

KieMaRa-hankkeen webinaari
24.10.2023

Nurmesta biojalostamossa lisäarvotuotteita

Marketta Rinne
Tutkimusprofessori
Luonnonvarakeskus



Uudet tavat tuottaa valkuaista, energiaa ja materiaaleja ovat tulleet aiempaa kiinnostavammiksi ja kilpailukykyisemmiksi



- Valitettavasti tämä ei tarkoita sitä, että ne olisivat aiempaa edullisempia, vaan perinteiset vastaavat tuotteet
 - ovat kallistuneet
 - niiden saatavuus on huonontunut (esim. sääolot)
 - niiden saatavuutta on rajoitettu poliittisesti
 - niiden negatiiviset ympäristövaikutukset ovat suurempia
- Kustannustaso nousee aiempaa korkeammalle tasolle, mutta pystytään kuitenkin ylläpitämään huoltovarmuutta

Tanska uskoo nurmibiojalostamojen potentiaaliin

- Tanskalla kunnianhimoinen maatalouden ilmasto-ohjelma
- Rehusoijan käyttöä korvaava valkuaislähde on nurmi, josta nurmibiojalostamossa erotetaan valkuaispitoinen fraktio rehuna käytettäväksi
- Tanskassa tavoitteena korvata tuontisoijasta nurmesta erotetulla valkuaisella:
 - 40 % vuoteen 2030 mennessä
 - 90 % vuoteen 2050 mennessä

WHITE PAPER

www.altinget.dk/misc/Climate_roadmap_white_paper.pdf

AgriFoodTure

**ROADMAP FOR SUSTAINABLE
TRANSFORMATION OF THE
DANISH AGRY-FOOD SYSTEM**

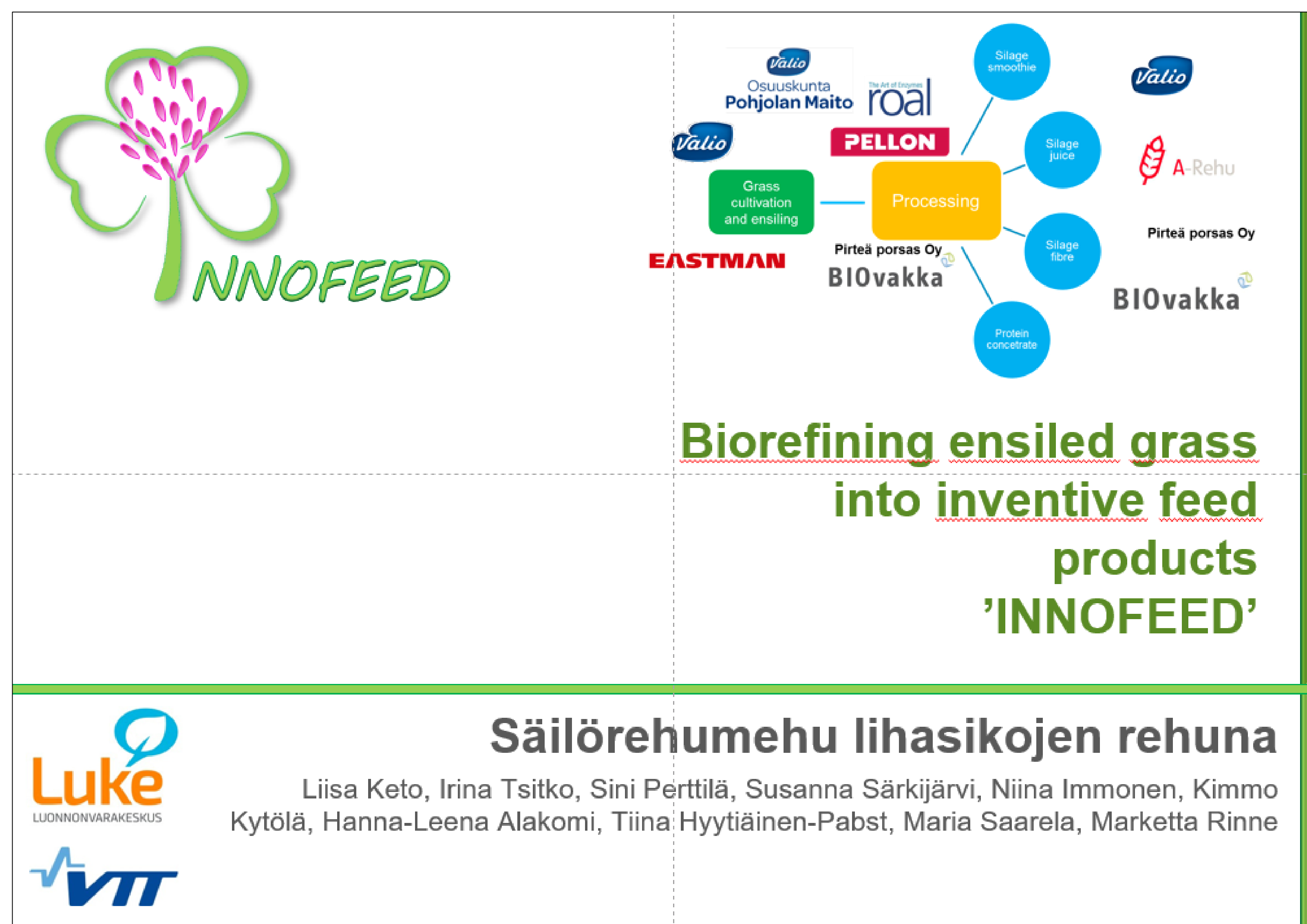


Nurmibiojalostamo kiinnostaa meillä ja muualla

Innofeed-hankkeessa selvitettiin monipuolisesti
nurmibiojalostamom potentiaalia

- www.ibcfinland.fi/projects

Esitelmä säilörehumehun käytöstä esillä
Maataloustieteen Päivillä 2022:



Käytännön Maamies 5/2022:

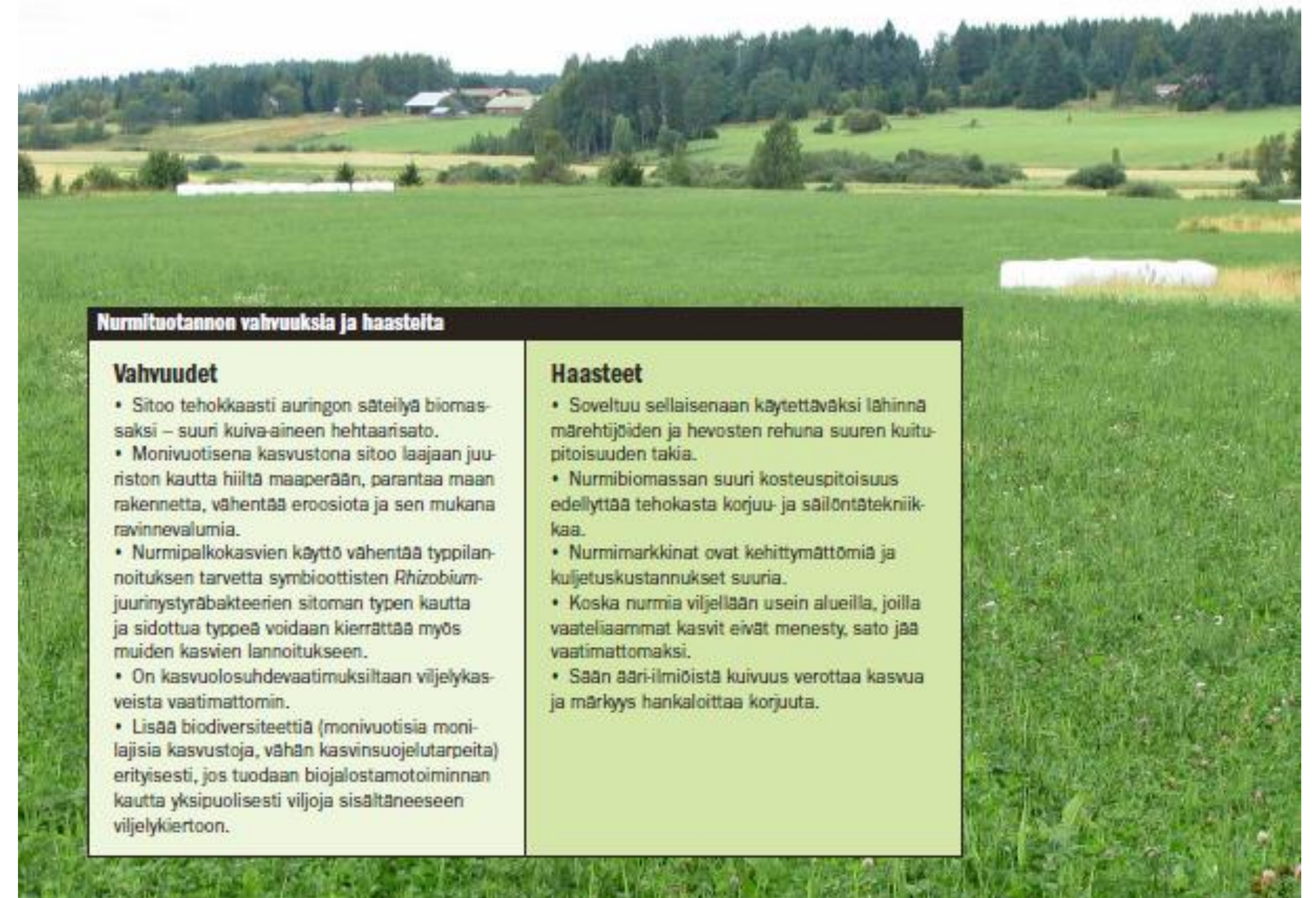
Nurmesta muutakin kuin rehua

■ Teksti: Timo Karhula, Olli Niskanen ja Marketta Rinne
■ Kuvat: Pirjo Mälkiä, Marketta Rinne

Nurmibiojalostamosta energiaa, proteiinia, kierrätys- lannoitteita ja materiaaleja

Maatalouden huoltovarmuuden kannalta ne tuotannontekijät ovat kriittisiä, joissa tuontiriippuvuus on korkein. Tällä hetkellä polttoaineiden ja typpilannoitteiden lisäksi tuodaan huomattava määrä valkuaisäydennys-rehuja. Kotieläintuotannossa lisähaasteena on kuivitus tuotteiden saatavuus turpeen käytön vähentyessä. Nurmen tehokkaampi ja monipuolisempi käyttö voisi tuoda helpotusta kaikkiin näihin haasteisiin.

Huoltovarmuuden näkökulmasta nurmilla on monia etuja. Monivuotisen kasvuston kylvöaika ja siemenen saatavuus eivät ole yhtä suuri haaste kuin yksivuotisilla kasveilla. Nurmille ei myöskään tarvita niin paljon kasvinsuojelua kuin muille kasveille. Korjuussa liikutellaan

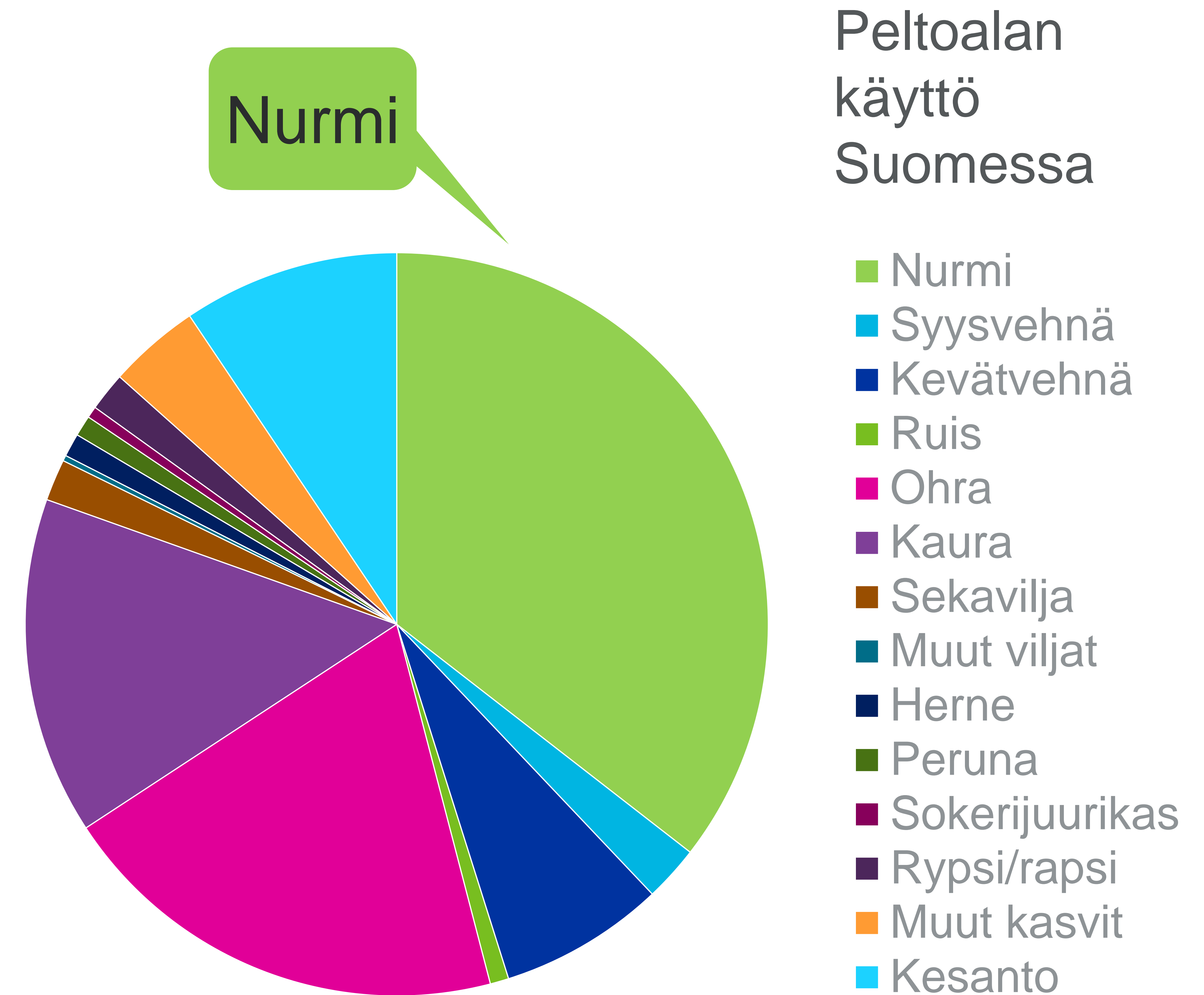
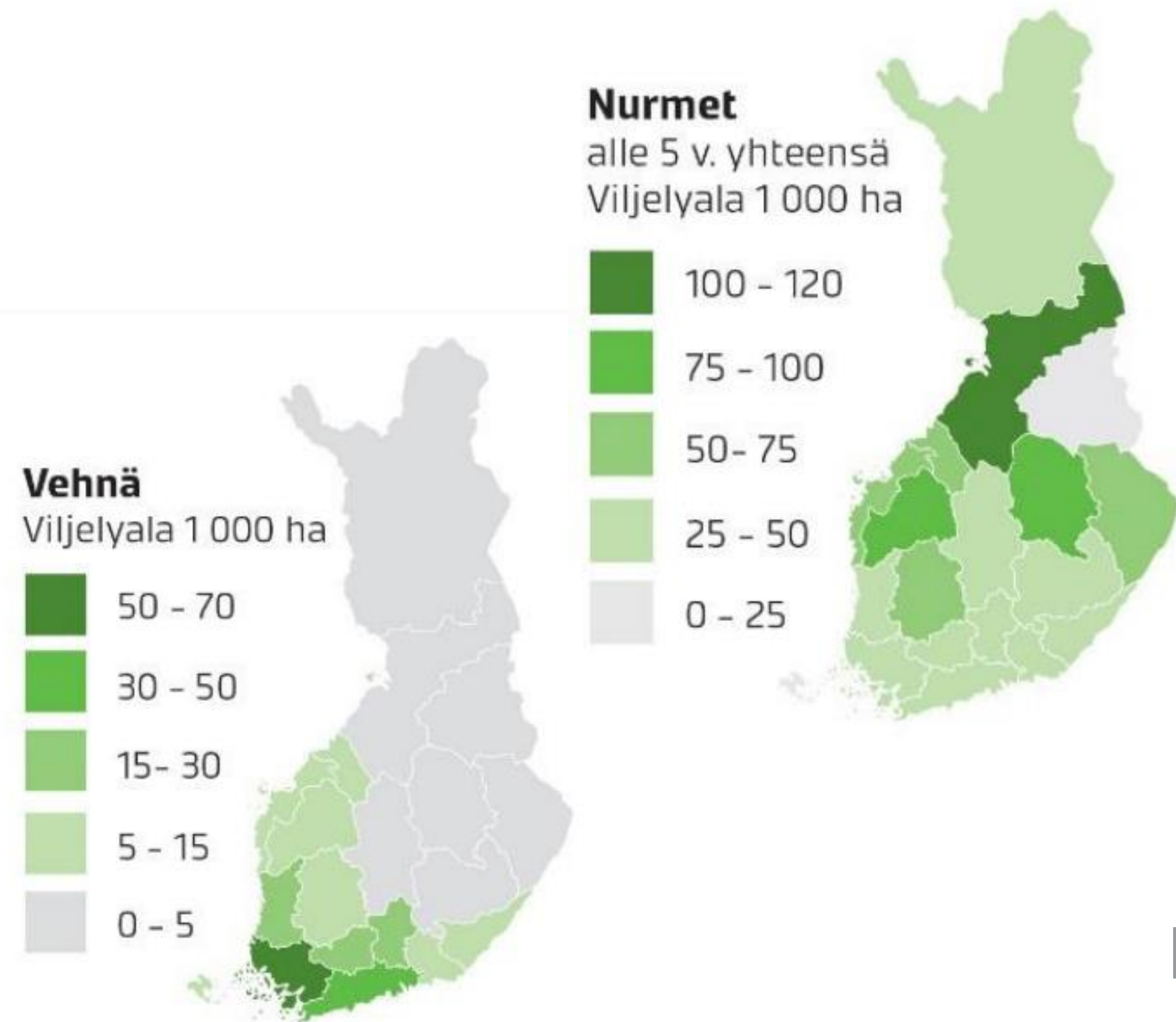


Nurmituotannon vahvuuksia:	Nurmituotannon haasteita:
Sitoo tehokkaasti auringon säteilyä biomassaksi – suuri kuiva-aineen hehtaarisato	Soveltuu sellaisenaan käytettäväksi lähinnä märehtijöiden ja hevosten rehuna suuren kuitupitoisuuden takia
Monivuotisena kasvustona sitoo laajaan juuriston kautta hiiltä maaperään, parantaa maan rakennetta, vähentää eroosiota ja ravinnevalumia	Nurmibiomassan suuri kosteuspitoisuus edellyttää tehokasta korjuu- ja säilöntäteknikkaa
Nurmipalkokasvien käyttö vähentää typpilannoituksen tarvetta Rhizobium-bakteerien sitoman typen kautta ja sitä voidaan kierrättää muiden kasvien lannoitukseen	Nurmimarkkinat kehittymättömiä ja kuljetuskustannukset suuria
On kasvuolosuhdevaatimuksiltaan viljelykasveista vaatimattomin	Koska nurmia viljellään usein alueilla, joilla vaateliaammat kasvit eivät menesty, jää satotaso vaatimattomaksi.
Lisää biodiversiteettiä (monivuotisia monilajisia kasvustoja, vähän kasvinsuojelutarpeita) erityisesti jos tuodaan biojalostamotoiminnan kautta yksipuolisesti viljoja sisältäneeseen viljelykiertoon	Sään ääri-ilmiöistä kuivuus verottaa kasvua ja märkyys hankaloittaa korjuuta.

Suomen olosuhteet sopivat hyvin nurmituotantoon – viileä, kostea ja lyhyt kasvukausi

Nurmen kuiva-ainesato (kg/ha) kaksinkertainen viljoihin verrattuna

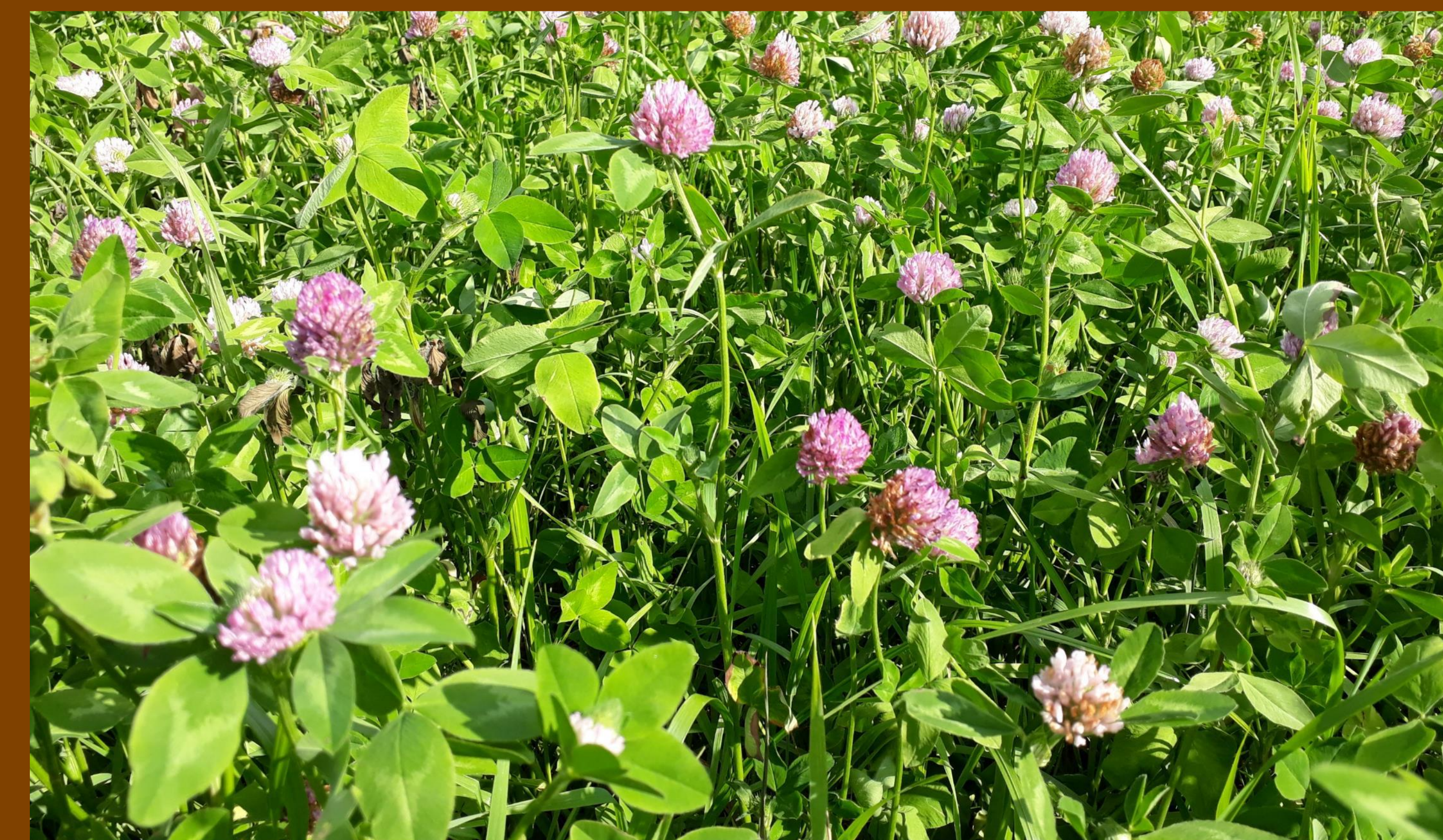
Peltoalan käyttö Suomessa on alueellisesti jakautunut – nurmet parantaisivat Lounais-Suomen viljapainotteisia viljelykiertoja



Lähde: stat.luke.fi



Monivuotiset nurmikasvit käyttävät auringon säteilyn tehokkaasti alkukesällä, kun yksivuotiset kasvit eivät ole vielä itäneet.



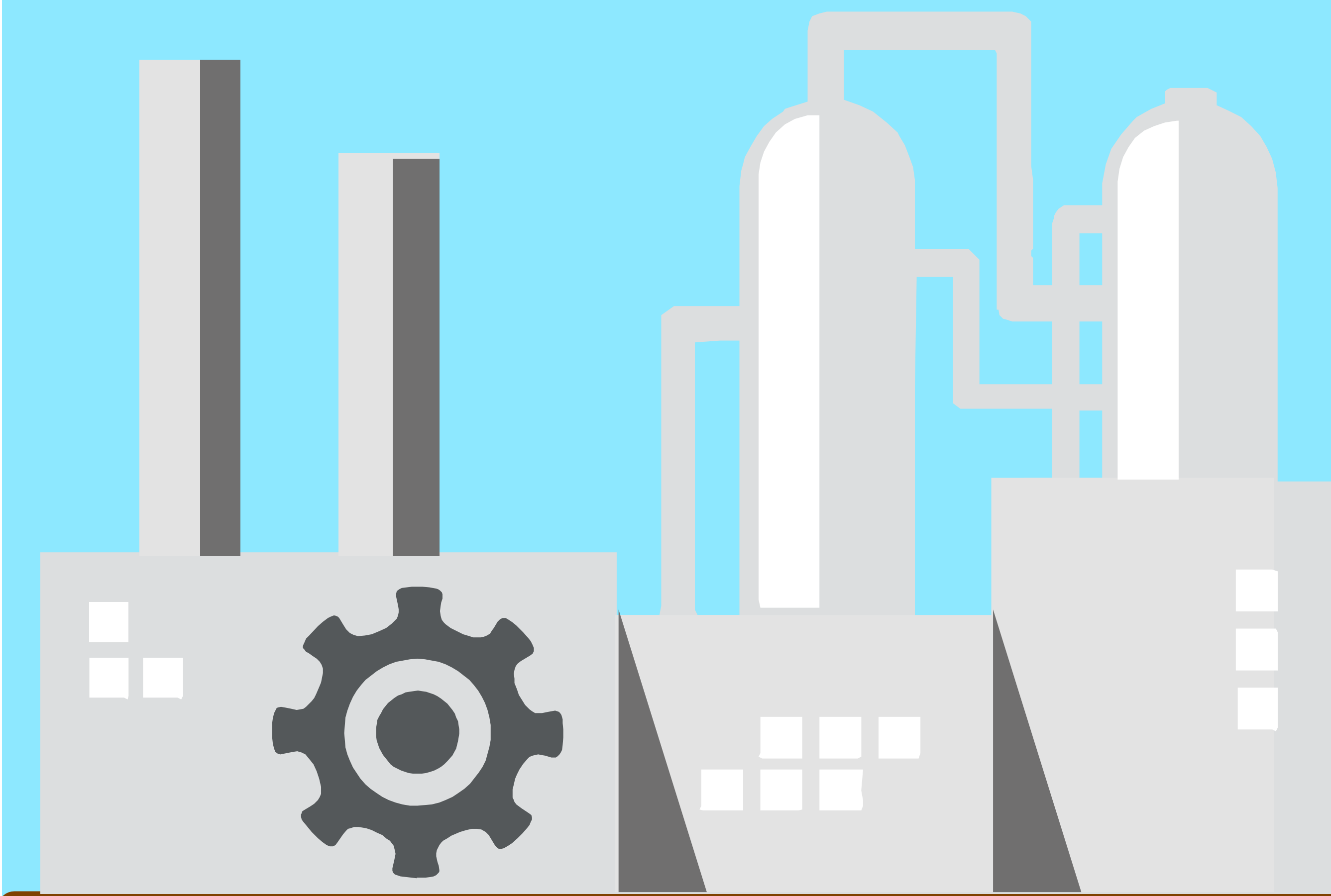
Monivuotisilla kasveilla on iso juuristo – tehokas ravinteiden ja veden otto ja hiilen pidäytyminen maaperään



Typpeä sitovia Rhizobium-juurinystryöitä palkokasveissa

Nykyään vihreää biomassaa voidaan käyttää lähinnä märehtijöiden avulla. Ne muuntavat sen maidoksi, lihaksi ja lannaksi.

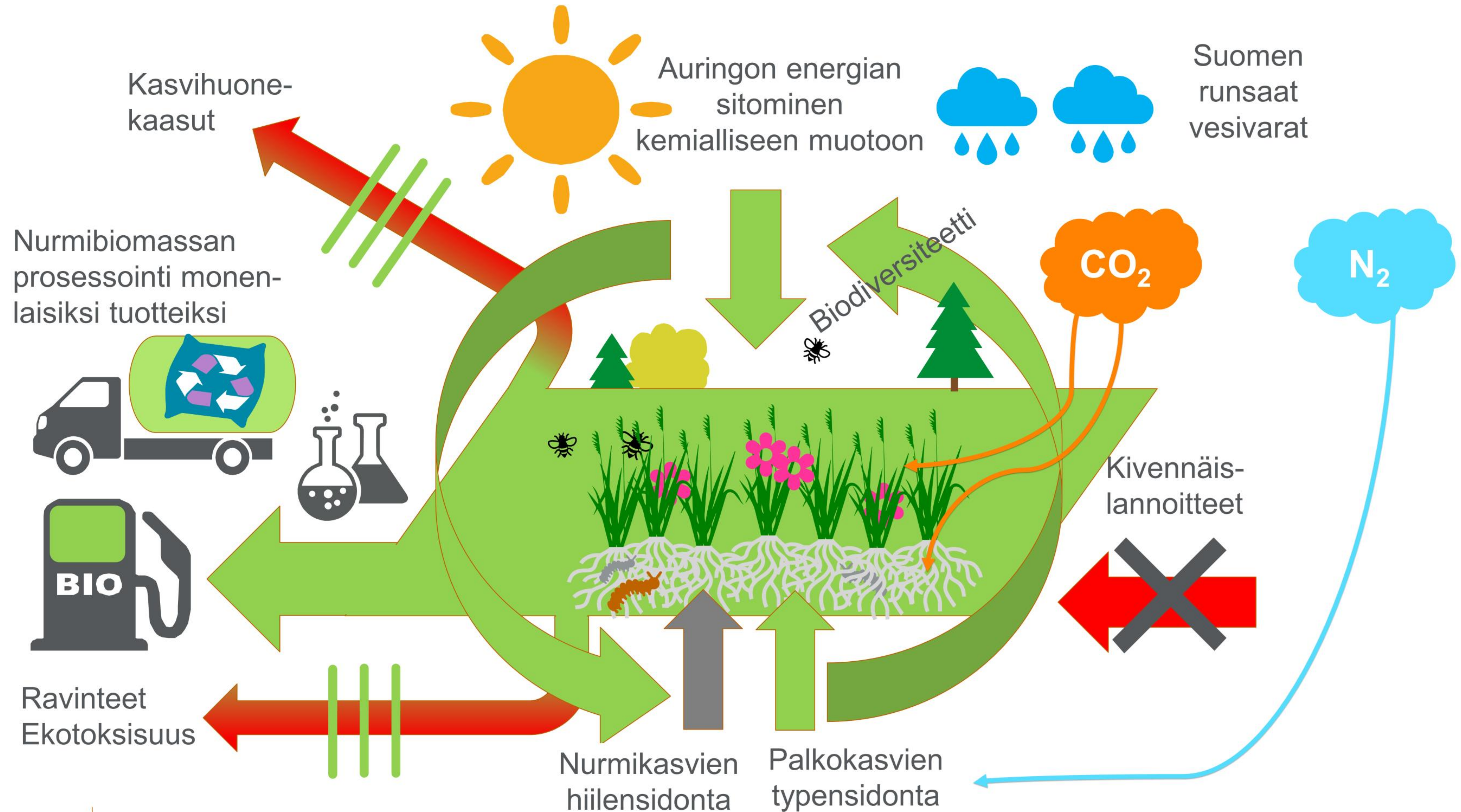




Nurmibiojalostamo tarjoaa mahdollisuuksia käyttää vihreää biomassaa moniin uusiin tarkoituksiin: proteiinia sioille ja siipikarjalle, elintarvikkeita, bioenergiaa, kierrätyslannoitteita, materiaaleja...

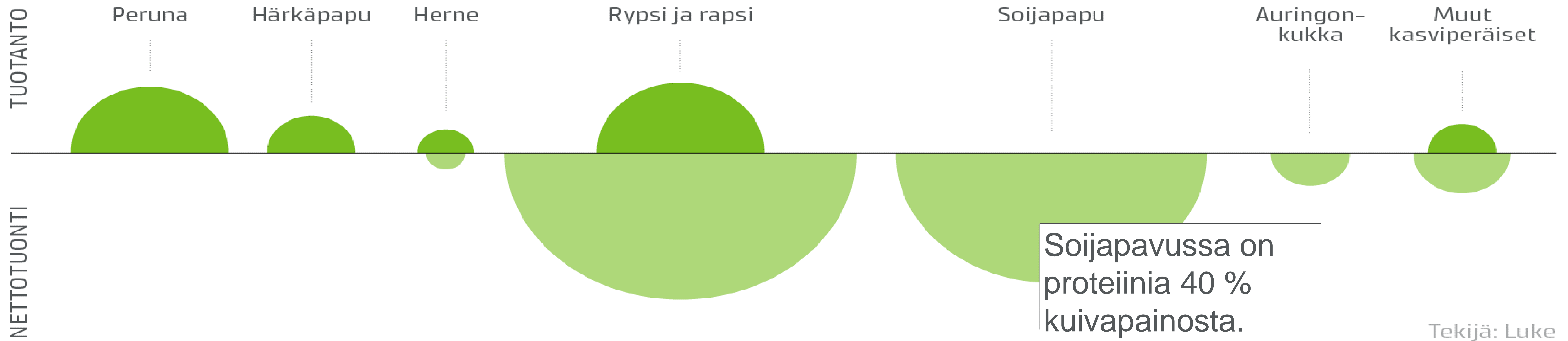


Täysi hyöty luonnon prosesseista ja ekosysteemipalveluista nurmen tehokkaammalla käytöllä



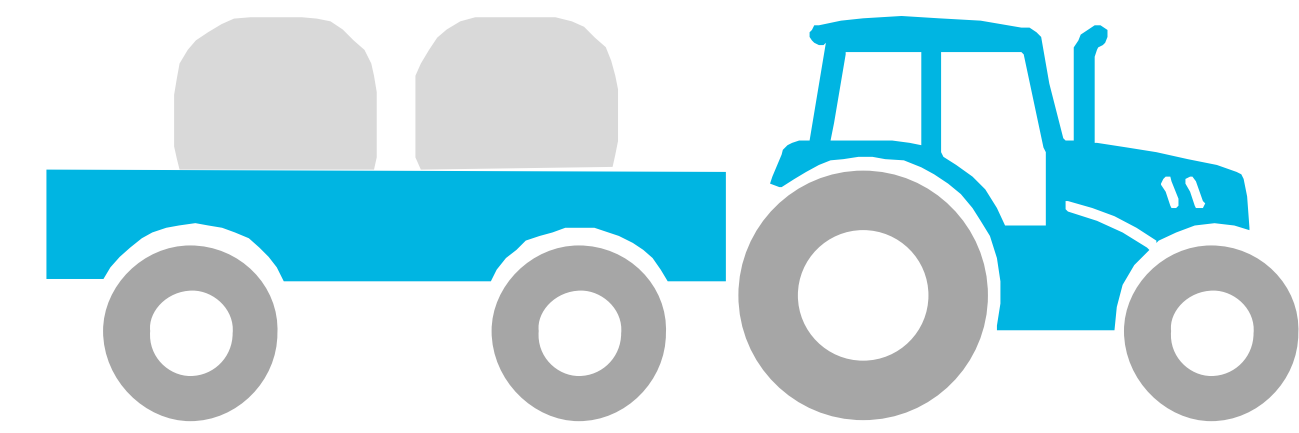
Suomen kasviperäisen proteiinin omavaraisuusaste on pienin soijan ja rypsin/rapsin osalta

Kuvassa tuotanto ja nettotuonti suhteessa toisiinsa



Nurmesta monenlaisiksi tuotteiksi

Kestävä raaka-aineen tuotto



Säilörehu



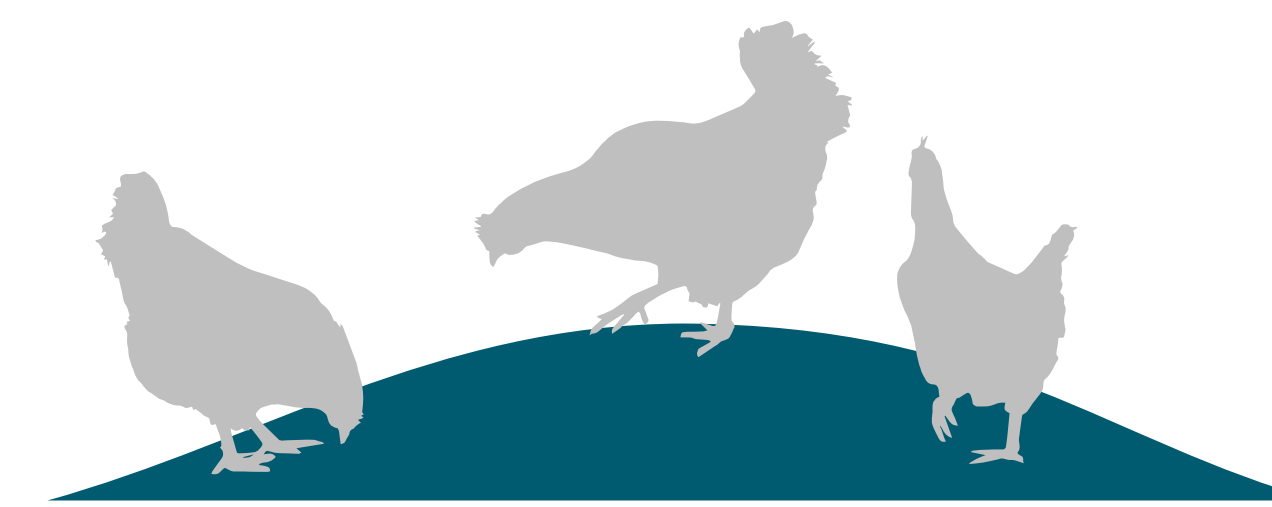
Vihreä biomassa

Nurmibiojalostamo

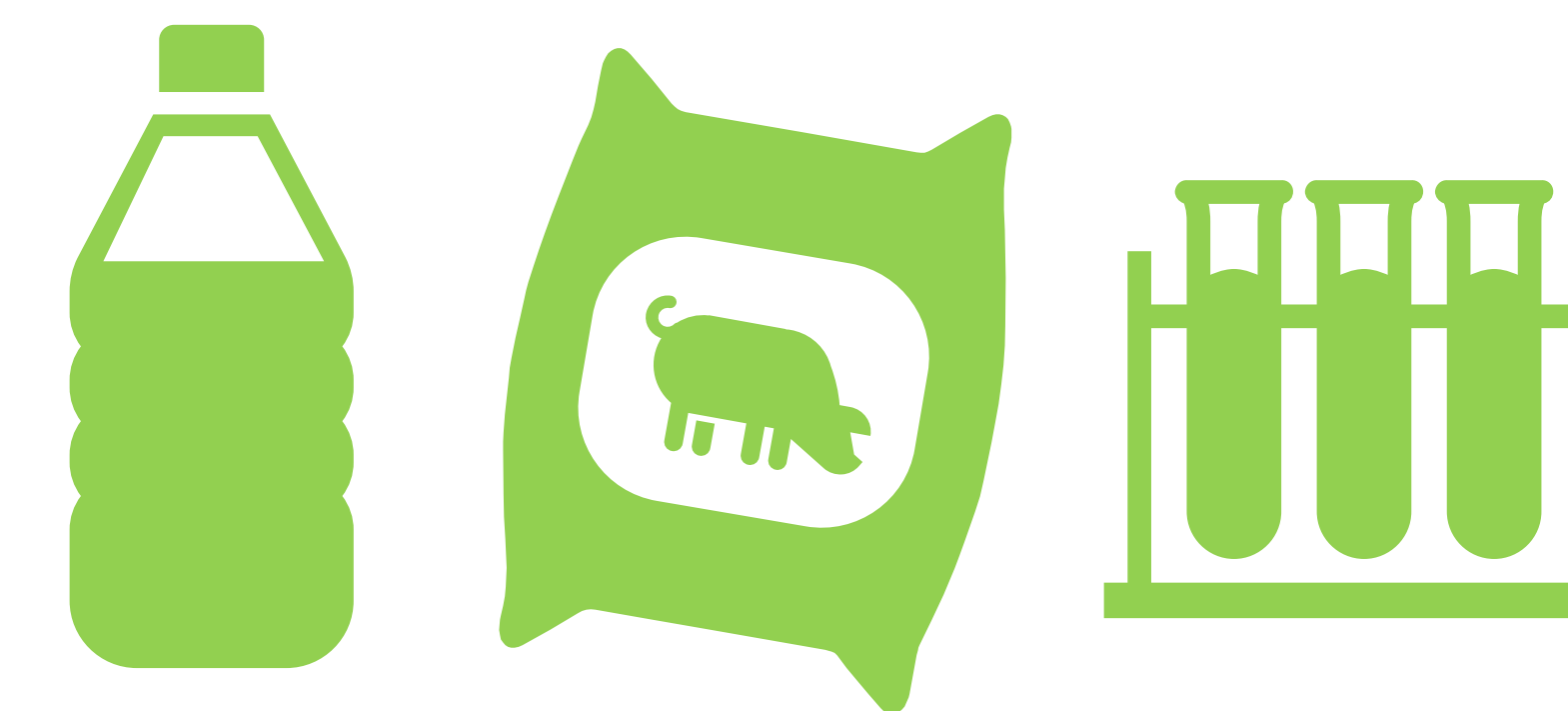


Neste-kiintojäte-erotus

Tuotteet ja käyttö



Kiintojäte



Nestejäte

- Kuivike
- Biokaasu
- Maanparannus
- Karkearehu
- Kuitumateriaalit
- Hydrolysointi teolliseen käyttöön
- ym.

- Uusrehut
- Elintarvikekäyttö
- Biomolekyylit
- ym.

Vihreän biomassan fraktiointi kaksoisruuvipuristimella laboratoriossa



Nurmen ruuvipuristin Tanskassa (Aarhusin yliopisto, Foulum)



Raaka-aineet voivat olla myös muuta kuin nurmea

- Yksivuotiset peltobiomassat
- Kerääjäkasvit
- Kasvihuoneiden vihermassat
- Erilaiset elintarvikkeiden sivutuotteet (esim. vihanneskuorimoiden sivuvirrat)
- Ym. Ym.

Porkkanakuorimon sivuvirta



Selvitimme kuuden eri palkokasvibiomassan ominaisuuksia:

1. Puna-apila, 1. sato
2. Puna-apila, 2. sato
3. Valko-apila
4. Vuohenherne
5. Herne
6. Härkäpapu

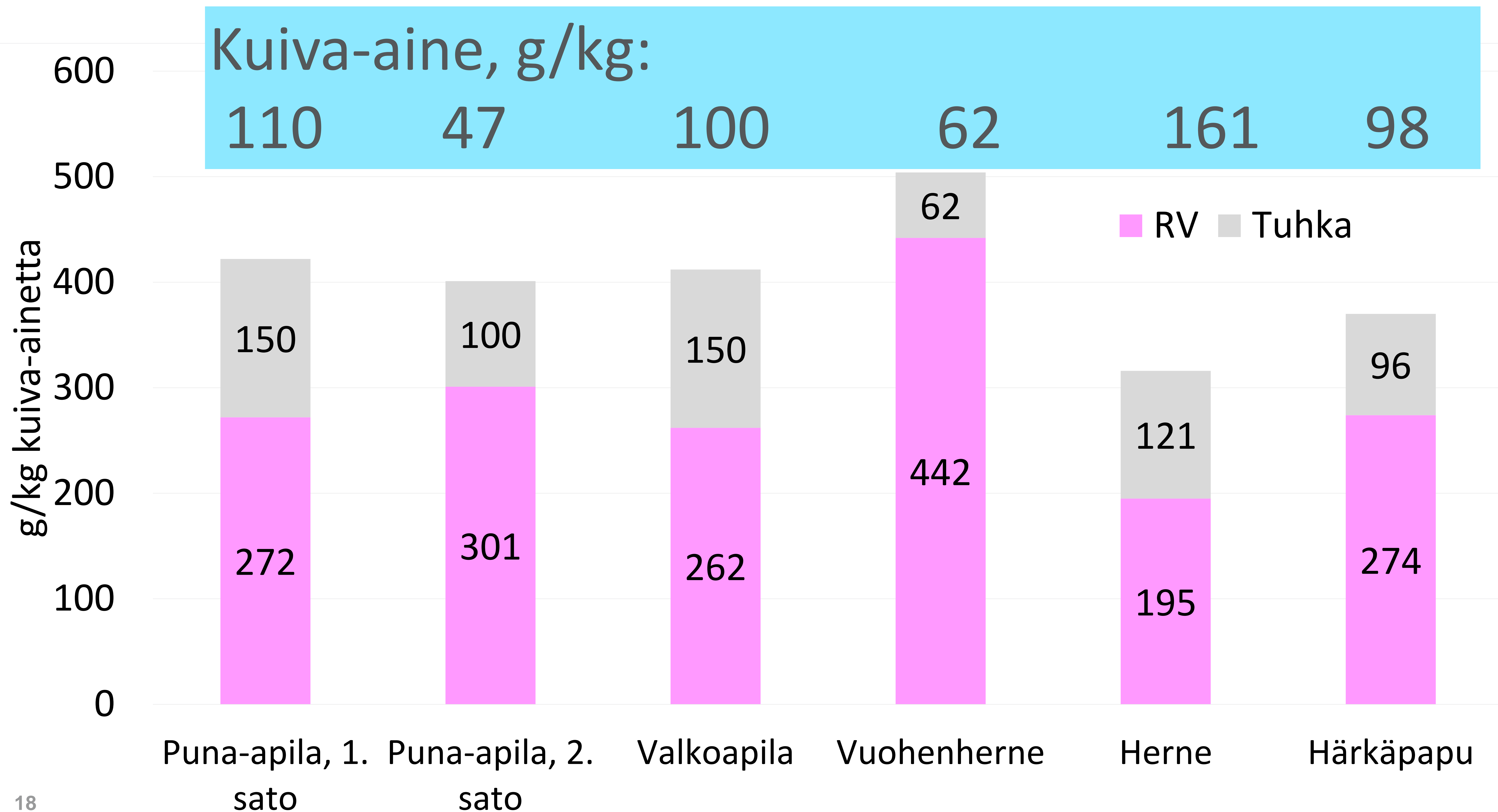


Palkokasvibiomassojen korjuuajat ja koostumus

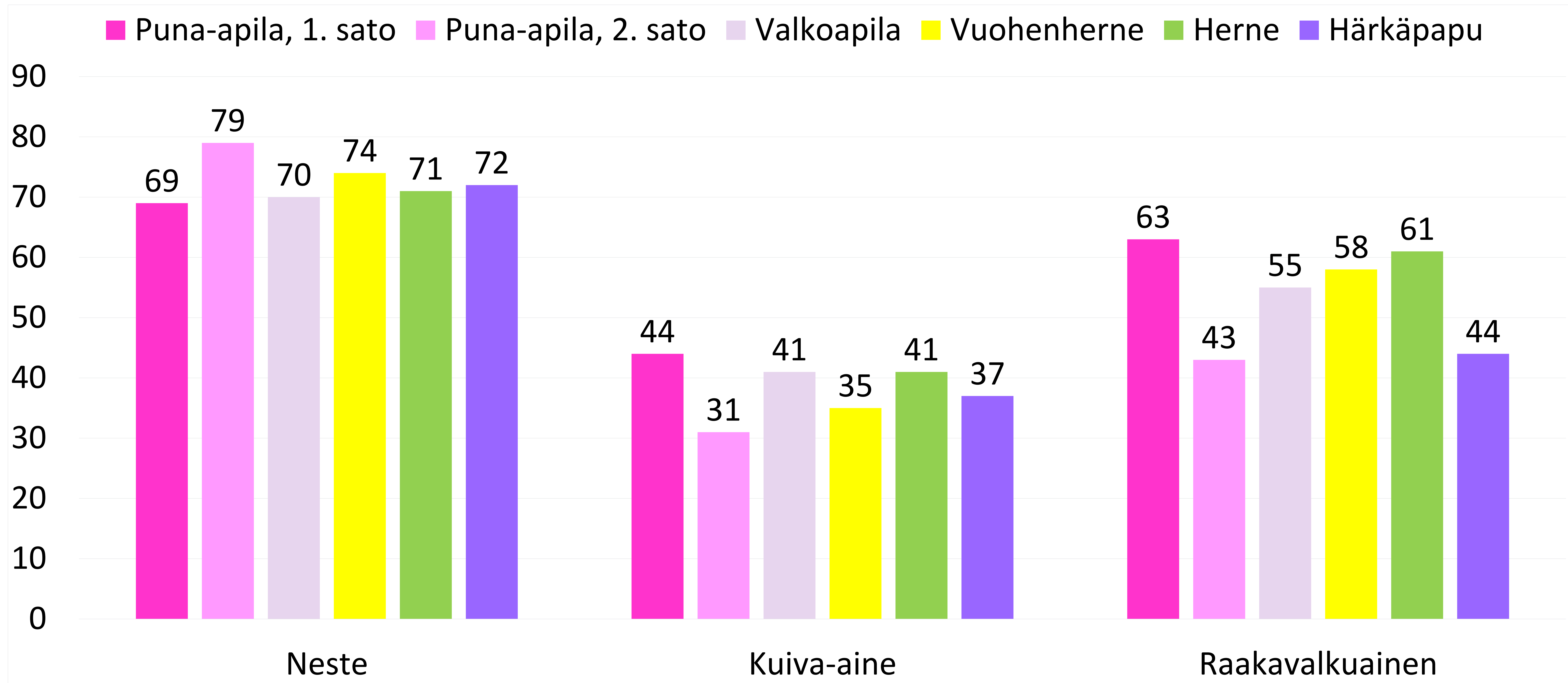
	Puna- apila, 1. sato	Puna- apila, 2. sato	Valko- apila	Vuohen- herne	Herne	Härkä- papu
Korjuupäivä kesällä 2021	16.6.	18.8.	16.6.	9.6.	6.8.	13.8.
Kuiva-aine, g kg⁻¹	171	121	171	128	278	188
Koostumus, g/kg kuiva-ainetta						
Tuhka	110	106	113	83	49	62
Raakavalkuainen	193	199	224	270	131	234

- Tässä esitutkimuksessa lajikkeita, viljelytekniikkaa ja korjuuaikaa ei pystytty täysin optimoimaan valkuaisfraktioiden tuottamista varten, joten menetelmiä on mahdollista vielä merkittävästi optimoida

Mehut olivat varsin laimeita (paljon vettä), mutta valkuaisen osuus kuiva-aineesta oli korkea



Nesteen, kuiva-aineen ja raakavalkuaisen saannot nestejakeeseen (%) alkuperäisestä biomassasta

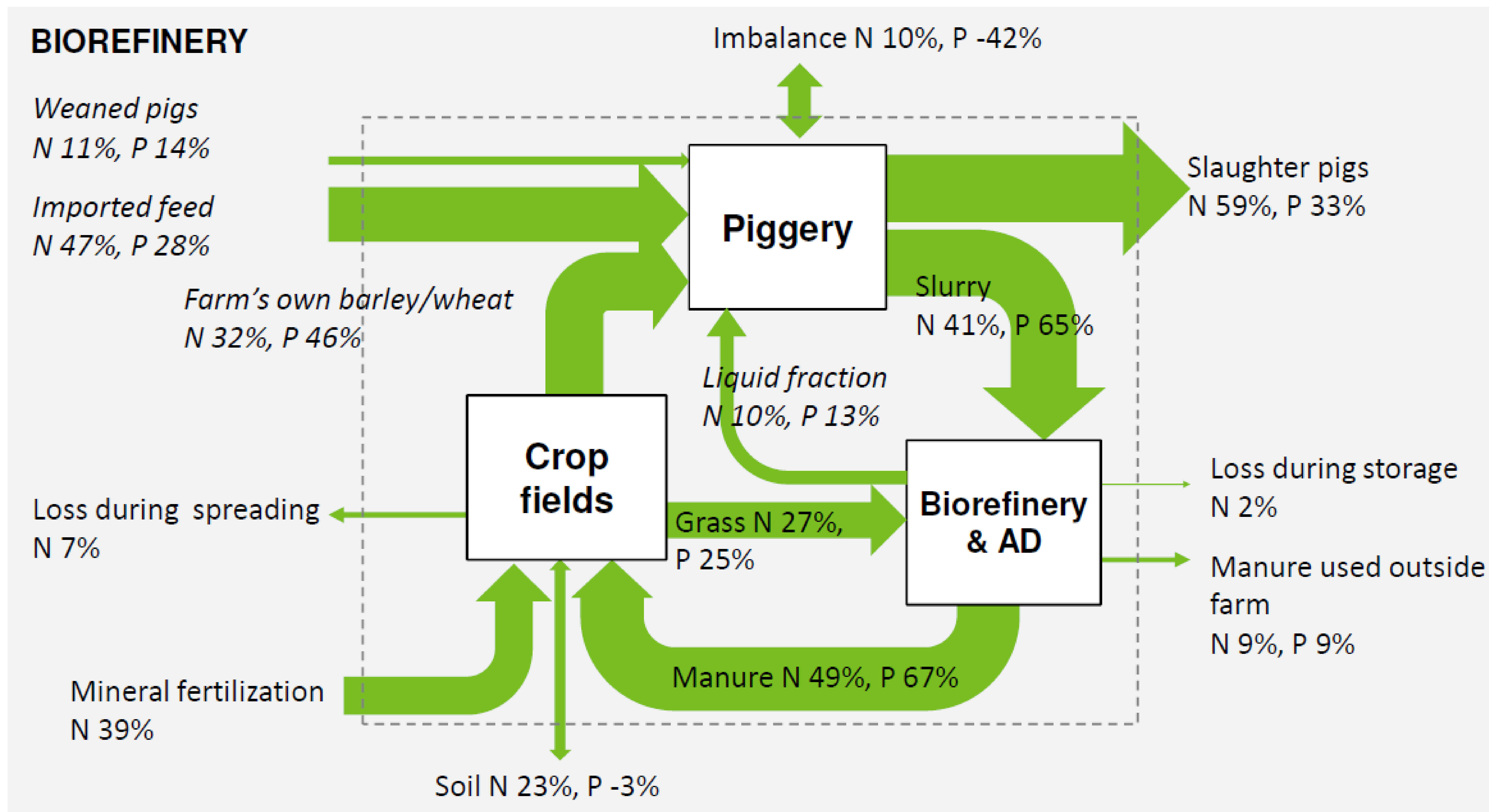


Yksinkertainen malli nurmibiojalostamosta liemiruokintasikalassa

Photo: ©Luke /Niina Pitkänen



Ravinnevirtojen ja talouden tarkastelu indikoi joitain positiivisia vaikutuksia.



Lähde: Tampio, E., Winqvist, E., Luostarinen, S., Rinne, M. A farm-scale grass biorefinery concept for a combined pig feed and biogas production. *Submitted to Water Science & Technology.*

Nurmesta elintarvikejakeita!?

NurmiProteiinihanke (MMM / Mäkelä, Luke, VTT, Valio Oy ja Atria Oy) selvittää aihetta parhaillaan



Photo: Marcia Franco / Luke

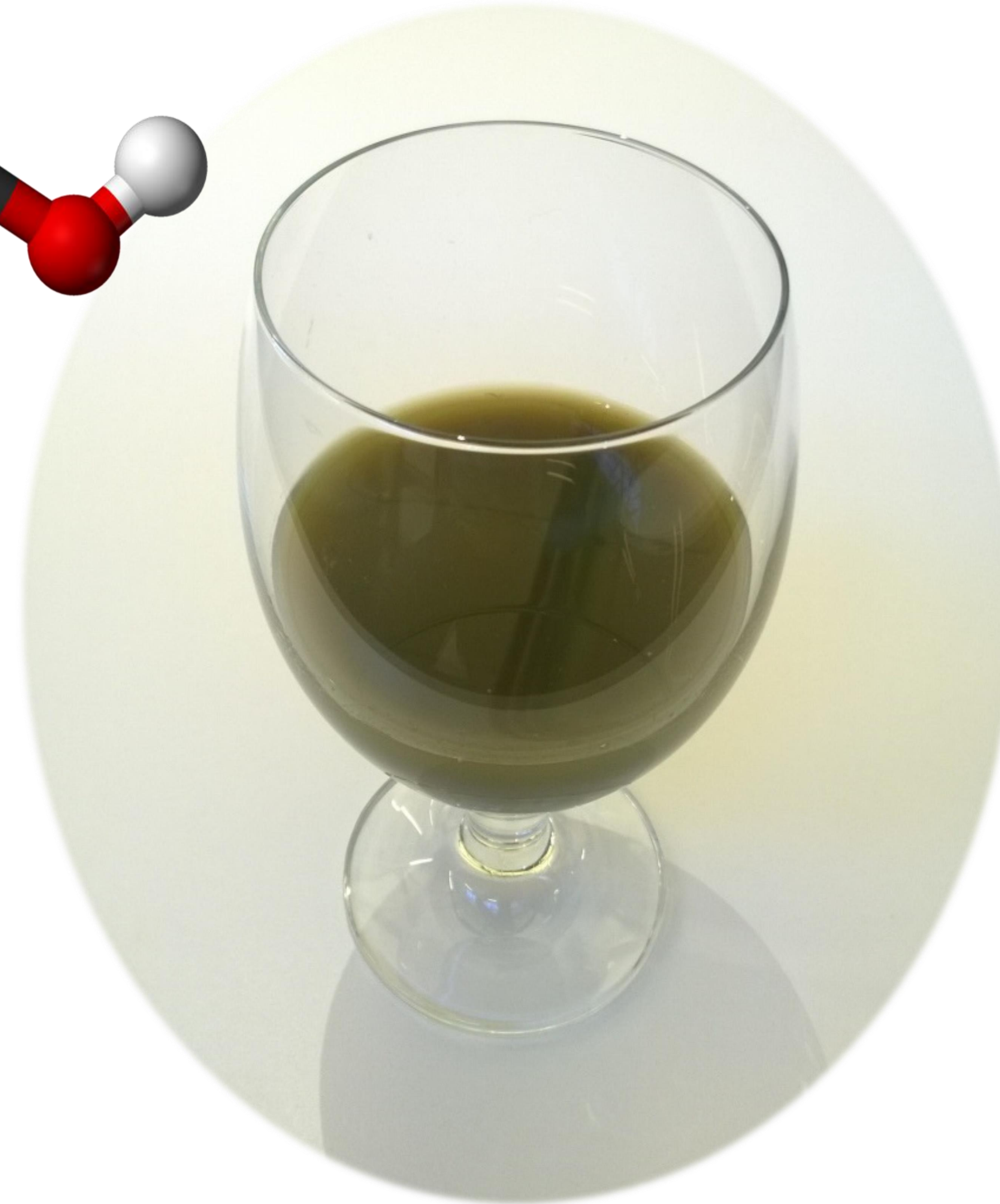
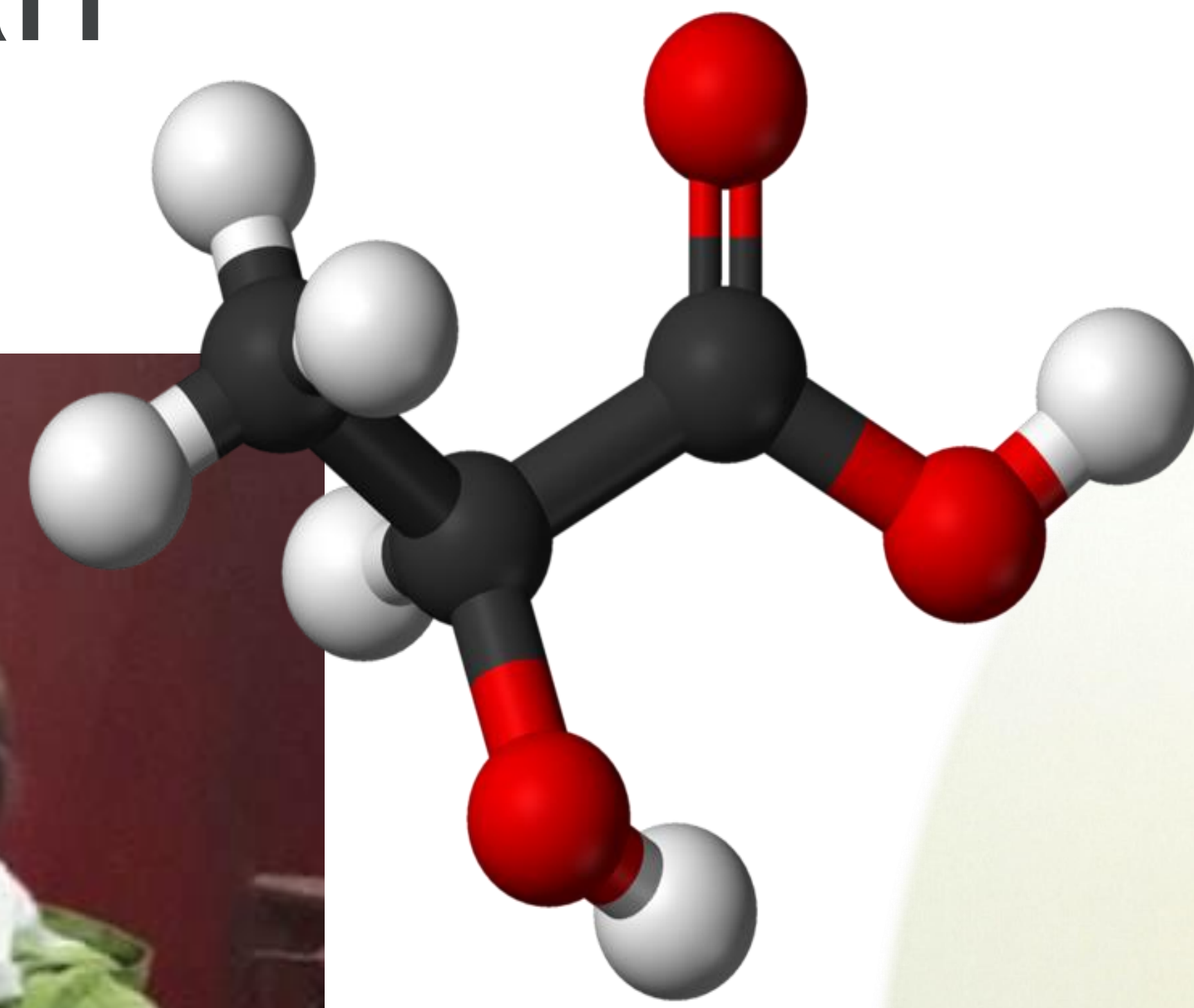


Photo: Marketta Rinne /Luke

Miten osoitetaan toiminnan kestävyys / ekosysteemipalvelut?

Miten houkutellaan investointeja?

Miten luodaan uudet yritysekosysteemit?

Logistiikka?
Stabilointi?
Tekno-ekonomia?

Liukoisen proteiinifraktion ominaisuudet rehuna ja ruokana?

Hyväksyvätkö kuluttajat uudet tuotteet?



Kiitos!

Kaikki esityksen kuvat
©Luke / Marketta Rinne,
jollei toisin mainittu

