

# Kierrätysravinteet ja automaatio täsmäviljelyn mahdollistajana




## KIERTOTALOUDEN KIRITTÄJÄT

- Kiertotalouden edistysaskelia Suomesta sekä maailmalta  
Kriittiset raaka-aineet

Liisa Pesonen

Erikoistutkija, Maatalouden teknologiat

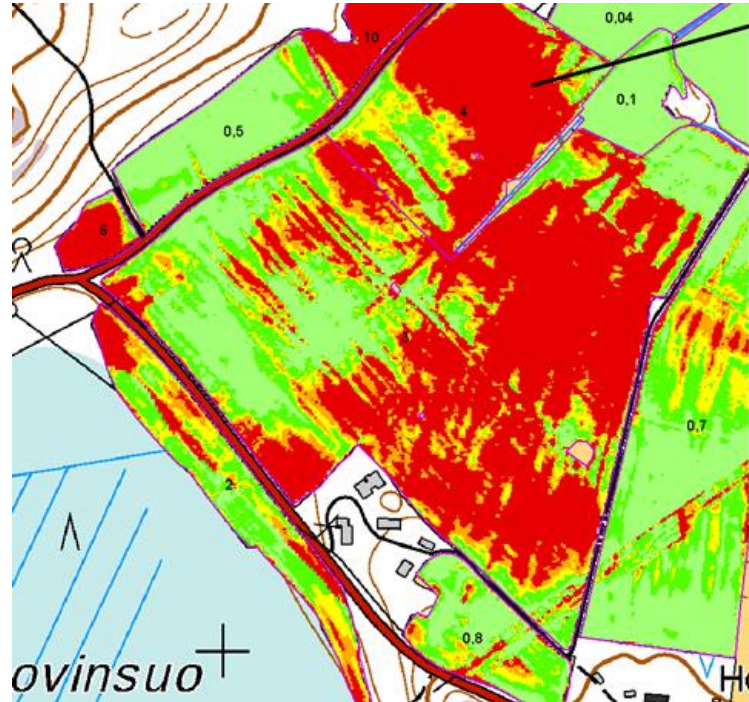
Tuotantojärjestelmät/ Luke



Täsmäviljelyssä **oikeat panokset** kohdennetaan optimaalisesti **oikeaan paikkaan ja oikeaan aikaan** resurssitehokkaalla ja ympäristön huomioon ottavalla tavalla.

# Tarve täsmäviljelylle

- Maaperä- ja kasvuolosuhteet vaihtelevat peltojen välillä, mutta myös peltolohkon sisällä.
- Ohessa eroosioherkkyysmalli (RUSLE) Pelto-nimisestä lohkosta Vihdin Hovissa. Lohkon pinta-ala 20 ha, korkeuseroa maastossa 15 m.



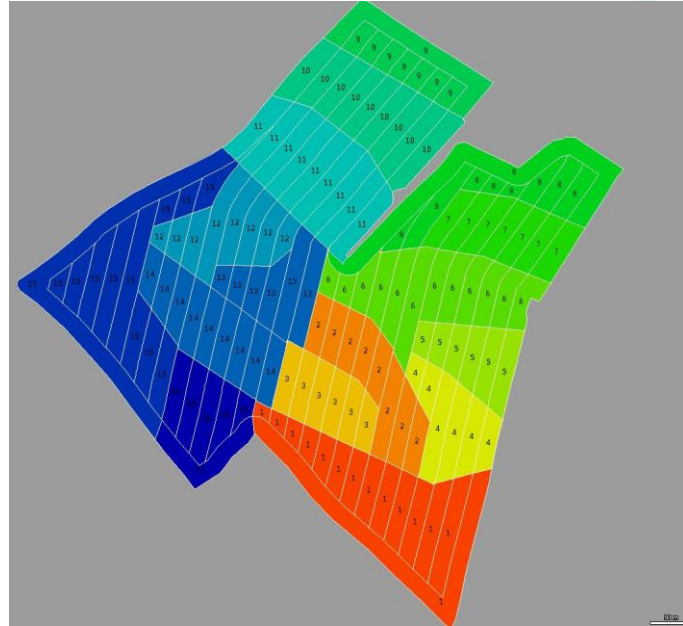
# Tarve täsmäviljelylle

- Olosuhteiltaan vaihtelevia peltolohkoja on perinteisesti jaettu kasvulohkoihin, joita viljellään kuten erillisiä peltoja, usein eri kasvilaji ja eri lannoitteet.
- Resurssitehokkuus kärsii:
  - Ajankäyttö
  - Polttoaineet
  - Pellon tiivistyminen kasvulohkojen päisteissä
  - Logistiikka



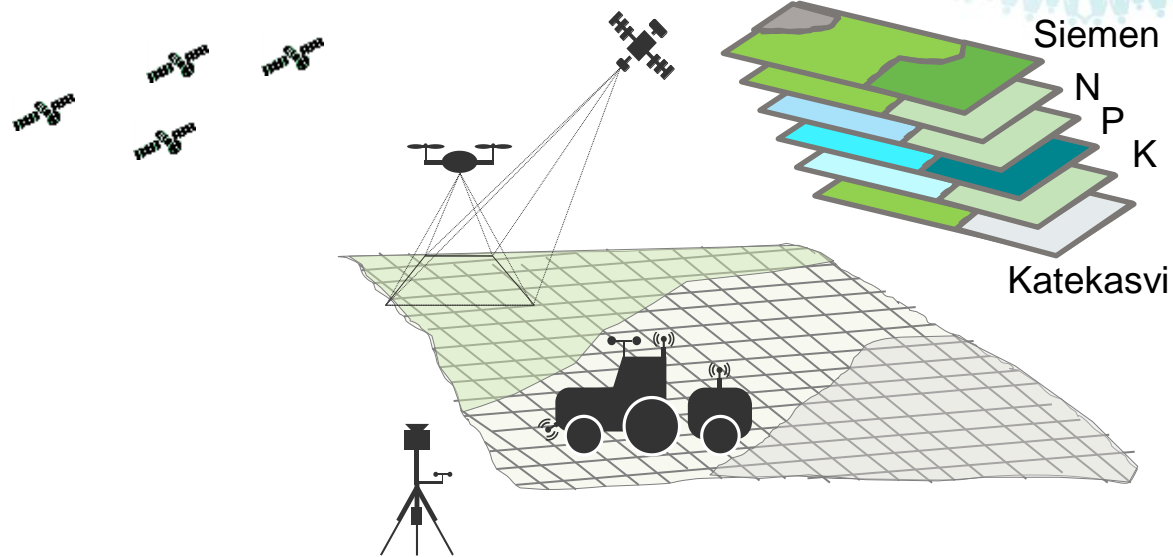
# Peltolohkon sisäiset vyöhykkeet

- Pellolla on useita eri vyöhykkeitä, joilla maan ravinnetila ja kasvuolosuhteet vaihtelevat.
- Vaihtelu niin pienipiirteistä, että 'kasvulohkostrategia' ei usein riitä ottamaan erilaiset kasvien tarpeet huomioon.
- Täsmäviljelyteknologia kykenee tähän.
- Kuvassa täsmäviljelyn työskentelylinjat pellolla, automaatio hoitaa panosten annostelun vyöhykekohtaisesti.
- Työskentely tehokasta, päisteala vähenee.



# Täsmäviljely ja täsmälannoitus

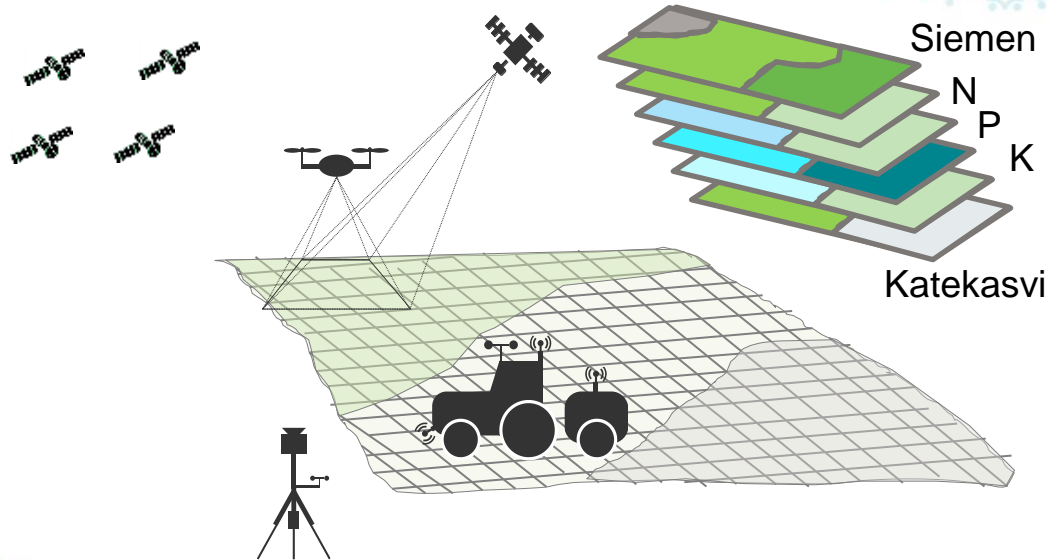
- Täsmäviljelyssä kasveille annostellaan ravinteita paikkakohtaisesti kasvien tarpeiden mukaan.
- Kasvien tarvitsemien ravinteiden keskinäiset suhteet (N-P-K) voivat vaihdella pellon osasta toiseen.
- Lannoitettaessa ravinnesuhteita tulisi kyetä muuttamaan joustavasti.
- Tarvitaan useita ravinnelähteitä, joita yhdistellään paikkakohtaisesti.
- Kierrätyslannoitteet potentiaalisia lähteitä.



# Täsmäviljely ja kierrätyslannoitteet

- Tavoitteena:
  - Korvata 'neitseellisiä' ravinteita sisältäviä lannoitteita kierrätysravinteita sisältävillä lannoitteilla viljanviljelyssä.
  - Saada uusia ravinnelähteitä viljelykäyttöön.
- Nestemäiset kierrätyslannoitteet, joissa ravinteet mahdollisimman pitkälle kasville käytettävässä muodossa ovat mielenkiintoisia
- Vallitsevaan viljelyteknologiaan nivellettynä.

**> Nestemäisten kierrätyslannoitteiden käyttö täsmäviljelylannoituksessa**



# Kylvölannoitus on vallitseva viljelykäytäntö

Pohjoismaissa laajasti käytetty, lyhyen kasvukauteen soveltuva tapa lannoittaa vilja

- Lannoitus samalla ajokerralla kuin kylvö
- Lannoite sijoitetaan maahan siemenen läheisyyteen  
⇒ Tehokas ravinteiden otto
- Kuvan koneessa vielä kaksi pientä lisäsäiliötä rakeiselle lannoitteelle tai esim. katekasvin siemenille





# Kokeilussa käytetyt kierrätyslannoitteet

- Bio-Kali kaliumin lähteenä
- AMS typen lähteenä

## Bio-Kali / Finnmyl Oy

- Perunatärkkelysteollisuuden sivutuotteena syntyvää väkevöityä perunan solunestettä
- Ravinteet:
  - Kok-N 1,3 %
  - Liuk N 0,85 %
  - P 0,25 %
  - K 4,5 %
  - Ca 0,04 %
  - Mg 0,28 %
- Kuiva-aine 42 %
- pH 4,5-5,6s
- Tilavuuspaino 1,2 kg/dm<sup>3</sup>

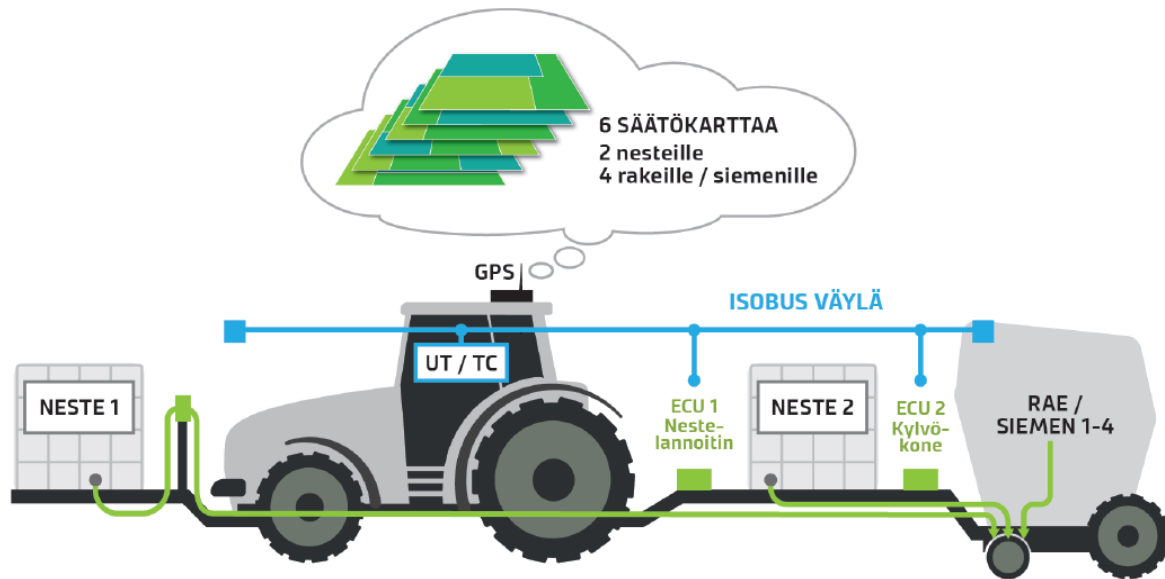
## Ammoniumsulfaatti (AMS) / Envor Group Oy

- Jätevesistä strippaamalla talteen otettua typpeä
- Ravinteet (35% AMS):
  - Kok-N 9%
  - Liuk N 8,9 % (Ammoniumtyppi)
  - S 10,2 %
- pH 7,1
- Tilavuuspaino 1,2 kg/dm<sup>3</sup>



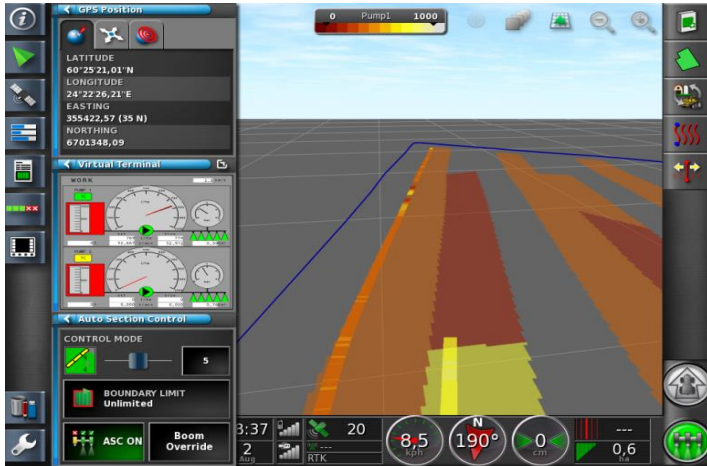
# Täsmäkylvölannoitin kierrätyslannoitteiden hyödyntämiseksi

- Kaupalliseen täsmäkylvölannoittimeen lisättiin järjestelmä nestemäisten lannoitteiden levittämiseen kahdesta eri säiliöstä.
- Nestelannoitteet ohjataan samoihin kylvökoneen vantaisiin rakeisten lannoitteiden kanssa.
- Avoin ISOBUS-standardi tiedonsiirtoon traktorin ja työkoneen välillä mahdollisti yhden automaatiokokonaisuuden rakentamisen, yksillä hallintalaitteilla.



# Kylvödemonstraatiot, laitteiston tekninen toimivuus

- Koneyhdistelmällä kylvölannoitettiin vuosina 2017-18 yhteensä 50 ha: Luke Vakolan Hovi (Vihti), Alikärri Somerolla ja Toivon Tila Salossa.
- Demolaitteiston periaate on toimiva ja tuotteistettavissa - vaatii pieniä parannuksia esim. vantaiden konstruktion.



# Loppupäätelmiä

- Kierrätysravinteet ovat mainio täsmäviljelyn ja täsmälannoituksen mahdollistaja silloin, kun ovat 'yksiravinteisia'.
- Sekä rakeinen että nestemäinen olomuoto mahdollisia.
- Strateginen valinta kierrätyslannoitetoiminnassa:
  - 1) Ravinnejakeiden keräys laajalta alueelta yhteen pisteeseen, jossa niistä sekoitetaan tasalaatuisia moniravinnelannoitteita, - toivottavasti myös 'yksiravinteisia' lannoitteita.
  - 2) Ravinnejakeiden hyödyntäminen lähialueilta vähän prosessoituna, esim. erilaisten ekosysteemien sisällä.

Teknologian tarjoamia mahdollisuuksia haastamalla ja hyödyntämällä voidaan kehittää kierrätyslannoitevalmisteita tehokkaasti hyödyntäviä viljelymenetelmiä!

# KIITOS!



Mukana 'nyyttäreissä':

Junkkari Oy, Epec Oy, Valtra Oy, Suonentieto Oy, Happowa Oy, Lilja Farms Oy, Finnamyyl Oy,

Envor Group Oy, Jussi Knaapi, Olli Alikärri, Toivon Tila, Tracegrow Oy/Viljelijän Berner, Tilasiemen Oy

Luke: Backman Juha, Jaakkola Ville, Linkolehto Raimo, Kaivosoja Jere, Ronkainen Ari,

Suokannas Antti, Pesonen Liisa