

# Älymaatalouden perusteet

Kuula Juha, Hytönen Aija

Jamk 2024



# Älymaatalous

*”Älymaatalous hyödyntää digitaalisia järjestelmiä ja työkaluja maatalan johtamiseksi ja sen operaatioiden suorittamiseksi dataan ja tietoon perustuen.” (Älymaatalous 2030 tiekartta)*



- Maatalan tiedonhallinta koostuu datan
  - Keräämisestä
  - Käsittelystä
  - Varastoinnista
  - Jakamisesta
- Älymaataloudessa hyödynnetään täsmäviljelyn periaatteita tuotantopanosten optimoinniksi kestäväällä tavalla
- Robotiikan ja tekoälyn soveltaminen lisääntyy kiihtyvällä vauhdilla. Automaation lisääntyessä aikaa jää tiedonkeruun sijaan sen hyödyntämiseen.
- Kyse on siis siitä, että kerätyn datan perusteella älykäs työkone kykenee optimoimaan tuotantopanosten, esimerkiksi lannoitteen, määrää paikkatietoisesti.
- Toisaalla esimerkiksi määrä- ja laatu dataa kerätään automaattisesti sadonkorjuuvaiheessa.
- Älymaatalouden yksi tavoitteista onkin nostaa tuotannon kannattavuutta. Tämän toteutuminen vaatii datan keräämisen lisäksi sen hyödyntämistä, esimerkiksi maaperäolosuhteiden mittaamisesta saadun datan hyödyntämistä viljelytoimissa.
- Lyhyesti: Pyritään tekemään oikea-aikaisia toimia, oikeaan paikkaan kohdistettuna, laadun ja määrän parantamiseksi.

# Älymaatalous tähtää kokonaisvaltaisesti kestävään ruoantuotantoon



*”Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa.”*

- Gro Harlem Brundland, 1987

## Ekologinen

- Ympäristökuormituksen vähentäminen
- Viljelyyn liittyvien riskien vähentäminen
- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen
- Peltoympäristön monimuotoisuuden parantaminen

## Sosiaalinen

- Työssä jaksaminen
- Osaavan työvoiman saatavuus
- Jatkuvus ja nuorten kiinnostus alaa kohtaan
- Ruokaturva: jäljitettävyyys pellolta jatkojalostuksen kautta pöytään

## Taloudellinen

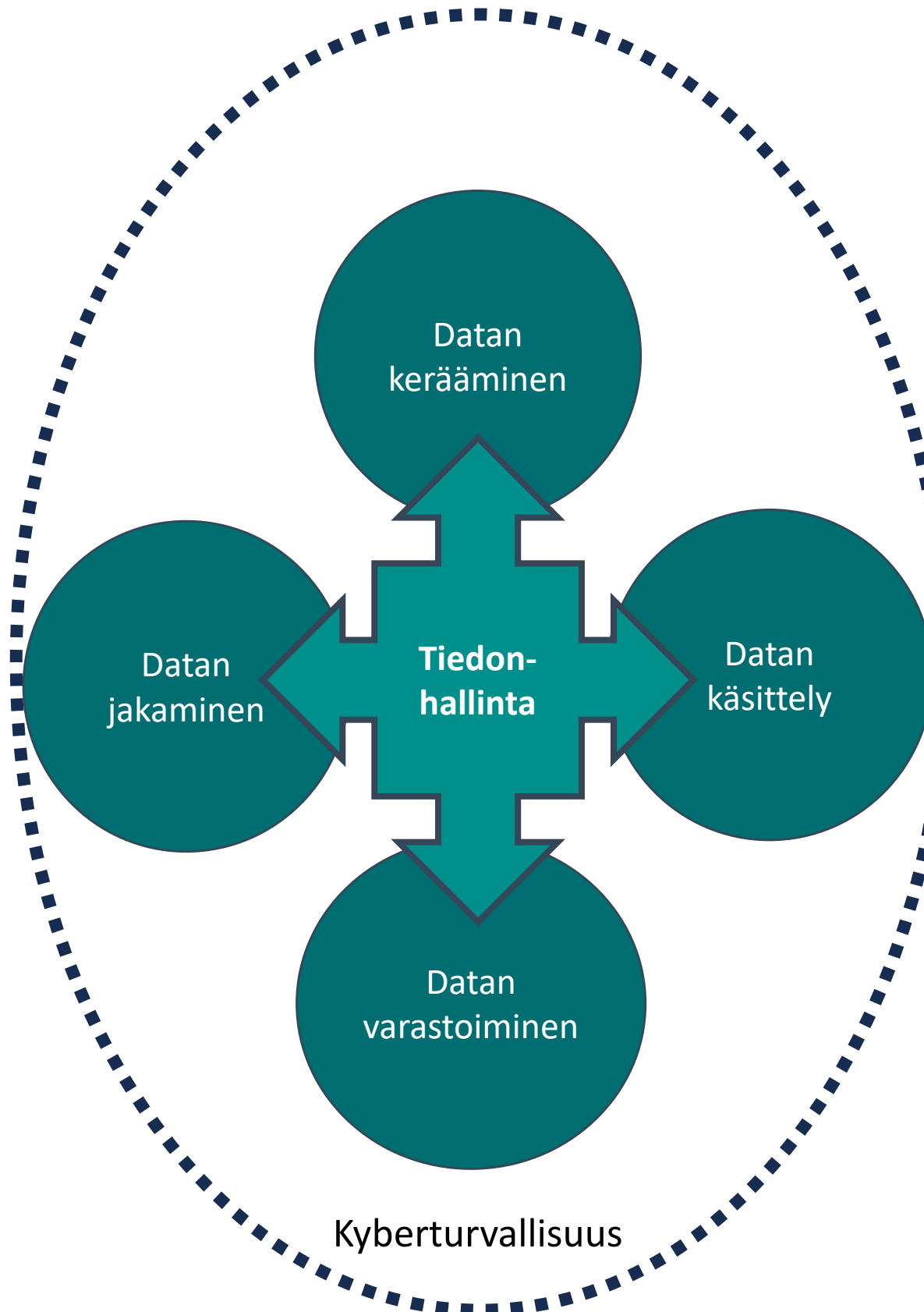
- Omien puolien pitäminen ruokajärjestelmän tulonjaossa
- Kannattavuuden parantaminen
- Kilpailukyvyn nostaminen

# Kestävyyden lisäksi älymaataloudessa keskeistä



## Täsmäviljely/ Täsmämaatalous

- Viljelytoimenpiteiden ja eläinten hoidon kohdentaminen täsmällisesti
  - oikea tuote
  - oikeaan paikkaan
  - oikeaan aikaan
  - oikeilla toimenpiteillä
- Korkeat satotasot ja tuotokset ympäristöä kunnioittavalla tavalla
  - Optimaalinen annostelu
  - Riskien minimointi
  - Kun havaitaan ajoissa, on mahdollisuus toimia ajoissa



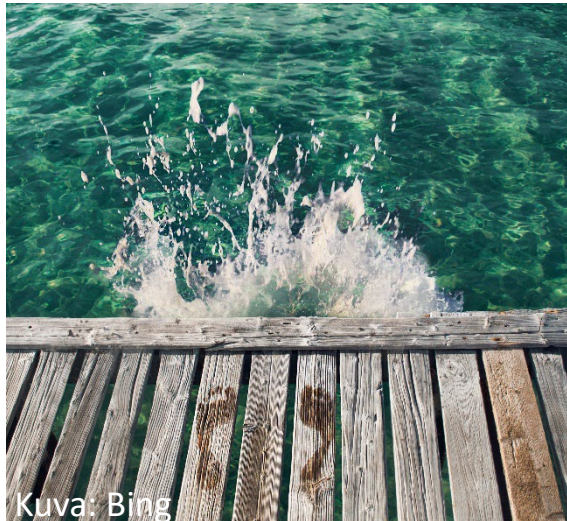
## Robottiikka ja tekoäly

- Robottiikkaa käytössä jo nyt paljon, esimerkiksi
  - Ruokintarobotit
  - Lypsyrobotit
  - Lantarobotit "Puuha Petet"
- Mahdollista hyödyntää operatiivisessa toiminnassa työvoiman tehostamiseen ja kannattavuuden parantamiseen, esimerkiksi
  - Sadonkorjuussa
  - Kasvinsuojelussa
  - Eläinten seurannassa

# Maatalous osana ruokajärjestelmää ja sen vaatimuksia



- Yhteiskunta ja eri yhteisöt asettavat vaatimuksia maataloudelle
  - Kestävyys
    - Hiilijalanjälki, vesijalanjälki, elinkaariajattelu...
  - Jäljitettävyys
    - Luo kilpailuetua etenkin kansainvälisillä markkinoilla
- Tietojen todentamista ja jäljitettävyyttä tehostetaan digitaalisella tietojen siirtymisellä
  - Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen prosessidataan pohjautuen kustannustehokkainta
- EU:n digistrategia ja digitaaliseen yhteismarkkinaan pyrkiminen edellyttävät digitalisaation laajaa hyödyntämistä maataloudessa
  - Digiteknologioiden nähdään vaikuttavan syvällisesti elämiseen ja liiketoiminnan harjoittamiseen
  - Tavoitteena luoda kahdeksan muun toimialan kanssa yhteinen data-avaruus "data space"
    - Data liikkuisi esteettömästi ja olisi hyödynnettävissä alan sisäisesti ja eri toimialojen välillä
    - Pyrkimys globaalin kilpailukyvyn parantamiseen ja toimialojen kestävään kehittämiseen



Kuva: Bing



Kuva: Iita Appelgren



Kuva: Bing

# Älymaatalous osana vihreää siirtymää



- Euroopan vihreän siirtymisen ohjelma on Euroopan kasvustrategia
  - tähtää voittamaan ilmastonmuutoksen ja ympäristön pilaantumisen
- Esimerkkejä, kuinka älymaataloudella tuetaan vihreää siirtymää
  - Enemmän tietoa → vähemmän oletuksia → parempia päätöksiä
  - Resurssitehokkuudella voidaan vähentää veden ja energian kulutusta
  - Täsmäviljelyllä voidaan vähentää lannoitteiden kulutusta ja ravinteiden huuhtoutumista
  - Suunnitelmallisilla viljelykäytännöillä voidaan lisätä hyönteisiä houkuttelevien kasvien pitämistä viljelykierrossa ja näin luonnon monimuotoisuutta
  - Luodaan uutta kestäväää kasvua, kilpailukykyä ja työpaikkoja

Älymaatalouden avulla on mahdollisuus saavuttaa kestävämpi ja ympäristöystävällisempi maatalous

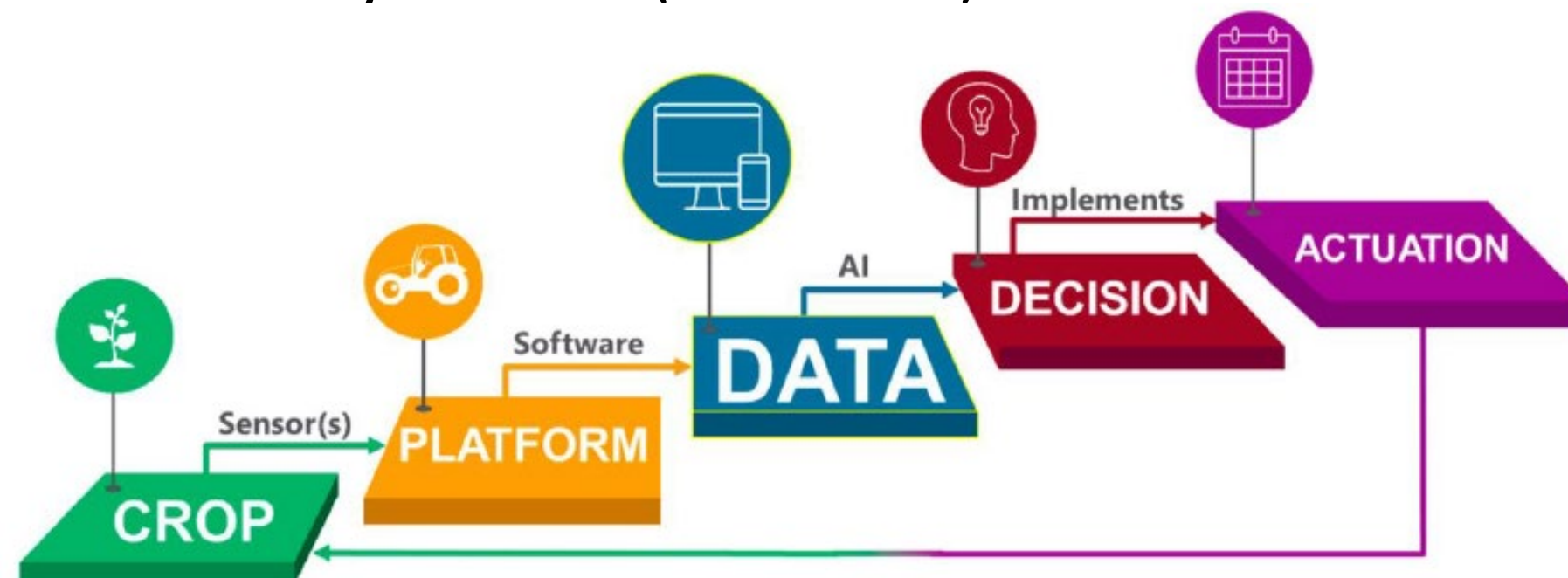
# Älymaatalouden kehittyminen 1/2



- Maatalous 1.0 = Vanhan ajan työntensiivinen maatalous
- Maatalous 2.0 = Koneellistuva maatalous
- Maatalous 3.0 = Tietokonelaskenta, robotiikka (täsmäviljely)
- Maatalous 4.0 = Älymaatalous, datan hyödyntäminen, järjestelmien yhdistäminen
- Maatalous 5.0 = IoT, Tekoäly

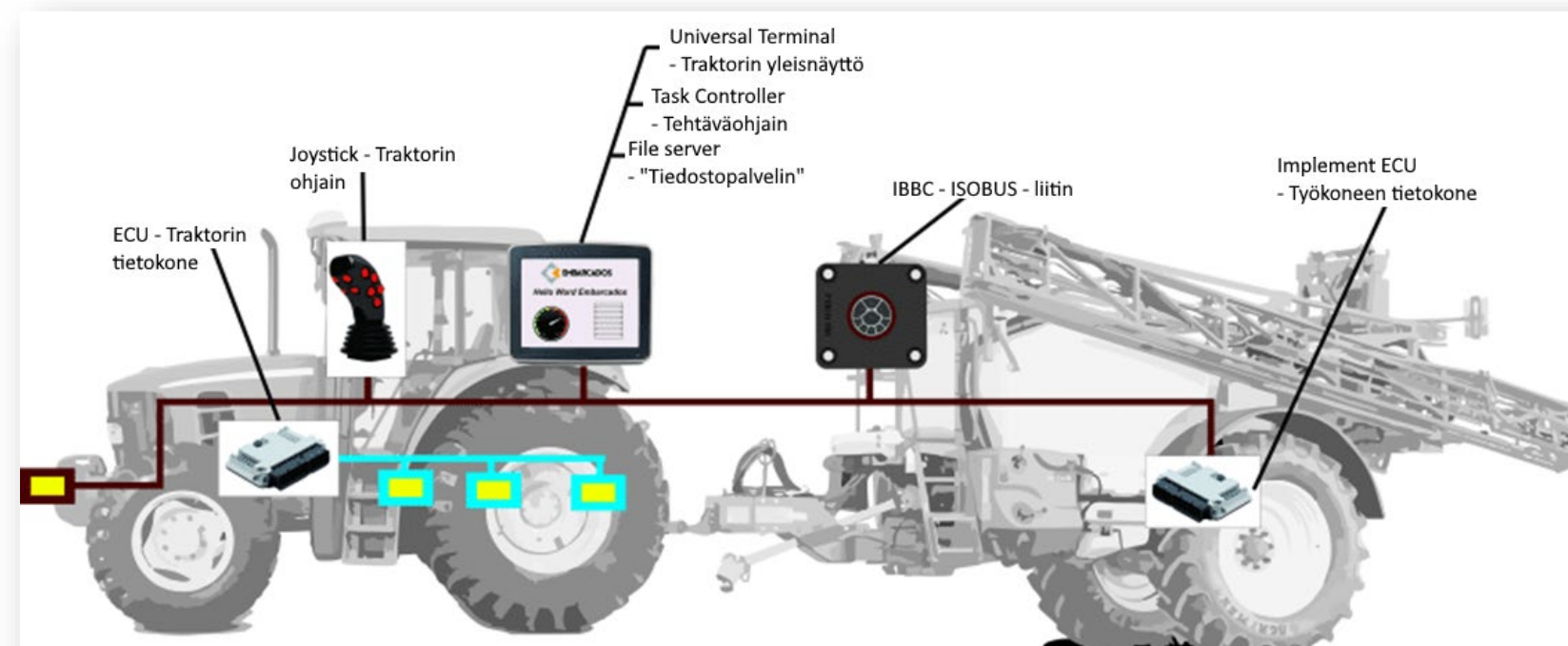
# Älymaatalouden kehittyminen 2/2

- Älymaatalouden vaiheittaista kehittymistä kohti maatalous 5.0:aa voidaan kuvata oheisella kaaviolla
  - Kasvien kasvuolojen mittaaminen (crop) erilaisilla antureilla (sensor).
  - Alustasta (platform) tuotetun datan käsitteleminen sovelluksella (software)
  - Tekoäly (AI) käyttäminen apuna datan käsittelyssä ja päätöksenteossa
  - Tehdyn päätöksen (decision) toteuttaminen (implement)
  - Päätöksen vieminen käytäntöön (actuation)

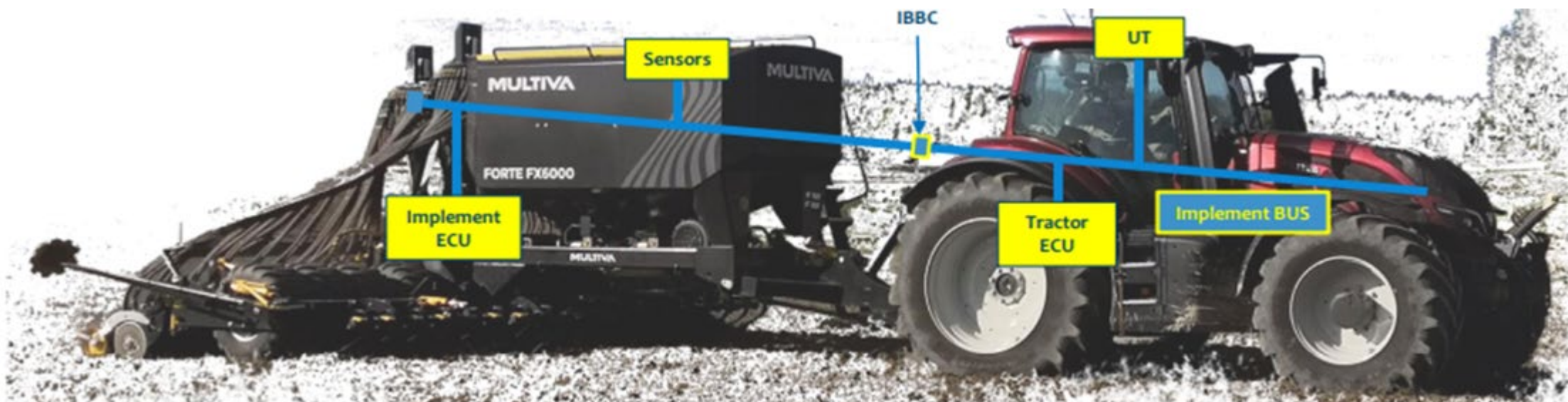
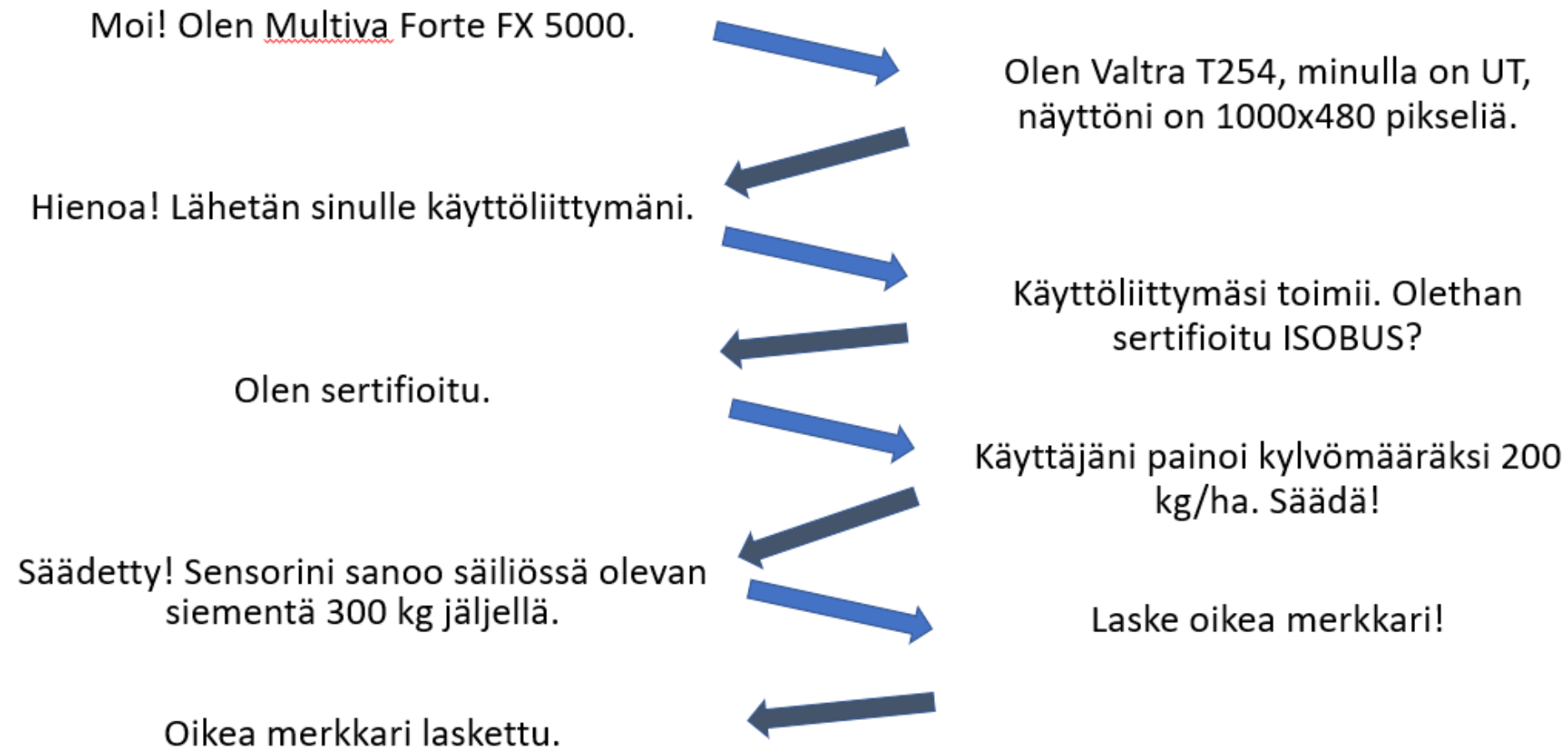


# Teknologia - ISOBUS

- Standardoitu tiedonsiirtoväylä, mahdollistaa tiedonsiirron traktorin ja työkoneen välillä.
- Kun työkone kytketään ISOBUS-väylään, ladataan sen sovellus traktorin näytölle.
- Task Controller dokumentoi työkoneen tuottamat arvot paikkatietoisesti. Voi myös ohjata työkonetta, esimerkiksi lohkoautomaatiikkaa paikkatiedon perusteella.
- File server toimii tietovarastona. Voidaan ladata esimerkiksi etukäteen suunniteltu tehtävätiedosto ajourista, jota traktori ja työkone seuraavat.
- Implement ECU - Työkoneen tietokone voi esimerkiksi pyytää traktorilta lisää vauhtia tai säätää syöttölaitteistoa paikkatiedon mukaan

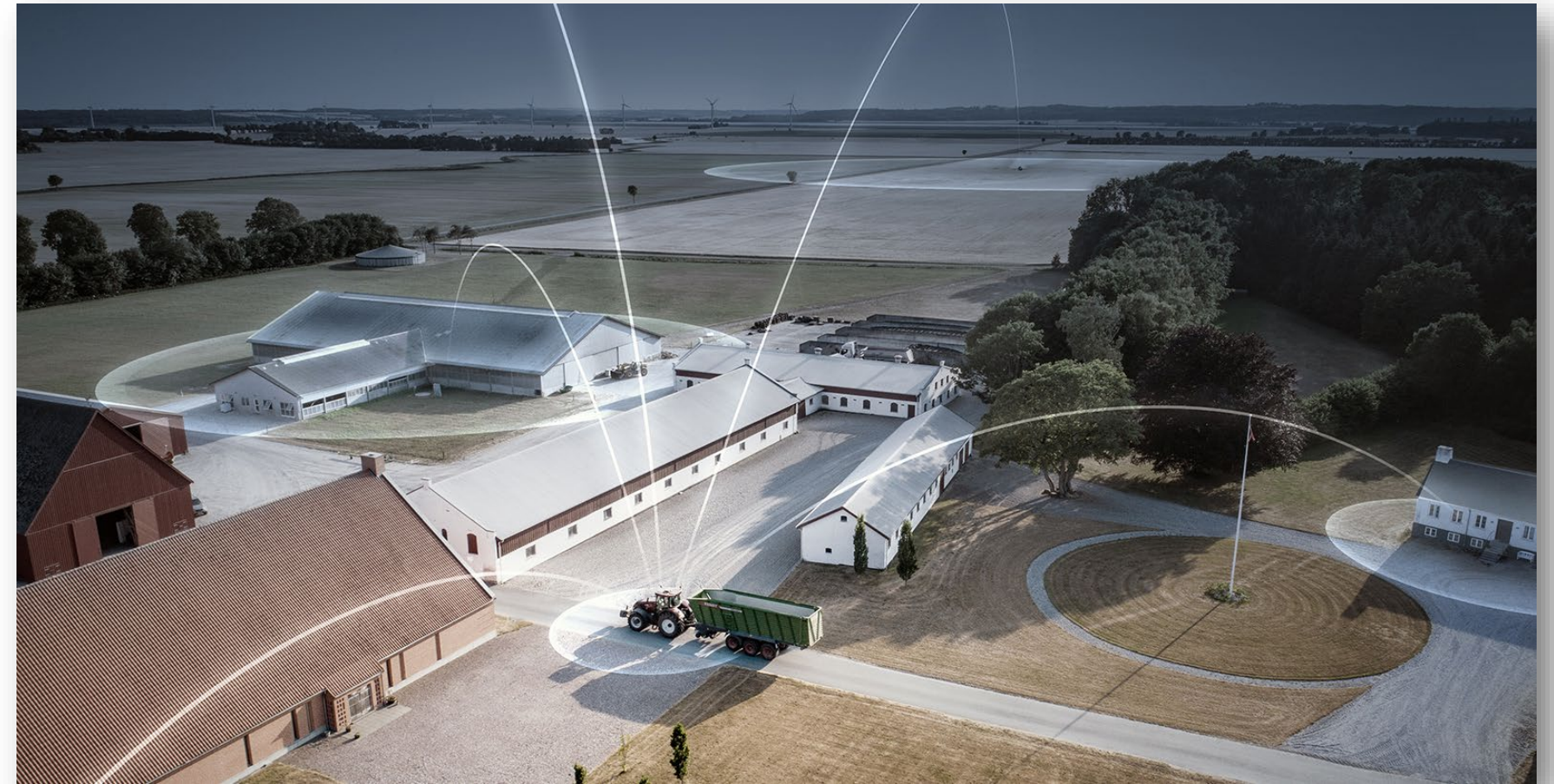


# ISOBUS-kommunikaatio



# Havainnekuva tiedonsiirrosta

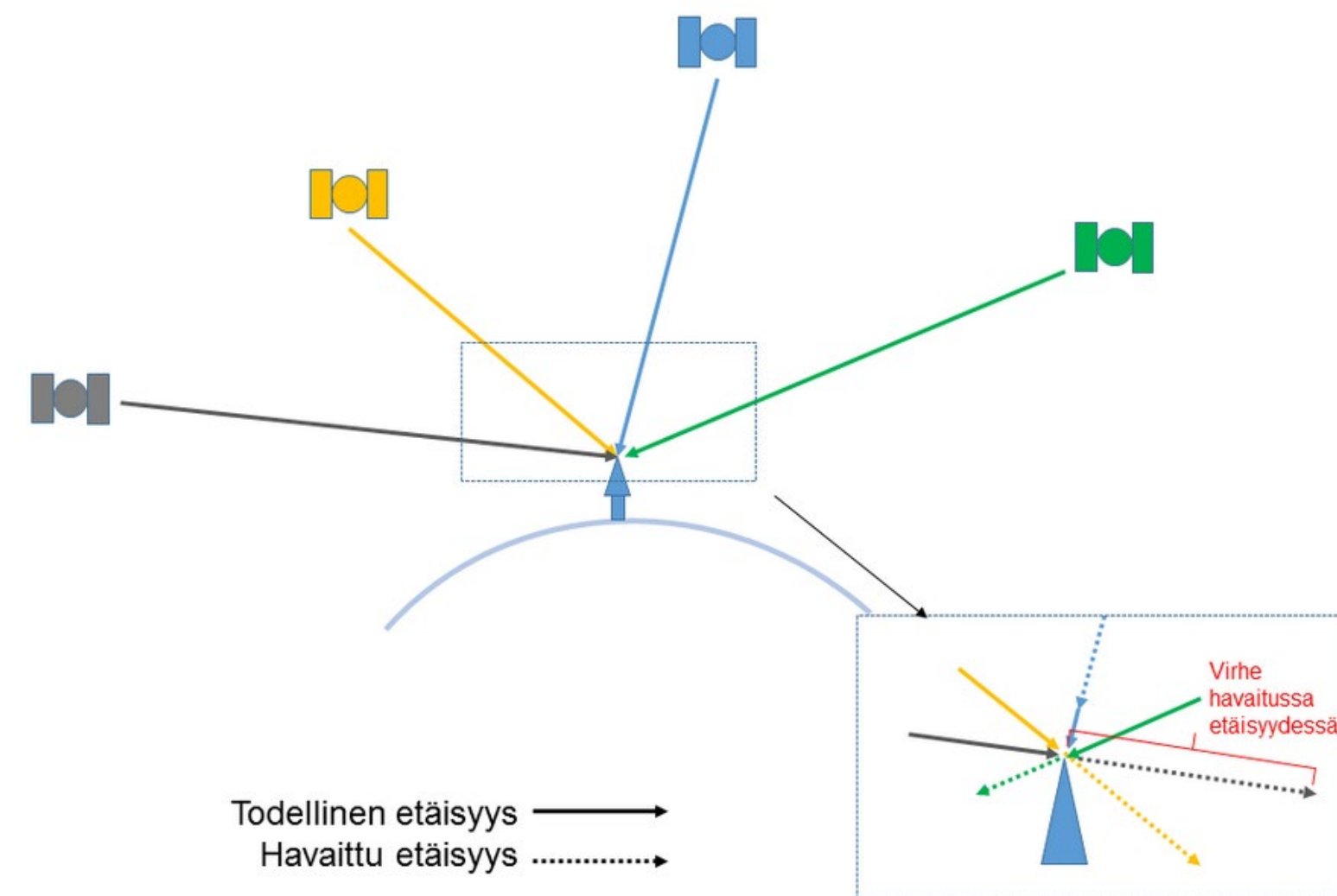
- Havainnekuvassa traktori saapuu kuorman kanssa tilakeskukseen älykkään noukinvaunun kanssa
- Kone tietää kuorman määrän ja voi lähettää sen esimerkiksi
  - Navetan rehumäärän hallintaan
  - Kirjanpitoon
  - Lohkokirjanpitoon



Kuva: Valtra tuotesivusto

# Paikkatieto ja paikannus

- Täsmällinen viljely vaatii paikkatiedon: Missä kone on ja mitä se tässä tekee?
- Paikannus perustuu satelliittien signaaliin. Mitä useampi satelliitti yhteydessä, sitä tarkempi sijainti.
- GNSS: maailmanlaajuinen yhteisjärjestelmä
  - GPS- Yhdysvallat
  - Glonass- Venäjä
  - Galileo- Euroopan Unioni
  - Beidou- Kiina
- Tarkkuuden parantamiseksi käytetään korjaussignaaleita (laskennalliset ja kiinteään tukiasemaan sidotut)
- Paikannus korkeustasossa 2-3 kertaa heikompaa kuin vaakatasossa

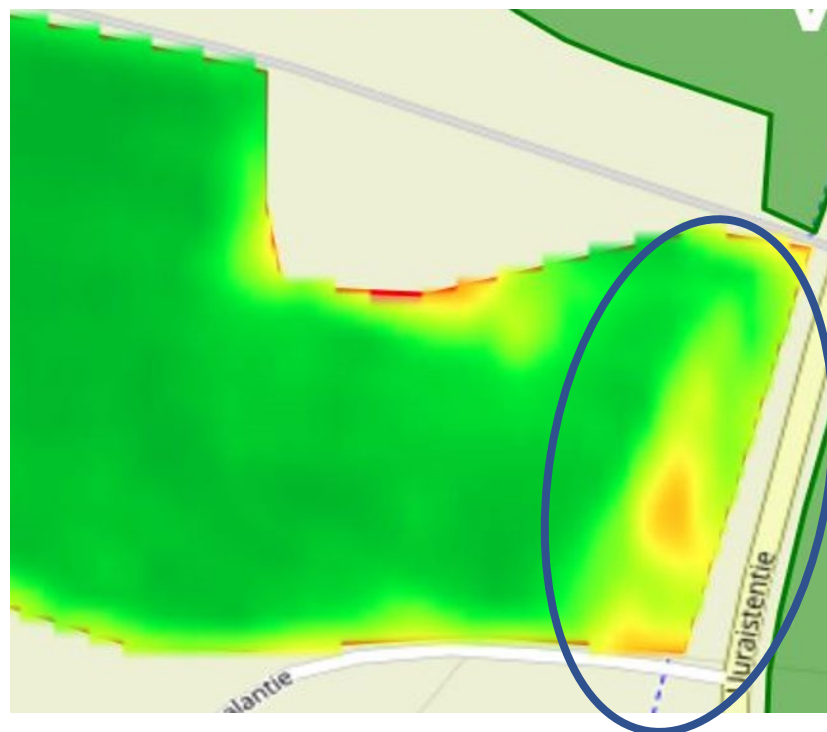


# Esimerkki täsmäviljelystä – Paikkatietoon perustuvat toimenpiteet

- Kohdistetaan kasveille tai eläimille tuotantotavoitteen mukaisesti juuri tarpeenmukainen käsittely tai annos (rehua, ravinteita, lääkintää, kasvinsuojelua ym.).
- Apuna kehittynyt teknologia mittauksissa, paikannuksessa ja maatalouskoneiden toiminnassa. AJOITUS, PAIKKA, TOIMINTA täsmällisesti!
- Satelliitti, drone, anturimittaus (esim. Soil Scout)

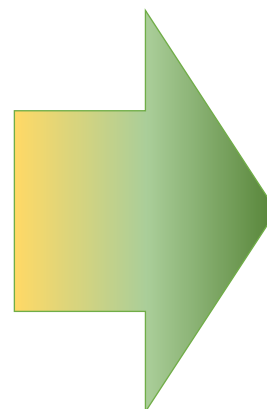
Havainto → Tulkinta → Päätös → Toteutus

NDVI Satelliitti-/dronekuvassa



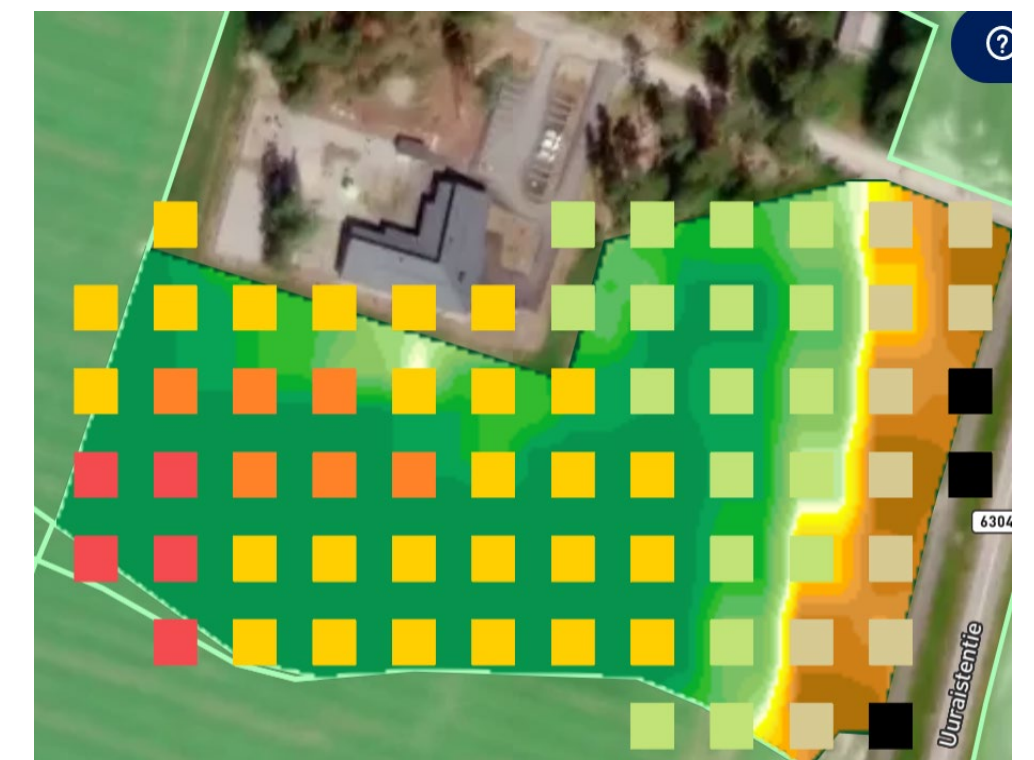
Heikompi  
nurmikasvusto NDVI-  
kuvassa (katso  
seuraava dia).

Syy: Päiste tiivistynyt ja  
vesitalous heikko



Lannoitusta kannattaa  
vähentää päisteestä  
tällä kasvukaudella.  
Maan tiivistymiä  
korjattava.

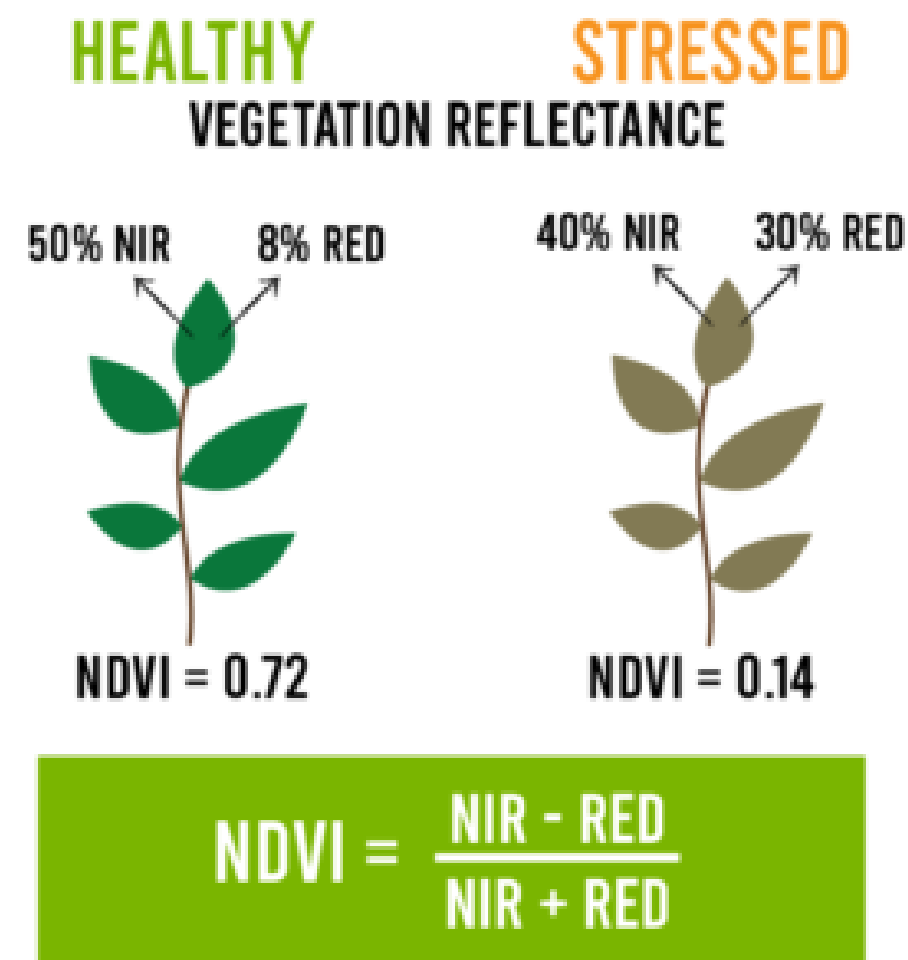
Täsmälannoitus ja jankkurointi



# Normalisoitu kasvillisuusindeksi NDVI



- Yleisimmin käytössä oleva kasvillisuusindeksi maataloudessa
- Määrittää näkyvän punaisen (red) valon ja lähi-infrapunavalon (NearInfraRed, NIR) avulla kasvillisuuden ”vihreyttä” eli kasvukuntoa välillä -1 ja +1
- Voidaan käyttää esimerkiksi typpilannoituksen tarpeen määrittämiseen
- Mittaus maan pinnalta (käsikäyttölaite, traktoriin liitetyt sensorit), kaukokartoitus dronella tai satelliitilla
- Copernicus -satelliittien avoin [data](#) [1]

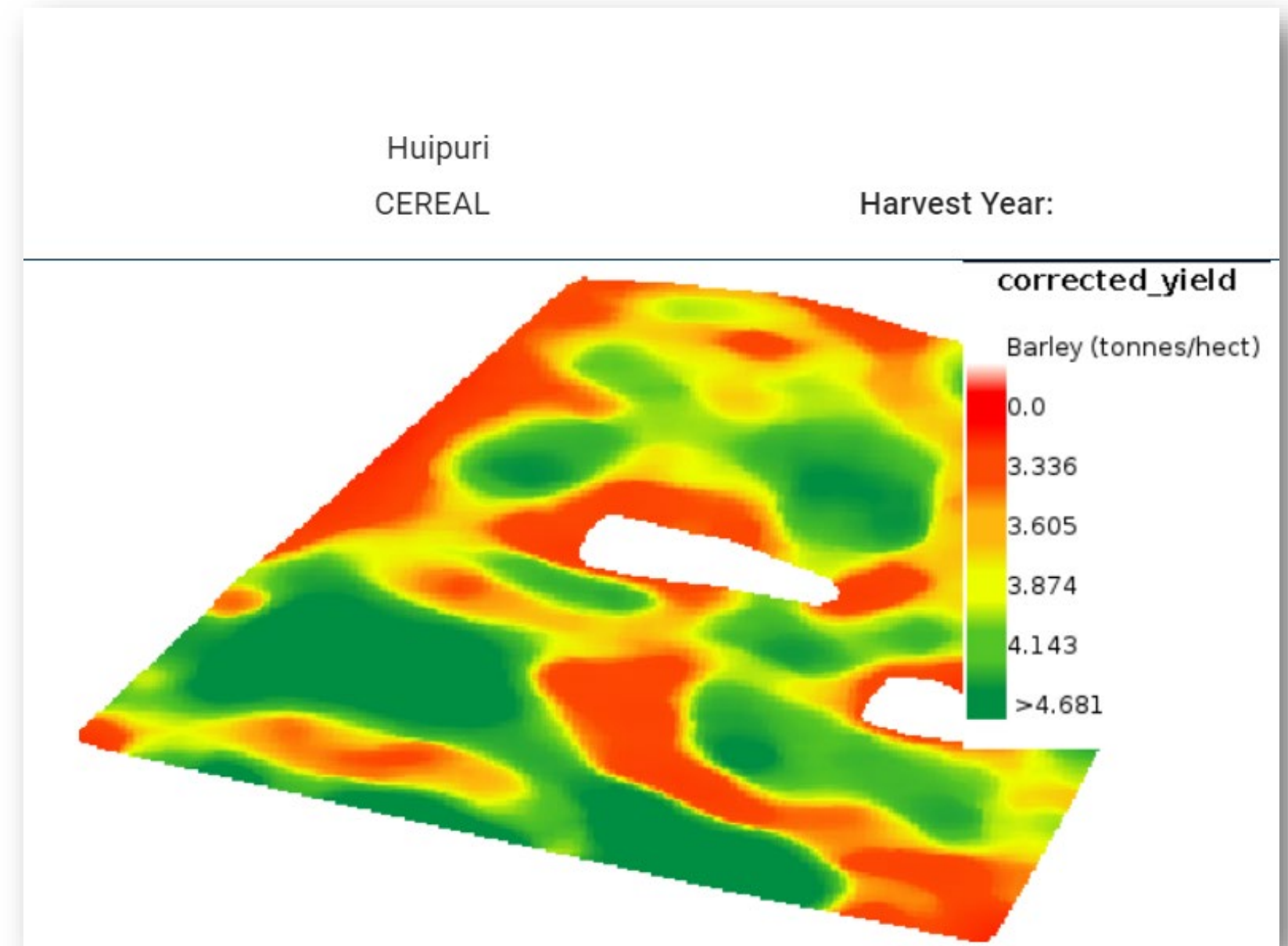


Kuva: MyEasyFarm

**Healthy** = Hyvinvoiva kasvi  
**Stressed** = Huonovointinen kasvi  
**Vegetation reflectance** = Kuinka kasvusto heijastaa valoa takaisin

# Satokartoitin (Farm TRX)

- Satokartoitin muodostaa kuvan korjatusta sadosta
- Kuvasta havaitaan lohkon hyvät ja heikot alueet
- Pellolla puolestaan voidaan arvioida tekijöitä, jotka aiheuttavat heikon sadon. Toisaalta esimerkiksi NDVI kuvia sekä säätietoja seuraamalla voidaan seurata kasvun kehittymistä ja päätellä näistä rajoittavia tekijöitä.



# Digitaalisia järjestelmistä maatilalla



- VIPU – Ruokaviraston lohkotieto- ja tukijärjestelmä
- Ruokinta- /lypsyrobotti
- ”Puuhapete” – Pihattonavetan siivousrobotti
- Ajo-opastin – Sovellus, jolla voidaan ohjata traktoria ajolinjoja pitkin
- Automaattiohjaus – Traktorin lisävaruste, jolla traktori kykenee ajamaan automaattisesti ajolinjoja pitkin
- Sähköinen korvamerkki – Eläinten korvamerkki, joka voidaan lukea lukulaitteella
- Maaperäanturit – Voidaan monitoroida erilaisia maaperän olosuhdetietoja (kosteus, sähkönjohtavuus, lämpötila...)
- Sääasema

# Älymaatalouden sovellukset käytännössä

- Mitä matalan kynnyksen ratkaisuja on saatavilla?
- Esimerkkejä Biotalouskampuksen peltotöissä hyödynnettävistä älyteknologiaratkaisuista Suomen maataloustieteen seuran tiedotteessa nro 42:  
[How and why we built our Smart Farm \[2\]](#)



Kuva: Iita Appelgren



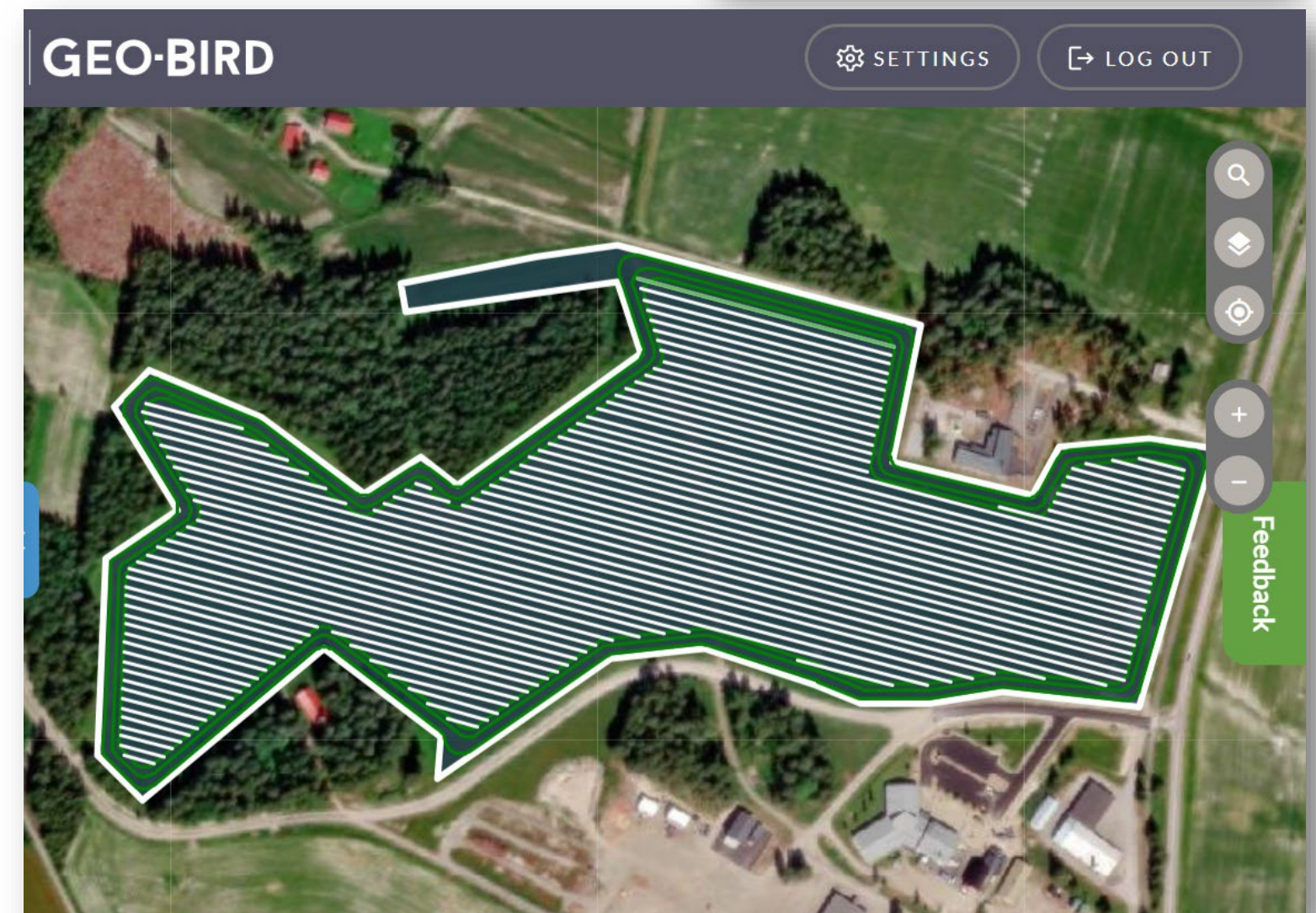
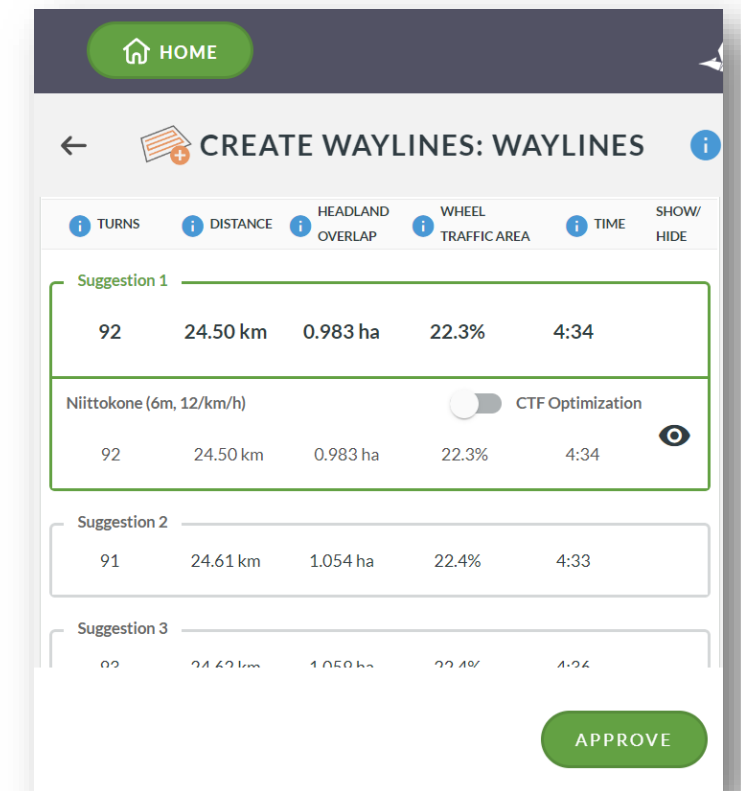
Biotalouskampukselle Tarvaalaan luodaan älymaatalouden kansainvälistä osaamiskeskittymää ja kokeiluympäristöä Finnish Future Farmia

# Esimerkkisovellus 1: Geo-Bird

Selainohjelma ajolinjojen suunnitteluun

<https://app.geo-bird.com/home> [3]

- Ilmainen, mutta kirjautumisen vaativa ajolinjojen suunnitteluohjelma
- Tarjoaa pelloille optimoidut ajolinjat ja laskee päistekäännökset, ajomatkan, päisteen päällekkäisajon, renkaan kosketusalan ja teoreettisen työajan
- Ajolinjat voi halutessaan myös viedä ohjelmasta ulos traktoriin

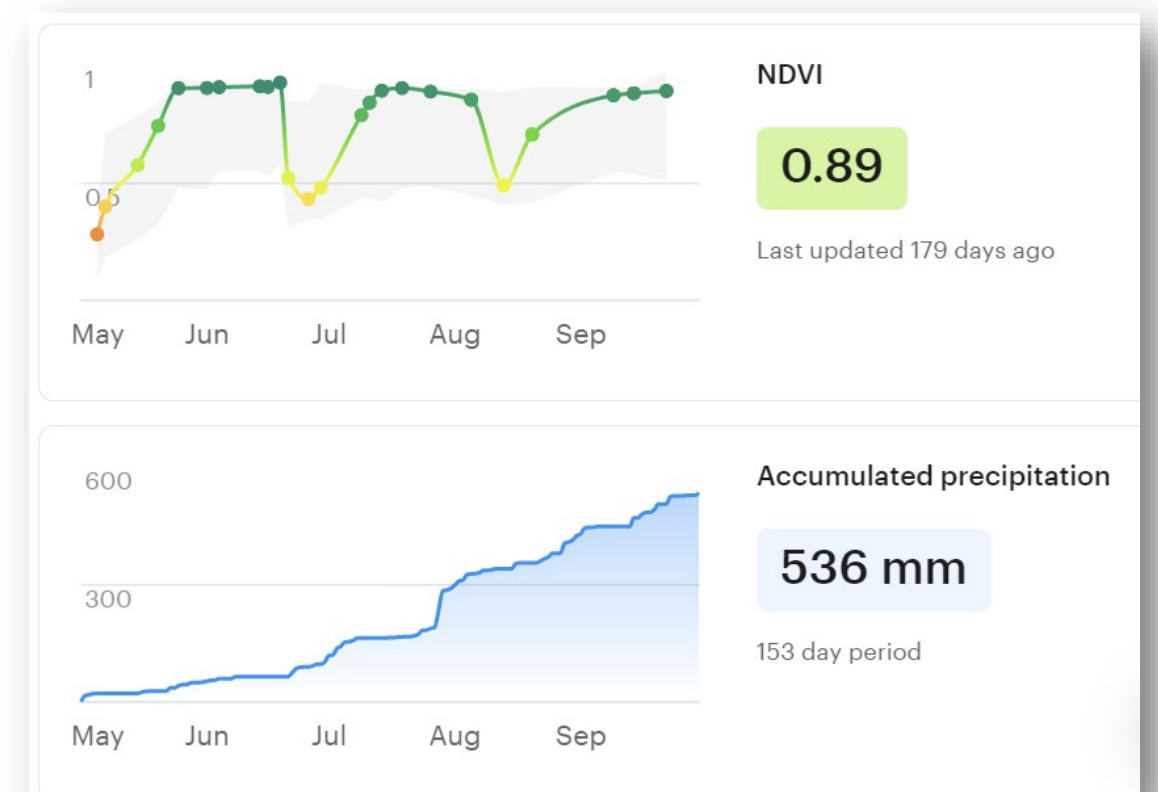
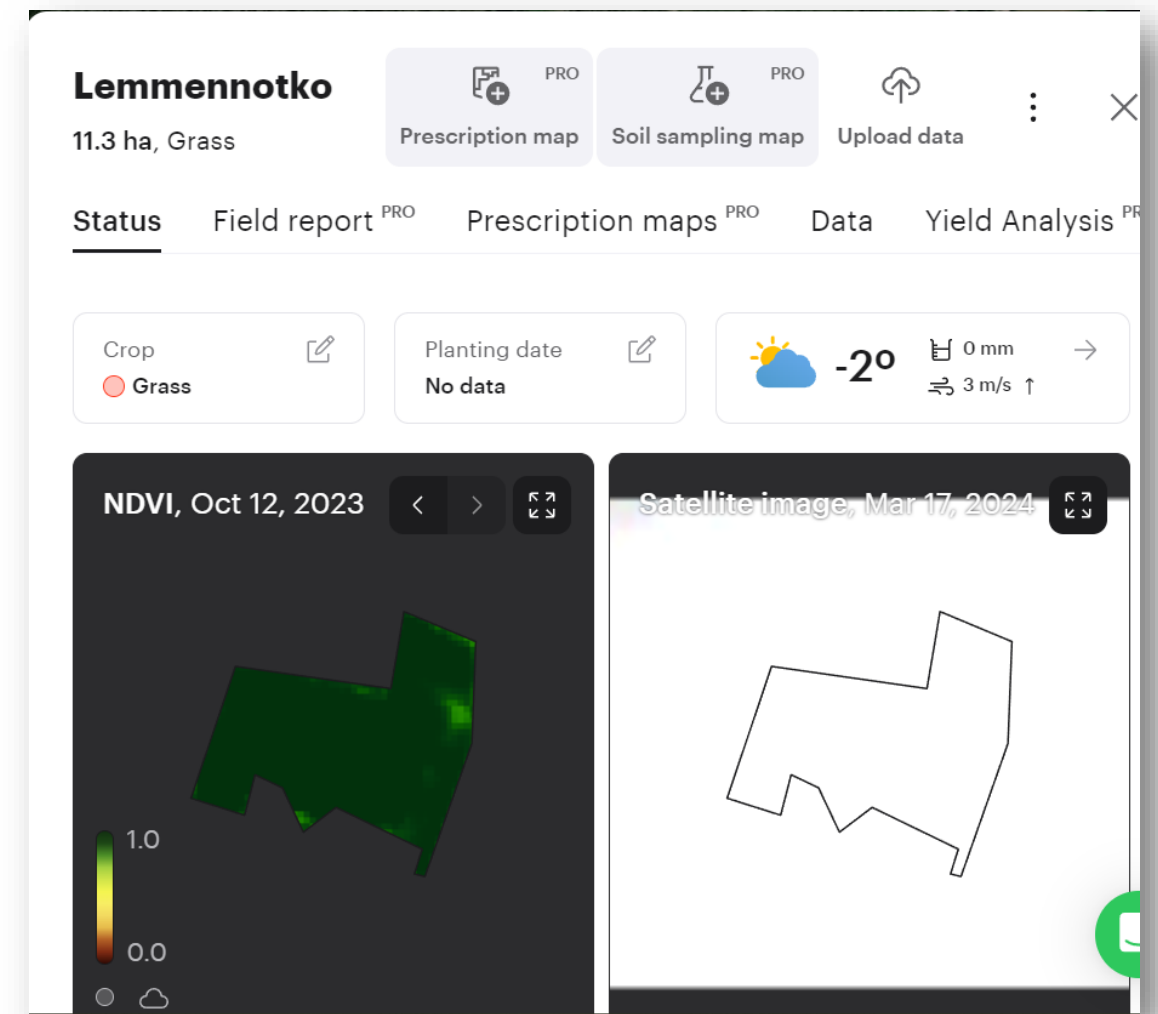


# Esimerkkisovellus 2: OneSoil

## Peltojen seuranta ja tarkkailu

<https://onesoil.ai/en> [4]

- Ohjelma vaatii kirjautumisen ja tarjoaa ilmaiseksi:
  - NDVI-kasvillisuusindeksejä
  - Kertyneen lämpösumman ja sademäärän ajanjaksolla (sää tiedot)
- Lisämaksusta tarjolla kattavia lohkoraportteja, sato-analyyssejä ja koosteita
- Maksulliseen osioon 14 päivän ilmainen kokeilujakso



# Esimerkkikohde: Biotalouskampuksen älymaatila, Saarijärvi [5]

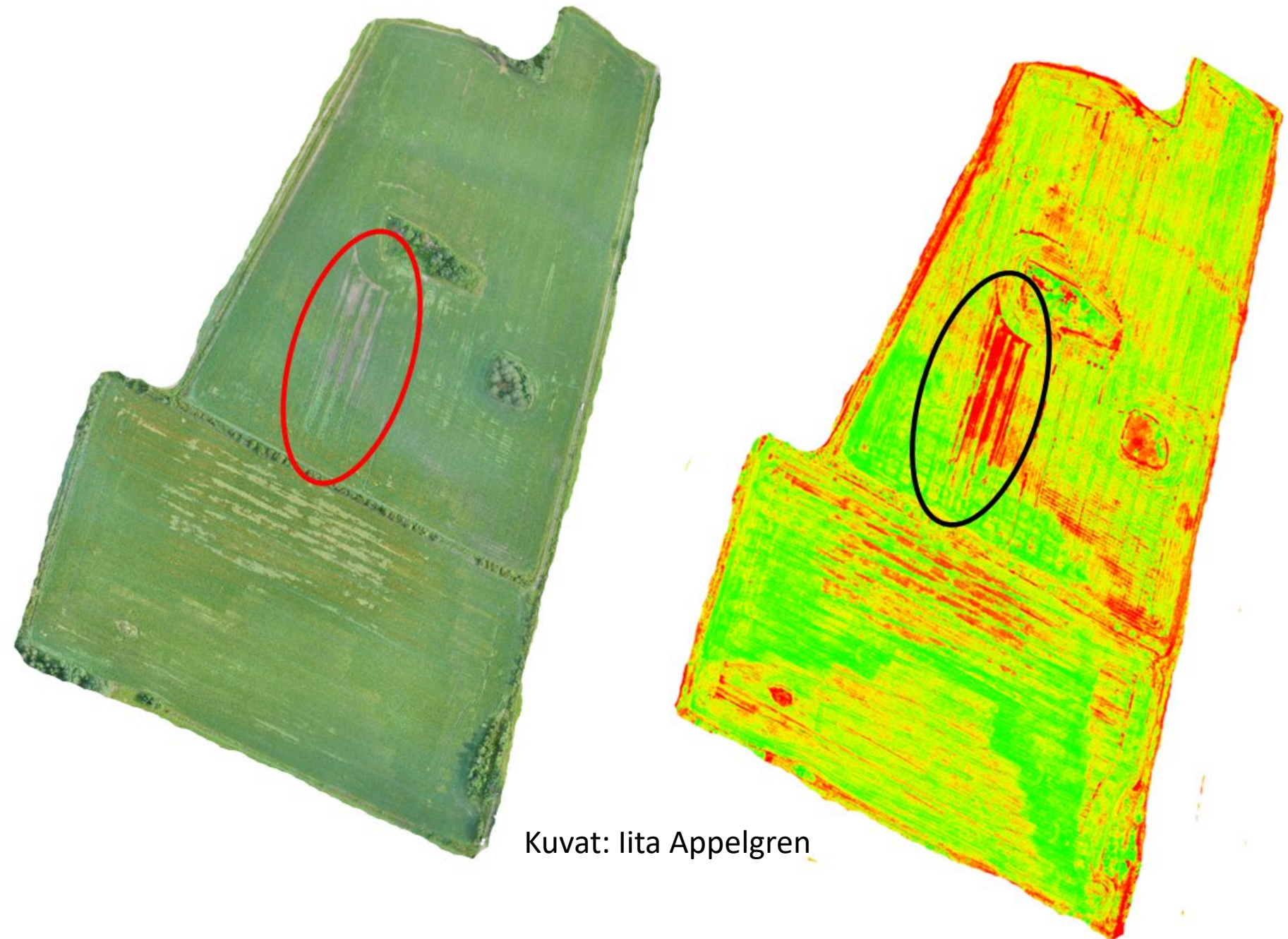
- Viljakasvuston kehityksen seuranta dronella
- Kaksi Poken peltolohkoa
  - Yhteensä 15 ha
  - Viljelykasvina ohra
  - Tutkimuksen suoritetiin Jamk Biotalousinstituutin toimesta



Kuva: Iita Appelgren

# Esimerkkikohteen karttatasot – RGB ja NDVI

- RGB –kuvassa (vasen) havaittava kylvövirhe lohkon keskellä
- Kylvövirhe erottuu selkeästi myös NDVI-kuvassa (oikea)



Kuvat: Iita Appelgren

# Reilu datatalous 1/2



- Älymaataloudessa tuotannosta tuotetaan dataa teknologialla mm. maaperästä, sadosta ja tuotantopanosten käyttämisestä
  - Voidaan uudelleen käyttää tuotannon indikointilaskentaan, tuotetietoon, tutkimukseen yritysverkostojen hyväksi
  - Maatilayritykset, teknologien tuottaja sekä kolmannet osapuolet voivat hyödyntää kerättyä tietoa. Data nähdään resurssina, jolla on merkittävä osuus arvon luonnin kannalta.
- Datan jakamisen suhteen on voitava vastata kysymyksiin, ennen kuin päätös jakamisesta tehdään:
  - Kuka jakamastani datasta hyötyy?
  - Mitä lisäarvoa yrityksen jakama data tuottaa tuotetulle tuotteelle?
  - Voiko tuottamaani dataa käyttää yritystäni vastaan?

# Reilu datatalous 2/2

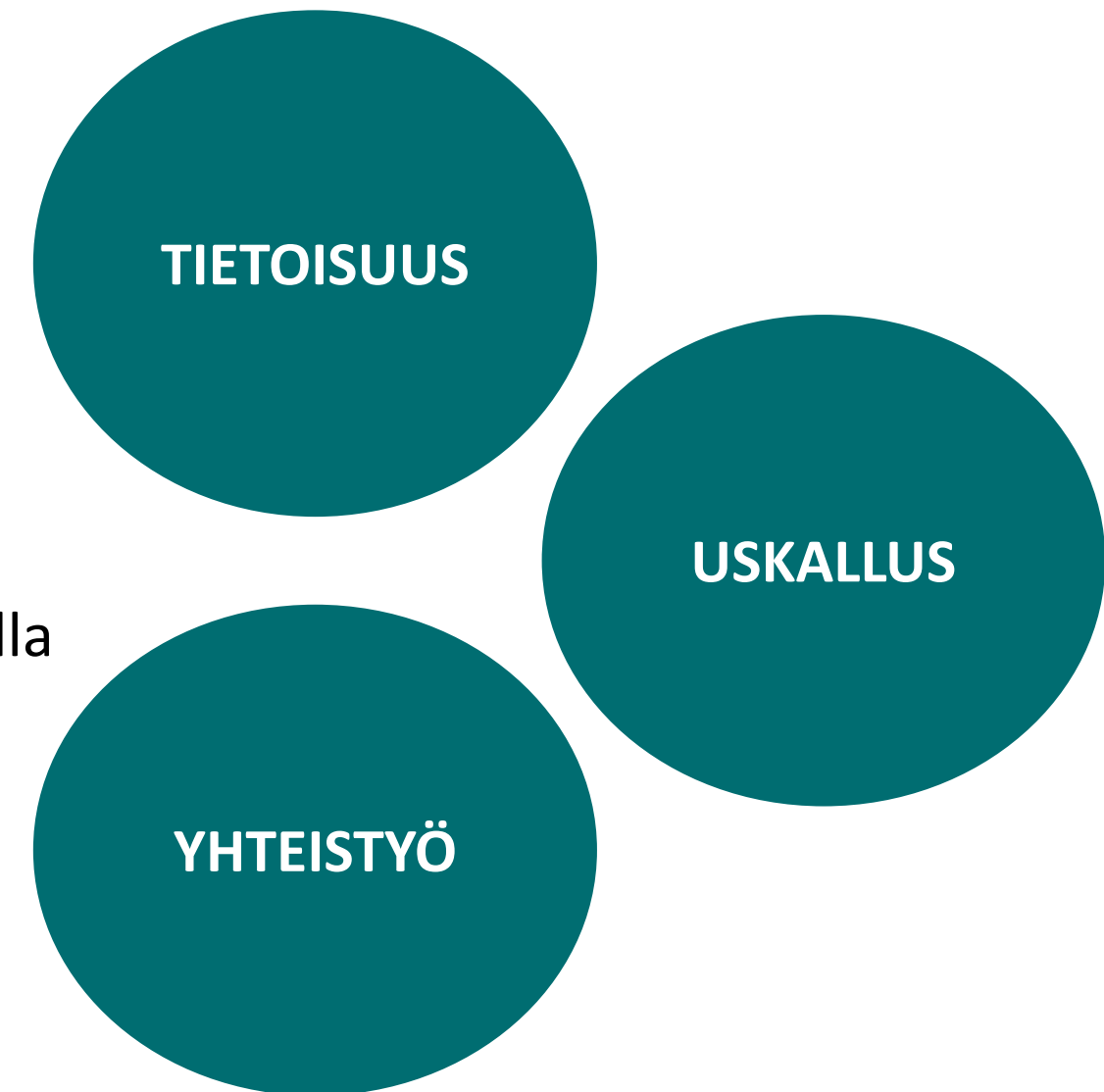


- EU:n toimintatapa maatalouden datan jakamisessa sopimuksella – on työkalu, jolla pyritään varmistamaan tiedon reilu jakaminen.
- Haasteena datan jakamisen hyötyjen ja riskien arviointi yritysten välisen riippuvuuden lisääntyessä
- Data nähdään resurssina, jolla on merkittävä osuus arvon luonnin kannalta. Tämän vuoksi datan jakamiseen ja käyttämiseen on luotava yhteiset pelisäännöt, joka onkin yksi Älymaatalous 2030 tiekartan tavoitteista.

# Ajankohtaista älymaataloudessa



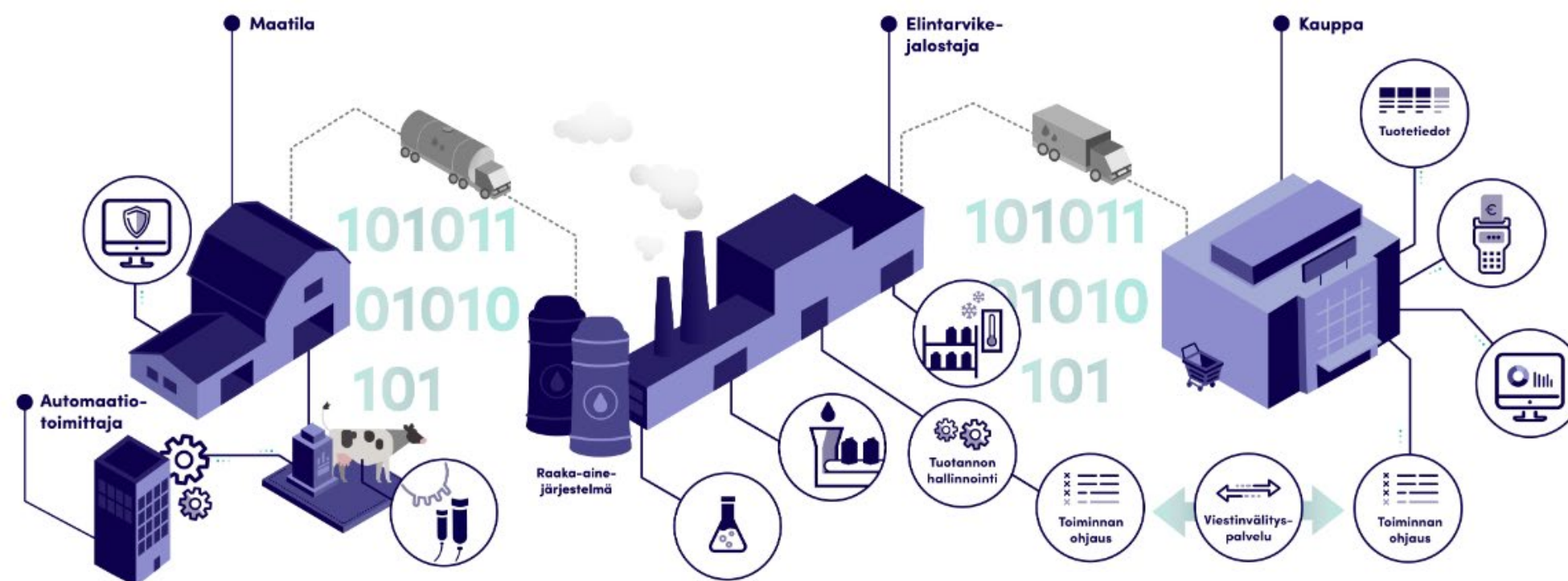
- Datan käyttöoikeuksien itsemäärääminen
- Maatilan käyttämän teknologiakokonaisuuden räätälöiminen oman tilan tarpeisiin sopivaksi
  1. Kartoita tarpeet
  2. Tutustu tarjontaan
  3. Konsultoi asiantuntijoita
  4. Testaa
  5. Seuraa ja päivitä
- Rooli ruokaketjussa; selkeät vaatimukset, vastuut ja oikeudet
- Ruokaketjun toiminnan optimointi
  - Tuotannon tehostaminen täsmäviljelyllä
  - Hävikin vähentäminen suunnitelmallisella tuotannolla ja hyvällä tiedonkululla
  - Ympäristöystävälliset viljelykäytännöt
- Erilaisten liiketoimintamallien pohtiminen, esimerkiksi:
  - Sopimustuotanto
  - Tuottajaorganisaatiot
  - Lisäarvon tuottaminen datasta



# Datatalouden tulevaisuuden näkymiä



- Elintarvikeketjun jokainen toimija on mahdollinen datan lähde, haltija tai käyttäjä.
- Datasta on hyötyä yritykselle, yhteistyökumppaneille ja/tai yhteiskunnalle.
- Datatalous auttaa viljelijää tuotannon läpinäkyvyyden ja jäljitettävyyden lisäämiseen liittyvissä tulevaisuuden haasteissa.
- Tekoälyn rooli datataloudessa kasvaa yhä tärkeämmäksi tiedon kokoamiseen ja hyödyntämiseen liittyen.



Kuva: JYVSECTEC by Jamk

# Pohdi ja hyödynnä

- Mitä älymaatalouden työkaluja omassa yrityksessäsi on nyt käytössä?
- Kuinka voit älykkäällä viljelyllä parantaa hiilensidontaa omissa viljelytoimissasi?
  - Ideoita voit hakea [Hiilestä kiinni –hankkeiden](#) tuloksista [6]
- Tutki lisäksi [kyberturvallisuus elintarvikeketjussa](#) [7] –sivustoa
  - Kuinka kyberturvallisuus on huomioitava omissa viljelytoimissasi?
  - Dataa tuotetaan eri digitaalisilla järjestelmillä viljelytoimien ohessa. Mitä sinun tulee huomioida datan jakamisen suhteen?

# Yhteenveto



- Digitalisaation lisääntyminen ja vihreä siirtymä ovat suuria muutoksia, joiden toteuttaminen vaatii uuden oppimista ja yhteistä innovointia.
- Kehityksen kelkassa kannattaa pysytellä mukana, jotta osaa puolustaa omia oikeuksiaan ruokaketjussa.
- Apua saa pyytää → Haasta avuksi tutkijat, kehittäjät, kouluttajat ja neuvojat!
- Tulevaisuudessa maataloutta tulee harjoittaa yhä enemmän ympäristöä säästävästi, vähähiilisesti ja resurssitehokkaasti, mutta kuitenkin taloudellisesti kannattavasti.
- Älymaatalous on avainroolissa kestävämmän tulevaisuuden toteuttamisessa.
- Tutustu KOMIO- ja Finnish Future Farm –hankkeiden toteuttaman webinaarin tallenteeseen ja ota älymaatalouden ratkaisut osaksi arkeasi: [Älymaatalous - Käytännön esimerkkejä kestävään viljelyyn 20.3.2024](#) [8]

# Materiaalin tuotanto



*Materiaali on tuotettu KOMIO-hankkeessa, jossa koostetaan opintomateriaaleja ammattikorkeakoulujen luonnonvara-alan TKI-toiminnan, erityisesti Hiilestä kiinni-kokonaisuudesta rahoitettujen hankkeiden tuloksista. Hanke rahoitetaan Maa- ja metsätalousministeriön Hiilestä kiinni- maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuudesta ja sitä toteuttavat yhteistyössä Seinäjoen ammattikorkeakoulu SeAMK (projektin vetäjä), Hämeen ammattikorkeakoulu HAMK, Jyväskylän ammattikorkeakoulu Jamk, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk, Karelia-ammattikorkeakoulu, Lapin ammattikorkeakoulu Lapin AMK, Yrkeshögskolan Novia, Oulun ammattikorkeakoulu Oamk ja Savonia-ammattikorkeakoulu.*

## Materiaalin sisältämät linkit

1. Copernicus Browser: <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>
2. Haapala & co. How and why we built our Smart Farm: <https://journal.fi/smst/article/view/143672/91812>
3. Esimerkkisovellus 1, Geobird: <https://app.geo-bird.com/home>
4. Esimerkkisovellus 2, OneSoil: <https://onesoil.ai/en>
5. Esimerkkikohde, Biotalouskampuksen älytila, Finnish Future Farm: <https://www.jamk.fi/fi/projekti/finnish-future-farm>
6. Hiilestä kiinni –toimenpidekokonaisuuden hankkeet: <https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/hankkeet>
7. Elintarviketuotannon ja –jakelun kyberpoikkeamanhallinnan julkaisut: <https://jyvsectec.fi/fin/elintarvikeketju/osaamisen-kehittaminen/>
8. Älymaatalous – Käytännön esimerkkejä kestävään viljelyyn –webinaari: <https://youtu.be/eV12KPp9Z34>

# Lähteet



- Agriculture and the Green Deal. Euroopan komission verkkosivu. Viitattu 15.3.2024. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/agriculture-and-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/agriculture-and-green-deal_en)
- EU Code of conduct on agricultural data sharing by contractual agreement. N.d. Datan jakamiseen liittyviä suosituksia Cema-agrin verkkosivuilla. Viitattu 16.2.2024. [https://www.cema-agri.org/images/publications/brochures/EU Code of conduct leaflet.pdf](https://www.cema-agri.org/images/publications/brochures/EU_Code_of_conduct_leaflet.pdf)
- Haapala, H., Kataja, J., Pirttiniemi, J., Sarvela, K., Ludwig, G., Appelgren, I., Kalmari, J., Taavitsainen, M. & Vesiluoma, S. 2024. How and why we built our Smart Farm. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedot NRO 42. Viitattu 3.5.2024. <https://journal.fi/smst/article/view/143672/91812>.
- Hiilestä kiinni – toimenpidekokonaisuuden hankkeet. N.d. Viitattu 17.4.2024. <https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/hankkeet>
- Hytönen, A., Kuula, J. Pirttiniemi, J. & Appelgren, I. 2024. Älymaatalous – Käytännön esimerkkejä kestäväan viljelyyn –webinaari. Viitattu 17.4.2024. <https://youtu.be/eV12KPP9Z34>
- Elintarviketuotannon ja –jakelun kyberpoikkeamanhallinnan julkaisut. N.d. Kyberpoikkeamanhallinnan prosessit ja toimintaohjeet elintarviketuotannossa ja –jakelussa –hankkeen verkkosivut. Viitattu 17.4.2024. <https://jyvsectec.fi/fin/elintarvikeketju/osaamisen-kehittaminen/>
- Linkolehto, R. 2020. ISOBUS-järjestelmä maataloudessa. Viitattu 7.3.2024. <https://www.digimaatalous.fi/isobus-jarjestelma-maataloudessa/>
- Mitä on kestävä kehitys? 2023. Ympäristöministeriön verkkosivut. Viitattu 15.3.2024. <https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>
- Pesonen, L., Haapala, H., Hyväluoma, J., Kallio, K., Karjalainen, S., Linna, P. & Ruponen, O-P. 2022. Älymaatalous 2030 tiekartta. Viitattu 16.2.2024 ja 15.3.2024. <https://projects.luke.fi/agrihubi/wp-content/uploads/sites/52/2022/02/Alymaatalous-2030-tiekartta-.pdf>
- Saiz-Rubio , V. & Rovita Mas , F. 2020. From Smart Farming towards Agriculture 5.0: A Review on Crop Data Management. Agronomy 10: 207. Viitattu 16.2.2024. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>