

Kaisa Karttunen

**Parempi hiili pellossa kuin lautasella**

**Tuottaja ja kuluttaja  
ilmastotyössä**

# Sisältö

Kiitokset	3	7 Kenellä on vastuu ilmastoteoista?	40
1 Johdanto	4	8 Askeleita eteenpäin	44
2 Miksi ruuasta käytävä ilmastokeskustelu on vaikeaa?	5	Maataloudessa voidaan vähentää päästöjä	44
3 Suomella suhteellisen korkeat kokonaispäästöt	8	Kuluttajankin pitää tehdä osansa	45
4 Suomi kohti hiilineutraaliutta 2035	10	Tehtävää riittää kaikille	46
5 Mistä ruokajärjestelmän päästöt syntyvät?	13	Loppuviitteet	48
5.1 Maataloudesta ja koko ruokajärjestelmästä syntyy kasvihuonekaasupäästöjä	13		
Ruokajärjestelmä tuottaa noin neljänneksen maailman kokonaispäästöistä	16		
5.2 Toinen näkökulma: kulutuksen päästöt	19		
6 Kohti päästövähennyksiä ruokajärjestelmässä	21		
6.1 Maataloudessa päästövähennyksiin tuotannon muutoksilla	22		
Huomiota maankäyttöön ja eloperäisiin viljelymaihin	24		
Tuottavuuden kasvattamisella pienempiin päästöihin?	26		
Hillinnän lisäksi pohdittava myös sopeutumista, monimuotoisuutta ja muita tavoitteita	27		
Ilmastotoimien yhteys muihin ympäristökysymyksiin	28		
6.2 Ilmastotavoitteisiin kulutuksen päästöjä vähentämällä?	29		
Ruokalautasen koostumuksella on merkitystä	31		
Useat samanaikaiset hyödyt kannustavat muutoksiin	34		
6.3 Mitä eroa on tuotannon ja kulutuksen päästöjen vähentämisellä?	35		

# Kiitokset

**T**ämän julkaisun kirjoittamista on inspiroinut vuosia kestänyt työni YK:n ruoka- ja maatalousjärjestö FAO:n ilmastoyksikössä. Lisäpontta on tullut suomalaisen, välillä repivän ilmastokeskustelun seuraamisesta. Olen saanut kirjoitusmatkan varrella arvokkaita kommentteja **Seija Kurunmäeltä, Birgitta Vainio-Mattilalta, Tuuli Hakalalta, Markku Kanniselta, Karina Jutilalta, Anni Savikurjelta** ja **Aino Frimanilta**. Heille lämpimät kiitokset!

**Kaisa Karttunen**

## Johdanto

**R**uokaan liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä puhuttaessa joutuu helposti hämilleen. Alan käsitteistö ei avaudu helposti ja lisäksi epävarmuuksia, muuttujia, näkökulmia ja tulkintoja on paljon. Tavallista on, että kukin poimii itselleen ymmärrettävät tai mieluisat yksityiskohdat ja jättää toiset vähemmälle huomiolle. Siksi julkaisun aluksi listaan ilmastonmuutokseen liittyviä vaikeaselkoisia asioita, joiden takia usein puhumme toistemme ohi. Niitä pyrin julkaisussa myös avaamaan.

Ruoka on välttämättömyys, jonka tuottamisesta ja saattamisesta kuluttajan lautaselle syntyy kasvihuonekaasupäästöjä, kuten monesta muustakin ihmistoiminnasta. Tässä julkaisussa pohditaan yhtäältä ruuan tuotannosta ja toisaalta ruuan kulutuksesta syntyviä päästöjä ja keinoja niiden vähentämiseen.

Hallitustenvälisen ilmastopaneelin (IPCC) mukaan ihmisten ruokavaliomuutoksilla voidaan kattaa 20 prosenttia päästövähennyksistä, joita tarvitaan maapallon keskiläm-

pötilan nousun rajoittamiseen alle kahden asteen. Tämä tarkoittaa, että 80 prosenttia kulutuksen päästövähennyksistä pitää saada kokoon muusta kuin ruuan kulutuksesta, kuten asumisesta, liikkumisesta ja vapaa-ajan kulutuksesta. Toinen mahdollisuus syömisestä aiheutuvien päästöjen vähentämiseen on muuttaa maatalouden tuotantotapoja ja koko ruokajärjestelmän toimintoja vähäpäästöisemmiksi.

Äskettäin julkaistu tutkimusraportti kuvaa suomalaisten suhtautumista ilmastonmuutoskysymyksiin Yksi sen keskeisistä havainnoista on, että tunne syyllistämisestä on huono ilmastotekojen kannustin.<sup>1</sup> Siksikin on tärkeää, että ilmastoasioista käydään rauhallista, rakentavaa ja ratkaisulähtöistä keskustelua. Tämä julkaisu tukee osaltaan tällaista keskustelua. ■

**On tärkeää, että  
ilmastoasioista  
käydään  
rauhallista,  
rakentavaa ja  
ratkaisulähtöistä  
keskustelua**

# 2

## Miksi ruuasta käytävä ilmastokeskustelu on vaikeaa?

**Ilmastonmuutokseen liittyy ilmakehäfysiikkaa ja muita luonnontieteitä, mutta myös paljon arkea ja sopimuksenvaraisia asioita. Faktojen lisäksi täytyy ottaa huomioon myös asenteet ja tunteet, koska ne toimivat tekojen ehkäisijöinä tai edistäjinä. Tämä koskee myös ruokaa ja sen tuotantoketjua. Kyse on usein myös siitä, miten asiat esitetään, mitä nostetaan pinnalle ja mitä jätetään sanomatta.**

**H**ankaluutta ilmastokeskusteluissa aiheuttaa muun muassa se, että päästöjen **seurantajärjestelmä on monimutkainen**. Mitä kasvihuonekaasuja seurataan ja raportoidaan minkäkin otsikon alla? Katsotaanko ruuasta puhuttaessa vain maatalouden raportointisektorin päästöjä vai otetaanko mukaan maankäyttö, jolloin mukaan lasketaan esimerkiksi pellonraivauksen ja turvemaiden päästöt? Entä miten seurataan ja luokitellaan ruokajärjestelmän energiankulutuksesta syntyviä päästöjä? Edelliseen liittyen keskustelua käydään myös siitä, tunnistaaako nykyinen päästöjen seuranta- ja raportointijärjestelmä riittävästi maaperän hiilensidonnan sekä hiilen kierron ilmakehän, maaperän, kasvien ja kotieläinten välillä. Asiaa tutkitaan parhaillaan maailman eri puolilla.

**TOINEN ONGELMA** liittyy siihen, että välillä puhutaan päästöistä viljelymaan hehtaaria, tuotekiloa tai -tonnia kohti, välillä lasketaan päästöjä ruoka-aineen tai aterian kalori- tai proteiinisältöä kohti. Joskus yksikkönä on tonni tai kilo, joskus gramma. Tärkeää on varmistaa eri lukujen vertailukelpoisuus.

**KOLMAS** tarkkuutta vaativa ero liittyy kysymykseen, arvioidaanko vain maataloudesta vai koko ruokajärjestelmästä syntyviä päästöjä. Jälkimmäisestä puhutaan usein tuotteiden elinkaarisena arviointina. Vaikka suurimmat päästöt tulevat alkutuotannosta, on myös ruokajärjestelmän muiden osien päästöillä merkitystä, samoin ruokahävikillä.

**NELJÄS** valinta tehdään, kun seurataan joko ruuan tuotannon tai ruuan kulutuksen päästöjä. Kulutuksen päästöjä arvioitaessa otetaan usein mukaan myös tuontiruusta tuotantomaassa syntyneet päästöt. Tuotannon päästöjä arvioitaessa kansallisella tasolla lasketaan puolestaan koko tuotannon määrä, vaikka osa siitä vietäisiin kulutettavaksi maan rajojen ulkopuolelle. Siksi nämä kaksi näkökulmaa eivät ole suoraan verrannollisia.

**Ruokaan liittyvien khk-päästöjen luokittelu- ja seuranta-järjestelmä on monimutkainen**

**Ruuan  
tuotannosta ja  
kulutuksesta  
syntyvät päästöt  
ovat lähes  
aina arvioita,  
joihin liittyy  
epävarmuuksia**

**VIIDES** pohdittava asia liittyy siihen, että yhden maatalous-tuotekilon päästöt voivat vaihdella tuotantotavan ja -paikan mukaan todella paljon. Siksi maailmanlaajuiset päästöjen keskiarvot tai tietyn maan sisäiset keskiarvot eivät kerro kaikkea. Keskustelussa ruuantuotannon globaalien ja paikallisten ympäristövaikutusten syyt ja seuraukset menevät helposti sekaisin.

**KUUDES** keskeinen kysymys on, minkä vuosien toteutuneita päästöjä käytetään vertailuvuosina ja mihin vuoteen tulevaisuudessa ennusteita lasketaan. Tälläkin on vaikutusta siihen, miltä tilanne ja tulevat päästövähennystavoitteet näyttävät. Eri tilanteisiin valitaan usein tarkoituksenmukaisimmat vertailu- ja tavoitevuodet, mikä ei asioiden vertailtavuuden takia ole ongelmattonta. Joskus vertailuvuodet määräytyvät kansainvälisten sopimusten ja käytäntöjen perusteella.

Ilmastonmuutokseen liittyy vielä paljon ongelmallisia ja tutkimuksen alla olevia asioita. Siksi aiheesta keskusteleminen ei kannattaisi halkaista pilkkuja. Ruuan tuotannosta ja kulutuksesta syntyvät päästöt ovat lähes aina arvioita, joihin liittyy epävarmuuksia. Silti puhumme niistä usein desimaalien tarkkuudella. Useimmille tärkeintä olisi kuitenkin ymmärtää suuruusluokkia ja suhteita, ei prosentin kymmenes- tai sadasosia.

Ruuantuotannon ja -kulutuksen päästövähennyskeinoista keskusteltaessa syntyy vielä ainakin yksi lisähankaluus. Suunnitellaanko keinoja kansallisesti vai koko EU:n tasolla? Sillä on merkitystä, koska esimerkiksi maataloustuotannon supistaminen vain yhdessä maassa voi lisääntyvän tuonnin takia jopa kasvattaa kokonaispäästöjä. Näin tapahtuu,

jos tuotantotavat Suomen markkinoille tuovassa maassa aiheuttavat enemmän päästöjä kuin kotimaiset tuotantotavat. Toisaalta jos tuotteen kulutus vähenee esimerkiksi verotuksen seurauksena yhdessä maassa, voivat aiempaan kulutukseen sopeutuneet maatalous ja teollisuus pyrkiä viemään ylijäävän osan kansainvälisille markkinoille, jolloin tuotannon päästöt eivät vähene. EU:n laajuisilla markkinoilla yhden maan toimilla on vain vähän vaikutusta tuotteiden hintoihin, mutta koko EU:n laajuisilla muutoksilla on.

Pohdituttavaa on myös, miksi Suomessa tehty työ päästöjen vähentämiseksi esimerkiksi maidon- ja lihantuotannossa sekä hiilen sitomiseksi maatalousmaahan usein ohitetaan keskustelussa mahdollisena osaratkaisuna tai leimataan jopa viherpesuksi. Päästövähennystyötä tehdään myös ruokaketjun muissa portaissa, niin teollisuudessa kuin kaupassa. Tavoitteena on pienentää tai jopa nollata eri tuoteketjujen kasvihuonekaasupäästöjen kuorma tai tietyn teollisuudenalan tai kaupparyhmän päästöt. Jos tämä työ ei saa arvostusta, katoaa sen tekemiseltä motivaatio.

Väittelyä on saatu aikaan myös siitä, kenellä on vastuu päästövähennyksistä. Pitääkö yksittäisen ihmisen vähentää kulutuksensa ilmastovaikutuksia tai yksittäisen viljelijän muuttaa tuotantotapojaan vai ovatko aloite ja vastuu isommilla toimijoilla, kuten suurteollisuudella ja päätöksentekijöillä? Lisäksi voidaan kysyä, nähdäänkö markkinoilta ja yksityissektorilta tuleva ohjaus yhtä arvokkaana kuin hallinnon säädösten kautta annettu ohjaus? Totuus voi näissäkin löytyä kahden ääripään väliltä.

Yhä monimutkaisemmaksi keskustelu ja päätöksenteko menee, kun mukaan otetaan myös ruokajärjestelmän ja erityisesti maatalouden muut ympäristövaikutukset,

**Ilmasto-  
keskustelun  
hankaluuksista  
huolimatta  
ruuasta syntyviä  
khk-päästöjä  
pitää seurata,  
ymmärtää ja  
vähentää**

eläinten hyvinvointi sekä ilmastotoimien vaikutus maatalouden kannattavuuteen, maaseutumaisemaan, luonnon monimuotoisuuteen, työllistävyyteen, ruuan hintaan ja ihmisten ravitsemukseen. Lisäksi pitää ottaa huomioon myös ilmastonmuutoksen maataloudelle aiheuttamat ongelmat ja sopeutumistarpeet. Myös koronapandemia nosti keskusteluun tärkeitä kysymyksiä, kuten ruokajärjestelmän haavoittuvuuden, ruuan omavaraisuuden sekä huoltovarmuuden, jotka tuovat kokonaisuuteen vielä lisää ulottuvuuksia.

Keskustelua käydään myös siitä, onko suomalaisten ilmastoteoilla kokonaisuuden kannalta merkitystä. Jos ajatellaan Suomen päästöjen osuutta maailman kokonais-

päästöistä, voidaan päätyä eri tulokseen kuin arvioitaessa päästöjä asukasta kohti. Jälkimmäiset ovat meillä maailman mittakaavassa korkeita. Koska ilmastotyö ja päästövähennykset ovat normaalia toimintaa koko maailmassa tulevaisuudessa, Suomen vauraana ja innovatiivisena maana kannattaa ja pitää olla niiden etulinjassa.

Ilmastokeskustelun hankaluuksista huolimatta myös ruuasta syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä pitää seurata, ymmärtää ja vähentää. Lisäksi asioita kannattaa miettiä koko ruokajärjestelmän näkökulmasta. Vain näin voidaan hahmottaa eri osien keskinäisriippuvuuksia ja muutosten vaikutuspolkuja. ■

# 3

## Suomella suhteellisen korkeat kokonaispäästöt

**Hyvä uutinen on, että Suomen kokonaispäästöt näyttäisivät Tilastokeskuksen viimeisimmän arvion mukaan laskeneen vuonna 2019. Huono uutinen on kuitenkin, että vähennystahti ei vielä ole riittävä, jotta saavutettaisiin Suomen hiilineutraaliustavoite vuoteen 2035 mennessä.**

**S**uomessa syntyneitä kasvihuonekaasupäästöjä (khk-päästöt) seurataan ja tilastoidaan niin kansallisesti kuin kansainvälisesti. Euroopan unionin Eurostatin mukaan (**Taulukko 1**) henkeä kohti lasketut päästöt vuonna 2017 olivat Suomessa korkeammat kuin useimmissa vertailumaissa. Pohjoinen sijainti, pitkät välimatkat, raskas teollisuus ja pitkä lämmityskausi kasvattavat päästöjämme. Ruotsin alempia päästölukuja selitetään muun muassa vesi- ja ydinvoiman runsaalla käytöllä sekä vähäpäästöisten lämmitysjärjestelmien yleisyydellä.<sup>2</sup>

Huomiota taulukossa herättää Tanskan ja Irlannin korkeat maatalouspäästöt suhteessa kokonaispäästöihin. Tanskassa tätä selittänee voimaperäinen, vientiin suuntautuva maatalous, Irlannissa mahdollisesti voimakas nautakarjalous. Taulukon maataloutta koskevissa luvuissa ei ole mukana maan viljelykäytöstä syntyviä hiilidioksidipäästöjä.

Suomessa eri sektoreiden laskemat päästötiedot kokoaa Tilastokeskus, jonka mukaan kokonaispäästöt vuoden 2017 lopullisessa arviossa olivat runsaat 55 miljoonaa hiilidioksiditonnia ja henkeä kohti runsaat 10 hiilidioksiditonnia (CO<sub>2</sub>-ekv<sup>3</sup>). Vuonna 2018 Suomen kokonaispäästöt olivat runsaat 56 miljoonaa hiilidioksiditonnia (CO<sub>2</sub>-ekv).<sup>4</sup> Ennakkotietojen mukaan vuoden 2019 kokonaispäästöt olivat laskeneet vajaaseen 53 miljoonaan tonniin ja henkeä kohti lasketut päästöt alle 10 tonniin.<sup>5</sup> Näissä luvuissa ei ole mukana ns. maankäyttösektorin päästöjä ja hiilinieluja.<sup>6</sup> Raportoinnin luokittelua käsitellään tarkemmin alempana. ■

**Päästöjen vähennystahti ei vielä ole riittävä, jotta saavutettaisiin Suomen hiilineutraaliustavoite vuonna 2035**



**TAULUKKO 1. Kasvihuonekaasupäästöt eri maissa vuonna 2017**

<b>Maa</b>	<b>Kok.päästöt (ei maankäyttö) milj.tn</b>	<b>Päästöt/asukas tonnia</b>	<b>Maatal. päästöt (ei maankäyttö) Milj. tonnia</b>	<b>Maatal.osuus % kokonaispäästöistä (ei maankäyttö)</b>
Suomi	55	10,1	6,5	11
Itävalta	85	9,6	7,3	8,7
Ruotsi	55	5,5	7,1	13
Tanska	51	8,9	10,6	20,7
Irlanti	64	13,6	19,6	30
Sveitsi	52	6,1	6,0	11,5

# 4

## Suomi kohti hiilineutraaliutta 2035

**Suomi on ensimmäisten maiden joukossa asettanut kunniahimoisen, jopa EU:ta tiukemman päästövähennystavoitteen: pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelmassa Suomen hiilineutraaliutta tavoitellaan vuoteen 2035 mennessä.<sup>7</sup> Tavoitteen saavuttaminen vaatii sekä merkittäviä päästövähennyksiä että hiilinielujen kasvattamista. Töitä on tehtävä joka sektorilla, mutta suurimmat päästövähennystarpeet ja -mahdollisuudet ovat fossiilisen energian käytössä.**

**H**iilineutraaliuuteen pyrittäessä päästöjen mahdollinen enimmäismäärä riippuu hiilinielujen määrästä, siis siitä minkä määrän päästöjä hiilinielumme pystyvät poistamaan ilmasta. Suomessa tärkein hiilinielu ovat metsät. Ne ovat samaan aikaan sekä päästöjen poistajia että lähteitä - ja erotus kertoo, miten merkittävänä hiilinieluna tai päästölähteenä metsä toimii.

Metsä toimii hiilinieluna, jos metsään varastoituneen hiilen määrä kasvaa eli kasvien yhteyttämisen kautta hiiltä sitoutuu puihin ja maaperään enemmän kuin sitä kasvien hengityksen ja lahoamisen, maan elävän aineksen hajoamisen ja hakkuissa poistuvan puun mukana vapautuu. Myös hakatun puun käyttötavalla on merkitystä. Esimerkiksi

hirsirakennuksessa puuhun varastoitunut hiilidioksidi voi säilyä yli sata vuotta, kun puun poltossa se vapautuu heti.

Tilastokeskuksen vuoden 2019 khk-päästöjen ennakkotieto kertoo, että Suomen maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (LULUCF)-sektorin nettohiilinieluksi arvioitiin 17,5 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.<sup>8</sup> Sen laskemisessa otetaan huomioon niin metsien nettohiilinielu kuin muun maankäytön, esimerkiksi peltojen, ruohikkoalueiden ja rakennetun maan sekä metsien raivauksen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Jotta Suomi saavuttaisi vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteen, on khk-päästöjä vähennettävä kaikilla sektoreilla. Päästövähennystarpeen suuruuteen vaikuttaa metsien hiilinielun kehittyminen.

Hiilinieluista on esitetty erilaisia laskelmia. Suomen ilmastopaneelin arvioissa vuodelle 2035 LULUCF-sektorin hiilinielu on noin 24 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.<sup>9</sup> Tämä tarkoittaa, että Suomen kokonaispäästöt eivät saisi olla tätä suuremmat, jotta hiilineutraalius saavutettaisiin. Vuoden 2019 päästöjen ennakkotietoon verrattuna vuosittaisten päästöjen pitäisi siis vähentyä vajaat 30 miljoonaa CO<sub>2</sub>-tonnia vuoteen 2035 mennessä. Henkeä kohti laskettujen päästöjen pitäisi silloin laskea nykyisestä vajaasta 10 tonnista<sup>10</sup> noin neljään tonniin olettaen, että Suomen väkiluku pysyy suunnilleen nykyisenä.

**Suurimmat  
päästövähennys-  
tarpeet ja  
-mahdollisuudet  
ovat fossiilisen  
energian  
käytössä**

**Ruuan  
alkutuotannosta  
syntyy noin  
neljännes  
Suomen khk-  
päästöistä**

Henkeä kohti tarvittavista päästövähennyksistä on toisenlaisiakin lukuja. Sitran julkaisussa tavoitetasoksi asetetaan 2,5 tonnia CO<sub>2</sub>-ekv/henki vuodessa vuoteen 2030 mennessä. Laskelmat perustuvat Pariisin ilmastopimuksen alemman tavoitteen, eli korkeintaan 1,5 asteen lämpötilannousun saavuttamiseen.<sup>11</sup> Kulutuksen päästövähennyksiä käsitellään tarkemmin luvussa 6.2.

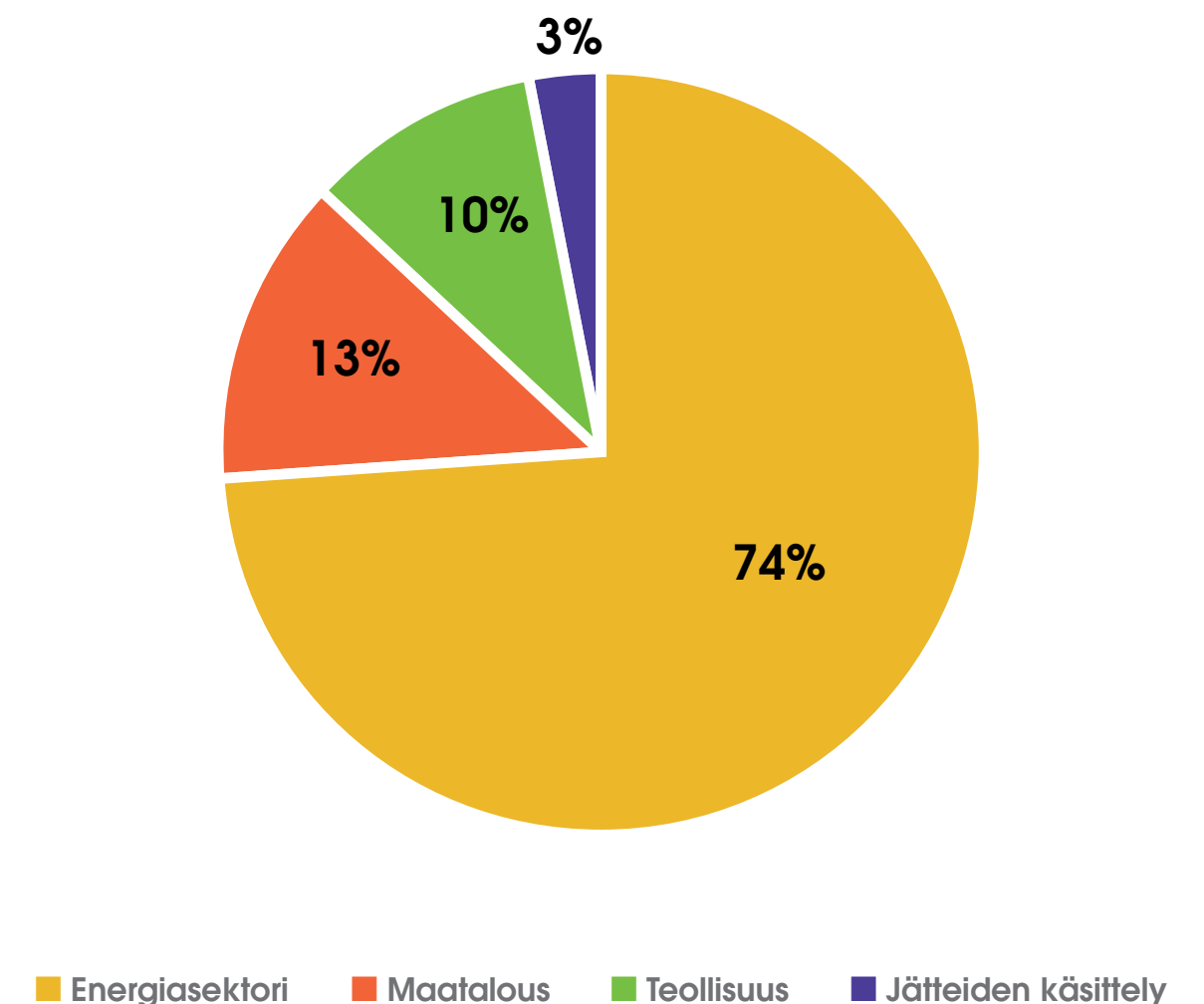
Viime aikoina on kuitenkin alettu puhua, ettei hiili-neutraaliuskaan välttämättä riitä rajaamaan maapallon keskilämpötilan nousua Pariisin ilmastopimuksessa esitettyihin 1,5 tai kahteen asteeseen, vaan Suomenkin olisi tavoiteltava hiilinegatiivisuutta eli päästöjä suurempaa kasvihuonekaasujen poistumaa.<sup>12</sup>

Tilastokeskuksen vuoden 2019 ennakoarvion mukaan energiasektorin ja erityisesti siihen kuuluvan sähkön- ja lämmöntuotannon päästöt ovat vähentyneet edellisvuodesta. Silti suurin osa päästöistä, noin 74 prosenttia, liittyy yhä energian tuotantoon ja käyttöön energiateollisuudessa ja muussa teollisuudessa, liikenteessä, maataloudessa sekä rakentamisessa (**Kuvio 1**).

Maatalouden osuus Suomen kokonaispäästöistä on viimeisimmässä arviossa noin 13 prosenttia, kun mukaan lasketaan vain maataloussektorilla raportoidut päästöt. Maankäyttösektorin eli pääasiassa peltojen hiilidioksidipäästöjen sisällyttäminen kuitenkin yli kaksinkertaistaa ruuan alkutuotannosta syntyvät päästöt. Lisäksi alkutuotannon päästöihin lasketaan yleensä maatalouden energiankäytöstä syntyvät päästöt, jotka kuviossa 1 ovat osana energiasektoria.

Teollisuuden prosessien ja teollisuustuotteiden käytön päästöt ovat noin 10 prosenttia kaikista päästöistä. Lisäksi päästöjä syntyy muun muassa yhdyskuntajätteistä.<sup>13</sup>

**KUVIO 1. Kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen lähteittäin Tilastokeskuksen 2019 ennakkotieto (maankäyttösektorin päästöt/nielut eivät ole mukana)**



**Millaisena  
hiilinieluna  
maatalousmaa  
voi Suomessa  
toimia vuonna  
2035, on vielä  
kysymysmerkki**

Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöihin ei tässä yhteydessä lasketa maankäytön, maankäytön muutosten ja metsätalous-sektorin päästöjen ja hiilensidonnan summaa, vaan se ilmoitetaan erikseen. Kuten yllä jo mainittiin, LU-LUCF-sektori on Suomessa nettonielu, eli sen sitoma kasvihuonekaasujen määrä on suurempi kuin siitä vapautuva.

Neljän tonnin asukaskohtaisten päästöjen saavuttamiseksi tarvitaan vähennyksiä kaikilla sektoreilla, mutta suurimmat vähennystarpeet ja -mahdollisuudet ovat liittyvät fossiilisen energian käyttöön. Suomen ilmastopaneelin vaihtoehdossa energiasektori tuottaisi vuonna 2035 vain vajaan neljäsosan nykyisistä päästöistään,<sup>14</sup> mihin pääseminen vaatisi laajaa siirtymää uusiutuviin energialähteisiin.

Edellä mainitussa vuoden 2019 hiilinielulaskelmassa on mukana vain metsien hiilensidonta. Millaisena nieluna maatalousmaa voisi Suomessa toimia vuonna 2035, on vielä kysymysmerkki. Maatalousmaan hiilensidontakykyä ja sen vahvistamista, maan hiilivarastojen ylläpitämistä ja lisäämistä sekä hiilensidonnan todentamisen menetelmiä tutkitaan parhaillaan kaikkialla maailmassa. Suomessakin tätä työtä tehdään useissa kokeiluissa ja tutkimuksissa.

Tähän asti Suomessa ongelmana on ollut, että meidän melko nuorista maatalousmaistamme vapautuu hiiltä enemmän kuin sitä sitoutuu.<sup>15</sup>

Pariisin ilmastopimuksen yhteydessä julkaistiin neljän promillen aloite, jonka maailmanlaajuisena tavoitteena on lisätä maatalousmaan hiilimäärää neljä promillea vuodessa.<sup>16</sup> Näin voitaisiin sitoa merkittävä osa ihmistoiminnan tuloksena syntyneestä hiilidioksidista maatalousmaahan ja kasveihin. Suomikin on tässä hankkeessa mukana.

Lyhytaikainen hiilensidonta peltokasveihin ei välttämättä kuitenkaan johda maaperän hiilivaraston kasvuun, paitsi monivuotisten nurmien kohdalla. Luonnonvarakeskuksen (Luke) tutkimuksissa todettiin, että kivennäismaiden monivuotiset nurmipellot eivät menettäneet hiiltä runsaan kymmenen vuoden seurannassa, vaan itse asiassa lievästi kasvattivat maan hiilivarastoa. Myös varsinaisen viljelykasvin alla kasvatettavat aluskasvit todettiin mahdollisiksi maan hiilivaraston lisääjiksi.<sup>17</sup> Suomen erityiskysymykseen, turve- ja muihin eloperäisiin viljelymaitiin palataan tuonnempana. ■

# 5

## Mistä ruokajärjestelmän päästöt syntyvät?

**Kasvihuonekaasupäästöjä voidaan tarkastella monesta näkökulmasta. Tässä luvussa käsitellään ensin maatalouden ja siihen liittyvän maankäytön sekä koko ruokajärjestelmän päästöjä. Sitten tarkasteluun otetaan kuluttamisen päästöt. Seuraavaksi arvioidaan päästövähennysmahdollisuuksia sekä tuottamisen että kuluttamisen kannalta. Lopuksi pohditaan, mitä hinta- ja muita vaikutuksia erityyppisillä päästövähennystoimilla voisi olla.**

### 5.1 Maataloudesta ja koko ruokajärjestelmästä syntyy kasvihuonekaasupäästöjä

Kaikista ruokajärjestelmän päästöistä alkutuotannon osuus on suurin. Se johtuu pääasiassa luonnon kiertokuluista sekä biologisista, kemiallisista ja fysikaalisista prosesseista, joihin maatalous perustuu. Tällaisia ovat esimerkiksi maaperän ja ilmakehän sisäinen ja välinen hiilenkierto, kasvien kasvu ja lahoaminen, kotieläinten ruuansulatus sekä lannan hajoaminen. Toisaalta maatalousmaa voi toimia hiilinieluna. Ruokajärjestelmän muiden osien ja ruokahävikin osuus päästöjen kokonaisuudessa on pienempi, muttei merkityksetön.

Maatalouden ilmastoasioista puhuttaessa **maankäytöllä** viitataan yleensä pellon käyttöön maataloudessa sekä siitä aiheutuviin päästöihin. Maankäytöllä voidaan viitata myös laajempaan kokonaisuuteen, jolloin mukaan otetaan metsät ja niiden hiilen sidonta ja päästöt. Maankäytön muutoksella tarkoitetaan esimerkiksi lisäpellon raivaamista metsästä tai pellon metsitystä.

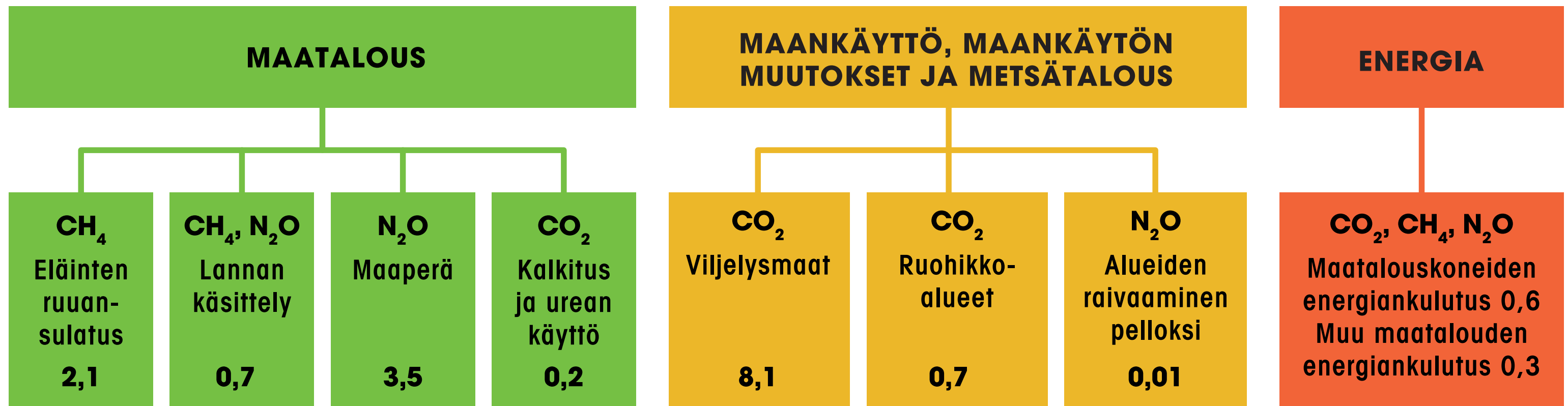
Toinen yleisesti käytetty termi on **ruokajärjestelmä**. Sillä tarkoitetaan kokonaisuutta, jossa mukana on ensiksi ruuan kulku maatilalta kuluttajan lautaselle, eli niin sanottu ruokaketju. Järjestelmätarkastelussa katsotaan ruokaketjun lisäksi myös erilaisia tuotoksia, kuten ympäristövaikutuksia, työpaikkoja, tulonmuodostusta ja ihmisten ruokaturvaa, ravitsemusta ja terveyttä. Järjestelmää ohjaavat erilaiset tavoitteet, ihmisten maku ja mieltymykset, politiikkakeinot sekä kansalliset ja kansainväliset suuntaukset, kuten väestökehitys ja kansainvälinen kauppa.

Ruuan päästöistä puhuttaessa useimmin esiin nostetaan maataloustuotannosta ja maatalousmaan käytöstä syntyvät päästöt, jotka myös muodostavat suurimman osuuden koko ruokajärjestelmän päästöistä. Suomessa niiden osuudeksi on arvioitu yhteensä noin neljäsosa raportoiduista kokonaispäästöistä. Keskustelua hankaloittaa se, että maataloudesta

**Alkutuotannon päästöt syntyvät luonnon kiertokulusta ja maatalouden biologisista, kemiallisista ja fysikaalisista prosesseista**

**KUVIO 2. Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi  
YK:n ilmastopimuksen mukaisessa raportoinnissa  
(luvut vuodelta 2018, milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv)**

Tilastokeskus 2020



**Päästöseurannan vaikeutta lisää se, että eri sektoreilla seurataan eri kasvihuonekaasuja**

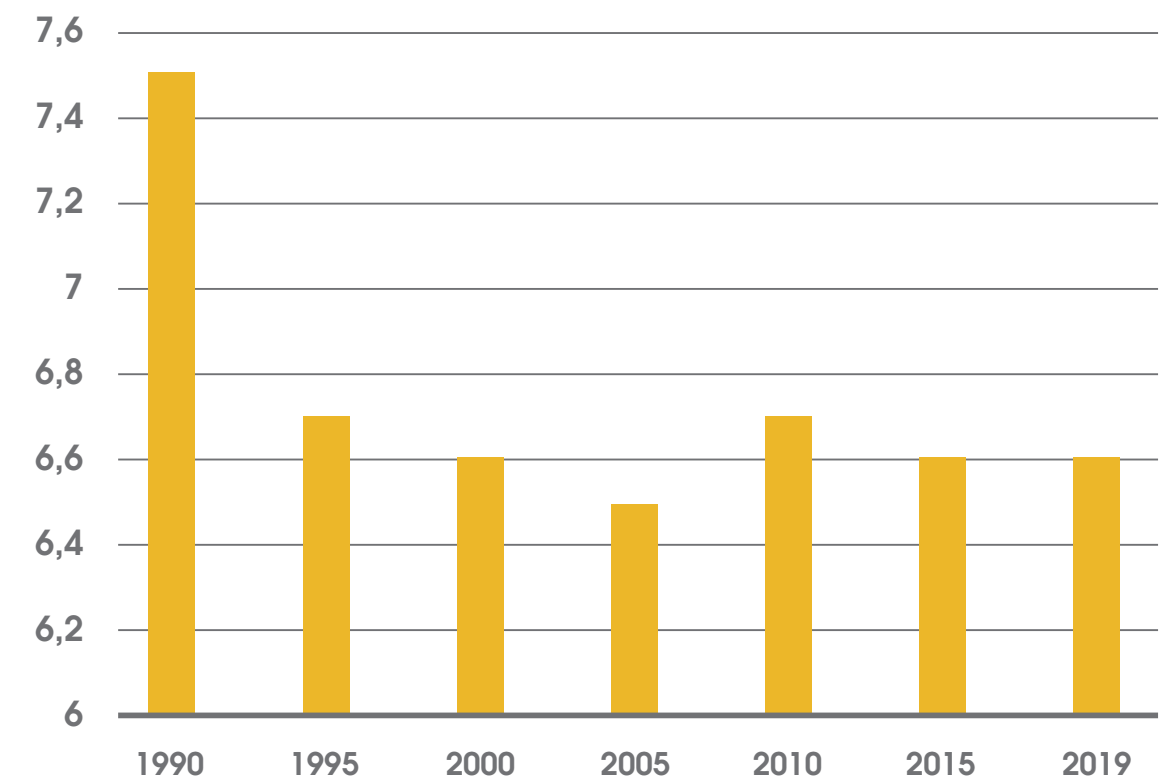
syntyviä päästöjä seurataan ja raportoidaan usealla sektorilla: varsinaisella maataloussektorilla ja lisäksi maankäyttö-, maankäytön muutos- ja metsä -sektorilla sekä energiasektorilla. Tämä johtuu maailmalaajuisesti sovitusta päästöjen seuranta- ja raportointikäytännöstä (**Kuvio 2**).

Monimutkaisuutta lisää vielä se, että eri sektoreilla pääseurannan kohteena ovat eri kasvihuonekaasut. Maataloussektorilla ne ovat metaani (CH<sub>4</sub>) ja dityppioksidi (N<sub>2</sub>O) ja maankäyttösektorilla hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>). Lopullisissa laskelmissa metaanin ja dityppioksidin ilmastoa lämmittävä vaikutus muunnetaan vastaamaan hiilidioksidin vaikutusta ja siksi puhutaan hiilidioksidiekvivalenteista. Sekaannusta voi aiheuttaa vielä se, että maaperän dityppioksidipäästöt raportoidaan maataloussektorilla, mutta hiilidioksidipäästöt maankäyttösektorilla.

Maatalouden raportointiluokassa päästöt ovat määrällisesti pysyneet meillä suhteellisen tasaisina viimeiset 25 vuotta (**Kuvio 3**): vuonna 1990 ne olivat 7,5 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekv vuodessa ja laskivat vuoteen 1995 mennessä 6,7 miljoonaan tonniin, mistä lähtien vuosittainen vaihtelu on ollut 6,5 ja 6,7 miljoonan CO<sub>2</sub>-ekv tonnin välillä. Maatalouden osuus kokonaispäästöistä sen sijaan kasvoi vuonna 2019, koska Suomen kokonaispäästöt alenivat energiasektorin päästövähennysten ansiosta.

Tilastokeskuksen ennakoarvion mukaan vuonna 2019 maankäyttösektorilla syntyi viljelysmaista aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä noin 8,1 miljoonaa tonnia. Toisin kuin maataloussektorilla, maankäyttösektorilla raportoitavat viljelysmaiden päästöt ovat kasvaneet vuoden 1990 jälkeen. Lisäksi energian käytöstä maataloudessa syntyi vajaa miljoona tonnia CO<sub>2</sub>-ekv vuonna 2019.

**KUVIO 3. Maataloussektorin päästöjen kehitys, miljoonaa tonnia**



**Päästöarviot  
perustuvat  
kansainvälisesti  
sovittuihin,  
kaikille maille  
yhteisiin  
mallintamis-  
ja laskenta-  
menetelmiin**

Maankäyttösektorin kokonaispäästöjen seuranta vaikeuttaa, että siihen kuuluvat muun muassa metsien, peltojen ja kosteikkojen hiilinieluja sekä päästöjä. Maatilatasolla on joskus puhuttu koko maatilan hiilitaseesta<sup>18</sup> ja laskelmiakin on tehty: paljonko tietyn maatilan maatalouspäästöistä pystyvät saman tilan metsien hiilinielut kompensoimaan? Virallisessa päästöjen seurannassa ja laskennassa tämä menetelmä ei kuitenkaan ole käytössä.

Päästömäärät maatalous- ja maankäyttösektoreilla ovat aina arvioita, eivät mitattuja faktoja. Arvioihin liittyy epävarmuuksia, jotka voivat vaikuttaa tuloksiin suuntaan tai toiseen. Vuosien välillä on paljon vaihtelua jo sääolojen vaihtelun ja satovaihtelun takia. Myös kotieläinyksilöiden välillä on eroja esimerkiksi koossa, terveydessä ja kyvyssä hyödyntää rehuja. Tästä syntyy huomattavaakin vaihtelua saman eläinlajin tuotekiloiksiin päästöihin.

Päästöjen jatkuva mittaaminen kaikilla Suomen tai puhumattakaan maailman pelloilla ja navetoissa on mahdollista. Siksi arviot perustuvat kansainvälisesti sovittuihin mallintamis- ja laskentamenetelmiin, jotka ovat kaikille maille samat.<sup>19</sup> Yksinkertaistetusti voi kuvata, että esimerkiksi pelloilta syntyvät khk-päästöt lasketaan kertomalla tietyllä tavalla viljeltyjen hehtaarien määrä kyseiselle tavalle määritellyllä päästökertoimella. Päästökertoimet vaihtelevat myös pellon maalajin mukaan. Vastaavasti tietyllä tavalla kasvatettujen ja ruokittujen kotieläinten lukumäärä kerrotaan kyseisen eläinlajin päästökertoimella.

Päästökertoimina käytetään joko maailmanlaajuisia viitearvoja tai kansalliseen tutkimukseen perustuvia kansallisia kertoimia. Kansallisten kertoimien pohjaksi tarvitaan kuitenkin kansallisesti tuotettua tietoa, esimerkiksi

todellisten päästöjen mittauksia naudon ruuansulatuksesta tai pellon pinnasta. Suomen maatalouden ja maankäytön päästölaskennassa käytetään osin kansainvälisiä, osin kansallisia päästökertoimia.

### **Ruokajärjestelmä tuottaa noin neljänneksen maailman kokonaispäästöistä**

Ilmastopaneeli IPCC:n maaperäraportissa (2019) todetaan, että maataloussektorin ja maatalouden maankäytön khk-päästöt olivat vuonna 2016 noin 23 prosenttia maailman kokonaispäästöistä. Arvioon liittyy kuitenkin paljon epävarmuutta ja siksi vaihteluväli on suuri – 16–27 prosenttia. Tämän lisäksi ruokajärjestelmän muista osista syntyy 5–10 prosenttia maailman kokonaispäästöistä. Koska eri maiden ruokajärjestelmät ovat erilaisia, vaihtelua löytyy myös niiden eri vaiheiden osuuksista järjestelmän päästöjen kokonaisuudessa.<sup>20</sup>

Samansuuntaisen päästöarvion esittävät Poore ja Nemecek (2019),<sup>21</sup> jotka arvioivat ruokajärjestelmästä syntyvien khk-päästöjen osuudeksi 26 prosenttia maailman kokonaispäästöistä. Ne jakautuvat maatalouden ja ruokajärjestelmän muiden osien kesken niin, että maatalouden osuus on vähintään 16 prosenttia tai enemmän, jos metsien hävittäminen maatalouden tieltä otetaan huomioon. Tällöin ruokajärjestelmän muiden osien päästöjen osuudeksi jää enintään 10 prosenttia. Myös he toteavat, että vaihtelu maiden ja ruokajärjestelmien välillä on suurta.

Suomessa on esitetty arvio, että ruoka aiheuttaa 25 prosenttia kokonaispäästöistä. Siitä maatalouden osuus on 20 prosenttia ja 5 prosenttia syntyy muun muassa ruokaketjun muiden osien energiankulutuksesta ja hävikistä.<sup>22</sup>



**Päästöjä syntyy alkutuotannon lisäksi myös muissa ruokajärjestelmän vaiheissa prosessoinnista kulutukseen**

Toisaalta vuoden 2019 päästöjen ennakkotilastoissa jo pelkän alkutuotannon päästöjen osuudeksi arvioitiin meillä 25 prosenttia.<sup>23</sup>

Alkutuotannon ja/tai ruokajärjestelmien päästöjä voidaan jakaa myös eri tuotantosuuntien perusteella. IPCC:n raportissa (2018) arvioidaan kotieläintuotteiden osuudeksi 14 prosenttia maailman kokonaispäästöistä. Siitä kaksi kolmasosaa on peräisin naudoista ja loput muista kotieläinlajeista, joita ovat siat, siipikarja, puhvelit, lampaat, vuohet ja muut.<sup>24</sup> FAO esitti vuonna 2006,<sup>25</sup> että kotieläinpäästöjen osuus on 18 prosenttia maailman kokonaispäästöistä, mutta arvio laski 14,5 prosenttiin FAO:n toisessa julkaisussa vuonna 2013.<sup>26</sup> Tiedonkeruun sekä laskenta- ja arviointimenetelmien kehittyessä arviot tarkentuvat.

FAO on käyttänyt laskennassa elinkaarianalyysiä, joka ottaa huomioon koko ruokajärjestelmästä syntyvät päästöt, kuten eläimestä itsestään aiheutuvat päästöt, rehuntuotannon sekä tuotteiden prosessoinnin ja kuljetuksen. Siksi FAO:n asiantuntijat ovat myös kritisoineet yleistä tapaa verrata liikenteen ja kotieläintuotannon päästöjä, koska liikenteen päästöissä otetaan huomioon vain polttoaine eikä mukaan lasketa esimerkiksi autoteollisuuden päästöjä ja käytettyjen autojen hävittämisestä aiheutuvia päästöjä.<sup>27</sup>

Vastaavaa laskelmaa kotieläintuotteista aiheutuvien päästöjen osuudesta kokonaispäästöistä ei liene tehty Suomessa, mutta se tiedetään, että meillä käytetään noin 70 prosenttia peltoalastamme kotieläinten rehujen tuottamiseen<sup>28</sup> ja vajaa puolet maataloussektorin raportoiduista päästöistä on suoraan kotieläintuotannosta, kuten kotieläinten ruuan-sulatuksesta ja lannan käsittelystä aiheutuvia. Lisäksi maa-

taloussektorilla raportoidaan pellon dityppioksidipäästöjä, joista merkittävä osa on peräisin rehua tuottavilta pelloilta.

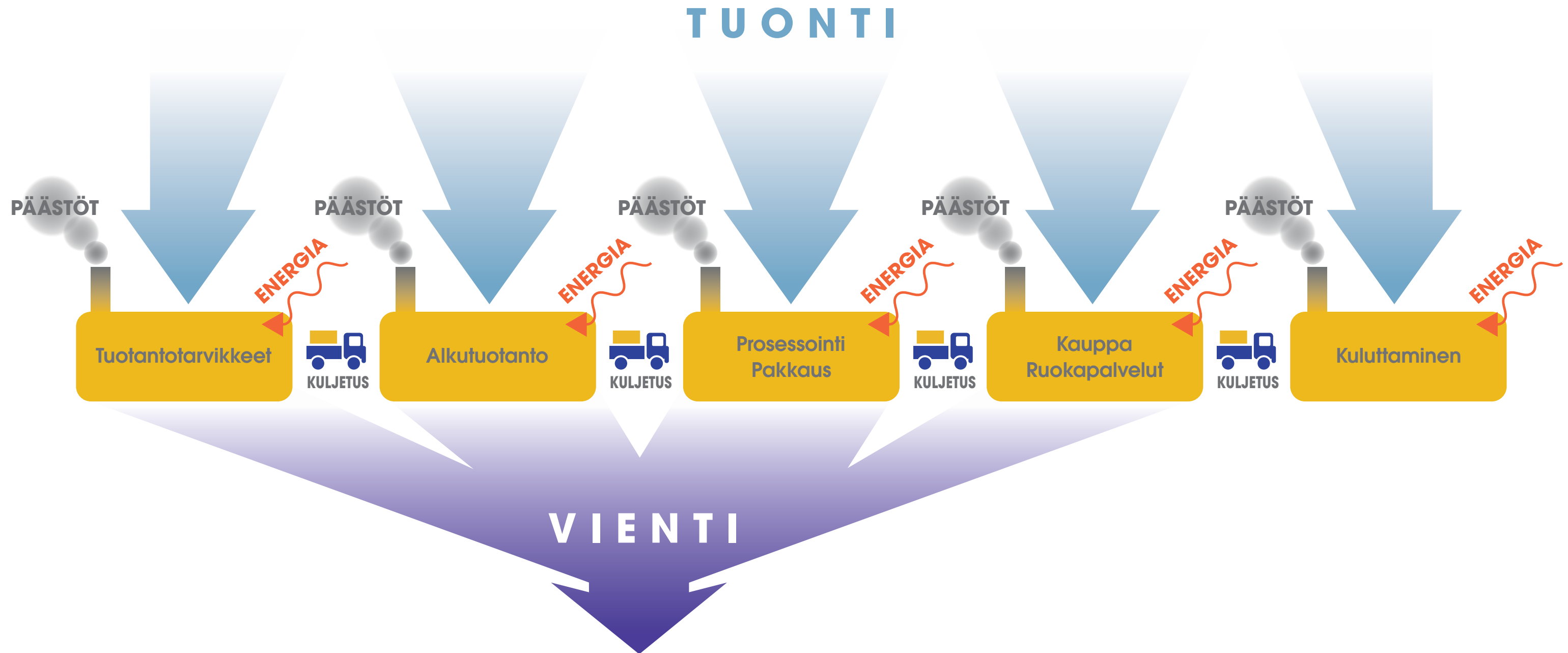
Kuten aiemmin jo todettiin, päästöjä syntyy maatalouden lisäksi myös ruokajärjestelmän muissa vaiheissa, kuten ruuan teollisessa prosessoinnissa, kuljetuksissa, kaupassa, suurkeittiöissä ja kotitalouksissa. Niissä kaikissa käytetään energiaa ja syntyy jätteitä, joista syntyy päästöjä (**Kuvio 4**).

Tämä todetaan myös EU:n uudessa Pelloilta pöytään-strategiassa: prosessointi, kauppa, pakkaus ja kuljetus vaikuttavat osaltaan ilman, maaperän ja vesien saastumiseen ja khk-päästöihin sekä luonnon monimuotoisuuteen.<sup>29</sup> Siksi on tärkeää, että päästöjä ja niiden vähentämistä tarkastellaan koko ruokajärjestelmässä.

Osa Suomen maatalouden tuotteista tai jalostetusta ruuasta viedään maasta ulos ja osa maatalouden ja ruuanjalostusteollisuuden raaka-aineista tai valmiista elintarvikkeista tuodaan ulkoa. Virallisessa tilastoinnissa Suomessa tuotetun ruuan päästöt lasketaan Suomen päästöiksi ja vastaavasti, meille tuodun ruuan päästöt lasketaan tuotantomaan päästöiksi.

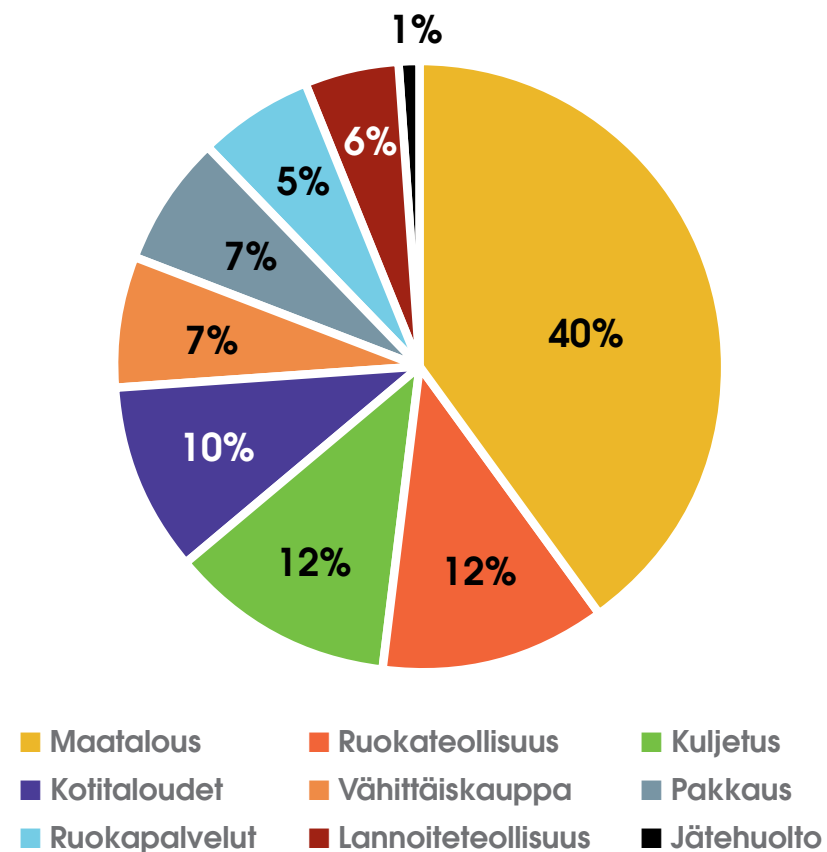
Oma päästövaikutuksensa on myös syömäkelpoisen ruuan hävikillä, jota Suomessa syntyy Luken arvioiden mukaan yhteensä noin 400–500 miljoonaa kiloa vuodessa ruokaketjun eri vaiheissa.<sup>30</sup> Hävikin takia ruokaa tuotetaan enemmän kuin sitä tarvittaisiin ihmisten ravinnoksi, lisäksi hävikkiruuan mätäneminen tai lahoaminen kaatopaikoilla tuottavat kasvihuonekaasuja. Usein käytetään vertausta, että jos maailmanlaajuinen ruokahävikki olisi valtio, olisi se päästövertailussa heti kolmantena Kiinan ja USA:n jälkeen.

KUVIO 4. Ruokajärjestelmän vaiheet kuvattuna ketjuna



**Kuviossa 5** esitetään Iso-Britannian ruokajärjestelmän päästöjen jakautuminen järjestelmän eri osien kesken. Huomattavaa kuitenkin on, että kuvio sisältää vain maataloussektorin päästöt, ei maankäyttösektorin päästöjä. Jos viljelymaasta vapautuva hiilidioksidi olisi mukana, olisi alkutuotannon osuus selvästi suurempi kuin kuviossa esitetään. Siitä huolimatta kuvio näyttää suuruusluokkia ja antaa ymmärtää, että päästöjen vähentämismahdollisuuksia on tarpeen katsoa järjestelmän jokaisessa osassa.

**Kuvio 5. Päästöjen jakautuminen ruokajärjestelmän eri vaiheisiin Britanniassa (huom. ei sisällä maankäyttösektorin päästöjä)<sup>31</sup>**



## 5.2 Toinen näkökulma: kulutuksen päästöt

**Päästöjä voidaan arvioida ja jyvittää myös toisin kuin virallisessa päästöraportoinnissa tehdään. Arvioimalla päästöjä kulutuksen näkökulmasta tullaan lähemmäs yksittäistä ihmistä. Myös päästöjen suuruus sekä niiden koostuminen elämän eri alueilta tulevat tällöin helpommin ymmärrettäviksi, samoin mahdollisuus vaikuttaa päästöihin oman kulutuksen kautta. Hankaluus tulee siitä, että Suomen tilastoidut kokonaispäästöt ja kulutuksen päästöt eivät ole suoraan verrannollisia, koska kulutuksen päästöissä otetaan usein mukaan myös tuontituotteista aiheutuneet päästöt, toisin kuin kokonaispäästöjä raportoitaessa.**

Muun muassa Sitra ja Suomen ympäristökeskus SYKE ovat arvioineet päästöjä kulutuksen näkökulmasta.<sup>32,33</sup> SYKEN tutkijat arvioivat, että 68 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä syntyy kotitalouksien kulutuksesta ja loput 32 prosenttia syntyvät julkisesta kulutuksesta ja investoinneista. Sillä miten asumme, liikumme, syömme ja ostamme, on vaikutusta kokonaispäästöihin.<sup>34</sup>

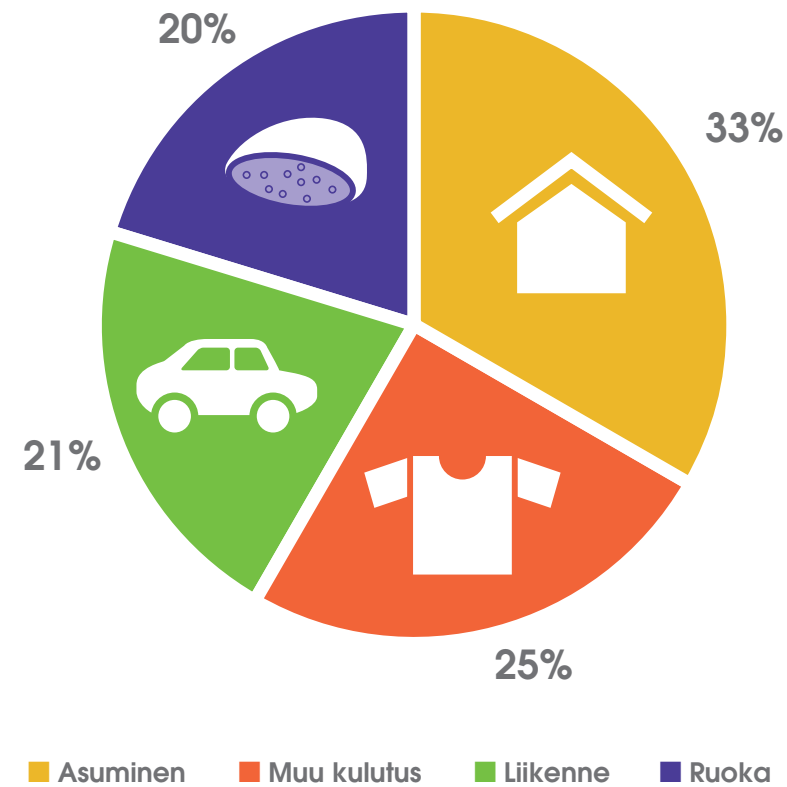
Siträn laskelmissa kuluttajan hiilijalanjälki on jaettu neljään osaan: 10,3 tonnin asukaskohtaisesta hiilipäästöstä 2,1 tonnia syntyy ruuasta, 2,2 tonnia liikenteestä, 3,4 tonnia asumisesta ja 2,6 tonnia muusta kulutuksesta (**Kuvio 6**).

Näissä luvuissa eri sektoreiden tuottamat päästöt on siis ryhmitelty kulutuksen eri osa-alueiden alle. SYKEN ENVIMAT-laskelmissa kulutuksen hiilijalanjäljestä vuonna 2016 liikkuminen muodosti 30 prosenttia, asuminen ja siihen liittyvä energian käyttö 29 prosenttia, elintarvikkeet 19 prosenttia, ja muut tavarat ja palvelut 22 prosenttia.<sup>35</sup>

**Jokaisen  
asumisella,  
liikkumisella,  
syömisellä ja  
ostamisella on  
vaikutusta  
kokonais-  
päästöihin**

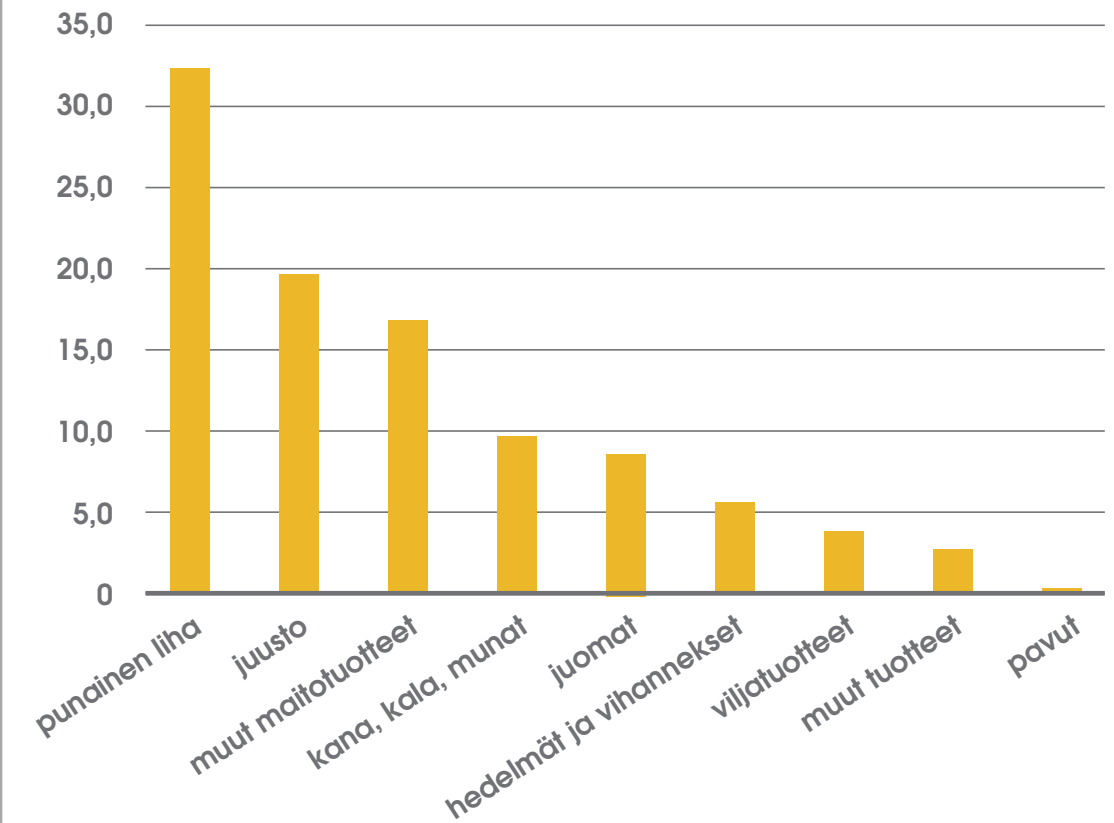
**Kotieläintuotteet muodostavat suurimman osan keskiarvo-suomalaisen ruokavalion hiilijalanjäljestä**

**KUVIO 6. Keskiarvosuomalaisen kokonaiskulutuksen hiilijalanjäljen jakautuminen (%)**



Ruuan osuus molemmissa laskelmissa on noin viidennes kuluttajan kokonaispäästöistä. Hiilijalanjälkilaskelmissa otetaan huomioon kulutustuotteiden ja palvelujen koko elinkaaren päästöt<sup>36</sup> sekä tuontituotteista aiheutuneet päästöt. Vientiin menneiden kulutustuotteiden päästöt vähennetään laskelmista. Siksi Suomen kotitalouksien ja julkisen kulutuksen hiilijalanjälki oli vuonna 2015 ENVI-MAT-laskelman mukaan yli 30 prosenttia suurempi kuin virallisesti raportoidut Suomessa syntyneet päästöt.

**KUVIO 7. Keskiarvosuomalaisen ruokavalion hiilijalanjäljen jakautuminen (%)**



Keskimääräisen suomalaisen ruokavalion hiilijalanjälkeä on havainnollistanut muun muassa Sitra.<sup>37</sup> **Kuviossa 7** on eri tuotteiden päästöt muutettu prosenteiksi ruokavalion kokonaispäästöistä. Kotieläinperäisten tuotteiden suuri osuus ruuan hiilijalanjäljestä näkyy kuviossa selvästi. Laskelmien pohjana on nykyisillä tuotantotavoilla tuotetut tuotteet. ■

# 6

## Kohti päästövähennyksiä ruokajärjestelmässä

**Tässä luvussa pohditaan, miten maatalouteen ja ruuankulutukseen liittyviä päästöjä voitaisiin vähentää. Missä ruokajärjestelmän kohdassa päästövähennystoimet olisivat tehokkaimpia ja kustannushyötysuhteiltaan parhaita? Ovatko tuotannon ja kulutuksen päästövähennykset vaikutuksiltaan erilaisia? Ja mitä muuta khk-päästöjen vähenemisen lisäksi pitää ottaa huomioon päätöksiä tehtäessä?**

**S**uomen Ilmastopaneeli toteaa, että maatalouden päästöjen vähentäminen on tuotantotapoja muuttamalla hankalaa.<sup>38</sup> Ilmastopaneelia optimisempi näkemys on Luken tutkijoilla, joiden mukaan esimerkiksi Suomen naudanlihantuotannossa olisi mahdollista eri keinoja yhdistäen pudottaa khk-päästöjä nykyisestä noin neljännes.<sup>39</sup>

Kesällä 2020 julkaistussa maatalouden ilmastotiekartassa esitettiin kolme eri skenaarioita maatalouden päästöjen vähentämiseen. Ne keskittyivät pitkälti turvepeltojen käsittelytapojen muutoksiin, ja suurimmilla muutoksilla enakoitiin päästävän jopa 42 prosentin päästövähennyksiin vuoteen 2035 mennessä.<sup>40</sup> Valio puolestaan pyrkii omassa

hiilineutraalin maitoketjun ohjelmassaan nollaamaan maidon päästöt vuoteen 2035 mennessä.

FAO:n mukaan maailmanlaajuisesti olisi mahdollista vähentää kotieläintuotannon päästöjä 30 prosenttia laajentamalla vähiten päästöjä tuottavia kasvatusmenetelmiä kaikkien kotieläintuottajien käyttöön.<sup>41</sup> Vähennysmahdollisuuksia pohdittaessa kannattaa kuitenkin tehdä ero teknisten ja taloudellisten vähennysmahdollisuuksien kesken. Vaikka joku toimenpide olisi teknisesti mahdollinen, sen hinta voi olla liian kova.

Ilmastopaneelin ehdottama vaihtoehto päästöjen vähentämiseen Suomessa on kotieläinmäärän supistuminen kasvipainotteisten ruokavalioiden yleistymisen kautta. Näin ruuan kysynnän muutos vähitellen ohjaisi ruuan tuotantoa vähäpäästöisempien tuotteiden suuntaan. Korkean ruokaomavaraisuuden Suomessa kulutuksen muutokset heijastuisivat tällöin erityisesti kotimaiseen tuotantoon. Suhde ei kuitenkaan ole suoraviivainen, koska osa Suomen tuotannosta, esimerkiksi kotieläintuotteista voitaisiin viedä muihin maihin, jos kotimainen kysyntä laskisi merkittävästi. Vientimahdollisuudet määräytyisivät pitkälti kotimaisen tuotannon hinta- ja muun kilpailukyvyn perusteella.

**Suomen naudanlihantuotannossa voitaisiin eri keinojen yhdistelmällä vähentää khk-päästöjä noin neljännes nykyisestä**

**Hiipuva kysyntä kotimarkkinoilla laskisi hintoja ja tekisi tuotannon kannattamattomaksi varsinkin, jos vienti ei vedä**

## 6.1 Maataloudessa päästövähennyksiin tuotannon muutoksilla

Maatalouden ilmastokuormasta puhutaan julkisuudessa paljon, minkä viljelijät kokevat usein ahdistavaksi. Ymmärrys maatalouden ja koko ruokajärjestelmän roolista ilmastonmuutoksen kokonaisuudessa on selkiytynyt vasta viime vuosina. Roolia ei pidä vähätellä, mutta ei myöskään liioitella. Pikemminkin kaivataan ratkaisuja, joilla on mahdollista päästä eteenpäin. Kukaan ei tuotane päästöjä tahallaan.

Kuten aiemmin mainittiin, Suomessa maataloussektorin ja maatalouden maankäytön khk-päästöt ovat Tilastokeskuksen uusimman arvion (2020) mukaan noin neljännes Suomen kokonaispäästöistä. Siitä maataloussektorilla raportoitujen päästöjen osuus on noin puolet eli 13 prosenttia. EU-maissa maataloussektorin päästöjen osuus kokonaispäästöistä on 10,3 prosenttia, eli hieman alempi kuin kotieläinvaltaisessa Suomessa. Osa alkutuotannon päästöistä syntyy kotieläintuotannosta ja sitä varten tuotetusta rehusta, osa suoraan ihmisten käyttöön tarkoitettujen kasvituotteiden viljelystä. EU:n maatalouspäästöistä 70 prosenttia on peräisin kotieläintuotannosta ja EU:n peltoalasta lähes 70 prosenttia tuottaa rehua kotieläimille.<sup>42</sup> Arviolta sama osuus pellostasta on kotieläintuotannon käytössä myös Suomessa.<sup>43</sup>

Muutoksia maatalouden ja maankäytön päästöissä voi tapahtua periaatteessa kahta kautta. Ensin tulevat alan omat toimet, kuten turvemaiden käsittelyssä sekä peltojen viljelytekniikoissa ja kotieläinten kasvatuksessa tehtävät muutokset. Toinen tie on kulutuksen muutokset, jotka heijastuvat ruokajärjestelmän läpi myös maataloustuotteiden

kysyntään ja siten tuotannon kannattavuuteen. Hiipuva kysyntä kotimarkkinoilla laskisi hintoja ja tekisi tuotannon kannattamattomaksi varsinkin, jos vienti ei vedä.

Luken tilastojen mukaan Suomessa oli vuoden 2018 lopussa 263 000 lypsylehmää. Maidontuotannon sivutuotteena syntyy suurin osa Suomessa tuotetusta naudanhahasta. Erityisesti lihantuotantoa varten pidettäviä emolehmiä oli yhteensä noin 60 000. Vuoden 2018 aikana teurastettiin 1,8 miljoonaa lihasikaa ja 76 miljoonaa broileria.<sup>44</sup>

Lypsylehmien lukumäärä on ollut jo kauan laskusuunnassa, esimerkiksi vuonna 1990 lypsylehmiä oli vielä noin puoli miljoonaa (**Taulukko 2**).<sup>45</sup> Tuotannon kasvu eläintä kohti on kuitenkin pitänyt maidon kokonaistuotannon suhteellisen tasaisena. Khk-päästöt eivät pienene suoraan eläinten lukumäärän vähenemisen mukana, sillä kooltaan suuremmista ja tehokkaammin ruokituista ja enemmän maitoa tuottavista eläimistä syntyy myös enemmän eläin-kohtaisia khk-päästöjä verrattuna pienempiin lehmiiin.<sup>46</sup> Toisaalta päästöt tuotettua maito- ja lihakiloa kohti ovat tehokkaammassa tuotannossa usein pienempiä.

Lypsylehmien lukumäärän lisäksi myös viljelyala on supistunut: esimerkiksi vuonna 1980 viljelyssä oli 2,67 miljoonaa hehtaaria ja vuodesta 2010 lähtien peltoala on ollut lievässä laskussa.<sup>47</sup> Peltoa oli vuonna 2018 viljelyssä vajaat 2,3 miljoonaa hehtaaria.<sup>48</sup> Viljelystä poistunut pelto on pusikoitunut, metsittynyt tai metsitetty.

Suomen Ilmastopaneelin (2019) päästövähennyspoluissa oletetaan, että syöminen siirtyy meillä kasvispainotteisemmaksi, minkä myötä kotieläinmäärä Suomessa vähenee. Lehmien ja sikojen lukumäärän oletetaan vähenevän 20 prosenttia vuoteen 2030 mennessä ja 30 prosenttia vuo-

## TAULUKKO 2. Lypsylehmien lukumäärän kehitys ja ennusteet

Vuosi	Lehmien lukumäärä	Seloste
1990	500 000	lypsylehmiä vuonna 1990
2018	263 000	lypsylehmiä vuonna 2018
2027	213 000	maidontuottajien oma ennuste vuodelle 2027
2030	220 300	Ilmastopaneelin ennuste vuodelle 2030
2050	193 000	Ilmastopaneelin ennuste vuodelle 2050

**Kaikki  
vapautuva  
rehukasviala ei  
poistuisi ma-  
talouskäytöstä,  
vaan sitä  
käytettäisiin  
muiden kasvien  
viljelyyn**

teen 2040 mennessä vuoden 2016 tilanteeseen verrattuna. Maidon- ja naudanlihantuotannon kiinteä yhteys tarkoittaa, että muutokset joko naudanlihan tai maidon kysynnässä vaikuttaisivat molempien tuotantoon. Maatalouden ilmastotiekartassa ennakoitiin puolestaan naudanlihan kulutuksen 20 prosentin laskua, siipikarjanlihan kulutuksen 20 prosentin kasvua ja maidonkulutuksen 10 prosentin laskua vuoteen 2035 mennessä.

Maidontuotannon tulevaisuutta on kysytty myös tuottajilta. Kantar-tutkimuslaitoksen keväällä 2020 tekemän maidontuottajakyselyn mukaan vuonna 2027 Suomessa olisi enää 213 000 lypsylehmää.<sup>49</sup> Sen perusteella lehmien määrä vähenisi noin 20 prosenttia jo vuoteen 2027 mennessä eli nopeammin kuin Ilmastopaneelin oletuksessa. Tässä ennusteessa ovat mukana vain lypsylehmät, ei lihakarjaa.

Suomen Ilmastopaneelin mukaan nautojen lukumäärän väheneminen vähentäisi eläinten ruuansulatuksesta syntyvän metaanin määrää, samoin lannan käsittelystä syntyviä päästöjä. Lannan päästövähennyksiä kirittäisi myös biokaasun tuotanto, josta syntyisi ilmastohyötyjä maatalouden lisäksi liikenteelle.

Maataloudessa lisäpäästövähennyksiä syntyisi myös lannoitetyypin käytön vähenemisestä pelloilla, sillä suppeampi karjatalous Suomessa tarvitsisi vähemmän rehua ja johtaisi todennäköisesti pienempään viljeltyyn pinta-alaan. Samoin pienenisivät peltojen hiilidioksidipäästöt. Toisaalta menettäisiin peltojen välitöntä hiilensidontakykyä erityisesti nautojen rehua tuottavan nurmialan vähenemisen myötä. Metsitykseen päätyvä pelto alkaisi toimia hiilinieluna noin 20 vuotta taimisen istutuksen jälkeen.<sup>50</sup> Kulutusmuutosten päästövaikutukset riippuisivat myös siitä, millaisilla tuot-

teilla kotieläintuotteita korvattaisiin ja millä tavoilla niitä tuotettaisiin Suomessa tai ulkomailla.

Ruuan ilmastovaikutuksista puhuttaessa huomio kiinnittyy useimmiten nautoihin. Suomen viljapeltojen alasta lähes 40 prosentilla viljellään rehua nautoille ja nurmialasta noin 90 prosenttia palvelee nautakarjataloutta.<sup>51</sup> Lisäksi kotimaista vilja- ja palkokasvituotantoa tarvitaan enenevästi sian- ja siipikarjan rehujen tuottamiseen, koska tuontisoijan osuutta niiden rehuissa pyritään vähentämään. Nauta- ja sikatalouden supistuminen vapauttaisi Ilmastopaneelin mukaan noin 200 000 hehtaaria nurmea ja 340 000 hehtaaria viljapeltoa muuhun käyttöön.

Kaikki karjataloudelta vapautuva viljan ja muiden rehu- kasvien viljelyala ei kuitenkaan poistuisi maatalouskäytöstä, vaan sitä käytettäisiin muiden kasvien kasvatukseen siellä, missä kasvukauden pituus ja lämpösumma sen mahdollistaisivat.

Toisin on nurmen kohdalla, koska osa Suomen nykyisestä nurmialasta erityisesti pohjoisemmassa Suomessa ei sovi juuri muuhun kuin nurmenviljelyyn. Nurmea voidaan tosin käyttää myös biokaasun raaka-aineena, mutta tähän mennessä biokaasulaitosten rakentaminen on ollut hidasta. Maidon- ja naudanlihantuotannon vähenemisen vaikutukset jakautuisivat siis epätasaisesti Suomen eri osien kesken.

### **Huomiota maankäyttöön ja eloperäisiin viljelymaihin**

Eloperäiset maat ja erityisesti turvepellot ovat Suomen erityiskysymys. Niistä vapautuu turpeen hajoamisen takia hiilidioksidia moninkertaisesti verrattuna kivennäismaihin, joita ovat esimerkiksi savi-, hiesu- ja hietamaat. Turvepeltoja



**Turvepeltojen  
päästöjen  
vähentämiseen  
tarvitaan  
useiden keinojen  
yhdistelmiä**

on Suomessa enemmän kuin monissa muissa maissa, mutta siitä huolimatta niiden osuus kokonaispeltoalastamme on vain runsas 10 prosenttia.<sup>52</sup> Kokonaisprosentti ei kuitenkaan kerro turvepeltojen alueellisesta keskittymisestä keskiseen ja pohjoiseen Suomeen. Pinta-alaltaan niitä on eniten Pohjois-Pohjanmaalla ja seuraavaksi Etelä-Pohjanmaalla.<sup>53</sup>

Maatalouden päästöistä turvemaiden osuus on moninkertainen suhteessa niiden pinta-alaan: niiden osuus on yli puolet maatalouden, peltojen maankäytön ja maatalouden energiankulutuksen yhteenlasketuista päästöistä.<sup>54</sup>

Turvepeltojen päästöjen vähentämiseksi tarvittaisiin Ilmastopaneelin mukaan pellonraivauksen lopettamista turvemaidella, muokkauksen vähentämistä muuttamalla turvepeltojen viljelyä monivuotiseksi, peltojen pohjaveden pinnan nostamista sekä eloperäisten maiden metsittämistä ja kosteikkometsittämistä. Samoja keinoja esiteltiin myös *Pitko*- ja *Malusepo*-hankkeiden raportissa (2019).<sup>55</sup>

Myös maatalouden ilmastotiekartassa (2020) päähuomio kohdistui turve- ja muiden eloperäisten maiden khk-päästöjen vähentämiseen. Toimenpiteinä mainittiin muun muassa yksivuotisten kasvien nykyistä vähäisempi viljely, säätösalaojitus, ennallistaminen ja kosteikkoviljely vedenpinnan korkealla pitämiseksi.<sup>56</sup> Usein keinoksi ehdotettu monivuotisten kasvien viljely tarkoittaa tällä hetkellä nurmien viljelyä märehähtäjien rehuksi tai energiakasvien tuotantoa, koska meillä viljellään ihmisravinnoksi vain harvoja monivuotisia kasveja. Muiden monivuotisten kasvien laajamittainen viljely vaatii vielä paljon lisätutkimusta ja kokeiluja.

*SOMPA*-hankkeen politiikkasuosituksissa (2020) haetaan turvemaiden päästövähennyksiin keinoja, joilla viljelijöiden tulot eivät laskisi. Suositusten mukaan nykyisten tukien uu-

delleenohjaus ja vapaaehtoisuuteen perustuvat hiilikompensaatiojärjestelmät pitäisi ottaa käyttöön. Tärkeänä pidetään maatalous- ja ilmastopolitiikan etenemistä samaan suuntaan. Suosituksissa mainitaan myös kosteikkoviljelymenetelmien kehittäminen sekä lisäpellon raivaustarpeen vähentäminen tilusjärjestelyillä ja peltolohkojen vaihdolla tilojen kesken.<sup>57</sup>

Viljelijöiden näkökulmasta turvepeltoihin kohdistuvat toimet ovat kuitenkin ristiriitaisia. PTT:n viljelijäkyselyyn perustuvassa raportissa (2020) todetaan, että neljännes turvepeltojen omistajista olisi kiinnostunut metsittämisestä, ja kosteikoksi muuttaminen kiinnostaisi vajaata viidennestä. Joillakin alueilla ja tiloilla elinkelpoisuus on viljelijöiden mukaan kuitenkin täysin riippuvainen mahdollisuudesta käyttää turvepeltoja.<sup>58</sup>

Yhtenä keinona peltojen ominaisuuksien arviointiin on Suomessa kehitetty ns. *PeltoOptimi*-työkalu, joka auttaa peltolohkojen ohjaamisessa niiden ominaisuuksien perusteella eri käyttötarkoituksiin: kestävään tehostamiseen, laajaperäistämiseen tai metsitykseen.<sup>59</sup> Yhdistettynä erilaisiin kannustimiin työkalu voisi helpottaa ympäristöllisesti kestävämmän tuotannon suunnittelussa.

Kotieläintuotannolla ja metsien hävittämisellä on monessa maassa selkeä yhteys. IPCC on arvioinut, että kotieläintuotteiden käytön väheneminen pienentäisi metsiin kohdistuvaa painetta maailmanlaajuisesti, koska tällöin metsää ei tarvitsisi raivata kasvavan kotieläintuotannon tarpeisiin.<sup>60</sup> FAO:n uusimman metsäraportin mukaan metsien nettohävikki maailmassa vuosina 2010–2020 oli 4,7 miljoonaa hehtaaria vuodessa. Luku on edelleen suuri, mutta laskenut edelliseltä kymmenvuotisjaksolta, jolloin se oli yli 5 miljoonaa hehtaaria vuodessa. Suurimmat net-

**Maitokilon  
tuotannon  
päästöt ovat  
maailmassa  
keskimäärin 2,6  
kiloa CO<sub>2</sub>-ekv,  
Suomessa Luken  
mukaan n. yksi  
kilo CO<sub>2</sub>-ekv/  
maitokilo**

tohävikkiluvut olivat Afrikassa ja Etelä-Amerikassa.<sup>61</sup> Suurin syy metsien hävittämiseen on FAO:n mukaan maa- ja karjatalouden kasvava pellon ja laitumen tarve.

Suomessakin raivataan maata maataloustuotantoa varten joka vuosi, toisaalta osa tarpeettomaksi jääneestä pellostä metsitetään. Viimeisen kymmenen vuoden aikana metsää on otettu muiden sektoreiden käyttöön vuosittain vajaat 19 000 hehtaaria, josta maatalouden tarpeisiin noin kolmasosa ja rakentamisen ja tienteon ynnä muun infran tarpeisiin puolet.<sup>62</sup> Kuten aiemmin mainittiin, meillä viljellyn pellon kokonaisala on kuitenkin pienentynyt viime vuosikymmeninä.

#### **Tuottavuuden kasvattamisella pienempiin päästöihin?**

Pienikin tuottavuuden kasvu laajaperäisessä ja vähän satoa tuottavassa maataloudessa johtaisi päästövähennyksiin tuotekiloa kohti ja parantaisi samalla ruuan saatavuutta, mutta jo valmiiksi voimaperäisessä tuotannossa tuottavuuden kasvun mahdollisuudet ovat rajallisia, arvioi IPCC.<sup>63</sup>

Suomen tuotantoa voidaan pitää voimaperäisenä, vaikka meillä käytetään kasvinravinteita ja kasvinsuojeluaineita hehtaaria kohti vähemmän verrattuna moniin muihin EU-maihin.<sup>64</sup> Tuottavuuden kasvua haetaan kuitenkin myös meillä muun muassa peltojen vesitaloutta ja maan rakennetta parantamalla sekä kunkin tilan oloihin parhaiten sopivilla kasvivalikoimilla ja viljelytekniikoilla.

Kun sama maataloustuote tuotetaan eri tekniikoilla ja eri alueilla, vaihtelevat khk-päästöt suuresti. Erot päästömäärissä tuotekiloa kohti voivat olla jopa 50-kertaisia, totesivat Poore ja Nemecek. Luvut antaisivat ymmärtää, että tuotteiden ympäristövaikutuksia voidaan pienentää

tuotantotapoja muuttamalla ja tuottavuutta parantamalla, mutta siihen liittyy myös vaikeuksia. Tutkijat toteavat, että erilaisten tavoitteiden ristiriidat tuotannossa sekä keskinäisriippuvuudet ruokaketjuissa rajoittavat päästövähennysmahdollisuuksia.<sup>65</sup> Lisäksi erilaisissa tuotantojärjestelmissä erimerkiksi kotieläinten pidon motivaatio voi vaihdella. Eläimet voivat olla ensisijaisesti lannan lähde tai niiden merkitys vetoeläiminä korostuu tai eläimiä pidetään säästönä pahan päivän varalle.

FAO:n mukaan yhden maitokilon tuotannosta aiheutuvat päästöt ovat maailmassa keskimäärin 2,6 kiloa hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>-ekv),<sup>66</sup> kun Suomen suhteellisen voimaperäisessä tuotannossa päästöjen suuruusluokka on Luken mukaan noin yksi kilo CO<sub>2</sub>-ekv tuotettua maitokiloa kohti.<sup>67</sup>

Naudanlihakilon tuottamisen päästöt ovat FAO:n mukaan maailmassa keskimäärin 40 kg CO<sub>2</sub>-ekv.<sup>68</sup> Kesäkuussa uutisoitiin Suomen naudanlihan tuotannon päästöistä, että lihayhtiö HK Scanin menetelmällä kasvatetun naudanlihan hiilijalanjälki on VTT:n laskelman mukaan 8,2 kg CO<sub>2</sub>-ekv eläimen elopainokiloa kohti. Tiedotteen mukaan naudanlihan hiilijalanjäljen eurooppalainen keskiarvo on 12,6 kg CO<sub>2</sub>-ekv elopainokiloa kohti.<sup>69</sup> Toisaalta Luken tutkijat ovat todenneet näytön puuttuvan suomalaisen naudanlihan pienemmästä ilmastovaikutuksesta verrattuna keskeisiin eurooppalaisiin naudanlihan tuontimaihimme.<sup>70</sup>

Kaikkialla maailmassa ja myös Suomessa tutkitaan ja testataan, miten tuotannon päästöjä voidaan vähentää tuotantotekniikkaa muuttamalla. Suomessa osa näistä hankkeista on yksityisen sektorin, esimerkiksi maidon- ja lihanjalostusyriyten aloitteita, ja ne ulottuvat myös ruokajärjestelmän muihin osiin, ei vain alkutuotantoon. Useissa

**Myös osa ruuanjalostajista ja kaupparyhmistä on ilmoittanut tavoittelevansa hiilineutraaliutta**

tutkimushankkeissa selvitetään hiilen sitoutumista maatalousmaahan ja sitoutumisen todentamista luotettavilla keinoilla sekä hiilivarastojen ylläpitoa ja lisäämistä.<sup>71</sup>

Myös kauppa on lähtenyt liikkeelle, esimerkiksi K-ryhmä, joka vastaa 36,5 prosentista<sup>72</sup> Suomen päivittäistavarakaupasta, on ilmoittanut tavoittelevansa toimintojensa hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä.<sup>73</sup> Myös julkisia ruokapalveluja on mukana useissa tutkimus- ja kehittämishankkeissa, joissa suunnitellaan ja testataan muun muassa ilmastoystävällisiä ruokalistoja.

Poore ja Nemecek mainitsevatkin, että merkittävä päästövähennyspotentiaali on myös ruuanjalostusteollisuudessa ja kaupassa esimerkiksi pidentämällä ruuan säilyvyyttä hyvällä pakkaamisella ja toisaalta valitsemalla mahdollisimman vähäpäästöiset ja kierrätettävät pakkausmateriaalit. Lisäksi erilaisten sivuvirtojen ja oheistuotteiden hyötykäyttö vähentää raaka-aineista hukkaan joutuvaa osuutta.<sup>74</sup>

EU:n tasolla tulevaisuusohjelma Green Deal tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2050 mennessä. Sen osana ilmestyneessä Pelloilta pöytään -strategiassa kuvaillaan ruokajärjestelmän eri osien mahdollisuuksia päästövähennyksiin.<sup>75</sup> Siinäkin lähdetään liikkeelle järjestelmätason tarkastelusta.

### **Hillinnän lisäksi pohdittava myös sopeutumista, monimuotoisuutta ja muita tavoitteita**

Kun puhutaan ruokajärjestelmästä ja erityisesti maataloudesta, on päästöjen lisäksi tärkeää tarkastella myös maatalouden sietokykyä sään ääri-ilmiöitä kohtaan ja muuttuvaan ilmastoon sopeutumista. IPCC:n arvion mukaan jo tähän mennessä ilmakehään päätyneet khk-päästöt nostavat seuraavina

vuosikymmeninä maapallon keskilämpötilaa nykyisestä noin puolella asteella. Jo tämä nousu riittää muuttamaan sääoloja niin, että nykymuotoisella maataloudella ei Suomessa eikä muuallakaan ole riittävää sieto- ja sopeutumiskykyä. Tarpeen onkin tasapainotella päästövähennystoimien ja maatalouden sieto- ja sopeutumiskykyä parantavien toimien välillä, jotka joskus vetävät samaan, joskus eri suuntiin.

Monipuolinen viljelykasvien valikoima, samoin kuin kotieläintuotannon ja kasvintuotannon yhdistäminen tavallisesti parantavat muutosten sieto- ja sopeutumiskykyä verrattuna yksipuoliseen tuotantoon. Tämä voi kuitenkin olla ristiriidassa tiukimpien päästövähennystavoitteiden kanssa, koska ne edellyttäisivät kotieläintuotannon merkittävää vähentämistä.

**Ilmastoviisas maatalous** hakee yhteisiä nimittäjiä eri tavoitteille. Siinä etsitään eri olosuhteisiin erilaisia keinovalikoimia, jotka auttavat sekä ilmastonmuutoksen hillinnässä että siihen sopeutumisessa varmistuen samalla, että ruokaturva ja viljelijöiden toimeentulo säilyvät.<sup>76</sup> Ilmastoviisasta maataloutta voidaankin pitää yhtenä mahdollisuutena maatalouden reiluun kestävyysmurrokseen, jossa haetaan oikeudenmukaisia ja kaikille hyväksyttäviä ilmastoratkaisuja.

Ilmastoviisautta voidaan toteuttaa eri menetelmillä. Keskustelua käydään esimerkiksi **regeneratiivisesta eli uudistavasta maataloudesta**, jolla voitaisiin ratkoa useita tulevaisuushaasteita. Siihen kuuluu erilaisia menetelmiä, kuten vähennetty muokkaus, maan jatkuva kasvipeitteisyys, ja kasvinvuorotus. Uudistava maatalous parantaa todistustusti maaperän kasvukuntoa ja kykyä sopeutua muuttuvaan ilmastoon, mutta sen mahdollisuuksiin ilmastonmuutoksen

## Ilmastonmuutos uhkaa lisätä Itämereen joutuvaa ravinnekuormaa

hillinnässä liittyy vielä kysymyksiä, kuten sidotun hiilen pysyvyys maassa ja sen määrän todentaminen, toteavat World Resources Instituutin tutkijat.<sup>77</sup>

IPCC:n maankäyttöä käsittelevä erikoisraportti listaa sekä hillintään että sopeutumiseen liittyviä keinoja maataloudessa. Useimmat niistä ovat jo tuttuja: maan eloperäistä ainesta lisäävät viljelymenetelmät, eroosion hallinta, lannoitteen aiempaa tarkempi käyttö ja paremmat viljelymenetelmät. Kotieläintuotannossa huolta täytyy pitää laitumien kunnosta ja lannan käsittelystä sekä käyttää aiempaa parempia rehuja ja jalostaa kotieläimiä myös ilmastonmuutosta silmällä pitäen. Parannuksilla voidaan IPCC:n mukaan voidaan pienentää kotieläintuotteiden päästöintensiteettiä eli kilokohtaisia päästöjä ja riippuen tuotantosysteemistä, pienentää mahdollisesti myös kokonaispäästöjä.<sup>78</sup>

Hillintää ja sopeutumista edistävien muutosten kannustimena voidaan käyttää erilaisia politiikkakeinoja sekä markkinoilta tulevaa ohjausta. IPCC:n maankäyttöraportti listaa maankäytön suunnittelun niin maatiloilla kuin laajemmissa kokonaisuuksissa, erilaiset säädökset ja kannustimet (esim. tukien kohdentaminen) sekä maatalouden ympäristösuunnittelun ja kestävä tuotannon standardien ja sertifikaattien käytön esimerkkeinä politiikkakeinoista. Parhaaseen lopputulokseen päästään harvoin vain yhdellä keinolla, vaan tarvitaan niiden yhdistelmiä, toteaa IPCC.

### Ilmastotoimien yhteys muihin ympäristökysymyksiin

Maatalouden ilmastotoimissa joudutaan ottamaan huomioon myös niiden vaikutus ravinnepäästöihin ja luonnon monimuotoisuuteen. Maatalouden ravinnepäästöistä tuleva hajakuormitus rasittaa Itämeren. Suomessa typpi- ja fosfo-

rilannoitusta peltohehtaaria kohti on vähennetty selvästi viime vuosikymmeninä, mutta karjanlannan epätasainen jakautuminen maan sisällä nostaa yhä paikallista kuormitusta. Lisäksi maahan ja mereen jo aiempina vuosina kertynyt fosfori vaikuttaa vielä pitkään.

Ilmastonmuutos uhkaa lisätä Itämereen joutuvaa ravinnekuormaa, koska lumettomina talvina vesisateen mukana vesiin huuhtoutuu runsaasti maa-ainesta ja sen mukana ravinteita.<sup>79</sup> Nurmi ja muu ympärivuotinen kasvipeitteisyys vähentävät ravinteiden huuhtoutumista pelloilta vesistöihin maa-aineksen mukana.<sup>80</sup> Vastaavaa vaikutusta haetaan pääviljelykasvin kanssa kasvatettavista alus- tai kerääjäkasveista.<sup>81</sup>

Maailman maapinta-alasta kolmasosa on aavikkoa tai jäätikön peitossa. Jäljellä olevasta 70 prosentista puolet on maatalouskäytössä.<sup>82</sup> Suomen maa-alasta maatalouskäytössä on 7,5 prosenttia.<sup>83</sup> Vajaa kolmannes viljeltävästä maatalousmaasta on märehäiden heinää, säilörehua ja laidunta tuottavaa nurmea.<sup>84</sup> Vuosisatojen saatossa maatalous on tuottanut monenlaisia elinympäristöjä ja lajistollista monimuotoisuutta. Suurin osa luonnonvaraisista lajeista onkin maatalousympäristöjen lajeja ja siksi hyönteis- ja lintulajien määrä olisi pienempi ilman maatalousympäristöjä.<sup>85</sup> Maatalouden muuttuessa nykyinen maatalousmaisemien yksipuolistuminen kuitenkin uhkaa monimuotoisuutta.<sup>86</sup> Etenkin runsaskukkaiset niityt, luonnonlaitumet ja avoajat ovat harvinaistuneet.

Nurmen merkitystä monimuotoisuudelle on tutkittu etenkin laajaperäisesti viljellyillä eli muuksi kuin niittorehuksi tuotetuilla nurmilla. Tehokkaasti viljellyn rehunurmen merkityksestä ei ole yhtä paljon tietoa, mutta erilaisten

**Maatalouden  
ympäristö- ja  
kannattavuus-  
ongelmien takia  
pitää eri  
tavoitteita  
punnita yhdessä**

muokkaustapojen ja hoitomenetelmien tiedetään vaikuttavan monimuotoisuuteen. Yleisesti voidaan todeta, että laiduntaminen lisää monimuotoisuutta.<sup>87</sup>

Luken tutkijat toteavat (2020), että Suomessa lintujen määrä ja lajirikkaus on suurin pienistä peltokuvioista koostuvilla maatalousaukeilla, joilla viljellään monenlaisia kasveja ja myös nurmea. Pysyvillä, jopa melko yksipuolisen kasvivalikoiman nurmilla esiintyy monimuotoinen hämähäkki- ja heinäsirkkakanta, ja ne toimivat myös talvehtimisalueena peltosysteemien petopieneliöstölle. Siksi monimuotoisuuden kannalta tavoitteena tulisikin olla eri tavoin hoidettujen ja eri kasvilajeja kasvavien peltojen sijainti samalla alueella.<sup>88</sup>

EU:n ruokajärjestelmäraportissa (2017) korostetaan kokonaisvaltaisen tarkastelun tärkeyttä. Silloin ruoka- ja ravitsemusturvan tavoitteet voitaisiin kytkeä yhteen ympäristötavoitteiden, sosioekonomisten hyvinvointitavoitteiden ja vesi–ruoka–terveys–energia-yhteyksien kanssa ja hakea niiden välisiä myönteisiä yhteisvaikutuksia ja kompromisseja.<sup>89</sup>

On siis oleellista, että maatalouden päästövähennystoimia arvioidaan myös niiden monimuotoisuusvaikutusten kannalta. Laajemminkin voi sanoa, että maatalouden ympäristö- sekä kannattavuusongelmien takia pitää siihen kohdistuvia erilaisia tavoitteita ja tarpeita punnita yhdessä ja hakea niille yhteisiä nimittäjiä. Silloin minkään tavoitteen kohdalla ei välttämättä päästä maksimiratkaisuun, mutta voidaan löytää eteenpäin pääsyn mahdollistavia, reiluja kompromisseja.

## **6.2 Ilmastotavoitteisiin kulutuksen päästöjä vähentämällä?**

**Miten kuluttajien ruokavalioiden muutosta terveellisempään ja ympäristöystävällisempään suuntaan voitaisiin edistää? Tutkijoiden mukaan ruokavaliomuutos toteutuu parhaiten, kun ihmiset voivat yhdistää suoraan omaan hyvinvointiin vaikuttavia tavoitteita (terveys, painonhallinta) ja yleisempiä tavoitteita (ympäristöhyödyt). Merkittävässä roolissa ovat myös julkiset ravitsemussuositukset ja niitä noudattavat julkiset ruokapalvelut.**

Kappaleessa 5.2 todettiin, että kotitalouksien kulutus on perimmäinen aiheuttaja yli kahdelle kolmasosalle Suomen khk-päästöistä. Siksi ruokajärjestelmän päästöjen vähennystä pitää pohtia myös kulutusmuutosten näkökulmasta.

IPCC:n maankäyttöraportissa puhutaan ruuankulutuksen muutoksilla saatavista päästövähennyksistä sekä niitä edistävistä politiikkakeinoista, joihin kuuluvat muun muassa parempaan ravitsemukseen tähtäävä kansanterveyspolitiikka, julkisten ruokapalvelujen tarjonnan monipuolistaminen, terveysvakuutukset, taloudelliset kannustimet sekä tiedotuskampanjat.<sup>90</sup>

Suosituksia ruokavaliomuutoksiin on annettu niin kansainvälisesti kuin kansallisesti. Laajaa huomiota vuonna 2019 saivat EAT Lancet-komission planetaariset ruokavaliosuositukset, joiden mukaan punaista lihaa sopisi ruokavaliioon viikossa noin 100 grammaa. Myös muiden eläinperäisten proteiinien kulutukselle asetettiin katto. Laskelman perustana on tavoite, että noudattamalla planetaarista ruokavaliota ruokaa riittäisi maailman 10 miljardin väestölle

**Monien ruokatuotteiden päästöjä voidaan vähentää tuotantomenetelmiä kehittämällä.**

vuonna 2050, ihmisten terveydentila paranisi ja ruoka olisi mahdollista tuottaa ympäristöllisesti kestäväällä tavalla.<sup>91</sup>

EAT Lancetin suositukset aiheuttivat paljon keskustelua maailmalla ja myös Suomessa<sup>92</sup> ja saivat kritiikkiä siitä, että noin 1,6 miljardilla ihmisellä kehittyvissä maissa ei olisi varaa parantaa ruokavaliotaan suositusten mukaiseksi.<sup>93</sup> EAT-ryhmä ottikin seuraavan askeleen vuonna 2020 ja kohdensi ruokavaliosuosituksensa vauraammille, ns. G20-ryhmään kuuluville maille.<sup>94</sup>

Uusien suositusten mukaan vauraiden maiden pitäisi laskea ruuankulutuksen päästöjä alle yhteen CO<sub>2</sub>-ekv tonniin vuodessa asukasta kohti.<sup>95</sup> Lukua voi verrata esimerkiksi luvussa 4 esitettyihin päästöihin ja päästövähennystavoitteisiin per henki. Suomen nykyisestä runsaan 10 tonnin CO<sub>2</sub>-ekv asukaskohtaisesta päästöstä, jossa ruuan osuus on noin viidennes, on päästävä alle neljän tonnin päästöihin. Jos päästöjä vähennettäisiin samassa suhteessa kaikilla kulutuksen osa-alueilla, ruuankulutuksesta henkeä kohti aiheutuvat päästöt pitäisi Suomessa puolittaa. Silloin oltaisiin lähellä myös EAT-suositusta.

IPCC:n maankäyttöraportin mukaan ruuankulutuksen päästövähennyksiin tarvitaan tasapainoisia ruokavaloita, joissa viljan, palkokasvien, hedelmien, kasvisten, pähkinöiden ja siementen osuus on suuri. Kulutetut kotieläintuotteet olisi tuotettu kestäväillä ja vähäpäästöisillä menetelmillä. Näin voitaisiin saavuttaa ilmastonmuutoksen hillinnän ja muutokseen sopeutumisen sekä paremman terveyden hyötyjä.<sup>96</sup>

Merkittävää on, että lähtökohtana monissa khk-vähennyksiin liittyvissä ruokavaliosuosituksissa ovat ruuan nykyiset päästöt, eikä niissä ole otettu huomioon mahdollisuutta

vähentää eri ruokatuotteiden päästöjä maatalouden ja koko ruokajärjestelmän tuotantomenetelmiä ja prosesseja kehittämällä. Ilmastovaikutuksia voitaisiin siis vähentää myös ruuan tuotantotekniikan muutoksilla, mutta ilman ruokavaliomuutoksia terveysvaikutukset jäisivät saavuttamatta.

Suomen omien vuoden 2014 ravitsemussuosituksien mukaan kypsän punaisen lihan ja lihavalmisteen kulutus henkeä kohti ei saisi viikossa ylittää 500 grammaa. Vastaavasti vihannesten, hedelmien ja marjojen käyttösuositukseksi annettiin 500 grammaa henkeä kohti päivässä.

Ravitsemussuosituksien lähtökohtana on kansanterveys, mutta niissä otetaan huomioon myös kulttuuriset näkökohdat ja kestävä kehityksen periaatteet.<sup>97</sup> Suosituksia ollaan nyt uusimassa: työ käynnistyi vuonna 2020 ensin pohjoismaisena yhteistyönä. Vuonna 2022 valmistuvan työn pohjalta tarkistetaan myös Suomen omat suositukset.<sup>98</sup> Keskustelua on jo käyty ympäristötavoitteiden tai laajemman kestävyuden aiempaa kiinteämmästä kytkemisestä ravitsemussuosituksiin.<sup>99,100</sup> Yksi tarkastelukulma voisi myös meillä olla reiluus: onko kaikilla varaa tai muuten mahdollisuus syödä ravitsemussuosituksien mukaisesti?

Luken ravintotaseen mukaan suomalaisten lihankulutus kasvoi vuoteen 2018 asti, mutta laski noin kilolla henkeä kohti vuonna 2019.<sup>101</sup> Vuonna 2018 erilaisia lihalajeja kulutettiin Suomessa 81 kiloa henkeä kohti (luullinen liha).<sup>102</sup> Tämä on luuttomana, kypsänä lihana noin 40 kiloa vuodessa eli 770 grammaa viikossa henkeä kohti. Luvussa on mukana punaisen lihan lisäksi myös siipikarjanliha, jonka osuus kokonaiskulutuksesta on noin kolmasosa. Laskelma on eri väestöryhmien keskiarvo.

**Ruokavalio-  
muutokset  
voisivat tuottaa  
20% päästö-  
vähennyksistä,  
joilla pidetään  
keskilämpötilan  
nousu alle  
2 asteen**

Lihankulutuksessa on todellisuudessa suuria eroja eri väestöryhmien kesken, kuten käy ilmi esimerkiksi FinRavinto-tutkimuksesta. Eroja löytyy muun muassa sukupuolen mukaan: miehistä 79 prosenttia käyttää punaista lihaa yli suositusten, naisista 26 prosenttia.<sup>103</sup>

Luken ravintotasetilastojen mukaan suomalaiset voisivat lisätä reilusti vihannesten ja hedelmien kulutusta, koska nyt ollaan paljon suositellun 500 gramman päiväkulutuksen alapuolella. Tässäkin eroja löytyy ihmisten taustamuuttujien mukaan jaoteltuna. FinRavinto-tutkimuksen mukaan esimerkiksi miehistä vain 14 prosenttia ja naisista 22 prosenttia syö vihanneksia ja hedelmiä suosituksen mukaisesti.<sup>104</sup>

Suomi ei ole ravitsemusongelmiensa kanssa yksin. Koko EU:n alueella on todettu, että ruuasta saadaan energiaa ylimäärin ja punaista lihaa, rasvoja, sokeria ja suolaa kulutetaan suositukseen nähden liian paljon. Vastaavasti täysjyväviljaa, hedelmiä, vihanneksia, palkokasveja ja pähkinöitä käytetään liian vähän.<sup>105</sup> Maailmanlaajuisia ravitsemusongelmia ovat yhtäältä ylipaino ja lihavuus ja toisaalta liian vähäinen energian saanti tai ravitsemuksellisesti puutteellinen ruokavalio. Joskus kaikki kolme ongelmaa voivat esiintyä samassa perheessä. Yhdessä ihmisessäkin voivat yhdistyä ylipaino ja tärkeiden ravintoaineiden puutokset.

Ravitsemussuositusten mukaisella syömisellä on yhteys ihmisten terveyteen, ja sillä voidaan usein vaikuttaa myös khk-päästöihin. Ruokavalioihin ei pitäisi kuitenkaan ladata liian suurta roolia päästövähennystarpeen kokonaisuudessa, kuten usein tehdään.<sup>106</sup> **Jonathan Foerin** kirjassa *Me olemme ilmasto* (2020) todetaan ensin, että ruokavalio-  
muutoksilla pelastetaan maapallo. Myöhemmin ilmaisu maltillistuu ja kirjailija toteaa, että ruokailutottumusten muutoksilla ei

yksin pelasteta maapalloa, mutta sitä ei myöskään pelasteta muuttamatta niitä.<sup>107</sup> Tätä voi verrata tavoitteeseen laskea päästöjä Suomessa henkeä kohti kuudella tonnilla eli nykyisestä 10 tonnista alle neljään tonniin. Sen saavuttamiseen tarvitaan toimia kaikilla sektoreilla: asumisessa, liikenteessä, ruuassa sekä muussa kulutuksessa.

IPCC:n ilmastoraportin<sup>108</sup> mukaan ihmisten ruokavalioiden muutokset voisivat tuottaa viidenneksen päästövähennyksistä, joita tarvitaan pitämään maailman keskilämpötilan nousu alle kahden asteen. Tällöin 80 prosenttia vähennystarpeista jäisi muiden sektoreiden muutosten varaan. Vastuuta päästövähennyksistä pitää siis jakaa kaikille osa-alueille, myös ruuan kulutukseen.

### **Ruokalautasen koostumuksella on merkitystä**

Kasvihuonekaasupäästöt vaihtelevat eri ruoka-aineiden (esim. kasvikset vs. eläinperäiset tuotteet) ja myös eri kotieläimistä peräisin olevien tuotteiden kesken (esim. siipikarjan liha vs. naudanliha). Vaihtelua on myös saman kotieläinlajin tuotteiden sisällä, koska tuotantotavat voivat olla erilaisia. Kala ja erityisesti luonnonkala jää harmittavan usein pois vertailuista, vaikka se olisi sekä päästöjen että ravitsemuksen kannalta hyvä vaihtoehto.

Eroja on myös kasvikunnan eri tuotteiden kesken. Lisäksi päästöt samankin, mutta eri tavoilla tai erilaisessa maaperässä tuotetun kasvituotteen kohdalla vaihtelevat. Usein puhutaankin päästöintensiteetistä, millä tarkoitetaan tuotekiloa tai -litraa kohti laskettuja päästöjä. Kun tuotetun maidon määrä kasvaa esimerkiksi lehmän terveyden parantuessa, pienenee maidon päästöintensiteetti, vaikka kokonaispäästöt lehmää kohti eivät muuttuisi.<sup>109</sup>

**Yksittäisten  
raaka-aineiden  
sijaan päästöjä  
on järkevämpi  
tarkastella koko  
ruokavaliossa**

Tuotteiden ja tuoteryhmien välisistä päästöeroista huolimatta Poore ja Nemeckin mukaan nykyisillä tuotantotavoilla kasvukunnan tuotteiden päästöt yksikköä (esim. kiloa) kohti ovat käytännössä aina pienemmät kuin kotieläintuotteilla. Kokonaiskuvan saamiseksi päästöjen vertailua kannattaa kuitenkin tehdä tuotettujen kilojen lisäksi myös tuotettuja kilokaloreita tai proteiinigrammoja kohti, koska ne vaihtelevat suuresti eri tuotteiden ja tuoteryhmien välillä. Esimerkiksi THL:n **Fineli-tietokannan** mukaan Suomessa (luvut pyöristetty) 100 grammassa:

- vähärasvaista raakaa naudanlihaa proteiinia on 21 grammaa ja energiaa 121 kcal
- vähärasvaista raakaa naudanlihaa proteiinia on 21 grammaa ja energiaa 121 kcal
- vehnäjauhoa proteiinia on 12 grammaa ja energiaa 368 kcal
- kuivaa härkäpapurouhetta proteiinia on 28 grammaa ja energiaa 331 kcal
- perunaa (vanha, kuorittu) proteiinia on 1,9 grammaa ja energiaa 75 kcal.

Esimerkkejä ConsEnv-hankkeessa lasketuista eri tuoteryhmien khk-päästöistä on **Taulukossa 3**.<sup>110</sup> Tuotantotekniikat kuitenkin kehittyvät ja sadot kohoavat, joten tällä hetkellä päästöjen määrät osalla tuotteista voivat jo poiketa kymmenen vuoden takaisista. Lisäksi ruuantuotannon ja koko ruokajärjestelmän päästövähennystoimet voivat jatkossa muuttaa niitä edelleen.

Yksittäisten raaka-aineiden sijaan päästöjä on kuitenkin järkevämpi tarkastella koko ruokavaliossa, sillä harva

hakee päivittäisen energia- tai proteiinitarpeensa yhdestä raaka-aineesta, toteaa esimerkiksi **RuokaMinimi**-hanke.<sup>111</sup> Näin syntyy parempi ymmärrys ravitsemuksellisten tarpeiden ja päästövähennysmahdollisuuksien kokonaisuudesta.

RuokaMinimissä tarkasteltiin nykyisen keskimääräisen ruokavalion rinnalla neljää vaihtoehtoista ruokavaliota, jotka yhdistettynä peltojen hiilivarastoista huolehtimiseen laskisivat ruuankulutuksen päästöjä jopa 30–40 prosenttia. Vaihtoehdot olivat **a)** lihan kulutuksen puoleen nykyisestä laskeva ruokavalio; **b)** lihan kulutuksen kolmasosaan nykyisestä laskeva ruokavalio; **c)** kalaisa ruokavalio sekä **d)** vegaaninen ruokavalio. Eniten päästöt vähenisivät vegaanisessa ja lähes yhtä paljon kalaisassa ruokavaliossa. Myös a) ja b) ruokavalioidista syntyisi khk-päästöjä nykyistä ruokavaliota vähemmän.

Luken ilmastohankkeessa (2016) todetaan, että ruokavalion ympäristövaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi jo maltillisilla ruokavalion muutoksilla. Ruuan ympäristövaikutukset pienenevät 20–30 prosenttia lisäämällä juuresten, marjojen, vihannesten, palkokasvien, hedelmien ja täysjyväviljatuotteiden osuutta ruokavaliossa. Arvioissa otettiin huomioon khk-päästöjen lisäksi myös muita ympäristövaikutuksia. Lisäksi Luken viesteissä korostettiin, että monet kasviproteiinit, kuten pavut, herneet, pähkinät, siemenet, sienet ja täysjyväviljatuotteet, ovat hyviä proteiinin lähteitä ja täydentävät toistensa aminohappokoostumusta.<sup>112</sup>

Merkittävää muutoksissa on tasapaino: minkä tuotteen kulutus kasvaa, jos jonkun tuotteen kulutus vähenee? Saavatko eri väestöryhmät muutosten jälkeen tarvitsemansa ravintoaineet ja energian? Tätä tutkitaan parhaillaan käynnissä olevassa **Reilu ruokamurros** -tutkimushankkeessa.



**Taulukko 3. Eri tuoteryhmien kasvihuonekaasupäästöt**

<b>Tuoteryhmä 100 grammaa</b>	<b>Kasvihuonekaasupäästöt grammaa CO<sub>2</sub>-ekv</b>
Juurekset, peruna	6–20
Viljat, rypsi	6–150
Kaalit ja sipulit	10–20
Lehtivihannekset kasvihuoneessa	220
Kananmuna	270
Kirjolohi	380
Lihat	460–1 500

**Ruokavalio-  
muutos toteutuu  
parhaiten, jos  
kuluttaja voi  
valinnoissaan  
yhdistää  
yksityisiä ja  
yleisempiä  
tavoitteita**

### **Useat samanaikaiset hyödyt kannustavat muutoksiin**

Sitran *Resurssiviisas kansalainen* -kyselyssä (2017) ilmeni, että ihmiset olivat tietoisia ruuan ekologisuuteen ja kestävyteen liittyvistä asioista, mutta tietoisuus siirtyi hitaasti käytännön toimiksi. Kyselyssä vegaaneiksi ilmoittautui yksi prosentti vastaajista, kasvissyöjiksi kolme prosenttia ja punaista lihaa syömättömiksi neljä prosenttia. Näihin ryhmiin kuuluvia oli eniten pääkaupunkiseudulla ja alle 30-vuotiaiden keskuudessa, ja he olivat todennäköisemmin naisia kuin miehiä.<sup>113</sup> Kyselystä ei käynyt ilmi niin sanottujen sekasyöjien ruokavalioiden jakautuminen eläinperäisten ja kasviperäisten tuotteiden kesken. Heitä oli yli 90 prosenttia vastanneista.

*Ilmassa ristivetoa* -tutkimuksen tuloksissa (2020) valtaosa suomalaisista piti omaa elämäntapaansa ympäristön kannalta kestäväenä jo nyt. Vajaat 40 prosenttia ilmoitti kokevansa ristiriitoja ilmastomuutosta koskevien käsitystensä ja omien toimiansa välillä. Yleisimmät ristiriitoja aiheuttavat asiat olivat lihansyönnin ja yksityisautoilun vähentäminen. Enemmistö ei kuitenkaan suunnittele muuttavansa käyttäytymistään.<sup>114</sup>

Hieman toisenlainen näkökulma avautuu syyskuussa 2020 julkaistussa kyselyssä, jonka vastaajista 40 prosenttia arveli, että kasvisruuan suosimisella voisi vaikuttaa ilmastomuutokseen. Omia ruokaostovalintojaan aikoi muuttaa moni, esimerkiksi lähes puolet vastaajista ilmoitti aikovansa ostaa ainakin satunnaisesti vähemmän lihaa vuonna 2020.<sup>115</sup>

Miten kuluttajien ruokavalioiden muutosta terveellisempään ja ympäristöllisesti kestävämpään suuntaan voidaan

edistää? Lehikoisen ja Salosen tutkimuksessa muutos kohti kestäviä ruokavaliota toteutuu meillä parhaiten, kun ihmiset pystyvät yhdistämään valinnoissaan omaan mielihyvään liittyviä tavoitteita (terveys, painonhallinta, hyvinvointi) ja yleisempiä tavoitteita (esimerkiksi ympäristöhyödyt).<sup>116</sup>

Myös aiempien tutkimusten mukaan ruokatuotteiden hintojen säätely verotuksen keinoin ei riitä, vaan eri ryhmille tarvitaan erilaisia keinoja ruokavalioiden muuttamiseen.<sup>117</sup> Kuluttajan ongelmana voikin olla eri tavoitteiden ja eri puolilta tulevan informaation ja ohjauksen yhteensovittaminen. Myös hinta on monelle tärkeä valintaperuste, joko suhteessa käytettävissä olevaan tuloon tai siksi, että säästäväisyyttä arvostetaan.<sup>118</sup> Lisäksi on kysytty, onko vähävaraisilla kuluttajilla mahdollisuuksia noudattaa vastuullista ja terveellistä ruokavaliota.<sup>119</sup>

Merkittävä rooli ruokailutottumusten muuttamisessa on julkisilla ruokapalveluilla, koska ne voivat tutustuttaa syöjiään uusiin ruokiin ja raaka-aineisiin. Asiasta enemmän seuraavassa luvussa.

Lehikoisen ja Salosen tutkimuksessa lihaa paljon kuluttavilla ja siihen positiivisesti suhtautuvilla on yleensä suuri kynnyks vähentää lihan käyttöä. Myös sukupuolinäkökulma nousi esille. Osa naisista vastasi, että perheen tai puolison vastustus estää kasvien käytön lisäämisen. Eettiset kysymykset, kuten eläinten hyvinvointi nousivat suhteellisen korkealle punaista lihaa välttävien tai kasvisyöntiä lisäävien joukossa.<sup>120</sup>

Vastaukset vaihtelivat myös vastaajan iän ja tulotason perusteella. Ruuan ympäristöjalanjäljellä oli vähiten merkitystä 40–49-vuotiaille, kun taas yli 70-vuotiaita se

**Jos kotieläin-  
tuotanto  
lopetettaisiin  
Suomessa,  
kauppa hankkisi  
lihan ja maidon  
niitä haluaville  
kuluttajille  
kansainvälisiltä  
markkinoilta**

kiinnosti. Vuosinetulojen kasvu 40 000 euroon asti vaikutti myönteisesti ympäristöjäljen pienentämiseen, mutta tulojen kasvu sitä korkeammalle laski kiinnostusta ympäristövaikutuksiin.<sup>121</sup>

Miten tutkimus voisi olla mukana tukemassa kulutuksen muutoksia? Creutzig ym. 2018<sup>122</sup> totesivat, että eri tieteenalat lähestyvät kuluttamisen muutosta eri näkökulmista. Esimerkiksi psykologit tutkivat tunteiden vaikutuksia valintoihin, ekonomistit katsovat hiilen hintaa, sosiologit tutkivat arjen käytäntöjä ja antropologit kulttuurin merkitystä energiavalinnoissa. Erillisten tarkastelujen sijaan tarvittaisiin Creutzigin ym. mukaan eri tieteenalojen yhdistämistä: esimerkiksi lähtökohdaksi otettaisiin sosiaali- ja insinööritieteet, joihin lisätään elementtejä psykologiasta, taloustieteistä, sosiologiasta, politiikkatieteistä, ekologiasta ja innovaatioista. Näin ihmisten kulutuskäyttäytymisen kokonaisuutta ja vuorovaihtuksia voitaisiin ymmärtää ja ohjata paremmin.

### **6.3 Mitä eroa on tuotannon ja kulutuksen päästöjen vähentämisellä?**

Kasvihuonekaasupäästöjä on mahdollista vähentää sekä ruuan kulutusmuutosten kautta että ruuan tuotanto-, jalostus- ja jakeluketjussa tapahtuvien muutosten kautta. Ruokajärjestelmän eri kohtien muutokset voivat kuitenkin vaikuttaa eri tavoin ruokajärjestelmältä odotettuihin tuotoksiin: ruokaturvaan ja hyvään ravitsemukseen sekä järjestelmän toimijoiden toimeentuloon. Lisäksi huomioon pitää ottaa kansainvälinen kauppa, joka yhdistää Suomen ruokajärjestelmän maailman muihin ruokajärjestelmiin.

Koska tuotanto ja kulutus ovat saman ruokajärjestelmän kaksi eri vaihetta, muutokset tuotannossa vaikuttavat kulutukseen ja päinvastoin. Lisäksi muutosten vaikutukset tuntuvat ruokajärjestelmän muissa osissa, kuten ruuan jalostusteollisuudessa, kaupassa ja ruokapalveluissa.

Kulutuksenkin muutokset näkyvät lopulta muutoksina maataloudessa. Vaikutukset eivät ole kuitenkaan suoraviivaisia, koska ruokatuotteiden ja niiden raaka-aineiden vienti ja tuonti toimivat pehmusteina suurimmille muutoksille. Jos esimerkiksi kotieläintuotanto ajettaisiin Suomessa alas, kauppa hankkisi kotieläintuotteet niitä haluavien kuluttajien ulottuville kansainvälisiltä markkinoilta eikä toivottuihin päästövähennyksiin yllettäisi.

Jos ruokajärjestelmää ajateltaisiin perinteisen ketjumallin sijaan renkaana (**Kuvio 8**), tulisivat ketjumallissa toisistaan kaukana olleet tuotanto ja kulutus (vertaa **Kuvio 4**) lähemmäksi toisiaan.<sup>123</sup> Silloin myös tieto kuluttajien odotuksista ja valinnoista siirtyisi nykyistä suuremmin viljelijöille, jotka pystyisivät paremmin ennakoimaan ja reagoimaan muuttuviin kulutustottumuksiin. Ajattelutavan muutos voisi myös näyttää kuluttajat aktiivisena osana ruokajärjestelmää, ei vain passiivisina yksisuuntaisen putken tuottamien ja välittämien tuotteiden vastaanottajina.

Parhaillaan käynnissä olevassa *Reilu ruokamurros* -hankkeessa tutkitaan ruokajärjestelmän eri päästövähennyspolkuja. Hankkeessa selvitetään päästöjen vähentämistä vaihtoehtoja niin tuotannossa, kulutuksessa kuin niiden yhdistelmissä sekä erilaisten innovaatioiden avulla. Keskeistä hankkeessa on viedä arviointi päästövähennyksiä pidemmälle katsomalla eri vaihtoehtojen taloudellisten,

**Päästö-  
vähennysten  
vaikutus ruuan  
hintaan riippuisi  
mm. siitä,  
tehtäisiinkö  
päättöksiä koko  
EU:ssa vai vain  
Suomessa**

ravitsemuksellisten ja ympäristöllisten vaikutusten jakautumista alueellisesti ja eri väestöryhmien kesken. Tähän liittyy oikeudenmukaisuuden eri ulottuvuuksien tarkastelu: esimerkiksi kuka muutoksista hyötyy ja kuka niistä kärsii?<sup>124</sup>

Stevanovicin ym. (2018) maailmanlaajuinen selvitys osoitti noin 40 prosentin päästövähennysmahdollisuutta vuoteen 2100 mennessä sekä ruuantuotannon että ruuan kulutuksen kautta. Hillintätoimien kohdentaminen joko tuottajiin tai kuluttajiin voisi kuitenkin heidän tutkimuksensa mukaan vetää ruuan hintaa vastakkaisiin suuntiin.<sup>125</sup> Poore ja Nemecek puolestaan arvioivat, että päästövähennykset ja muut ympäristöhyödyt on helpompi saavuttaa kulutuksen muutoksilla kuin suorilla tuotannon muutoksilla.<sup>126</sup>

Päästövähennys tuottajia kannustavalla politiikalla, kuten metsien hiilivarastojen ylläpitämisellä ja vähäpäästöisillä tuotantotavoilla nostaisi Stanovicin ym. mukaan tuotantokustannuksia ja ruuan hintaa. Kuluttajien mieltymyksiä ohjaavat hillintätoimet, kuten ruokahävikin vähennys ja kotieläintuotteiden käytön vähentäminen puolestaan voisivat parantaa viljelymaan saatavuutta, vähentää päästöjen vuotamista rajojen yli toisten maiden vastuulle, keskittää tuotantoa parhaille tuotantoalueille ja laskea ruuan hintaa. Jos päästövähennyksiin käytetään eri keinojen yhdistelmiä, ruuan hinta ei välttämättä muuttuisi.

Ilmastonmuutoksen hillintää maataloudessa on tähän asti ajateltu toteutettavaksi ja myös toteutettu pääasiassa tuotannon kannustimiin liittyvillä politiikkatoimilla, kuten veroilla, tuilla tai muilla säätelykeinoilla, toteavat Steno- vic ym. Vaikka ne ovat tehokkaita päästöjen vähentäjinä, ne kuitenkin nostavat tuotantokustannuksia ja lisäävät ruuan hinnanvaihtelua.

Päästövähennystoimien vaikutus ruuan hintaan Suomessa riippuisi muun muassa siitä, tehtäisiinkö päätöksiä koko EU:n alueella vai pelkästään Suomessa. Jos muutokset tehtäisiin koko EU:ssa, hintavaikutukset myös meillä voisivat olla edellä kuvatun kaltaisia. Vain Suomessa tehtyjen muutosten hintavaikutukset olisivat vähäisempiä, koska Suomen tuotannon osuus koko EU:n tuotannosta on pieni ja EU:n yhteismarkkina tasaisi maiden välisiä hintaeroja.

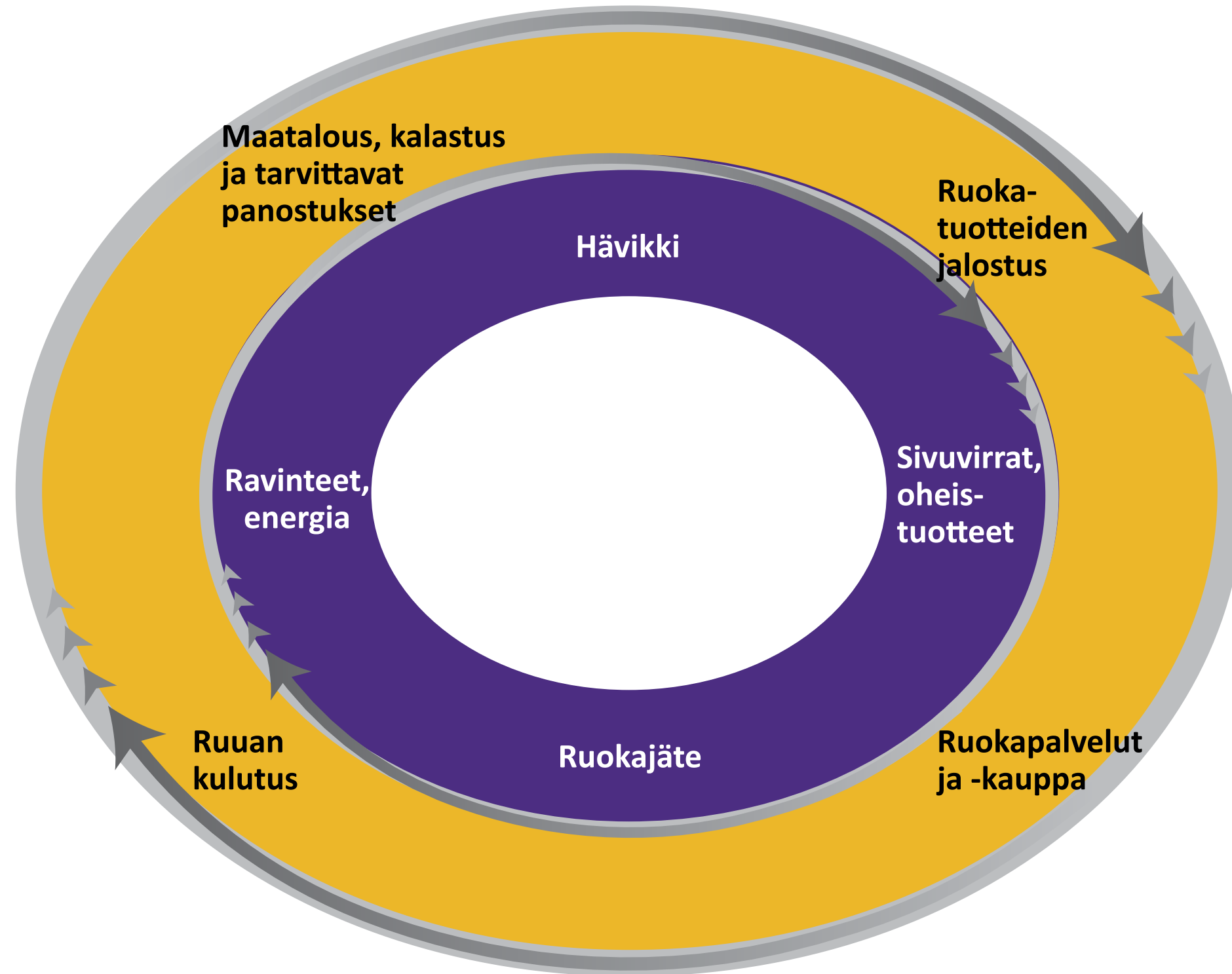
Kuluttajien mieltymyksiin vaikuttaminen, kuten koulutus, julkiset ruokapalvelut, markkinoiden läpinäkyvyyden parantaminen, kuluttajavalintojen rakenteellinen muutos, mainontakiellot tai mielipiteenohjaukampanjat ovat Steno- vicin ym. mukaan olleet maailmanlaajuisesti käytössä harvemmin kuin tuotannon ohjauksen keinot.

Suomessa keskustelua syömisestä ilmasto-vaikutuksista on kuitenkin jo käyty laajasti, ja esimerkiksi erilaisia laskureita henkilökohtaisen kulutuksen ilmastokuorman laskemiseksi on käytettävissä.<sup>127</sup> Työtä ravitsemussuositusten mukaisen syömisestä puolesta tehdään myös julkisissa ruokapalveluissa, joissa kehitetään ilmastoystävällisiä ruokalistoja ja uusia proteiinilähteitä sisältäviä reseptejä.<sup>128</sup> Myös neuvontajärjestöt, kuten Martat, ovat kehittäneet omia ilmastoruokaohjelmiaan.<sup>129</sup>

IPCC toteaa raportissaan, että kulutuksen muutokset kohti vähäpäästöisempiä tuotteita johtaisivat samalla myös terveellisempiin ja kestävämpiin ruokavalioihin.<sup>130</sup> Jo mainitussa Ruokaminimi-tutkimushankkeessa mallinnettiin erilaisten ruokavalio muutosten vaikutuksia niin päästöihin, ravinto- aineiden saantiin kuin maatalouteen meillä Suomessa.<sup>131</sup>

Ruokaminimissä tutkimuksen lähtökohtana olivat ravitsemussuositusten mukaiset eri tavoin kootut ruokavaliot.

**Kuvio 8. Ruokarengas**



**Siirtymää  
nykyistä kasvi-  
pohjaisempaan  
tuotantoon  
hidastaa paitsi  
maantiede, myös  
tuotteiden  
jalostuksen  
ongelmat**

Tulokset näyttävät, että tavoiteltaessa ilmastohyötyjä ruokavaliomuutoksilla on samalla kiinnitettävä huomiota ravintoaineiden riittävään saantiin. Mentäessä kohti vegaaniruokavaliota tuotteiden aiempaa tarkempi valikointi ja täydennettyjen tuotteiden sisällyttäminen saattavat olla tarpeen. Meillä on totuttu ajattelemaan, että tarvittavat ravintoaineet saadaan ravitsemussuosituksen mukaisesta, monipuolisesta ruuasta. Siksi ruokavaliosuosituksista tarvitaankin keskustelua, todetaan Ruokaminimi-hankkeen raportissa.

Ruokavalion muuttaminen ilmastotavoitteiden suuntaan mullistaisi Suomen maatalouden ja ruuanjalostuksen, todettiin Ruokaminimi-hankkeessa. Jos muutos tapahtuisi hallitusti, voisi tuotannon kokonaisarvo kuitenkin säilyä. Suomessa olisi silti vaikeuksia lisätä merkittävästi kotimaisen kasviproteiinien tuotantoa, arvioivat hankkeen tutkijat.

Nykyiset maatalouden vahvuudet ovat kotieläin- ja kasvihuonetuotannossa, ei niinkään peltokasveissa. Heikon kannattavuuden takia alan voisi olla vaikea investoida riittävästi palkokasvien tuotantoon ja jalostamiseen. Mahdollisuudet kasviproteiinien tuotannon kasvattamiseen vaihtelevat myös maantieteellisesti. Siksi voimakkaiden ruokavaliomuutosten kautta tapahtuva tuotteiden kysynnän muutos voisi keskittää maataloutta Etelä-Suomeen ja vähentää sitä pohjoisempana. Kasvispainotteisempaan

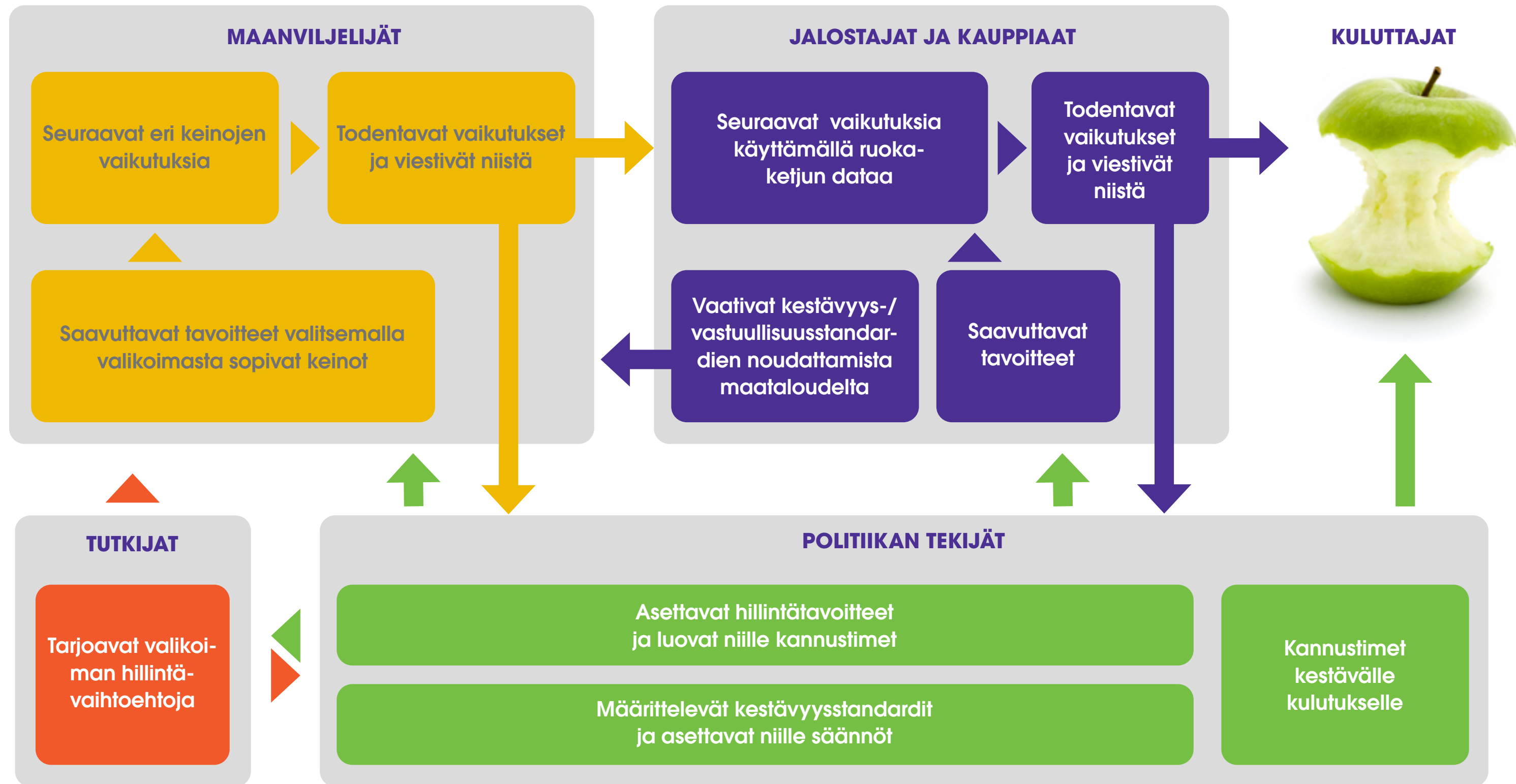
ruokavalioon siirtyminen luultavasti kasvattaisi tuonnin osuutta kokonaiskulutuksesta.

Tuotantoon liittyvien haasteiden lisäksi hallittu muutos edellyttäisi Ruokaminimi-hankkeen mukaan uusien tuotteiden ja tuotantoketjujen kehittämistä aiemmin rehukasveina pidetyistä kasveista, kuten herneestä ja härkäpavusta. Kiperä kysymys siirtymiselle nykyistä kasvipohjaisempaan tuotantoon on tuotteiden väljalostukseen tai esikäsittelyyn soveltuvien laitosten vähäisyys. Ala vaatisi investointeja, koska nyt sopivia palkokasvipohjaisia proteiinin raaka-aineita on vaikea saada elintarviketeollisuuden käyttöön riittävästi. Palkokasvialaa tutkitaan Suomessa monitieteisesti muun muassa *Scenoprot*- ja *Leg4Life*-hankkeissa.

Päästövähennystoimia voi siis tarkastella tuotannon tai kulutuksen näkökulmista. Usein järkevää olisi ottaa mukaan kaikki ruokajärjestelmän osat ja toimijat. Poore ja Nemecek kokosivat päästövähennysmallin, jossa ilmastotehtäviä on jaettu niin politiikantekijöille, tuottajille, jalostajille, kaupalle kuin kuluttajille (muokaten käännetty **Kuviossa 9**).

Keskeistä mallin toteutuksessa on vuoropuhelu. Tiedonkulku ja luottamus eri toimijoiden kesken ovat tärkeitä ilmastotoimien mahdollistajia julkisten ja yksityisten kannustimien lisäksi. ■

**KUVIO 9. Ilmastotehtävien jakautuminen ruokajärjestelmässä**



# 7

## Kenellä on vastuu ilmastoteoista?

**Vastuu ilmastoteoista kuuluu jokaiselle. Yhteisymmärryksen ja rakentavan keskustelun tarve eri toimijoiden kesken on suuri, jotta päästövähennystavoitteista ja -keinoista voitaisiin sopia. Tärkeää on, että muutoksista tehdään reiluja ja hyväksyttäviä. Vaikka monesta asiasta tiedetään jo paljon, tarvitaan vielä lisää tutkimusta ja tulosten jalkauttamista käytäntöön. Ruokajärjestelmän toimijatkin ovat jo lähteneet liikkeelle esimerkiksi luomalla ilmastotiekarttoja.**

Ilmaston liittyviä tavoitteita asetetaan eri tasoilla. Maailmanlaajuisilla neuvotteluilla sovitaan globaaleista ilmastotavoitteista: vuoden 2015 Pariisin ilmastosopimuksella maailman keskilämpötilan nousu halutaan rajoittaa enintään kahteen, mielellään puoleentoista asteeseen.<sup>132</sup> Pariisin sopimuksessa käsitellään lämpötilan nousun rajoittamisen lisäksi myös muita maille tai maaryhmille yhteisiä ilmastoasioita, kuten ilmastomuutokseen sopeutumista.

Pariisin sopimuksen osapuolet, eli maat ja maaryhmät, ilmoittivat päästövähennysaikeensa sopimuksen pohjaksi. EU esiintyy ilmastoneuvotteluissa yhtenä ryhmänä ja neuvottelee päästövähennyksistä ensin sisäisesti jäsenmaiden

kesken. Osapuolet tarkastelevat omia tavoitteitaan ja niiden toteutumista muutaman vuoden välein, ensimmäisen kerran syksyllä 2020. Pariisin sopimukseen kuuluu, että päästövähennysten kunnianhimoa on nostettava jokaisella tarkastelukerralla, koska tämänhetkiset tavoitteet eivät vielä riitä pitämään lämpötilannousua alle puolentoista asteen.<sup>133</sup>

Hallitustenvälinen ilmastopaneeli IPCC toimii ilmastoneuvottelujen ja -sopimuksen tieteellisenä neuvonantajana. IPCC seuraa raporteissaan päästöjen kehitystä ja niiden vähentämisen keinoja sekä ilmastomuutokseen sopeutumisen kysymyksiä. Seuraava eli kuudes IPCC:n maailmanlaajuinen arviointiraportti ilmestyy vuosina 2021–2022. IPCC tuottaa khk-päästöjen seurannalle ja raportoinnille maailmanlaajuiset ohjeet, jotka koskevat myös maatalous- ja maankäyttösektoreita.

Globaalin ilmastosopimuksen lisäksi EU on Suomelle keskeinen tahon ilmastoasioissa. Unionilla on omat, eri sektoreiden kesken jakautuvat kunnianhimoiset päästövähennystavoitteet. Tässä yhteydessä puhutaan niin sanotusta päästökauppasektorista ja taakanjakosektorista. Ensimmäiseen kuuluu erityisesti energiateollisuus, joka on aktiivinen toimija kansainvälisillä päästömärkinoilla. Taakanjakosektoriin lasketaan muun muassa rakentaminen, rakennusten lämmitys, asuminen, maatalous, liikenne ja

**Rakentavan keskustelun tarve on suuri, jotta reiluista päästövähennystavoitteista ja -keinoista voidaan sopia**



**Keskusteltaessa yksittäisen ihmisen roolista -päästö vähennyksissä saadaan usein aikaan jakolinjoja**

jätehuolto. Lisäksi vielä erikseen arvioidaan maankäyttösektorin päästöjä.<sup>134</sup> Kokonaiskuvan saaminen monimutkaisesta kokonaisuudesta ei ole helppoa.

Suomen oma hiilineutraalisuustavoite vuoteen 2035 mennessä on asetettu pääministeri **Sanna Marinin** hallituksen ohjelmassa.<sup>135</sup> Tavoitteen toteuttamiseksi tarvitaan monia muutoksia, siksi parhaillaan uusitaan esimerkiksi kansallista ilmastolakia ja päivitetään ilmastolain mukaista keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaa (Kaisu). Myös kansallisen ilmasto- ja energiastrategian päivitys on käynnistynyt. Kaisuissa ovat mukana pääasiassa maataloussektorin päästöt ja ilmasto- ja energiastrategiassa maatalouden maan- ja energiankäyttöön liittyvät päästöt. Ilmastonmuutokseen sopeutumista tarkastellaan molemmissa.

Samaan aikaan eri toimialat ovat koonneet hallitusohjelman mukaisia vähähiilisyystiekarttoja.<sup>136</sup> Ruokajärjestelmän tiekarttatyössä ovat olleet mukana niin viljelijät, elintarviketeollisuus, kauppa kuin matkailu- ja ravitsemuspalvelujen tarjoajat.

Myös yksittäiset toimialat ja yritykset sekä kunnat ovat asettaneet tavoitteitaan päästöjen vähentämiseksi. Maa- ja metsätalousministeriön vetämässä valmistelussa on myös kansallinen ilmastoruokaohjelma ja maankäytön ilmasto-ohjelma.<sup>137,138</sup> Odotettavissa on siis lisää niin julkista ohjausta ja sääntelyä kuin yksityisen sektorin toimia päästövähennysten toteuttamiseksi.

Mikä on yksittäisen ihmisen rooli päästöjen vähentämisessä? Asiasta keskusteltaessa saadaan helposti aikaan jakolinjoja. Asemat haetaan usein ääripäistä: pitääkö yksittäisen ihmisen tehdä ilmastotekoja vai onko vastuu yhteiskunnalla ja/tai suuryrityksillä?

Jo aiemmin mainittu Jonathan Foer toteaa (2020) ruoka-keskusteluun liittyen, että yhteiskunnan rakenteellisilla tekijöillä on väliä, koska ihmisten ruokavalioon vaikuttavat ruuan saatavuus, valtion tuet ja epäterveellistä ruokaa tarjoavat ruokalajat. Toisaalta hänen mukaansa yksilön valinnat voivat ruokkia järjestelmän ongelmia, mutta myös muuttaa niitä. Oman vastuun tunnustaminen on alku sille, että otamme vastuun myös ongelmien ratkaisusta, toteaa Foer.<sup>139</sup>

Ehkä oleellisin viesti Foerin kirjassa on julkisen ja yksittäisen toimijan vuorovaikutus. Poliittinen päättäjä on hidas tekemään päätöksiä, jollei painetta tule äänestäjäkunnasta. Yksittäiset ihmiset testaavat erilaisia ruokavalioita ja voivat parhaimmillaan nostaa esiin niihin liittyviä ongelmia, joihin voidaan puuttua esimerkiksi säädöksiä tai neuvonnan avulla. Yksittäinen ihminen myös päättää, paljonko lautaselta jää ruokahävikkiä.

Ruokaan liittyvät päästövähennykset poikkeavat muista sektoreista siinä, että monelle voi olla helpompaa tehdä päivittäisiä valintoja omalla lautasella kuin esimerkiksi käyttämänsä sähkön tuotantotapojen välillä, joukkoliikenteen käytössä tai asumisen tavassa. Näissä roolin saavat valtio, kunnat ja yritykset, jotka voivat luoda kannustimia ekosähkön käyttöön ja puurakentamiseen tai tukea joukkoliikennettä myös maaseudulla, ja näin mahdollistaa yksilön valintoja.

Myös kansalaisen ilmastoystävällisiä ruokavalintoja voidaan tuupata eteenpäin monella tavalla: hinnoittelulla, suosituksilla, neuvonnalla, kauppajen tarjonnalla sekä ravintoloiden ja ruokapalvelujen valikoimalla. EU:n Pelloilta pöytästrategia mainitsee tiedonjakamisen, tuotteiden hinnan ja saatavuuden sekä verotuksen ohjaukskeinoksi kuluttajien terveellisten ja kestävien ruokavalintojen tekemiseen.<sup>140</sup>

**Hiiliviljelyä testaavat viljelijät ovat riskinottajia, mutta voivat samalla saada paremman maaperän rakenteen ja vesitalouden.**

Myös aiemmin viitatussa Lehikoisen ja Salosen tutkimuksessa todettiin, että ruokavalioon liittyviin ilmastotekoihin löytyy halukkuutta paremmin, jos niistä koituu myös muita hyötyjä. Ilmastoystävällisyys ja terveellisyys painottuvat usein yhdessä ja molempien esiin nostaminen voi kannustaa ihmisiä kestäviin ruokavalintoihin. Lisäksi ruuan pitää maistua hyvältä, joten tuotekehittäjillä riittää työtä.

Sama kysymys yksilön ja yhteiskunnan vastuusta voidaan liittää myös maatalouden ja maankäytön päästöihin. Asia liittyy muun muassa maaperän hiiltä säästävään ja hiilivarastoja ylläpitävään ja lisäävään viljelyyn. Tutkimustieto ja politiikkaohjaus ovat tärkeitä, mutta niin ovat myös yksittäisten edelläkävijäviljelijöiden, esimerkiksi ns. hiiliviljelijöiden pelloillaan tekemät kokeilut, jotta julkinen sektori voisi ottaa käyttöön oikeansuuntaisia ja tehokkaita politiikkatoimia. Uusia menetelmiä testaavat viljelijät ovat riskinottajia, mutta voivat saada hiiliviljelymenetelmistä myös muita hyötyjä, kuten maaperän paremman rakenteen sekä vesi- ja ravinnetalouden.<sup>141</sup>

EU:n pian päättyvässä olevalla ohjelmakaudella ilmastokysymykset eivät olleet korostetusti esillä osana maatalouden ympäristötoimia, vaan päähuomio oli maaperän ja vesistöjen kunnon sekä luonnon monimuotoisuuden edistämässä. Seuraavalla kaudella ilmastotoimien merkitys vahvistunee, minkä myötä myös keinovalikoima kasvaa ja tulosten seuranta tulee yhä tärkeämmäksi.

Suomessa tuottajajärjestöt julkaisivat oman ilmastotiekarttansa kesällä 2020. Siinä ehdotettujen keinojen painopiste on maaperässä, erityisesti huomio kiinnittyy eloperäisten maiden viljelyyn sekä kivennäismaiden hiilensidontaan.<sup>142</sup>

Usein muutokset tarvitsevat selkeää politiikka- ja markkinatuuppausta. PTT:n 2020 julkaisema selvitys viljelijöiden turvemaita koskevista ajatuksista osoittaa, että päästövähennysten toteutumiseen tarvitaan sekä selkeästi määriteltäviä tavoitteita että toimivia ohjauskeinoja.<sup>143</sup> Myös markkinat voivat ohjata viljelijöitä tuotantomenetelmien valinnassa esimerkiksi maksamalla ilmastoystävälliselle tuotteelle vastuullisuuslisän tai vaatimalla sertifiointin pohjaksi tiettyjä toimenpiteitä ja tuotantotapaa.

Mikä kannustaa muita ruokajärjestelmän toimijoita – teollisuutta, kauppaa ja ruokapalveluja – ilmastotoimiin? Julkisia ruokapalveluja ohjaavat niin ravitsemussuositukset, niille kohdennettu julkinen rahoitus kuin hankintalainsäädäntö. Tutkimusta ja kokeiluja tehdään paljon ruokapalvelujen ruokalistojen ilmastoystävällisyyden parantamiseksi. Kaupan puolella esimerkiksi S-ryhmä on ilmoittanut tavoitteekseen toimintojensa hiilineutraaliuden vuoteen 2025 mennessä. Ilmastotekoa ei nähdä vain vastuullisina, vaan myös järkevinä, koska esimerkiksi energiatehokkuudella saavutetaan säästöjä, toteaa S-ryhmän pääjohtaja **Taavi Heikkilä**.<sup>144</sup> Elintarviketeollisuudessa ilmastotyö nähdään osana vastuullisuuden kokonaisuutta, ja siksi alalla suunniteltiin oma vähähiilisyystiekartta. Siinä päästövähennyskeinoina nähdään muun muassa teollisuuden energiatehokkuustoimet ja siirtyminen vähähiilisemmän energian käyttöön.<sup>145</sup>

Tuotteiden hiilijalanjälkimerkintöihin kohdistui paljon odotuksia kymmenisen vuotta sitten, mutta keskustelu aiheesta on laantunut ja merkintöjä on otettu käyttöön vain satunnaisesti. Ongelmia liittyykin merkintöjen keskinäiseen vertailtavuuteen, koska yhtenäisiä mittareita ei ole edes

**Ilmastotoikoja ei  
nähdä vain  
vastuullisina,  
vaan myös  
järkevinä, koska  
esimerkiksi  
energia-  
tehokkuudella  
saavutetaan  
säästöjä**

kansallisesti, puhumattakaan kansainvälisesti. Kysymyksiä liittyy muun muassa siihen, mitä tuotteen elinkaarisista päästöistä lasketaan mukaan jalanjälkeen ja lasketaanko kaikki päästöt vai pelkkä hiilidioksidi. Lisäksi vaikeutena on, miten hiilijalanjälki suhteutuu tuotteen painoon, tilavuuteen tai kalori- ja proteiinimäärään – tuotteiden vertailtavuus ei ole helppoa.

Tutkimus auttaa sopivien politiikkatoimien valinnassa. Koko ruokajärjestelmää tarkastellut *Ruokaminimi*-hanke

luokitteli kestäväää ja terveellistä syömistä ohjaavat politiikkatoimet tiedolliseen ohjaukseen ja suosituksiin, normeihin ja velvoitteisiin sekä taloudellisiin tukiin ja verotukseen.<sup>146</sup> Käynnissä oleva *Reilu ruokamurros* -hanke tutkii puolestaan eri päästövähennyskeinojen ja niihin tarvittavien politiikkatoimien reiluutta suhteessa viljelijöiden toimeentuloon, eri väestöryhmien ravitsemukseen sekä ympäristön tilaan.<sup>147</sup> Siirtymästä hiilineutraaliin ruokajärjestelmään haluttaisiin mahdollisimman reilu ja kaikille hyväksyttävä. ■

# 8

## Askeleita eteenpäin

**Ilmastonmuutos on todennäköisesti aikamme suurin kysymys. Sään ääri-ilmiöiden yleistyminen on jo heikentänyt yhä uusien ihmisryhmien ruokaturvaa tai ajanut ihmisiä suoranaiseen nälänhätään. Tulevien vuosikymmenten ennuste näyttää huonolta, jollei ilmastotoimiin ryhdytä nopeasti. Vaikka muutokset vaikuttaisivat ruuantuotannon edellytyksiin pohjoisilla alueilla suhteellisesti muuta maapalloa vähemmän, on muutoksen hillintä myös meidän ruokajärjestelmämme etu.**

**T**ässäkin julkaisussa on lueteltu paljon prosentteja, kiloja ja tonneja. Kaikkien niiden muistaminen ei ole olennaista. Sen sijaan olennaista on ymmärtää suuruusluokkia ja suhteita, ja tehdä niiden perusteella ratkaisuja niin politiikassa, markkinoilla kuin maatalon tuotannossa ja omalla lautasella. Ruokajärjestelmän pitää osallistua ilmastonmuutokseen hillintään ja osallistumisella on jo kiire.

Suhteellisuus kannattaa muistaa kuitenkin myös siinä, että vaikka maatalouden, ruokajärjestelmän ja ruuantuotuksen päästövähennyksillä on selvä rooli, ilmastokriisiä ei yksin niillä ratkaista. Suurimmat muutokset tarvitaan suurimmassa päästölähteessä, fossiilisen energian käytössä. Muuten vuoden 2035 hiilineutraaliustavoite jää saavuttamatta.

### Maataloudessa voidaan vähentää päästöjä

Maatalouden kehittymisellä nykymuotoiseksi on historiansa. Peltoa on vuoroon raivattu ja vuoroon metsitetty. Nautojen lukumäärä on huippuvuosista laskenut paljon, mutta tuotanto on pysynyt suurin piirtein ennallaan. Ruuantuotannon ilmastovaikutusten ottaminen suurennuslasin alle ei tarkoita, että viljelijöitä pitää syyllistää tai että viljelijöiden pitää tuntea syyllisyyttä. ”Tuskin kukaan tuottaa päästöjä tahallaan”, totesivat *Reilu ruokamurros*-hankkeen tutkijat Maaseudun Tulevaisuuden yliössä.<sup>148</sup>

Maataloudessa ja sen ohjauksessa maatalouspolitiikan keinoin kannattaa muistaa, että khk-päästövähennysmahdollisuuksia on olemassa ja ne kannattaa hyödyntää viisaasti. Merkittävää on myös, että päästöt ja niiden kustannustehokkaimmat vähennyskeinot vaihtelevat suuresti maatilojen kesken samankin alueen sisällä. Osa teknologian keinoista esimerkiksi liittyen biokiertoalouteen on vielä keksimättä.

Päästövähennystoimissa on tasapainoteltava maataloudelle asetettujen eri tavoitteiden välillä ja ymmärrettävä, että yhdellä toimenpiteellä ei välttämättä poisteta kaikkia ongelmia ja ongelman ratkaisu yhdessä kohtaa voi johtaa uusiin ongelmiin toisessa kohdassa.

**Vaikka ruokajärjestelmän päästövähennyksillä on selvä rooli, ilmastokriisiä ei yksin niillä ratkaista**

**Tärkeää on katsoa maatalous- ja ilmastopolitiikan sekä laajemman ympäristöpolitiikan tavoitteita kokonaisuutena**

Tärkeää on katsoa maatalous- ja ilmastopolitiikan sekä laajemman ympäristöpolitiikan tavoitteita kokonaisuutena. EU:n Pelloilta pöytään strategian lähestymistapa on tässä askel oikeaan suuntaan. Unohtaa ei saa myöskään ilmastomuutokseen sopeutumisen tarpeita maataloudessa: tulevaisuuden sääilmiöt haastavat ruuantuotantoa monella tavalla. Osassa maailmaa viljely voi muuttua lähes mahdottomaksi. Jos meillä poistetaan peltoa tuotannosta – mikä osalla lohkoista ja maalajeista on ilmastosyistä perusteltua – on muistettava myös, että maailman ruuantuotantopotentiaali siirtyy ilmaston muuttuessa maapallon pohjoisille alueille.

Tärkeää on miettiä eri tavoitteiden välisten ristiriitojen tasapainottamista. Esimerkiksi nopea siirtymä Suomessa nykyisestä kotieläinpainotteisesta tuotannosta kasvinviljelypainotteiseen tuotantoon ei vaikuttaisi vain yksittäisten tilojen tuloihin, vaan koko maatalouselinkeinon alueelliseen sijoittumiseen. Tässä ruokajärjestelmän ohjauskeinot vaikuttavat myös muihin kuin maatalous- tai ruokapolitiikan tavoitteisiin, nimittäin ainakin maaseutu- ja aluepolitiikkaan sekä sosiaaliseen tasa-arvoon.

Tämänhetkinen ruuan korkea kotimaisuusaste (lähes 80 prosenttia) perustuu siihen, että maataloutemme on suhteellisen hintakilpailukykyinen kotieläintuotteiden tuotannossa. Siirtyminen pääasiassa kasvintuotantoon – jossa sekä hintakilpailukyky että maatieteelliset edellytykset ovat meillä heikompia kuin kilpailijamaissa – voisi johtaa omavaraisuuden laskuun ja khk-päästöjen sekä muiden ympäristövaikutusten ulkoistamiseen tuontiruuan muodossa Suomen rajojen ulkopuolelle. Siksi maatalouden ja koko ruokajärjestelmän asettaminen uuteen asentoon pitää tehdä hallitusti.

Maatalouden ilmastotoimista keskusteltaessa ja päätettäessä on tärkeä käyttää mahdollisimman paljon kansallista dataa. Kuten tässäkin julkaisussa on pyritty esittämään, globaali ja edes EU:n laajuinen data ei välttämättä kuvaa Suomen maatalouden tilannetta ja siitä syntyviä khk-päästöjä sekä niiden vähennysmahdollisuuksia. Eroja voi olla moneen suuntaan. Kansallisen datan tarve koskee myös päästömuutosten todentamista. Meillä on suuri tarve kehittää eri tuotantomenetelmien päästövaikutusten mittaus-, arviointi- ja todentamiskeinoja. Se ei kuitenkaan saa jähmettää toimintaa. Tarvittavien muutosten suunnasta tietoa on riittävästi.

Maatalouden ilmastoasioiden pohtiminen ja päätöksenteko eivät ole helppo työkenttä, mutta eri aikaväleillä vaikuttavia päätöksiä on silti uskallettava tehdä. Epätietoisuus tulevasta on sekä investointeja pohtivalle viljelijälle että maatalouden tuotteita jalostavalle teollisuudelle pahasta. Ilmastoystävällisempiin tuotantotapoihin kannustamiseen tarvitaan erilaisia politiikkakeinoja ja markkinaohjausta, niin porkkanoita kuin keppejä. Samalla on reiluuden kannalta tärkeää, että siirtymäajat ovat riittäviä, tulomenetyksiä voidaan tarvittaessa korvata ja kestävyyttä parantavia investointeja tukea.

### **Kuluttajankin pitää tehdä osansa**

Ruuan kuluttamisen näkökulmasta keskeistä on, että ruokavaliolla voi vaikuttaa sekä omaan ravitsemukseen ja terveyteen että ympäristön ja ilmaston tilaan. Usein samat valinnat vaikuttavat myönteisesti näihin kaikkiin. Maltillisetkin muutokset ruokavaliossa voivat olla merkityksellisiä. Tutkimusten mukaan ihmiset tekevät ruokaan liittyviä muutoksia helpommin, jos niitä motivoimassa on useampi tekijä, esimerkiksi yhdistetyt ilmasto- ja terveyshyödyt.

**Palkokasvi-,  
vilja-, sieni- ja  
soluproteiinien  
kehittämisestä,  
tuotteistamisesta  
ja valmistamisesta  
on tullut  
kasvuala**

Ensisijainen tavoite on syödä kansallisten ravitsemussuositusten mukaisesti, ja siihenkin on meillä vielä matkaa. Ravitsemussuositusten mukaisen ruokalautasen voi koota monella eri tavalla ja monesta eri raaka-aineesta. Yksi hyvä malli on pohjoismainen tai Itämeren ruokavalio, joka perustuu pitkälti paikallisiin raaka-aineisiin sekä runsaaseen kasviperäisten ja luonnontuotteiden (kala, marjat, sienet) ja kohtuulliseen kananmunien, maidon ja lihan käyttöön. Ilmastoystävällisen ruokavalion koostamiseksi kuluttajan ei tarvitse tietää yksittäisten tuotteiden tarkkaa ilmasto-kuormaa. Muutamat periaatteet riittävät. Kasvikunnan tuotteiden hiilijalanjälki on yleensä pienempi kuin eläinkunnan tuotteiden. Myös molemmissa ryhmissä on tuotteiden välisiä eroja: avomaalla tuotettu kasvis on yleensä vähäpäästöisempi kuin kasvihuoneessa tuotettu.

Riisikilon tuottaminen on yleensä aiheuttanut enemmän päästöjä kiloa kohti kuin muiden viljojen, joten se kannattaa korvata esimerkiksi ohralla, kauralla tai tattarilla. Perunakiloa kohti päästöt ovat suhteellisen pienet.

Kilosta kalaa ja siipikarjanlihaa syntyy vähemmän päästöjä kuin kilosta lammasta tai nautaa. Sianlihan päästöt asettuvat edellisten välimaastoon. Maidontuotannon ohessa kasvatetun naudanlihan päästöt kiloa kohti ovat pienemmät kuin erikoistuneessa pihvikarjatuotannossa. Toisaalta jos otetaan huomioon ilmastovaikutusten lisäksi myös muita tuotteiden ja tuotantotapojen ominaisuuksia, voi tuotteiden arvottamisjärjestys muuttua. Lihankulutuksessa tärkeää on myös, että teurastetut eläimet hyödynnetään mahdollisimman tarkkaan, mikä voi vaatia jo unohtuneiden ruuanlaittotaitojen ja reseptien käyttöönottoa.

## Tehtävää riittää kaikille

Uusien ruuan raaka-aineiden, puolivalmisteiden, einekseen ja reseptien kehittäminen on mittava tehtävä. Palkokasvi-, vilja-, sieni- ja soluproteiinien kehittämisestä, tuotteistamisesta ja valmistamisesta on tullut kasvuala, niin Suomessa kuin muualla. Uusista proteiinilähteistä puhutaan usein lihan korvikkeina, jolloin myös kuluttajat vertaavat niitä lihaan. Olisiko kuitenkin fiksumpaa antaa niille myös lihavertailuun perustumaton itseisarvo, jolloin myöskään kekseliäisyyttä niiden käytössä ei ohjaisi ajatus lihan korvaamisesta resepteissä?

Vaikka ruokahävikin khk-päästöt muodostavat suhteellisen pienen osan ruokajärjestelmän kokonaispäästöistä Suomessa,<sup>149</sup> on jokainen hukkaan heitetty raaka-aine- ja ruokakilo kuitenkin tuotettu, jalostettu, kuljetettu, kaupattu ja valmistettu turhaan. Silloin myös sen tuotannon vaiheista syntyvät päästöt ovat syntyneet turhaan. Pienempi hävikki tarkoittaa myös tarvetta tuottaa vähemmän. Hävikin vähentämisessä tehtävää on ruokajärjestelmän jokaisella toimijalla.

Kuten monessa muussa ruokaa koskevassa asiassa, myös ilmastokysymyksissä olisi eduksi kokonaisvaltainen, koko ruokajärjestelmän yhteinen lähestyminen. Ruokajärjestelmän kaikki toimijat ovat suorasti tai epäsuorasti yhteydessä toisiinsa. Kulutuksen muutokset vaikuttavat suoraan tai ruokapalvelujen, kaupan ja teollisuuden kautta tuotantoon, samoin tuotannon muutokset kuluttajille tarjolla olevaan kotimaiseen valikoimaan. Olennaista on ottaa huomioon myös vienti ja tuonti. Siksi on tarpeen tarkastella päästövähennysmahdollisuuksia koko ruokajärjestelmän laajuudelta,

**Ruoka-  
järjestelmän eri  
vaiheista  
haettaisiin  
kustannus-/  
hyötysuhteeltaan  
parhaat päästö-  
vähennyskohteet  
ja -keinot.**

samoin ennakoida eri toimien vaikutuspolkuja järjestelmässä. Vähähiilisyystiekarttoja koskevan työn seuraava vaihe voisikin olla ruokajärjestelmää tavalla tai toisella sivuavien tiekarttojen yhdistäminen.

Pitäisikö ruokajärjestelmän toimijoiden lyöttäytyä muutenkin yhteen tutkijoiden ja eri politiikkasektoreiden suunnittelijoiden kanssa ja asettaa yhteistyössä koko järjestelmälle tavoite, esimerkiksi nettopäästöjen vähentäminen 35–40 prosenttia reilulla tavalla vuoteen 2035 mennessä?

Ruokajärjestelmän eri vaiheista – maataloudesta ja sen panostuotannosta, ruuan prosessoinnista, kaupasta ja ruokapalveluista, kuljetuksista sekä kuluttamisesta – haettaisiin kustannus/hyötysuhteen kannalta parhaat päästövähennyskohteet ja -keinot. Lisäksi arvioitaisiin niiden vaikutukset koko järjestelmän toimintaan ja ihmisten ravitsemukseen, toimeentuloon ja talouteen. Tässä maa- ja met-

sätalousministeriön johdolla tehtävä ilmastoruokaohjelma on hyvä alku. Päästövähennyksiä olisivat kirittämässä niin julkiset kuin markkinoiden kannustimet ja tieto sanktioista, jollei yhteisesti sovitulla vähennysuralla pysytä.

Jotta ruokajärjestelmässä tehdyt päästövähennykset voitaisiin todentaa ja korvamerkitä, olisi kehitettävä myös päästöjen raportointimenetelmiä. Vaikka kansainvälinen päästöraportointi ei tällä hetkellä tue ruokajärjestelmän kokonaisuuden tarkastelua, voitaisiin kansallisesti seurata ruokajärjestelmän maatalous-, maankäyttö-, teollisuus-, energia- ja jätesektoreilla sekä kulutuksessa tekemiä päästövähennyksiä. Näin saataisiin parempi kokonaiskuva ruokajärjestelmän toimijoiden ilmastotyön vaikutuksista.

Tärkeää on myös, että ilmasto- ja ruokakeskustelun syyllistävästä sävystä päästään eroon ja ratkaisuja haetaan rakentavassa hengessä. ■

## Loppuviitteet

- 1 Heikkilä, A., Pitkänen, V., Westinen, J. Niemi, M.K., Lehtonen, T. & Perälä, A. 2020. Ilmassa ristivetoa: kansalaiskysely ilmastotoimista. E2 Tutkimus ja Vaasan Yliopiston Innolab.
- 2 Esim. Helsingin Sanomat 25.1.2019. Ruotsi voittaa Suomen lähes kaikilla ilmastomittareilla....
- 3 CO<sub>2</sub>-ekvivalentti tarkoittaa, että vertailtavuuden takia kaikki kasvihuonekaasut on muutettu vastaamaan hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) ilmakehää lämmittävää vaikutusta. Esimerkiksi metaanin (CH<sub>4</sub>) ja dityppioksidin (N<sub>2</sub>O) ilmakehää lämmittävä vaikutus on moninkertainen hiilidioksidiin verrattuna.
- 4 Tilastokeskus 2019. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2018.
- 5 Tilastokeskus 2020. Kasvihuonekaasupäästöt ennätyslajien alhaiset. Tiedote 28.5.2020.
- 6 Maankäyttösektorilla seurataan viljelymaasta, ruohikkoalueilta ja kosteikoilta vapautuvaa hiilidioksidia ja metsien raivauksen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä, jotka kasvattavat kokonaispäästöjä, sekä metsien hiilinieluja, jotka pienentävät kokonaispäästöjä. Usein käytetään englanninkielistä termiä LULUCF, joka tulee sanoista land use, land use change and forests.
- 7 VN 2019. Osallistava ja osaava Suomi. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. Valtioneuvoston julkaisuja 2019:31.
- 8 Tilastokeskus 2020. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2019.
- 9 Seppälä, J., Savolainen, H., Sironen, S., Soimakallio, S. & Ollikainen, M. 2019. Päästövähennyspolku kohti hiilineutraalia Suomea – hahmotelma. Ilmastopaneeli.
- 10 Laskettu jakamalla vuoden 2019 päästöjen määrä Suomen asukasluvulla.
- 11 Mänty, A. & Lettenmeier, M. 2019. Millaisia ovat 1,5 asteen elämäntavat? Ja miten niihin päästään? Sitra Artikkelit. Saatavilla: <https://bit.ly/3dxaqmi>
- 12 Seppälä, J., Alestalo, M., Ekholm, T., Kulmala, M. & Soimakallio, S. 20XX. Hiilineutraaliuden tavoittelu – Mitä se on missäkin yhteydessä? Ilmastopaneeli.
- 13 Tilastokeskus 2020. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2019.
- 14 mt.
- 15 Heikkinen, J., Ketoja, E., Nuutinen, V. & Regina, K. 2013. Declining trend of carbon in Finnish cropland soils 1974–2009. Global Change Biology. Volume 19. Issue 5.
- 16 4 per 1000 initiative. Lisätietoja: <https://www.4p1000.org/>
- 17 Regina, Kristiina. 2019. Ilmastoviisaus vaatii hiilivaroista huolehtimista. PowerPoint-esitys Ruoka-Areenassa 2.10.2019. Saatavilla: <https://bit.ly/379GxXJ>
- 18 Esim. Seebauer, M. 2014. Whole farm quantification of GHG emissions within smallholder farms in developing countries. Environ. Res. Lett. 9 035006.
- 19 IPCC 2006. Guidelines for national greenhouse gas inventories. Volume 4. Agriculture, forestry and other land use.
- 20 IPCC 2019: Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.
- 21 Poore, J. & Nemecek, T. 2019. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science 360 (6392), 987-992.
- 22 Pulkkinen, H. Kotimaisen karjatalouden ilmastovaikutukset. PowerPoint-esitelmä. Saatavilla: <https://bit.ly/3nUyi7W>
- 23 Tilastokeskus 2020. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2019.
- 24 IPCC 2018: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)].
- 25 Steinfeld, H., Gerber, P.J., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. & de Haan, C. 2006. Livestock's long shadow. Environmental issues and options. FAO.
- 26 Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., & Tempio, G. 2013. Mitigating climate change through livestock – a global assessment of emissions and mitigation opportunities. FAO.
- 27 Mottet, A. & Steinfeld, H. 2018. Cars or livestock. Which contribute more to climate change? Thomas Reuters Foundation News. Saatavilla: <https://tmsnrt.rs/34ZBhmT>
- 28 Pulkkinen, H. Kotimaisen karjatalouden ilmastovaikutukset. PowerPoint-esitelmä. Saatavilla: <https://bit.ly/3nUyi7W>
- 29 EC 2020. A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. COM (2020) 381 Final.



- 30 Luke 2020. Ruokahävikki ja ruokajärjestelmän kiertotalous. Katsottu 26.6.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/2H0dWcV>
- 31 Nettiviittaus. Saatavilla: <https://bit.ly/3iYB20r>
- 32 Sitra 2018. Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki. Artikkel. Saatavilla: <https://bit.ly/3lMfyWq>
- 33 Nissinen, A. & Savolainen, H. (toim.) 2019. Julkisten hankintojen ja kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki ja luonnonvarojen käyttö. ENVIMAT-mallinnuksen tuloksia. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 5/2019. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 63 s. <https://bit.ly/2SVzn17>
- 34 Salo, M. & Nissinen, A. 2017. Consumption choices to decrease carbon footprints of Finns. Report of the Finnish Environment Institute 30/2017.
- 35 Nissinen, A. & Savolainen, H. (toim.) 2019. Julkisten hankintojen ja kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki ja luonnonvarojen käyttö. ENVIMAT-mallinnuksen tuloksia. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 5/2019. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 63 s. <https://bit.ly/2SVzn17>
- 36 Elinkaariarviointi eli LCA (Life Cycle Assessment) on menetelmä tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten analysointiin ja arviointiin. Täydellinen elinkaari käsittää materiaalien hankinnan luonnosta, niiden prosessoinnin ja kuljetuksen sekä tuotteen valmistuksen, jakelun, käytön, uudelleenkäytön, huollon, kierrätyksen ja hylkäämisen. Syke <https://bit.ly/3dxcdb0>
- 37 Sitra 2018. Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki. Kuvio. Saatavilla: <https://bit.ly/3lMfyWq>
- 38 Suomen Ilmastopaneeli 2019. Päästövähennyspolku kohti hiilineutraalia Suomea – hahmotelma.
- 39 Pulkkinen, H. 2018. Kotimaisen karjatalouden ilmastovaikutukset. PowerPoint-esitys. Saatavilla: <https://bit.ly/3nUyi7W>
- 40 Luke, MTK & SLC 2020. Maatalouden ilmastotiekartta. Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa.
- 41 Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., & Tempio, G. 2013. Mitigating climate change through livestock – a global assessment of emissions and mitigation opportunities. FAO.
- 42 EC 2020. Farm to fork strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system.
- 43 Pulkkinen, H. 2018. Kotimaisen karjatalouden ilmastovaikutukset. PowerPoint-esitys. Saatavilla: <https://bit.ly/3nUyi7W>
- 44 Niemi, J. & Väre, M. (Toim.). 2019. Suomen maa- ja elintarviketalous.
- 45 Tike 2014. Kotieläintilastot 2013. Tietoja maa- ja elintarviketaloudesta. Saatavilla: <https://bit.ly/34Y1xy1>
- 46 Hakala, T. 2019. Suomalaisen maidon ja naudanlihantuotannon kasvihuonekaasupäästöt eri tuotantoskenaarioissa. Maisteritutkielma. Kotieläintiede. HY.
- 47 Tilastokeskus 2020. Vuosisadan lähteet. Katsottu 6.7.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/34T38oI>
- 48 Niemi, J. & Väre, M. (Toim.). 2019. Suomen maa- ja elintarviketalous.
- 49 Maaseudun Tulevaisuus 2020. Maitotiloilla isot investointihalut, Valion uusi linja luo epävarmuutta. 22.6.2020.
- 50 Luke, MTK & SLC 2020. Maatalouden ilmastotiekartta.
- 51 Suomen Ilmastopaneeli 2019. Päästövähennyspolku kohti hiilineutraalia Suomea – hahmotelma.
- 52 Regina, K. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja hillintämahdollisuudet. Esitys eduskunnan mmv:ssä 23.2.2017
- 53 Kekkonen, H. 2017. Turvemaiden viljelytilanne Suomessa. Alustus Turvemaatyöpajassa 30.11.2017. Saatavilla: <https://bit.ly/34YI6W2>
- 54 Regina, K. 2019. Turvemaiden viljelyn ilmastovaikutukset. PowerPoint-esitys Siikajoella 8.8.2019. Saatavilla: <https://bit.ly/3nViDWb>
- 55 Koljonen, T., Aakkula, J., Honkatukia, J., Soimakallio, S., Haakana, M., Hirvelä, H., Kilpeläinen, M., Kärkkäinen, L., Laitila, J., Lehtilä, A., Lehtonen, H., Maanavilja, L., Ollila, P., Siikavirta, H. ja Tuomainen, T. 2019. Hiilineutraali Suomi 2035 – Skenaariot ja vaikutusarviot. VTT Technology 366.
- 56 Luke, MTK & SLC 2020. Maatalouden ilmastotiekartta.
- 57 Berninger, K., Lehtonen, H., Kekkonen, H., Regina, K., Saarnio, S. & Mäkipää, R. 2020. Maatalouden tukijärjestelmää kehitettävä tukemaan viljeltyjen turvemaiden ilmastokeskävää käyttöä. Luonnonvarakeskus Policy Brief 3/2020
- 58 PTT 2020. Viljeltyjen turvemaiden päästöjen vähennys vaatii radikaaleja toimia. Policy Brief 2/2020.
- 59 Peltonen-Sainio, P. & Jauhiainen, L. 2020. PeltoOptimi-työkalu. Esitelmä Maataloustieteen päivillä 2020. Saatavilla: <https://bit.ly/37aa7g2>
- 60 IPCC 2018. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.
- 61 FAO 2020. Global Forest Resources Assessment. Key findings. UN Food and Agriculture Organization.
- 62 Tuomainen, T. 2019. Metsäkadon päästöt ja niiden vähentäminen Suomessa. Blogikirjoitus 31.1.2019. Luke. Saatavilla: <https://bit.ly/3lMqZxl>

- 63 IPCC 2018. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)].
- 64 FAOSTAT, EUROSTAT -tilastotietokannat
- 65 Poore, J. & Nemecek, T. 2019. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360 (6392), 987-992.
- 66 Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., & Tempio, G. 2013. Mitigating climate change through livestock – a global assessment of emissions and mitigation opportunities. FAO.
- 67 Luke 2018. Tutkittua tietoa ruuan ympäristövaikutuksista. Saatavilla: <https://bit.ly/2GZCdj>
- 68 Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., & Tempio, G. 2013. Mitigating climate change through livestock – a global assessment of emissions and mitigation opportunities. FAO.
- 69 MT 2020. VTT laski HKScanille suomalaisnaudan hiilijalanjäljen: 35 prosenttia pienempi kuin muualla Euroopassa. Maaseudun Tulevaisuuden verkkoartikkeli 24.6.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/3IPIOvy>
- 70 Katajajuuri, J-M. & Pulkkinen, H. 2019. Totta ja tarua ruuan hiilijalanjäljestä. Alustus Kestävät valinnat julkisissa ruokapalveluissa–koulutuspäivässä, 11.2.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/3nOW4m1>
- 71 Esimerkiksi Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittama MULTA-hanke <https://carbonaction.org/stn-multa/>
- 72 PTY 2020. Päivittäistavarakaupan myynti ja markkinaosuudet 2019. Päivittäistavarakauppajärjestys ry. Saatavilla: <https://bit.ly/3j13LBQ>
- 73 MT 2020. K-ryhmä pyrkii hiilineutraaliksi viidessä vuodessa – päästöt nollaan vuoteen 2030 mennessä. Maaseudun Tulevaisuus 13.5.2020.
- 74 Poore, J. & Nemecek, T. 2019. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360 (6392), 987-992.
- 75 EC 2020. Farm to fork strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system.
- 76 FAO 2017. Introducing climate-smart agriculture. Climate-smart agriculture sourcebook. Saatavilla: <https://bit.ly/378pqG0>
- 77 Ranganathan, J., Waite, R., Searchinger, T. & Zientos, J. 2020. Regenerative agriculture: good for soil health but limited potential to mitigate climate change. Blogi. World Resources Institute. Saatavilla: <https://bit.ly/33ZUndp>
- 78 IPCC 2019. Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.
- 79 SYKE 2020. Talven fosforikuorma Itämereen poikkeuksellisen suuri Lounais-Suomessa. Tiedote 22.4.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/2IyxkhC>
- 80 Virkajärvi, P. 2019. Kotimaisen nautakarjatalouden ympäristövaikutukset ja suomalaisen tuotannon erityispiirteet. Alustus Ruoka-Akatemiassa 28.8.2019. Luke.
- 81 Känkänen, H. 2017. Alus- ja kerääjäkasvien viljely. Vilma maatilaverkoston etäluento 12.12.2017. Luke.
- 82 Richie, H. & Roser, M. 2013. "Land Use". Julkaistu OurWorldInData.org. Saatavilla: <https://bit.ly/3j24eUr>
- 83 Tiainen, J., Hyvönen, T., Hagner, M., Huusela-Veistola, E., Louhi, P., Miettinen, A., Nieminen, T., Palojärvi, A., Seimola, T., Taimisto, P., & Virkajärvi, P. (2020). Biodiversity in intensive and extensive grasslands in Finland: the impacts of spatial and temporal changes of agricultural land use. *Agricultural and Food Science*, 29(2), 68–97. Saatavilla: <https://bit.ly/319jwk4>
- 84 Virkajärvi P., Rinne M., Mononen J., Niskanen O., Järvenranta K. & Sairanen A. 2015. Dairy Production Systems in Finland. Teoksessa Grassland and forages in high output dairy farming systems. Proceedings of the 18th Symposium of the European Grassland Federation. Saatavilla: <https://bit.ly/3dsKQ1D>
- 85 Helenius, J. 2020. Teoksessa Elämän verkko 2020. Mattila Hanna (toim.).
- 86 Toivonen, M. 2020. Teoksessa Elämän verkko 2020. Mattila Hanna (toim.).
- 87 Tiainen, J., Hyvönen, T., Hagner, M., Huusela-Veistola, E., Louhi, P., Miettinen, A., Nieminen, T., Palojärvi, A., Seimola, T., Taimisto, P., & Virkajärvi, P. (2020). Biodiversity in intensive and extensive grasslands in Finland: the impacts of spatial and temporal changes of agricultural land use. *Agricultural and Food Science*, 29(2), 68–97. Saatavilla: <https://bit.ly/319jwk4>

- 88 Tiainen, J., Hyvönen, T., Hagner, M., Huusela-Veistola, E., Louhi, P., Miettinen, A., Nieminen, T., Palojarvi, A., Seimola, T., Taimisto, P., & Virkajarvi, P. (2020). Biodiversity in intensive and extensive grasslands in Finland: the impacts of spatial and temporal changes of agricultural land use. *Agricultural and Food Science*, 29(2), 68–97. Saatavilla: <https://bit.ly/319jwk4>
- 89 EU 2017. Harnessing research and innovation for Food 2030: A science-policy dialogue. Conference outcome report 6 Oct 2017, Brussels.
- 90 IPCC 2019. Summary for Policymakers. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.
- Poore, J. & Nemecek, T. 2019. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360 (6392), 987-992.
- 91 EAT Lancet 2019. Food, Planet, Health. Healthy diets from sustainable food systems. Summary report of the EAT Lancet commission.
- 92 Esim. Helsingin Sanomat 2019. Ruokavalio, joka voisi pelastaa meidät ja maapallon. 17.5.2019 Saatavilla <https://bit.ly/31aj3Oz>
- 93 Hirvonen, K., Bai, Y., Headey, D. & Masters, W.A. 2020. Affordability of the EAT–Lancet reference diet: A global analysis. *Lancet Global Health*. 8(1): e59-e66. Saatavilla: <https://bit.ly/2H3X5Wx>
- 94 G20-ryhmään kuuluvat maailman 19 rikkainta maata sekä edustus Euroopan unionista.
- 95 EAT 2020. Diets for a better future: rebooting and reimagining healthy and sustainable food systems in G20.
- 96 IPCC 2019. Summary for Policymakers. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.
- Poore, J. & Nemecek, T. 2019. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360 (6392), 987-992.
- 97 VRN 2014. Terveyttä ruuasta. Suomalaiset ravitsemussuosituksiset 2014. Valtion ravitsemusneuvottelukunta.
- 98 <https://bit.ly/340z23r>
- 99 Syke 2020. Ympäristövaikutukset huomioitava ravitsemussuosituksissa. Policy Brief 31.8.2020.
- 100 Nordic Council 2020. Nordic nutrition recommendations put sustainability on the agenda. Tiedote 23.9.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/3j2aX0o>
- 101 Luke 2020. Mitä Suomessa syötiin vuonna 2019? Uutinen 25.6.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/3ILDkSo>
- 102 Luke 2019. Mitä Suomessa syötiin vuonna 2018? Uutiset 27.6.2019. Saatavilla: <https://bit.ly/2SYipiO>
- 103 THL 2019. Aikuisten ruokavalio on kaukana suositeltavasta. Tiedote 9.1.2019. Saatavilla: <https://bit.ly/3j2Vs8B>
- 104 mt.
- 105 EC 2020. Farm to fork strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system.
- 106 HS 2018. Länsimaalaisten pitäisi vähentää lihansyöntiä 90 prosenttia, muuten ilmastonmuutoksen hillintä ei onnistu, varoittavat tutkijat. 13.10.2018.
- 107 Foer, J.S. 2020. Me olemme ilmasto. Miten planeetta pelastetaan ruokavalinnoilla? Atena kustannus.
- 108 IPCC 2018. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)].
- 109 Gerber, P., Vellinga, T., Opio, C., Steinfeld, H. 2011. Productivity gains and greenhouse gas emission intensity in dairy systems. *Livestock Science Volume 139. Issues 1-2*.
- 110 Saarinen, M., Kurppa, S., Nissinen, A. & Mäkelä, J. 2011. Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä. ConsEnv-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 14/2011.
- 111 Saarinen, M., Kaljonen, M., Niemi, J., Antikainen, R., Hakala, K., Hartikainen, H., Heikkinen, J., Joensuu, K., Lehtonen, H., Mattila, T., Nisonen, S., Ketoja, E., Knuuttila, M., Regina, K., Rikkonen, P., Seppälä, J. & Varho, V. 2019. Ruokavalionmuutoksen vaikutukset ja muutosta tukevat politiikkayhdistelmät. RuokaMinimi-hankkeen loppuraportti. VNK.
- 112 Hartikainen, H., Pulkkinen, H., Katajajuuri, J-M., Hyvärinen, H., Usva, K. & Sinkko, T. 2016. Kuluttajaviestit ja niiden perustelut kuluttajien tietoisuuden lisäämiseksi ympäristöystävällisistä kuluttajavalinnoista. Luke ja MMM.

- 113 Sitra 2017. Resurssiviisas kansalainen. Raportti. Saatavilla: <https://bit.ly/3k1PXIC>
- 114 Heikkilä, A., Pitkänen, V., Westinen, J. Niemi, M.K., Lehtonen, T. & Perälä, A. 2020. Ilmassa ristivetoa: kansalaiskysely ilmastotoimista. E2 Tutkimus ja Vaasan Yliopiston Innolab.
- 115 Vaasan/IRO Research and Consulting 2020-tutkimukseen viitattu Maaseudun Tulevaisuudessa 24.9.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/353fGdc>
- 116 Lehtinen, E., & Salonen, A. O. (2019). Food Preferences in Finland: Sustainable Diets and their Differences between Groups. *Sustainability (Switzerland)*, 11(5), [1259].
- 117 Vinnari, M. & Tapio, P. Future images of meat consumption in 2030. *Futures* 2009, 41, 269–278.
- 118 Jallinoja, P., Mäkelä, J. & Niva, M. 2018. Ruuan yltäkylläisyys ja rajat -sosiologisia havaintoja Suomesta. *Duodecim* 134(15): 1501-7.
- 119 Raijas, A. 2017. Onko kaikilla varaa syödä terveellisesti ja vastuullisesti? *Yhteiskuntapolitiikka* 4:2017.
- 120 Lehtinen, E., & Salonen, A. O. (2019). Food Preferences in Finland: Sustainable Diets and their Differences between Groups. *Sustainability (Switzerland)*, 11(5), [1259].
- 121 mt.
- 122 Creutzig, F., Roy, J., Lamb, W.F., Azevedo, I.L.M., de Bruin, W.B., Dalkmann, H., Edelenbosch, O.Y., Geels, F.W., Grubler, A., Hepburn, C., Hertwich, E.G., Khosla, R., Mattauch, L., Minx, J.C., Ramakrishnan, A., Rao, N.D., Steinberger, J.K., Tavoni, M., Ürge-Vorsatz, D. & Weber, E.U. 2018. Towards demand-side solutions for mitigating climate change. *Comment in Nature Climate Change* | VOL 8 | APRIL 2018 | 260–271 |
- 123 Karttunen, K., Kuhmonen, T. & Savikurki, A. 2019. Tuntematon ruokajärjestelmä. Eväitä kokonaisuuksien ymmärtämiseen. e2 Tutkimus.
- 124 Viittaus nettisivuihin [www.justfood.fi](http://www.justfood.fi)
- 125 Stevanović, M., Popp, A., Bodirsky, B.L., Humpenöder, F., Müller, C., Weindl, I., Dietrich, J.P., Lotze-Campen, H., Kreidenweis, U., Rolinski, S., Biewald, A. & Wang, X. 2017. Mitigation strategies for greenhouse gas emissions from agriculture and land-use change: Consequences for food prices. *Environ. Sci. Technol.* 2017, 51, 365–374
- 126 IPCC 2019. Summary for Policymakers. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.
- Poore, J. & Nemecek, T. 2019. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360 (6392), 987-992.
- 127 Esimerkiksi K-kaupan ostosten hiilijalanjälkimittari ja Syken Ilmastodieetti – kansalaisen hiilijalanjälkilaskuri
- 128 Esimerkiksi <https://bit.ly/2H42rB1> ja <https://bit.ly/3nVMi1d>
- 129 Viittaus nettisivuille <https://bit.ly/31aks7N>
- 130 IPCC 2018. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.
- 131 Saarinen, M., Kaljonen, M., Niemi, J., Antikainen, R., Hakala, K., Hartikainen, H., Heikkinen, J., Joensuu, K., Lehtonen, H., Mattila, T., Nisonen, S., Ketoja, E., Knuuttila, M., Regina, K., Rikkonen, P., Seppälä, J. & Varho, V. 2019. Ruokavaliomuutoksen vaikutukset ja muutosta tukevat politiikkayhdistelmät. *RuokaMinimi-hankkeen loppuraportti*. VNK.
- 132 UNFCCC 2015. Paris Agreement. Saatavilla: <https://bit.ly/3lLEsFC>
- 133 IPCC 2018. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)].
- 134 YM 2020. Ilmastovuosikertomus 2020. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:17.
- 135 VN 2019. Osallistava ja osaava Suomi. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. Valtioneuvoston julkaisuja 2019:31.
- 136 TEM 2020. Vähähiiliset tiekartat 2035. Ajankohtaisia hankkeita. Katsottu 25.6.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/3lPruqk>
- 137 MMM 2020. Ilmastoruokaohjelma punoo kytköksiä ja keskusteluttaa. Uutiskirje 1/3 2020. Saatavilla: <https://bit.ly/2FvRR5j>
- 138 MMM 2020. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuus. Saatavilla <https://bit.ly/3k2Vxu7>
- 139 Foer, J.S. 2020. Me olemme ilmasto. Miten planeetta pelastetaan ruokavaliinnoilla? Atena kustannus.

- 140 EC 2020. Farm to fork strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system.
- 141 Carbon Action 2020. Maatalousmaan hiilivaraston hoito vaatii viljelymenetelmien päivittämistä. STN Multa Policy Brief 1.
- 142 Luke, MTK & SLC 2020. Maatalouden ilmastotiekartta.
- 143 PTT 2020. Viljeltyjen turvemaiden päästöjen vähennys vaatii radikaaleja toimia. Policy Brief 2/2020.
- 144 Heikkilä, T. 2020. Maailma muuttui – ilmastoteot ovat bisneksen elinehto. Blogikirjoitus 11.2.2020. Saatavilla: <https://bit.ly/2FwhHpR>
- 145 ETL 2020. Elintarviketeollisuuden tiekartta vähähiilisyteen. Elintarviketeollisuusliitto.
- 146 Saarinen, M., Kaljonen, M., Niemi, J., Antikainen, R., Hakala, K., Hartikainen, H., Heikkinen, J., Joensuu, K., Lehtonen, H., Mattila, T., Nisonen, S., Ketoja, E., Knuuttila, M., Regina, K., Rikkonen, P., Seppälä, J. & Varho, V. 2019. Ruokavalio- muutoksen vaikutukset ja muutosta tukevat politiikkayhdistelmät. RuokaMinimi-hankkeen loppuraportti. VNK.
- 147 Viittaus nettisivuihin [www.justfood.fi](http://www.justfood.fi)
- 148 Kortetmäki, T., Kaljonen, M. & Karttunen, K. 2019. Ilmastokeskustelua käytävä ilman syylistämistä. Maaseudun Tulevaisuus 28.8.2019. Saatavilla: <https://bit.ly/3775yD9>
- 149 Ruokahävikin päästöt Suomessa vastaavat suuruudeltaan maatalouden käyttämän energian päästöjä tai noin puolta märehäntijöiden metaanipäästöistä (Luke 2017. Ruokahävikki suurta -ravitsemuspalvelujen ruokahävikki pudonnut viidenneksen. Luken tiedote 15.9.2017).