

Elintarvikeprosessoinnin sivuvirtojen hyödyntäminen

Luomuinstituutti 21.3.2017

Tutkija Maarit Mäki, Luonnonvarakeskus

Biotalousstrategia

- Biotaloudella tarkoitetaan taloutta, joka käyttää uusiutuvia luonnonvaroja ravinnon, energian, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen. Biotalous vähentää riippuvuutta fossiilisista luonnonvaroista, ehkäisee ekosysteemien köyhtymistä sekä luottaa talouskasvuun ja uusiin työpaikoihin kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti.
- Pienteollisuuden ja maatalouden omavaraisuus paranee, kun sivuvirtoja hyödynnetään ravinteiden kierrätyksessä ja paikallisen bioenergian tuotannossa.
- Yleisintä ja myös usein kustannustehokkainta on hyödyntää sivuvirrat eläinten rehuna tai lannoitteina. Kahden viimeisen vuosikymmenen aikana on yleistynyt mahdollisuus hyödyntää kasvis- ja eläinperäisiä jätteitä myös energiana sekä bio- ja kierrätyspolttoaineina.

Biopohjaisia raaka-aineita kemianteollisuudelle

- Elintarviketeollisuuden sivuvirtoja hyödyntämällä voidaan tuottaa uusia biojalosteita kemianteollisuudelle. Sivuvirtojen energiajakeet voidaan hyödyntää energian tuotannossa.
- Kemianteollisuus tulee olemaan keskeisessä osassa monissa biotalouden uusista arvoverkoista, koska se valmistaa välituotteita ja kemikaaleja monien eri alojen jatkokäyttöä varten.
- Suomessa toimivista kemianteollisuuden yrityksistä runsas kolmannes käyttää jo nykyisin bioperäisiä raaka-aineita, ja niiden osuus on selvitysten mukaan nopeassa kasvussa.
- Prosessikemian sekä bio- ja nanoteknologian yhdistelmät voivat olla pohjana kokonaan uuden tuotantoteknologian kehittämiseksi ja uusille biomateriaaleille.

Biomassa-atlas

- Biomassa-atlas on biomassojen kestäväää käyttöä edistävä verkkopalvelu, joka on käytettävissä selaimen avulla. Biomassa-atlaksen avulla käyttäjä voi tutkia hyödynnettävissä olevia biomassoja ja niiden sijaintia kartalla. Käyttäjä voi laskea kartalta rajaamallaan alueelta biomassojen määrän, tarkastella käytön rajoituksia ja mallintaa käytön vaikutuksia kestävään kehitykseen.
- Teollisuuden biohajoavat jätteet: Poiminta Vahti-tietokannasta
- Luonnonvarakeskuksen johtama hanke.

Kiertotalous

- Taloudessa tulee uudelleen käyttää raaka-aineet ja tuotteet mahdollisimman kauan siten, että niiden arvo säilyy mahdollisimman pitkään. Mitä paremmin materiaalihäviöiden sulkeminen onnistuu, sitä paremmin toteutuvat myös ekologiset tavoitteet. (Seppälä ym. 2016)
- Vuonna 2016 julkaistun kiertotalouden tiekartan tavoitteena on luotsata Suomea kohti kiertotalousyhteiskuntaa, jossa materiaalit ja arvo kiertävät. Yksi kartan painopistealueista on kestävä ruokajärjestelmä, ja erityisesti ruokaketjun hävikin vähentäminen. Kiertotalouden näkökulmasta myös pakkausmateriaalien jatkohyödyntämisellä on elintarviketeollisuudessa tärkeä rooli.
- Ravinteiden tarkka hyödyntäminen ja kierrätys ovat luomutuotannon kantavia periaatteita.
- Elintarvikeketju on olennainen osa kiertotaloutta.

Elintarviketeollisuuden sivuvirrat

Sivutuotetta vai jätettä?

EU:n elintarviketeollisuuden kattojärjestö CIAA on laatinut neljä kriteeriä, joiden avulla sivutuotteeksi kelpaava aines voidaan erottaa jätteistä.

Sivutuotteeksi luokiteltavan aineksen on sovelluttava raaka-ainekäyttöön (muun muassa käyttö rehuna tai lemmikkien ruokana) ja sen on täytettävä lakisääteiset terveys- ja ympäristövaatimukset.

Myös sivutuotteen jatkokäsittelyyn liittyvien prosessien on oltava em. vaatimusten mukaisia. Lisäksi sivutuotteen käytölle sellaisenaan tai siitä valmistettavalle tuotteelle on oltava toimivat markkinat.

Lisätietoja: www.ciaa.be (Elintarviketeollisuuden ympäristövastuun raportti 2005.)

Yleinen hygienia-asetus 852/2004

Liite II: Elintarvikejäte (sis. sivutuotteet ja muut jätteet)

VI LUKU Elintarvikejäte

1. Elintarvikejätteet, syötäväksi kelpaamattomat sivutuotteet ja muut jätteet on poistettava mahdollisimman pian tiloista, joissa on elintarvikkeita, jotta vältetään niiden kerääntyminen.

2. Elintarvikejätteet, syötäväksi kelpaamattomat sivutuotteet ja muut jätteet on kerättävä suljettaviin astioihin, jollei elintarvikealan toimija pysty osoittamaan toimivaltaisille viranomaisille, että muut käytössä olevat astiat tai poistojärjestelmät ovat soveliaita. Astioiden on oltava rakenteeltaan tarkoituksenmukaisia, ne on pidettävä hyvässä kunnossa ja niiden on oltava helposti puhdistettavia ja tarvittaessa desinfioitavia.

3. Elintarvikejätteiden, syötäväksi kelpaamattomien sivutuotteiden ja muiden jätteiden säilyttämisestä ja hävittämisestä on huolehdittava asianmukaisesti. Jätteiden säilytysalueet on suunniteltava ja hoidettava siten, että ne voidaan pitää jatkuvasti puhtaina ja tarvittaessa suojata ne eläimiltä ja tuhoeläimiltä.

4. Kaikki jätteet on poistettava hygieenisellä ja ympäristöä säästävällä tavalla asiaa koskevan yhteisön lainsäädännön mukaisesti, eivätkä ne saa saastuttaa suoraan tai epäsuorasti.

Elintarviketeollisuuden sivuvirrat

- Elintarviketeollisuuden tuotantoprosessit ovat yhä automatisoidumpia ja mahdollistavat suuremmat tuotantomäärät kuin aikaisemmin. Tuotantomäärien kasvaessa myös sivutuotteita syntyy entistä enemmän.
- Sivutuotteelle ei ole olemassa tarkkaa, universaalia määritelmää. Useat julkaisut määrittelevät sivutuotteet kuitenkin sellaisina raaka-aineina, jotka eivät sisälly tuotannossa syntyviin lopullisiin elintarvikevalmisteisiin. (Huovinen ym. 2005)
- Sivuvirtojen hyödyntämistä ohjaavat ensisijaisesti kustannukset.
- Elintarviketeollisuusyritysten erikoistuminen on myös johtanut siihen, että aiemmin toimineet sisäänrakennetut hyödyntämisketjut eivät enää toimi (Berg 2016).

Sivuvirtojen alkuperä

- Arvoketju: missä syntyy sivuvirrat?
 - Ruuan tuotanto ja alkutuotanto
 - Elintarviketeollisuus: Suomen elintarviketeollisuudesta syntyvien sivuvirtojen määrä on vuosittain satojatuhansia tonneja. Ne ovat tuotannossa syntyviä materiaalivirtoja, kuten esimerkiksi sellaisia raaka-aineen osia, jotka eivät sovellu elintarvikekäyttöön tai niitä ei ole totuttu syömään Suomessa.
 - kauppa
 - kuluttajat
- Mistä saa tietoa elintarviketeollisuuden sivuvirtojen määrästä?
 - Syke: Vahti-tietokanta. Voi tilata tilastotietoja.
[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Tietojarjestelmat/Valvonta_ja_kuormitustietojari_estelma_VA\(26252\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Tietojarjestelmat/Valvonta_ja_kuormitustietojari_estelma_VA(26252))
 - Tarkkaa tietoa ei ole saatavilla , koska niitä ei tilastoida kattavasti. Uusin raportti on Elintarviketeollisuusliiton 2016 kokoama raportti (Berg 2016)

Elintarviketeollisuuden sivuvirrat

- Sivutuotteet hyödynnetään pitkälti eläinravinnoksi erilaisina rehujakeina. Esimerkkejä elintarviketeollisuudessa syntyvistä sivutuotteista ovat muun muassa meijeriteollisuudessa syntyvä maitohuuhde, panimoiden mäski sekä leipomoiden myyntiin kelpaamattomat leivät ja keksit. Sivutuotteita hyödynnetään lisäksi lääke- ja kosmetiikkateollisuudessa sekä maanparannusaineina.
- Kasvava osuus teollisuuden jätteistä syntyy muilla aloilla kuin elintarviketeollisuudessa.
- Sivutuotteiden ohella elintarviketeollisuudessa syntyy useita hyötykäyttöön soveltuvia jätejakeita, kuten pahvia ja paperia, metallia, muovia, lasia ja puuta sekä biojätettä. Jätettä syntyy myös pakkauksista, laitteiden ja tilojen kunnossapidosta sekä energian tuotannosta.
- Elintarviketeollisuudessa voidaan joko vähentää syntyvän sivuvirran määrää tai hyödyntää syntynyt sivuvirta mahdollisimman tehokkaasti.

Rehut

- Rehulla tarkoitetaan tuotantoeläinten, lemmikkieläinten tai luonnoneläinten ruokintaan tarkoitettua tuotetta kuten rehuainetta, rehuseosta, rehun lisäainetta tai esiseosta.
- Myös elintarviketuotannon sivujakeina syntyvät ja eläinten ravinnoksi käytettävät tuotteet ovat rehuja.
- Rehualan toimijoita ovat pääsääntöisesti kaikki rehuketjun osallistujat alkutuotannosta kaupan portaaseen asti.
- Evira varmistaa rehujen laatua valvomalla, tarkastamalla ja analysoimalla maahantuotuja, kotimaassa valmistettuja sekä markkinoilla olevia rehuja. Lisäksi Evira valvoo rehualan toimijoita tarkastuskäynnein.
- Toimijoiden, jotka valmistavat, myyvät, maahantuovat, varastoivat tai jakelevat luonnonmukaisesti tuotettua rehua tulee kuulua luomuvalvontajärjestelmään.
- Lähde: Evira <https://www.evira.fi/elaimet/rehut/>

Eviran luettelo rehualan toimijoista



LUETTELO REKISTERÖIDYISTÄ REHALAN TOIMIJOISTA

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 183/2005 rehuhygieniää koskevista vaatimuksista

**LIST OF APPROVED I
Regulation (EC) N:o 183
Parliament and Council layi
feed hygiene**

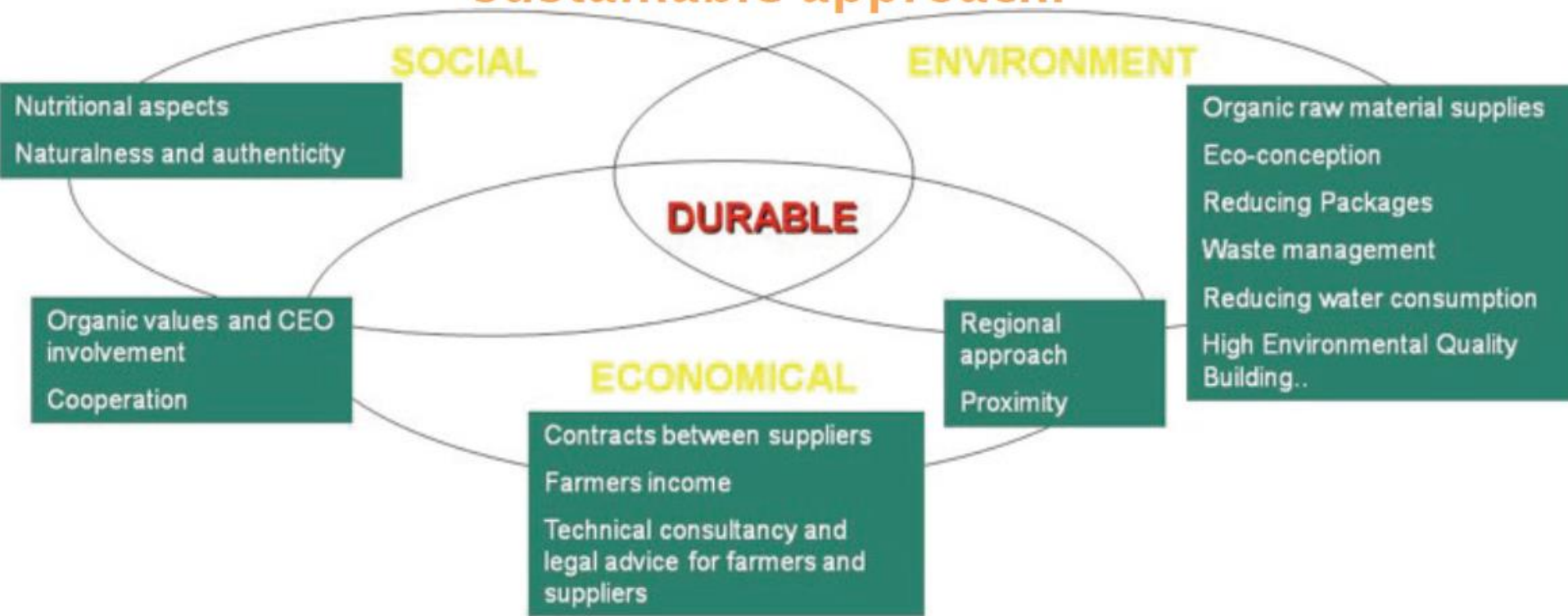
Elintarviketeollisuuden yritysten toiminta usein rehuaineiden valmistajana (B). Tuotetyypit riippuvat toimialasta.

Koodi / Kod / Code	Toiminto	Verksamhet
A	Lisäaineiden valmistaja	Tillverkare av tillsatser
P	Esiseosten valmistaja	Tillverkare av förblandningar
B	Rehuaineiden valmistaja	Tillverkare av foderämnen
C	Rehuseosten valmistaja	Tillverkare av foderblandningar
D	Rahtisekoittaja	Fraktblandare
H1	Vähittäiskauppa	Detailhandel
H2	Tukkukauppa	Partihandel
V4	Varastointiliike, irtorehu	Lagringsföretag, bulkfoder
V5	Varastointiliike, pakattu rehu	Lagringsföretag, förpackat foder
W4	Kuljetusliike, irtorehu	Transportföretag, bulkfoder
W5	Kuljetusliike, pakattu rehu	Transportföretag, förpackat foder
H3	Sisämarkkinatuojia	Importör från den inre marknaden
M	Maahantuoja tai kolmasmaaedustaja	Importör eller företrädare för tredje land
H4	Muu markkinoille saattaja	Annan marknadsförare
N	Viejä	Exportör
L	Erityisravinnoksi tarkoitettujen rehujen valmistaja	Tillverkare av foder för speciella ändamål
K	Puhdistuskäsittelylaitos	Reningsanläggning

Lyhenne Förkortning Abbreviation	Tuotetyypit
E	Lemmikkieläinruuat (myös luonnon lintujen ruuat)
G2	Eläimistä saatavat sivutuotteet; luokka 2; sivutuoteasetuksen 1069/2009 mukainen luokitus
G3	Eläimistä saatavat sivutuotteet; luokka 3; sivutuoteasetuksen 1069/2009 mukainen luokitus
J	Kalajauho ja kalajauhoa sisältävät rehut (myös eläinperäinen dikalsium- ja trikalsiumfosfaatti, verituotteet, verijauho)
Q	Elintarviketuotantoeläinten rehut
S	Turkiseläinten rehut
Z	Lääkerehut (lääkerehuja saa valmistaa tai jälleenmyydä vain erikseen hyväksytyt toimijat)

Sivuvirtojen merkitys luomun ja kestäväen kehityksen kannalta

Organic processors are already working in a sustainable approach:



Bioentreprisedurable®: A tool adapted to organic SME's

ETL:n jäte- ja sivuvirtaselvitys

- ETL:n jäte- ja sivuvirtaselvityksessä 2016 on koostettuna vuonna 2014 raportoidut elintarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyneet jätteet. Raporteissa mainitut jakeet on jaoteltu 19 luokkaan.
- ETL:n selvityksen puitteissa sivuvirroiksi laskettavia jätejakeita syntyi noin 391 000 tonnia, eli 391 miljoonaa kiloa. Tämä määrä ei siis kuvaa koko elintarvike-teollisuudessa syntyviä sivuvirtoja, koska siinä ovat mukana vain VAHTI-järjestelmään raportoivat yritykset. Esimerkiksi leipomotoimintaan ei tarvita ympäristölupaa, joten alan yritykset puuttuvat tästä tilastosta.
- Lähde: Berg 2016

Sivuvirrat uusiksi tuotteiksi

- Ruoka- ja juoma-alan yrityksillä on pitkät perinteet sivuvirtojen ja niiden sisältämien ravinteiden ja energian hyödyntämiseksi. Sivuvirroista kaikki päätyy hyödynnettäväksi jollain tapaa, eikä kaatopaikalle ohjaudu käytännössä mitään.
- Elintarvikekelpoisista sivuvirroista voidaan myös kehittää uusia tuotteita.
- Suomalaisilla on osaamista funktionaalisten elintarvikkeiden kehittämisessä. Luonnontuotteet tarjoavat biotaloudelle uusia liiketoimintamahdollisuuksia, ja niiden tuotteistamista ja vientiä voitaisiin kasvattaa merkittävästi uusien kuluttajatrendien ansiosta.



Vahti-järjestelmään raportoidut sivuvirrat v. 2014

Sivuvirta	Yhteenlaskettu kokonaispaino (t/v)	Osuus kokonaispainosta
Soluneste	74880,4	19,2 %
Multa	74628,2	19,1%
Eläinperäiset sivutuotteet	62697,2	16,0%
Liete	45044,3	11,5%
Mäski	32572,8	8,3%
Hedelmien ja vihannesten kuoret	18162,7	4,6%
Juuresrehu	17471,8	4,5%
Biojäte	16281,2	4,2%
Epäorgaaninen jäte	11308,5	2,9%
Lanta	10499,1	2,7%
Viljaperäinen jäte	9136,7	2,3%
Maitohuuhde	8522,8	2,2%
Jätehiiva	5759,1	1,5%
Antibioottimaito	1152,1	0,3%
Hera	884,0	0,2%

Elintarvikeprosessien sivuvirtoja

- Eläinperäiset
 - Teurastamo- ja lihateollisuus
 - Maidonjalostus
 - Kananmunat
 - Kalan käsittely
- Kasvisperäiset
 - Peruna- ja juureskuorimot, perunan prosessoijat
 - Marja- ja hedelmäteollisuus
 - Vihannesteollisuus
 - Viljat ja öljykasvit

Teurastamo- ja lihateollisuus

- Suomessa syntyy vuosittain teurastamoteollisuuden sivutuotteita yli 200 000 tonnia. Teurastamot tuottavat runsaasti sivutuotteita, sillä huomattava määrä elävän eläimen painosta on erilaisia sivutuotteita. Myös osa ruhosta, lähinnä luut, päätyvät muualle kuin elintarvikkeeksi.
- Naudalla sivutuotteiden osuus elopainosta on keskimäärin 46 %, sialla 38 % ja broilerillakin keskimäärin 32 %. Suurin osa teurastamo- ja lihateollisuuden sivutuotteista on syötäväksi kelpaamattomia ruhonosia ja jätteitä, jotka ohjataan pääasiassa joko destruktiolaitokseen tai turkiseläinrehuksi.
- Suoraan turkiseläinrehuksi hapotuskäsittelyn jälkeen teurastamoilta menee vuodessa keskimäärin 95 000 tonnia eläinperäisiä sivutuotteita. Vuosittain noin 90 000 tonnia eläinperäisiä sivutuotteita menee käsiteltäväksi destruktiolaitokseen, jossa ne prosessoidaan lihaluujauhoksi. (Aalto 2010).

Eläinperäiset sivutuotteet: luokka 1.

Esimerkkejä:

- erikseen määriteltyä riskiainesta ja eläimiä, joista riskiainesta ei ole poistettu (kokonaiset naudat, lampaat ja vuohet)
- tarttuvien spongiformisten enkelopatioiden riski (nk. TSE-taudit, esim. BSE eli hullun lehmän tauti)
- TSE-riskiainesta erottavien teurastamoiden, teurastuspaikkojen ja leikkaamojen jätevedestä erotettua eläinperäistä ainesta
- kiellettyjä aineita (esim. hormonit tai beetasalpaajat) tai ympäristömyrkkyyä (dioksiinit, PCB jne.) yli lainsäädännössä sallitun rajan
- kansainvälisesti toimivista liikennevälineistä peräisin olevaa ruokajätettä

Lähteet: (EY) N:o 1774/2002, <http://www.hami.fi/pienmeijerihanke/hyvien-kaytantojen-opas/lisat/Sivut/9-1.aspx>

BSE eli hullun lehmän tauti

- BSE (bovine spongiform encephalopathy) eli hullun lehmän tauti on naudoilla esiintyvä muuntuneen prioniproteiinin aiheuttama hitaasti etenevä tauti. BSE kuuluu TSE-tauteihin (transmissible spongiform encephalopathies), joita ovat myös muun muassa lampaiden ja vuohien scrapie ja minkkien TME (transmissible mink encephalopathy).
- Suomessa naudan mahdollisuus saada BSE-riskimateriaalilla kontaminoitunutta rehua on nykyään yli miljoona kertaa pienempi kuin ennen toimenpiteitä, kun se vuonna 2001 oli satatuhatta kertaa pienempi kuin ennen toimenpiteitä.
- Lähde: Evira: <https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/naudat-ja-biisonit/bse/>
- Lihaluujauhohopitoista rehua ei voi syöttää saman lajin yksilöille. Muista eläimistä kuin märehäijöistä saatua lihaluujauhoa tai verijauhoa on jo tällä hetkellä sallittua käyttää vesiviljelyeläinten ruokinnassa.
- <http://www.vtt.fi/inf/pdf/visions/2015/V6.pdf#search=elintarviketeollisuus%20sivuvirta>

Eläinperäisiä sivutuotteita: luokka 2.

Esimerkiksi:

- eläimiä, joissa on muiden kuin TSE-tautien riski
- muut itsestään kuolleet tai lopetetut eläimet kuin luokkaan 1 kuuluvat (eli esim. siat, siipikarja, hevoset, porot ja turkiseläimet), mukaan lukien taudintorjuntatarkoituksessa lopetetut eläimet
- antibioottien tai muiden eläinlääkkeiden jäämiä yli lainsäädännössä sallitun tason (esim. **antibioottimaito**)
- lihantarkastuksessa hylättyjä ruhon osia (esim. märkäinen niveltulehdus, mätäpaise)
- muiden kuin TSE-riskiainesta erottavien teurastamoiden ja teurastuspaikkojen (esim. sika- ja siipikarjateurastamot) jätevedestä erotettu eläinperäinen aines

Eläinperäiset sivutuotteet: luokka 3

- ihmisravinnoksi hyväksytyistä eläimistä saatavat sivutuotteet, joita ei kuitenkaan käytetä elintarvikkeiksi (esim. keuhkot, mahat, likaantuneet osat, vertymät)
- elävänä tarkastuksessa (ante mortem) hyväksytyjen eläinten veri, vuodat, nahat, sorkat, kaviot, sarvet, sianharjakset, höyhenet, sulat, siipikarja päät
- ravintoloiden, pitopalvelujen ja keittiöiden (mm. keskuskeittiöt ja kotitalouksien keittiöt) ruokajäte, kun se on tarkoitettu eläinten ruokintaan tai käsiteltäväksi biokaasu- tai kompostointilaitoksessa
- entiset eläinperäiset elintarvikkeet (peräisin esim. tukku- ja vähittäiskaupasta ja elintarvike-teollisuudesta), kuten liha ja lihatuotteet sekä kala ja kalatuotteet, joita ei ole enää tarkoitettu ihmisravinnoksi valmistuksessa tai pakkauksessa esiintyneiden ongelmien vuoksi ja jotka eivät aiheuta vaaraa ihmisille tai eläimille
- elintarvikkeiden käsittelyssä ja valmistuksessa syntyvät sivutuotteet
- vesieläimistä saatavat sivutuotteet, joita saadaan ihmisravinnoksi tarkoitettuja tuotteita valmistavilta laitoksilta

Eläinperäisten sivutuotteiden käsittely

- Sivutuoteasetuksen mukaisia käsittelylaitoksia on Suomessa kaksi: Honkajoki Oy Honkajoella ja Findest Protein Oy Kaustisella. Käsittelymenetelmän tulee täyttää seuraavat vaatimukset: 133 °C/3 bar/20 minuuttia.
- Luokan 1 sivutuotteen osalta käyttömahdollisuudet ovat varsin rajalliset. Sekä syntyvä lihaluujauho että rasva tulee kaikissa olosuhteissa hävittää polttamalla.
- Eläinperäisten sivutuotteiden käsittelyssä syntyvä rasva ja lihaluujauho tulisi hyödyntää energiantuotannossa ja kasvien lannoituksessa.
- 3. luokan sivutuotteiden käsittelylaitoksen lopputuotteille avautuu uusia käyttömuotoja: lannoitekäyttö, lemmikkieläinten rehut, vienti ja rasvalle rehukäyttö sekä vienti. (Valkosalo 2005).

Eläimistä saatavien sivutuotteiden rehukäyttö

Rehuksi soveltuvat sivutuoteluokat

- Luokan 3 sivutuotteet
 - Lemmikkieläinten rehuksi
 - Turkiseläinten rehuksi
 - Osittain elintarviketuotantoeläinten rehuksi
 - Eläintarhaeläinten, tarhakoirien, kalansyötiksi kasvatettavien toukkien rehuksi
- Luokan 2 sivutuotteet
 - Turkiseläinten rehuksi
 - Eläintarhaeläinten, tarhakoirien, kalansyötiksi kasvatettavien toukkien rehuksi

Eläimistä saatavien sivutuotteiden rehukäyttö

Luokan 3 sivutuotteet



- Luokan 3 sivutuotteista rehukelpoisia voivat olla mm.
 - A.m. hyväksytyjen ja teurastettujen eläinten ruhot ja ruhonosat, joita ei kaupallisista syistä käytetä ihmisravinnoksi
 - Siipikarjan päät, rasva, veri, maito, munat, kaupallisista syistä tapetut untuvikot
 - Entiset elintarvikkeet
- Käsittelyn jälkeen rehukäyttöä voi olla myös mm.
 - Vuodilla (puruluut)
 - Höyhenillä (käsitleminen sulavaan muotoon)
- Ei merkkejä ihmisiin tai eläimiin tarttuvista taudeista
 - Jos merkkejä on, sivutuoteluokka muuttuu kakkoseksi

Eläimistä saatavien sivutuotteiden rehukäyttö

Lainsäädäntöä

- Sivutuoteasetus (EY) N:o 1069/2009
 - Toimeenpanoasetus (EU) N:o 142/2011
- Sivutuotelaki 517/2015
- MMMa 783/2015 eläimistä saatavista sivutuotteista
- TSE-asetus 999/2001
 - Ruokintakiellot liitteessä 4
- Rehuhygieniä-asetus 183/2005
- Rehulaki 86/2008

Entisten elintarvikkeiden käyttö eläinten ruokinnassa

- Eviran ohje 12517/2
- Rehukäytön edellytyksen määräytyvät sen mukaan, onko kyseessä entinen eläimistä vai kasveista saatu elintarvike.
- Eläimistä saadut entiset elintarvikkeet voivat olla raakoja tai kypsiä, jotka eivät sovellu ihmisravinnoksi, mutta eivät aiheuta riskiä ihmisten tai eläinten terveydelle.
- Entisiä eläinperäisiä elintarvikkeita, pois lukien maito- ja munatuotteet, on mahdollista käyttää ainoastaan muiden kuin elintarviketuotantoeläinten ruokintaan.

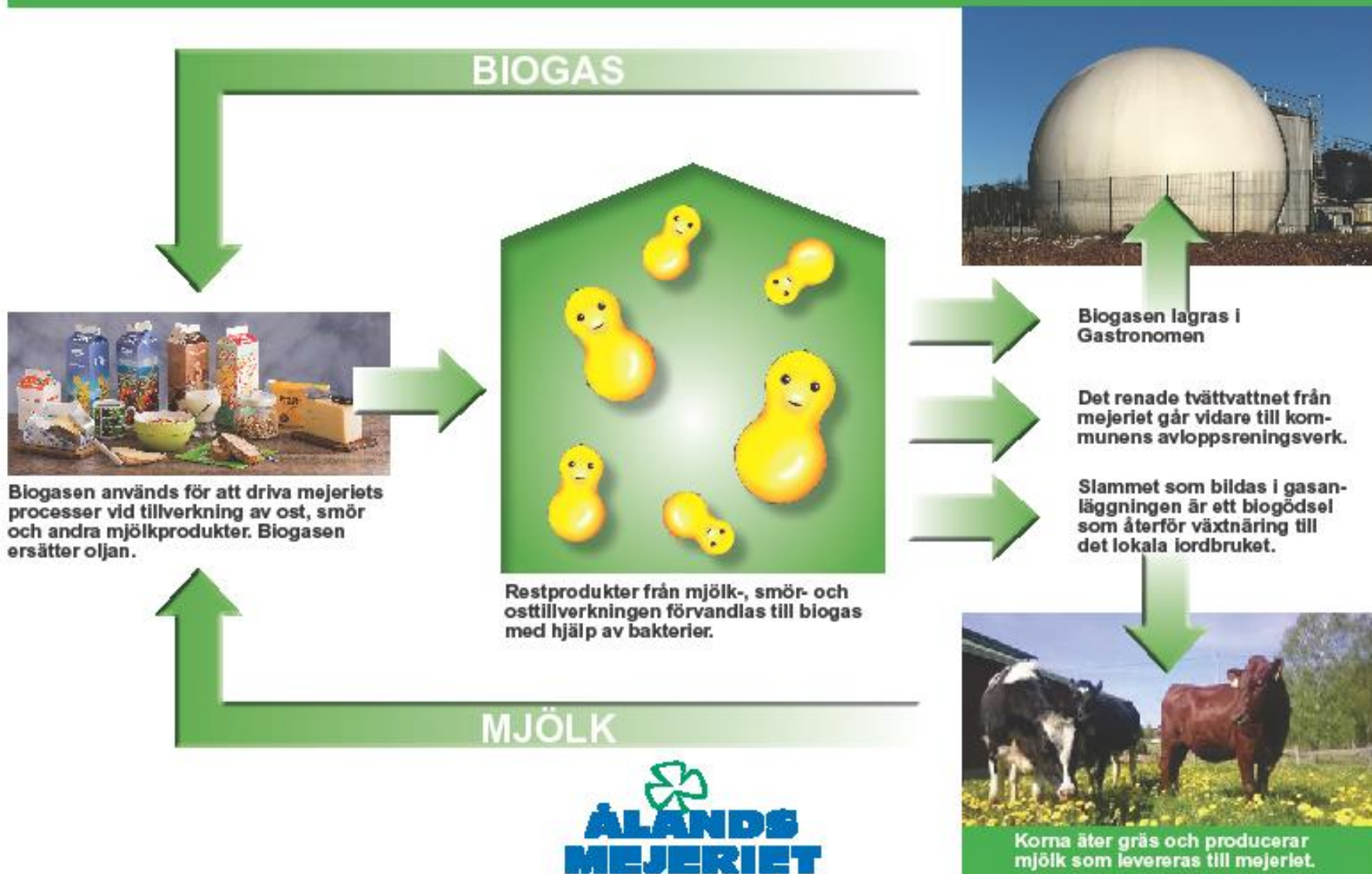
Evira: Sivutuotteiden käsittelyohje kauppoille

- Kaupan entiset eläimistä saatujen elintarvikkeiden käyttö, käsittely ja hävitys (Eviran ohje 16088/6)
- Kaupassa syntyvät sivutuotteet ovat elintarvikkeista, jotka sisältävät eläimistä saatuja elintarvikkeita ja jotka on poistettu elintarvikeketjusta.
- Yleensä luokkaan 3 kuuluvia sivutuotteita.
 - Eivät sovellu elintarvikkeeksi kaupallisista syistä
 - Valmistuksen aikana esiin tulleiden ongelmien vuoksi
 - Tuotevirheiden vuoksi
 - Eivät aiheuta riskiä ihmisten tai eläinten terveydelle.

Maito, hera

- Juustonvalmistuksen sivuvirtana syntyy heraa, jonka komponentteja on opittu tehokkaasti hyödyntämään elintarvikkeissa ja rehussa.
- Lastenruuissa käytettävästä, luomumaidosta valmistetusta demineralisoidusta herasta tuli Ranskassa kuitenkin päätuote.
- Yli jäänyttä heraa käytetään myös bioenergian tuotannossa esim. Ahvenanmaalla. Energiaa tuotetaan enemmän kuin meijeri tarvitsee prosesseihinsa.

Vi använder över 90 % förnyelsebar energi.



**ÅLANDS
MEJERIET**
– ett miljövänligare mejeri

Maidonjalostuksen sivuvirrat

- Putkistoihin jäävistä maidoista eli ns. vesimaidoista, jotka syntyvät siirtojen aloitusten ja lopetusten yhteydessä voidaan mahdollisuuksien mukaan käyttää elintarvikkeen raaka-aineena uudelleen käsittelyn jälkeen.
- Elintarviketuotannossa käytettävien eläinten ruokintaan voidaan käyttää myös maitopohjaista luokkaan 3 kuuluvaa ainesta (tuotteita), joka on peräisin maitoalan laitoksesta tai vähittäiskaupasta.
- Lähde: Opas pienmeijereille <http://www.hami.fi/pienmeijerihanke/hyvien-kaytantojen-opas/>

Juustonvalmistuksessa muodostuva hera

- 3. luokan sivutuote, jolla on korkea biologinen hapenkulutusarvo.
- Ennen laskettu ympäristöön tai syötetty sioille, mutta läheskään aina se ei ole mahdollista
- Voidaan jatkojalostaa asianmukaisesti prosessoiden elintarvikkeiksi hygieenisen laadun vaarantumatta mm. erilaisiksi heratuotteiksi, kuten herajuomat ja -juustot.
- Voidaan antaa omille tuotantoeläimille rehuksi, kun se syntynyt lämpökäsitellystä maidosta valmistetun juuston yhteydessä.
- Heran korkea laktoosi- ja suolapitoisuus asettaa märehitijöiden ruuansulatuksen kannalta rajoitteet (pötsin pH:n vaihtelut) ja suolapitoista esim. leipäjuustonvalmistuksen heraa ei suositella annettavaksi suuria määriä eläinten rehuna.
- Lähde: Opas pienmeijereille <http://www.hami.fi/pienmeijerihanke/hyvien-kaytantojen-opas/Sivut/09-Sivuvirtojen-k%C3%A4sittely.aspx>

Juustonvalmistuksessa muodostuva hera

- Lannoitteena pintalevityksenä sulan maan aikaan esim. lietelannan levityksen yhteydessä tai ainoastaan herana (ei liian usein, koska maa happamoituu). Mikäli hera varastoidaan kylmänä suoraan juustonvalmistuksesta, vähentää se myös heran maan happamoitumisvaikutusta.
- Mikäli juustola on liitetty kunnalliseen viemäriverkostoon, voidaan hera laskea myös kunnan puhdistamolle. Tämä vaatii kuitenkin sopimusta toimijan ja kunnan välille, jossa heramäärät ja ajankodat ovat määritelty.
- Lähde: Opas pienmeijereille <http://www.hami.fi/pienmeijerihanke/hyvien-kaytantojen-opas/Sivut/09-Sivuvirtojen-k%C3%A4sittely.aspx>

Demineralisoitu luomuherajauhe

- Demineralisoidun luomuherajauheen valmistus tavanomaisella ioninvaihtotekniikalla ei ollut mahdollista luomumääräysten vuoksi Ranskassa. Tämän vuoksi meijeriyhtiö Sodiaalin tytäryhtiö Nutribio lähti kehittämään uutta luomussa hyväksyttävää tekniikkaa.
- Luomujuuston valmistusmäärät ovat niin pieniä, että heraa ei ole riittävästi saatavilla. Uuden tekniikan avulla hera eristetään suoraan luomumaidosta, jolloin ei tarvita juustonvalmistusvaihetta ja saadaan maidon proteiinien ravitsemuksellinen laatu säilymään parempana kuin tavanomaisessa prosessissa. Lopputuote on täysin jäljitettävissä.

Kasvissivuvirrat

- Kasvissivuvirrat ovat arvokasta raaka-ainetta
 - Rehukäyttö – soveltuu monille koti- ja riistaeläimille
 - Käyttö maanparannusaineena – ravinteiden kierrätys
- Sivuvirtoja muodostuu suhteellisen paljon, joskus jopa puolet raaka-aineesta menee sivutuotteiksi
- Sivuvirtojen ja erilaisten tuotejakeiden kehittämiseen tulee panostaa muun tuotannon ja logistiikan tehostamisen ohella.
- Säilyvät huonosti, tarvitaan erilaisia käsittelyratkaisuja tiloille
 - Fermentointi, kompostointi, kuivaus, ...
 - Kuljetus toiseen yritykseen tai käyttö omalla tilalla
- Kaatopaikkadirektiivi
 - Kuljetus erilaisiin käsittelylaitoksiin
 - Mädätys, kompostointi, bioetanoli
 - Porttimaksut

Vaarat ja riskit

- Kontaminaatiot (kemialliset, mikrobiologiset, fysikaaliset)
 - Kemialliset: raskasmetallit, torjunta-ainejäämät, pakkausmateriaaleista tai prosessista johtuvat epäpuhtaudet
 - Mikrobiologiset: patogeenit, homemyrkyt
 - Fysikaaliset: kivet, roskat
- Luontaiset, haitalliset yhdisteet, esim.
 - Vihertynyt peruna sisältää paljon glykoalkaloideja. Raaoissa tomaateissa esiintyy samansukuista glykoalkaloidia tomatiinia, joka myös on myrkyllistä.
 - Papujen lektiini. Huolellinen huuhtelu ja liotus sekä riittävän pitkä keittäminen ovatkin papujen sisältämien myrkkujen vuoksi erityisen tärkeitä nimenomaan kuivatuissa pavuissa.
 - Allergeenit
 - Nitraattia kertyy kasviksiin ja juomaveteen luonnostaan ja lannoituksen seurauksena.

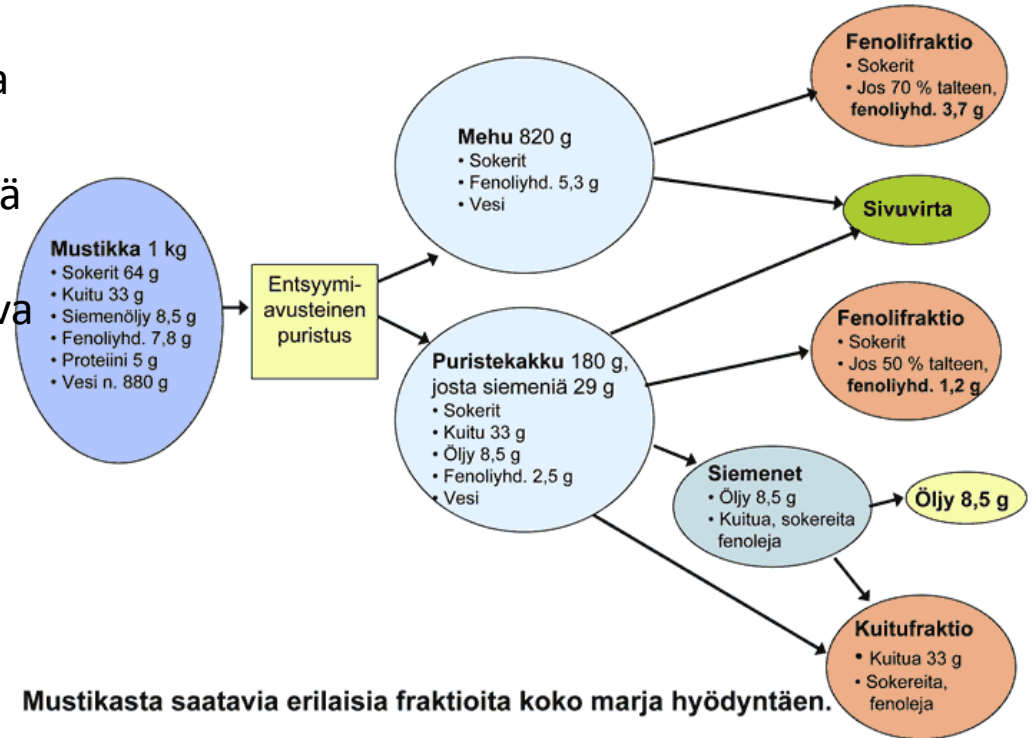
Marjateollisuuden sivuvirrat

Puristemassaa voidaan hyödyntää lähes samalla tavalla kuin kokonaista marjaa, esim. uuttamalla fenolisia yhdisteitä tai puristamalla siemenistä öljyä tai erottamalla terveellisten elintarvikkeiden valmistukseen sopiva kuitufraktio.

Uutteita käyttävät luontaistuote-, elintarvike- ja kosmetiikkateollisuus.

Puristejäte voi sisältää jopa kolmanneksen enemmän antosyaaneja kuin itse mehu.

Antosyaanit antavat marjoille niiden sinipunaisen värin, ja ne kuuluvat laajempaan yhdisteryhmään nimeltä flavonoidit.



Marjateollisuuden sivuvirrat

- Kuivatuista ja erotelluista mustaherukan siemenistä voidaan valmistaa omega-3-sarjan rasvahappoja sisältävää öljyä. Jatkuvatoiminen kuivuri on kytkettävissä osaksi mehutehtaan puristuslinjaa. Aromtechin työstämää siemenöljyä on myynnissä kapseleina.
- Eristämisessä käytetyllä prosessointitekniikalla pyritään säilyttämään yhdisteiden luontainen aktiivisuus. Kuivurilla talteen otettuja marjajakeita voidaan edelleen jalostaa ympäristöystävällisellä hiilidioksiduuttotekniikalla. Aromtechin uuttolaitos on Pohjoismaiden ensimmäinen ja keskittynyt nimenomaan marjan siementen käsittelyyn.
- Yritysten verkosto Tornionjokilaaksossa, joihin kuuluvat Aromtechin lisäksi ruotsalaiset Nord-Livs ja Norrfrys sekä meijeriyritys Norrmejerier, hyödyntää marjat sataprosenttisesti terveellisten elintarvikkeiden raaka-aineeksi. Vastaavanlaista yhteistyötä kehitetään myös suomalaisten yritysten kanssa.
- Lähde: <https://www.ruokatieto.fi/uutiset/pohjoisen-marjat-hyodynnetaan-siemenia-myoten>

Perunan ja juureskuorimot

- Pienet, useimmiten maatilojen yhteydessä toimivat perunan- ja juureskuorimot ovat yleistyneet Suomessa 1970-luvun lopulta alkaen niin, että niitä arvioidaan olevan nykyään noin 200 laitosta. (Helsky ym. 2006)
- Ruokaperunateollisuuden sivuvirrat voivat myös olla potentiaalisia, vaikkakin volyymiltään rajallisia. Lisäksi sivuvirran keruu on logistiikaltaan haasteellista, sillä alalla on paljon pieniä toimijoita.

Perunan ja juureskuorimot

- Perunan kuorintamassaa ja lajittelutähteitä voidaan hävittää polttamalla, mutta energian tuottaminen niistä edellyttää vesipitoisuuden merkittävää vähentämistä esimerkiksi puristamalla. Mikäli massat poltetaan tulisi ne kuivata vielä tehokkaammin termisesti, mikäli halpaa hukkalämpöä on käytettävissä.
- Puristamalla kuivattu perunamassa soveltuu pelletöinnin apuaineeksi sekoitettavaksi esimerkiksi ruokohelpin joukkoon. Tärkkelyksen sitomisominaisuuden vuoksi perunamassa voi toimia myös muiden biopolttoaineiden pelletöinnin sidosaineena.

Perunan ja juureskuorimot

- Markkinatilanteen parantuessa perunasta olisi mahdollista saada lisäproteiinia. Perunateollisuuden tuotteet ja sivutuotteet ovat varteenotettava mahdollisuus, sillä perunan raakaproteiinisato oli vuosina 2013–14 noin 560 kg hehtaarilta.
- Siljander-Rasi ja Valaja (2008) totesivat, että lihasikojen ruokinnassa kuivaamattomalla perunaproteiinilla voidaan korvata 75 % soijarouheen proteiinista ilman että se heikentää tuotantotuloksia. Perunaproteiinin haasteena saattaa kuitenkin olla proteiinin hinta ja tasainen saatavuus.
- Rehuproteiinin erottaminen perunatärkkelysteollisuuden sivuvirtana syntyvästä solunesteestä on käynnistymässä Kokemäellä syksyllä 2015.

Viljatuotteet

- Myllyissä tulee viljan lajittelujätettä, kauraa ja ohraa käsiteltäessä myös kuorta. Mullan ja kivien erottelun jälkeen ne sopivat rehuteollisuuden raaka-aineeksi tai hyödynnetään energiana.
- Viljan sivujaetta tulee jonkin verran yli oman tarpeen. Se myydään polttoaineeksi lähipuutarhoille, samoin ylimääräinen energia myydään kaupungille kaukolämmöksi. (Manner)
- Monet elintarviketeollisuuden sivutuotteet (kuten sekundakeksit, ohravalkuaisrehu OVR ja tiivistetty tärkkelysrankki TTR) ovat jo nyt yleisesti käytössä, mutta niiden käytön lisääminen voisi silti olla mahdollista.
- Mallastamoilla lajittelujäte, idut sekä maltaan puhdistusjäte käytetään rehuteollisuuden raaka-aineiksi. Panimoiden jätehiivasta jatkojalostetaan erikoisrehuja. (Alarinta 2014)

Fysikaalisia ja bioteknisiä menetelmiä

- Elintarviketeollisuuden sivuvirrat sisältävät biokemikaaleja ja proteiineja, joita voidaan hyödyntää nykyistä paremmin, jos ne osataan erottaa jätteistä tehokkaasti.
- Entsyymit ovat tehokkaita ja kestävän kehityksen mukaisia työkaluja kemikaalien ja materiaalien valmistamiseksi erilaisista kasvimateriaaleista ja biomassoista.
- VTT:n kehittämällä menetelmällä maatalouden sivutuotteiden ja erityisesti olutmäskin proteiinit voidaan erottaa korkeatasoiseksi rehuproteiiniksi. Määrältään merkittäviä sivuvirtoja ovat esimerkiksi olutmäski, vehnänlese ja erilaiset öljykasvien puristekakut.
- Vielä on selvitettävä, soveltuvatko menetelmällä valmistetut proteiinirikasteet myös elintarvikekäyttöön.

Bioetanolin tuotanto

- Kuorimojen biomassoja on pienessä mittakaavassa käytetty etanolin valmistukseen mihin ne soveltuvat erinomaisesti. Etanolituotanto vaatii suuria investointeja ja pelkästään kuorimassoja käyttävälle laitokselle biomassojen saanti lienee liian epätasaista.
- St1 valmistaa Suomessa bioetanolia hajautetun tuotannon laitoksissa, joissa käytetään raaka-aineena elintarviketeollisuuden sivuvirtoja hiilihydraatteja sisältävistä sivutuotteista tai jätejakeista kuten perunakuorimoiden perunankuorimassat, peruna-, leipomo-, juoma- ja makeisteollisuuden sivuvirrat sekä kauppojen ylijäämäleipä. Myös maidonjalostuksen laktoosipitoiset sivujakeet soveltuisivat raaka-aineeksi
- Lähde: Kehittyvä elintarvike Elinta <http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/22-elintarviketeollisuuden-sivuvirroista-bioetanolia-pienella-hiili-ja-vesijalanjaljella>

Bioetanolin tuotanto

- Kannattavuuteen vaikuttavat hiilihydraattipitoisuus, määrä sekä laitoksen sijainti jakeiden syntypaikkaan nähden. Bioetanolilaitoksen sijoittamisella suoraan elintarviketehtaan yhteyteen saadaan synergiaetuja laitoksen energiankäytön, käyttöhyödykkeiden sekä raaka-aineiden toimitusten osalta.
- Kun raaka-aineesta on saatu käymisteitse hyödynnettyä hiilihydraattijakeet etanoliksi, jäljelle jäävästä valkuais- ja kuitupitoisesta rankista valmistetaan hygienisoitua liuosrehua. Kun käytetään raaka-aineena perunaa, valmistetaan jäännösrankista myös biolannoitetta.
- Lähde: Kehittyvä elintarvike Elinta <http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/22-elintarviketeollisuuden-sivuvirroista-bioetanolia-pienella-hiili-ja-vesijalanjaljella> rviketeollisuuden sivuvirroista bioetanolia pienellä hiili- ja vesijalanjäljellä

Biokaasutuotanto

- Kuorimojen biojätteet sopivat hyvin biokaasun valmistukseen, jolloin muodostunut metaanikaasu voidaan käyttää polttoaineena.
- Kompostointi ja anaerobinen käsittely biokaasulaitoksella ovat jo tänä päivänä hyviä vaihtoehtoja elintarviketeollisuuden biojätteiden käsittelemiseksi ja jalostamiseksi. Biojäte muuttuu hyvän, lannoitekäyttöön soveltuvan lopputuotteen lisäksi myös energiana hyödynnettäväksi biokaasuksi. Perunankuorimojen biojätteet sopivat hyvin biokaasun valmistukseen, jolloin muodostunut metaanikaasu voidaan käyttää polttoaineena.
- Koska biokaasulaitosten investointi on vielä melko korkea, laitosten kapasiteetin pitää olla merkittävä. Elintarviketeollisuudessa yksittäisten tuotantolaitosten sivuvirrat eivät määrällisesti aina mahdollista biokaasulaitosvaihtoehdon toteuttamista, mutta näiden biojätteiden yhdistäminen muihin orgaanisiin sivuvirtoihin kuten maatalouden lietteeseen alentaa käsittelykustannuksia.
- Lähde: Suvilampi 2005

Kehittämistarpeista

- Verkostoituminen: yritysten yhteistoiminta parantaa pienten ja keskisuurten yritysten mahdollisuuksia hyödyntää sivuvirtoja. Kiertotaloudessa korostuva eri toimialojen välinen yhteistyö voi tarjota kokonaan uusia mahdollisuuksia myös sivuvirtojen hyödyntämiseen.
- Teknologian parantaminen
 - Uudet tekniikat voivat olla kalliita
- Laadun ja turvallisuuden parantaminen
 - Sivuvirtojen laatuvaatimukset huomioidaan prosesseja suunniteltaessa
 - Jäljitettävyys otettava huomioon jos sivuvirrat ruokaketjuun.
- Hyönteisravinto
 - Kalanrehussa voidaan 1.7.2017 lähtien käyttää hyönteisistä valmistettua rehua. Kasvissivuvirrat ovat potentiaalinen hyönteisten ravinnonlähde.
- Luomukäyttöön tarkoitettujen sivuvirtojen prosessoinnissa on huomioitava luomusäädökset, kuten GMO:lla tuotettujen entsyymien käyttörajoitukset.

Viitteet

- Aalto, S. 2010. Teurassivutuotteiden hyötykäytön tehostaminen, syötäväksi kelpaamattomat jakeet. HAMK, opinnäytetyö.
- Alarinta, J. 2014. Elintarviketeollisuuden sivuvirrat. Kirjassa: (Leino, M. toim.) Teknologiatiedolla tuottavuutta. Satakunnan AMK, Pori.
- Berg, J. 2016. ETL:n jäte- ja sivuvirtaselvitys 2016. ETL, 35p.
- Elintarviketeollisuuden ympäristövastuun raportti 2005 Elintarviketeollisuusliitto ry
- Helsky, T. ym. 2006. Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) perunan ja juuresten koneellisessa kuorinnassa ja käsittelyssä. SUOMEN YMPÄRISTÖ 57.
- Huovinen, J. ym. 2005. Elintarviketuotannon sivuvirroista selvitys Pohjois-Savossa. Kehittyvä elintarvike 2/2005.
- Kaukovirta-Norja, A., Leinonen, A., Mokka, M., Wessberg, N. ja Niemi, J. 2015. Tiekartta Suomen proteiiniomavaraisuuden parantamiseksi. VTT Visions 6, 73 p.
- Manner, H. Uusia energiaratkaisuja. Kehittyvä elintarvike.
<http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/18-uuia-energiaratkaisuja>
- Mokka, M. 2007. Marjojen terveelliset yhdisteet tuotteisiin uusilla tekniikoilla. Luonnosta Sinulle. <http://www.arktisetaromit.fi/nettilehti/artikkeli.php?aid=22&lid=6>
- Mokka, M. & Roininen, K. 2007. Marjoissa vielä paljon hyödynnettävää. Kehittyvä elintarvike 2/2007, s. 38-39
- Opas pienmeijereille <http://www.hami.fi/pienmeijerihanke/hyvien-kaytantojen-opas/Sivut/09-Sivuvirtojen-k%C3%A4sittely.aspx>
- Seppälä, J. ym. 2016. Kiertotalous Suomessa – toimintaympäristö, politiikkatoimet ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030. VN selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 25/2016.
- Suvilampi, J. 2005. Vehmaalla eläinperäistä jätettä käsittelevä biokaasulaitos. Kehittyvä elintarvike 2/2005.
- Valkosalo, K. 2005. Eläinperäiset sivutuotteet jätteeksi vai hyötykäyttöön? Kehittyvä elintarvike 2/2005.



Kiitos!