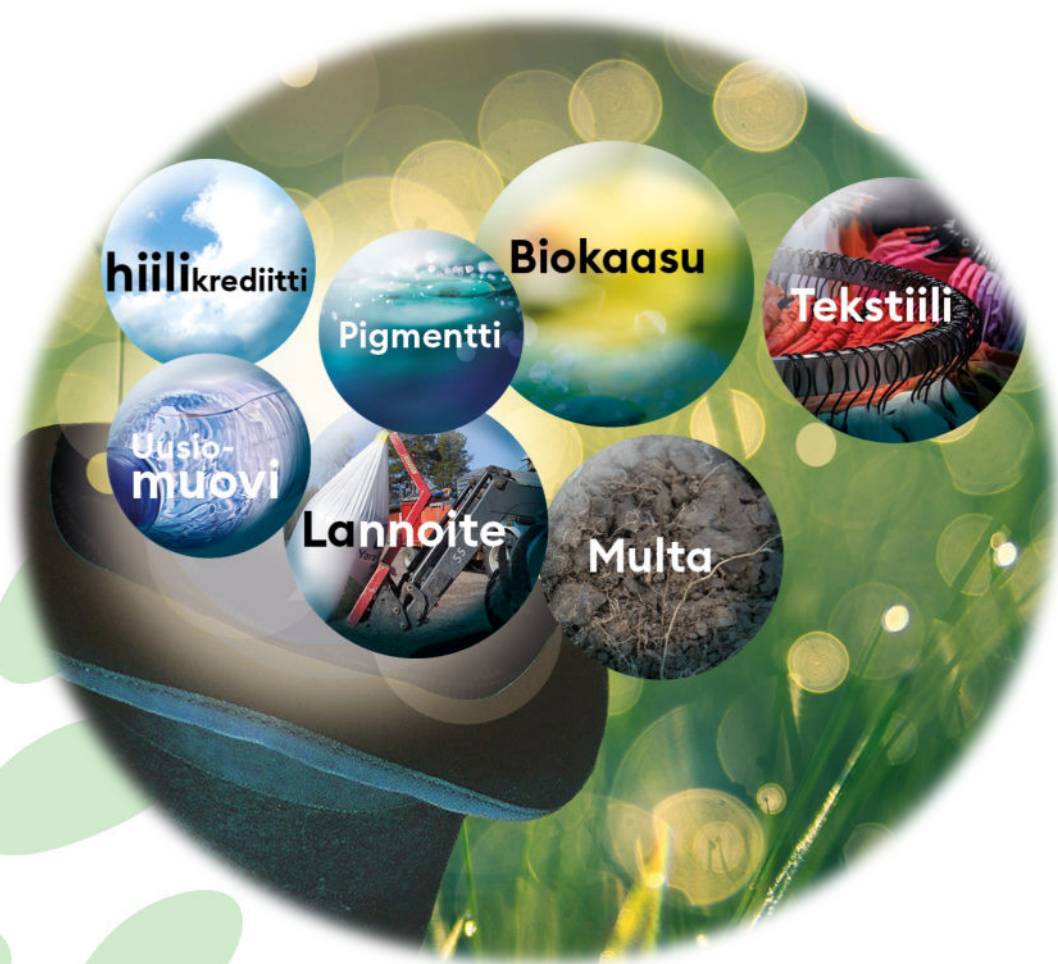


Tähteestä tuotteeksi – prosessuimalla parempaa

KieMaRa – Kokonaisvaltaisesta
kiertotaloudesta maaseudun
elinvoiman rakennuspalikoita



ProAgria

HAMK
Hämeen ammatti-
korkeakoulu

Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Päivän aikataulu

12:00 Tervetulosanat ja tutustuminen

12:30 Työpajatyöskentely teemoista:

- Hygienisoidusta lannasta kasvualustamateriaalia ja kuiviketta
- Sivuvirtojen pyrolysointi biohiileksi
- Maatalousmuovien kierrätyksen mahdollisuudet
- Porkkanasivuvirtaa rehuksi
- Nurmibiojalostamo

13:45 Kahvitauko

14:00 Työpajatyöskentely jatkuu

15:00 Yhteenveto työpajan tuotoksista ja tulevaisuuden tahtotilasta

15.30 Työpajan päättäminen

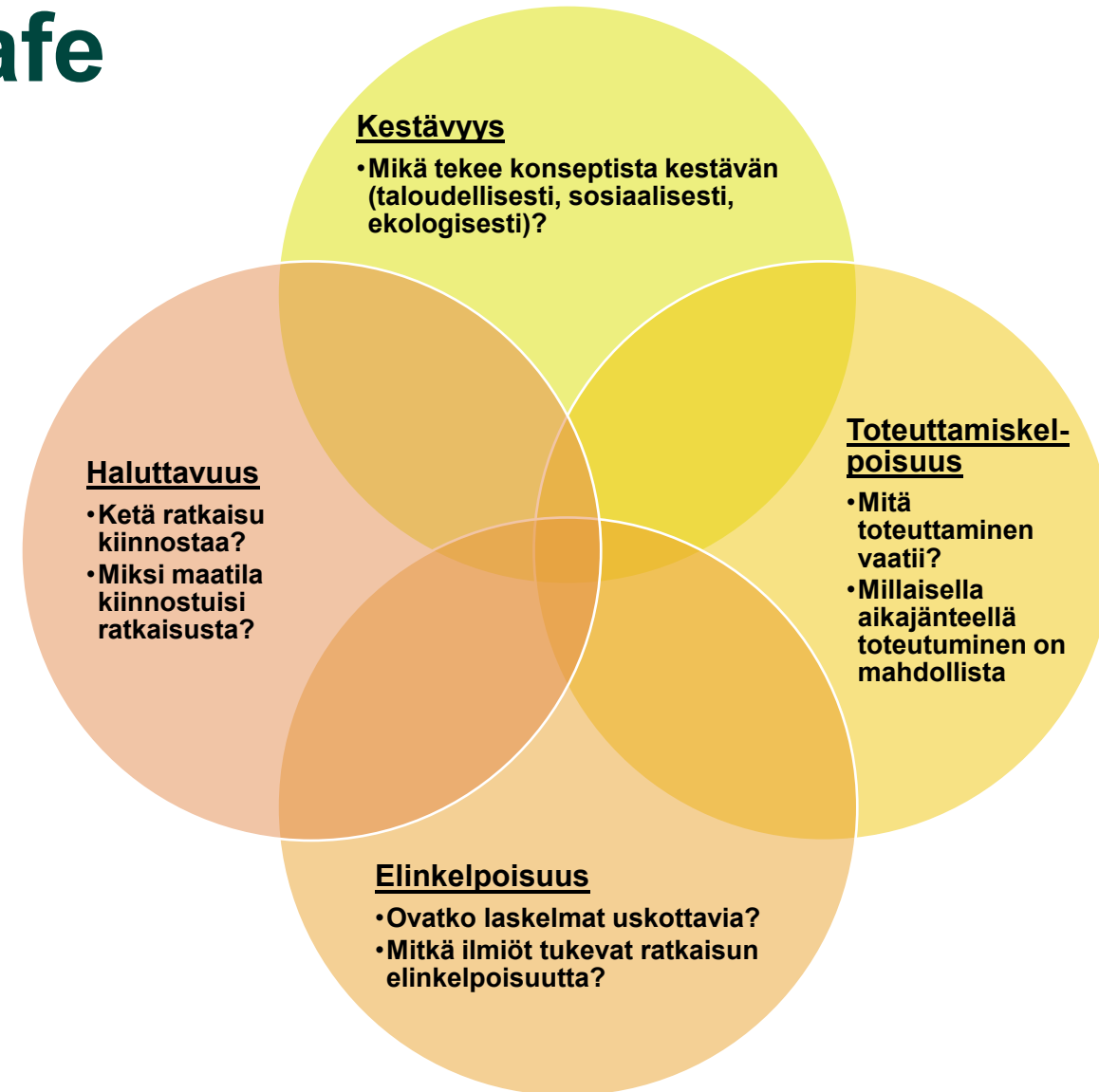
Tehtävänanto – Learning Cafe

Jokaisessa pöydässä (4) aiheena valittu sivuvirran hyödyntämISRatkaisu/ -ratkaisut

Keskustellaan pöydän ratkaisusta neljästä eri näkökulmasta

20 minuuttia / pöytä → Yhteenvedot keskusteluista

Tulevaisuuspöydät: ”Miten tästä eteenpäin”



Hygienisoidusta lannasta kasvualustamateriaalia ja kuiviketta



Raaka-aine

- Naudan lannasta separoitu kuivajae



Prosessi

- Hygienisointi
- Tilakohtainen ManPas-laitteisto



Lopputuotteet

- Kuivike
- Kasvualusta

Hygienisoidusta lannasta kasvualustamateriaalia ja kuiviketta

- Teknis-taloudellinen tarkastelu tehty separoidun kuivalannan hygienisoinnista lypsykarjatilalla
- Laskelmassa käyttökohteena
 - Kuivikekäyttö omalla tilalla
 - Myynti irtomyyntinä tilalta kasvualustaksi
- Kuivikekäyttö kannattavaa, hygienisoinnin tarve?
- Kasvualustana myynti tuo hyvän lisätulon, kuitenkin markkinariippuvainen
- Takaisinmaksuaika karkeasti noin 7 vuotta kahden robotin lypsykarjatilalla

Kustannukset ja tuotot	€/h	€/kWh	€/m ³	€/kpl	Määrä	
					(yks./vuos)	€/vuosi
Muuttuvat kustannukset						
Sähkö		-0,15			540,2	1 140,99 €
Raaka-aine (tuotantokustannus)						- €
Henkilötyö	-25				182,5	4 562,50 €
Viranomaisvalvonta				-200	1	200,00 €
Huolto				-200	1	200,00 €
Muuttuvat kustannukset yhteensä						6 103,49 €
Tuotto						
Kuivikesäästö			15,0		450	6 750,00 €
Myynti kasvualustana			10		450	4 500,00 €
Tuotto yhteensä						11 250,00 €
Investointikustannukset						
ManPas-laitteisto				30000		
Laitoshyväksyntä				600		
Laakasiilo tai muu rakenne				15000		
Investointi yhteensä				45600		
Investointi - 40 % investointituki				27360		
Vuotuinen nettotuotto						5 146,51 €
Korkokanta	0,1					
Takaisinmaksuaika (vuotta):	7,96					

Porkkanasivuvirtaa rehuksi



Raaka-aine

- Elintarvikeporkkanan sivuvirta
- Kakkos- ja kolmoslaatuinen porkkana



Prosessi

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



Lopputuotteet

- Kuivarehukomponentti
- Märkärehukomponentti

Porkkanasivuvirtaa rehuksi

- Rehuntuotannossa tunnistettu hyödyntämätöntä potentiaalia porkkanan käytöstä erityisesti märkärehujen komponenttina
 - Vaatii kohtuullisen määrän käsittelyä
 - Mahdollista käyttää merkittäviä määriä
- Porkkanan käyttö kuivien rehujen komponenttina myös mahdollista
 - Vaatii merkittävän määrän prosessointia (vähintään kuivaus ja jauhatus)
 - Merkittävä kustannus
 - Saatavilla oleva tekniikka?
- Myös kuivatuille porkkanalastuille olisi kysyntää lemmikkieläinten rehuissa mikäli kotimaista tarjontaa olisi

Nurmibiojalostamo



Raaka-aine

- Nurmibiomassa
- Vedenpinnan nosto turvemilla
- Viljelykierto kivennäismailla



Prosessi

- Separointi
- Nestejäte
- Kuivajäte



Lopputuotteet

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

Nurmibiojalostamo

- Nurmibiomassa sisältää valkuaista, mutta se on kuidun sisällä käyttökelvottomassa muodossa 1-mahaisille
- Tanskassa erittäin suuri kiinnostus korvata tuontisoijaa nurmen sisältämällä valkuaisella
- Erottelemalla nurmibiomassa neste- ja kuivajakeeksi voidaan nesteeseen vapautunut valkuainen hyödyntää 1-mahaisten ruokinnassa
- Kuivajae soveltuu nuor- tai lihakarjan rehuksi, biokaasun syötteenä tai esim. kuivikkeeksi (kasvualustaksi ravinnepitoisuus on suuri)
 - Kuivajakeen status sivuvirta – kasvukauden aikaiset kasvihuonekaasut eivät kohdistu biokaasulle (> merkitys kestävyyslaskennassa)
- Nurmen tuotannon laajentaminen kivennäismaille (kun ei rehumarkkinaa) ja yhdistettävissä vedenpinnan nostoon turvemailla (> päästövähennys)

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

Biohiili maatalan kiertotalousratkaisuna

- Teknis-taloudellista tarkastelua tehty tilakohtaisesta biohiilituotannosta
 - Biohiililaitteiston integrointi lämmitysjärjestelmään, pyrolyysilämmön hyödyntäminen

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 (109 k€) + lämpökeskusrakennus (120 k€)

Käyttötunnit 6 240 h / vuosi

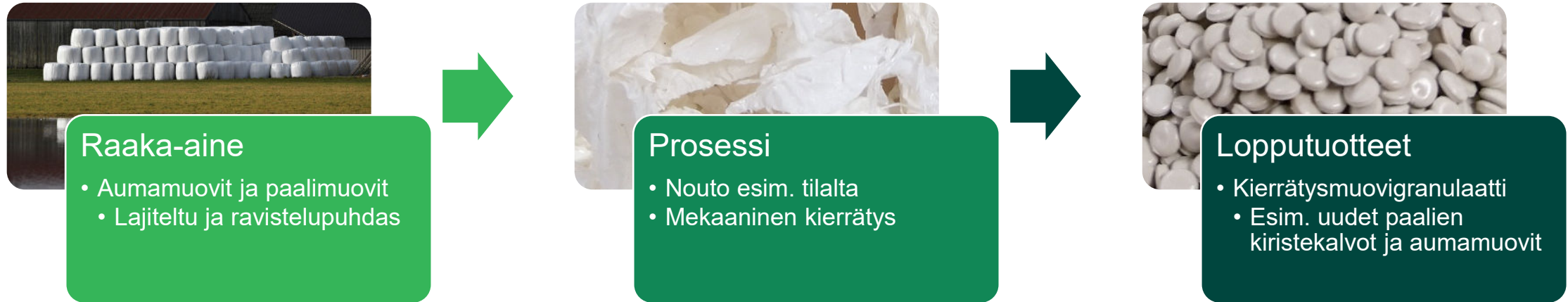
Tuotto biohiilen, lämpöenergian ja hiilikrediittien myynnistä

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 €

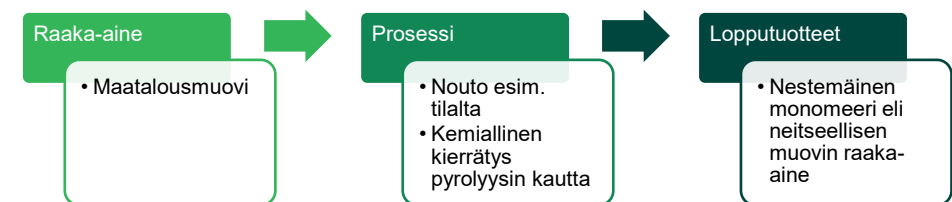
Maatalousmuoveille hyödyntämiskäytännöt

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, menetelmän käyttö tulee lisääntymään
 - Voidaan kierrättää mekaaniseen kierrätykseen kelpaamattomia muovilaatuja, eikä muovin tarvitse olla yhtä puhdasta
 - Suurempi hiilijalanjälki kuin mekaanisella kierrätyksellä



Paalimuovit uusiomuoviksi

- Suomessa maatalousmuoveja kierrätetään mekaanisesti Merikarvialla
 - Paalimuovit ja aumamuovit soveltuvat hyvin
 - Maksullinen noutopalvelu tarjolla alihankkijoiden kautta
 - On myös toimijoita, jotka noutavat isot määrät veloituksetta
 - Ison paalimuovimäärän varastoinnin mahdollistaa esim. liisattava jätepaalain
 - Verrattu mekaaniseen kierrätykseen noudettavan muovin kustannusta polttokelpoisen jätteen noudon kustannuksiin
 - Oletettu, että paalattu muovi noudetaan veloituksetta
 - 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

