

# Nestemäisten kierrätysravinteiden käyttö maataloudessa (NESTERAVINNE)

*MATO-tutkimusohjelman vuosiseminaari  
13.3.2019*

*YM:n Pankkisali, Aleksanterinkatu 7,  
Helsinki*

Petri Kapuinen  
Luke, Tuotantojärjestelmät  
Itäinen Pitkätie 4 A (PharmaCity 7. krs.)  
20520 Turku

E-mail: [petri.kapuinen@luke.fi](mailto:petri.kapuinen@luke.fi)  
Puhelin: 029 532 6211



# Hankkeen tavoitteet

- Hankkeessa kehitetään:
  - levitysmenetelmiä ja
  - levityslaitteitanestemäiset kierrätysravinteiden, joita ovat:
  - ammoniumsulfaatti
  - typpivesi,
  - konsentraatti ja
  - perunan konsentroitunut solunestekäyttöön erityisesti viljapelloilla ja nurmilla.
- Lisäksi on kokeiltu vinassia ja melassia nurmella.



# Ammoniumsulfaatti (AMS)

- Ammoniumsulfaatti on ollut **realistisin vaihtoehto** kierrättää typpeä biolaitoksista lannoitteena maatalouteen.
  - Väkevä typpivesi on mahdollisesti nousemassa sen rinnalle.
- Se antaa mahdollisuuden kierrättää puhdistamolietteen typpeä maatalouteen niin, että sen **lietetuotetausta** samalla **häviää**.
- Tämän merkitys on kasvanut viimeaikoina, kun viljanostajat ovat lopettamassa sellaisten viljaerien vastaanottamisen, joiden viljelyssä on käytetty lietetuotteita.
- Ammoniumsulfaattia syntyy **huomattava määrä kiteisenä** nikkelinvalmistuksen sivutuotteena Harjavallassa.
- 35 %-isen liuoksen tyypillinen käyttömäärä on 200 l/ha, kiteisen 100 kg/ha.
  - Kasvinsuojeluruisku ja starttilannoituslaatikko ovat potentiaalisia levitysvälineitä.
- Käyttömäärää rajoittaa rikki, jota on 1,15-kertainen määrä typpeen nähden.

# Typpivesi

- Vastaanottoliuos strippauksessa on **rikkihapon sijasta vesi**.
- Gasum Oy:n uusi väkevää typpivettä (10 – 15 %  $\text{NH}_3$ ) tuottava laitos aloitti toiminta Turun Topinojalla.
- Sen käyttömäärä olisi potentiaalisesti noin 1 m<sup>3</sup>/ha, koska rikki ei rajoita sen järkevää käyttömäärää.
- Toisaalta potentiaalinen ammoniakkiemissio on suuri, ja se on todennäköisimmin sijoitettava.
- Se on tarkoitus ottaa ensi kesän kenttäkokeisiin mukaan.



# Konsentraatti

- Konsentraatti on **konsentroitua rejektivettä** biolaitoksesta, jonka raaka-aineesta **korkeintaan 10 % on puhdistamolietettä** tai siihen rinnastettavaa.
- Typen haihtuminen estetään lisäämällä **rikkihappoa**.
- Rikin ja typen suhde on samankaltainen kuin AMS:ssa, joten rikki rajoittaa järkevän käyttömäärän tasoon **noin 1 m<sup>3</sup>/ha**, joka on outo levitysmäärä olemassa olevalle levityskalustolle.
  - Tarvitaan uusi kone, mutta kermamainen olomuoto on haasteellinen tälle levitysmäärälle.

# Konsentroitua perunan soluneste

- Konsentroitua perunan solunestettä syntyy tärkkelysperunan jalostuksen yhteydessä.
  - Suomessa on kaksi syntypaikkaa.
- Se käytetään tyypillisesti paikallisesti kasveille, joiden kaliumin tarve on suuri.
- Levitysmäärä on tyypillisesti **3 – 4 m<sup>3</sup>/ha**, joka on outo olemassa olevalle kalustolle.
  - Tarvitaan uusi kone, lähinnä määrälle modifioitu letkulevitin.

# Taistelu armotonta kuivuutta vastaan



Tuorla; säilörehunurmen toisen sadon kasvusto



Yltöinen (Kaarina), kevätvehnä, sadetus ennen orastumista

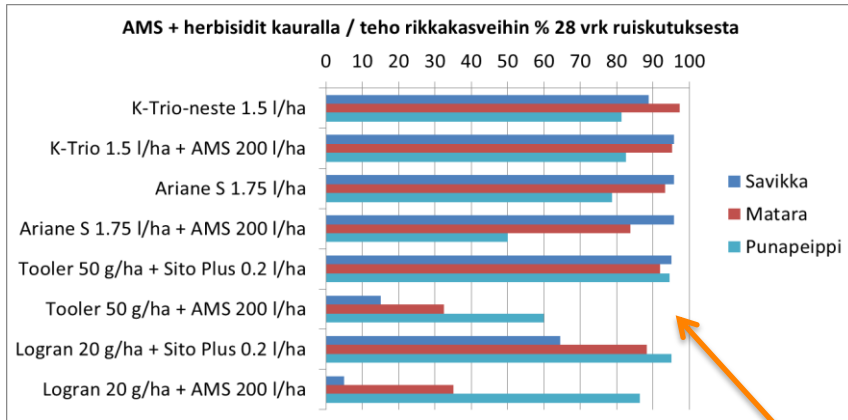
Mynämäki; heinän odelma typpivesilannoituksella

# Rikkakasvintorjunnan ja lisälannoituksen yhdistäminen

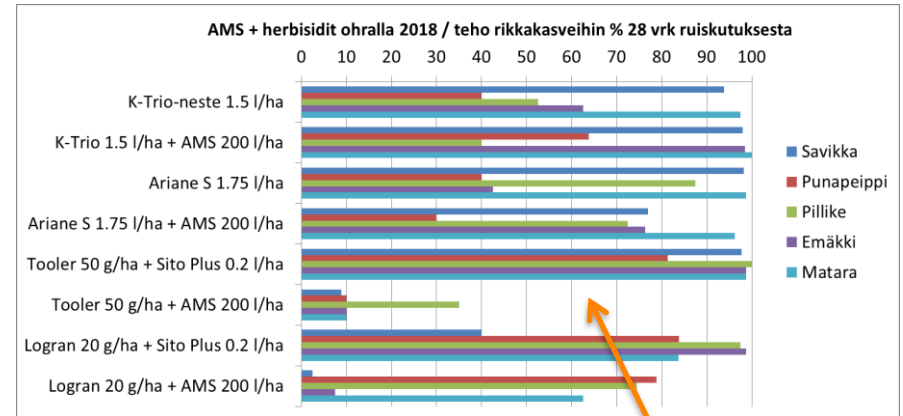
- Ammoniumsulfaattiliuoksen tyypillinen käyttömäärä on **200 l/ha**, joka on tyypillinen myös rikkakasvien torjunnassa.
- Yhdistämällä lisälannoitus ja rikkakasvien torjunta korvaamalla vesi ammoniumsulfaatilla selvittää **yhdellä ajokerralla**.
- Torjunta-aineen ja ammoniumsulfaatin on kuitenkin oltava yhteensopivia.
- Testasimme tankkiseosten teknisen yhteensopivuuden glyfosaatilla ja yhdeksällä muulla viljojen rikkakasvien torjunta-aineilla, joiden myyntimäärät vastaavat suurimpia käyttöaloja.
- Kenttäkokeisiin valikoituivat glyfosaatin (Roudup Bio) lisäksi K-trio-neste, Ariane S, Tooler ja Logran 20 WG.
- Pienannosaineet on ensin liuotettava veteen.



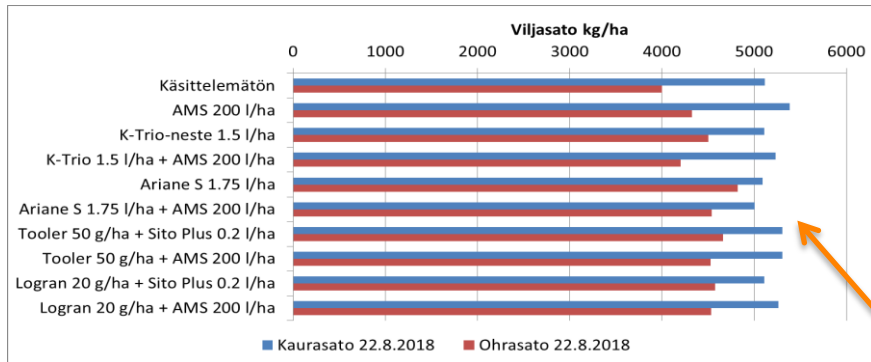
# Torjuntateho- ja satotulokset yhdistetyn käsittelyn tukena



**Kuva 1.** AMS + herbisidit kauralla, Jokioinen. Käsittelyjen visuaalisesti havainnoitu teho rikkakasveihin (28 vrk ruiskutuksesta).



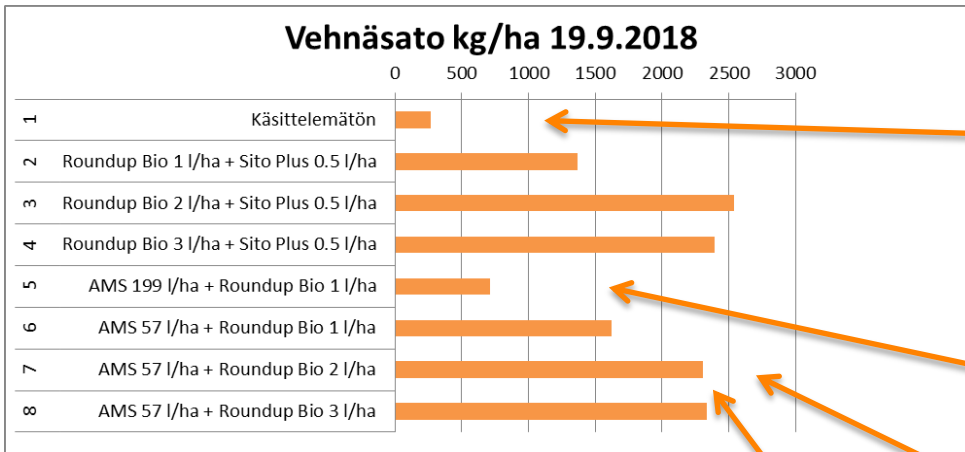
**Kuva 2.** AMS + herbisidit ohralla, Jokioinen. Käsittelyjen visuaalisesti havainnoitu teho rikkakasveihin (28 vrk ruiskutuksesta).



**Kuva 3.** Kauran ja ohran sato

- Vuonna 2018 torjuntatulos oli tankkiseoksella K-triolla ja erityisesti pienannosaineilla kiinnitteen puuttumisen takia huonompi kuin ilman AMS:ia.
- Ei juuri näkynyt sadossa.

# Juolavehnän torjunta glyfosaatilla ennen suorakylvöä



- Saastunnan ollessa runsas glyfosaattikäsittely on käytännössä välttämätön tai satoa ei tule, ja se voidaan tehdä tankkiseoksena ammoniumsulfaatin kanssa.
- N. 200 l/ha AMS:ia oli liikaa.
- Kokeen satotulos tukee kirjallisuuden käsitystä **10 % AMS** (=57 l/ha AMS-liuosta oikeellisuudesta, jolloin lannoitusvaikutus (noin 6 kg N/ha) jää vaatimattomaksi.
- Vuonna 2018 2 l/ha Roundup Bioa oikein annos.
- 1 – 2 l/ha + 57 l/ha AMS ???

# Lisälannoitus rikkakasvientorjuntavaiheessa



- Kiteisestä liuotettu AMS-liuos on aiheuttanut suodattimien tukkeentumista.
- AMS-liuos ruostuttaa maalittomat metallipinnat.
- Turvallinen annos kasvustoon on noin 200 l/ha kerralla.
- Suuremmat määrä vioittavat.

- 21.7.; AMS 300 l/ha 17.7.

# Kiteisen ammoniumsulfaatin levitys starttilannoitelaatikon kautta



- **100 kg/ha kiteistä ammoniumsulfaattia** (21 kg N/ha ja 24 kg S/ha) **starttilannoitelaatikosta**
- Päälannoitteeksi valitaan rikitön mutta seleenillinen ammoniumnitraattilannoite, jossa muita ravinteita on tarpeen mukaan.
- Ei satovaikutuksia suhteessa pelkän ammoniumnitraattilannoitteen käyttöön, mutta edullisempaa ja kierrätysraavinne.

# Nurmisijoituslaite määrille noin 5 m<sup>3</sup>/ha

Nopeuden mittaus



Pumppaus ja  
paineen säätö



Sijoituslaite

Jakolaitteen ohitus

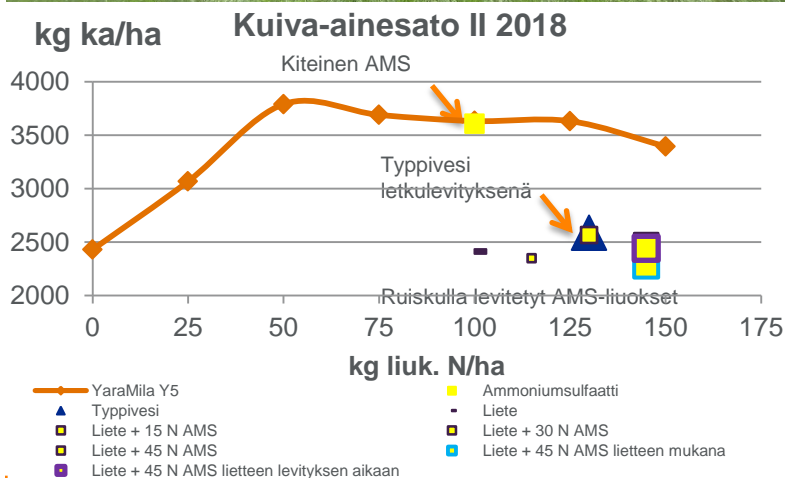


Suuttimet

# Lietelannan sijoitus starttityyppää ensimmäisen niiton jälkeen saaneelle nurmelle

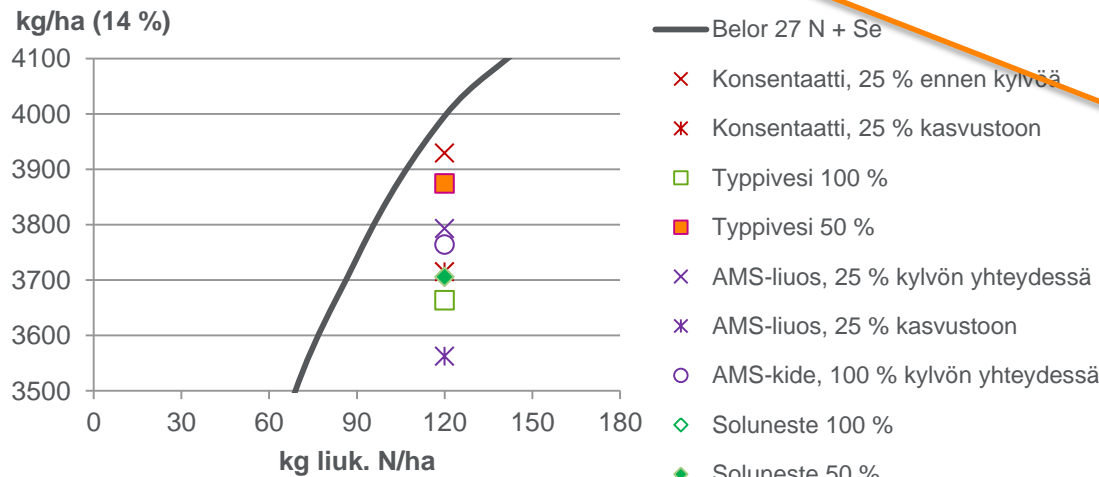
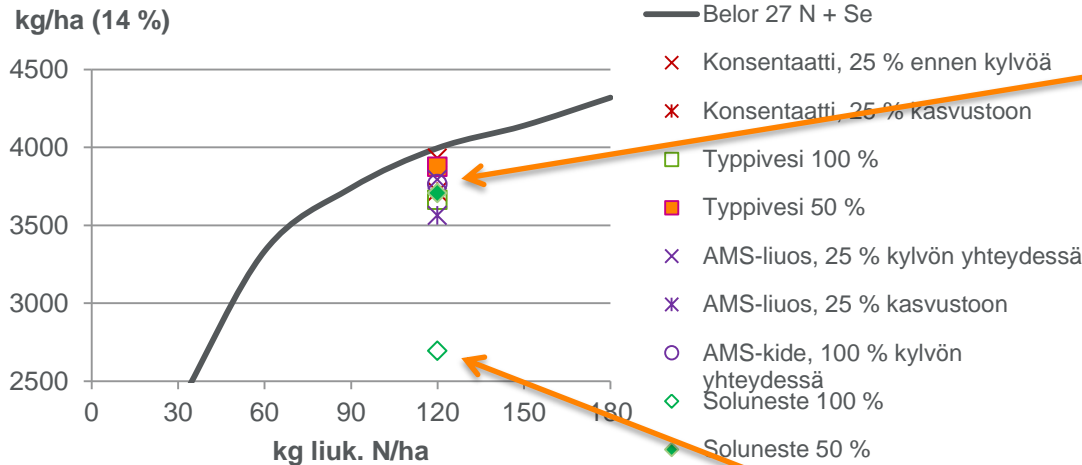


- Starttityypillisellä (AMS-liuos) ei saatu vuonna 2018 toivottua jälkikasvun käynnistymisen nopeutumista kuivuuden takia.
- Käytännössä lietelannan sijoitus voi viivästyä vain 2 viikkoa, koska sen jälkeen tallaustappiot kasvavat.
- Rikin takia AMS:ista tuleva typpimäärää ei juuri kannata nostaa yli 20 kg/ha.
- Kiteinen AMS kuitenkin tuotti satoa kuten ammoniumnitraatti, toisin kuin typpivesi.



# Nestemäiset kierrätyslannoitteet kevätvehnän lannoituksessa

- Nestemäisillä kierrätyslannoitteilla voi saada lähes saman sadon kuin tavanomaisella mineraalilannoitteella varsinkin käyttämällä sitä vain osana N-lannoitusta.
- Konsentroitua perunansoluneste toimii tavallista huonommin ainoana typen lähteenä.



# Kierrätyslannoitteiden saatavuus

- Kiteistä ammoniumsulfaattia on saatavilla potentiaaliseen käyttöön nähden huomattava määrä.
- AMS-liuoksen tuotanto on vähentynyt liittyen lietetuotteiden käytön kohtaamaan vastustukseen viljanostajien keskuudessa.
  - Tuotantolinjoja on puhdistettu puhdistamolieteraaka-aineesta ja AMS-liuosta tulee vain puhdistamolietelinjasta.
  - Tuotanto mennyt kolmasosaan entisestä.
- Konsentroitua perunansolunestettä lukuun ottamatta nestemäiset kierrätyslannoitteet menevät ensisijaisesti teolliseen käyttöön biolaitokselle parempien toimitusehtojen takia.
- Maatalouskäyttö voi lisääntyä vain tuotannon lisääntymisen kautta, mikä syntyy vain tiukempien typenpoistovaatimusten kautta.



