

Turun ruokapalveluiden hiilijalanjäljen vähentäminen

KIIHDYTTÄMÖ -HANKE

Johannes Lounasheimo, Teemu Helonheimo ja Minna Kaljonen

Turun ruokapalveluiden hiilijalanjäljen vähentäminen

Turun kaupungin ympäristöjulkaisu 1/2019

Painettu: ISSN 2343-0222

Verkkójulkaisu: ISSN 2343-0710

ESIPUHE

Kunnat ja kaupungit ovat avainasemassa siirryttäessä vähähiilisiin ja kiertotaloutta edistäviin ratkaisuihin. Toimimalla vastuullisesti kunnat voivat merkittävästi vähentää toimintansa aiheuttamia suoria ja välillisiä kasvihuonekaasupäästöjä, osoittaa ilmastojohtajuutta ja näyttää hyvää esimerkkiä kestävien kulutustottumusten levittämisessä. Kestävät ruokajärjestelmät, mukaan lukien ruoan alkutuotanto, elintarvikkeet ja ruokapalvelut on tunnistettu Sitran kokoamassa kiertotalouden kansallisessa tiekartassa keskeiseksi kiertotalouden mahdollisuuksiin kytkeytyväksi teemaksi. Myös julkisten hankintojen näkökulmasta niihin sisältyvä vaikuttamisen mahdollisuus.

Turun kaupungin lähes 140 erityyppisessä keittiötilassa valmistetaan ruokaa laajalle asiakaskunnalle vauvasta vaariin. Ruokapalveluiden hankintojen kehittämiseksi Turun kaupunki tarttui Kiihdyttämö -hankkeen mahdollisuuteen ja lähti kehittämään ruokapalveluja vähähiilisempään suuntaan. Sitran rahoittamassa ja SYKEN toteuttamassa hankkeessa tarkasteltiin Turun kaupungin keittiöverkon ja kaupungin ostamien ruokapalveluiden hiilijalanjälkeen vaikuttavia tekijöitä; haluttiin tietää, mitkä ovat hiilidioksidipäästöjen näkökulmasta keskeisiä asioita ja miten erilaiset käytännön ratkaisut vaikuttavat ruokapalveluiden kasvihuonekaasupäästöihin.

Hankkeessa kehitetyn hiilijalanjälkilaskurin avulla löydetään keskeisimmät vaikuttamisen paikat hiilijalanjäljen pienentämisessä ja tehdään näkyväksi ruokahävikistä syntyvät ympäristövaikutukset. Laskuria voidaan hyödyntää muun muassa ruokalistojen ja keittiöverkon suunnittelussa sekä ruokapalveluiden tulevaisuuden kilpailutuksissa ja siten ruokapalveluita pystytään kehittämään kokonaisvaltaisemmin kestävämpään suuntaan ja osoittamaan toimien vaikuttavuus pidemmällä aikavälillä. Sen avulla pystytään myös arvioimaan, mikä on ruokapalveluiden ja ruokailua tukevien toimien rooli ja merkitys matkalla kohti hiilineutraalia Turku 2029.

Hankkeen pääviesti on, että tehokkaimpia toimia ovat siirtyminen kasvisruokavaihtoehtoihin ja ruokahävikin pienentäminen. Ruokahävikki on hukkaan mennyttä syötäväksi kelpaavaa ruokaa. Kasvisruoan lisääminen ja ruokahävikin pienentäminen edellyttävät hankintojen lisäksi kulutuskäyttäytymisen muutoksia. Uusi opetussuunnitelma korostaa koulujen kasvatuksellista roolia kestävien elämäntapojen oppimisessa, jossa kestävien ja terveellisten ruokailutottumusten edistäminen on osa niiden ruokakasvatusta. Kiihdyttämö-hankkeessa pilotoitiin myös ruokaraateja, joiden avulla kaupunkeja ja ruokapalveluja kannustetaan luovuuteen. Pää tavoite on oppilaiden osallisuuden lisääminen kouluruokailun kehittämisessä. Kasvisruoan yleistyminen kouluruokailussa tarjoaa hyvän mahdollisuuden tähän. Se on vuosikymmeniin suurin kouluruokailua koskeva muutos. Jotta uudet ruoat maistuvat oppilaille, on heidän näkemyksiään myös kuultava herkällä korvalla. Ruoan valinnassa vaikuttavat ympäristönäkökohtien lisäksi myös niiden maku, terveellisyys ja monipuolisuus.

Tämä raportti ja hankkeessa kehitetty laskentatyökalu pyrkivät toimimaan innostuksen lähteenä myös muille kaupungille ja kunnille kehitettäessä ruokapalvelutoimintoja ja reseptiikkaa kasvispainotteiseen suuntaan. Toivottavasti saat siitä eväitä oman kuntasi kestävästä ruokajärjestelmän rakentamisesta.

Marleena Ahonen, Sitra
Katriina Alhola, Suomen ympäristökeskus
Suvi Haukioja, Turun kaupunki



Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	5
1.1 Turun ruokapalvelut.....	5
2. Ruokapalveluiden ilmastovaikutukset	6
2.1 Ruoka	6
2.1.1 Ruoan päästöjen vähentäminen	6
2.1.2 Esimerkkiannoksien hiilijalanjälkiä	7
2.2 Ruokahävikki.....	8
2.2.1 Hävikkipäästöjen vähentäminen.....	8
2.3 Keittiöt	8
2.3.1 Keittiöiden päästöjen vähentäminen.....	9
2.4 Ruoan jakelu	9
2.4.1 Jakelun päästöjen vähentäminen	9
3. Kasviuonekaasupäästöjen laskenta	10
3.1 Laskentaperusteet	10
3.1.1 Ruoka	10
3.1.2 Ruokahävikki.....	10
3.1.3 Keittiöt.....	11
3.1.4 Jakelu	11
4. Yhteenveto ruokapalveluiden hiilijalanjäljestä	12
4.1 Päästövähennystavoitteet.....	13
5. Ruokaraadit vähähiilisuuden tukena	14
6. Johtopäätökset.....	16
Lähteet.....	17
Liitteet.....	17

1. Johdanto

Turun kaupungin ruokapalveluhankinnat oli mukana SYKEN toteuttamassa ja Sitran rahoittamassa Kiihdyttämö -hankeessa. Kiihdyttämöön valittiin kuntien hankintoja ja tulevia hankinta-aihoita, joihin sisältyy vähähiilisuuden ja kiertotalouden mahdollisuus. Tavoitteena oli asettaa niihin hiilijalanjälkeen ja kiertotalouteen liittyviä tavoitteita ja arvioida niiden elinkaarenaikaisia hyötyjä jo suunnitteluvaiheessa.

Hankkeen kärkiteemoja olivat julkinen rakentaminen, liikenne ja ruokapalvelut. Asiantuntijatyöryhmä arvioi kohteiden kustannus- ja ympäristöhyötyjä, teki jatkotoimenpide-ehdotuksia ja vauhditti kilpailutuksen valmistelua sparraustyöpajoissa ja markkinavuoropuhelun keinoin. Työn tavoitteena oli auttaa hankkijoita konkreettisella tasolla kestävyystavoitteiden asettamisessa hankintoihin, sekä levittää kokeiltuja hyviä käytäntöjä pysyviksi toimintatavoiksi.

Kiihdyttämössä tarkasteltiin Turun kaupungin keittiöverkon ja kaupungin ostamien ruokapalveluiden hiilijalanjälkeen vaikuttavia tekijöitä. Tarkastelun tuloksena kehitettiin laskuri (www.turku.fi/ruokapalvelut/laskuri), jonka avulla saadaan esiin ruokapalvelujen eri osa-alueiden merkitys hiilijalanjäljen pienentämisessä. Laskurissa huomioitiin kaikki osa-alueet aina ruuan valmistuksesta hävikin määrään saakka. Näihin sisältyivät rakennusten lämmitys, keittiöiden laitekanta, ruoan tuotantotapa, veden- ja sähkönkulutus, kuljetukset, kasvisruoan osuus tarjottavasta ruoasta ja ruokahävikki. Laskuria voidaan hyödyntää muun muassa ruokalistojen ja keittiöverkon suunnittelussa sekä ruokapalveluiden tulevissa kilpailutuksissa.

Kiihdyttämössä pilotoitiin myös kouluruokaraatitoimintaa, joka otettiin käyttöön Turun kouluissa kevästä 2019 alkaen. Ruokaraatien tavoitteena on kuulla ja osallistaa oppilaita kouluruokailun kehittämiseen osana koulujen ruokakasvatusta. Kouluruokaraateja tullaan käyttämään myös uusien raaka-aineiden tutustuttamisessa ja reseptien kehittämisessä. Vähähiilisyystavoitteiden mukaisesti kouluruokaraatien ensimmäisenä teemana olivat kasvisruoka ja kasvipohjaiset proteiinit.

1.1 Turun ruokapalvelut

Turun kaupungin eri toimialojen käyttämät ruokapalvelut on kilpailutettu ja kaupungilla on useampia sopimustuottajia. Kaupungin lähes 140 erityyppisessä keittiötilassa valmistetaan ruokaa laajalle asiakaskunnalle vauvasta vaariin. Kaupunki on jaettu ruokapalveluiden näkökulmasta kuuteen alueeseen, joista alueet 1-5 ovat sivistystoimialaa ja alue 6 hyvinvointitoimialaa. Ruokailijoita on sivistystoimialan ja hyvinvointitoimialan eri toimipisteissä, päiväkodeissa, kouluissa, päihde-, vammais- ja vanhuspalveluiden yksiköissä.

Kilpailutusprosessien yhteydessä on tunnistettu tarve linjata keittiöverkoston kehittämisen periaatteet kaupunkitasolla ottaen huomioon kestävän kehityksen periaatteet. Keittiöiden palveluverkon kehittäminen tähtää kustannusten ja hiilidioksidipäästöjen alentamiseen. Linjausten tekemistä varten tarvitaan konkreettista tietoa ruokapalveluista. Mitkä ovat hiilidioksidipäästöjen näkökulmasta keskeisiä asioita?

Turun kaupungin tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2029 mennessä, mikä tarkoittaa sitä, että kaupunki toiminnallaan tuottaa vain sen verran päästöjä mitä se sitoo ilmakehästä. Tavoitevuodesta eteenpäin Turku on ilmastopositiivinen kaupunki. Toimimalla vastuullisesti Turun kaupunki ja sen konserniyhteisöt voivat merkittävästi vähentää toimintansa aiheuttamia suoria ja välillisiä kasvihuonekaasupäästöjä, osoittaa ilmastojohtajuutta ja näyttää hyvää esimerkkiä. Samalla ne uudistavat ja kehittävät toimintaansa, toteuttavat Turun strategiaa ja arvoja sekä luovat yhdessä hiilineutraalin Turun tarinaa.

2. Ruokapalveluiden ilmastovaikutukset

Ruoantuotanto aiheuttaa globaalisti merkittäviä ympäristövaikutuksia, joista tärkeimmät ovat kasvihuonekaasupäästöt, veden riittävyyden ja laadun heikkeneminen sekä luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen. Suurin osa ruoan päästöistä syntyy alkutuotannossa eläinten ruoansulatuksesta ja lannankäsittelystä, peltojen lannoittamisesta ja kalkituksesta, turvemaiden viljelystä ja uusien peltojen raivaamisesta, sekä maatalouskiinteistöjen ja koneiden energiankulutuksesta. Lisäksi ruoan elinkaaren aikana päästöjä syntyy elintarviketeollisuudesta, kuljetuksista, kaupan ja ravintoloiden toiminnasta, ostosmatkoista, ruoan valmistuksesta ja säilytyksestä sekä ruokajätteestä. Suomessa kansallisella tasolla on arvioitu, että vähentämällä eläinperäisten tuotteiden määrää ruokavaliossa, ruokavalion ilmastovaikutuksia voidaan vähentää jopa 40 % (1).

Myös kansalliset ravitsemus- ja kouluruokailusuositukset ohjaavat lisäämään kasvisten käyttöä kouluruokailussa sekä terveys- että ympäristösyistä (2, 3). Kasvisruokapäivien lisäksi uudet suositukset ohjaavat kouluja tarjoamaan kasvisruokaa kaikille oppilaille vapaavalintaisena — joka päivä. Ajatuksena on houkuttaa lapsia ja nuoria maistelemaan kasvisruokaa ilman erillistä ilmoitusta. Myös uudessa opetussuunnitelmassa kouluruokailu nähdään osana kouluissa annettavaa ruokakasvatusta. Kouluruokailun aikana ei tulla vain ravituksi, vaan tavoitteena on opettaa hyviä ruokailutapoja ja säännöllinen ruokailurytmi. Uusi opetussuunnitelma korostaa myös koulun kasvatuksellista tehtävää kestävien elämäntapojen oppimisessa.

2.1 Ruoka

Ruoantuotanto ja -kulutus aiheuttavat reilun viidenneksen kulutuksen ilmastovaikutuksista eli hiilijalanjäljestä (4). Myös Turun ruokapalvelujen tarkastelussa ilmeni, että ruoan tuotanto aiheuttaa suurimman osan (84 %) ruokapalveluiden toiminnan päästöistä. Tästä syystä ruoan raaka-aineiden valintaan ja niiden tuotannon päästöihin on kiinnitettävä erityistä huomiota.

2.1.1 Ruoan päästöjen vähentäminen

Eläinperäisten ruoka-aineiden (mm. naudanliha, juusto) aiheuttama hiilijalanjälki on suuri (taulukko 1), joten ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta näiden käyttöä tulisi vähentää ja ne tulisi korvata selvästi vähemmän päästöjä tuottavilla kasviproteiineilla. Hyviä kasviproteiinin lähteitä ovat soijapapu, härkäpapu ja muut pavut, linssit ja herneet, pähkinät, siemenet (erityisesti öljyhampun siemenet), täysjyväviljat ja vehnänalkiot, makealupiini sekä seitan (vehnägluteeni). (5) Juuston sijaan voidaan käyttää esimerkiksi juuston kaltaista kasvirasvavalmistetta.

Kotimaisen luonnonkalan hiilijalanjälki on pieni verrattuna kasvatettuun kalaan, joten silläkin voi korvata suuren hiilijalanjäljen omaavia eläinproteiineja. Varsinkin niin kutsutut roskakalat (mm. särkikalat) ovat hyviä ja vähäpäästöisiä proteiininlähteitä, sillä niitä hoitokalastetaan vesistöistä rehevöitymisen ehkäisemiseksi joka tapauksessa.

Kasvipöytäruoka-aineista mm. riisillä ja kasvihuonekasviksilla on suuri hiilijalanjälki. Tuontiriisiä voi korvata muilla energialisäkkeillä, esimerkiksi perunalla, ohralla, kauralla tai pastalla. Kasvihuonekurkun ja -tomaatin asemesta voidaan käyttää juureksia ja säilöttyjä vihanneksia. (5)

Ruoka-aine	Ilmastovaikutus kgCO ₂ -ekv./kg
Naudanliha	15
Juusto	13
Sika	5
Broileri	4
Tomaatti, kurkku (kasvihuone talvella)	5
Riisi	5
Kasviöljy	3
Kananmuna	2,5
Kala	1,5
Ruisleipä	1,3
Sokeri	1,1
Kuiva papu	0,7
Marjat, vihannekset, peruna	0,2

Taulukko 1. Esimerkkiruoka-aineiden ilmastovaikutuksia. (5)

Uudenlaisten ruoka-aineiden käyttöönotossa tulee huomioida Valtion ravitsemusneuvottelukunnan (VRN) ravitsemus- ja ruokailusuositukset, jotta ateriatarjonta pysyy maukkauden lisäksi monipuolisena, täyttävänä sekä ravintoainerikkaana. Mahdolliset allergiat on myös otettava huomioon.

Uusien ruokien vastaanotto voi olla torjuva, jos niitä otetaan käyttöön ilman asiakkaiden mielipiteiden kuulemista. Varsinkin yläkouluissa uusiin ruokiin liittyvät mielipiteet ja vertaisryhmän sosiaalinen paine voivat aiheuttaa merkittävää vastarintaa ja sitä kautta suurentaa ruokahävikkiä. Tämä voi myös johtaa vanhempien oppilaiden keskuudessa ruokapalveluiden ulkopuolisten ravitsemuspalveluiden käyttöön, jos niitä sijaitsee oppilaitoksen lähialueella.

Uudistuksen onnistumiseksi tulee oppilaiden vaikutusmahdollisuuksia lisätä. Esimerkiksi oppilaille järjestettävä ”ruokaraati”, jossa maistatetaan uusia annoksia oppilaille, on hyvä vaihtoehto uusiin ruokiin tutustuttamiseksi.

2.1.2 Esimerkkiannosten hiilijalanjälkiä

Esimerkkiannosten hiilijalanjäljet auttavat eri ruokien vertailussa hiilijalanjäljen osalta. Näiden annosten hiilijalanjäljet laskettiin Turun ruokaraateihin annosten vertailua varten. Laskelmissa on mukana vain itse pääruoka ja lämmin energialisäke. Ruokajuoma, leipä, salaatti ja jälkiruoka eivät ole mukana. Laskelmia varten ei kaikkien ruoka-aineiden kertoimia ollut saatavilla, joten ne arvioitiin tapauskohtaisesti. Reseptit, käytetyt laskentaoletukset ja lisätietoa löytyy liitteestä 1.

Yksikkönä kgCO₂e/annos, annoskoko vaihtelee.

Kesäkurpitsamoussaka	0,38
Quorn-kasviskiusaus	0,22
Papu-porkkanakastike perunoilla (vegaaninen)	0,15
Lihapullat perunamuusilla	1,70
Intialainen kasviscurry riisillä	0,35

Näiden esimerkkien perusteella voidaan sanoa, että kasvisruoan hiilijalanjälki on noin kuudesosa liharuoan jalanjäljestä.

2.2 Ruokahävikki

Ruokahävikki on hukkaan mennyttä syötäväksi kelpaavaa ruokaa. Ruokahävikkiin ei lasketa mukaan syömäkelvottomia biojätteitä, kuten kahvinporoja, luita tai kuoria. Koulujen ja päiväkotien keskimääräinen kokonaishävikin osuus tutkimuksen mukaan on 22,5 %. (6)

Turun tapauksessa ruokahävikkiä oli mitattu kohteissa linjasto- ja keittiöhävikin osalta ja sen kokonaismäärä voitiin arvioida. Määrän todettiin olevan keskitasoa alhaisempi, keskimäärin 12 %. Hävikin vähäisyyden osasyynä voi olla annoskoon vaihtelu. Keskimääräiseksi lämpimän ruoan annoskooksi valittiin annosteluohjeiden mukaisesti 400 g, jonka perusteella laskettiin hävikkiprosentti.

Ruokahävikin katsotaan aiheuttavan päästöjä samalla tavalla kuin syöty ruoka, mutta se menee hukkaan. Tämän vuoksi ruokahävikillä on suuri vaikutus ruokapalveluiden kokonaispäästöihin. On huomattava, että mikään kasvisruokakaan ei ole täysin päästötöntä, mikä edelleen korostaa hukkaan heitetyn ruoan merkitystä.

2.2.1 Hävikkipäästöjen vähentäminen

Hävikin vähentämiseksi on tärkeää tunnistaa se ja sen vaikutukset sekä keittiöissä että ravintokeskuksessa. Henkilöstöä tulee kouluttaa ja myös asiakkaita pitää tiedottaa hävikistä. Erilaisia tapoja havainnollistaa hävikin määrää ovat mm. hävikkiä vastaavan ruokamäärän laittaminen esille (vaikkapa tyhjiä riisipakkauksia). Oppilaitoksissa voidaan ottaa käyttöön hävikkikisoja, joissa lautashävikin määrä punnitaan. Jos määrä on tarpeeksi alhainen, voidaan oppilaita palkita.

Päästöjen lisäksi hävikki on suuri kuluerä. Hävikkiä ammattikeittiössä voidaan vähentää ottamalla käyttöön hävikin vähentämiseen tarkoitettuja sovelluksia ja kouluttamalla henkilökuntaa niiden käyttöön. Valmistettavan ruoan määrä pitäisi vastata tarkemmin paikalle saapuvaa asiakasmäärää. Oppilaitoksissa voisi poissaoloilmoitusten perusteella vähentää valmistettavan ruoan määrää, kunhan tieto poissaoloista saadaan riittävän ajoissa. Joissain tapauksissa kasvisvaihtoehto on suurihävikistä. Tätä voidaan ehkäistä asettamalla kasvisvaihtoehto tarjolle linjastossa houkuttelevasti ensimmäiseksi.

Mahdollista hävikkiruokaa ei tule heittää pois. Hävikkiruokaa voi myydä eteenpäin esimerkiksi oppilaitoksen henkilökunnalle tai ulkopuolisille, jos se ei aiheuta suurta lisävaivaa. Tätä varten on olemassa mobiilisovelluksia. Joillain paikkakunnilla on kokeiltu ”Euron lounas” -menettelyä, jossa ylijäämä tarjotaan edullisesti ulkopuolisille varsinaisen lounasajan jälkeen. Yhteistyötä voi tehdä myös paikallisten hyväntekeväisyysjärjestöjen kanssa. Tärkeintä on, että syntynyt syömäkelpoinen hävikki päättyisi mahdollisimman tehokkaasti hyödynnettäväksi ihmisravintona.

2.3 Keittiöt

Energiankäytön tehostaminen on kestävä kehityksen edistämistä ilmasto- ja energiastrategian mukaisesti. Yhteisenä päämääränä on pienentää energiankäytöstä syntyviä päästöjä ja ilmastovaikutuksia. Suomen päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan määrätietoisia toimia kaikilla yksityisen ja julkisen sektorin aloilla sekä kotitalouksissa. (7)

Suomen ammattikeittiöissä kulutetaan vuosittain energiaa lämmitykseen 1 600 GWh (65 % keittiöiden kokonaiskulutuksesta), aterioiden valmistukseen, kylmäsäilytykseen ja astioiden pesuun 641 GWh (26 %), ilmanvaihtoon 150 GWh (6,3 %) ja valaistukseen 40 GWh (1,7 %). (7)

2.3.1 Keittiöiden päästöjen vähentäminen

Energian käyttö aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä, joita voi vähentää energiaa säästämällä ja vähäpäästöisempää energiaa käyttämällä. Keittiöissä kannattaa ottaa käyttöön sertifioitua vihreää sähköä. Energiatehokkuuden parantaminen on kuitenkin ensisijainen vaihtoehto. Vihreän sähkön käyttö tukee kestävämpää energiantuotantoa, mutta ei suoraan vähennä päästöjä Suomen tai pohjoismaisen sähkömarkkinan tasolla.

Energiaa voidaan säästää huomattavia määriä kiinnitettäessä huomio etenkin rakennuksen lämmitykseen ja lämmöneristyskykyyn. Lämmitysmuodoksi voidaan esimerkiksi valita maalämpö, joka on yleensä kustannustehokkain vaihtoehto. Tällöin päästöjen vähentämisen lisäksi saadaan merkittäviä taloudellisia hyötyjä, kun tarkastellaan energiankulutusta pitkällä aikavälillä.

Keittiön laitteiston uusiminen parantaa energiatehokkuutta varsinkin, kun kyseessä on vanha keittiö pääasiassa alkuperäisillä laitteilla. Kylmälaitteet ovat kehittyneet huomattavasti viime vuosikymmenien aikana. Myös uudet uunit ja liedet ovat vanhoja energiatehokkaampia.

2.4 Ruoan jakelu

Ruoan jakelu toteutetaan pääsääntöisesti autokuljetuksilla perinteisillä dieselautoilla, joiden pakokaasupäästöt ovat osa ruokapalveluiden päästökokonaisuutta. Koska autoilla kuljetetaan suuria annosmääriä kerralla ja ajosuorite jaetaan annoskohtaisesti, muodostaa kuljetus suhteellisen pienen osan (alle 1 %) päästöistä.

2.4.1 Jakelun päästöjen vähentäminen

Kokonaisuutta tarkastellessa jakelun päästöjen osuus on pieni, joten esimerkiksi kilpailutuksissa sillä ei välttämättä tarvitse olla suurta painoarvoa. Jakelusektorin päästöjä voi silti pienentää vaatimalla toimijoilta biopolttoaineita käyttävää tai täyssähköistä kalustoa. Tämä on myös linjassa ilmastotavoitteiden kanssa, joissa tavoitellaan suuria päästövähennyksiä lähivuosina. Kuljetuspalvelut ovat olennainen osan logistiikkaa ja koko liikennesektoria. Liikenteen päästöjen vähentäminen kestäväälle tasolle edellyttää paitsi liikennemäärin ja liikkumistapoihin vaikuttamista, myös koko ajoneuvokannan uusiutumista päästöttömäksi tulevien vuosien kuluessa.

Vaikka tämä selvitys keskittyykin kasvihuonekaasupäästöihin, on olennaista muistaa, että vanha ajokalusto aiheuttaa myös terveydelle haitallisia lähipäästöjä, kuten pienhiukkasten ja typenoksidien päästöjä. Niiden vähentäminen etenkin kaupunkien keskustoissa on tärkeää hyvän ilmanlaadun takaamiseksi.

3. Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta

Ruokapalveluiden aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen arvioimiseksi kehitettiin Excel-pohjainen työkalu. Mukana on toimialan kolme keskeistä päästölähdettä: keittiöiden energiankulutus, ruoan jakelu sekä itse ruoka. Laskenta perustuu Turun ruokapalveluiden alueiden 4 ja 5 lähtötiedoista muodostettuihin keskiarvoihin. Laskurin oletusarvot ovat muutettavissa, joten laskuria voidaan soveltaa hyvin muihinkin kohteisiin.

Laskennassa otettiin huomioon seuraavien osa-alueiden päästövaikutukset:

- Ruoka
 - Ruokien kasvihuonekaasupäästöt
 - Kasvispainotteinen ruokavalio vs. sekaruokavalio
 - Ruokahävikki
 - Linjasto- ja valmistushävikki
 - Lautashävikki
- Keittiöt
 - Laitteiden sähkönkulutus
 - Energiatehokkuus
 - Keittiön lämmitysenergian kulutus
 - Ruoan lämmitys
 - "Cook and Chill" -valmistusmenetelmän vaikutukset
- Jakelu
 - Jakelukuluston päästöt
 - Dieselkalusto vs. täyssähkö/biokaasu/biodiesel
 - Jakelun tiheys

3.1 Laskentaperusteet

Kasvihuonekaasupäästöt lasketaan eri sektoreille annoskohtaisesti. Laskurin käyttäjä määrittelee tarkastelun kohteena olevan päivittäisen annosmäärän. Tästä saadaan edelleen vuosipäästöt kertomalla annosmäärä vuotuisilla ruokailupäivillä (oletuksena 190). Yksikkönä on hiilidioksidiekvivalenttitonni tCO₂-ekv. Sähkön ja lämmön päästökertoimet ovat samat, joita SYKE käyttää kuntien khk-päästöjen laskennassa. Laskurissa on myös vaihtoehtona käyttää nollapäästöistä, vihreää sähköä ja/tai lämpöä.

3.1.1 Ruoka

Päästöt on laskettu Turun Lyseon koulun yhden esimerkkiviikon ruokalistan perusteella Foodweb-hankkeessa tuotetuilla päästökertoimilla. Yhden kasvisannoksen päästöt ovat 0,34 kgCO₂ ja yhden liha-annoksen 1,46 kgCO₂. Annokset eivät vastaa tarkasti ruokalistan annoksia, mutta ne muokattiin vastaamaan ruokalistan annoksien ilmastokuormitusta mahdollisimman hyvin. Kasvisaterioiden määrä lähtötilanteessa on 24 %, kun viikossa on yksi kasvisruokapäivä ja muina päivinä kasvisruokailijoiden osuus on 5 %.

3.1.2 Ruokahävikki

Ruokahävikin määrä arvioitiin laskemalla yhteen Turun ruokapalveluiden alueiden 4 ja 5 keittiö- ja linjastohävikki sekä LUKEn keskimääräisen oppilaitoksen lautashävikin määrä. Alueiden 4 ja 5 keskimääräinen keittiö- ja linjastohävikki oli 22,4 g/syöty annos. 400 gramman annoskoolla hävikkiprosentiksi saatiin 5,6 %. Tähän lisättiin LUKEn lautashävikkiarvion 4-8 % haarukasta keskiarvo 6 %, jolloin kokonaishävikin määräksi saatiin 11,6 %, joka pyöristettiin arvoon 12 %. Ruokahävikin päästöjä laskettaessa laskuri ottaa huomioon kasvis- ja liha-aterioiden määrän, jolloin lihashävikin päästöt verrattuna kasvishävikkiin ovat suuremmat.

3.1.3 Keittiöt

Lämmitysenergian osalta arvioidaan keittiön/kiinteistön energiatehokkuuden nykytilaa ja tulevaisuutta, mukana lukien lämpimän veden käyttö. Oletuksena noin puolet kiinteistöistä on uusia ja energiatehokkaita tai niissä on tehty lämmitysenergian tarvetta vähentäviä toimenpiteitä. Laskuri olettaa, että energiatehokkuustoimilla saadaan 30 % vähennys energiankulutukseen. Lämmityksen päästökerroin on Turku Energian hyödynjakomenetelmällä laskettu kaukolämmön päästökerroin 262 gCO₂/kWh (2016). Lämmönkulutus per annos laskettiin Arkeologinkadun päiväkodin ja Jäkärän koulun lämmönkulutusten (kWh/m³/a) ja keittiöiden tilavuuksien perusteella.

Keittiöiden laitteiden osalta arvioidaan miten uutta tai vanhaa laitekantaa keskimäärin on käytössä, ja miten tilanne mahdollisesti muuttuu tulevaisuudessa. Lähtötiedoista arvioituna oletuksena on, että 70 % laitekannasta on melko modernia ja energiatehokasta. Tämä arvio koostettiin käymällä läpi alueiden 4 ja 5 keittiöiden laitekanta silmämääräisesti ja arvioimalla niiden kunto ja ikä. Uuden laitekannan oletetaan kuluttavan 50 % vähemmän sähköä vanhaan verrattuna. Sähkön päästökerroin on SYKEN kuntien khk-laskennoissa käytetty kulutussähkön päästökerroin 104 gCO₂/kWh (2017 ennakkotieto). Sähkönkulutus per annos laskettiin alueiden 4 ja 5 valmistuskeittiöiden syyskuun 2018 tietojen perusteella.

Cook & chill tarkoittaa valmistetun ruoan jäähdytystä, uudelleen lämmitystä ja loppukypsennystä. Tässä arvioidaan kuinka suuri osa ruoka-annoksista jäähdytetään ja lämmitetään uudelleen, ja kuinka paljon tämä lisää päästöjä. Toisaalta samassa yhteydessä täytyy arvioida miten tämä vaikuttaa jakelukertoihin. Kylmän ja lämpimän annoksen lämpötilaero oletuksena 70 astetta. Cook and chill -tarkastelun lähtökohtina oli, että ruoan ominaislämpökapasiteetti on sama kuin veden ja että annoskoot noudattavat keskimääräistä 10–13-vuotiaiden annoskokoa. Ruoan lämmityksen hyötysuhteeksi arvioitiin 85 % ja viilennyslaitteen kylmäkertoimeksi (COP) 4. Sähköenergian päästökerroin on sama kuin muussakin sähkönkulutuksessa.

3.1.4 Jakelu

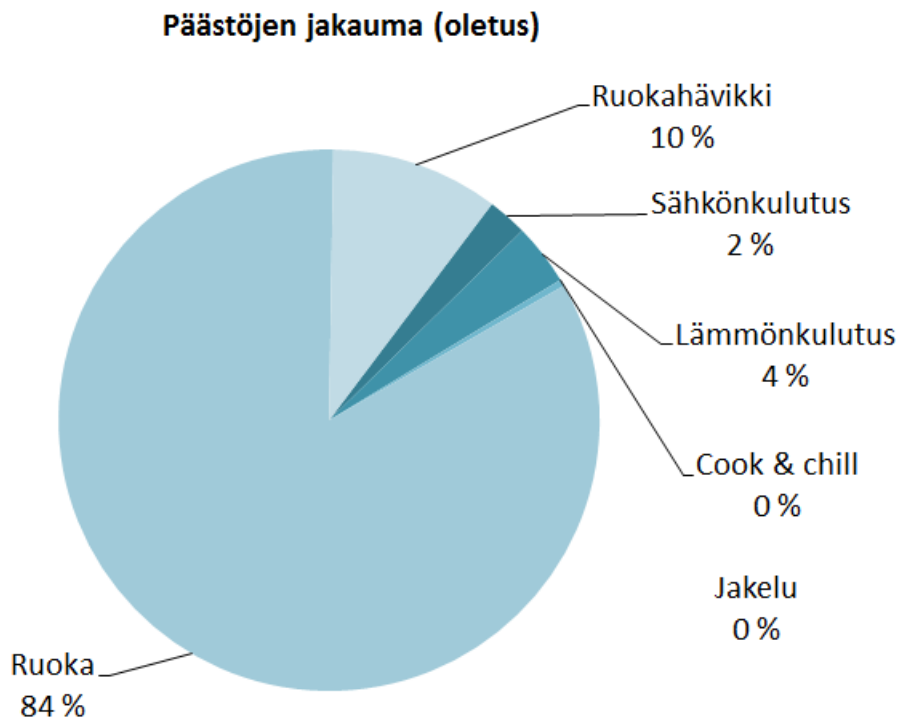
Jakelun aiheuttamia päästöjä arvioidaan määrittelemällä kuinka monta kertaa viikossa ruoka-annoksia kuljetetaan valmistuskeittiöistä jakelu- ja palvelukeittiöihin. Tässä yhteydessä voi myös karkeasti arvioida reittioptimoinnin vaikutusta, esim. jakelukertojen määrän vähentäminen viidestä neljään, tarkoittaa 20 % vähemmän ajokilometrejä. Keskimääräiset ajokilometrit per annos arvioitiin kuljetussuunnitelmien, osoitetietojen ja oletusreittien perusteella. Jakeluautojen aiheuttamat päästöt ovat oletuksena 364 gCO₂-ekv./km (VTT/Lipasto, pieni jakelukuorma-auto, täysi kuorma, jakeluajo). Laskurin käyttäjä arvioi miten suuri osa kalustosta on jatkossa nollapäästöistä. Tässä tapauksessa myös sähkö luetaan nollapäästöiseksi.

4. Yhteenveto ruokapalveluiden hiilijalanjäljestä

Turun ruokapalvelut tuottavat päivittäin lähes 20 000 ruoka-annosta (koululounaat + laitosruokailu). Tästä aiheutuu vuoden aikana hiilidioksidiksi laskettuna yhteensä noin 5 350 tonnin kasvihuonekaasupäästöt. Yhden aterian päästöiksi tulee noin 1,4 kg ja yhden ruokailijan vuosipäästöiksi 0,3 tonnia. Tätä voidaan verrata suomalaisten kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälkeen, joka oli tuoreen selvityksen mukaan noin 11 tonnia per asukas vuonna 2016. Tästä ruoan osuus oli 2,4 tonnia (8).

Tulokset kertovat, että suurimmat kasvihuonekaasujen päästölähteet ruokapalvelutoiminnassa ovat sekaruoan tuotanto (84 % kokonaispäästöistä) ja ruokahävikki (10 %). Yhteensä ruoan vuosipäästöt ovat tällä hetkellä noin 5 000 tonnia, mikä on enemmän kuin koko Turun alueen maatalouden aiheuttamat 3 700 tonnin päästöt.

Ruoan jälkeen seuraavaksi eniten päästöjä aiheutuu keittiöiden energiankulutuksesta (6 %). Ruokien kuljetusten päästöt (alle 1 %) eivät ole merkittävässä roolissa kokonaisuutta tarkastellessa. (kuvio 1)



Kuvio 1. Ruokapalveluiden kasvihuonekaasupäästöjen oletusjakauma eli päästöt nykytilanteessa.

Päästölaskurilla voidaan kokeilla miten erilaiset toimet vaikuttavat ruokapalveluiden kasvihuonekaasupäästöihin. Suurimmat päästövähennykset saadaan suurimmista päästösektoreista eli ruoan tuotannosta ja ruokahävikistä. Viikon ruokalistaa muokkaamalla voidaan saada merkittäviä tuloksia aikaan.

Hiilijalanjäljen pienentämiseksi kannattavimmat toimenpiteet ovat tarjottavan ruoan muuttaminen kasvispainotteiseksi. Hävikin pienentämisellä on myös vaikutusta, vaikkakin sen arvioitu osuus oli jo nykytilanteessa suhteellisen alhainen. Energiankulutuksen osalta suositellaan kiinteistöjen energiakatselmusten teettämistä.

Cook & Chill -tekniikkaa käyttämällä ei saavuteta päästövähennyksiä. Jos ruokaa kuljetettaisiin vain kolmesti viikossa nykyisen viiden kerran sijaan, ja kahtena muuna päivänä ruoka lämmitettäisiin, olisivat päästöt käytännössä samat lähtötilanteen kanssa. Cook & Chill -tekniikan haittapuolena voi myös olla ruoan rakenteen muuttuminen, mikä saattaa johtaa hävikin lisääntymiseen. Myöskään

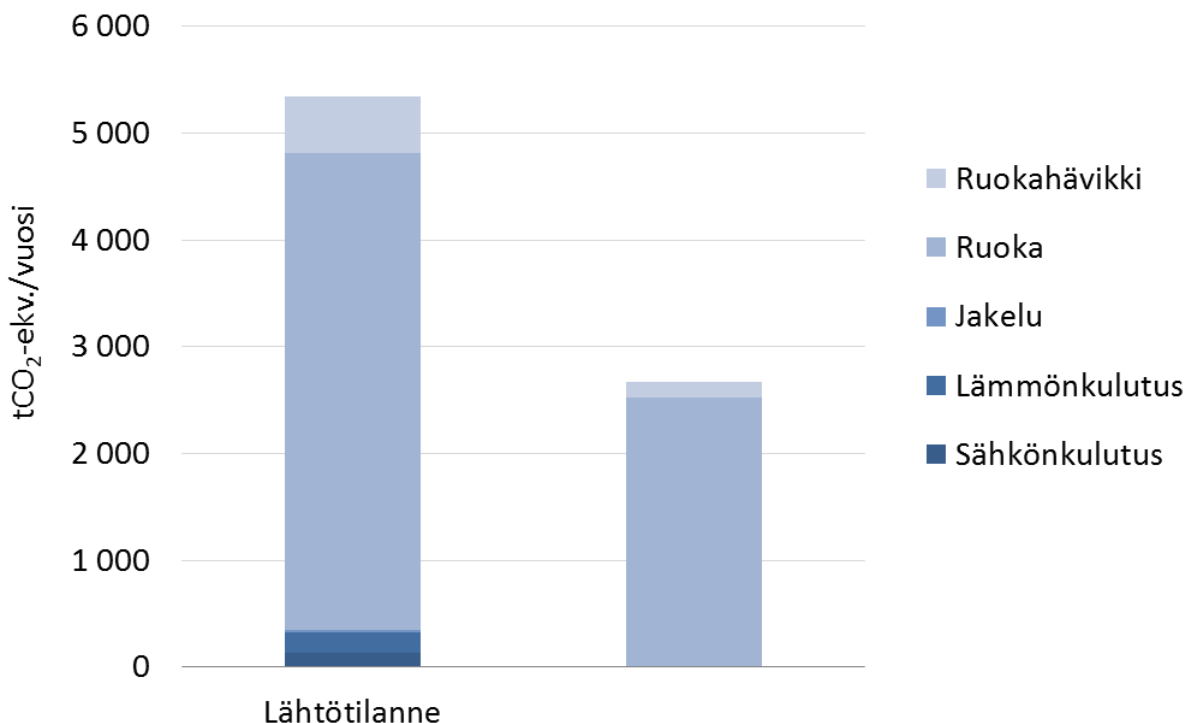
sillä valmistetaan kaikki ruoka yhdessä suuressa valmistuskeittiössä vai erikseen kohteissa paikan päällä ei ole suurta merkitystä. Itse ruoka on ylivoimaisesti vaikuttavin tekijä ilmastopäästöjen kannalta, ja sitä tarvitaan joka tapauksessa sama määrä valmistuspaikasta riippumatta. Tähän kuluu suurin piirtein yhtä suuri määrä sähköä, ja myös tiloja joudutaan lämmittämään kaikissa keittiöissä. Jakelun päästöt ovat ruoan rinnalla pienet, ja logistiikka voidaan suunnitella järkevästi, oli keittiöratkaisu minkälainen hyvänsä.

4.1 Päästövähennystavoitteet

Turun tavoitellessa hiilineutraaliutta vuoteen 2029 mennessä on ruokapalveluidenkin pyrittävä merkittäviin päästöjä vähentäviin muutoksiin toiminnassaan. Usein hiilineutraalius määritellään siten, että päästöjä vähennetään 80 % ja loput kompensoidaan. Ruokapalveluiden osalta laskuri osoittaa, että vaikka kaikki käytettävä energia, jakelu mukaan lukien, olisi nollapäästöistä, tarjoiltava ruoka 100 % kasvisruokaa ja ruokahävikkiä ei olisi lainkaan, päästäisiin vain noin 76 prosentin päästövähennykseen. Kasvisruoankin tuotannon tulisi siis muuttua vähäpäästöisemmäksi.

Tulosten perusteella hyvä 10 vuoden tavoite ruokapalveluille voisi olla päästöjen puolittaminen. Jos ruokahävikki pienennetään puoleen (12 % → 6 %) ja kasvisaterioiden osuus kaksinkertaistetaan (24 % → 48 %), tippuu hiilijalanjälki neljänneksellä 25 % (→ 4 004 tCO₂/vuosi).

Jos tämän jälkeen edelleen muutetaan energiankäyttö nollapäästöiseksi, saadaan lisättyä kasvisaterioiden osuus 70 prosenttiin, on kokonaisvähennys 50 prosenttia (→ 2 675 tCO₂/vuosi; kuvio 2). Ruokapalvelujen päästöjen vähentäminen *vain* puoleen nykyisestä tarkoittaa sitä, että Turun kokonaisuudessa muilla sektoreilla on saavutettava vastaavasti suurempia päästövähennyksiä hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi.



Kuvio 2. Turun ruokapalveluiden esimerkkitaloite -50 % vuoteen 2029 mennessä.

5. Ruokaraadit vähähiilisyiden tukena

Vähähiilisyystavoitteet, kasvispainotteisempaan ruokailuun siirtyminen ja ruokahävikin vähentäminen asettavat ison haasteen ruokapalveluiden toiminnalle. Vähähiilisyystavoitteiden käytäntöön vieminen vaatii uutta kasvispainotteisempaa reseptiikkaa ja ruokalistasuunnittelua. Oppilaiden on myös opittava syömään toisin.

Kasvisruokaa on tuotu kouluihin terveellisyteen ja ympäristövaikutuksiin vedoten. Kasvisruoka voi kuitenkin parhaimmillaan olla keino tuoda kouluruokailuun uusia ruokalajeja ja monipuolistaa ruoanvalmistamisen tapoja. Ilmasto- ja ympäristöystävällisen ruokailun kehittäminen avaa mahdollisuuden osallistaa oppilaat vahvemmin kouluruokailun kehittämiseen (9).

Kiihdyttämö-hankeessa hyödynsimme kestävän kouluruokailun kokeiluista saatuja oppeja (9, 10) ja kehitimme ruokaraateja hyödyntävän toimintamallin kouluruoan kehittämiseen. Ruokaraatien tavoitteena on osallistaa oppilaat kouluruoan kehittämiseen, tukea ruokapalveluiden tuotekehitystä sekä edistää jäsentynyttä ja ratkaisukeskeistä keskustelua kouluruoasta osana koulujen ruokakasvatusta.

Turussa pilotoitu toimintamalli yhdistää ruokien maistelun ja tietoon perustuvan kilpailun (Laatikko 1). Erilaisten toiminnallisten vaiheiden elementtien (tieto ja tunteet) yhdistäminen sallii monipuolisen keskustelun ruoasta ja tarjoaa välineitä uusien ruokien kohtaamiseen. Siirtyminen vaiheesta toiseen auttaa myös erilaisia oppilaita osallistumaan keskusteluun ja tuomaan mielipiteitään avoimemmin esille. (10) Toimintamalli monipuolistaa ruokapalveluiden käyttämiä herkkuruokakyselyjä ja makuun keskittyviä ruokaraateja vahvemmin ruokakasvatuksen suuntaan. Toimintamalli hyödyntää kilpailullisia ja pelillisiä elementtejä oppimisen tukena. Sen avulla myös ruoan ympäristövaikutuksista voidaan puhua osana ruokien arviointia.

Laatikko 1. Ruokaraadin kulku

Vaiheet	Tavoite	Toimintatapa
Maistelu	Kerätä oppilaiden mielipiteitä ruoan mausta ja rakenteesta ruokapalveluiden tuotekehityksen tueksi Tutustuttaa oppilaat uusiin ruokiin Kertoa tarkemmin ruoan raaka-aineista, tuotantotavoista ja ympäristövaikutuksista	Keskustelu pienryhmissä (max 6 hlö) Keskustelu käydään aikuisen johdolla (esim. opettaja tai ruokapalveluiden henkilökunta) Keskustelu ja parannusehdotukset kirjataan ylös Maistelun yhteydessä ohjaaja kysyy oppilailta ja kertoo maisteltavien ruoka-aineiden tuotannosta, alkuperästä ja ympäristövaikutuksista Oppilaat järjestävät ruoat paremmuusjärjestykseen, sen mukaan mistä ryhmä piti eniten (joko lautaset tai nimilaput)
Tietovisa	Oppilaat saavat soveltaa ruoan ympäristövaikutuksista oppimaansa tietoa	Oppilaat järjestävät ruoat paremmuusjärjestykseen sen mukaan missä on alhaisin hiilijalanjälki ja/tai korkein proteiinipitoisuus (myös muita mittareita voidaan käyttää) Toiminnallisuus (lautasten tai nimilappujen järjestäminen) on tärkeää tietovisan toteutuksessa
Tulosten julkaisu	Leikkimielisyys ja kilpailullisuus	Tulokset pisteytetään ja eniten pisteitä saanut ryhmä saa palkinnon

Vähähiilisyystavoitteiden mukaisesti Turussa valittiin kasvisruoka ja kasvispohjaiset proteiinit ruokaraadin ensimmäiseksi teemaksi. Ruokaraadit järjestettiin kolmen eri kotitalousryhmän oppilaille Vasaramäen yläkoulussa kahtena eri päivänä. Oppilaat saivat maistella quorn-kiusausta, porkkana-papu-kastiketta ja kesäkurpitsamoussakaa ja kisata niiden hiilijalanjäljestä osana ruokaraateja. Moni oppilaista maisteli ensimmäisen kerran quornia ja se äänestettiin ruokaraadin maukkaimmaksi ruoaksi. Ruokapalvelut saivat monia arvokkaita kehittämissuhteita reseptien jatkokehitykseen ja raadit nähtiin hyödyllisenä osana tuotekehitystä. Pienryhmäkeskustelut oppilaiden kesken olivat keskittyneitä ja oppilailla oli paljon mielipiteitä ruoista ja kouluruoasta yleisemmin. Ryhmäkeskustelut mahdollistivat ratkaisukeskeisen keskustelun. Ruokapalvelujen henkilökunta ja kotitalousopettajat toimivat keskustelujen ohjaajina. Jatkossa ruokaraateja tullaan järjestämään myös muista teemoista kuin kasvisruoka.

6. Johtopäätökset

Kiihdyttämö-hankeessa on tarkoituksena tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää useissa eri kohteissa. Myös Turun ruokapalveluille kehitetty hiilijalanjälkilaskuri ja ruokaraatien toimintamalli on kehitetty sellaisiksi, että niitä voidaan soveltaa myös muualla. Laskurin lähtötietoja voi muuttaa todellista tilannetta vastaaviksi myös muilla alueilla. Tätä varten tarvitaan jonkin verran työaikaresursseja tietojen keruuta, käsittelemistä ja laskuriin syöttämistä varten.

Lähtötiedot voivat jäädä osin puutteellisiksi, jolloin on tukeuduttava asiantuntija-arvioihin ja yleistyksiin. Myös tässä selvityksessä tehtyä laskentaa voitaisiin edelleen tarkentaa keräämällä laajemmin tietoja seuraavista tärkeimmistä osa-alueista:

- Keittiöiden energiankulutus
 - Kaikki keittiöt; sähkön ja lämmönkulutus koko vuoden ajalta
 - Kiinteistöjen lämmitystavat, energialuokat ja tehdyt energiakorjaukset
- Jakelukuluston tiedot, millä autoilla (gCO₂/km) ajetaan mitäkin reittejä & tarkat kilometrimäärät
- Useamman viikon ruokalistan läpikäyminen ja hiilijalanjäljen laskeminen
- Tarkemmat päästökertoimet ruoka-aineille ja kertoimet uusille tuotteille
- Hävikin laatu ja määrä
 - Mitä päätyy hävikkiin eniten, pääruokaa vai energialisäkettä?
 - Todellisen valmistetun annoskoon määrittely koulukohtaisesti

Ruoan ilmastovaikutukset ovat niin keskeinen osa hiilijalanjälkeä, että niiden arvioimiseksi tulee kehittää erillinen, yksityiskohtaisempi, tuoreeseen tutkimustietoon perustuva laskuri. Työkalun pitäisi toimia niin ateriat-, ruokalista- kuin ruokapalvelutoimijoiden koko toiminnan tasolla ja tukea sekä nykytilanteen arviointia että tavoitteellista, ruokavalintojen kautta tapahtuvaa päästöjen vähentämistä.

Ruokaraatien toimintamallin osalta kannustamme kaupungeja ja ruokapalveluja luovuuteen. Päätaavoite on oppilaiden osallisuuden lisääminen kouluruokailun kehittämisessä. Kasvisruoan tulo kouluihin tarjoaa hyvän mahdollisuuden tähän. Se on vuosikymmeniin suurin kouluruokailua koskeva muutos. Jotta uudet ruoat maistuvat oppilaille, on heidän näkemyksiään myös kuultava herkällä korvalla. Kouluissa on jo käytössä erilaisia ruokaraateja ja lempiruokakyselyitä. Nämä vaativat rinnalleen toimintamalleja, jotka lisäävät vuoropuhelua ruoasta — vuoropuhelua, jota ei muuten käytäisi koulujen arjessa oppilaiden, opettajien ja ruokapalveluiden välillä. Ruokaraati-toimintamallimme tavoitteena on tukea tätä vuoropuhelua. Se ei tähtää vain tiedon vaihtoon mieltymyksistä ja toiveista, vaan avaa tilaa kokonaisvaltaisemmalle ruokakeskustelulle kouluissa: mitä ruoka merkitsee, mitä vaikutuksia syömällämme ruoalla on — ja haastavat yhdessä pohtimaan, voisiko sitä tehdä ja syödä uudella tavalla.

Onnistunut tuotekehitysprosessi tapahtuu vuorovaikutuksessa oppilaiden kanssa, heidän näkemyksiään kuunnellen. Toiminnan on myös oltava pitkäjänteistä. Kasvisruokailun kehittäminen vaatii kulttuurin muutosta niin keittiön ajattelussa kuin oppilaiden ruokaan liittämien merkitysten muodossa. Tällaiset muutokset eivät tapahdu hetkessä, vaan tarvitaan sinnikkyyttä ja kykyä sietää epävarmuutta.

Lähteet

- (1) Saarinen, M. Kaljonen M. Knuuttila, M. Lehtonen, H. Mattila T. Niemi, J. Regina K, Rikkonen P., Seppälä J., Varho V. 2019. [Hallittu ruokavaliomuutos voisi tuoda ilmastohyötyjä, parantaa ravitsemusta ja säilyttää maatalouden Suomessa.](#) Policy Brief 12/2019, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta.
- (2) Valtion Ravitsemusneuvottelukunta 2014. Terveyttä ruoasta – Suomalaiset ravitsemussuosituks 2014.
- (3) Valtion Ravitsemusneuvottelukunta 2017. Syödään ja opitaan yhdessä – kouluruokailusuositus. Terveuden ja hyvinvoinnin laitos, Valtion ravitsemusneuvottelukunta.
- (4) Luke: Ruoantuotannon ja -kulutuksen vaikutukset ympäristöön ja ilmastoon. <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ruoka-ja-ravitsemus/ruoan-ilmastovaikutukset/>
- (5) Ilmasto-opas.fi: Ilmastomyönteinen ruoka. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/ab196e68-c632-4bef-86f3-18b5ce91d655/ilmastomyotainen-ruoka.html>
- (6) Silvennoinen K., Heikkilä L., Katajajuuri J-M., Reinikainen A.: Food waste volume and origin: Case studies in the Finnish food service sector. https://www.luke.fi/ravintolafoorumi/wp-content/uploads/sites/4/2016/05/WM_Silvennoinen_2015.pdf
- (7) Motiva Oy: Energiatehokas ammattikeittiö. 2010. https://www.motiva.fi/files/3056/Energiatehokas_ammattikeittio.pdf
- (8) Nissinen, A. & Savolainen, H. (toim.). Julkisten hankintojen ja kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki ja luonnonvarojen käyttö. ENVIMAT-mallinnuksen tuloksia. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/300737/SYKEra_15_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (9) Kaljonen, M., T.Peltola, M.Kettunen, M.Salo, E.Furman, 2018. Kasvisruokaa kouluun -- kokeileva tutkimus ruokavaliomurroksen tukena. *Alue & Ympäristö* 2/2018, 32-47. <https://aluejaymparisto.journal.fi/article/view/75114>
- (10) Kaljonen, M., M.Kettunen, T. Peltola, M. Salo 2018. Kasvisruoka avaa uusia ovia ruokakasvatukselle. *Kotitalous* 17.5.2018 <https://www.kotitalouslehti.fi/kasvisruoka-avaa-uusia-ovia-ruokakasvatukselle/>

Liitteet

Liite 1: SYKE, Helonheimo, T. Esimerkkiannosten hiilijalanjäljet ja laskentaperiaatteet (pdf)

Laskuri

Laskurin löydät osoitteesta: www.turku.fi/ruokapalvelut/laskuri

Liite 1 Vertailu

Ruoka	kgCO2e/annos	Kasviperäinen kgCO2e/annos	Infoa:
Kesäkurpitsamoussaka	0,38	0,24	
Quorn-kasviskiusaus	0,22	0,15	
Papu-porkkanakastike perunoilla	0,46	0,15	
VERROKKI - Lihapullat & muusi	1,70	-	Liha ja maitotuotteet suurimmat päästölähteet
Intialainen kasviscurry & riisi	0,35	0,23	Riisi melkein tuplaa annoksen päästöt

resepti valmiiksi kasviperäinen,
tässä solussa annos riisin sijaan
perunoilla

Laskelmissa mukana vain itse pääruoka ja lämmin energialisäke. Ruokajuoma, leipä, salaatti ja jälkiruoka eivät ole mukana.

Laskelmia varten ei kaikkien ruoka-aineiden kertoimia ollut saatavilla. Osa mausteista jäi kertoimitta. Käytetyt oletukset löytyvät laskentavälilehdistä ja solujen kommentteista.

Reseptien muuntaminen täysin kasviperäisiksi laskee hiilijalanjälkeä entisestään.

Maitotuotteet korvattu: kaurajuoma 85% + rypsiöljy 15% -seoksella

Tuloksia tarkastellessa tulee ottaa huomioon annoskoot.

Laskelmien laatija:

Teemu Helonheimo, tutkija, SYKE

teemu.helonheimo(at)ymparisto.fi

Kesäkurpitsamoussaka

annosta	22		kpl				
saanto	5,8		kg				
annoksen koko	0,25		kg				
hinta	1,34		€/kg				
valmistushävikki							
Pääraaka-aine	käyttöpaino (kg)	Nimi	kgCO2e/kg	kgCO2e/resepti	Kasvipöeräinen vaihtoehto	kgCO2e/kg	kgCO2e/resepti
vesi	0,35	WATER	0,00202	0,001			
rasvasekoite, Arla ruoka 15%	0,8	CREME FOR FOOD PREPARATION, VEGETABLE FAT, 15% FAT	2,359	1,887	WITHOUT MILK + RAPESEED OIL COLD PRESSED 15%	0,7695	0,6156
perunaviipale, kypsä	3	POTATO PEELED	0,1605	0,482			
Linssi, kuivattu, punainen	0,35	BEAN BROWN/WHITE	2,559	0,896			
kasvisliemijauhe	0,02	VEGETABLE STOCK BROTH	3,479	0,070			
suola, jodioitu	0,018	SALT IODISED	2,289	0,041			
mustapippuri, jauhettu	0,002	-	ei tiedossa				
basilika, kuivattu	0,003	BASIL FRESH	2,149	0,006			
tomaattimurska	0,417	TOMATO CRUSHED	4,4055	1,837			
valkosipulimurska	0,03	GARLIC	2,239	0,067			
lasagnekastikejauhe	0,1	TOMATO PUREE	6,9987	0,700			
sipulikuutio	0,2	ONION	0,2605	0,052			
kesäkurpitsakuutio	1	SQUASH/ZUCCHINI	0,4105	0,411			
juustoraaste-seos, mozzarella-fontal	0,15	SEMI-HARD CHEESE, EDAM, 15-18 G FAT	12,5505	1,883	WITHOUT MILK + RAPESEED OIL COLD PRESSED 15%	0,7695	0,11543
yhteensä	6,44		7,77 €	8,332			5,293
per annos	0,25		0,34 €	0,379 kgCO2e			
per annos ilman maitotuotteita, korvaavien tuotteiden kanssa	0,25			0,241 kgCO2e			
Energialisäke:	käyttöpaino (kg)	Nimi	kgCO2e/kg	kgCO2e/resepti			
-							

ei kerrointa kaurakermalle, joten laskettu: 85% kaurajuoma + 15% rypsiöljy

linseille ei ollut kerrointa

Knorr - LASAGNE ATERIA-AINES: Tomaattisosejauhe 30 %, sokeri, merisuola, VEHNÄJAUHO, sipuli 19,8 %, tomaatti 18,3 %, valkosipuli 13 %, neitsytoliiviöljy, paprika 2,5 %, yrtit (oregano, rosmariini, timjami, laakerinlehti), perunatärkkelys, pippuri, muskottipähkinä.
Oletus: tomaattisosejauhe 40%, sokeri 30%, vehnä jauho (tai vastaava kerroin) 30%.

Tomaattisoseen kuiva-ainepitoisuus esim. K-menu soseessa 28-30%, eli 1kg tomaattisoseesta saa 0,3kg sosejauhetta. Siksi: soseen kerroin / 0,3 = jauheen kerroin.

ei kerrointa juuston korvikkeelle, joten laskettu: 85% kaurajuoma + 15% rypsiöljy

Quorn-kasviskiusaus

annosta	19		kpl				
saanto	5,9		kg				
annoksen koko	0,3		kg				
hinta	1,66		€/kg				
valmistushävikki	3,63 %						
Pääraaka-aine	käyttöpaino (kg)	Nimi	kgCO2e/kg	kgCO2e/resepti	Kasvipöytä vaihtoehto	kgCO2e/kg	kgCO2e/resepti
perunasuikale, kypsä	3,7	POTATO PEELED	0,161	0,594			
		CREME FOR FOOD PREPARATION, VEGETABLE			OAT DRINK WITHOUT MILK + RAPESEED OIL COLD PRESSED 15%		
rasvasekoite, Arla ruoka 15%	0,9	FAT, 15% FAT	2,359	2,123		0,7695	0,69255
		MINCED MEAT, BEEF 17 % FAT (*0,1)	1,323	0,992			
Quorn rouhe	0,75	FAT (*0,1)	1,323	0,992			
Paprikakuutio, pakaste	0,4	SWEET PEPPER AVERAGE	0,861	0,344			
suola, jodioitu	0,039	SALT IODISED	2,289	0,089			
mustapippuri, jauhettu	0,002	-	ei tiedossa				
Purjoviipale, pakaste	0,15	LEEK	0,261	0,039			
Sipulikuutio, pakaste	0,15	ONION	0,261	0,039			
valkosipulijauhe	0,001	GARLIC	2,239	0,002			
persilja, pakaste	0,03	PARSLEY	0,181	0,005			
yhteensä	6,12		9,79 €	4,229			2,798
per annos	0,3		0,50 €	0,223 kgCO2e			
per annos, ilman maitotuotteita, korvaavilla tuotteilla	0,3			0,147 kgCO2e			
Energialisäke:	käyttöpaino (kg)	Nimi	kgCO2e/kg	kgCO2e/annos			

ei kerrointa kaurakermalle, joten laskettu: 85% kaurajuoma + 15% rypsiöljy

Quorn UK: The Carbon Footprint of Quorn Mince is more than 90% lower than that of beef.
Lasketaan kertoimeksi: 10% naudanlihan päästöistä

Papu-porkkanakastike

Pääraaka-aine	käyttöpaino (kg)	Nimi	kgCO2e/kg	kgCO2e/resepti	Vegaanivaihtoehto	kgCO2e/kg	kgCO2e/resepti
annosta	25						
saanto	5						
annoksen koko	0,2						
hinta	1,48						
valmistushävikki	1,98 %						
vesi	1,25	WATER	0,00202	0,003			
rasvasekoite, Arla ruoka 15%	1,625	CREME FOR FOOD PREPARATION, VEGETABLE FAT, 15% FAT	2,359	3,833	WITHOUT MILK + RAPESEED OIL COLD PRESSED 15%	0,7695	1,2504375
maissitärkkelys	0,125	WHEAT FLOUR SEMI-COARSE	1,05	0,131			
kasvisliemijauhe	0,019	VEGETABLE STOCK BROTH	3,479	0,066			
suola, jodioitu	0,016	SALT IODISED	2,289	0,037			
mustapippuri, jauhettu	0,003	-		ei tiedossa			
rakuuna, kuivattu	0,001	-		ei tiedossa			
juustocrema	0,45	UNRIPENED CHEESE SPREAD, LOW-FAT, 15 G FAT	12,5505	5,648	WITHOUT MILK + RAPESEED OIL COLD PRESSED 15%	0,7695	0,346275
curry	0,005	-		ei tiedossa			
papu-porkkanamix	1,25	CARROT; GREEN BEAN; BEAN WHITE, COOKED	0,3895	0,487			
herkkusieni (säilyke), viipale pus	0,345	CHAMPIGNON FRESH	2,159	0,745			
persilja, pakaste	0,013	PARSLEY	0,1805	0,002			
yhteensä	5,10		7,40 €	10,952			3,067
per annos	0,2		0,30 €	0,438 kgCO2e			
per annos, sis. Energialisäke	0,35			0,462 kgCO2e			
per annos, sis. Energialisäke ilman maitotuotteita, korvattu kasvivaltoehdoilla	0,35			0,147 kgCO2e			
Energialisäke:	käyttöpaino (kg)	Nimi	kgCO2e/kg	kgCO2e/annos			
Peruna, keitetty	0,15	POTATO PEELED	0,1605	0,024			

ei kerrointa kaurakermalle, joten laskettu: 85% kaurajuoma + 15% rypsiöljy

ei tietoja maissitärkkelyksestä, käytetty kerroin puolikarkealle vehnäjauholle

ei kerrointa kauratuorejuustolle, joten laskettu: 85% kaurajuoma + 15% rypsiöljy

Apetit: Vihreä papupala, porkkana, keltainen porkkana, kidneypapu, SOIJAPAPU. Papuja 50 %.
Oletus: Vihreä papu 30%, porkkanat 50%, kidney/soijapavut 20%

Intialainen kasviscurry

annosta	24		kpl		
saanto	5		kg		
annoksen koko	0,2		kg		
hinta	1,63		€/kg		
valmistushävikki	5,55 %				
Pääraaka-aine	käyttöpaino (kg)	Nimi	kgCO2e/kg	kgCO2e/resepti	
rypsiöljy	0,103	RAPESEED OIL COLD PRESSED	1,5005	0,155	
curry	0,015	-	ei tiedossa		
paprika, jauhettu	0,015	-	ei tiedossa		
chilimauste	0,013	-	ei tiedossa		
suola, jodioitu	0,032	SALT IODISED	2,289	0,073	
mustapippuri, jauhettu	0,005	-	ei tiedossa		
valkosipulimurska	0,015	GARLIC	2,239	0,034	
Sipulikuutio, pakaste	0,256	ONION	0,261	0,067	
kikherne, säilötty	0,821	BEAN WHITE, COOKED	0,5955	0,489	ei kerrointa kikherneille
herkkusieni, viipale, pussi	0,769	CHAMPIGNON FRESH	2,159	1,660	
bataattipala	0,641	RUTABAGA/SWEDE	2,199	1,410	ei kerrointa bataatille
porkkanasuikale, keltainen	0,256	CARROT	0,2105	0,054	
kookoskerma	0,513	SOY DRINK WITH ADDED CALCIUM	1,6705	0,857	ei kerrointa kookoskermalle
vesi	1,154	WATER	0,00202	0,002	
parsakaali	0,641	BROCCOLI	0,3305	0,212	
maissitärkkelys	0,044	WHEAT FLOUR SEMI-COARSE	1,05	0,046	ei kerrointa maissitärkkelykselle
yhteensä	5,29		8,15 €	5,058	
per annos	0,2		0,33 €	0,211 kgCO2e	
per annos, sis. Peruna	0,35			0,235 kgCO2e	
per annos, sis. Riisi	0,35			0,354 kgCO2e	
Energialisäke:	käyttöpaino (kg)	Nimi	kgCO2e/kg	kgCO2e/annos	
Riisi	0,15	RICE, WHITE	0,9535	0,143025	333g riisiä = 1000g kypsää riisiä
peruna	0,15	POTATO PEELED	0,1605	0,024075	

Valmisannos FoodWeb-laskurista. Lihapullat & perunamuusi, ilman maitoa ja porkkanaa

	kgCO2e	1,7	per annos				

Lihapullat ja perunamuusi