



## Nurmen tie tilalta biokaasulaitokselle, sopimukset ja vaihtoehdot



Tutkija Arja Seppälä,  
Bionurmi-hanke,

MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus

Työryhmä: Pellervo Kässi, Eeva Lehtonen, Saija Rasi



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

# Miksi nurmesta biokaasua ?

## Työntö:

- Viljanviljelyn usein heikohko kannattavuus
- Tarve hallita paremmin **työmäärää** kasvinviljelytiloilla
- Nurmenviljelyyn kannustavat **tukitoimenpiteet**
- Nurmisadolle tarvitaan uusia käyttökohteita
- **Pellot halutaan pitää viljelyssä**

## Veto:

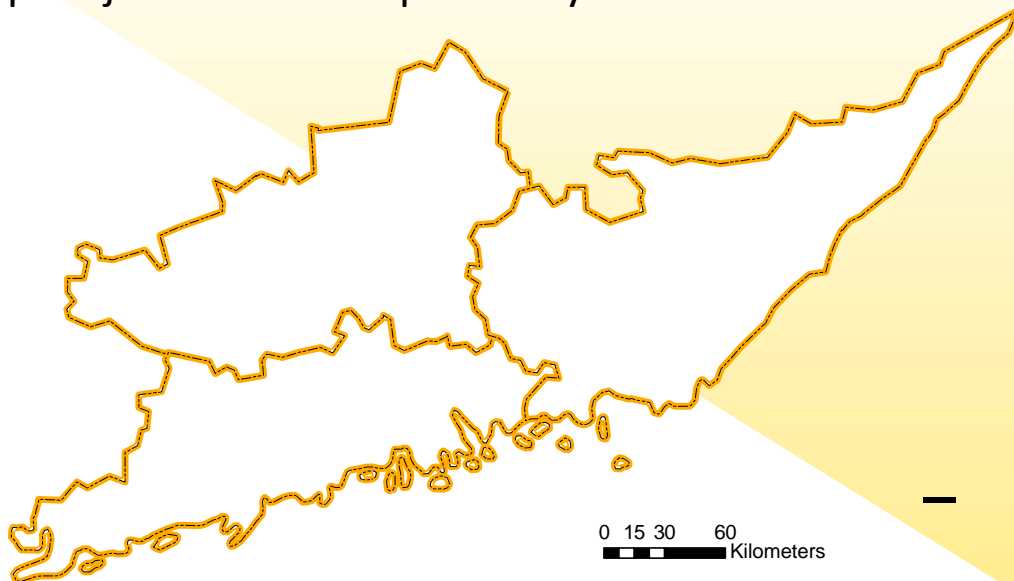
- Uusiutuville energialähteille **kysyntää**
- Fossiilisten energialähteiden **hintakehitys** ja typpilannoitteen hinta
- Pelkät jätevirrat eivät riitä biokaasulaitosten tarpeisiin
- karjanlanta yksin ”köyhä” raaka-aine
- investointituki tai syöttötariffi
- Biokaasuntuotannossa **ravinteet palautuvat pellolle**

Biokaasulaitos meidän kuntaan



# Bionurmi-hankkeen idea on yhdistää vajaahyödynnetty nurmi ja biopolttoaineiden tuotantotavoite.

- Nurmen viljely on keskittynyt sinne missä on tarvetta nurmirehulle.
- Vastaavasti nurmea jää hyödyntämättä karjattomilla alueilla.
- Kaakkois-Suomen, Hämeen ja Uudenmaan alueella olisikin mahdollista lisätä nurmenviljelyä, mikäli nurmelle olisi kysyntää. Näillä alueilla ei edes sikojen tai siipikarjan määrä sido pellonkäyttöä.



Kiinnostusta lisää nurmen  
- maanparannusvaikutus  
- helppous  
- tuet

Mutta nurmelle tarvittaisiin  
ostaja

# Peltobiomassoistamme nurmi on ”varma valinta” biokaasulaitoksen raaka-aineeksi

Nurmen viljely, korjuu ja säilöntä **osataan** ja tekniset ratkaisut ovat olemassa

- **Metaanipotentiali** hyvä (310-410 m<sup>3</sup>CH<sub>4</sub>/tVS)
- **Katovuodet harvinaisia**
- Tuotantokustannus sadon energiasisältöön suhteutettuna kilpailukykyinen
- Käytöstä biokaasulaitoksen syötemateriaalina on olemassa käytännön kokemusta
- **Nurmenkorjuu-urakointia** on tarjolla
- Nurmella hyvä imago ympäristönäkökohtien ja maanparannusvaikutuksen osalta



# Tavoitteena hyvä nurmisato ympäristönäkökohtat ja talous huomioiden

- Viljely **ympäristötukiehtojen** mukaisesti
- **Lannoituksessa** käytetään ensisijaisesti laitoksen **käsittelyjäännöstä**
- Käsittelyjäännös on lietemäistä ja sijoitetaan nurmikasvustoon nurmisadon korjuun jälkeen
- Nurmet ovat heinäkasvivaltaisia, apilaseosnurmet saattavat tulla kyseeseen korkeissa fosforiluokissa
- Nurmi perustetaan suojaviljaan



# Suojavilja suojaa nurmikasveja ensimmäisenä kesänä

- Nurmikasvit (heinät, apila) kylvetään keväällä viljan kanssa samaan aikaan
- Nurmikasvit kasvavat ensimmäisen vuoden hentoina ja pieninä viljan alla
- Kun vilja puidaan, nurmi pääsee kasvamaan kunnolla
- Ensimmäinen varsinainen nurmivuosi on vasta suojaviljavuoden jälkeinen vuosi



Vasemmalla:

Suojavilja on juuri puitu, ja alla kasvava nurmikasvusto erottuu selvästi viljan sängenseassa.

Kuva: Oiva Niemeläinen

# Apila tarpeen vain, jos typestä niukkuutta

- Apilat sitovat ilmakehän typpeä juurinyströissään ja eivät siksi tarvitse typpilannoitusta. Apilarehun korkea typpipitoisuus on kuitenkin metaanintuotannon kannalta haitallista, ja apilan metaanintuottopotentiaali on alhaisempi kuin heinäkasveilla
- Biokaasulaitoksen on tarpeen pystyä sijoittamaan mahdollisimman paljon käsittelyjäännöstä nurmialalle varsinkin loppukesästä – tällöin riskinä apilan häviäminen nurmista



*Vinkki:*

Apilapitoinen nurmi voi kuitenkin tulla kyseeseen lohkoilla, joille käsittelyjäännöstä ei voida levittää fosforirajojen vuoksi, tai jotka ovat niin kaukana, ettei käsittelyjäännöstä kannata sinne kuljettaa.

# Käsittelyjäännös hyödynnetään peltoviljelyssä

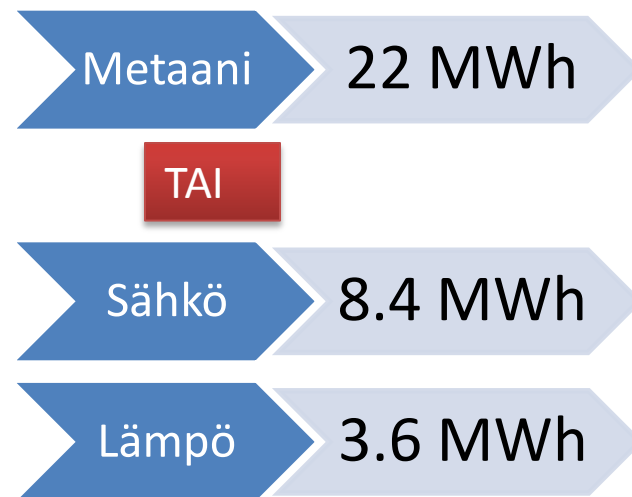
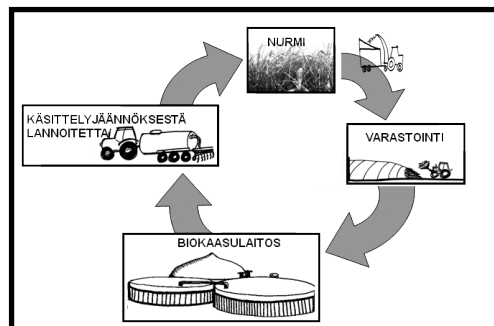
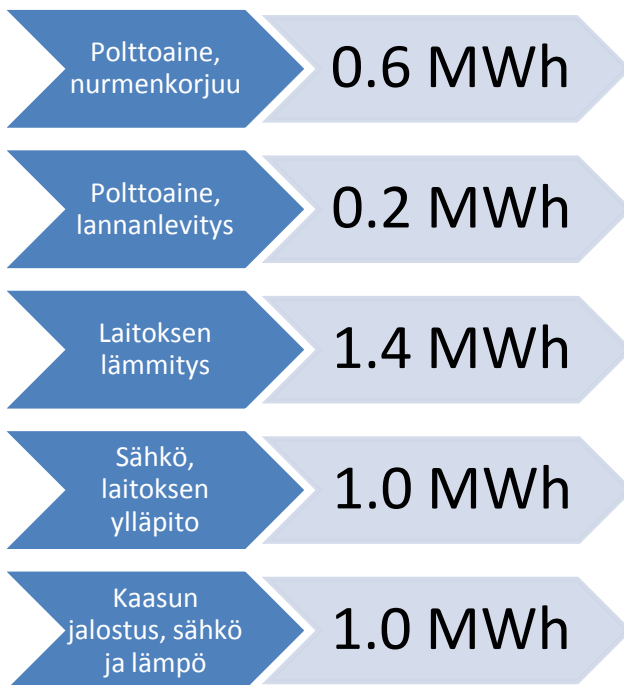
- Käsittelyjäännöksen olomuoto ratkaisee hyödyntämismahdollisuudet ja
  - Liete, kuiva-ainepitoisuus noin 8 % laitoksen lähelle, sijoittaminen nurmeen onnistuu
  - Kuivempi jäännös yleensä tarkoittaa kuivalannanlevityskalustoa ja suurempia hyötykuormia, mutta asettaa rajoitteita levitykseen
- Nurmisadon ravinteet säilyvät prosessissa ja palautuvat viljelykiertoon käsittelyjäännöksessä, typen liukoisuus lisääntyy prosessissa
- Lannoituksen suunnittelu ohjaavat nitraattiasetus ja ympäristötuen ehdot, eli käsittelyjäännöksen käyttöä rajoittavat typen ja fosforin osalta viljelykasvikohtaiset rajat, jotka riippuvat myös maan viljavuusluokasta
- Käsittelyjäännös luokitellaan lannoitevalmisteksi, ja lannoitus suunnitellaan analysoitujen pitoisuuksien perusteella eikä taulukkoarvojen perusteella

# Nurmisäilörehu

## biokaasulaitoksen kannalta

Edut	Haasteet
- Viljelyvarma kasvi	- Korkea kuiva-ainepitoisuus – tarvitaan esim. lietelantaa sekaan tai reaktortyyppi pitää valita korkealle kuiva-aineelle sopivaksi
- Viljelytekniikka osataan ja urakointipalveluja olemassa	- erityisesti, jos apilaa paljon, typpipitoisuus voi nousta korkeaksi
- metaanituotto 5-7 -kertainen lietelantaan verrattuna /tuoretonni	- Käsittelyjäännöksen ravinteiden täysimääräinen hyödyntäminen viljelykierrossa märkinä kesinä
	- Maailmalla vain harvoja laitoksia, joista tekniikkaa ja toimintatapoja voitaisiin kopioida

# Energiatase MWh/ha, kun energiasato pelloilta 22 MWh/ha



Nettoenergia 17.8 MWh/ha (81 %) metaanina tai 7.9 MWh/ha (35.7%) sähkönä ja lämpönä (huom. Lämmöstä tässä vain 30 % hyötykäyttöön)

Hyödynnetään  
tehonurmien huippuvuodet



Tukinurmet tehonurmiksi



Lisää nurmea  
viljelykiertoon



Heikkolaatuiset rehuerät  
ym.



Nurmirehua  
nykyistä selvästi  
enemmän

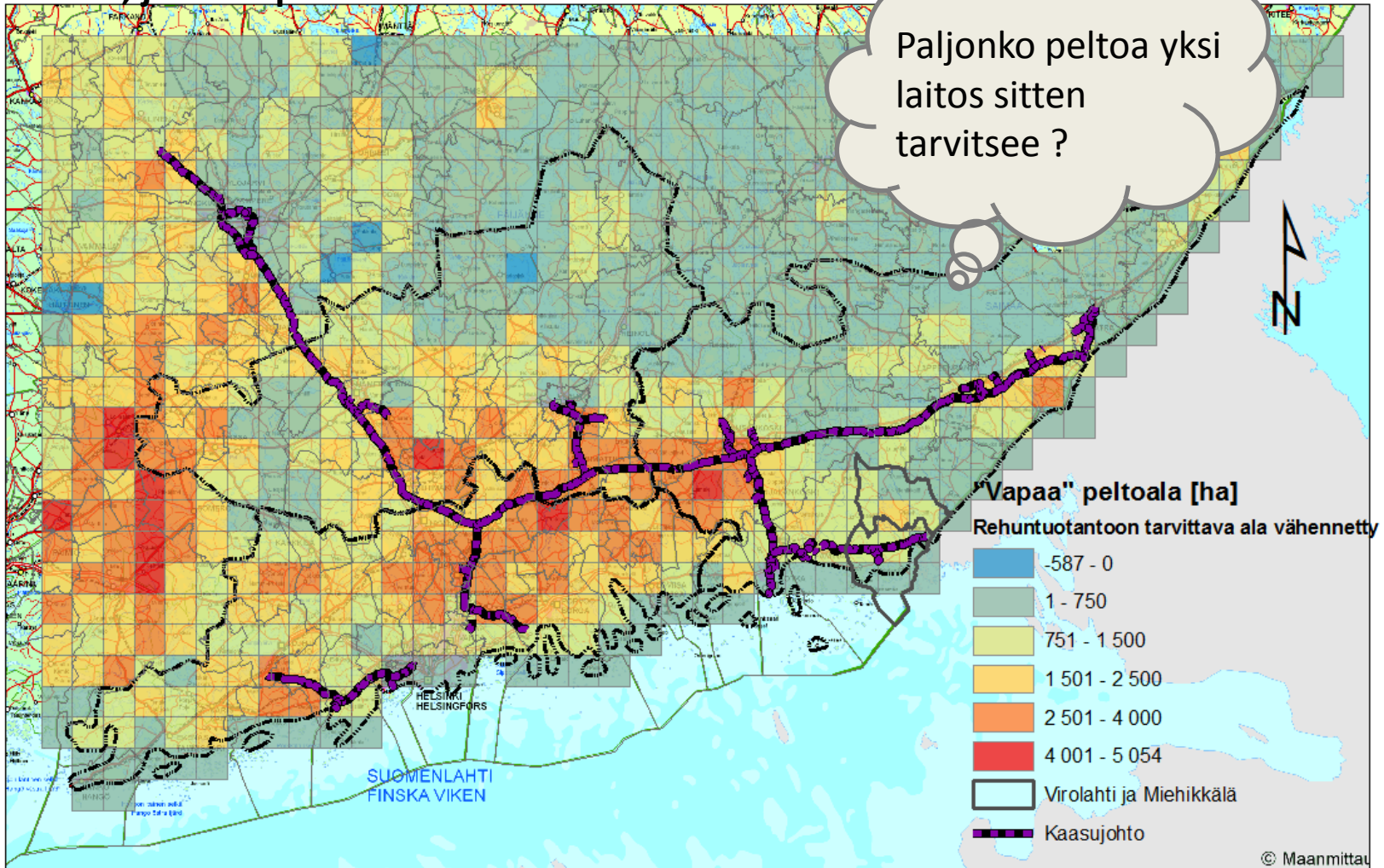
Mahdollisuuksia siis on nurmirehun  
tuotannon lisäämiseen.

Todennäköisesti myös halua, kun  
huomioidaan nurmen hyvät  
vaikutukset viljelykierrossa +  
tukitoimenpiteet

# Minne nurmea hyödyntävä biokaasulaitos pitäisi sijoittaa?

- Lähelle peltoa joka ei ole sidottu eläinten rehuntarpeeseen
- kaasulle ja lämmölle käyttökohde lähellä
- alueelle, jossa kilpailevien satokasvien tuotot alhaisia

Paljonko peltoa yksi laitos sitten tarvitsee?



0 25 50 75 100 km

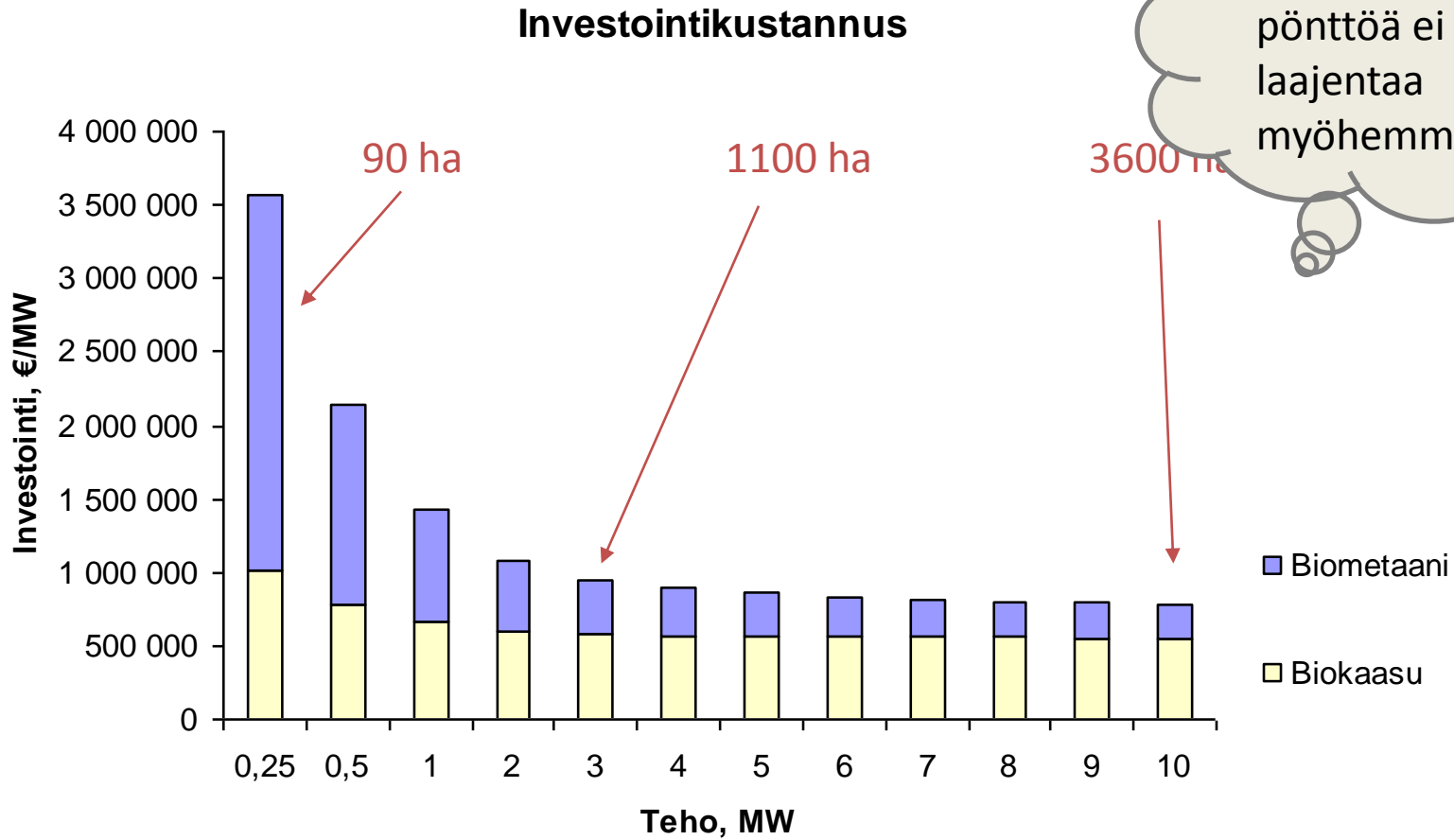
26.10.2012

Aineistolähteet:

Pellot © Maaseutuvirasto. Eläimet © Elintarviketurvallisuusvirasto  
Kuntarajat ja kaasuputki © Maanmittauslaitos 2009. Taustakartta © Maanmittauslaitos 2012

# Tuotannon mittakaava

(ref. Aro-Heinilä)



## Vaatimukset toimintaympäristölle:

- edullinen nurmirehu
- iso laitoskoko
- tehokas logistiikka (rehu & jäännös)
- lähes suljettu ravinnekierto
- yhteiskunnan tuet ja hyväksyntä
- kehittyneet toimintamallit

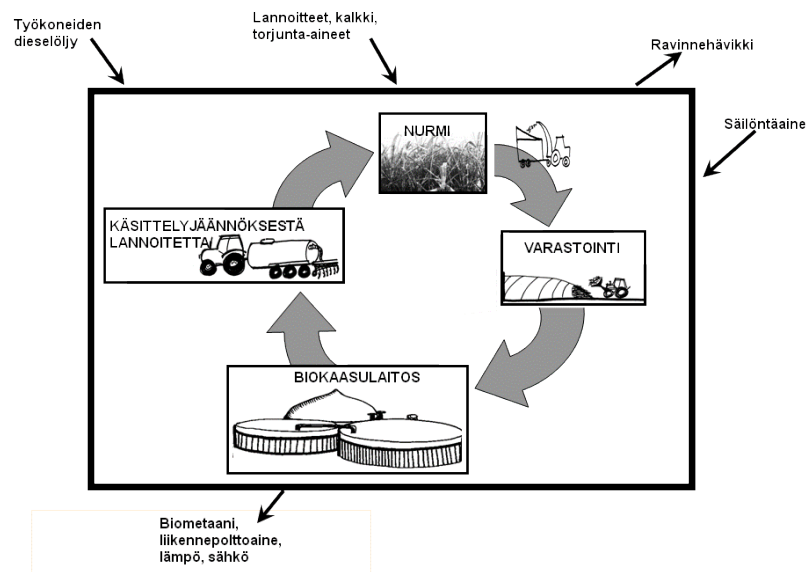
## Tarvittavat resurssit ovat hajallaan eri toimijoilla, eli:

- pellot, jotka eivät ole sidottuja kotieläintuotantoon
- tehokkaat nurmenkorjuuketjut
- biokaasualan osaaminen
- **pääoma**
- → nämä pitäisi saada toimimaan yhdessä, jotta toiminta voisi käynnistyä

## Haasteet:

- tulevaisuuden hintasuhteiden ja politiikan ennustaminen
- **Kannattavuus ?**

# Millä edellytyksillä olisi mahdollista tuottaa Suomessa biokaasua nurmesta kestävästi?



# Töiden ja viljelyn suunnittelu siten, että konekapasiteetti voidaan täysimääräisesti hyödyntää.

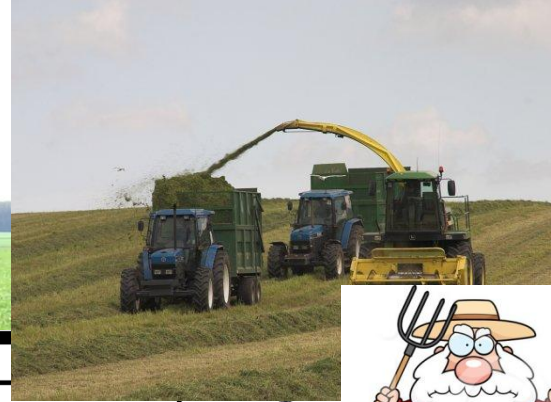
Metaanintuottopotentialiaali ei laske ykkössadossa samassa suhteessa kuin sulavuus - pitempi sesonki mahdollinen.

Nurmenkorjuu		Lannanlevitys	
-		Viljapelloille	1.5. - 6.6.
7.6-1.7	ensimmäinen sato	nurmen ykkössadon sängelle	8.6-5.7.
15.7. - 15.8.	toinen sato	kakkossadon sängelle	16.7. - 20.8.
16.8. - 30.9.	kolmas sato	kolmannen sadon sängelle ja viljan sängelle	15.8. - 15.11.

Mahdollisuus: nurmenkorjuuta biokaasulaitokselle lypsykarjatilän sesongin ulkopuolella



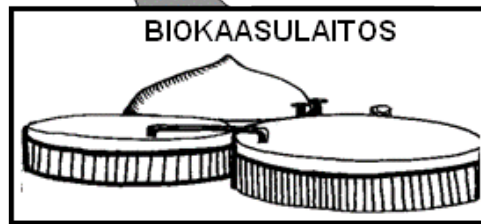
# Biokaasulaitoksen nurmenhankinnan järjestäminen?



Koneet maksaa,  
aineet maksaa,  
muovit maksaa, kuski  
maksaa,  
...MUTTA maksaako  
biokaasulaitos mitään  
hintaa tästä?  
- Ja milloin ne rahat  
tulee tilille?



Ja mitäs sen  
käsittelyjäännöksen  
kanssa tehdään...  
pitääköhän siitä  
maksaa, että sen saa  
jonnekin ajaa...?



Voiskohan sitä  
säilörehua ostaa?  
Mitähän siitä pitäisi  
maksaa?

# Voiko nurmirehua ostaa markkinoilta?

- Markkinoilla myynnissä oleva nurmirehu myydään suunnilleen tuotantokustannusta vastaavalla hinnalla  
(amk- opinnäytetyö, Nurmirehujen markkinat, Niina Ojala)
- Tuotantomäärät biokaasulaitoksen tarpeita ajatellen suhteellisen pieniä – tarvittaisiin jopa 50 tuottajaa/laitos
- Biokaasulaitoksen maksukyky ei ehkä riitä kattamaan pienten tuottajien hintaodotuksia
- **Entäpä sopimustuotannon vaihtoehdot ?**  
(Agronet.fi -> kasvi)

# Nurmen **sopimustuotannon** mallit: ks. Agronet ->kasvi->tilojen välinen rehukauppa

- 1) eräkauppa
- 2) nurmen pystymyynti
- 3) sopimus, jossa ostaja vastaa korjuusta ja lannoituksesta

# Eräkauppa

- Hevosheinä
- Karjataloilla, kun omat rehut loppuvat
- Laatu vaihtelee -
- Erät pieniä! Kohtuuton työ arvioida määriä ja laatuja – työläs.
- Saattaisi kuitenkin sopia esim. kotieläintilojen ylimäärärehujen ”hävitykseen” biokaasulaitoksella...mutta paalien avaaminen työlästä



# Jos biokaasulaitos maksaisi nurmesta energiasisällön mukaan

- Eräkohtaisesti syytä tietää vähintään
  - - kuiva-ainepitoisuus
  - - tuhkapitoisuus
  - - sulavuus, D-arvo edullisesti määritettävissä
- Mutta käytännössä tuo hinnoittelu johtaisi kuivan korsiintuneen tavaran vastaanottoon – mahdollisesti kelluu ja aiheuttaa ongelmia laitoksessa, vaatii silppuamisen
- Edustava näytteenotto rehusta haastavaa, vaatisi ehkä jopa puolueettoman näytteenoton.
- Näytteitä tarvitaan paljon ...tulee jonkin verran analysointikustannusta.
- Saattaisi olla monimutkainen systeemi ja luoda kohtuuttomasti paperityötä
- Saisiko kumpikaan sitä mitä haluaa?

# Pystykauppa

- Vaatisi satomäärän arvioimista, mikä ei ole ihan yksiselitteistä ja ajallisesti häiritsisi korjuun ajoittamista

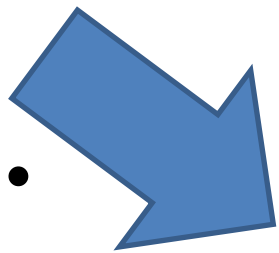


# 3) sopimus, jossa ostaja vastaa korjuusta ja lannoituksesta

- Nykytilanteessa näyttäisi todennäköiseltä, että biokaasulaitos vastaisi käsittelyjäännöksen levittämisestä aiheutuvista kustannuksista ja nurmenkorjuun kustannuksista
- Sopimustuottaja sitoutuisi tarjoamaan riittävän isoja lohkoja, riittävän hyvässä viljelykunnossa ja täystiheällä nurmella (sopimusehdot). Nykyisellä tukipolitiikalla tämä voi olla hyvinkin mielekäs vaihtoehto, jos esim. ikä painaa päälle sekä isännällä että puimurilla. Erityisesti luomutuotannossa.
- Nurmirehun hinta laitoksen portilla muodostuisi siis pääasiassa korjuukustannuksesta+ käsittelyjäännöksen levityskustannuksesta (+ kuljetus etäisyyden kasvaessa)

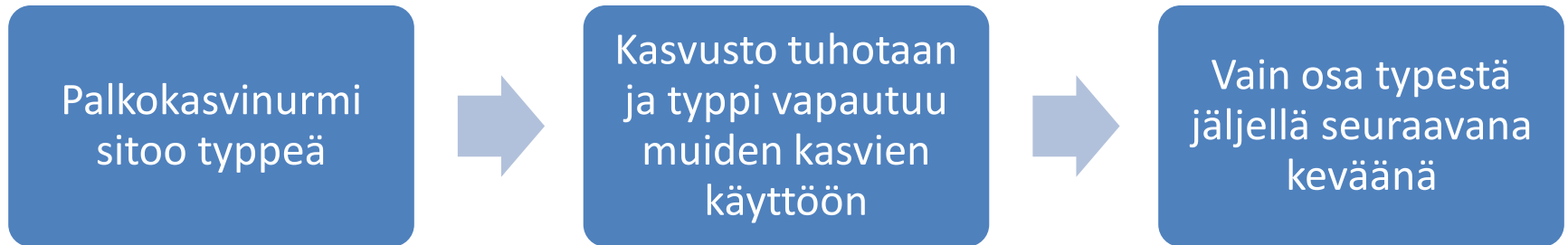
# Biokaasulaitos siis hoitaisi lannoituksen ja korjuun - nurmiala noin 1000 ha – laituskoko 3 MW

- Suuri tuotantomäärä mahdollistaa urakoitsijoiden isojen korjuukoneiden tehokkaan hyödyntämisen
- Isot varastot – pienet kiinteät kustannukset/rehukg
- Nurmenkorjuuta koko kesä

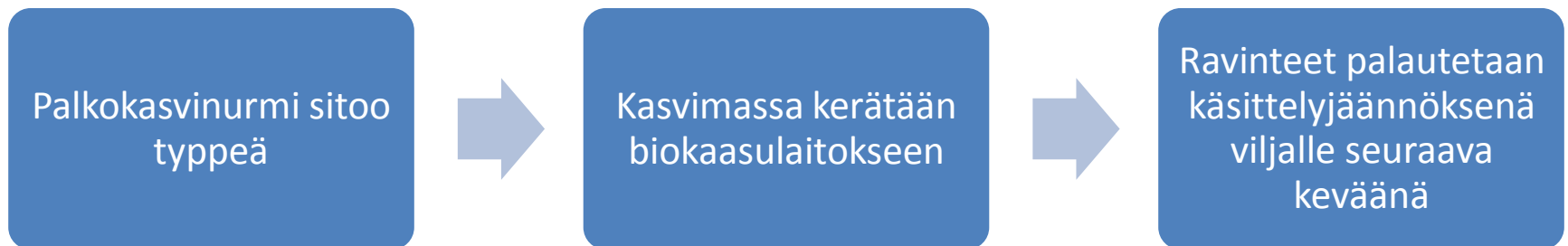


- Kustannus nurmesta biokaasulaitokselle selvästi edullisempi kuin tuotantokustannus nykyisillä kotieläintiloilla keskimäärin

# Viherlannoitusnurmi



## vs. biokaasulaitos



**Typpi tuodaan viljalle käyttökelpoisessa muodossa oikeaan aikaan pellolle**



# Nurmirehua biokaasulaitokselle

Mielenkiintoinen paletti, jossa paljon huomioitavia tekijöitä

- Tarjoaa **työtä** sekä nurmenkorjuu-urakoitsijalle, että lannanlevitysurakoitsijoille
- Laitos tuo yhden varman **asiakkaan** alueen viljelijöille.
- **Paikallista** energiaa!
- Peltojen **viljavuus** säilyy ja niiden peruskunnosta huolehditaan, samoin peltoteiden kunnosta huolehtiminen. -> **HUOLTOVARMUUS** sekä energian että ruuantuotannon näkökulmasta paranee
- Myös ratkaistavia haasteita ja kehityskohteita on. Toivottavasti rohkeita pioneereja löytyy ja he saavat riittävän tuen ratkaista haasteet.



**Toivotan hedelmällistä yhteistyötä  
biokaasualan ja nurmenviljelijöiden  
välille!  
Kiitos!**

**Tutkija Arja Seppälä,  
MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus,  
Jokioinen**