

**Ruokahävikki ja
ruokajärjestelmän
kiertotalous**



Ruokajärjestelmässä on vielä kehitettävää – kohti kiertotaloutta



Lisätietoa kiertotaloudesta
ja Luken palveluista osoitteessa
[www.luke.fi/palvelut/osaamisalueet/
kiertotalous-ja-kestavyys](http://www.luke.fi/palvelut/osaamisalueet/kiertotalous-ja-kestavyys).

Ruokajärjestelmään ja sen kehittämiseen liittyy monia haasteita niin kannattavuuden kuin kestävyys-kin näkökulmasta. Ruokaketjun materiaalivirtojen käytön tehostaminen on tärkeää, sillä se vähentää ruokahävikkiä sekä edistää kiertotaloutta ja ruokaketjun kokonaiskestävyyttä. Elintarvikejätteen ja ruokahävikin määrä tulisi saada koko ruokaketjussa minimoitua ensisijaisesti ehkäisemällä hävikin muodostumista. Elintarvikejätettä syntyy väistämättä jossain määrin jatkossakin. Se pitää voida hyödyntää nykyistä paremmin tuottamalla siitä uusia lisäarvotuotteita kestävästi kiertotalouden ja sivuvirtojen hyödyntämisen keinoin.

Tarvetta korkean lisäarvon kohteille

Biojätteestä tehdään toki jo nyt paljon esimerkiksi biokaasua, ravinteita, maanparannusaineita ja multaa, jotka ovat omalla tavallaan oikein hyviä kohteita. Tarvetta on silti myös korkean lisäarvon tuotteille, jotka auttavat hyödyntämään ruokajätteen koko potentiaalin. Tässä työssä on mentävä syvälle ruoantuotannon sivuvirtojen ja hävikin bioaktiivisiin ainesosiin ja niiden ominaisuuksiin. Ne on voitava kannattavasti erottaa tai uuttaa sivuvirroista ja biomassoista niin, että toiminta tuottaa lisäarvoa ketjun jokaisessa vaiheessa ja koko tuotannon jalostusarvo kasvaa. Näin saatavia lopputuotteita voidaan hyödyntää esimerkiksi kosmetiikassa.

Vaihtoehtoisesti biojätteistä voidaan tuottaa biokaasu-prosessin kautta esimerkiksi biokemikaalien, biomateriaalien ja biomuovien raaka-aineiksi soveltuvia haihtuvia rasvahappoja tai etanolia, jolloin materiaalikierro ja kiertotalous toimivat merkittävästi nykyistä järkevämmiin arvoa tuottaen.

Monta näkökulmaa hävikkiin ja kiertotalouteen

Tässä esitteessä kerromme ruokahävikin synnystä, vaikutuksista ja ennaltaehkäisystä sekä tuomme esiin eri tapoja ruokajärjestelmän sivuvirtojen hyödyntämiseen ja kiertotalouteen. Esittelemme myös elintarvikejätteen ja ruoka-

hävikin kansallisen seurantajärjestelmän, jota Luke on parhaillaan rakentamassa.

Ruokajärjestelmän kiertotalous, ja sen osana ruokahävikki ja laajemmin koko biokierrotalous, on Lukelle tärkeä tutkimus- ja kehittämiskokonaisuus, jonka avulla haetaan yhteiskunnallista vaikuttavuutta sekä tavoitellaan kestävyyttä ja uutta liiketoimintaa tieteen ja tutkimuksen keinoin. Yhteistyö on meille tärkeää, ja muutamat kumppanimme ovat tukeneet tämän esitteen tuottamista omilla ruokahävikkiaiheilla ilmoituksillaan. Kiitos - yhteistyö jatkuu.



Juha-Matti Katajajuuri
erikoistutkija ja asiakaspäällikkö, Luke



Sisällys

Ruokajärjestelmässä on vielä
kehitettävää - kohti kiertotaloutta.....s. 2-3

Ruokahävikki ja sen vaikutukset
ruokaketjussas. 4-5

Ruokahävikki kotitalouksissas. 6-7

Ruokahävikki ravitsemispalveluissas. 10-11

Ruokahävikin ja elintarvikejätteen
seurantajärjestelmä rakenteillas. 12-13

Lisäarvoa sivutuotteiden ja ylijäämien
arvokkaista luonnonaineistas. 14-15

Koko kala hyötykäyttööns. 18-19

Ravinteiden kierrätys on
tärkeässä roolissas. 20-21

Biojätteestä kemikaaleja ja muovias. 22-23

Biokaasuprosessi osana
kiertotalouttas. 24-25

Arvobiojalostamoista tulevaisuuden
ruokaa ja materiaalejas. 28-31

TEHDÄÄN NIIN KUIN ITSELLE TEHTÄISIIN.



Ruokahävikki ja sen vaikutukset ruokaketjussa

Ruoan tuotannolla ja kulutuksella on merkittävä vaikutus ympäristön tilaan ja luonnonvarojen käyttöön. Sen lisäksi, että ruoan tuotanto vaatii maata ja kuluttaa vettä, se aiheuttaa muun muassa vesistöjä ja maaperää rehevöittäviä päästöjä sekä kasvihuonekaasupäästöjä. Tutkimustemme mukaan ruoan osuus muodostaa yli kolmanneksen kaiken kulutuksemme ympäristökuormasta.



Luken tähänastisten tutkimusten mukaan ruokaketjussa syntyy vuosittain noin 400-500 miljoonaa kiloa hävikkiä, joka on alun perin ollut täysin syömäkelpoista ruokaa. Suurin yksittäinen hävikin lähde (noin 30 %) ovat kotitaloudet, mutta hävikkiä syntyy merkittävästi myös ravitsemispalveluissa, ravintoloissa, kaupoissa ja teollisuudessa.

Hävikki on turhaa ympäristökuormitusta

Ruokahävikki kertoo ruokaketjun tehostamisen tarpeesta, ruoan arvostuksen puutteesta ja kuluttajakäyttäytymisestä, kun ruoantuotannossa käytetyt panokset sekä tuotannon ympäristövaikutukset ja kustannukset syntyvät täysin turhaan ruoan päätyessä hävikiksi. Ruokahävikki on kaikkien tarpeettominta ympäristökuormaa koko yhteiskunnan

tasolla. Turhan ruoan tuotannosta aiheutuvat ympäristövaikutukset ovat paljon suuremmat kuin esimerkiksi pois heitetyn ruoan käsittelystä kaatopaikalla aiheutuvat päästöt tai saman ruokamäärän pakkausten valmistuksen ja hyötykäytön ympäristövaikutukset.

Jatkossa on tärkeää että ruokaketjussa suunnataan hävinkinvähenemiskeinoja kaikkiin niihin kohteisiin, joissa niillä on vaikuttavuutta. Tieto ruokahävikin määrästä ja sen vaikutuksista tarkentuvat, kun Lukessa rakenteilla oleva ruokahävikin seurantajärjestelmä ja sen pilotointi valmistuvat. Lisää hankkeesta sivuilla 12-13.

Juha-Matti Katajajuuri

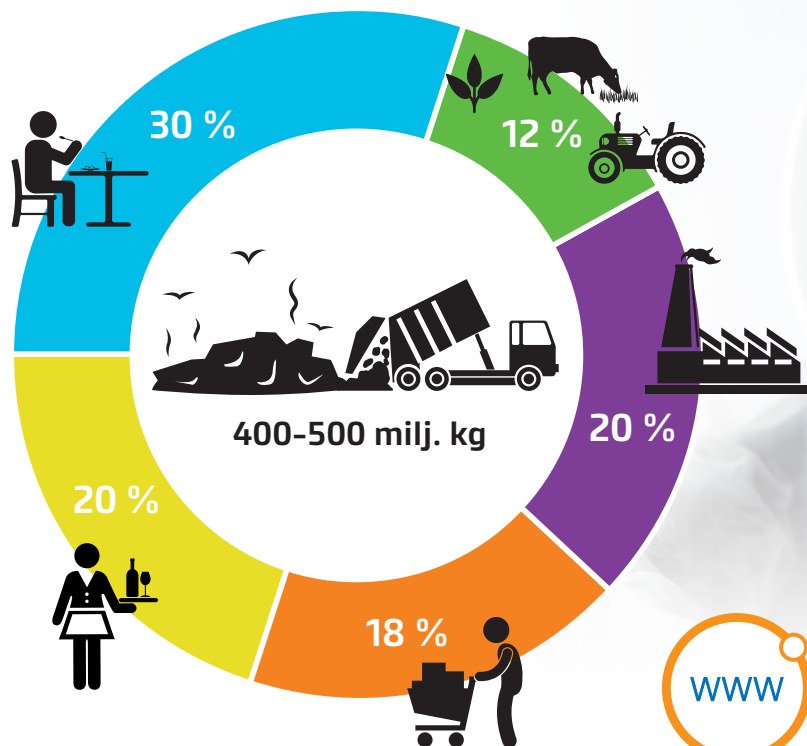
Kirjoittaja
Juha-Matti Katajajuuri
on erikoistutkija,
etunimi.sukunimi@luke.fi

”

Valitse Luke kumppaniksi ruokahävikin seurantaan ja sen vaikutusten arviointiin. Meillä on 10 vuoden kokemus ruokahävikin tutkimisesta ja 20 vuoden kokemus ruoan tuotannon ja kulutuksen hiilijalanjäljen ja muiden ympäristövaikutusten arvioinnista.

Hiilijalanjälki syntyy pienistä puroista. Mikäli yksikin kinkkusiivu pakkauksesta päättyy hävikkiin, tuon siivun ilmastovaikutus on sama kuin koko muun kinkkupakkauksen valmistuksen ja hyötykäytön.

RUOKAHÄVIKIN LÄHTEET



WWW

Lisätietoa ruokahävikistä osoitteessa
www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ruoka-ja-ravitsemus/ruokahavikki
 ja hiilijalanjälkilaskennasta osoitteessa
www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ruoka-ja-ravitsemus/ruoan-ilmastovaikutukset.

WWW

GoZee-sovellus herättää esitteen eloon



GoZee: näin pääset alkuun 30 sekunnissa

1. Syötä App Storen tai Google Playn hakukenttään hakusana "GoZee" ja lataa sovellus tablettiisi tai älypuhelimieesi.
2. Avaa sovellus ja käytä sitä sivuilla, joilla on GoZee-kuvake.



Cinemagraafi



Snap-video



Kuvake

STORMOSSEN

SIISTII!

Biojäte omaan jäteastiaan

stormossen.fi stormossen stormossen

Ruokahävikki kotitalouksissa

Jokainen suomalainen heittää vuodessa tutkimustemme mukaan 20-25 kiloa alun perin syömäkelpoista ruokaa hukkaan. Pois heitetyn ruoan joukossa on useimmiten vihanneksia ja juureksia, hedelmiä, kotona valmistettua ruokaa, maitotuotteita, leipää, liha- ja kalatuotteita, valmisruokia sekä kahvia.

Ruokaa heitetään pois muun muassa siksi, että tuote on pilaantunut tai vanhentunut, ruokaa on valmistettu liikaa ja sitä on jäänyt tähteeksi tai sitä heitetään pois varmuuden vuoksi, vaikka se ei vaikutakaan pilaantuneelta.

Ruokahävikin syntyyyn vaikuttavat ruoan hankintaan, valmistukseen ja syömiseen liittyvä suunnittelemattomuus,

tilanteiden muuttuminen, ruoanlaittotaitojen heikkous sekä viitseliäisyyden puute. Suunnittelemattomuuden seurauksena esimerkiksi kaupasta ostetaan liikaa ruokaa, ja heikkojen ruoanlaittotaitojen vuoksi tähteitä ei osata käyttää hyödyksi tulevien päivien ruokailussa. Myös parasta ennen- ja viimeinen käyttöpäivä -merkintöjä ei kaikissa kohteissa osata tulkita oikein.

Kaikien taustalla heijastuu ruoan arvostus. Mikäli ruoka nähdään merkityksellisenä, sen valmistukseen ja ruoan käytön suunnitteluun halutaan käyttää aikaa.

Inkeri Riipi ja Juha-Matti Katajajuuri

”

Kotitalouksissa heitetään pois erityisesti kotona valmistettua ruokaa, hedelmiä ja vihanneksia sekä leipää. Ruoan arvostusta pitäisi saada nostettua. Luke on kehittä-mässä nykyaikaista ruokapäiväkirja-online-työkalua kotitalouksien ruokahävi-kin arviointiin.



KEINOJA RUOKAHÄVIKIN VÄHENTÄMISEEN KOTONA:

- » Panosta ruokailuun – tee siitä tärkeä asia ja anna sille aikaa.
- » Suunnittele enemmän – mitä teet ruoaksi, mitä tarvitset kaupasta, mitä löytyy kaapista.
- » Järjestele – käy ruokakaapit läpi viikoittain ja asettele vanhimmat tuotteet etualalle.
- » Kehitä kokkaustaitojasi – opettele hyödyntämään kotoa löytyviä ruokia ja raaka-aineita.
- » Pakasta ruokaa – ja muista myös syödä sitä pakastimesta.
- » Hyödynnä monipuolisesti erilaisia tähteitä – niistä saa loihdittua erinomaisia munakkaita, pitsoja, pastoja tai smoothieita.
- » Opettele päiväysmerkinnät – ”parasta ennen” tarkoittaa vähimmäissäilyvyysaikaa, ja sen jälkeenkin tuote on usein vielä täysin syömäkelpoinen.
- » Haistele ja maistele – hyödynnä aistejasi ruoan laadun arvioinnissa.
- » Laita lautaselle vain sen verran kuin jaksat syödä.



Kirjoittajista Inkeri Riipi on tutkija ja Juha-Matti Katajajuuri erikoistutkija, etunimi.sukunimi@luke.fi



Katso video ruokahävikistä, sen vaikutuksista ja toimenpiteistä sen vähentämiseksi!



”Suomessa koko elintarvikeketjun tasolla hävikkiin päätyvän ruoan tuottaminen vastaa vuodessa 350 000 henkilöauton päästöjä.”

Elintarviketeollisuus kantaa vastuunsa ympäristöstä

Elintarviketeollisuus ottaa ruoan ja ruokaketjun ympäristövaikutukset vakavasti. Uusia ympäristöystävällisiä ratkaisuja tuotteisiin ja tuotantoprosesseihin kehitetään koko ajan. Ympäristövastuu on parhaimmillaan koko elintarvikeketjun toimijoiden yhteistyötä.

Elintarvikeyritykset pyrkivät välttämään hävikkiä ja ehkäisemään sen syntyä kaikin keinoin. Tavoitteena on, että mahdollisimman iso osa hankituista raaka-aineista lähtisi valmiina tuotteina kohti kauppaa ja kuluttajia.

Tuotannosta syntyvien sivuvirtojen käsittelyssä elintarvikealalla on pitkät perinteet – virtoja ohjataan esimerkiksi rehuiksi tai biopolttoaineiden ja kosmetiikan raaka-aineiksi. Sivuvirtojen hyödyntäminen korkeamman jalostusasteen tuotteina tai niiden komponentteina kehittyi kiertotalousajattelun yleistyessä.

Hävikkiä hallitaan elintarviketeollisuudessa muun muassa tuotannon ja tuotesuunnittelun keinoin sekä kehittämällä kestäviä pakkauksia, jotka suojaavat tuotetta läpi jakeluketjun.

Merkittävä osa ruokahävikistä syntyy kotitalouksissa. Tarkoituksenmukaisilla sekä tuotteen säilytyksestä ja asianmukaisesta käsittelystä kertovilla pakkauksilla kuluttajia voidaan auttaa hillitsemään hävikin syntyä kotiloissakin.

Pakkausten tuottajavastuu velvoittaa elintarvikeyritykset huolehtimaan sekä omissa prosesseissaan että kotitalouksissa syntyvän pakkausjätteen kierrättämisestä. Käytöstä poistetut pakkaukset voi palauttaa valtakunnalliseen Rinki-ekopiste-verkostoon, jonka ylläpitoon elintarviketeollisuus osallistuu.



ELINTARVIKEALAN
MATERIAALITEHOKKUUDEN
SITOUMUS

Edelläkävijä materiaalitehokkuudessa

Elintarviketeollisuus on allekirjoittanut yhdessä päivittäistavarakaupan ja pakkausalan sekä kolmen ministeriön kanssa materiaalitehokkuuden sitoumuksen, joka tähtää ympäristövaikutusten systemaattiseen vähentämiseen ruuan valmistuksessa, jakelussa ja kulutuksessa. Vuosille 2019–2021 laadittu sitoumus on ensimmäinen Suomessa ja sen toivotaan näyttävän mallia muille toimialoille.

Elintarviketeollisuusliitto kannustaa jäsenyrityksiään liittymään sitoumukseen. Tavoitteena on saada ensimmäisen vuoden aikana mukaan yritysjoukko, joka kattaa 20 % liiton jäsenyritysten alan liikevaihdosta.

www.motiva.fi/matsit/elintarvikeala

www.etl.fi

Elintarviketeollisuusliitto



Ruokahävikki ravitsemispalveluissa

Ravitsemispalveluissa, eli ravintoloissa, kahviloissa, henkilöstö- ja opiskelijaruokaloissa sekä esimerkiksi sairaaloiden, vanhainkotien ja päiväkotien keittiöissä, noin 20 % valmistetusta ruoasta päätyy Suomessa hävikkiin. Vuositasolla tämä tarkoittaa noin 75-85 miljoonaa kiloa täysin syömäkelpoista ruokaa. Eniten hävikkiä syntyy linjastoravintoloissa, joissa toisaalta valmistetaan liikaa ruokaa ja toisaalta asiakkaat jättävät merkittäviä määriä ruokaa lautaselle.

Seurantatyö oleellista hävikin vähentämisessä

Hävikin hallinta ja vähentäminen on ravitsemisalan yrityksessä kokonaisvaltainen asia, joka koostuu useista organisaation eri tasoilla ja vaiheissa tehtävistä päätöksistä ja toiminnoista, aina strategisista päätöksistä käytännön työhön. Toimivimmiksi keinoiksi hävikin vähentämisessä ovat osoittautuneet asian tiedostaminen ja juuri omalle yritykselle sopivimpien hävikinhallintakeinojen löytäminen. Tässä hävikkimäärien säännöllinen mittaus on tärkeässä roolissa.





Lukeloki ruokahävikin seurantaan

Luke on kehittänyt ravitsemispalveluiden ruokajätteen ja -hävikin seurantaan Lukeloki-sovelluksen, jonka avulla ravitsemisalan yritykset saavat yksityiskohtaista tietoa hävikin muodostumisesta ja voivat suunnitella oikein kohdistettuja vähentämistoimia. Sovellus auttaa keräämään tietoa hävikin määrästä suhteessa valmistettuun ruokaan ja asiakasmäärään sekä vertaamaan ruokalistojen vaikutusta ruokajätteen syntymiseen.

Kirsi Silvennoinen

Ruokaketjussa suhteellisesti suurin hävikki syntyy ravitsemis- palvelusektorilla: jopa 20 % ruoasta jää hyödyntämättä. Lukeloki-palvelumme on käytettävissä yksityiskohtaiseen ruokahävikin seurantaan. Vain mittaamalla voit johtaa!

Kirjoittaja
Kirsi Silvennoinen
on tutkija,
etunimi.sukunimi@luke.fi

Ruokahävikin ja elintarvikejätteen seurantajärjestelmä rakenteilla

luken johdolla Suomessa ollaan rakentamassa kansallista elintarvikejätteen seurantajärjestelmää. Ruokahävikki ja tiekartta -hankkeessa kehitetään työkaluja elintarvikejätteen ja ruokahävikin jatkuvaan seurantaan. Pääpaino on syömäkelpoisessa ruokahävikissä, mutta myös syömäkelvottoman elintarvikejätteen määrää seurataan. Lisäksi hankkeessa etsitään keinoja vähentää elintarvikejätettä ja ruokahävikkiä koko ketjussa laatimalla kansallinen tiekartta.

Luke vetää hanketta, mutta elintarvikeketjun eri toimijat ja sidosryhmät ovat laajasti mukana rakentamassa sisältöä. Hankkeen rahoittajina toimivat maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö, Elintarviketeollisuusliitto ry, Päivittäistavarakauppa ry sekä Matkailu- ja ravintolapalvelut MaRa ry.

Suomi on sitoutunut hävikin puolittamiseen

YK on asettanut tavoitteiksi elintarvikejätteen määrän puolittamisen kuluttajatasolla ja kaupoissa vuoteen 2030 mennessä sekä sen vähentämisen koko ketjussa. EU ja sen jäsenvaltiot ovat sitoutuneet tavoitteeseen. Ruokahävikki ja tiekartta -hankkeen tuotoksena saadaan tarkat ja edustavat tiedot ruokajätteen ja -hävikin määrästä koko ketjussa yhden vuoden ajalta sekä luodaan systemaattiset mittaussuunnitelmat tulevien vuosien mittauksia ja seuranta varten.

Aiemmin jäsenmaat ovat voineet itse valita mittaussuunnitelmat. Komission perustamassa työryhmässä on luotu yhdenmukaiset menetelmät elintarvikejätteen mittaamiseen ja minimivaatimukset tiedonkeruulle, mikä tekee tiedoista hiljalleen yhdenvertaisempia. Päämääränä on jatkossa verrata jäsenmaiden elintarvikejätteen määrää ja sen kehittymistä eri vuosina. Suomi on Luken johdolla aktiivisesti mukana ruokahävikin laskentamenetelmien kehittämisessä.



Hävikkiä mitataan koko elintarvikeketjussa

Koska elintarviketuotteita on paljon erilaisia, ei elintarvikejätteen ja hävikin arviointiin ole voitu valita kaikkia yksittäisiä tuotteita alkutuotannossa vastaajarasitteen vuoksi. Alkutuotannon tarkasteluun on valittu tuotteita, joiden tuotantovolymit ovat suuret (kuten tomaatti, kurkku, peruna ja vehnä sekä eläinpuolella nauta, sika ja siipikarja) kuitenkin niin, että eri tuoteryhmät ovat kattavasti edustettuina ja niiden pohjalta voidaan laatia koko maataloushävikin arvio. Päämääränä on, että jatkossa otoskoon edustavuus tulee olemaan 30 prosentin luokkaa. Komissio ei velvoita raporttoimaan korjaamatonta satoa ja ei-täysikasvuisia eläimiä, mutta Suomessa on päätetty raportoida erikseen myös nämä osa-alueet. Tiedonkeruun järjestelmä rakennetaan tiiviissä yhteistyössä Luken tilastoasiantuntijoiden kanssa.

Teollisuuden tiedot kerätään alatoimialoittain ja kaupan valikoiduista tuotekategorioista. Lisäksi ko. tahot raportoivat, minne ruokahävikiksi joutuvat tuotteet päätyvät. Myös teollisuuden osalta on asetettu tavoitteeksi 30 prosentin edustavuus. Kaupan osalta kolme isointa kauppaketjua kattavat yli 90 prosenttia myynnistä.

Ravitsemispalveluissa hävikkitietoja kerätään niin linjasto- kuin annos- ja pikaruokaravintoloista. Tietoja kerätään systemaattisesti keittiö-, linjasto- ja lautastähdehävikistä kolmen viikon ajalta noin 70 ravintolasta ympäri Suomea. Jatkossa otoskoko on merkittävästi suurempi riittävän edustavuuden varmistamiseksi. Hankkeessa on kehitetty myös online-hävikinkirjausmenetelmä ruokajätteen seurantaan, jotta hävikin kirjaaminen ravintoloissa on jatkossa mahdollisimman helppoa.

Kotitalouksien osalta ruokahävikkiä arvioidaan kaatopai-koilla tehtävien lajittelututkimuksien, kyselytutkimuksen

sekä online-päiväkirjatutkimuksen avulla. Kyselytutkimukseen osallistuu noin 1 000 kotitaloutta ympäri Suomea ja päiväkirjatutkimukseen noin 200 kotitaloutta.

Seurantajärjestelmä ja ensimmäiset jatkossa vertailukelpoiset hävikkitiedot valmistuvat vuoden 2020 aikana. Pysyvämpi ”tilastointi” rakennetaan kansallisesti hankkeessa luodun järjestelmän pohjalta.

Juha-Matti Katajajuuri ja Inkeri Riipi

WWW

Kehitettävä elintarvikejätteen ja ruokahävikin seurantajärjestelmä on Euroopan kehityksen kärjessä. Hävikin vähentämistavoite on erityisen raju siksi, että se koskee myös ruoan syömäkelvottomia osia. Suomessa fokuksessa on erityisesti alun perin syömäkelpoinen ruokahävikki ja sen vähentäminen.

Lisätietoa osoitteesta
www.luke.fi/ruokahavikkiseuranta.



Kirjoittajista Juha-Matti Katajajuuri on erikoistutkija ja Inkeri Riipi tutkija, etunimi.sukunimi@luke.fi





Lisäarvoa sivutuotteiden ja ylijäämien arvokkaista luonnonaineista

Isäntynyt ympäristö- ja terveystietoisuus on johtanut luonnollisten ainesosien kasvavaan kysyntään terveystuotteissa, elintarvikkeissa ja kosmetiikassa. Ruoantuotannossa syntyvät kasvipohjaiset sivuvirrat ja ruokajärjestelmän ylijäämät tarjoavat runsain mitoin arvoaineita vastaamaan tähän kysyntään. Ympäristöystävällisillä prosesseilla luonnonaineet voidaan ottaa sivuvirroista talteen kestävästi, ja samalla raaka-aineiden tehokas hyötykäyttö edistää ruokajärjestelmän kiertotaloutta ja kannattavuutta.

Arvoaineiden talteenotto ja tuotesovellukset

Sivuvirtojen arvoaineita voidaan ottaa talteen fraktiointitekniikoilla, joita voidaan räätälöidä raaka-aineen ja tuotettavan ainesosan ominaisuuksien mukaan. Eräs tapa tuottaa bioaktiivisia uutteita kasveista on paineistettu kuumavesiuutto. Kyseessä on ympäristöystävällinen menetelmä, jossa ei käytetä liuottimia, vaan uuttaminen tapahtuu paineistetun veden avulla korkeassa lämpötilassa ja kontrolloiduissa paineolosuhteissa. Menetelmä soveltuu monenlaisten yhdisteiden uuttamiseen eri raaka-aineista. Menetelmän avulla on tuotettu esimerkiksi antioksidatiivisia ja antimikrobisia ainesosia kasvin- ja marjantuotannon sekä metsäteollisuuden sivuvirroista. Tuotetut ainesosat

”

Kasvipohjaisista sivutuotteista ja ylijäämästä voidaan tuottaa luonnollisia korkean arvon ainesosia kosmetiikkaan, ravintoliisiin ja elintarvikkeisiin. Raaka-aineiden tehokas hyödyntäminen edistää ruokajärjestelmän kannattavuutta ja kestävyyttä, ja sivutuotteista saatavat luonnolliset ainesosat mahdollistavat uusien innovatiivisten kuluttajatuotteiden kehittämisen.

voivat toimia luontaisina säilyvyyden parantajina ja lisäarvoa tuovina toiminnallisina ainesosina monenlaisissa kosmetiikka-, ravintolisä- ja elintarviketuotteissa.

Luken FoodPilot-koehalli ja Bioruukki Pilotointikeskus tarjoavat monipuoliset ja innovatiivisesti hyödynnettävät prosessilaitteet ja asiantuntijapalvelut arvoyhdisteiden talteenottoon, testaamiseen ja tuotekehitykseen.

Sari Mäkinen, Pirjo Mattila ja Eila Järvenpää

WWW

Lisätietoa osoitteesta
www.luke.fi/palvelut/analysointi-ja-testaus/jokioinen-foodpilot-uudet-elintarviketeknologiat-tuotekehityksen-tukena.

Kirjoittajista
 Sari Mäkinen on erikoistutkija
 ja tutkuspäällikkö, Pirjo Mattila
 johtava tutkija ja Eila Järvenpää
 erikoistutkija,
etunimi.sukunimi@luke.fi



Jo yhdeksän vuosikymmenen ajan olemme valinneet Myllyn Paras -tuotteillemme kierrätettävät pakkaukset, jotka parhaiten suojelevat tuotteitamme kaupan kautta kotikeittiöihin ja säilyttävät ne parhaimmillaan aina nautintahetkeen saakka, vähentäen näin osaltaan ruokahävikkiä.

Pitkäaikaisen kehitystyön avulla olemme pystyneet lopettamaan fossiilisten polttoaineiden käytön sekä myllyssä että pakastetehtaalla. Myllyn oma bioenergiailaitos ja biokaasun käyttö pakastetehtaalla ovat konkreettisia toimenpiteitä, joilla olemme osaltamme toteuttaneet vastuullista elintarviketuotantoa.



Tulemme jatkossakin jatkamaan matkaamme yhteisellä kestävä kehityksen tiellä.

www.myllynparas.fi



Yksikään leipäpala ei kuulu roskiin

Tiesitkö, että peräti kolmasosa kaikesta maailmassa tuotettavasta ruoasta ei koskaan päädy vatsaan asti? Ruokahävikki on maailmanlaajuinen ongelma, sillä turhaan tuotettu ruoka kuormittaa ympäristöä ja kuluttaa resursseja tarpeettomasti sekä kiihdyttää ilmastonmuutosta. Suuri osa ruokahävikistä syntyy kotitalouksissa.

70 miljoonaa Vaasan Ruispalaa hukkaan joka vuosi

Leipä on yksi yleisimpiä roskiin päätyviä ruokia, kertoo Vaasan Oy:n brändi- ja viestintäjohtaja **Mari Dunderfelt**. ”Vaasan Ruispalat on Suomen suosituin leipä, mutta laskelmiemme mukaan joka viides Ruispalat-pala päättyy roskiin. Se tarkoittaa noin 70 miljoonaa leipäpalaa vuodessa, mikä vastaa 2 200 tonnia ruisjauhoa ja viljelyalana 650 hehtaaria kotimaista ruista. Ne ovat valtavia määriä etenkin nyt, kun viime vuoden poikkeukselliset sääolosuhteet ovat verottaneet kotimaista ruissatoa.”

Leipomoiden hävikki hyötykäyttöön

Vaasanin leipomoissa on tehty pitkään töitä hävikin pienentämiseksi, ja tällä hetkellä hävikki on alle 4 % kokonaistuotannosta. Jonkin verran hävikkiä syntyy kuitenkin väistämättä, ja siksi on olennaista, että sen saa hyödynnettyä esimerkiksi kiertotalouden keinoin.

”Myymme hävikkileipää omissa myymälöissämme eri puolilla Suomea ja lahjoitamme sitä hyväntekeväisyyteen”, Mari Dunderfelt kertoo. ”Ylijäämäleivän lisäksi meillä syntyy syömäkelvotonta leipomojätettä, jonka toimitamme Kotkaan emoyhtiömme Lantmännen-konsernin elintarvikejätteiden





Vaasan Oy:n brändi- ja viestintäjohtaja Mari Dunderfelt.

kierrätyslaitokseen. Siellä jäte kuivatetaan ja jauhetaan, jonka jälkeen se kuljetetaan Ruotsiin Lantmännenin biojalostamolle biopolttoaineen raaka-aineeksi. Näin sekini päättyy hyötykäyttöön.”

Kotona hävikki nujerretaan pienillä teoilla

Vaasanin teettämän kuluttajatutkimuksen* mukaan hävikin välttäminen on suomalaisille tärkeää: jopa 84 % tutkimukseen vastanneista sanoo haluavansa välttää ruokahävikkiä. Ajatukset ja teot eivät kuitenkaan käytännössä aina ihan kohtaa, ja lähes puolet suomalaisista kertookin heittävänsä ruokaa roskiin vähintään viikoittain. Moni kuluttaja ei välttämättä tunnista parhaita keinoja hävikin torjumiseksi.

Kotona hävikin määrää on yllättävän helppo vähentää. Se ei vaadi suuria ponnistuksia, vaan lähinnä pientä hienosäätöä omiin arkisiin tapoihin. Tärkeintä on suunnitella ruokaostokset huolella kulutusta vastaaviksi. Jos ostaa leipää kerralla enemmän, voi siitä pakastaa osan heti tuoreeltaan. Hieman kuivunut leipä taas maistuu yhä hyvältä lämpiminä uunileipinä, minipizzoina tai vaikka krutongeiksi muutettuna.

Mari Dunderfeltin mukaan Vaasan haluaa tukea kuluttajia yhteisissä hävikkitalkoissa. ”Olemme luoneet hävikkiteeman ympärille markkinointiviestintäkampanjoita, jakaneet kuluttajille vinkkejä leipähävikin pienentämiseksi ja tuoneet markkinoille pienempiä pakkauskokoja. Myös pakkaustemme tärkein tehtävä on hävikin torjunta. Moni suhtautuu kriittisesti muoviseen leipäpussiin, mutta tosiasiaa sillä on tärkeä rooli hävikkitaistelussa, sillä se suoja leipää ja pitää sen tuoreena. Turhaan valmistetun leivän hiilijalanjälki on paljon suurempi kuin leipäpussin.”

*IRO Research Oy:n Tuhat suomalaista -haastattelututkimus 28.1.–4.2.2019, n=1000

***Hävikkiä syntyy
tuotantoketjun jokaisessa vaiheessa.
Siksi sen torjunta on
kaikkien yhteinen tehtävä.***

Neljä vinkkiä ruokahävikin pienentämiseen kotona:

Pakasta tuoreena osa ostamastasi leivästä – sulata helposti paahtimessa tai mikrossa.

Hyödynnä kuivahtaneet leivät tekemällä vaikka uunileipiä tai krutonkeja.

Käytä aistejasi! Älä pelkästään tuijota parasta ennen -päiväystä, vaan maista, haista ja tunnustele, onko ruoka vielä syömäkelpoista.

Hyödynnä pakkasen aarteet! Kurkkaa pakastimeen ja tee yhtenä päivänä viikossa ruokaa pakastimen antimia hyödyntäen.

PAKKAUKSEN TÄRKEIN TEHTÄVÄ ON TORJUA RUOKAHÄVIKKIÄ



HÄVIKIN HIILIJALANJÄLKI
Jokaisesta Vaasan 12 kpl
Ruispalat -pussista menee
kaksi palaa hävikkiin.

PAKKAUKSEN HIILIJALANJÄLKI
on vain murto-osa
hävikin aiheuttamasta
hiilijalanjäljestä.

Koko kala hyötykäyttöön

Vuonna 2017 maailmassa tuotettiin 175 miljoonaa tonnia kalaa, ja vuoteen 2026 mennessä määrän odotetaan kasvavan 194 miljoonaan tonniin. Prosessoitujen kalavalmisteiden kulu- tus on kasvussa, ja sen myötä myös kalajalosteteol- lisuuden sivuvirrat kasvavat. Arvioiden mukaan noin 40 % kala-aineksesta hyödynnetään elintarvikekäytös- sä ja noin 60 % päätty hukkaan. Elintarvikekäytössä hyödyntämättä jäävät esimerkiksi päät, ruodot ja per- keet.

Tällä hetkellä kalajalosteteollisuuden sivuvirrat ja vä- haarvoinen kalansaa- lis käytetään pääasiassa rehun- tuotantoon, lemmikinruoan raaka-aineeksi ja ener- giantuotantoon. Kyse on kuitenkin erinomaisesta ravintoaineiden lähteestä, jonka proteiini on ravitse- muksellisesti hyvälaatuista ja joka sisältää runsaasti terveellisiä rasvahappoja ja mineraaleja. Lisäksi kalas- sa on bioaktiivisia ainesosia, joita voisi hyödyntää ra- vintolisien valmistuksessa tai kosmetiikassa, ja tutki- muksissa on havaittu viitteitä käyttömahdollisuuksista myös lääketieteellisyydessä. Nämä löydökset tarjoavat kiinnostavia uusia mahdollisuuksia vähäarvoisen pi- detyn kala-aineksen hyödyntämiseen.

Kalaproteiinille riittää kysyntää

Kuluttajat kiinnittävät yhä enemmän huomiota ter- veys- ja ympäristöasioihin, ja sen myötä kestävästi tuotetun, terveellisen ja laadukkaan ruoan kysyntä on kasvussa. Laadukkaan proteiinin kysynnän on arvioitu kaksinkertaistuvan maailmassa vuoteen 2050 men- nessä, mikä luo haasteita kestäväälle kehitykselle ja elintarvike- turvallisuu- delle. Innovatiiviset ratkaisut ka- lajalosteteollisuuden sivuvirtojen ja vähäarvoisen ka- lansaaliin muuttamisessa ravitsevaksi ruoaksi olisivat merkittävä askel kohti kestävämpää ruoantuotantoa ja toisivat mahdollisuuksia myös kalatalouden kannatta- vuuden parantamiseen.

Sari Mäkinen, Jaakko Hiidenhovi, Anna-Liisa Välimaa ja Pirjo Mattila



« KALASTA ON MONEKSI »

Perkeet

- » ravintolisiä
- » entsyymejä

Suomut

- » uusia pakkausmateriaaleja
- » gelatiinia kosmetiikkaan
- » hyvin imeytyvää luontaista kalsiumia

Nahka

- » haavanhoitotuotteita
- » terveysvalmisteita
- » gelatiinia karkkeihin



Ruodot

- » hyvin imeytyvää luontaista kalsiumia
- » ravintolisiä
- » kollageenia karkkeihin ja kosmetiikkaan

Mäti

- » ravintoainepommi
- » D-vitamiinia

Öljy

- » ravintolisiin
- » elintarvikkeisiin
- » eläinten rehuihin

Proteiinit ja peptidit

- » ravintolisiin
- » urheilujuomiin
- » välipalapatukoihin

”

Vähäarvoiset kalat ja kalasivuvirrat ovat erinomaisia ravintoaineiden lähteitä. Näiden raaka-aineiden paremmalla hyödyntämisellä voidaan edistää ruokajärjestelmän kestävyttä ja kalatalouden kannattavuutta. Luke tarjoaa luotettavaa tutkimustietoa vähäarvoisten kalojen ja sivuvirtojen ominaisuuksista ja prosessoinnista sekä asiantuntijapalveluja uusien elintarvikkeiden ja korkean lisäarvon tuotteiden kehittämiseen.

Kirjoittajista

Sari Mäkinen on erikoistutkija ja tutkimuspäällikkö, Jaakko Hiidenhovi ja Anna-Liisa Välimaa erikoistutkijoita ja Pirjo Mattila johtava tutkija, etunimi.sukunimi@luke.fi

Ravinteiden kierrätys tärkeässä roolissa

Ravinteiden kierrättämisestä on lisättävä fosforimineeraalien louhinnan ja ilmakehän typen sitomisen vähentämiseksi. Ravinnekierrot tarkoittavat erilaisten sivuvirtojen hyödyntämistä etenkin ruoantuotannossa. Samalla sivuvirtojen hiili liitetään osaksi maaperän hiilen kiertoa, jolloin hiilen avulla parannetaan peltomaan laatua ja säilytetään maaperän hiiltä.

WWW

Lisätietoa osoitteesta
www.luke.fi/wp-content/uploads/2017/07/Use-of-Side-streams-in-Agriculture.pdf.



Kirjoittajista
 Sari Luostarinen on
 erikoistutkija ja
 Tapio Salo johtava tutkija,
 etunimi.sukunimi@luke.fi

Esimerkiksi lantaa voidaan prosessoida siten, että fosfori ja typpi erotetaan toisistaan ja niitä väkevöidään, jolloin ne ovat tehokkaammin hyödynnettävissä siellä, missä niitä tarvitaan. Tuotteet voivat olla ravinnepitoisia lannoitteita tai maanparannusaineita. Tuotteistamisen avulla pyritään vähentämään kuljetuskustannuksia ja lisäämään tuotteiden markkina-arvoa, minkä seurauksena voidaan purkaa alueellisia ravinnekeskittymiä, vähentää riippuvuutta tuontiravinteista ja vähentää ruoantuotannon ympäristövaikutuksia.

Sivuvirtojen käsittelyssä on useita mahdollisia tekniikoita, joiden käyttöönotossa on ravinteiden hyödyntämisen lisäksi tarkasteltava teknologioiden toimivuutta ja vaikutuksia sekä talouteen että ympäristöön.

Sari Luostarinen ja Tapio Salo

”

Lukella on asiantuntemus ravinne-kiertojen biomassojen sijainnista, hankinnasta ja prosessoinnista aina kierrätyslannoitevalmisteiden käyttöön pellolla ja puutarhoissa. Pystymme koetoimin ja mallintaen tutkimaan erilaisia toimintaketjuja ja lannoitevalmisteiden käyttäjiä ja huomioimaan tapauskohtaiset tavoitteet ja toiminnan reunaehdot lainsäädännön vaateista tuoteturvallisuuteen ja taloudelliseen kannattavuuteen.



Kohti hiilineutraalia maitoa

Fiksu kokki käyttää rippeet!

Vähennä ruokahävikkiä suunnittelemalla ostokset etukäteen ja hyödynnä jääkaappiin jääneet maitotölkin pohjat, nuupahtaneet vihannekset ja juustonkannikat.

www.valio.fi/ruokahavikki

Valion ilmastotyö alkaa maitotiloilta ja päättyy kotikeittiöön. Maanviljelijät ovat tärkeä osa ilmastoratkaisua, sillä peltoihin voidaan sitoa ilmakehän hiiltä. Keväällä 2019 alamme kouluttaa Valion maidontuottajista hiiliviljelijöitä. Myös hävikin vähentäminen tehtailla sekä hävikkireseptit kotikokeille ja ammattikeittiöihin ovat tärkeä osa ilmastotyötämme.

Lue lisää ilmastotyöstämme:
www.valio.fi

Biojätteestä kemikaaleja ja muovia

Fossiilisista raaka-aineista halutaan luopua paitsi energiantuotannossa, myös kemikaalien ja materiaalien valmistuksessa. Aivan kuten biopolttoainesten osalta, myös biokemikaaleissa ja biomuoveissa voidaan puhua ensimmäisen ja toisen sukupolven tuotteista.

Ensimmäisen sukupolven biokemikaaleja ja biomuoveja valmistetaan nykyään kasviraaka-aineista, esimerkiksi maissitärkkelyksestä sekä sokeriruoko- ja sokerijuurikasmelassista. Toisen sukupolven biokemikaalien ja biomuovien raaka-aineina käytetään kotitalouksissa syntyvää biojätettä sekä maatalouden ja elintarvike- ja metsäteollisuuden sivuvirtoja, jolloin valmistus ei ole pois ruoantuotannon resursseista.



suuden sivuvirtoja, jolloin valmistus ei ole pois ruoantuotannon resursseista.

Biomuoveja voidaan valmistaa niin, että ne vastaavat ominaisuuksiltaan fossiilisia, ei-biohajoavia muoveja.

Lisäksi on mahdollista valmistaa biohajoavia biomuoveja, joiden tekniset ominaisuudet eivät välttämättä riitä kaikkien vaativimpiin käyttökohteisiin, mutta jotka voivat vastata isoon ympäristöhaasteeseen: muovijätteen päättämiseen luontoon ja edelleen valtameriin. Yksi esimerkki tällaisesta biohajoavasta biomuovista on PHB-biopolymeeri (polyhydroksibutyraatti).

Monenlaiset jäte- ja sivuvirrat käyvät raaka-aineiksi

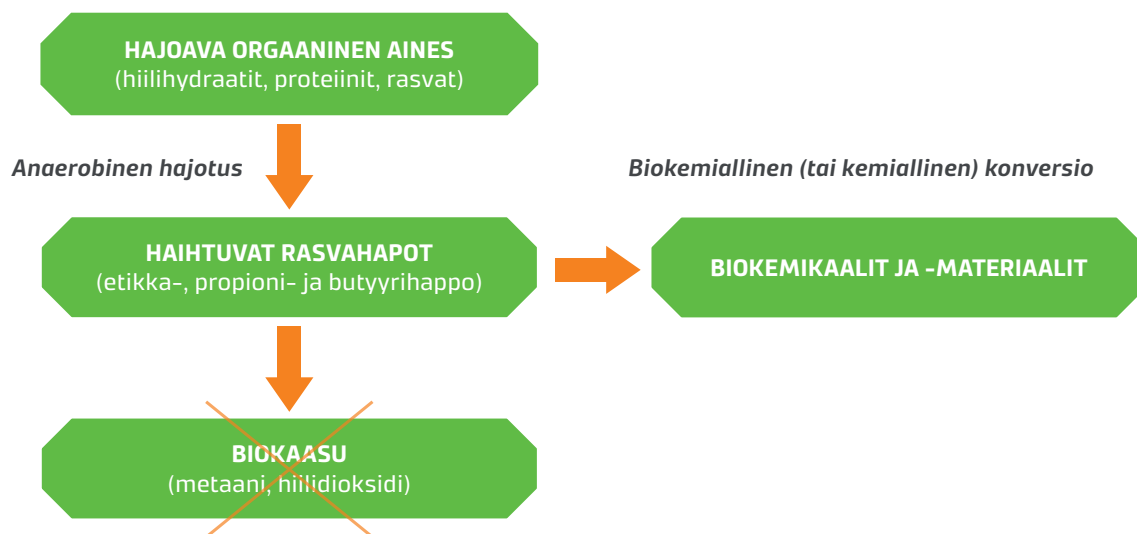
Lukessa tutkitaan biokemikaalien tuottamista erilaisista orgaanisista sivu- ja jätevirroista, jotka soveltuvat jatkokäyttäväksi joko sellaisenaan tai muiden teollisuuskemikaalien valmistuksessa. Tutkimus perustuu perinteiseen anaerobi- eli biokaasuprosessiin, jossa orgaaninen aines hajoaa ensin haihtuviksi rasvahapoiksi eli lyhytketjuisiksi karboksyylihapoiksi ja tämän jälkeen edelleen metaanin ja hiilidioksidin seokseksi, biokaasuksi. Prosessiolosuhteita säätämällä voidaan optimoida haihtuvien rasvahappojen

tuotanto, ja haihtuvista rasvahapoista voidaan edelleen valmistaa mm. PHB-biopolymeeriä bakteerien tai levien avulla.

Anaerobisen prosessin etuna biokemikaalien valmistuksessa on se, että raaka-aineeksi kelpaavat hyvin monenlaiset jäte- ja sivuvirrat, myös lanta. Lisäksi prosessi ei vaadi aseptisia olosuhteita vaan hyödyntää mikrobien

sekapopulaatiota. Rasvahapot tulee erottaa muusta massasta jatkokäsittelyä varten. Erotuksen jälkeen jäljelle jäävää ravinnerikasta lietettä voidaan käyttää edelleen metaanintuotantoon sekä lannoitteena tai raaka-aineena nestemäisten ja kiinteiden kierrätyslannoitteiden tuotantoon.

Saija Rasi ja Erika Winqvist



”

Luken tutkimus tähtää orgaanisten sivujakeiden arvon nostamiseen hyödyntämällä koko biomassaa. Voimme optimoida erilaisia prosessiketjuja eri raaka-aineille ja niiden sekoituksille sekä erilaisiin lopputuotteiden käyttötarkoituksiin. Poikkitieteellinen osaaminen mahdollistaa teknisesti toimivien, taloudellisesti kannattavien sekä kokonaisuudessaan ympäristöystävällisten ratkaisujen kehittämisen erilaisiin kohteisiin.

Kirjoittajista Saija Rasi on erikoistutkija ja Erika Winqvist tutkija, etunimi.sukunimi@luke.fi.

Biokaasuprosessi osana kiertotaloutta

Kiertotaloudessa pyritään kierrättämään materiaalit uusien, neitseellisten materiaalien käyttöönoton sijaan. Tärkeäksi osaksi kestävästä ruokajärjestelmästä nousevat ravinteiden ja orgaanisen aineksen kierrot sekä uusiutuvan energian tuotto ja käyttö.

Orgaanisista biomassoista voidaan tuottaa biokaasua ja ravinnepitoista mädätettä. Mädätteen hyödyntäminen mahdollistaa ravinteiden kierrättämisen ja mineraalilannoitteiden korvaamisen. Samalla voidaan vähentää em. biomassojen, esimerkiksi lannan, muusta käsittelystä aiheutuvia kasvihuonekaasu- ja ammoniakkipäästöjä. Mädätteessä on orgaanista ainesta, jonka toistuva levitys lisää ja ylläpitää peltomaan hiilipitoisuutta. Tämä parantaa pellon rakennetta sekä veden ja ravinteiden pidätyskykyä.

Monta käyttökohdetta metaanille

Biokaasun metaani voidaan hyödyntää uusiutuvana energiana, jolla korvataan fossiilisia polttoaineita. Liikennepolttoaineena se vähentää tehokkaimmin energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjä. Liikennepolttoaineen tuottaminen vaatii kohtalaisen suuria investointeja ja osaamista, minkä vuoksi sitä on kannattavinta tuottaa suurissa keskitetyissä biokaasulaitoksissa. Pienemmissä, maatilamittakaavan laitoksissa on yleensä tehokkainta hyödyntää biokaasua yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa. Sama pätee maatalojen yhteisiin laitoksiin, paitsi jos syötteissä on runsaasti esimerkiksi energiapitoista kasvibiomassaa.

Sari Luostarinen ja Saija Rasi

Kirjoittajat
Sari Luostarinen ja
Saija Rasi ovat
erikoistutkijoita,
etunimi.sukunimi@luke.fi




 WWW

Luken palvelut ja ratkaisut tarjoavat tietoa biomassan saatavuudesta ja biojalostamojen sijoittamisen kannattavuudesta tai muista biokierto-talouteen liittyvistä kysymyksistä. Suoritamme arviointeja alueellisesta biomassan saatavuudesta ja hinnasta sekä parhaista logistista ratkaisuista ja varastoinnista.

Lisätietoa osoitteesta
www.luke.fi/palvelut/osaamisalueet/biomassat-ja-energia.



Vanhentuneet ja pilaantuneet ruokajäte-erät kierrätetään ympäristöystävällisesti Labion laitoksissa Lahdessa, joissa ruokajätteestä tuotetaan biokaasua, lannoitevalmisteita ja kasvualueiden raaka-aineita. Laitoksen hyödyntämisaste on noin 98 %.



Labio käyttää vain jättepohjaisia kestävyyskriteerien mukaisia raaka-aineita biokaasun tuotannossa. Labion laitoksen KHK-päästövähenemä 2017 oli 85 %.

www.labio.fi



Labion laitos:

- Integroitu biokaasu- ja kompostointilaitos.
- Kokonaiskapasiteetti on noin 80 000 t/a biohajoavia jätteitä.
- Kaasun tuotanto on noin 45 GWh/a, joka riittää noin 4 000 henkilöauton vuotuisiin tarpeisiin.
- Hajukaasut puhdistetaan biologisesti.
- Kaikki laitoksen prosessivedet ja käsittelykientien vedet johdetaan Lahti Aquan jätevedenpuhdistamolle.
- Labion laitokset ovat toimineet vuodesta 2005 alkaen ilman yhtään seisokkipäivää.
- Olemme toimintavarma ja joustava kiertotalouden kumppani.



Katso video ja tutustu Luken Biopajaan!

”Biopajassa tehtävällä tutkimuksella voidaan tukea yrityksiä ja niiden prosessien optimointia sekä tarjota tukea kiertotalouspäättösten suunnitteluun ja toteuttamiseen. Luke tarjoaa asiantuntemustaan kaikkien kiertotaloustoimijoiden käyttöön.”

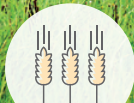
WWW

Lisätietoa osoitteesta www.luke.fi/palvelut/analysointi-ja-testaus/biopaja-kiertotalouden-ratkaisuja.

Kuusi pointtia lihasta

Jos syöt lihaa, valitse kotimaista. Suomalainen liha on parempi vaihtoehto niin ympäristön, eläinten kuin ihmistenkin kannalta.

1.



Heikosti ruoantuotantoon soveltuva maaperä hyötykäyttöön

Suomen viljelykelpoisesta maaperästä valtaosa soveltuu heikosti elintarviketuotantoon, sillä pohjoisilla alueilla kasvuolosuhteet ovat usein paremmat nurmi- ja rehukasvien viljelylle kuin muiden kasvien viljelylle. Lihantuotannossa maata saadaan nurmi- ja rehukasveja viljelemällä hyötykäyttöön.

2.



Naudanliha: yhdistetyn tuotannon tehokkuus ja rehua hiiltä sitovasta nurmesta

Kotimaaisesta naudanlihasta yli 80 prosenttia on peräisin maitokarjasta eli maidontuotantoon tarkoitettuista nautoista. Yhdistetty maidon- ja naudanlihantuotanto on ekotehokasta. Naudat syövät pääosin nurmesta valmistettua rehua.

3.



Lihantuotannossa käytetty vesi ei ole pois muualta

Suomessa on runsaat ja uudistuvat pohjavesivarat. Suomessa vettä riittää maataloustuotannonkin tarpeisiin, toisin kuin esimerkiksi Etelä-Euroopassa.

4.



Töitä ympäristöstä huolehtimiseksi

Suomessa työtä lihan tuotannon ympäristövaikutusten vähentämiseksi tehdään jatkuvasti. Tilastokeskuksen mukaan maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöt vähenivät Suomessa 13 prosenttia vuosina 1990–2015. Vuoteen 2020 mennessä päästöjä on tavoitteena vähentää 13 prosenttia vuoteen 2005 verrattuna.

5.



Eläinten hyvinvointi edellä

Tiukka lainsäädäntö, osaavat tuottajat ja yleiset lakisääteisen tason ylittävät toimintamallit, kuten tuottajien sitoutuminen kansalliseen eläinten terveydenhuoltoon ETU:oon ja sikojen ja nautojen terveydenhuollon seurantajärjestelmiin Sikavaan ja Nasevaan, takaavat, että eläimet voivat hyvin ja saavat laadukasta terveydenhoitoa.

6.



Taatusti turvallista ja jäljitettävää lihaa

Suomalainen lihan tuotantoketju on läpinäkyvä ja jäljitettävä. Tiukka lainsäädäntö, osaavat tuottajat, omavalvonta, jäljitettävyyssvaatimus ja viranomaisten valvonta takaavat, että lihan tuotantoketju on turvallinen ja mahdollisiin ongelmiin voidaan tarvittaessa puuttua tehokkaasti.

Atria

Arvobiojalostamoista tulevaisuuden ruokaa ja materiaaleja – ruokaketjujen tulevaisuudennäkymiä

Tulevaisuudessa ei varmuudella ole riittävästi viljelykelpoista maata perinteiseen ruoantuotantoon. Bioraaka-aineteollisuus kilpailee samoista resursseista elintarviketuotannon kanssa, ja maatalous voi osittain siirtyä pois pelloilta kaupunkiviljelyyn tai liittyä teollisuuteen. Elintarvikeketjussa on tärkeää arvon pitäminen mahdollisimman korkeana, ja elintarviketuotannon teollisuusperäisistä sivutuotteista voidaan jopa muokata funktionaalisia raaka-aineita erilaisina kuitu-, proteiini ja rasvayhdisteinä. Elintarvikeraaka-ainepohja monipuolistuu ja uudet kasvi-, mikrobi- ja puuperäiset tuotteet lisäävät elintarviketuotantoa.

Ympäristötekniis-taloudelliset ja ravitsemukselliset tavoitteet näkyvät koko ketjussa suunnittelusta lautaselle. Tuo-

tantoa tehdään tilausten mukaan, ja kaikki raaka-aineet sekä niiden kierrätysmahdollisuudet tulevat läpinäkyviksi. Elintarvikekelpoisten jakeiden tuotanto muuttaa perinteisen bioprosessiteollisuuden hygieniää ja välituotteiden käsittelyä.

Innovatiivisia ratkaisuja hävikin vähentämiseen

Olenneista on hävikin vähentäminen koko elintarviketuotantoketjussa. Tämä voisi tulevaisuudessa tapahtua uuden elintarvikereseptiikan ja tiedon hallinnan avulla sekä suoraan kuluttajilta tuotantolaitoksille tulevilla online-tilauksilla. On mahdollista, että tulevaisuudessa tilauksia tekevät älykkäät pakastimet ja jääkaapit kuluttajien mieltymysten ja terveystottumusten mukaisesti.



Hävikkiä vähentäisivät myös elintarvikekelpoisten tuotteiden ja raaka-aineiden second hand -markkinat. Niitä kontrolloitaisiin tiukasti lohkoketjutyypisillä ratkaisulla, joilla periaatteessa jokainen kuluttaja voisi ryhtyä tuottajaksi. Hallittu elintarvikkeiden vaihdantatalous sekä rehu- ja energiantuotantokelpoisen ruokajätteen kerääminen ennen sen muuttumista biojätteeksi mahdollistaisivat lähes sataprosenttisen elintarvikeraaka-aineiden hyötykäytön. Loput pilaantuneet tai hyödyntämättä jääneet elintarvikkeet voitaisiin muuntaa suoraan liikennepolttoaineiksi bioteknisin keinoin syntypaikoissaan, ja prosessijäijäämät voitaisiin käyttää kaupunkiviljelyyn tai peltojen, puutarhojen ja puistojen parannusaineeksi.



Tulevaisuuden
"lankkupihvejä" saatetaan
tuottaa bioteollisuuden
keinoin esimerkiksi puun
selluloosajakeista.



Enemmän tietoa tarjolle

Elintarvikeketjun kiertotaloutta tukevia kuluttajapäätöksiä helpottaisivat energiasisällön ja ilmastorasituksen merkitseminen tuotteisiin ja tiedon kerääminen yhteen paikkaan sovittujen pelisääntöjen mukaisesti. Kauppakassin hinnan lisäksi kaikissa tuotteissa näkyisivät niiden energia- ja terveys sisältö sekä kokonaisympäristörasitus. Tämä esittäisi liikaostoja ja saisi kuluttajat suosimaan ympäristöä vähemmän rasittavia tuotteita. Aluksi systeemiä voitaisiin tukea joko kannustimin tai hankalammin hyväksyttävien veroratkaisujen avulla.

Yhteistyössä on voimaa

Elintarviketuotantoketjujen ympäristörasitus vähenisi merkittävästi, jos ne yhdistyisivät muiden tuotantomuotojen kanssa. Ehkä tulevaisuudessa ei olekaan enää pelkkiä perinteisiä elintarviketehtaita, vaan vähempiarvoisista jakeista syntyy materiaaleja ja polttoainetta ja korkea-arvoisista biojakeista elintarvikkeita, kosmetiikkaa ja lääkkeitä. Alku-



tuotannossa erilaiset agriekologiset tai agriteolliset symbioosit mahdollistaisivat tehokkaasti kaiken ravinteiden ja veden kierrätyksen.

Kuluttajat tärkeässä roolissa

Valistuneiden ja koulutettujen kuluttajien tehtävänä on osallistua erilaisten tuotanto- ja ruoanlaittotapojen kehittämiseen kiertotalouden periaatteiden mukaisesti. Yhdessä teollisuuden kanssa etsitään tulevaisuuden systeemien ratkaisuja nykyisten ongelmien ratkaisujen sijaan. Teknologian ja hygieniä-ajattelun kehittyminen aukottoman tiedonsiirron kanssa mahdollistaisi terveelliset ja ympäristön kannalta hyväksyttävät uusioelintarvikkeet ja takaisi riittävästi ravintoa kaikille. Prosessilaskennan kytkeminen ympäristölaskentaan varmistaisi hävikkien minimoimisen tai jopa poistamisen kokonaan.

Keskustelu avoimen elintarvikekoodin mahdollisuudesta tulevaisuuden ratkaisuna voidaan aloittaa heti yhteiskunnallisena arvokeskusteluna, ja siitä syntyvät ratkaisut voidaan ottaa pilottihankkeiden kautta suurempaan käyttöön. Itsemme kannalta meillä on vielä hyvää aikaa muuttaa ruokatottumuksiamme, mutta ilmastonmuutoksen vuoksi tätä uutta elintarvikeajattelua olisi hyvä lähteä edistämään jo tässä vaiheessa. Monet elintarvikesivuvirrat ovat jopa terveellisempiä kuin itse elintarvikkeet eivätkä kuormita ympäristöä juuri lainkaan.

Jyri Maunuksela

”

Luke tarjoaa asiantuntijapalveluita ja -ratkaisuja kiertotalouteen ja biotalouteen. Ydinosaamiseemme kuuluu biomassan jätteen ja sivuvirtojen arvokomponenttien erottelu ja valorisaatio, jonka seurauksena saadaan arvokkaita tuotteita. Myös ravinnekierron optimoinnilla osana koko valorisaatioketjua on tärkeä rooli tutkimusagendallamme.



Kirjoittaja
Jyri Maunuksela
on erikoistutkija,
etunimi.sukunimi@luke.fi



Luonnonvarakeskus (Luke)
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
Puh. 029 532 6000 (vaihde)

Sähköpostiosoitteet ovat muotoa
etunimi.sukunimi@luke.fi



Luke edistää yhteistyössä
kumppaniensa ja asiakkaidensa
kanssa ruokajärjestelmän
kestävää kiertotaloutta.

luke.fi

