

KieMaRa – Kokonaisvaltaisesta kiertotaloudesta maaseudun elinvoiman rakennuspalikoita

24.10.2023


Katri Juva, Jonna Nygård, Maarit Kari



ProAgria

 HAMK
Hämeen ammatti-
korkeakoulu

 Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

 Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

KieMaRa-hanke

Tavoitteena lisätä maaseutuyrittäjien tietoutta kiertotalouden mahdollisuuksista sekä tuottaa kiertotalouskonsepteja alueen maaseudulle

Miten tavoitteisiin on pyritty?

- Maatilojen sivu- ja jätevirtojen kartoitus
- Mahdollisten hyödyntämiskäytäntöjen kartoitus
- Uusien kiertotalouskonseptien ideointi ja yhteiskehittäminen
- Koulutustilaisuuksien järjestäminen ja koulutuspaketin kokoaminen

Toteutus 3.1.2022-29.12.2023 Kanta- ja Päijät-Hämeessä

Uusia kiertotalouskonsepteja maatilojen sivu- ja jätevirroille?

Hygienisoidusta lannasta kasvualustamateriaalia ja kuiviketta

Porkkanasivuvirtaa rehuksi

Nurmibiojalostamo

Sivuvirtojen pyrolysointi biohiileksi

Maatalousmuovit materiaalikierrätykseen

Hygienisoidusta lannasta kasvualustamateriaalia ja kuiviketta



Raaka-aine

- Naudan lannasta separoitu kuivajae



Prosessi

- Hygienisointi
- Tilakohtainen ManPas-laitteisto



Lopputuotteet

- Kuivike
- Kasvualusta

Hygienisoidusta lannasta kasvualustamateriaalia ja kuiviketta

Lannan kuivajakeen hygienisointi ManPas-laitteistolla kahden robotin lypsykarjassa
Investointikustannuksessa huomioitu 40 % investointituki

Investointi- kustannus	Muuttuvat kustannukset	Tuotto	Nettotuotto	Takaisin- maksuaika
27360 €	6103,5 €	11250 €	5146,5 €	7,9 v

Hygienisoidulla lannalla korvataan kuiviketurve, ylijäämä myydään tilalta kasvualustakäyttöön

Mistä tuotto saadaan?	Yksikköhinta	Tuotto
Kuivikesäästö	15 €/m ³	7500 €/v
Myynti kasvualustana suoraan tilalta	25 €/m ³	3750 €/v

Porkkanasivuvirtaa rehuksi



Raaka-aine

- Elintarvikeporkkanan sivuvirta
- Kakkos- ja kolmoslaatuinen porkkana



Prosessi

- Murskaus, puristus
- Kuivaus
 - Rumpukuivaus
 - Pakkaskuivaus
 - Ilmakuivaus
- Kypsennys



Lopputuotteet

- Kuivarehukomponentti
- Märkärehukomponentti

Nurmibiojalostamo



Raaka-aine

- Nurmibiomassa
- Vedenpinnan nosto turvemilla
- Viljelykierto kivennäismailla



Prosessi

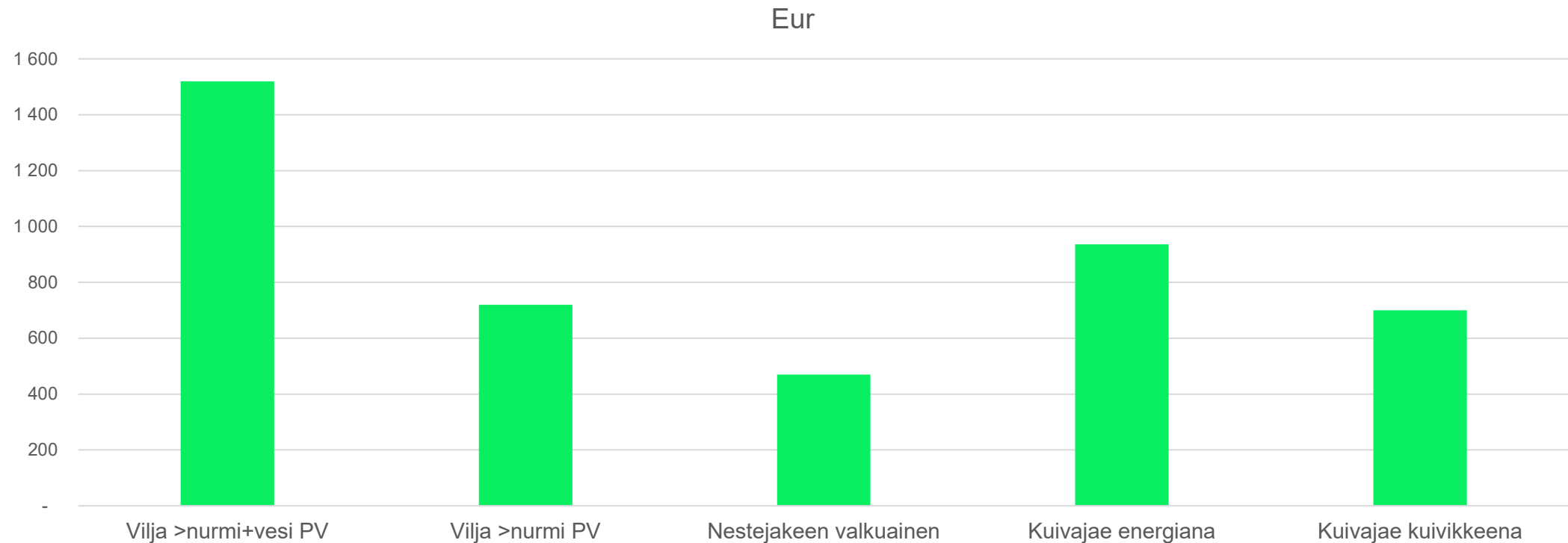
- Separointi
- Nestejäte
- Kuivajäte



Lopputuotteet

- Valkuaisrehu
- Raakamehu, jalostettu
- Biokaasu, kuivike, kasvualusta
- Päästövähennys
- Resilienssihyödyt

Esimerkkejä eri jakeiden euromääräisistä arvoista



Sivuvirtojen pyrolysointi biohiileksi



Raaka-aine

- Polttohake
- Viljan kuivausjäte
- Olki
- Lannat/lietteet?



Prosessi

- Pyrolyysi
 - Tilakohtainen laitos tai
 - Keskitetty laitos



Lopputuotteet

- Biohiili
- Lämpöenergia
- Hiilikrediitit
- Terva ja tisleet

Teknis-taloudellinen tarkastelu tilakohtaisesta biohiilituotannosta

Biohiililaitteiston integrointi lämmitysjärjestelmään ja pyrolyysilämmön hyödyntäminen energiantuotannossa

Esimerkkilaskelma 1: BioMacon 40 kW

Investointi: Pyrolyysilaitteisto (124 k€) + lämpökeskusrakennus (120 k€)

Käyttötunnit 4 000 h / vuosi

Tuotto lämpöenergiasta ja hiilikrediittien myynnistä

Biohiili tilan omaan käyttöön (maanparannus)

Investointi kustannus	Muuttuvat kustannukset	Tuotto	Nettotuotto	Takaisinmaksuaika
243 500 €	15 100 €/v	22 000 €/v	6 900 €/v	Ääretön

Esimerkkilaskelma 2: BioMacon 63 kW

Investointi: Pyrolyysilaitteisto (139 k€) + lämpökeskusrakennus (120 k€)

Käyttötunnit 6 240 h / vuosi

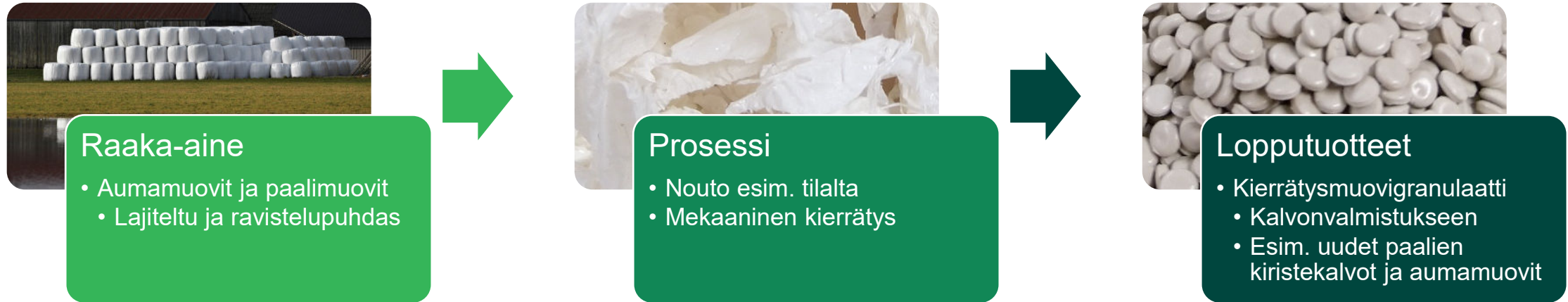
Tuotto biohiilen, lämpöenergian ja hiilikrediittien myynnistä

Investointi-kustannus	Muuttuvat kustannukset	Tuotto	Nettotuotto	Takaisinmaksuaika
258 900 €	27 890 €/v	100 900 €/v	73 010 €/v	4 vuotta

Mistä tuotto saadaan?	Yksikköhinta €	Esimerkkitila 1 Tuotto €	Esimerkkitila 2 Tuotto €
Biohiilen myyntituotto	1200 €/t	-	52 416 €
Lämpöenergian arvo	0,09-0,1 €/kWh	16 000 €	35 380 €
Biohiilituotannon hiilensidonta (hiilikrediitti)	100 €/CO ₂ -ekv (100 €/hiilikrediitti)	6 000 €	13 100 €

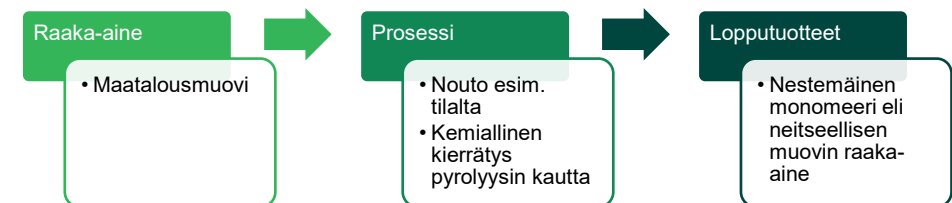
Maatalousmuovit materiaalikierrätykseen

Mekaaninen kierrätys on tätä päivää



Kemiallinen kierrätys pyrolyysin kautta tulevaisuudessa?

- Maatalousmuovia kemiallisesti kierrättäviä toimijoita ei vielä ole Suomessa
 - Suomessa muoveja pyrolysoidaan toistaiseksi ainoastaan Nokialla sijaitsevalla laitoksella
 - Suunnitteilla useampia laitoksia, muovien kemiallinen kierrätys tulee lisääntymään
 - Voidaan kierrättää mekaaniseen kierrätykseen kelpaamattomia muovilaatuja, eikä muovin tarvitse olla yhtä puhdasta
 - Suurempi hiilijalanjälki kuin mekaanisella kierrätyksellä



Paalimuovit uusiomuoviksi

Maatalousmuovin materiaalikierrätyksen tilanne

- Suomessa maatalousmuoveja kierrätetään mekaanisesti
 - Paalimuovit ja aumamuovit soveltuvat hyvin
 - Maksullinen noutopalvelu tarjolla alihankkijoiden kautta
 - Maksutonta noutoa tarjontaan ensi vuonna (Suomen Maatalousmuovien Kierrätys Oy)
- Hankkeessa löydettiin toimija, joka noutanut isoja määriä paalimuovia veloitusetta Päijät-Hämeessä
 - Ison paalimuovimäärän varastoinnin mahdollistaa esim. liisattava jätepaalain

Jätepaalaimen kustannus vs. energiajätteen noutokustannus

- Verrattu mekaaniseen kierrätykseen noudettavan muovin kustannusta polttokelpoisen jätteen noudon kustannuksiin
 - Oletettu, että paalattu muovi noudetaan veloitusetta
 - Vuosikustannus on jätepaalaimen leasing-maksu
 - Verrattu tätä kustannusta paalimuovin noudosta energia-/polttokelpoisena jätteenä tulevaan kustannukseen
 - Vuosikustannus riippuu jäteastian tyhjennyshinnasta ja paalimuovin määrästä
- Isoille säilörehupaaleja käyttäville tiloille mekaanisesta kierrätyksestä tulisi tällä mallilla kustannussäästöä

Hankkeen materiaalit

- Hankkeessa tuotettu materiaali hankesivuilla: www.hamk.fi/kiemara
- Maatalouden jäte- ja sivuvirrat tuotteiksi –podcast tulossa marraskuussa
- Kiertotalousaiheiset blogit tarkasteltujen hyödyntämiskäytäntöjen ympäriltä
- Maatalouden kiertotalouden mahdollisuuksista koottu materiaalia koulutuspaketiksi → tulossa hankkeen verkkosivuille syksyn aikana
- Loppuraportti

