

# AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke

## LOPPURAPORTTI 2019–2024

Loppuraportissa tarkastellaan hankkeen edistymistä hyväksytyyn hankesuunnitelmaan ja yleishyödyllisissä investoinneissa investointisuunnitelmaan nähden.



### Sisällysluettelo.

1. Hankkeen toteuttajat	3.
2. Hankkeen nimi, hanketunnus ja toteutusaika	3
3. Yhteenveto hankkeesta	3.
4. Raportti	4.
4.1. Hankkeen yleiset tavoitteet	4.
4.2. Hankkeen toteutus	5.
4.3. Yhteistyökumppanit	
5. Työpaketit	5.
Työpaketti 1: Peltomittauksissa käytettyjen laitteiden käyttökokemukset	
NN-Easy55 mangaanimittari	9.
SPAD-mittari	11.
SpectraCropin P-tester	12.
Dimania Generale X-NIR	12.
Specta Engines rehuskanneri	17.
Adam Equipmentsin halogeenikuivain	17.
GrainSense LAB	19.
SoilOptix High Definition -peltoiskannaus	24.
Sääasemat	25.
Työpaketti 2. Lietteen logistiikkakoe	30.
Työpaketti 3. Dronetekniikka:	33.
Esitellään miehittämättömien kevyiden lentolaitteiden eli dronen hyödyntämismahdollisuuksia peltoviljelyssä.	
käytännön kokemuksia dronen käytöstä maataloudessa	
Yhteenveto dronen hyödyntämisestä peltoviljelyssä	
Centria TKI, Digitalisaatio tiimi	
Tilannekuva	42.
AURA sovellus	43.
Konenäön hyödyntäminen maatilalla	45.

Kuormalaskuri	47.
Nurmen kasvun mittaus ultraäänellä	51.
Satelliittidatan hyödyntäminen	52.
Esitykset jatkotoimenpiteiksi	54.
<b>Työpaketti 4. Navetteknologia</b>	<b>56.</b>
Kuntoluokkakamera BCS	
Kuntoluokkakameran käyttäjäkokemukset	57.
<b>Työpaketti 5. Automaattiohjaus</b>	<b>61.</b>
<b>Hankkeen tapahtumat</b>	<b>67.</b>
Nivalan seosrehupäivä ja työnäytös 31.10.2019 – uudenlainen apetyönäytös	67.
Kuntoluokkakamera tutuksi tapahtuma Haapajärven JEDU:n toimipisteessä 5.2.2020	68.
Niittöpäivä Nivalassa 19.8.2020 Pelkkä niitto vai niittomurskaus	69.
Liettenkäsittelyn ja syysmuokkauksen ammattitapahtuma Nivalassa 24.9.2020	71.
Toholammin lietteenkäsittely ja biokaasutapahtuma	72.
Putkitutka	73.
Sadon kartoitus, ajo-opastin- sekä automaattiohjausteknologia	73.
Peltoskannaus	74.
Kuiva-ainemittarin kokeilu Värimorsingon uutteen kuiva-ainepitoisuuden määrittämiseen 4.1.2021.	75.
AgroTeknoa hanke kokeili sähköpienkuormaajaa	75.
Halsuan peltokierros 30.6.2021.	76.
Johtajuuden tikkaat ja Halsuan maaseutuelinkeinojen tulevaisuuspolku -hankkeet	
Biokaasun tuotanto maatilalla	77.
Ajo- ja Automaattiohjaustapahtumat	
Haapajärven JEDU:n ja Hankkija maatalouden kanssa järjestetty Ajo- ja Automaattiohjauspäivä	78.
Suuri ajo-opastin tapahtuma 26.4.2022 Kannuksen	80.
Opinnäytetyö	
Teknologialaitteiden lisenssimaksut maataloudessa	81.
Ryskypäivät sekä Konekapina tapahtumat	82.
Nivalan maaseutunäyttely 10-20.8.2022	82.
Pienkuormaajien koeajo tapahtuma sekä Koneviestin testivertailu 4-6.5.2023	87.
Tietolinkki hankkeen Pellonpiennar ja tuki-info	91.
Pellon tasaus ja muokkaustapahtuman Haapajärvellä 27.9.2023	92.
Valumavesien hallintapäivä 21.11.2023	92.
Hankkeen tulokset ja vaikutukset	98.
Hankkeen tapahtumat	99.
Esitykset jatkotoimenpiteiksi	99.
Liitteet:	
lehtijutut A4-kokoisiksi kopioituna, matkaraportit, muut mahdolliset selvitykset.	100.
AgroTeknoa hankkeen matkat	
Matkaraportit	
Agritechnica messut Hannoverissa 11-14.11.2023	102.
Agritechnica messut Hannoverissa 9 – 13.11.2019	113.

## 1. Hankkeen toteuttajat:

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hankkeen hallinnoijana toimii Nivalan kaupunki. Hankkeen toteuttajina toimivat Nivalan kaupungin lisäksi myös ProAgria Keski-Pohjanmaa ry, Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä Kpedu, Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä koulutuskeskus JEDU sekä Centria-ammattikorkeakoulun.

Yksityisrahoituksella AgroTeknoa Jokilaaksoihin hankkeessa mukana ovat:

- Lantmännen Agro
- Viljelijän Berner
- Yara Suomi
- Pohjolan Maito
- Dikita
- ProAgria Oulu
- Delaval
- Koneviesti
- Effectio

## 2. Hankkeen nimi, hanketunnus ja toteutusaika

AgroTeknoa Jokilaaksoihin,  
Hankenumero 92930,

Hankkeen toteutusaika 15.03.2019 – 31.12.2023

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hankkeen rahoituksen vireille tulopäivä: 28.02.2019

ja päätös hankkeen rahoituksesta saatu: 10.05.2019

Hankkeen projektipäällikön työpaikkahaku julkaistiin 12.4.2019

Ohjelma: Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014–2020

Ohjelman toimenpide: Uusien tuotteiden ja menetelmien kehittäminen

Ohjelman alatoimenpide: Tiedonhankintahanke, teollinen tutkimus (tuki 80 %)

Hankkeen toteutusalue: Alueiden välinen

Ohjausryhmä: Hankkeelle on asetettu ohjausryhmä, johon on kutsuttu hankkeen osatoteuttajien edustajia.

## 3. Yhteenvedo hankkeesta

Hankkeen kuvaus

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hankkeen, tavoitteena on edistää uuden maatalousteknologian käyttöönottoa sekä tuottaa tietoa ja käyttäjäkokemuksia uusista koneista, laitteista ja tuotantomenetelmistä. Hanke pyrkii omalta osaltaan auttamaan maataloustuottajia, maatalouden piirissä toimivia urakoitsijoita sekä maatalouden asiantuntijoita uuden tekniikan ja teknologian käyttöönotossa. Hanke järjestää Oulun eteläisen ja Keski-Pohjanmaan alueen viljelijöille, kouluille sekä maatalouden asiantuntijoille koneita ja laitteita koekäyttöön sekä edistää myös uuden teknologian ja digitalisaation kehittämistä maataloille ja maaseutuyrityksille. Hanke julkaisee käyttäjien kokemusten perusteella julkaisuja ja materiaalia, joiden perusteella maatilat ja yrittäjät voivat tehdä omia havaintojaan ja päätöksiään omien hankintojen ja investointien tueksi. Hankkeen tarkoituksena on edistää nykyisen informaatioteknologian tuottamaa suurta tietomäärää yhdistelemällä se koneiden automaattisiin toimintoihin ja robotiikkaan. Tämä on mahdollista sekä peltoviljelyssä että kotieläintuotannossa.

## 4. Raportti

### 4.1. Hankkeen yleiset tavoitteet

#### Hankkeen tavoitteet ja tulokset

Hankkeen tavoite on kannustaa maatalousyrittäjiä käyttöön ottamaan, heille soveltuvaa uutta teknologiaa ja siten parantaa alueen maataloustuotannon tehokkuutta, kannattavuutta ja ympäristöystävällisyyttä.

Hankkeen aikana alueen maatalousyrittäjien tietämys uusista teknologioista lisääntyy. Lähialueella testattujen teknologioiden käyttäjäkokemukset edesauttavat uuden teknologian käyttöönottoa. Hankkeen tuloksina voidaan pitää myös aktiiviset tilaisuuksiin osallistumiset ja aktiivisuus sosiaalisessa mediassa. Näitä seurataan hankkeessa säännöllisesti, vähintään vuosittain.

- a) ylemmän tason tavoitteet, joiden osa hanke on: Manner-Suomen Maaseudun kehittämisohjelma 2014–2020 Hanke toteuttaa Manner-Suomen kehittämisohjelmaa toimenpiteessä M01 "Tietämyksen siirtoa ja tiedotusta koskevat toimet (14 artikla). Toimenpiteen kohdealueet, joita hanke toteuttaa ovat 1A Innovaatioiden ja tietämyspohjan edistäminen maaseudulla sekä 2A kaikkien maatalojen taloudellisen toimintakyvyn parantaminen, maatalojen rakenneuudistuksen ja nykyaikaistamisen helpottaminen. Näitä toteutetaan tuomalla alueelle uusia innovaatioita ja uutta teknologiaa ja näitä yhdistämällä parannetaan alueen tuotannon tehokkuutta, ympäristöystävällisyyttä ja sitä kautta maatalojen kannattavuutta.
- b) Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman toimenpidettä M01 toteutetaan hankkeessa ja myös siten lisätään viljelijöiden ja muiden maaseudun yrittäjien kansainvälistä osaamista ja yhteistyötä. Sellaista uutta teknologiaa on maailmalla valtavasti, jotka soveltuvat myös Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maataloustuotantoon. Hankkeessa haetaan tietoa ja teknologiaakin Suomen ulkopuolelta ja viljelijät tekevät opintomatkoja nimenomaan uuden teknologian tutustumiskohteisiin.

#### Hankkeen toimenpiteet ja toteutustapa

- Testaa, arvioi ja esittelee teknologisia ratkaisuja ja toimintamalleja sekä soveltaa niitä hankealueelle.
- Järjestää kokeilevia työnäytöksiä ja worksoppeja, joissa yrittäjät pääsevät itse testaamaan laitteistoja käytännössä, samalla kerätään kokemuksia testauksista.
- Organisoii pellonpiennarpäiviä ja seminaareja. Tapahtumiin kutsutaan sidosryhmien edustajia, jotka voivat viedä opittua tietoa eteenpäin maakuntiin.
- Järjestää opintomatkoja, joilla yrittäjät perehtyvät uusimpaan teknologiaan kansainvälisesti.

Hanke koostui viidestä työpaketista: (1) Peltomittaukset(2) Logistiikka(3) Dronet peltoviljelyssä(4) Automaatio-ohjaus(5) Navettateknologia

## 4.2. Hankkeen toteutus

### a. Työpakettien toimenpiteet:

#### 1 Pelto- ja kasvustomittaukset:

Testataan saatavilla olevia mittareita ja antureita maassa ja kasvustoissa. Yhdistämällä näistä saatavaa tietoa esim. sääasemien tuottamaan dataan mahdollistetaan tarkoituksenmukaiset ja oikea-aikaiset viljelytoimenpiteet. Esim. kasvuston analysointiin on olemassa useita tekniikoita mm. satelliitti- ja dronekuvat, traktoriin kiinnitettävät kamerat, käsikäyttöiset mittarit.

#### 2. Logistiikka:

Kotieläintiloilla tapahtuu suuria lantamassojen siirtelyjä. Hankkeessa esitellään erilaisia lannansiirtoratkaisuja sekä tehdään tapauskohtaisia vertailuja ja kustannuslaskelmia.

#### 3. Dronetekniikka:

Esitellään miehittämättömien kevyiden lentolaitteiden eli dronejen hyödyntämismahdollisuuksia peltoviljelyssä.

#### 4. Automaatio-ohjaus:

Perehdytetään yrittäjiä automaattiohjauksen ja työkonautomatiikan tuomiin mahdollisuuksiin peltotyöskentelyssä. Testataan käytännössä erilaisten ajo-opastuslaitteiden tarkkuutta ja käytettävyyttä.

#### 5. Navettateknologia:

Kehitetään navetan tilannekuvajärjestelmää, jonka avulla saadaan yhdellä silmäyksellä informaatiota esim. eläinten sijainnista, ruokailusta ja aktiivisuudesta. Testataan ja hankitaan käyttäjäkokemuksia lehmien kuntoluokkakamerasta. Vertaillaan eri seosrehuvaunujen toimintaa käytännössä.

Lisäksi tehdään opintomatkoja kotimaassa ja ulkomailla.

### b. Aikataulu

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hankkeen alkuperäinen toiminta-aika oli 15.3.2019-31.12.2021.

Hanke joutui kuitenkin muuttamaan alkuperäistä aikataulusuunnitelmaa koronapandemian vuoksi. Koronapandemian vuoksi yleisiä kokoontumisia ei pystytty järjestämään suunnitelman mukaisesti, myös hankkeen yksityisrahoituksen kokoaminen oli haasteellista koronapandemian aikana, yksityisrahavajaus hidasti hankkeen toimintaa.

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke teki muutoshakemuksen hankeaikana neljä kertaa ja muutoshakemusten yhteydessä tehtyjen jatkoaikojen ansiosta hankkeelle suunnitellut toimenpiteet ja työpaketit voitiin toteuttaa lähes alkuperäisessä muodossaan.

### c. Hankkeen resurssit

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hankkeen hallinnoijana toimii Nivalan kaupunki. Hankkeen toteuttajina toimivat Nivalan kaupungin lisäksi, seuraavat organisaatiot ProAgria Keski-Pohjanmaa ry, Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä Kpedu, Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä koulutuskeskus JEDU sekä Centria-ammattikorkeakoulun.

Hankkeen projektipäällikkönä toimi koko hankkeen ajan Jari Vierimaa ja hänen toimipaikkansa oli Nivalan kaupungintalo. Hankkeelle palkattiin myös osa-aikaisia työn tekijöitä sekä agrologiharjoittelijoita hankkeen työpakettien toteuttamiseen, tarpeen mukaan. Lisäksi Nivalan kaupungilta hankkeelle tekivät töitä maaseutujohtaja hankkeen vastuuhenkilönä sekä alueellisen maaseutuhallinnon muut työntekijät.

Projektipäällikkö suunnitteli ja organisoi hankkeen käytännön toimet yhteistyössä osatoteuttajien, projektityöntekijöiden kanssa,

Osatoteuttajat nimesivät hankkeelle osa-aikaiset projektityöntekijät.

Osatoteuttajat hoitivat hankekirjanpidon omalta osaltaan sekä toimittavat maksuhakemuksiin ja raportointeihin tarvittavat dokumentit hallinnoijaorganisaatiolle sovituissa aikatauluissa.

d. Toteutuksen organisaatio

Hanketta hallinnoi Nivalan kaupunki

Osatoteuttajat toteuttivat hankkeen työpakettejaan Nivalan kaupungin kanssa tehdyn tulonsiirtosopimusten kautta omilla toimialoillaan itsenäisesti oman työntekijäresurssien mukaan. Hankkeen toteuttajina toimivat Nivalan kaupungin lisäksi, seuraavat organisaatiot ProAgria Keski-Pohjanmaa ry, Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä Kpedu, Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä koulutuskeskus JEDU sekä Centria-ammattikorkeakoulun.

Hankkeen yksityisrahoittajia ovat Lantmännen Agro, Yara Suomi, Viljelijän Berner, Pohjolan Maito, Digita, Delaval, Boreal, Koneviesti, ProAgria Oulu ja Effectio Oy. GrainSense. Yksityisrahaa kerättiin myös hankkeen yleisötapahtumien osallistumismaksuina.

e. Kustannukset ja rahoitus

Hankkeen kustannusmalli Flat rate 24 % (prosenttimääräinen korvaus)

Hankkeessa hyväksytään välillisinä kustannuksina 24 prosenttia hankkeen hyväksyttävistä palkkakustannuksista. Välillisiin kustannuksiin sisältyvät toimistokustannukset, hankehenkilöstön matkakustannukset, hankehenkilöstön osallistumismaksut koulutuksiin ja seminaareihin, hankehenkilöstön työterveyskustannukset, hankehenkilöstön käyttöön varatuista toimitiloista ja koneista sekä laitteista aiheutuvat kustannukset ja tarjoilukustannukset sekä ohjausryhmän kustannukset. Muut hankkeen hyväksyttävät kustannukset korvataan tosiasiallisesti aiheutuneisiin ja maksettuihin tukikelpoisiin kustannuksiin perustuen.

**Hankkeen hyväksytyt kustannusarvio**

Alla on esitetty hankkeen hyväksytyt kustannusarvio:

Kustannuslaji	Haettu euroa	Hyväksytyt euroa
Palkat	332 475,00	332 475,00
Palkkiot	13 231,00	13 231,00
Vuokrat	78 000,00	78 000,00
Ostopalvelut	123 000,00	123 000,00
Muut välittömät kulut	33 500,00	33 500,00
Laskennalliset yleiskustannukset, 24 %	79 794,00	79 794,00
Kustannukset yhteensä	660 000,00	660 000,00
Kustannukset yhteensä vähennettynä tuloilla	660 000,00	660 000,00
	Haettu yht. : 660 000,00	Hyväksytyt yht. : 660 000,00

Jos hanke toteutuu hyväksytyjä kustannuksia pienempänä, tukea maksetaan tukiprosentin mukainen määrä toteutuneista kustannuksista.

Tuensaajan kustannukset hyväksytään ilman arvonlisäveroa. Jos hanke sisältää tuensiirtoa, on eritellyt tuensiirron saajien arvonlisäveron sisällyttämisestä kustannuksiin esitetty kohdassa tuen siirtäminen.

Jos hankkeen tukikelpoisten kustannusten määrä hankkeen koko ajalta on enintään 50 000 €, ei tuloja tarvitse ilmoittaa tukea haettaessa.

Jos hanke toteutuu hyväksytyjä kustannuksia pienempänä, tukea maksetaan tukiprosentin mukainen määrä toteutuneista kustannuksista.

Tuensaajan kustannukset hyväksytään ilman arvonlisäveroa. Jos hanke sisältää tuensiirtoa, on erittely tuensiirron saajien arvonlisäveron sisällyttämisestä kustannuksiin esitetty kohdassa tuen siirtäminen.

Jos hankkeen tukikelpoisten kustannusten määrä hankkeen koko ajalta on enintään 50 000 €, ei tuloja tarvitse ilmoittaa tukea haettaessa.

### **Kustannusarvio 19.12.2023 tehdyn muutospäätöksen mukaisesti**

#### **Hankkeen hyväksytty kustannusarvio**

Alla on esitetty hankkeen hyväksytty kustannusarvio:

Kustannuslaji	Haettu euroa	Hyväksytty euroa
Palkat	316 475,00	316 475,00
Palkkiot	2 631,00	2 631,00
Vuokrat	66 800,00	66 800,00
Ostopalvelut	106 140,00	106 140,00
Muut välittömät kulut	92 000,00	92 000,00
Laskennalliset yleiskustannukset, 24 %	75 954,00	75 954,00
Kustannukset yhteensä	660 000,00	660 000,00
Kustannukset yhteensä vähennettynä tuloilla	660 000,00	660 000,00
	Haettu yht. : 660 000,00	Hyväksytty yht. : 660 000,00

### **Tuen siirtäminen eri osatoteuttajille 19.12.2023 tehdyn muutospäätöksen mukaisesti**

Siirron saajan nimi	Tuen siirron saajan tuen osuus	Sopimuspäivämäärä	Alv:n sisältyminen	Yrityksen Y-tunnus / ry-tunnus
Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä	49 376,00	2019-02-25	ei	0208916-8
Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä	30 758,00	2019-02-25	ei	0210010-1
ProAgria Keski-Pohjanmaa ry	65 335,00	2019-02-21	ei	0589967-6
Centria-ammattikorkeakoulu Oy	97 253,00	2019-02-21	ei	1097805-3

#### f. Raportointi ja seuranta

AgroTeknoa hankkeelle perustettiin ohjausryhmä 2019. Ohjausryhmässä oli jokaisesta osatoteuttaja organisaatiosta vähintään yksi edustaja ja ohjausryhmä kokoontui hankeajana yhteensä 9 kertaa sekä kolme kertaa työpalaverin ja kaksi kertaa sähköpostikokouksena hallinnollisten asioiden vuoksi esim. hankkeen muutoshakemukset.

Osatoteuttajat raportoivat ohjausryhmän kokouksissa oman organisaationsa hanketoteutuksesta ja projektipäällikkö kokosi niistä jokaisen kokousmuistion liitteeksi toimintaraportin. Talouden seuranta toteutettiin myös Nivalan kaupungin toimesta raportoinnilla ohjausryhmän kokoukselle, myös niistä on tehty liite ohjausryhmän kokousmuistioiden liitteeksi.

#### g. Toteutusolehdukset ja riskit

Hankkeen suurin riski oli, ettei kohderyhmä aktivoitu osallistumaan hankkeen tilaisuuksiin. Hankkeen järjestämissä tapahtumissa oli kuitenkin osallistujia kohtuullisesti koko hankeajana ja hanke sai tiedotettua hankkeelle keskeisistä asioista, hankkeen viestintäsuunnitelman mukaisesti. Hankkeen tavoite oli kannustaa maatalousyrittäjiä ottamaan käyttöön heille soveltuvaa uutta teknologiaa ja siten parantaa alueen maataloustuotannon tehokkuutta, kannattavuutta ja ympäristöystävällisyyttä. Hankkeen aikana alueen maatalousyrittäjien tietämys uusista maatalouden teknologioista lisääntyi. Hankkeen tuloksina voidaan pitää aktiiviset tilaisuuksiin osallistumiset ja aktiivisuus sosiaalisessa mediassa.

Hankkeen toimintaa varjosti hankeaikana maailmalla jyllännyt koronapandemia, jonka vuoksi hanke joutui järjestämään suunniteltuja tai jo valisteltuja tapahtumia uudelleen sekä perumaan myös joitakin tapahtumia kokonaan. Tapahtumissa piti ottaa myös huomioon THL:n.

koronasuosituksat. Ulkoilmatapahtumia voitiin toteuttaa paremmin mutta sisätiloissa tapahtuvat tapahtumat piti toteuttaa erittäin suurta varovaisuutta noudattaen. Hankkeen yksityisrahoituksen kokoaminen yleisötapahtumista oli haasteellista koronapandemian aikana, yksityisrahavajaus hidasti hankkeen toimintaa.

#### 4.3 Yhteistyökumppanit

Nivalan kaupungin lisäksi, seuraavat organisaatiot ProAgria Keski-Pohjanmaa ry, Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä Kpedu, Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä koulutuskeskus JEDU sekä Centria-ammattikorkeakoulun.

Hankkeen yksityisrahoittajia ovat Lantmännen Agro, Yara Suomi, Viljelijän Berner, Pohjolan Maito, Digita, Delaval, Boreal, Koneviesti, ProAgria Oulu, Effectio Oy. sekä GrainSense.

Hanke teki yhteistyötä myös AFarCloud –projektin kanssa, jossa tutkitaan uusien teknologioiden sovelluksia maataloudessa. Painopisteenä ovat uudet sensori- ja robotiratkaisut sekä tilan tuottaman datan kerääminen ja analysointi. AFarCloud hanke on kehittämässä nurmi tai säilörehun analysointiin tarkoitettua NIR-laitetta. AgroTeknoa hankkeella oli samaan aikaan vuokrattuna vastaava laite ja hanke vertaili laitteiden toimintaa vertailusta on tehty myös videotallenne YouTubeen jonka voi katsoa [https://www.youtube.com/watch?v=Yyc\\_31ofyC4&t=1s](https://www.youtube.com/watch?v=Yyc_31ofyC4&t=1s) osoitteesta.

### 5. Työpaketit

#### **Pelto- ja kasvustomittaukset**

Pelto- ja kasvustomittauksissa hanke testasi sekä esitteli viljelijöille ja maatalouden asiantuntijoille pääasiassa pieniä käsiikäyttöisiä mittauslaitteita, jotka ovat tarkoitettuja kasvustojen ravinne ja laadun mittauksiin. Hankkeessa toteutettujen pelto- ja kasvustomittausten käyttäjäkokemuksia voi käydä lukemassa hankkeen kotisivulla <https://www.agroteknoa.fi/mangaanimittari/>

Hankkeessa kokeiltiin myös mönkijään tai traktoriin asennettavia peltomaan skannaukseen tarkoitettuja laitteita sekä maan alle asennettavia anturimittauslaitteita. Skannauksesta järjestettiin useita webinaareja ja käyttäjäkokemusesittelyjä, jotka löytyvät seuraavista nettisivuista <https://www.agroteknoa.fi/tasmaviljely/>



## Peltomittauksissa käytettyjen laitteiden käyttökokemukset

### NN-Easy55 mangaanimittari

NN-Easy55 on tarkoitettu helppoon mangaanin puutosoireiden analysointiin. Sillä pystyy mittaamaan kaikista viljelykasveista puutosoireita. Mittari ilmaisee kasvintarpeen PEU-arvona, asteikolla 1–100. Mitä pienempi lukema sitä voimakkaampi puutostila kasvilla on. Esim. jos PEU-arvon ollessa 60–74 niin kasvilla on voimakas puutos ja mangaani käsittelylle on kasvustossa tarvetta.

Mittaaminen on helppoa NN-Easy55-mittarilla. Aluksi mittari käynnistetään On/Off painikkeesta. Mittarin näytölle ilmestyy teksti Ready, kun mittari on valmis mittaamaan. Mittaus aloitetaan aina asettamalla kasvinäyte pimeäkäsittelyyn, joka pysäyttää kasvin yhteyttämisen ja sen jälkeen kasvi on valmis vastaanottamaan valoenergiaa, jonka avulla kasvi jatkaa yhteyttämistä. Pimeäkäsittelyn jälkeen kasvin yhteyttäminen on nollassa ja silloin pystytään mittaamaan kasvista, kuinka paljon energiaa kasvi voi vastaanottaa. Pimeäkäsittely kestää noin 25 minuuttia. Sen jälkeen voidaan asettaa mittaussilmän päälle näytteenpidin, jossa kasvinäyte on ollut pimeäkäsittelyssä. Kun näytteenpidin on laitettu mittaussilmän päälle, voidaan avata näytteenpidikkeen luukku, joka aukaisee yhteyden kasvinäytteen ja mittaussilmän välille. Sen jälkeen voidaan painaa nappia Measure, jonka jälkeen muutaman sekunnin päästä näytölle



ilmestyy PEU-arvo, joka kertoo mangaanin määrän näytteessä. Mittaus aloitetaan aina asettamalla kasvinäyte pimeäkäsittelyyn, joka pysäyttää kasvin yhteyttämisen ja sen jälkeen kasvi on valmis vastaanottamaan valoenergiaa, jonka avulla kasvi jatkaa yhteyttämistä. Pimeäkäsittelyn jälkeen kasvin yhteyttäminen on nollassa ja silloin pystytään mittaamaan kasvista, kuinka paljon energiaa kasvi voi vastaanottaa. Pimeäkäsittely kestää noin 25 minuuttia. (NN-Easy55 technology 2019, viitattu 23.11.2019.) Mittauksen jälkeen tulokset pystytään heti lukemaan suoraan mittarin näytöltä, joka antaa tähtiluokituksen ja PEU-arvon (Plant Efficiency Unit), joiden perusteella pystytään arvioimaan, onko mangaanin lisälannoituksen tarvetta. PEU-arvot vaihtelevat 0–100 välillä ja arvo 100 tarkoittaa, että kasvilla ei ole mangaanin puutetta. PEU-arvo laskee todella nopeasti, jos kasvilla on puutetta mangaanista ja se ei pysty käyttämään valoenergiaa hyödykseen.

### ProAgria Keski-Pohjanmaa ravinne- ja mangaanikartoitukset

ProAgria Keski-Pohjanmaa toteutti osana hanketta kasvustojen mangaanimittauksia viljelijöiden tuomien näytteiden perusteella. Näytteillä pyrittiin löytämään mangaanin puutokselle kärsiviä kasvustoja ennen ruiskutustoimia ja havainnoimaan lehtien mangaanipitoisuuden muutosta kasvukauden aikana. Näytteitä tuotiin

kolmena päivänä kuudelle paikkakunnalle. Tulokset viljelijä sai paperisena mukaansa tai ne lähetettiin kuvana päivän päätteeksi. Mangaanin mittaaminen toteutettiin NN-Easy55-mittarilla, jonka lisäksi Spectracrop-mittarilla analysoitiin kasvin ottaman fosforin määrää, sekä riittävyyttä.

**ProAgria Keski-Pohjanmaan asiantuntijat tekevät maksuttomia kasvuston ravinne- ja mangaanikartoituksia AgroTeknoa-hankkeen ravinneittareilla.**

**Mittauksia tehdään seuraavilla paikkakunnilla:**

- **Kalajoki pe 17.6 klo 8.00-11.00** Viljelijän Avena Berner, Ymmyrkäisentie 12 A 1, Kalajoki
- **Lohtaja pe 17.6. klo 13.00-16.00** Lantmännen Agro, Lohtajantie 240, Lohtaja
- **Nivala ma 20.6. klo 8.00-11.00** Lantmännen Agro, Hanketie 4, Nivala
- **Reisjärvi ma 20.6. klo 13.00-16.00** Lantmännen Agro, Levonperäntie 65, Reisjärvi
- **Veteli ti 21.6. klo 9.30-11.00** ProAgria toimisto, Koulutie 77, Veteli
- **Kaustinen ti 21.6 klo 12.30-15.00** ProAgria toimisto, Kappelintie 28. Kaustinen

**Ota kattava kasvustonäyte (vilja/nurmi) kasvin ylimmistä lehdistä. Laita näyte muovipussiin ja tuo toimipisteeseen analysoitavaksi. Älä säilytä kasvustonäytettä auringon valossa.**





Kuva: ProAgria Keski-Pohjanmaa Facebook ilmoitus

(<https://www.facebook.com/ProAgriaKP/photos/a.182881125193619/2228660703948974/>)

### 7.5.2021 Viljelijän Berner ja AgroTeknoa hankkeen viljelykoe

AgroTeknoa hanke Sopi Bernerin kanssa viljelykokeesta, jossa selvitetään nurmen ja viljan valkuaispitoisuuden muutosta Mn-lehtilannoitetulla koelohkoilla. Kokeen tutkimukseen käytetään AgroTeknoa hankkeen kasvimittalaitteita, joiden tuloksia verrataan laboratoriossa tehtyihin tuloksiin.

Kokeen suorittaa Agrologi Riku Salomaa ja tutkimus valmistuu syyskuun lopulla. Tutkimus julkaistaan valmistuttuaan AgroTeknoa hankkeen kotisivulla, josta se on vapaasti luettavissa.

<https://www.agroteknoa.fi/mangaanimittari/>

Kyseiseltä sivustolta löytyvät Riku Salomaan toteuttamien mangaanikokeiden lisäksi myös Oulun ProAgrian Matti Rantalán käyttäjäkokemus kasvustomittareista.

<https://www.agroteknoa.fi/wp-content/uploads/2020/12/AgroTeknoa-Jokilaaksoihin-ravinneittari-raportti-ID-280369-ProAgria-Oulu.pdf>



### SPAD-mittari

SPAD-mittari mittaa lehtivihreän seoksen vahvuutta mittaamalla lehden punaisen ja infrapunaisen valon välillä. Ennen kuin mittarilla voidaan mitata, täytyy se kalibroida painamalla mittauspää yhteen virran ollessa päällä. Kalibroinnin jälkeen mittauspää avataan ja kasvinäyte laitetaan mittauspään väliin ja mittauspää painetaan takaisin kiinni ja pidetään se kiinni niin kauan, että mittari päästää äänen, jonka jälkeen mittari ilmoittaa ruudulle SPAD-arvon. Laitte mittaa kuinka paljon valoa absorboituu kasviin. Läpi päässyt punainen valo määrittää sen, minkälainen on kasvin lehtivihreäpitoisuus. SPAD-mittarilla voidaan mitata useita eri kasvilajeja. Kasvilaji valitaan mittarin aloitusnäytöstä.



SPAD-mittari on ollut laajasti käytössä jo kauan. Se on luotettava mittari typpilannoituksen arviointiin. SPAD-mittari on kehitetty 1980-luvulla ja nykyisten mittareiden mittaustekniikka on samankaltainen kuin ennenkin (Mattila ym. 2015, 11, viitattu 28.11.2019). Kuviossa 7 on Konica Minolta kehittämä SPAD-mittari, joka on ollut käytössä ProAgria Oulussa jo 10 vuotta. Mittarin on vieläkin todettu olevan toimiva ja tarkka. Mittausten perusteella voidaan tehdä typen lisälannoitussuunnitelmia. SPAD-mittari mittaa lehtivihreän seoksen vahvuutta mittaamalla lehden punaisen ja infrapunaisen valon välillä. Ennen kuin mittarilla voidaan mitata, täytyy se kalibroida painamalla mittauspää yhteen virran ollessa päällä. Kalibroinnin jälkeen mittauspää avataan ja kasvinäyte laitetaan mittauspään väliin ja mittauspää painetaan takaisin kiinni ja pidetään se kiinni niin kauan, että mittari päästää äänen, jonka jälkeen mittari ilmoittaa ruudulle SPAD-arvon. Laitte mittaa kuinka paljon valoa absorboituu kasviin. Läpi päässyt punainen valo määrittää sen, minkälainen on kasvin lehtivihreäpitoisuus. SPAD-mittarilla voidaan mitata useita eri kasvilajeja. Mittarin käyttäjäkokemuksesta voi lukea lisää hankkeen nettisivulta <https://www.agroteknoa.fi/mangaanimittari/>

### SpectraCropin P-tester

Fosforimittari antaa myös muuta hyödyllistä tietoa kasvinäytteestä. Mittari pystyy lukemaan kasvinäytteestä yhteyttämistehokkuutta kuvaavan PE-arvon (photosynthetic efficiency), joka kertoo, onko kasvi kasvanut maksimaalisesti kasvukaudella. Yhteyttämistä heikentäviä stressitekijöitä voivat olla esimerkiksi kuivuus, märkyys, kasvinsuojelu, taudit, tuholaiset tai muut ravinnepuutokset. Mittarin mittaustekniikka on samantapainen kuin mangaanimittarin. Fosforin mittaamisessa käytetään myös samaa pimeäkäsittelyä kuin mangaanin mittaamisessakin. Fosforimittari mittaa kasvinäytteestä fosforipitoisen nesteen, joka osallistuu fotosynteesiin

#### SpectraCropin P-tester

Fosforimittari antaa myös muuta hyödyllistä tietoa kasvinäytteestä. Mittari pystyy lukemaan kasvinäytteestä yhteyttämistehokkuutta kuvaavan PE-arvon (photosynthetic efficiency), joka kertoo, onko kasvi kasvanut maksimaalisesti kasvukaudella. Yhteyttämistä heikentäviä stressitekijöitä voivat olla esimerkiksi kuivuus, märkyys, kasvinsuojelu, taudit, tuholaiset tai muut ravinnepuutokset. Mittarin mittaustekniikka on samantapainen kuin mangaanimittarin. Fosforin mittaamisessa käytetään myös samaa pimeäkäsittelyä kuin mangaanin mittaamisessakin. Fosforimittari mittaa kasvinäytteestä fosforipitoisen nesteen, joka osallistuu fotosynteesiin Mittarin käyttäjäkokemuksesta voi lukea lisää hankkeen nettisivulta <https://www.agroteknoa.fi/mangaanimittari/>



## Dinamica Generale X-NIR

Italialaisen Dinamica Generalen valmistamalla X-NIR mittalaitteella voidaan selvittää tuoreen nurmen, säilörehun, heinän, maissisäilörehun tai valmiin aperehun laadullisia ominaisuuksia. Laitteella voidaan analysoida, rehun kuiva-aine pitoisuuden, raakavalkuaisen, raakaravun, NDF- ja ADF-kuidun sekä tuhkapitoisuuden. X-NIR on lähi-infrapunaspektroskopiaa hyödyntävä mittalaite. Laite on kannettava sekä käsikäyttöinen niin että sillä voidaan analysoida mitattava rehunäyte nopeasti suoraan tilalla. Laite ilmoittaa rehusta analysoidavat arvot suoraan laitteen näytölle.



### Raportti X-nir laitteen käytöstä nurmen ja säilörehujen analysoinnissa

Jari Korva  
Tuotantoneuvoja  
Osuuskunta Pohjolan Maito

Sain laitteen käyttöön Agroteknoa Jokilaaksoihin -hankkeen projektipäälliköltä Jari Vierimalta kesällä 2019. Ajatuksena oli, että voisimme nopeasti tilakäynnin yhteydessä analysoida kasvavan nurmen laatua ja valmiita säilörehua. Kiinnostava asia. Laitteen maahantuoju Juhani Rahkonen oli mukana Nivalassa, kun otin laitteen vastaan. Hän kertoi siinä vaiheessa, että mittari ei ilmoita D-arvotietoa. Tämä oli ensimmäinen laitteen kiinnostavuutta vähentävä tieto. Laitteen mukana oli englannin, italian, kiinan ja venäjänkieliset käyttöohjeet. Juhani Rahkonen lupasi toimittaa suomenkieliset ohjeet viipymättä, mutta muutaman päivän kuluttua hän ilmoitti, ettei suomenkielisiä ohjeita ole, vain lyhyt kuvaus laitteesta.

Laitteen käyttö sinänsä ei ole monimutkaista eikä vaikeaa, joten aloin tehdä mittauksia laitteella heti sen saatuaani. Lyhyesti kuvattuna laitteella kuvataan näytettä n. 2 minuutin ajan, jonka jälkeen laite antaa tuloksen. Laitteen valikosta valitaan analysoitava rehutyyppi, käyttämässämme laitteessa oli valittavassa kuiva heinä, nurmisäilörehu, tuore nurmi, myöhemmin asensimme siihen myös seosrehun (TMR) ja maissin. Laite antaa tuloksen, jossa on kuiva-aine %, valkuis-%, NDF-kuitu %, tuhka % ja raakaravus% sekä tuoreesta että kuiva-aineesta. Ennen mittausta valitaan oikea rehu valikosta.



### Alla kuva x-nirin tulokset

Grass	%Asis	%DM
Moisture:	75.7 %	24.3 %
Starch:	n.a.	n.a.
Protein:	3.7 %	15.1 %
ADF:	9.0 %	37.1 %
NDF:	15.0 %	61.8 %
Ash:	1.7 %	7.1 %
Crude Fat:	0.7 %	2.8 %

valmistajalla, joka sitten käyttää sitä X-nir-laitteen kalibrointiin. Tämä toimenpide tulee tehdä jokaiselle rehu tyyppille erikseen, jotta saataisiin riittävän oikeita tuloksia.

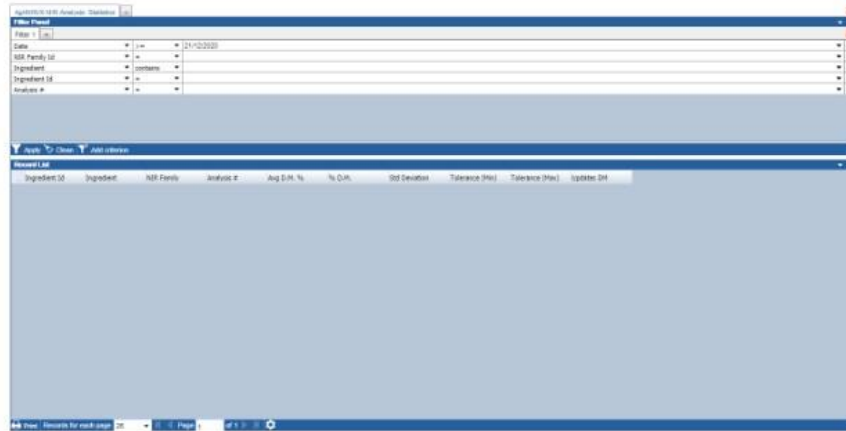
Heti mittauksien alkuvaiheessa selvisi, että samasta rehusta otetun mittauksen tulokset vaihtelivat huomattavasti, jos mittaus toistettiin useampaan kertaan. Keskustelin asiasta Juhani Rahkonen kanssa ja siinä vaiheessa hän kertoi, että laitetta pitää kalibroida säännöllisesti mahdollisimman tarkan tuloksen saamiseksi. Kalibrointi tapahtuisi niin että X-nir-laitteella mitatusta näytteestä osa lähetetään Valion laboratorioon ja X-nirillä satu tulos syötetään laitteen valmistajan ohjelmaan. Valmistajan ohjelma sitten arvioi onko tulos oikealla tasolla. Jos ei ole, Valion laboratoriosta saatu tulos lähetetään laitteen

Kevätsato makkara							
ID	X-nir	X-nir	X-nir	X-nir	Keskiarvo	Analyysi	Ero
Kuiva-aine	345	348	361	372	357	372	16
Valkuainen	161	138	150	141	148	159	12
ADF	269	279	276	281	276		
NDF	555	581	567	588	573	533	-40
Tuhka	64	58	65	66	63	66	3
raakarasva	38	36	37	36	37		
Kesäsato							
ID	x-nir	x-nir	Keskiarvo	Analyysi	Ero		
Kuiva-aine	396	407	402	350	-52		
Valkuainen	171	161	166	162	-4		
ADF	241	261	251				
NDF	521	556	539	504	-35		
Tuhka	77	80	79	72	-7		
raakarasva	37	36	37				
Kesäsato märkä							
ID	x-nir	x-nir	x-nir	Keskiarvo	Analyysi	Ero	
Kuiva-aine	249	273	253	258	262	4	
Valkuainen	160	178	156	165	171	6	
ADF	317	287	301	302			
NDF	664	605	611	627	512	-115	
Tuhka	53	63	32	49	69	20	
raakarasva	43	47	50	47			

Konsultoin kalibrointiasiassa Valion kehityspäällikköä Laura Nyholmia, hänen mukaansa nir-laitetta ei voi kalibroida toisen erityyppisen nir-laitteen tuloksilla, vaan kalibrointinäytteet tulisi hänen mukaansa analysoida kemiallisesti ja tuloksia tulisi olla erittäin paljon, jotta kalibrointi voisi olla luotettava. Kemiallinen analysointi tulee tehdä jokaiselle mitattavalle rehutypille erikseen.

Testasimme x-nir-laitteen tulosten syöttämistä valmistajan ohjelmaan yhdessä Pro Agrian asiantuntijan Paula Oravan kanssa ja saimmekin syötettyä tuloksia järjestelmään. Niiden perusteella ei tullut pyyntöä lähettää näytteitä Valion laboratorioon. Tämä tarkoittanee sitä, että sillä kertaa tulokset olivat laitteen

”hyväksyttävissä” rajoissa. Alla kuva ohjelmasta johon tulokset syötetään.



Näistä edellä kuvatuista asioista saa jo kuvaa, että odotukset kätevästä ja nopeasta rehun ja nurmen analysoinnista eivät toteudu x-nir-laitteella kuten oli ajateltu. Ensimmäkin asiakaskäynnillä mitattaessa asiakas odottaa, että tulos on ”oikea” eikä vaihtelee, jos mittaus toistetaan samasta rehusta. Asiakas haluaa sellaisen tuloksen, jota hän voi käyttää perustellusti esim. ruokinnan suunnittelussa. Jos taas tehdään mittaus tuoreesta ruohosta esim. korjuuajan määrittystä varten, tuloksen perusteella pitää voida tehdä johtopäätöstä ”oikeasta” korjuuajankohdasta. Myös tällöin tuloksen vaihtelu vaikeuttaa ison päätöksen tekemistä, oikeastaan vaihtelu estää tuloksen käyttämisen päätöksen teossa.



Sen perusteella miten itse olen käyttänyt mittaria ei voi vielä sanoa, etteikö sitä voisi käyttää rehujen analysoinnissa luotettavastikin. Luotettavuuden parantaminen vaatii kuitenkin niin paljon työtä ja asiaan perehtymistä, ettei yksin kyseiseen asiaan keskittyminen ole ajallisesti mahdollista eikä järkevää. Ja kun ottaa huomioon, että kalibrointi ym. toimenpiteet tulisi tehdä jokaiselle laitteelle erikseen olisi laitteen käytöstä viljelijöillekin ehkä liikaa työtä hyötyyn nähden.

Tapasin x-nir-laitteen valmistajan edustajia Saksassa AgriTecnica-näyttelyssä marraskuussa 2019. Heillä oli kunnianhimoisia ja hyviä tavoitteita maatalouden eri toimintojen analysointiin. Pääteema oli, että tulos mitataan automaattisesti ja tulos siirtyy langattomasti suoraa asiakkaan järjestelmiin. Toisin sanoen viljelijä saisi tuloksia ”on line” ja niiden perusteella voidaan tehdä päätöksiä ja säätää toimintaa.

## Yhteenvedona

X-nir-laitteen käytöstä voi kertoa, että ajatus tilalla tapahtuvasta analysoinnista on tulevaisuutta. Nir-analysointia on jo käytössä ruokintajärjestelmissä, rehunkorjuukoneissa ja lietteenkäsittelylaitteissa. Näissä tulos kirjautuu automaattisesti laitteiden järjestelmiin ja ovat sieltä asiakkaan käytettävissä. Näiden laitteiden kalibroinneista ei minulla ole tarkkaa tietoa.



Jari Korva  
Tuotantoneuvoja  
Osuuskunta Pohjolan Maito



### 9.1.2021 Agroteknoa Hanke ja Valio kokeili Kannuksessa MTY Eskolan tilalla X-Nir laitteen toimivuutta.

X-Nir laitteella kokeiltiin, miten eri lämpötilat vaikuttavat säilörehun analysointituloksiin, sekä miten laite toimii murskatun rehuviljan analysoinnissa. Kokeilusta ja kokeilun tuloksista tehtiin hankkeen kotisivuille sekä YouTubeen videot, jotka ovat vapaasti katsottavissa.

<https://www.agroteknoa.fi/x-nir-rehuanalysimittari/>



## 10.2.2021 Specta Engines rehuskanneri

AgroTeknoa hanke tutustui Kotipellon Tilalla Ylivieskassa AFarCloud-hankkeen, Specta Engines rehuskanneriin.

Laitetta esitteli Marko Sorvisto joka koekäyttää laitetta tilan ruokinnan tarkentamiseen.

Laite on vastaavanlainen, kun AgroTeknoa hankkeen X-Nir laite. Laitteella voidaan mitata säilörehun analyysit suoraan rehusta. Tiedot siirtyvät käyttäjän puhelimeen, josta ne voidaan lähettää karjakonpassin ruokintasuunnitelmaan.



Kokeilusta on tehty video AgroTeknoa hankkeen kotisivulle sekä YouTubeen.

<https://www.agroteknoa.fi/x-nir-rehuanalysimittari/>

## Adam Equipmentsin halogeenikuivain

Adam Equipmentsin erittäin helppokäyttöinen, nopea ja tarkka halogeenikuivain. Kuivain on tarkoitettu toistettavaan ja luotettavaan materiaalien kosteus-/kuiva-ainepitoisuuden määrittämiseen. Laite soveltuu esimerkiksi ympäristöanalyysiin maanäytteille ja lietteille, elintarviketeollisuuden tuotannon laadunvalvontatarpeisiin sekä useille muille teollisuudenaloille rutiinimäärittäisiin. Laite on siis yleismittari ja hankkeessa laitetta kokeiltiin säilörehun kuiva-ainepitoisuuden analysointiin. Kuiva-aineen määrittämisellä voidaan vaihtelevan kosteusprosentin omaavista säilörehukomponenteista valmistaa tasalaatuisempaa aperehua naudoille. Laitetta kokeiltiin myös erikoiskasviljelyssä, kun Nivalassa toimiva Natural Indigo Finlandin Yrittäjä Pasi Ainasoja, kokeili AgroTeknoa hankkeen kuiva-ainemittarin toimintaa. Värimorsingon viljelyä, kankaiden luonnonmukaiseen värjäykseen harjoittava yritys kokeili kuiva-ainemittarin toimintaa väriuutteen kuiva-ainepitoisuuden määrittämisessä.

### HALOGEENIKUIVAIMET

ADAM



Tuotetiedot Tiedostot Yhteyshenkilöt Ota yhteyttä

Adam Equipmentsin erittäin helppokäyttöinen, nopea ja tarkka halogeenikuivain on ratkaisu toistettavaan ja luotettavaan materiaalien kosteus-/kuiva-ainepitoisuuden määrittämiseen. Monipuoliset käyttömahdollisuudet, soveltuu esimerkiksi ympäristöanalyysiin maanäytteille ja lietteille, elintarviketeollisuuden tuotannon laadunvalvontatarpeisiin sekä useille muille teollisuudenaloille rutiinimäärittäisiin.

#### EDUT

- Nykyaikainen halogeenitekniikka takaa nopean vasteajan sekä tarkat ja toistettavat tulokset.
- Helppokäyttöisyys ja datansiirto-ominaisuus tekevät tästä laitteesta tehokkaan ja vaivattoman käyttää.
- Selkeä LCD-näyttö, säädettävä taustavalo.
- Valikoimassa kaksi kuivainta eri näytepainoille (50 g tai 200g).

#### TEKNISET TIEDOT

- mitat ja paino: 360 x 250 x 185 mm, 6 kg,
- kapasiteetti: 50 g (PMB53) ja 200 g (PMB202)
- kuivausala: Ø 90 mm
- mittausyksiköt: g (paino), % M (kosteusprosentti), % S (kuiva-ainepitoisuus)
- lämmityselementti: halogeeni (400 W)
- lämmitysalue: 50 - 160 °C, 1 °C välein
- sisäänrakennettu muisti: 99 mittaus tulokselle, ohjelmointimahdollisuus 49 omalle asetukselle.
- liitännät: RS232-liitäntä tietokoneelle tai printerille, USB-portti muistitiedon tulosten hakua varten
- virtalähde: virtajohto 110 V/220V, 50/60 Hz



## ProAgria Österbottens Svenska Lantbrukssällskap kokeili kuiva-ainemittarin käyttöä

ProAgria Österbottens Svenska Lantbrukssällskap kokeili kuiva-ainemittarin käyttöä, kasvukaudella 2021. Mittaria kokeiltiin nurmirehun korjuussa kuiva-aineen mittaamiseen niin että korjatun rehun kuiva-aineprosentti saadaan optimi tasolle.

ProAgria Österbottens Svenska Lantbrukssällskap teki kokeilusta videotallenteet sekä Ruotsin että Suomen kielellä. Tallenteet ovat vapaasti katsottavissa ProAgrian Facebook sivustolta tai AgroTeknoa hankkeen YouTubesta. Tallenteet ovat vapaasti katsottavissa alla olevista linkeistä.



<https://www.facebook.com/watch/?v=1654152168385697&ref=sharing>

## Rehun kuiva-ainemittarin käyttäjäkokemus Karhu Paavo

Nivalalainen Karhun maitotila kokeili AgroTeknoa hankkeen ADAM PMB53 halogeenikuivainta ensimmäisenä säilörehun kuiva-aineen kartoittamiseen.

Kuiva-aineen määrittäminen on apetilalla erittäin tärkeää. Tilalla on käytössä aperehu ja tilan apevaunuun on asennettu Dinamica Generalen DG600 vaakayhdistelmä, johon voidaan manuaalisesti muuttaa apereseptin tietoja. Paavo on mitannut säilörehun kuiva-ainepitoisuuden navetalla olevalla mikroaaltouunilla.

Halogeenimittarin käyttö oli Paavon mielestä helppoa, mutta rutinoituneella rehun mikrokuivauksella mittaus tapahtuu samassa ajassa, kuin halogeenilaitteen mittaus. Mittauksen tarkkuutta Paavo mietti koska laitteeseen laitettava näyttemäärä on niin pieni (3-5 g) että rehusta otettavasta näytteestä on vaikea saada kattavaa otantaa.

Jari Vierimaa  
AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke



Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

<https://www.youtube.com/watch?v=nZUuGDZLGz0&t=26s>

## GrainSense LAB

GrainSensen mittaus perustuu uuteen tapaan valaista viljanäyte tasaisesti lähi-infrapuna-alueen optisessa mittauksessa

GrainSense on helposti mukana kuljetettava yleisempien viljojen ja öljykasvien analysointiin tarkoitettu laite. Vakio ohjelmistolla laitteella onnistuu yleisempien viljalajien, mm. ohra, kaura, vehnä sekä öljykasvien esim. rapsin laadunmittaus.

Laite mahdollista liittää mm. älypuhelimeen bluetoothiin ja GrainSense -sovelluksen kautta, jolloin tuloksia voidaan lukea myös jälkepäin älypuhelimesta.



## Käyttökokemuksia GrainSensesta

GrainSense on helposti mukana kuljetettava yleisempien viljojen ja öljykasvien analysointiin tarkoitettu laite. Vakio ohjelmistolla laitteella onnistuu yleisempien viljalajien, mm. ohra, kaura, vehnä sekä öljykasvien esim. rapsin laadunmittaus. Laite mahdollista liittää mm. älypuhelimeen bluetoothiin ja GrainSense -sovelluksen kautta, jolloin tuloksia voidaan lukea myös jälkepäin älypuhelimesta.

Hankkeen tiimoilta syksyn 2020 puinneilla ja kuivauksilla testattiin mittaria mm. pystyykö murskeviljaa ja puintikostea viljaa mittaamaan luotettavasti, verrattuna markkinakelpoiseen kuivattuun viljaan sekä vaikuttaako viljan lämpötila mittaustuloksiin? Sillä laite on tarkoitettu etupäässä kuivan markkinakelpoisen viljan ja öljykasvien analysointiin.



Kuva 1. GrainSense.

## Yhteenveto käyttökokemuksista

GrainSensella on helppo ja vaivaton analysoida näytteitä viljoista tilaolosuhteissa. Ainoita miinuksia käytönkannalta ovat laitteen vaatima tarkka näytteen määrä, noin limsapullon korkillinen on sopiva määrä jyviä laitteen valo spektrilustan päälle. Sekä laitteen virranlähde on toteutettu sormiparistoin ja paljon mittaria käyttävän kannattaa pitää varaparistoja mukana, sillä laite kuluttaa jonkin verran virtaa mittauselektroniikkansa sekä bluetoothin johdosta. Virrankulutukseen ja paristojen vaihtoon voisikin ehdottaa parannukseksi ladattavaa akkua virtalähteeksi. Esimerkiksi käytössä, jossa mittaria ei liikutella paikasta toiseen mm. kuivaajalla, laite voisi olla kytkettynä verkkovirtaan koko ajan, jolloin virta ei loppuisi kesken mittauksien. Testissä ei kokeiltu GrainSense-sovellusta, vaan kaikki tulokset kirjattiin ylös käsin.

Kokeen aikana GrainSensen mittaustulokset osoittivat kosteusarvojen pitävän paikkansa melko hyvin myös murskatulla sekä puintikostealla ohralla, verrattuna kuivattuun ohraan. Puintikostean sekä murskatun ohran valkuaismittaukseen mittari on hieman epäluotettava, sillä se on tarkoitettu kuivalle viljalle. Toki valkuaisarvoista puintikosteana tai murskattuna voidaan analysoida osviittaa arvoille, mutta luvut ovat hieman epäluotettavia esim. kotieläinten ruokinnan suunnitteluun.

Viljan lämpötilan vaikutusta mittaustuloksiin tutkittiin ohralla ja kauralla. Kokeessa vertailumitattiin lämpimiä ei jäähtyneitä jyviä (noin +50 °C) sekä jäähdytettyjä jyviä. Mittaustulokset osoittivat ohralla tulosten pysyvän jokseenkin samana sekä lämpimien, että jäähdytettyjen jyvien osalta. Kauralla taas lämpimien jyvien valkuaisarvot ovat GrainSensen mittausten mukaan epäuskottavan korkeita sekä kosteus-% epäuskottavan alhainen, verrattuna File 35-mittarin lukemaan. Jäähtyneillä jyvillä mittaustulokset olivat luotettavia mittareiden kesken. Kokonaisuudessaan testi osoitti, ettei lämpimistä ja puintikosteista kauraista voida ottaa luotettavia tuloksia.

### **Kirjoittaja, testin suorittaja:**

Riku Salomaa

Agrologi opiskelija, Seinäjoen ammattikorkeakoulu

26.10.2020

# GrainSensen koekäyttö Niemimäen tilalla Nivalassa

Jari Vierimaa 2/2020

AgroTeknoa jokilaaksoihin hankkeella on kokeiltavana kaksi Grainsensen mittalaitetta. Laitteita koekäytettiin Nivalassa porsastuotantoon erikoistuneella Kimmo ja Vesa Niemimäen maatilalla. Laitetta kokeiltiin syksyllä 2019 viljankuivauksen yhteydessä. Kaikista tilalla kuivatusta viljaeristä otettiin näyte, joka analysoitiin Grainsensen mittalaitteella.



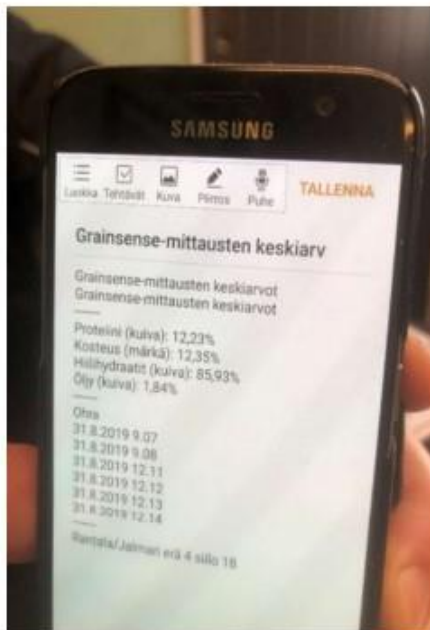
GrainSense luovutettiin Niemimäen tilalle 15.8.2019 ja laitteella oli tarkoituksena mitata kuivatun viljan laatu heti kuivauksen jälkeen ennen kuin vilja varastoitaisiin varastosiiloihin. Tilalla on porsastuotantoa, joten viljan valkuaisen eli proteiinin selvittäminen on erityisen tärkeää.

Grainsensen luovutuksen yhteydessä koekäyttäjille pidettiin käyttäjäkoulutus. Kimmo Niemimäen mielestä laitetta oli erittäin helppo käyttää, joten laitteen käyttöön ottaminen ja käyttäminen onnistuisi pelkästään puhelinopastuksella.

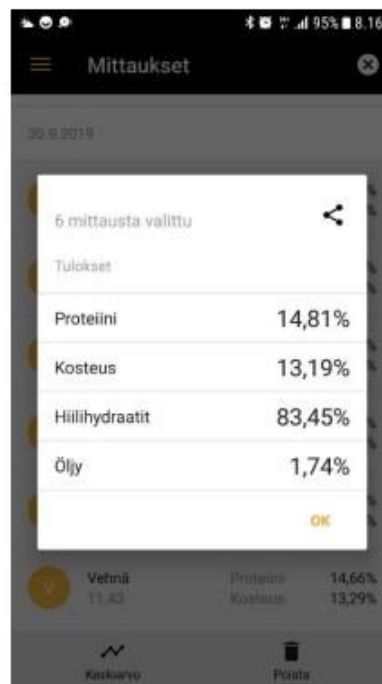
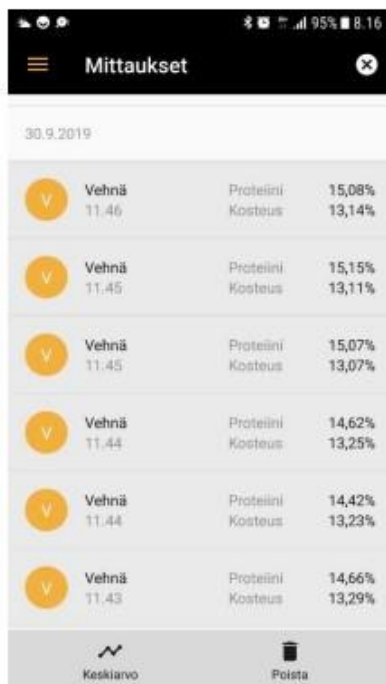
## Laitteen käyttö

Laitteen nopeus teki viljan tarkan analysoinnin mahdolliseksi myös puintikiireiden keskellä. Kimmo Niemimäen mielestä laitteen nopeus oli erinomainen ja ratkaiseva tekijä, jotta laitetta tuli käytettyä. Viljan valkuaispitoisuuden pystyi määrittämään heti kuivauksen jälkeen ja viljat pystyttiin varastoimaan tilan varastosiiloihin laadun mukaan. Mikäli sama näyte olisi tehty laboratoriossa, niin viljat olisi pitänyt laittaa kuivaajasta siiloihin suoraan ja viljasta olisi voinut ottaa vain keskiarvonäytteen. Laadunmukaisesti varastoitu vilja helpottaa ruokinnan suunnittelua ja ruokintaa sekä tekee syötettävästä rehusta tasalaatuisempaa.

## Matkapuhelin apuna tietojen käsittelyssä



Laitteen tulokset voidaan lähettää tiedostona käyttäjän matkapuhelimeen, jonne ne tallentuvat automaattisesti. Laitte laskee myös näytteiden keskiarvotuloksen, joka on hyvä tieto esimerkiksi silloin kun samalta peltolohkolta on otettu useampia mittaus. Keskiarvotulos antaa myös samasta viljaerästä varmemman tuloksen.



Tiedonsiirto matkapuhelimeen onnistui suhteellisen helposti. Tulokset tallentuivat automaattisesti matkapuhelimen tiedostoon, joten tämä helpotti kiireisenä puintiaikana näytetietojen tallentamista. Matkapuhelimesta analyysitallenteen pystyy lähettämään myös sähköpostiin. Tämä on erittäin hyvä toiminta esimerkiksi rahti kuivatettaessa tilan ulkopuolisille.

## Loppupäätelmät ja kehittämiskohteet

2019

PV	LOHKO	%	6495 h	MÄRÄ	KVINT	HL	VILJ.	LAI.	5%	
29.8	PESTONN ALUJA	10%	6504	60	20100	19700	66	115	BRÄKE	18
29.8	ALANKU, TRON ETUOJA		6513	90	18700	17000	71	122	V. JAA	18
30.8	KOTIVAINO, KETONN		6521	80	23200	22700	73	123	ARILLO	11
30.8	RANTALA	16%	6530	90	19500	18800	68	123	JALHVA	18
31.8	KETONN	21%	6551	190	22000	19200	74	125	ARILLO	11
1.9	KETONN	23%	6570	190	22700	20000	73	126	ARILLO	11
2.9	ISTUTUS KORPI		6585	15	13500	12000	73	124	ARILLO	18
2.9	KORPI		6598	13	20800	19800	67	108	JALHVA	18
3.9	ISTUTUS KORPI		6603	5	?	3000	68	108	NEW JANNA	18
3.9	KORPI	23%	6625	22	21000	18000	66	109	JALHVA	18
4.9	ISTUTUS KORPI		6643	18	21500	19000	67	105	VILJE	15
5.9	VÄLIMÄ		6662	19	21000	18300	66	94	VILJE	11
6.9	ISTUTUS KORPI		6677	15	23300	20900	73	136	ARILLO	10
6.9	VÄLIMÄ		6692	15	21000	18300	67	125	VILJE	11
7.9	TUONNIN/RANNO		6714		23200	18000	72	133	ARILLO	11
8.9	MÄNTY		6737		23100	19200	72	126	ARILLO	11
9.9	MÄNTY		6756		22600	19600	71	126	V. JAA	11
10.9	MÄNTY		6773		20000	17800	64	110	VILJE	11
10.9	VILJELY		6786		18300	16600	56	123	NIKLAS	19
11.9	RISUVA		6800		18500	16700	59	126	NIKLAS	19
12.9	RISUVA		6815		18400	16300	60	135	NIKLAS	19
12.9	KATKUN		6833		18500	16900	61	132	NIKLAS	16
13.9	MÄNTY		6847		16800	14400	66	103	VILJE	15
13.9	RISUVA		6866		18000	15600	61	125	NIKLAS	19
14.9	NEVA		6891		18600	14700	61	113	BRÄKE	15
15.9	RISUVA		6911		17300	14700	62	122	NIKLAS	16
16.9	KETONN		6941		21700	19000	72	115	ARILLO	KORPI

Niemimäen tilalla on erittäin tarkat muistiinpanot viimekesän kuivauksista. Kimmo Niemimäki seuraa mielenkiinnolla eri pelto-lohkoilta puiduista viljoista valkuaistasoja ja niiden muutoksia sekä viljan lajikekohtaisia valkuaiseroja.

Laitteen matkapuhelimeen tallentuvien tiedostojen suunnittelua voisi kehittää vielä enemmän. Näin jäisi kuvan kaltainen kirjaaminen tilalla vielä vähemmälle.

Viljasta olisi ollut järkevää ottaa myös laboratoriossa analysoitavia näytteitä, joita olisi voitu verrata GrainSensen tuloksiin. Tämä jäi tilalla tekemättä, koska syksyllä oli niin kiire. Mietittiin, jos hanke voisi ottaa ja kustantaa myös laboratoriossa analysoitavia verrokkinäytteitä seuraavana kasvukautena.

Tuoreen viljan analysointiakaan ei tilalla ehditty tehdä kovin paljoa ja se jäi hieman harmittamaan. Kimmo ei täysin luota laitteen analysoinnin tarkkuuteen tuoreessa viljassa. Hän toivookin, että siitä saataisiin enemmän käyttäjäkokemuksia ja sitä tehtäisiin hankkeessa enemmän seuraavan kasvukauden aikana. Puintikostean viljan analysointi helpottaisi tuoreviljan kauppaa erittäin paljon. Murskesäilötyn viljan analysointia ei laitteella voi tehdä, mutta sille olisi myös paljon kysyntää.

Laitteen toiminta pattereilla ei saanut Kimmolta kiitosta. Laitteen toimittajan mukaan keväällä 2020 on tulossa laitteeseen myös verkkovirta mahdollisuus.

Laitteen tallentamia tietoja on mahdollista hyödyntää laajemminkin. Laitteen tuottama valkuaistieto sekä matkapuhelimen paikannustieto tuo mahdollisuuden tarkentaa esim. seuraavan kasvukauden viljely- ja lannoitus suunnittelua sekä suunnitella lajikekohtaisia valintoja tarkemmaksi. Laitteella voisi myös selvittää ns. kasvukauden aikaista valkuaislisälannoituksen tarvetta, mikäli laitteen tuoreviljan analysointi olisi tarkka.

## SoilOptix High Definition -peltoskannaus

Peltojen skannaus antaa viljelijälle tarkemman tiedon pellon rakenteesta sekä pH ja ravinteiden määrästä. Skannauksesta saadun tiedon perusteella voidaan tarkentaa lohkoittaisia viljelytoimenpiteitä esimerkiksi lannoituksessa tai kalkituksessa.

Peltolohko skannataan SoilOptixin gammaspektrometrillä ja kun lohko on ajettu kokonaan läpi, tietokonesovellus näyttää pisteet, joista otetaan referenssimaanäytteet. Peltoskannausdata lähetetään SoilOptixille. Maanäytteet lähetetään laboratorioon, ja kun tulokset valmistuvat, myös ne lähetetään SoilOptixille. He prosessoivat tiedot, joista muodostetaan visuaaliset kartat.

AgroTeknoa Hanke kokeili Hankkija maatalouden peltoskannauspalvelua. Peltojen skannaus antaa viljelijälle tarkemman tiedon pellon rakenteesta sekä pH ja ravinteiden määrästä. Skannauksesta saadun tiedon perusteella voidaan tarkentaa lohkoittaisia viljelytoimenpiteitä esimerkiksi lannoituksessa tai kalkituksessa.

Peltoskannauksen tarkoituksena on kartoittaa pellon kasvuolosuhteet laajasti:

- Maan rakenne %-osuuksina: savi, hieta ja hiesu
- Multavuus %
- Ravinteet: pH, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Na, CE

SoilOptix High Definition peltoskannaus järjestelmä lukee maaperän tuottamia gammasäteitä, ottamalla noin 825 mittauspistettä hehtaarilta antaa peltoskannaus monipuolisen kuvan pellon maaperän tilasta. Skannauksen jälkeen otetut fyysiset maaperänäytteet integroidaan gammaspektrometrin mittaamiin tuloksiin. Skannauksesta saadut tiedot muutetaan visuaaliseksi kartoiksi, joiden avulla voidaan edistää peltolohkojen sisäisiä kehityskohteita. Visuaaliset skannauskartat on mahdollista siirtää myös traktorin automaattiohjauslaitteelle, jolloin niitä voidaan hyödyntää Täsmäviljelyssä.



Peltoskannauksista ja niihin liittyvistä webinaareista on tehty videot, joita voi katsoa hankkeen nettisivun <https://www.agroteknoa.fi/tasmaviljely/> tai YouTuben kautta

<https://www.youtube.com/watch?v=fzwYW9i1VzA>

[https://www.youtube.com/watch?v=6rJa44\\_t5uA&t=2s](https://www.youtube.com/watch?v=6rJa44_t5uA&t=2s)

<https://www.youtube.com/watch?v=gYC2pSN68Uo>

## Peltoskannausta Hankkijan laitteilla 8.9.2021

Skannauksessa käytetään kanadalaisen SoilOptixin valmistamaa gammaspektrometriä, joka mittaa maasta vapautuvaa gamma säteilyä. Hanke rahoitti peltojen kokeiluskannausta Kpedu pelloilla sekä kahdella maatilalla josta toinen oli perunatila ja toinen viljatila hanke maksaa jokaiselle 30 ha skannauksen mutta tila sai halutessaan skannata omaan laskuun lisää. AgroTeknoa Hanke skannaustulokset. Skannaustulokset valmistuvat noin kuukauden kuluttua.



Skannauksesta on julkaistu YouTubeen ja kotisivulle videokooste, jonka voi katsoa <https://www.agroteknoa.fi/tasmaviljely/> linkistä.

## Sääasemat

Testissä "Avaimet käteen" sääasemat Cordulus ja A41T12

AgroTeknoa Jokilaaksoihin –hanke testasi kahta sääasemaa maatilakäytössä Nivalassa kasvukauden aikana. Uuden teknologian A41T12 sääasema sijoitettiin keskelle peltoaavaa, mekaanisempi Cordulus asennettiin selvittämään tilan etäalueen sääolosuhteita Cordulus sääaseman nimi muuttui hankkeen aikana, aiempi laitteen nimi oli Fieldsense.

Cordulus -sääaseman yksinkertaisuus vakuuttaa lyhyellä käyttökokemuksella. A41T12 -sääasema mittaa sääolosuhteita laajemmin ja on siten haastavampi käyttäjälle. Viljelijöiden suorittamassa käytännön testauksessa selvisi sovelluksen mobiililuettavuuden olevan merkittävä kriteeri laitteistoa valittaessa. Selkeä ja nopeasti tulkittava näyttö on keskeinen ominaisuus kiireisenä sesonkiaikana. Kasvukauden haasteelliset olosuhteet veivät mahdollisuudet paikallisen säätiedon hyödyntämistestauksessa.



A41T12 -sääasema on täysin elektroninen ultraäänikomponenteilla varustettu laite. Se on suomalaisen Datasense -yrityksen ohjelmoima ja



kokoonpanema, komponentit tulevat Amerikasta. Maitotölkkin kokoinen laite mittaa monipuolisesti paikallisia sääolosuhteita: Ilman lämpötilaa, suhteellista kosteutta, ilmanpaineen, sademäärän, tuulen nopeuden ja suunnan, tuulen maksiminopeuden puuskissa, auringon säteilyä (PAR 400 – 700 nm), höyrynpaineen, salamoinnin määrän ja salaman etäisyyden, maan kosteuden, -lämpötilan ja -johtokyvyn. Lisäksi sovelluksessa lasketaan tehollinen lämpösumma, haihduntapaine VPD ja kastepiste.

A41T12 -laite lähettää mittaustulokset LoRaWAN -verkossa. Siinä minimaalisesti virtaa kuluttavien mittausturien tuottamaa dataa voidaan siirtää langattomasti pitkänkin kantaman päähän. LoRaWAN -verkon toiminta-alue on laaja. Laitteen hankinnan yhteydessä varmistettiin erikseen toimivuus halutussa paikassa. Datasense lupaa sääasemalleen 4–5 vuoden pariston keston, kun asema lähettää dataa palvelimelle 10 minuutin välein.

Cordulus -sääasema on tanskalaisen pienen teknologiayrityksen tuote. Sitä jälleenmyy Suomessa Hankkija. Ison kahvinkeittimen kokoinen laite mittaa sademäärän, ilman ja maan lämpötilaa, tuulen nopeutta, ilman kosteutta ja painetta, valon määrää ja UV indeksin. Lisäksi sovelluksessa lasketaan lämpösumma. Vuonna 2019 Hankkija testasi Cordulus -sääaseman lisäksi itävaltalaisen Pessl Instrumentsin ja Datasensen edullisemmän sääaseman valitessaan tuotetta myyntivalikoimaansa.

Cordulus -laite toimii aurinkoenergialla ladattavalla akulla ja lähettää mittaustiedot GSM -verkon välityksellä pilvipalvelimeen. Yritys lupaa suorittaa lisämaksutta huollot ja tuoda uuden laitteen vanhan tilalle, jos ilmenee ongelmia. Takuu on elinikäinen, kunhan vuosimaksut on suoritettu.

A 41T12 -sääaseman hinta oli 3 685 € (alv 0%). Lisäksi laskutetaan 240 € vuodessa data- ja verkkopalveluista, jotka sisältävät datan varastoinnin sekä ylläpidon. Cordulusen saa ikään kuin liisaukseen. Sen käyttöönottomaksu on 590 € ja lisäksi vuosittain laskutetaan 360 euron pilvipalvelumaksu.

Mobiilisovelluksen käytettävyyttä kannattaa tutkia ennen ostopäätöstä. On tärkeitä, että sademäärä ja esimerkiksi tuulen nopeuden muutos voidaan tarkastaa muutamalla näppäyksellä kännykästä.

Datasense on luonut Farmiaisti -nettisovelluksen, jolla käyttäjä pystyy katsomaan A41T12 -sääaseman lisäksi myös kaikkien muiden Datasensen maatalouslaitteistojen mittaustulokset. Uusimmat mittaustulokset näkyvät sovelluksen F1 -näytöllä, joka on räätälöity älypuhelimella luettavaksi. Näkymään on valittu osa mittaustuloksista. Kännykästä pystyy myös seuraamaan vuorokauden mittaustulokset. Laajempaa analysointia varten kannattaa hakeutua tietokoneelle.



Nettisovellus vaatii joka kerta kirjautumisen ennen säädataan pääsyä. Kirjautumisen jälkeen avautuva näkymä kertoo sen hetkisen mittaustilanteen ja vuorokauden kertymän. Yksityiskohtaisempi tarkastelu vaatii enemmän näppäilyä ja skrollausta.

Cordulusella on oma kännykkään ladattava ilmainen mobiilisovellus. Se on nopea ja helppokäyttöinen. Kahdella näppäyksellä näkee jo useita selkeästi luettavia mittaustuloksia. FieldSensen sovelluksesta pystyy myös tarkastelemaan edellisen viikon säätahtumia, joka osoittautui käytössä mielekkääksi esim. sademäärää pohdittaessa. Vastaavanlaisen tiedon löytyminen vaatii tietokoneen avaamisen A41T12:sellä.

Molempien sääasemien säädädataa pystyy analysoimaan monipuolisesti kummankin omilla ohjelmilla. Sovellukset laativat hieman erilaisia graafeja käyttäjän itsensä valitsemalle aikavälille. Corduluksen sovellus on yksinkertaisempi, mittaukset on helppo klikkailla yksitellen näkyviin. Useamman eri parametrin vertailua samanaikaisesti ohjelma ei mahdollista.

A41T12:sen keräämän laajan tulosaineiston johdosta datan esittäminen vaatii pidemmät taulukot. Tietokoneohjelma mahdollistaa useamman omavalintaisen sääparametriaineiston vertailemisen. Valitettavasti tulosten skaalat ovat välillä laajat eikä graafeista aina näe eroja selkeästi.

Sääseman tulosten tallennus omalle koneelle ei ole aivan yksinkertaista, ainakaan vähemmän taulukko-ohjelmaa käyttäneelle. Sääasemien pilvipalvelimelta saa tallennettua mittaustietoja csv –tiedostona eli yksinkertaisena taulukkumuotoisena tekstitiedostona. Sen tuominen taulukko-ohjelmaan vaatii vähän klikkailua. Tulosten muokkaaminen omien tarpeiden mukaiseen luettavaan tai graafimuotoon vaatii kuitenkin lisää taulukko-ohjelman osaamista. Testikokemusta eri vuosien

sääanalyysien vertailuun ei vielä ole, mutta säädädata vakuutetaan säilyvän palvelimella ja, että paikallinen säähistoria on tarkasteltavissa sovelluksilla. Molemmat yritykset lupaavat säilyttää tietoja pilvipalvelimella useamman vuoden ajan. Tarve olisi, että oman sääaseman data säilyisi vertailukelpoisena useiden vuosien ajan, mielellään koko sääaseman olemassaoloajalta.

Asentaminen simppeleä

Corduluksen asennus oli erittäin helppo. YouTubesta löytyi kuuden minuutin mittainen selkeä asennusvideo. Sen katsottuaan osasi ladata mobiilisovelluksen kännykkään ja ottaa mukaan asennukseen tarvittavat työkalut. Kaikki pystytykseen tarvittava tuli sääaseman mukana. Itse laitteiston kytkeminen vaati muutaman napin painalluksen. Sääasema aloitti mittaukset noin 15 min kuluttua kytkennästä.

A41T12 –sääaseman asentamiseen käytettiin hieman enemmän aikaa. Laitteen mukana tuli kevyet asennuskiskot, mutta halusimme laitteelle helppokäyttöisen ruuvipaalun. Laitteistot pitää hakea suojaan talveksi, joten mekanismiin kannatti mielestämme hieman satsata. A41T12 –sääasema piti myös uudelleen resetoida, vaikka myyjä vakuutti sen olevan asennusvalmiudessa saapuessaan. Patterin uudelleen liittäminen vaati puristusvoimaa ja muutaman työkalun. Työ ei itsessään ollut vaikeaa, mutta tarvittiin useampi käynti peltoaavan keskelle asennetun aseman luokse.

Linnut aiheuttivat haasteita

A41T12 -laitteiston johdot suojattiin hyvin pikkunisäkkäiltä. Corduluksen laitteisto taas luvataan uusia, jos pikkunisäkkäät sitä tuhoavat.

Linnut kiinnostuivat myös peltojen keskelle sijoitetuista asemista. Molemmilta toimittajilta saatiin jälkitoimuksena lintusuojat. Lintukarkoitin onkin suositeltavaa hankkia heti sääaseman oston yhteydessä

Agroteknologiaa Jokilaaksoihin -hanke selvitti kymmenkunnan saatavilla olevan sääaseman ominaisuudet. Edellä esitellyt laitteet valikoituivat testiin oletetun helppokäyttöisyyden perusteella. Saatavilla on toki laitteita, joilla itse kokoamalla saa tilalleen edullisemmin säätiedot, mutta nämä laitteet vaativat enemmän aikaa ja teknologiataitoja.

Essi Saarisen webinaarin sääasemista voi katsoa hankkeen kotisivulta: <https://www.agroteknoa.fi/saasema/> tai

<https://www.youtube.com/watch?v=t7859MpxHYI&t=18s>

Anturit keräävät tietoa maan alta

■ Teksti ja kuvat: Essi Saarinen

# MAA-ASEMA mittaa peltomaan kasvupotentiaalia



Ville Viikunan kaalipellolla Nivalassa kokeiltiin viime kesänä Paul-Techin maa-asemaa. Maa-aseman kaksi anturia mittaavat maan ravinnearvoja, miten paljon typpeä ja kaliumia on kasvien käytettävissä. Vesi-arvo kertoo kasvuston kyvystä hyödyntää vettä. Maanpäällinen osa mittaa ilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta. Viikunan mukaan laitteen hyötyjä on hankala arvioida yhden kasvukauden perusteella, omalta tilalta tarvittaisiin useamman vuoden tiedot. Jatkossa Viikuna sijoittaisi toisen anturin syvemmälle maahan kaalien juurten tasolle. Tällöin tulisi enemmän tietoa kasvuston vedensaantitilanteesta, mutta Paul-Techin toimitusjohtaja Mikk Plakk epäilee, ettei ravinnetila välttämättä näy niin syvällä.

Maa-aseman anturit mittaavat maan ravinteita, kosteutta ja lämpötilaa. Aseman kaksi anturia sijoitetaan maahan eri syvyyksiin. Viikunan kaalitila Nivalassa pääsi testaamaan laitetta käytännössä Agroteknoa Jokilaaksoihin -hankkeessa viime kasvukaudella.

**V**irolaisen Paul-Tech-yrityksen maa-asema määrittää maan fysikaalisten ominaisuuksien perusteella maan kosteus- ja vesi-arvot, ravinnearvot sekä lämpötilan. Maanpäällinen osa laitteistoa mittaa ilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta.

Yrityksen toimitusjohtaja **Mikk Plakk** kertoo, että anturiston mittausten perusteella voidaan tulkita kasvuston hyvinvointia. Ravinnearvo kuvaa erityisesti typen ja kaliumin pitoisuuksia maassa. Fosforipitoisuutta laite ei mittaa.

Paul-Techin laitteiston avulla voi analysoida myös kasvuston stressitilaa laitteen mittaaman vesi-arvon perusteella.



Anturit sijoitettiin ohjeiden mukaan 8 ja 20 cm syvyyteen.

Mikk Plakk selittää vesi-arvon kuvaavan kasvuston kykyä hyödyntää vettä. Kasvi ei saa vettä käyttöönsä, jos sitä on maahuokosissa liian vähän tai huokokset on kyllästetty vedellä.

”Jos tällaiselle kasvustolle tehdään torjuntatoimia, sadon alenemat voivat olla jopa 10–15 prosenttia”, Plakk toteaa.

#### Anturit kaalimaalla

Kaalit istutettiin vuonna 2022 toukokuun lopulla Nivalassa Vilkunan tilalla. Samalla Paul-Techin anturit sijoitettiin pelto-maahan keskelle kasvustoa.

Maa-aseman anturit asennettiin 8 cm ja 20 cm syvyyteen ja ne mittasivat maan ravinteita sähköjohtavuuden lisäksi Paul-Techin itse kehittämän parametrim avulla, joka Plakkin mukaan kuvaa ravinnevaroja. Siis sitä, kuinka paljon maaperässä on vielä jäljellä ravinteita kasvien käyttöön.

”Tämä näkyy erityisesti tilanteissa, jolloin maa kasvaa ja ravinteet vapautuvat kasvien käyttöön”, Plakk selittää.

Alkukasvukaudesta kaalipellon ravinnearvot näyttävätkin sähköjohtavuutta kuvaavia arvoja suuremmilta, mutta loppukesän sateiden yhteydessä käyrät ovat lähes identtisiä ja luvut matalia.

”Siis ravinteet ovat poistuneet kasvien käyttöön”.

Laitteen ilmoittamat ravinne-pitoisuudet nousivat alkukesästä aina sateiden jälkeen. Ravinne-pitoisuudet lähtivät laskuun anturimittausten mukaan juhanuksen jälkeen.

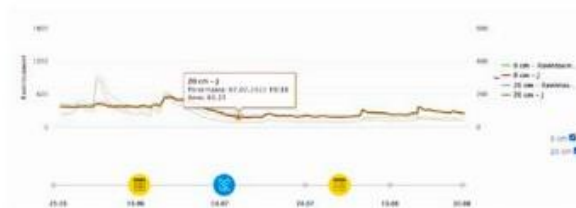
”Kaalille annettiin lisälannoitus heinäkuun alussa”, viljelijä Ville Vilkuna kertoo.

Lisälannoituksen teho ei kuitenkaan näkynyt laitteen käyrillä, vaikka sadettakin saatiin kymmeniä millijä heinäkuussa.

Maa-aseman anturit mittasivat kaalipelloilta myös kosteus- ja vesi-arvoa. Kasville käyttökelpoiset Paul-Tech vesi-arvot ovat välillä 8–20. Vilkunan tilalla vesi-arvot pysyivät raja-arvojen sisällä ja kaalikasvusto oli elinvoimainen koko kasvukauden ajan.

Arvoissa ei ole eroja kasvilajien suhteen, joten samat tiedot pätevät kaikille viljelykasveille, Plakk huomauttaa. Jos vesi-arvot lähestyvät raja-arvoa kahdeksan, kannattaa kasvustoa ryhtyä kastelemaan. Laitteita onkin käytössä esimerkiksi peruna-, omena-, sipuli- ja mansikkamailla, joilla kastelu on yleistä.

Tavoiteltavat ravinnearvot ovat kasvikohtaiset ja Paul-Techin tavoitteena onkin kehittää palveluaan lajikohtaisiin neuvoihin.



Paul-Techin suosituksissa kasvilla on riittävät ravinne-pitoisuudet, kun arvot ovat 100–200. Arvot laskivat alle sataan viime kesänä heinäkuun alussa useamman viikon kuivan jakson jälkeen sekä kahdeksan senttimetrin että 20 senttimetrin syvyydessä. Tämä hieman kummastutti käyttäjiä, sillä kaaleille tehtiin lisälannoitus heinäkuun alussa ja sateita saatiin lähi-viikkoina lähes 50 mm. J-arvo nousi yli sataan vasta elokuussa, kun vettä satoi kahden viikon aikana noin 150 mm.

Tällä hetkellä viljelijän pitää vielä itse pohtia ja hahmottaa oman viljelykasvin ravinteiden tavoitetaso ja toisaalta keinot niihin pääsyyn. Laite mittaa vain muutokset.

”Jos laite olisi minulla käytössä uudelleen, sijoittaisin toisen anturin 50 cm:n syvyyteen, jonne kaalin juuret kurottavat keskikesällä. Sen alueen pitoisuudet saattaisivat kertoa ehkä enemmän kasvin käytössä olevasta ravinne- ja vesitilanteesta,” Vilkuna pohtii.

Korjuun yhteydessä osalla kaaleista uloimmat lehdet vivahtivat purppuraan. Vilkunan mielestä kyseessä oli ravinnepuutoksen sijaan kuivuuksioire.

”Kaikissa kaaleissa ei ollut havaittavissa samaa sävyeroa, joten epäilen väri vaihtelun johtuvan istutusrivien epätasaisuuksista. Toisille riveille kapillaari-ilmiö ei ole nostanut vettä yhtä tehokkaasti kuin muille.”

#### Tiedot pilvessä

Paul-Tech-asema lähettää tiedot pilvipalvelimeen kahden tunnin välein gsm-verkossa. Tietoihin pääsy on helppoa. Älypuhelimella pääsee [paul-tech.com](http://paul-tech.com)-sivuston kautta kirjautumaan omalle tilille, josta näkee helposti nykytilanteen ja lukujen trendin 10, 20 ja 30 edellisen päivän aikana. Myös värikoodit kertovat, jos lähestytään hälyttäviä lukemia.

Tietokoneella pääsee kirjautumisen jälkeen tekemään myös analyysejä useamman kuukauden ajalta. Tarkasteltavien käyrien valinta on helppoa ja nopeaa.

Paul-Tech-maa-aseman aloituskustannus on 980 verotonta euroa, joka sisältää myös laitteen sijoitusmittaukset. Laitetta asennettaessa haetaan lohkolle keskimääräinen paikka noin 200 mittauksen perusteella.

Laitteen käyttövuokra on 150 euroa kuukaudessa, joka sisältää tietoliikenne- ja pilvipalvelumaksun lisäksi vuosihuollon.

#### Kehitystyö jatkuu

Laitteisto ja palvelut ovat selvästi edelleen kehityksen alla. Esitteissä luvataan koulutuksia, viljelijäfoorumia ja asiantuntijapalveluita, mutta niitä ei tarjottu asiakkaille vielä viime vuonna (2022).

Erityisesti käyttäjä jäi kaipaamaan mobiilihälytysjärjestelmää heikon ravinnetilanteen sattuessa, jota Paul-Techiltä lupailtiin saatavan tulevaisuudessa.

Tällä kasvukaudella Paul-Tech-palvelussa pääsee antureiden lisäksi analysoimaan pellon kasvukuntoa myös sääennusteiden ja satelliittien avulla.

Pelkkä satelliitti analysoi vain vihreän värin sävyjä, mutta yhdistelmä maaperätiedon kanssa kertoo huomattavasti enemmän sen hetkisestä pellon tilanteesta ja näin ollen tarvittavia viljelytoimenpiteitä on helpompi suunnitella, Plakk mainostaa.

Tiedot ovat imuroitavissa myös VRA-tiedostoksi, joten maaperän tietoja pystytään siten hyödyntämään entistäkin täsmällisemmän lannoituksen suunnitteluun. □

## Työpaketti 2.

### Lietteen logistiikkakoe 23.6.2021

ProAgria Keski-Pohjanmaa, Kpedu ja AgroTeknoa hanke toteutti 23.6.2021 Hankesuunnitelman mukainen logistiikka koe, kokeessa siirrettiin lietettä eri siirtomenetelmillä. Kokeessa käytettiin KP. Koneurakointi Oy:n kalustoa ja koe tehtiin Kannuksessa MTY Yli-Jylhän tilalla.

Kokeen tulokset valmistuivat syksyllä 2021 ja Koneviesti on kiinnostunut julkaisemaan kokeen tuloksista ja toteutuksesta artikkelin syksyn aikana.

### Logistiikka

Kotieläintiloilla tapahtuu suurten lantamassojen siirtelyä. Lietteen kuljetus- ja levitystekniikoissa on monia vaihtoehtoja, joiden välillä viljelijä joutuu tekemään valintoja. Lisäksi pohditaan, ajetaanko omalla kalustolla vai käytetäänkö urakoitsijaa ajosuorituksissa. Uusien ratkaisujen käyttöönotto pienentää usein tuotannon hiilijalanjälkeä, jos fossiilisten polttoaineiden käyttö vähenee ja ravinteet levittyvät optimaalisemmin pelloille.



### Hankkeessa esiteltiin erilaisia lannansiirtoratkaisuja sekä tehtiin tapauskohtaisia vertailuja ja kustannuslaskelmia.

Tavoitteena oli kellottaa lietteen ajoa tilalta peltolohkoille kahdella eri systeemillä ja verrata yhden kuution levitykseen kuluva aikaa ja siitä muodostuvaa hintaa. Koe toteutettiin Yli-Jylhä Mty:n tilalla Kannuksessa 23.6.2021 klo 8:00 alkaen. Toteutuksesta vastasivat Koneurakoinnin henkilöstö sekä kellottamisesta ja kuvaamisesta ProAgria Keski-Pohjanmaan, AgroTeknoa-hankkeen ja Keski-Pohjanmaan Koulutusyhtymän henkilöt. Kaikkiaan ryhmässä oli 8 henkilöä.

Koelohkot sijaitsivat kahdessa eri paikassa, joista toinen läheisen Torpantien varressa. Lohkon kauimmaiseen päätyyn oli tilan pihasta matkaa noin 2,1 km (Torpantien alusta 1,7 km). Toiset lohkot olivat Junkalantiellä, jonne matkaa kertyi 8,7 km (Torpantin alusta 8,3 km lohkojen alkupäähän).



Lietettä levitettiin Junkalantien molemmilla puolilla oleville lohkoille. Lietesäiliö sijaitsi tilan talouskeskuksen yhteydessä, josta liete siirrettiin pellon reunalle kuljetettuun konttiin kuorma-autolla, jossa oli 25 m<sup>3</sup>:n vetoinen säiliö (Ginaf). Kontin tilavuus oli 32 m<sup>3</sup> ja se oli toimitettu pellon laitaan jo ennen klo 8.

Levitys pelloille tapahtui 14 m<sup>3</sup>:n vetoisella levittimellä (Vervaet). Lähimmille Torpantien lohkoille ensimmäiset viisi Vervaetin kuormaa (5 x 14 m<sup>3</sup> = 70 m<sup>3</sup>) täytettiin suoraan lietesäiliöstä ja ajettiin pelloille. Ajo- ja levitysajat kellotettiin. Samanaikaisesti kuorma-auto ajoi lietettä konttiin pellon reunalle, josta Vervaet täytettiin jatkossa. Kuorma-auton toimintaa kellotettiin myös viiden kuorman ajan (5 x 25 m<sup>3</sup> = 125 m<sup>3</sup>).

Kauempana Junkalantien lohkoilla Vervaetin säiliön täyttö tapahtui pelkästään kontista. Kontin siirto tapahtui kokonaisuutena Vervaetin perässä.

Keskustelu lietteen siirron tehokkuudesta ja kokonaistaloudellisuudesta on polttoaineen hinnannousun myötä tullut entistä tärkeämmäksi. Viime aikoina kuorma-autot, kalliista dieselistä huolimatta, osoittautuneet tehokkaiksi lietalannan siirrossa karjasuojan säiliöstä levityspaikalle.

Asia sai vahvistusta, kun AgroTeknoa Jokilaaksoihin -hanke järjesti lietelogiikkakokeen Kannuksessa menneen vuoden kesäkuun 23. päivä. Käytännönläheisessä kokeessa otettiin aikaa lietteen ajosta tilalta peltolohkoille ja perehdyttiin siirtoon mahdollisesti liittyviin pullonkauloihin.

Kokeessa pyrittiin vertaamaan yhden lietekuution levitykseen kuluvaa aikaa ja siitä muodostuvaa hintaa aiempiin kokemuksiin. Vaikka koe toteutettiin yksittäisellä tilalla, se on tietyin ehdoin toistettavissa useimmille suomalaistiloille.

Koe tehtiin Yli-Jylhä Mty:n tilalla Kannuksessa. Toteutuksesta vastasivat Kp.Koneurakointia Oy:n Kyösti Isohanni sekä AgroTeknoa Jokilaaksoihin -hankkeen osatoteuttajat ProAgria Keski-Pohjanmaan sekä Keski-Pohjanmaan Koulutusyhtymä Kpedu.

### Levitinkalusto pois tieltä

Koelohkot sijaitsivat kahdessa paikassa, reilun kahden kilometrin ja lähes yhdeksän kilometrin päässä tilan talouskeskuksen yhteydessä olevasta lietesäiliöstä. Liete siirrettiin pellon reunassa olevaan 32-kuutioiseen konttiin 25 kuution vetoisella säiliöllä varustetulla Ginaf-kuorma-autolla. Liete levitettiin 14 m<sup>3</sup>:n vetoisella Vervaet-levittimellä.



Lähimmille lohkoille vietiin viisi kuormaa Vervaet-levittimellä. Ensimmäinen havainto oli, että itsekulkevalla levittimellä lietettä ei kannata kuljettaa edes lyhyttä matkaa. Levitin on pidettävä mahdollimman tarkasti pellolla levittämässä lietettä eikä tien päällä.

Myös levittimellä varustetun traktorin käyttäminen siirtoihin on epätaloudellista. Kalusto on sen verran suuri, että polttoainetta palaa myös tyhjänä liikuttaessa. Peltoliittyminen tiivistyminen on melkoinen rastitus maan kasvukunnolle, jos liete siirretään levitinkalustolla.

Liete on järkevää siirtää pellon laidassa olevaan konttiin jo erittäin lyhyelläkin matkalla. Kuorma-auton säiliön mahtuu lietettä kerralla enemmän kuin levittimen vaunuun. Kuorma-auton ajonopeus tiellä on usein suurempi kuin traktorilla, mikä nopeuttaa siirtoajoa.

### Pumppuihin tehoa

KP Koneurakointia oy:n Kyösti Isohanni korostaa tehokkaiden pumppujen tärkeyttä. Lietteen on liikuttava vähintään kymmenen kuution minuuttivauhtia, jotta kalusto saadaan tehokkaaseen käyttöön. Yhden minuutin ajansäästö jokaisessa täytössä tekee esimerkiksi 2500 kuormalla jo kokonaisen viikon työtunnit.

KP Koneurakointia siirtää kesäkauden aikana keskimäärin 45 000 m<sup>3</sup> lietettä. Keskimatka on viiden kilometrin hujakoilla. Isohannin arvion mukaan nupilla selviää kustannustehokkaasti vielä kymmeneen kilometriin, mutta sen jälkeen perävaunun hankinta puoltaa paikkaansa.

Puoliperävaunu olisi hyvä ratkaisu, koska vetoautoa voi tällöin käyttää muissakin töissä. Puoliperä kuitenkin vaatii huomattavasti enemmän tiestöltä, liittymiltä ja kääntöpaikoilta. Täysperävaunu on kerran lietteen ajoon valjastettuna ”turpeeseen sidottu”. Yrityksellä on suunnitelmassa tutkia mahdollisuutta koukukulavatyylisen, kiilatapeilla varustetun lietesäilön valmistamista, jolloin vetoautoa voitaisiin talviaikaan käyttää muussa ajossa.

Isohannin kokemuksen mukaan kuorma-auton kulutus vaihtelee 11–16 l/h, kun taas traktorin ja kärryn siirtoajossa menee vähintään 25–30 l/h. Rengaskulut ovat toinen merkittävä kuluerä. Kuorma-auton rengas maksaa noin 300 euroa. Traktorin ja lietevaunun peltokäyttöön suunnitellut renkaat maksavat monikertaisesti. Asfaltti syö raskaan lastin alla olevan siirtokärryn renkaita yllättävän tehokkaasti.

Isohanni kertoo, että yrityksen toiminnan alkuaikoina lietettä ajettiin kiireisemmillään viikon jokaisena päivänä ja yötä myöten. Kun toimintaa järjeistettiin ja tehostettiin kuorma-auton myötä, sama lietemäärä saadaan nyt siirretyksi suunnilleen normaalien työaikojen puitteissa arkena.

### Ympäristön häiriöt minimiin

Asiakkailta ja kyläläisiltä on saatu tyytyväistä palautetta myös siitä, että aikaisemmin jatkuva lietteenajo aiheutti häiritsevää meteliä pitkään. Maatalousrenkailla varustettujen traktoreiden rengasmelu koetaan taajamissa ärsyttäväksi.

- Ihmisten herkkyys valittaa tilapäisistä häiriöistä on lisääntynyt. Rengasmelu on yksi asia, josta valitetaan. Teiden puhtaanapito pellolta mahdollisesti nousevasta mullasta on toinen, josta valitetaan erittäin matalalla kynnyksellä. Kuorma-autoon siirryttäessä molemmat ongelmat poistuvat, Isohanni korostaa.

ProAgrian Leppikorpi korostaa, että tulokset ovat aina tapauskohtaisesti sovellettavia ja riippuvat erittäin useasta tilakohtaisesta muuttujasta, kuten käytettävissä olevasta kalustosta, työvoimasta ja henkilöiden ammattitaidosta.

ProAgrian olisikin syytä ottaa asia omakseen ja ryhtyä tekemään käytännönläheistä laskentamallia, jolla tilakohtaiset muuttujat huomioiden saataisiin selville kokonaistaloudellinen malli lietteen siirtoon.

### Tuntihinta ei ratkaise

AgroTekonaa Jokilaaksoihin hankkeen Jari Vierimaa muistuttaa, että työtä helpottaa ja nopeuttaa, kun kaikki siihen liittyvät seikat käydään ennakolta läpi. Lohkot, säiliöt, reitit, ajo-olosuhteet, liittymät, kääntöpaikat ja mahdollisesti paino- ja muuta rajoitukset on oltava ennakkoon tiedossa. Työ sujuu sitä paremmin, mitä enemmän urakoitsija tietää ja mitä vähemmän ammattilaisen tekemisiin puututaan.

Kun suunnittelee lietelogiistiikkaa, kannattaa muistaa, että urakoitsijaa voi käyttää myös osittaiseen palveluun. Kannattaa laskea huolellisesti, onko oman kaluston ylläpito kausiluonteista työtä varten järkevää. Etenkin kaluston uusimisen yhteydessä euroa kannattaa pitää konsulttina.

Kokeen aikana lietteen siirtokustannus urakoitsijan tekemänä oli 2,65 €/ m<sup>3</sup>. Vaikka tuntihinta vaikuttaisi kovalta, kuutiointi kuitenkin on ratkaisevan tärkeä. Kannattaa miettiä, kauanko työhön menisi itseltä aikaa ja mitä kaikkia oheiskustannuksia se vaatii. Isohannin laskelman mukaan aikaisemmin traktorilla ja kärryllä ajettaessa hinnaksi tuli 145 €/h ja liete kuutiointia siirtyi tunnissa noin 50. Nyt hinta oli 265 €/h ja siirtoa 100 m<sup>3</sup>/h.

ProAgria Keski-Pohjanmaan ja KPEDU:n kesällä 2021 toteuttama lietelogiistiikkakoe ja sen tulokset julkaistiin Koneviestissä 11.5.2022



### Työpaketti 3. Dronetekniikka:

Esitellään miehittämättömien kevyiden lentolaitteiden eli dronen hyödyntämismahdollisuuksia peltoviljelyssä.

AgroTeknoa Hanke esitteli droneteknologian käyttöä maataloudessa.

Hanke järjesti kaksipäiväisiä tiedotustilaisuuksia Kannuksen Kpedu (30.10 ja 6.11.2020) sekä Haapajärven JEDU (18 ja 19.11.2021) maatalouskoulutusten yksiköissä. Tilaisuudet olivat avoimia tapahtumia, joihin kaikki asiasta kiinnostuneet pystyivät osallistumaan. Tiedotustilaisuudessa tutustuttiin erilaisiin dronetyyppeihin, maataloudessa hyödynnettäviin kameratyyppeihin, ohjelmistosovelluksiin sekä lainsäädäntöön. Tiedotustilaisuuden luennot,



AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke ja Kpedu järjestää

## DRONEN KÄYTTÖ JA HYÖDYNTÄMINEN MAATALOUDESSA

**30.10 sekä 6.11 klo 9.00**

Keski-Pohjanmaan ammattiopistolla  
Kannuksessa, Ollikkalankatu 3. Koivukartano

Kaksipäiväisessä Tapahtumassa tutustutaan dronetyyppeihin, maataloudessa hyödynnettävissä olevaanamerateknologiaan ja ohjelmistosovelluksiin sekä lainsäädäntöön.

Asiantuntijana Juha Tiainen SeAMK

Lisätietoja: Jari Vierimaa p. 040 3447 256 jari.t.vierimaa@nivala.fi  
Joni Häkklä p. 044 7250 604 joni.hakkila@kpedu.fi

**AGROTEKNOA** maatalouden tehon, kannattavuutta ja ympäristöystävällisyyttä

**kpedu** Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin



## Drone käyttö ja hyödyntäminen maataloudessa

**JEDU ja AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke järjestää**

Kahdenpäivän tapahtuman jossa tutustutaan dronetyyppeihin, hyödynnettävissä olevaanamerateknologiaan maataloudessa, ohjelmistosovelluksiin sekä lainsäädäntöön.

Aika: 18-19.11 klo. 9.00  
Paikka: Erkkiläntie 1. Haapajärvi

**JEDU** KOKULUTUSKESKUS

**AGROTEKNOA** maatalouden tehon, kannattavuutta ja ympäristöystävällisyyttä

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Lisätietoja ja ilmoittautuminen:  
Jari Vierimaa Pekka Junntila  
AgroTeknoa Jokilaaksoihin JEDU  
puh. 0403447256 puh. 0405153498  
jari.t.vierimaa@nivala.fi pekka.junntila@jedu.fi

Riku Salomaa Agrologi opiskelija, Seinäjoen ammattikorkeakoulusta Riku suoritti agrologiopintojen opintoharjoittelua AgroTeknoa hankkeessa, hänellä oli kasvukauden 2020 ajan käytössä DJI Phantom 3 Advanced, drone.

#### Riku Salomaan käytännön kokemuksia dronen käytöstä maataloudessa

AgroTeknoa Jokilaaksoihin -hankkeessa tutkittiin ja testattiin Rikun toimesta kesällä 2020, mihin perusdronen ominaisuudet riittävät sekä miten laitetta voisi hyödyntää peltoviljelyssä. Rikun raportit ja havainnot löytyvät AgroTeknoa Jokilaaksoihin hankkeen kotisivulta [www.agroteknoa.fi](http://www.agroteknoa.fi)

Drone-tekniikan hyödyntäminen peltoviljelyssä Drone eli miehittämättömät radio-ohjatut kuvauskoopterit ovat yleistyneet monenlaisissa käyttötarkoituksissa.

Laitteen ohjaimen kantama on 2 km, mikä riittää erittäin hyvin monenlaiseen kuvaamiseen. Lennettäessä reaaliaikaisen livekuvan mahdollistaa DJI GO sovellus, jonka avulla voidaan liittää mm. älypuhelin tai tabletti laitteen ohjaimen. Tekniset tiedot DJI Phantom 3 Advanced:

- Video kuva 1080 p Full HD



- Ilmakuvat 12 megapikseliä
- Live kuva lennettäessä 720 p
- Kamerassa 3-akselinen gimbaali
- Akku 4480 mAh LiPo, lentoaika 15–20 min
  - Ohjaimessa akku 6000 mAh
  - GPS mahdollisuus: Glonass
  - Maksimi nopeus 16 m/s (ei tuulta)
  - Paino akun ja propellien kanssa 1280 g



Kuva 1. DJI Phantom 3 setti kokonaisuudessaan

Hukkakauran tarkkailu ja etsintä Hankkeessa testattiin hukkakauravalvontojen yhteydessä dronella tämän pahan vieraslajin etsimistä ohrakasvuston seasta. Hukkakauran etsiminen sekä kitkentä ovat aikaa vievää käsityötä pellolla. Tähän on tosin keksitty jo monenmoisia apuvälineitä mm. hukkakauramopo ja kiikarit, mutta nopeinta olisi kuitenkin paikantaa hukkakaurat lohkolta ilmasta käsin ja käydä kitkemässä löydökset täsmäkitkentänä. Tämä säästäisi työtä ja aikaa huomattavasti, varsinkin isoilla lohkoilla. Testeissä huomattiin hyvin äkkiä, ettei älypuhelimien näytöltä erota riittävän selvästi ja terävästi edes pääkasvustoa, lisäksi auringonpaiste huononsi näytöltä näkyvyyttä. Seuraavaksi ohjaimen kytkettiin 10-tuuman tabletti näkyvyyden parantamiseksi ja lisäksi näytön ympärille asennettiin aurinkosuoja. Nämä toimenpiteet paransivat huomattavasti etenkin dronella livekuvan perusteella lentämistä ja ohjausta. Hukkakauraja etsittiin testilohkoilta manuaaliohjauksella ja matalalla lentäen. Hukkakauraja onnistuttiin paikantamaan matalalla lentäen ohran kasvuston seasta, kun lohko oli jo valmiiksi kartoitettu pesäkkeistä (kuva 2). Muutoin paikannus ja tunnistus olisi ollut lähes mahdotonta tai joskin hyvällä tuurilla olisi voinut löytää muutaman. Kokeilussa päädyttiin siihen tulokseen, ettei kameran live-lähettyksen tarkkuus (720 p) riittänyt hukkakauran paikantamiseen järkevältä etäisyydeltä ja korkeudelta tabletin näytöltä. Kopterilla piti päästä hyvin lähelle kasvustoa, jotta tunnistaminen onnistuisi. Eri kuvausasetuksia ja valotuksia kokeiltiin myös testissä näkyvyyden parantamiseksi. Kokeilun lopuksi voidaan todeta hukkakauran paikantamisen vaativan vähintään 4 K kameran ja tällöinkin etsiminen voi olla vaivalloista sekä lentoaika on rajoittava tekijä isoilla lohkoilla etsimisessä. Mutta teknologian kehittyessä tämä voi olla tulevaisuudessa myös mahdollista. Videolinkissä tallennetta etsinnöistä. Muistikortille (microSD) tallentuva video on parempi laatuista (1080 p HD), verrattuna livekuvaan dronella lentäessä, joten tallenteesta on helpompi erottaa hukkakaura muusta kasvustosta.



Kuva 2. Kuva hukkakauran etsinnästä

Kasvustokuvaukset ja tarkkailut Edelliset testit osoittivat Phantom 3 kameran tarkkuuden riittävän hyvin suurpiirteisempään kuvaukseen. Niinpä selvitettiin, minkälaiseen kasvustokuvaukseen laitteella pystyy. Oletettavasti lintuperspektiivistä kasvuston tilanteen pystyy paremmin hahmottamaan kuin tasamaalta. Ilmakuvassa 2–3 on kuvattu vehnäkoeruutuja → ylemmässä koeruudussa on jo miltei puintikypsää syysvehnää, sekä alemmassa ruudussa kevätvehnää. Kuva on otettu 70 metrin korkeudelta. Syysvehnäkasvuston seasta voidaan havaita siellä täällä olevia rikkaruohoja, saunakukkia → valkoiset kukat näkyvät erittäin hyvin ilmakuvissa. Ja aukkopaidat, sekä lannoitustasot näkyvät hyvin → syysvehnästä, näkyy talvituhoalue lohkon toisessa päässä ja koko kuvan kasvustossa rehevämpi kasvusto näkyy tummempana.



Kuva 3. Ilmakuva koelohkoista.

Saunakukkahavintoja erottaa tehokkaasti ilmastakäsin kaukaakin dronella, sillä valkoiset kukat näkyvät kauas (kuva 4).



Kuva 4. Drone kuvaa vehnäkasvustosta



Kuva 5. Saunakukkaa nurmilohkolla.

Peltolohkon kasvuston seasta erottaa dronella helposti mm. korkeat ja hyvin näkyvät isot rikkaruohot. Tällaisia ovat esim. valvatti, ohdake, maitohorsma, voikukka, juolavehnä ja saunakukka. Kuvassa viisi näkyy nurmilohkon keskellä keltaisia pesäkkeitä, jotka ovat valvattia. Kuvan kasvustosta voidaan myös hahmottaa lohkon sijaitsevaa salaojitusta → salaojien kohdat kasvavat tummempina kuivuuden takia. Dronella onnistuu lohkon rikkakasvihavainnot ja esim. kasvinsuojelun onnistumisen seuranta, ilman että ”jalkautuu” kasvuston sekaan. Esim. kuvan kuusi kaltaiset pesäkkeet löytyvät helposti.

Kuva 6. Ilmakuva nurmilohkosta



Kuva 7. Valvattipesäkkeitä kauran seassa

Viljakasvuston seasta dronella voidaan havainnoida juolavehnä alueita, sekä kartoittaa lakopaikkoja viljan seasta (kuvat 7–8). Juolavehnä/rikkaruoho alueen ilmakuva voidaan hyödyntää esim. syksyllä puinnin jälkeen tehtävissä torjuntaruiskutuksissa → ilmakuva voidaan paikantaa lohkolta pesäkkeet ja tehdä ns. täsmätorjunta vain tarvittavaan osaan lohkoa.





Kuva 8. Juolavehnnä ja lako paikkoja.

Kuva 9. Ilmakuva lako/juolavehnnä alueesta.

Korkeammalta otetuista ilmakuvista (kuva 9) pystyy havainnoimaan lohkon kokonaistilanteen → esim. lako- tai aukkopaikat, kasvinsuojelun onnistumista sekä kasvuston eri kasvuasteisuudesta ja tasauutta → onko jälkiversontaa.

Kuva 10. Kokonaiskuva lohkolta 100 m.





Kuvan 11 ohra kasvustosta voidaan havainnoida pieniä päällekkäiskylvöjä päisteissä, jotka ovat menneet tuplakylvömäärän takia hieman lakoon. Päällekkäisyydet näkyvät myös muuta kasvustoa vihreämpänä. Tässäkin tapauksessa ilmakuvasta näkee kasvuston kokonaiskuvan paremmin kuin maasta käsin → tieltä

ei erottanut äkkiseltään pieniä lakolaikkuja päisteessä. Kuvassa 12 sama lohko syysvehnän kylvön jälkeen → kuvasta voidaan havaita maalajin muutoksia, tummempi alue on eloperäisempää. Lisäksi kuvasta 11 voi havaita pinnanmuotoja → eloperäisemmällä alueella on alavampaa kuin muualla.



Kuva 11. Ohrakasvustoa.

Kuva 12. Maalajin muutoksen havainnointia.

Ilmakuva koelohkosta, jonka keskiosa on käsitelty Wuxal Multifluid hivenravinneseoksella rikkaruiskutuksen yhteydessä. Ympärykset ovat ns. nollaruutuja eli ei käsitelty ravinteella. Kuvista ei silmämääräisesti huomaa eroja käsitellyn ja nollaruudun välillä.



Kuva 13. Kuva ohrakoelohkosta



Kuva 14. Kuvaa Wuxal Multifluid koelohkosta



Myös erilaisten tapahtumien kuvaamiseen ilmasta käsin drone soveltuu hyvin. Esim. peltopäivät, erilaiset tapahtumat ja esittelyvideot. Hankkeen ja Hankkijan järjestämän Niittopäivän (19.8.2020) materiaalia kuvissa 14–15, sekä videolinkkejä alla. Niittopäivän videoita:

<https://www.youtube.com/watch?v=DKWnjiLMvL4>

[https://www.youtube.com/watch?v=Guh\\_nHhBfiY](https://www.youtube.com/watch?v=Guh_nHhBfiY)

<https://www.youtube.com/watch?v=pK-NmQUrrsA>



Kuva 15. Niittopäivän kuvaa

### Yhteenveto dronen hyödyntämisestä peltoviljelyssä



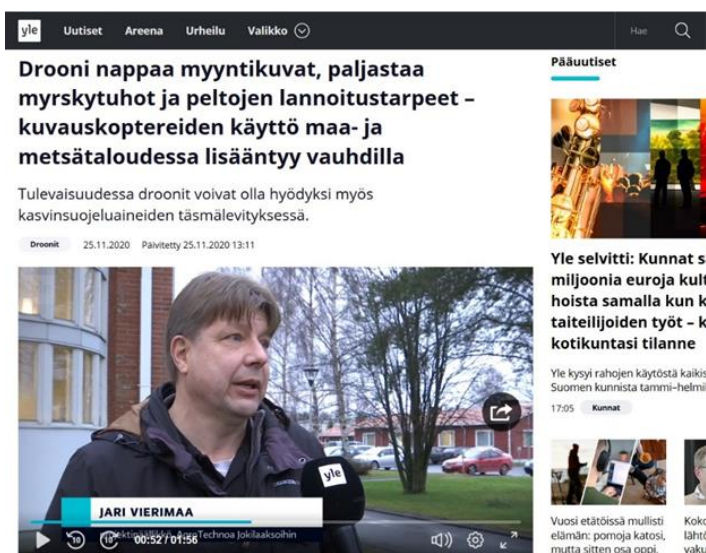
Hankkeen käytössä olleen Phantom 3 Advanced dronen kameran ominaisuudet riittivät kokeilujen myötä suurpiirteisempään kuvaamiseen, sillä kameran ja livekuvan tarkkuus ei riittänyt esim. hukkakauran ja pienempien rikkakasvien tunnistamiseen kasvustojen seasta. Tämä vaatisi tarkempaa kameraa, jotta kasvuston seasta olisi mahdollista tunnistaa vieraslajeja kopterin liikuessa. Lisäksi tämä vaati tablet -tietokoneen liittämisen ohjaimeen, jotta lentäminen ja

kasvien tunnistaminen olisi mahdollista helposti. Isoimmat ja näkyvimät rikkakasvit erottuivat ilmakuvissa hyvinkin kaukaa ja korkealta, esim. saunakukka, valvatti ja ohdake. Mutta kuitenkin Phantom 3:n ominaisuudet riittäisivät muuten hyvin peltokuvauksiin → kolmessa akussa riittää lentoaikaa 40–60 minuutiksi ja ohjaimen kantama on riittävät 2 kilometriä. Isomman mittakaavan kuvauksissa korkeammalta dronella on mahdollista kartoittaa lohkon kasvuston yleistilanne → rikkakasvitilanne, kasvinsuojelun onnistuminen, lakopaikat, kasvuston aukkoapaikat ja eri aikaisuudet. Tästä on hyötyä mm. kasvinsuojelun suunnittelemisessa. Lisäksi lohkoilta on mahdollista kartoittaa tietyissä olosuhteissa salaojien sijaintia sekä pinnanmuotoja. Peruskuviin ei ole tällä teknologialla liitettävissä mittakaavaa tai korkeuskäppyröitä, vaan kartoitus on suurpiirteisempää. Hankkeen kokeilun ja testauksen myötä voidaan todeta perusdronen ominaisuuksien riittävän suurpiirteisempään kuvaukseen peltoviljelyssä sekä lohkojen tilanteen kartoittamisessa kasvukauden aikana.

Kirjoittaja/testaaja: Riku Salomaa Agrologi opiskelija,  
Seinäjoen ammattikorkeakoulu 16.9.2020

**AgroTeknoa hanke pääsi myös valtakunnan Ylen uutisiin 25.11.2020 joka käsitteli Dronen käyttöä maa- ja metsätaloudessa.**

<https://yle.fi/a/3-11661590>



**Centria TKI,**

**Digitalisaatio tiimi**

**AgroTeknoa Jokilaaksoihin 60401.70162**

Digitaalinen Tilannekuva sisältää edullisilla kaupallisilla ja tutkimusperustaisilla (aiemmat hankkeet) digitaalisilla IoT-antureilla mitattua monipuolista tietoa, jota esitetään karttapohjalla (ja esimerkiksi navetan pohjakuvassa) web-selaimessa. Anturi- ja datan keräyspilotointeja tehdään maatilan eri kohteissa. Näin saadaan luotua kokonaiskuva, joka skaalautuu tilatyypistä riippumatta kaikille tiloille.

Tällä pyritään auttamaan tuottajaa näkemään yhdellä silmäyksellä eli nopeasti useita hänelle tärkeitä tietoja esim. eläinten paikkaan (sijainti ja ruokinta) ja aktiivisuuteen (kiima ja hyvinvointi), pellon kuntoon sekä muuhun tilan yleistilanteeseen liittyen. Tilannekuvan kehityksessä hyödynnetään kaupallisia laitteita. Tilannekuvan tarkoitus on informoida maatilan tilannetietoa visuaalisessa muodossa. Tärkeistä, toimintaan vaikuttavista poikkeamista hälytetään tuottajaa tilannekuvassa ja tekstiviestillä.

Tuloksena syntyy maatilan digitaalinen tilannekuva, jonka myötä tilallinen saa paremman käsityksen tilan toiminnoista. Tilannekuvan kehityksen rinnalla kerätään käyttökokemuksia ratkaisusta ja digitalisaation hyödyntämismahdollisuuksista maatilaympäristössä.

Navetan tilannekuvan avulla helpotetaan tilallisten päivittäistä toimintaa maatilalla



- Lehmien paikannus ulko- ja sisätiloissa
- Lehmien aktiivisuuden seuranta ja kiima-ajan ennustaminen
- Lehmien tietojen (aktiivisuus, paikka), seuranta karttapohjaisessa järjestelmässä
- Lehmien terveyden seuranta, lämpötila-antureilla tai lämpökameralla
- Anturitiedon näyttäminen selkeästi karttapohjalla

Toteuttaja: Centria

### **Tulokset ja vaikutukset**

Hankkeen tulokset ja kehitetyt pilotit osoittavat, että uusien teknologioiden käyttöönottoa ja maatalouden digitalisaatiota voidaan edistää suhteellisen helposti ja pienin askelin, kuten esimerkiksi keräämällä lisätietoa ja lisäämällä tilannetietoisuutta (sensorit, tilannekuva) tai suoraan hyödyntämällä jo olemassa olevia ratkaisuja, kuten konenäön hyödyntäminen navettakameran kanssa.

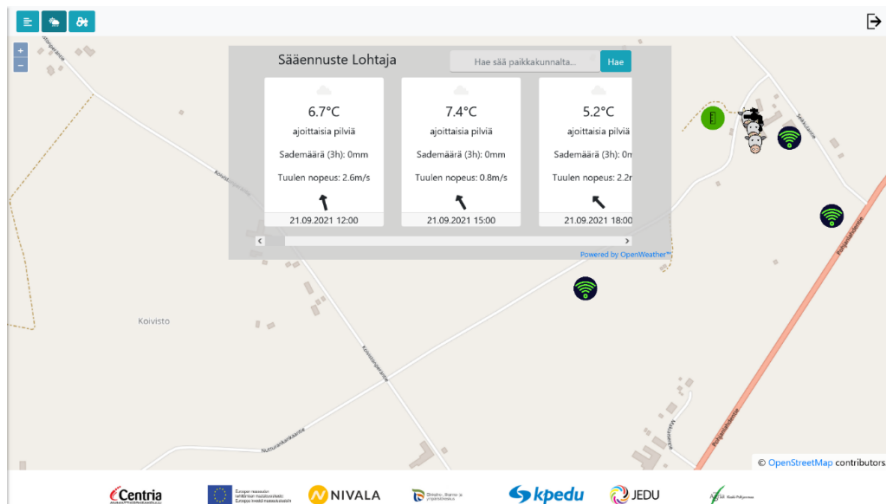
Vaikutuksina voidaan mainita, että maanviljelijöiden näkökulmasta ratkaisujen ”käytännöllisyys” (periaatteessa kuinka helppoa on käytännön toteutus ja ylläpito) ja niistä saatu lisäarvo ovat omiaan osoittamaan, että teknologian ja digitalisaation lisääminen voi hyödyntää maatilaa. Tämä pätee kumminkin niin kauan, kun kyseiset teknologiat ja digitalisaatio eivät korvaa maanviljelijää tai vähennä maanviljelijän tietotaidon tarvetta maatilalla vaan ovat työkaluja, jotka helpottavat maatilalan elämää (esim. auran vetäminen traktorilla helpompaa kuin hevosella).

### **Tilannekuva**

Tilannekuva tarjoaa maanviljelijälle helposti käytettävän web-sovelluksen, joka kerää ja esittää hyödyllistä tietoa maatilalan nykytilanteesta, kuten säätilasta sekä maatilalle sijoitettujen sensorien tiedoista.

Tilannekuvassa olevan kartan kautta voidaan seurata maatilalan tietoja:

- Nykyinen sää
  - ilmanlämpötila
  - maaperänlämpötila
  - ilmanpaine
  - kosteus
- Alueen viiden vuorokauden sääennuste
- lehmien aktiivisuustaso ts. kiima-ajan selvittäminen
- veden kulutus tunti ja päivä tasolla
- nurmenkasvu
- maaperän kosteus ja johtavuus
- satelliittidata valitulta alueelta



Kuva 1. Tilannekuva sovellus

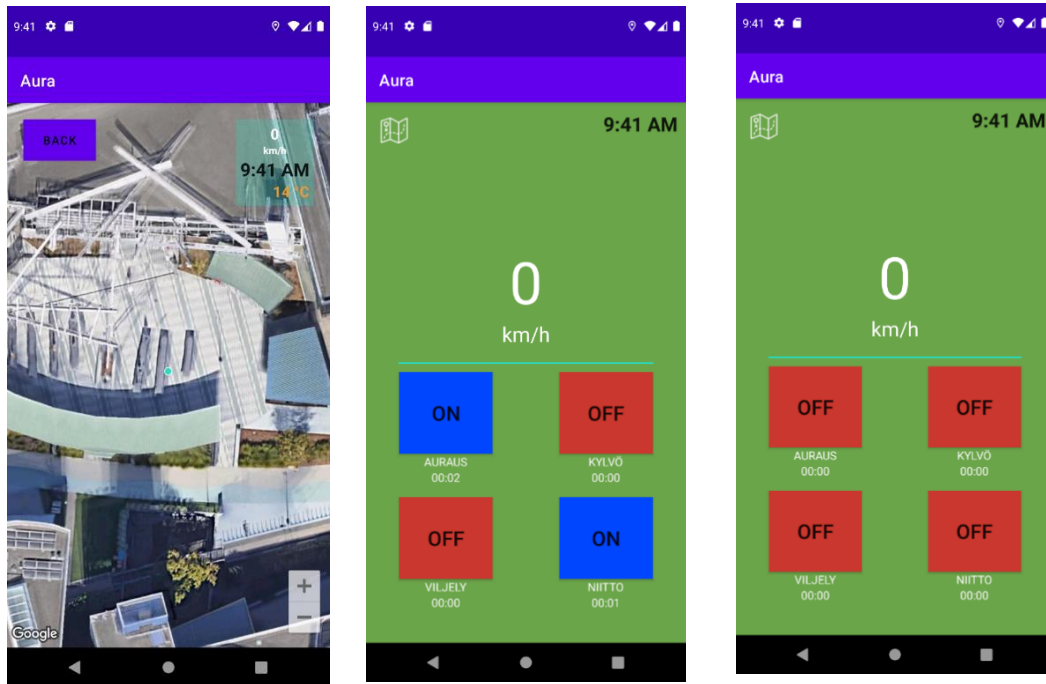
#### Käytetyt teknologiat:

- NodeJS ympäristö, HTML5-teknologiat ja Microsoft Azure pilvipalvelu.
- GS3-maaperän kosteus sensori (maaperän kosteus ja johtavuus)
- Libelium-sääasema
- Decentlab-anturit(maan lämpötila)
- Ruuvitag-sensorit (kiimasensorit)
- Etäisyys sensorit (nurmenkasvu)
- Leaklook- vesimittari

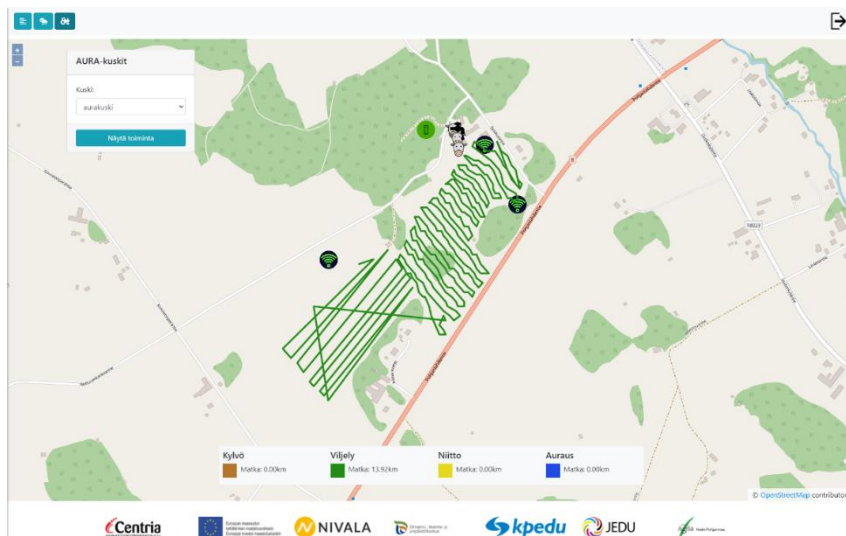
#### AURA sovellus

AURA sovellus on Android-pohjainen sovellus, jota voidaan käyttää tapahtumien seurantaan. Sillä voidaan jäljittää esimerkiksi mitä peltoja on aurattu tai niitetty. Tiedot voidaan näyttää Tilannekuvassa reaaliajassa.

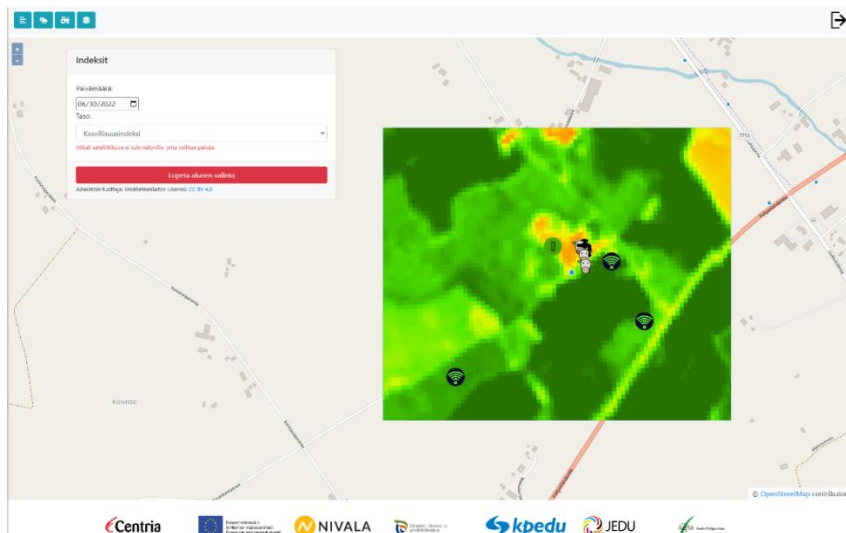
Sovelluksen käyttäminen on helppoa. Kuljettaja valitsee vain tehtävän mitä on tekemässä esim. pellon niitto ja aloittaa ajamisen. Sovellus tallentaa ajatun reitin tietokantaan, josta tiedot voidaan näyttää tilannekuvassa.



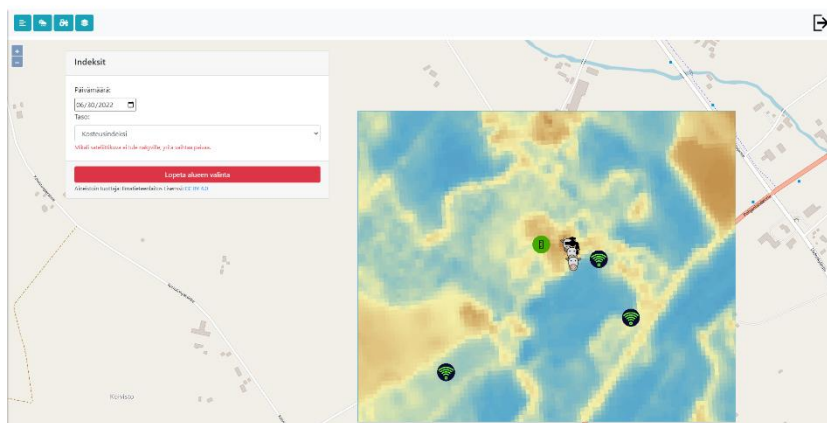
Kuva 2. Aura sovellus



Kuva3. Traktorin reitti taltioitu Aura sovelluksella ja näyttö Tilannekuvassa



Kuva 4: Valitun alueen kasvillisuusindeksi Tilanne kuvassa

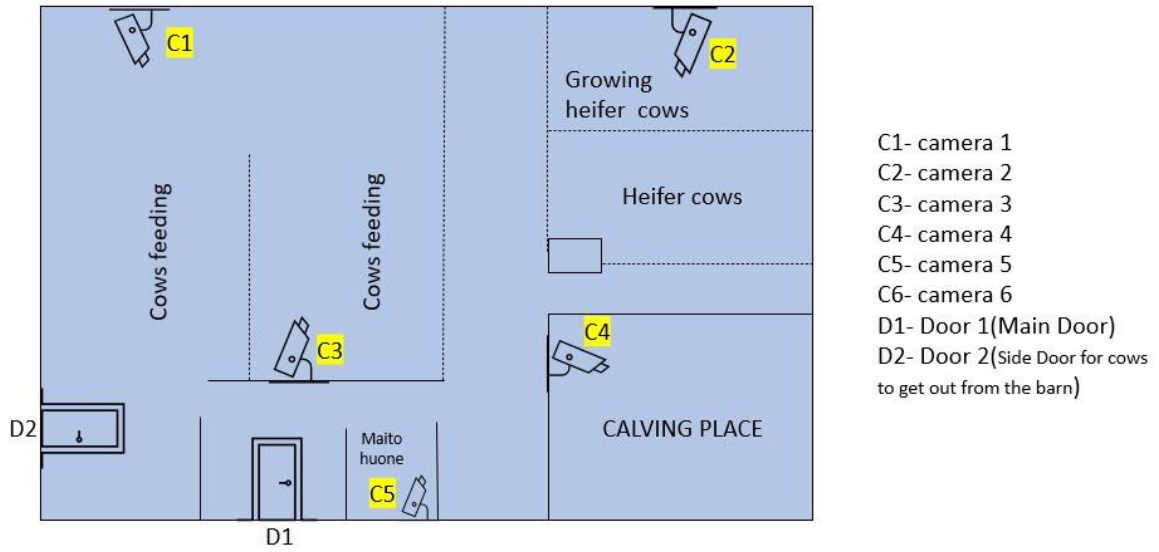


Kuva 5: Kosteusindeksi valitulla alueella Tilannekuvassa

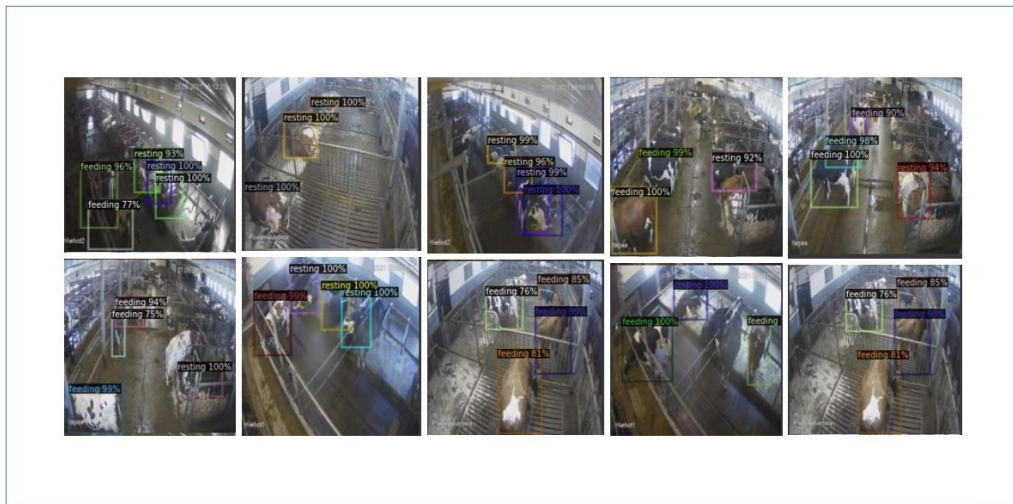
## Konenäön hyödyntäminen maatilalla

### Lehmien aktiivisuus

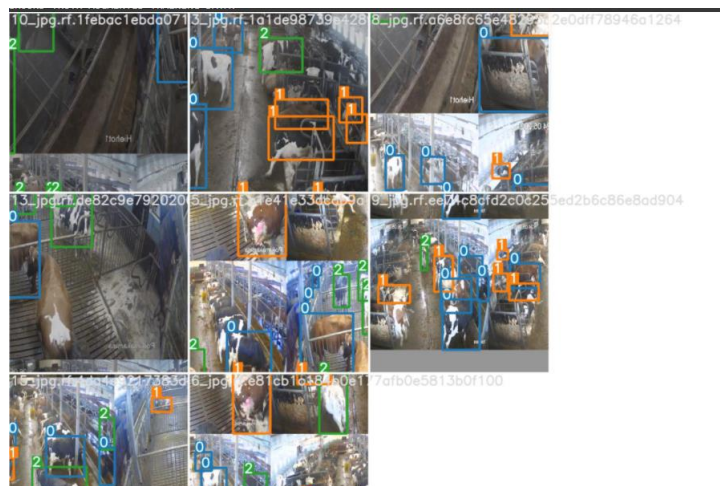
Maatilan työmääriä voidaan helpottaa konenäön avulla. Konenäköä käyttäen voidaan seurata esimerkiksi lehmien liikkeitä ja aktiivisuutta ilman, että lehmään täytyy ripustaa erillisiä paikantimia ja laitteita. Monissa navetoissa on jo valvontakamerat, joiden tuottamaa videokuvaa voidaan analysoida monin tavoin. Centrian tutkimusryhmä on tutkinut lehmien aktiivisuutta konenäön avulla siten, että pystymme erottamaan, onko lehmä syömässä, lepäämässä vai seisooko lehmä.



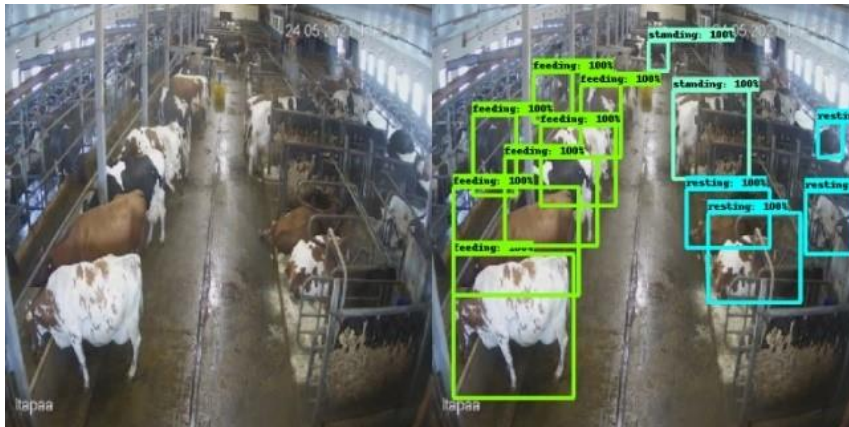
Kuva 6. Kameroiden sijoittelu navetassa



Kuva 7. Lehmien tunnistaminen MASK-RCNN menetelmällä



Kuva 8. Lehmien tunnistaminen YOLOv5 menetelmällä



Kuva 9. Lehmien tunnistaminen Faster-RCNN menetelmällä

#### Käytetyt teknologiat

- YOLO-3 versiot v3, v4 ja v5
- Faster-RCNN
- MASK-RCNN

#### Kuormalaskuri

Maatiloilla kuljetetaan paljon erilaisia materiaaleja kuten rehua, viljaa, lantaa, lannoitteita, eri maalajeja jne. Tietyissä tilanteissa olisi hyvä tietää paljonko materiaalia siirtyy alueella.

Pellon terveyden ja mahdollisen sadon määrän arviointi voi olla haastavaa, mutta paikkatietoon perustuvan satokartoituksen avulla maanviljelijä saa paljon tarkempaa ja ajankohtaisempaa tietoa peltojensa tilasta ja mahdollisista ongelmakohtista, joissa sato oli heikompaa ja täten pystyy vaikuttamaan näihin ongelma-kohtiin esimerkiksi lisäämällä lannoitusta kyseisellä alueella. Yleensä satokartoitukseen tarvittava laitteisto on teknologisesti monipuolista, kattaen asiat puimureihin asennettavista sensoreista erilaisiin ohjelmistoihin kerätyn tiedon käsittelyyn ja näyttämiseen, joka näkyy myös laitteiston hinnassa ja juuri tämä voi olla iso kynnys ylitettäväksi esimerkiksi pienviljelijälle. Tästä johtuen hankkeessa alettiin tutkia vaihtoehtoisia keinoja satokartoitukseen tai ainakin sen arviointiin.

#### Käytetyt teknologiat:

- OpenCV-konenäkökirjasto
- Python-ohjelmointikieli (versio 3.7)
- Intel RealSense D435i-syvyyskamera ja siihen liittyvä ohjelmointiympäristö
- Raspberry Pi 4 Model B-tietokone
- PyQT5-ohjelmointikirjasto käyttöliittymän kehitykseen

## Suunnitelma

Koska hankkeessa luotu AURA-sovellus kattaa paikkatiedon keräämisen eri tehtävien välillä jäi kehitettäväksi keino, jolla voitaisiin edes arvioida kerätyn sadon määrä ja näin yhdistää se AURA-sovelluksen paikkatiedon kanssa, jolloin saataisiin aikaiseksi alkeellinen satokartoitus. Tähän ongelmaan aloitettiin kehittämään konenäköön pohjautuvaa sovellusta.

## Kehitystyö

### Versio 1

Ensimmäinen versio sovelluksesta luotiin ilman käyttöliittymää käytännön testausta varten. Ideana oli tunnistaa mitattava esine värin mukaan, jonka avulla mitattavan esineen ulottuvuudet tunnistettiin. Kenttätestit todistivat tämän epäkäytännölliseksi, sillä kameran joutuisi nostamaan huomattavan korkealle mitattavan esineen koon mukaan, että saadaan mitattavan esineen ääriarajat näkyville, jolloin kameran ja mittausten tarkkuus laskee huomattavasti.

### Versio 2

Toisessa versiossa värin tunnistus korvattiin piirtämällä kuvaan ennalta määritelty alue, jonka kokoa ja mittaustiheyttä käyttäjä voi vapaasti muokata. Alueen näyttämiseen ja muokkaamiseen kehitettiin oma käyttöliittymänsä testaamisen helpottamiseksi.

## Käyttöliittymä

Käyttöliittymä luotiin käyttäen PyQt5-ohjelmointikirjastoa ja se suunniteltiin käytettäväksi Raspberry Pi 4-tietokoneella ja siihen kuuluvalla kosketusnäytöllä

Käyttöliittymän kautta käyttäjä voi syöttää mittaukseen tarvittavat mitat, säätää mitattavat alueen korkeutta ja leveyttä ja mittaustiheyttä.

## Tulokset

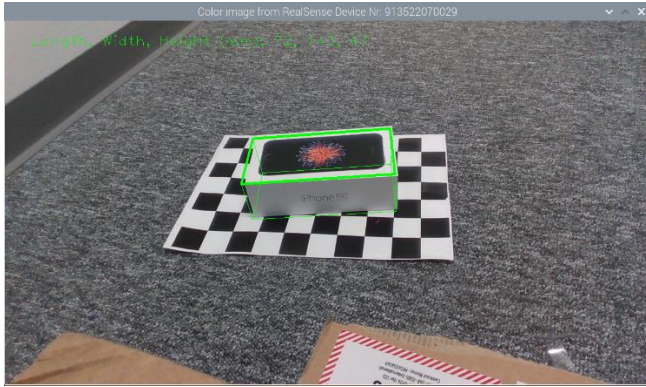
### Versio 1

Tämän selvitystyön lopputulokset olivat aluksi lupaavia, mutta konenäöllä lasketun tilavuuden virhemarginaali oli noin ~5%. Alussa tämä ei ollut ongelma koska testeihin käytettyjen laatikoiden tilavuus oli kohtuullisen pieni, että laskettu tilavuus pysyi melko samana. Kun testeissä siirryttiin isompiin laatikkoihin, tämä virhemarginaali alkoi tuottaa ongelmia, sillä laatikoiden kasvaessa myös virhemarginaalin summa jatkoi kasvamista. Esimerkkinä voidaan verrata laatikon ja peräkärryn kokoeroa; olkoon laatikko tilavuudeltaan  $0.5\text{m}^3$  ja peräkärri  $21\text{m}^3$ . Laatikon kohdalla konenäön arvio heittää noin  $\pm 0,0025\text{m}^3$ , kun taas peräkärryn kohdalla heitto on jo  $\pm 1,0\text{m}^3$ .

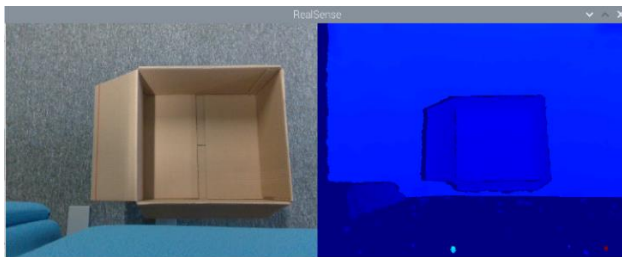
Tämän ongelman ratkaisuun testailtiin erilaisia mittaustapoja, mutta tuloksetta. Suurin ongelma oli, että käytössä oli vain yksi syvyyskamera, jolloin mittaaminen oli altis virheellisille mittauksille, koska mittauksia ei voitu varmistaa toisen kameran kautta.

## Versio 2

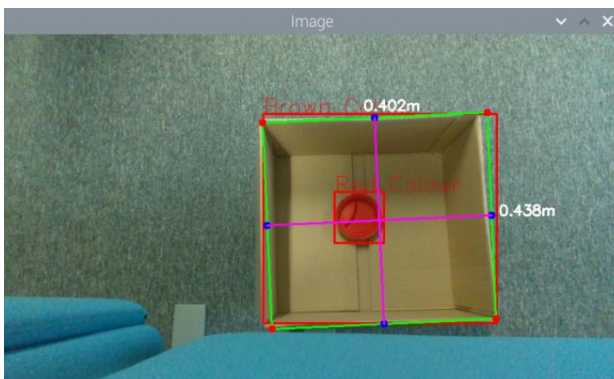
Muutokset mittaustapaan tekivät ratkaisusta paljon riippuvaisemman käyttöliittymästä, sillä käyttäjä joutuu aktiivisesti vaikuttamaan mittauksen parametreihin esimerkiksi mitta-alueen kokoon ja mittaustiheyteen. Mittaustavan muutos vaikutti myös mittaustuloksiin hieman negatiivisesti; tyhjän esineen mittaustulokset paranivat hieman, mutta täyden esineen mittausrvirhe nousi aiemmasta 5 %sta noin 7-10% välimaastoon, riippuen mitattavan esineen koosta.



Kuva 10. Kameran valmistajan esimerkki paketin mittauksesta hyödyntäen shakkikuviota

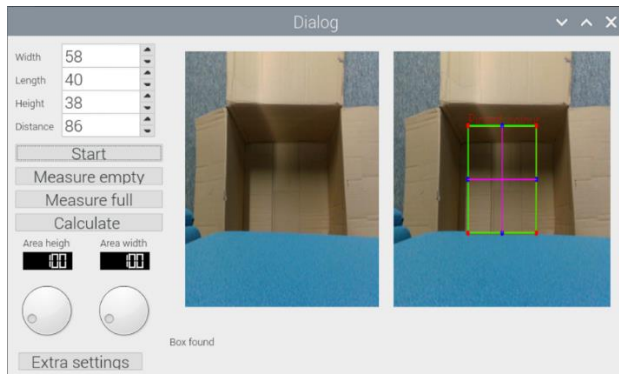


Kuva 11. Väri- ja syvyyskuva laatikosta. Väri muuttuu tummemmaksi mitä lähempänä kohde on.

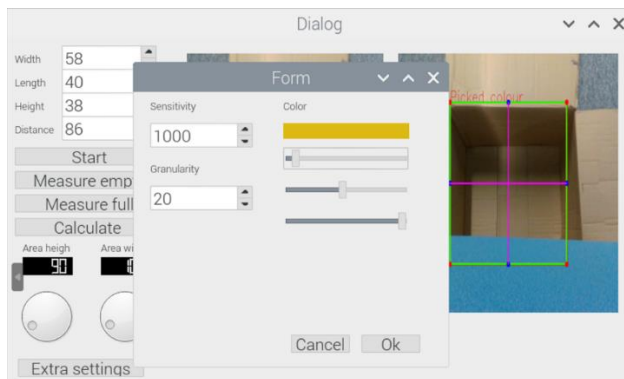


Kuva 12. Värin tunnistus ja laatikon mittaus käyttäen esinettä, jonka mitat tiedetään. Tässä tapauksessa punainen kahvikupin kansi.

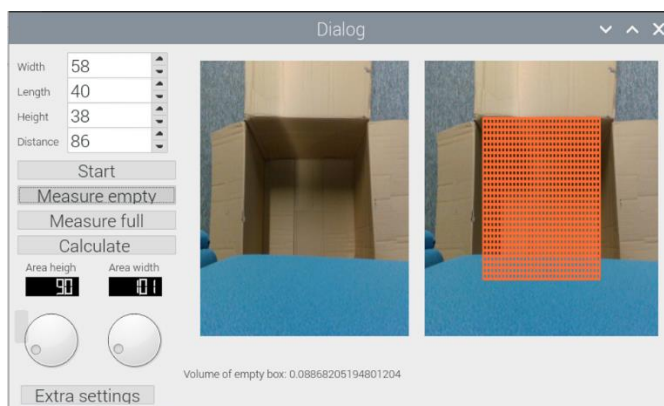




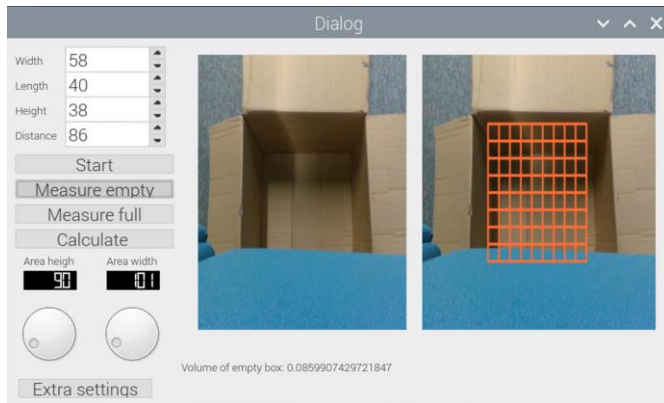
Kuva 13: Kuva käyttöliittymästä. Oikea kuva on reaaliaikaista kuvaa ja vasen kameralla otettu kuva määritellyn mittausalueen kera



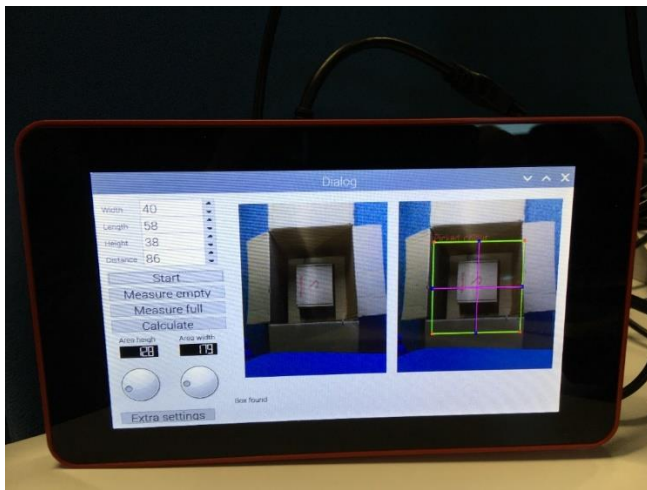
Kuva 14: Kuva lisäasetuksista. "Color" määrittää etsityn mittausalueen värin, "Granularity" mittaustiheyden ja "Sensitivity" mittausherkkyyden



Kuva 15: Kuva mittauksesta, kun mittaustiheys on 10. Kamera ottaa mitan jokaisen neliön keskipisteestä



Kuva 16: Kuva mittauksesta, kun mittautsiheys on 30



Kuva 17: Käyttöliittymä Raspberry Pi 4-laitteessa, johon on liitetty kosketusnäyttö

### Nurmen kasvun mittaus ultraäänellä

Nurmen kasvatuksessa on olennaista saada selville, että milloin nurmi on riittävän hyvälaatuista. Yhtenä mittarina voidaan pitää nurmen korkeutta ja kasvurytmiä. Hankkeessa testattiin halpoja ultraääniantureita nurmen kasvun mittaukseen. Ultraääniantureita käytetään monissa erilaisissa etäisyysmittauksissa. Toimintaperiaatteena on, että ultraääni heijastuu kohdepinnasta takaisin anturille. Ultraäänien kulkema matka saadaan käytetystä ajasta. Yleensä kohdepinta on kuitenkin kiinteästä materiaalista, kuten maanpinta tai roskapussit. Testissä käytetyissä laitteissa oli neljä anturia, joiden ilmoittamista etäisyyksistä laskettua keskiarvoa käytettiin etäisyyden arvona. Testissä kuitenkin huomattiin, että nurmen kasvaessa pidemmäksi on siitä vaikea saada yhtenäisiä mittaustuloksia. Korkeampi nurmi ei anna antureille riittävän yhtenäistä pintaa tarkan tuloksen saamiseksi. Kosteaa nurmi painuu alaspäin ja tuulella mittaustulokset vaihtelevat rajusti. Tästä johtuen antureilla mitatut arvot vaihtelivat mittausten välillä erittäin paljon ja tarkkaa kasvukäyrää ei saatu muodostettua.

### **Nurmen kasvun mittaus laserkeilauksella**

Ultraäänimittausten suuresta vaihtelusta johtuen nurmen korkeuden mittaamiseen suunniteltiin laserkeilausta. Laserkeilauksessa nurmen korkeutta olisi voitu mitata suuremmalta alueelta kuin ultraäänimittausten pistemäiset mittaukset. Tällöin nurmen korkeus voitaisiin laskea suuremman alueen keskiarvona. Tehtyjen selvitysten mukaan laserkeilaus on vielä turhan kallista sovellettavaksi tässä vaiheessa.

### **Drone kuvaukset**

Nivalan maaseutunäyttelyn näytösalueen pellot on Drone-kuvattu tutkimusta varten. Kuvia ei ole vielä julkaistu. Centria kävi kuvaamassa Nivalan maaseutunäyttelyssä, joka pidettiin 19-20.8.2022 Nivalan kaupungin läheisyydessä olevalla pellolla. Peltoalueelle jouduttiin ajamaan runsaiden vesisateiden vuoksi yli 200 kuutiota puuhaketta, jotta pelto kestäisi näyttelyn aiheuttaman rasituksen. Pelto joutui myös raskaiden koneiden aiheuttamalle tiivistymisrasitukselle.

Kuinka pelto ja sen maarakenne korjautuu tulevaisuudessa?

Centria kuvasi ja kartoitti pellon nykyisen tilan sekä sen vauriot drone-kuvauksella myöhempää tutkimusta varten.

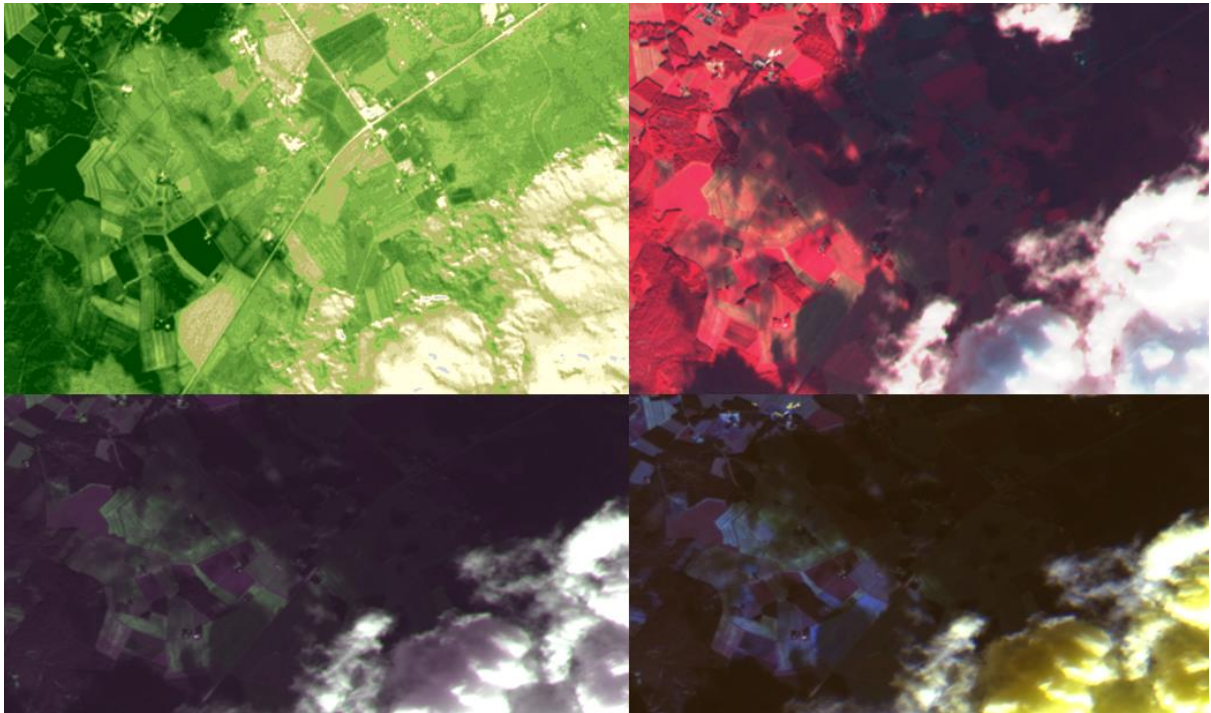
### **Satelliittidatan hyödyntäminen**

Tutkittu onko ilmaiseksi saatavilla oleva satelliittidata tarpeeksi tarkkaa yksittäisten peltojen tarkkailuun. Käytetty Euroopan Unionin hallitseman Copernicus-satelliittikonstellaation dataa.

Kuvista on havaittavissa yksittäiset pellot, mutta vaatii paljon lisäanalyysia ja dataa, että voitaisiin tehdä tarkempia arvioita pellolla tapahtuneesta kasvun määrästä. Kuvien laatu vaihtelee hyvin paljon riippuen pilvisyydestä. Satelliittidatasta on jo pelkillä värimuunnoksilla kohtalaisen helposti eroteltavissa esim. nurmi- ja viljapellot.



Kuva 18. Tosiväri kuva, jossa eri pellot näkyvät vihreinä ja rusehtavina



Kuva 19. Sama alue eri värisuodattimien läpi nähtynä.

Uusina tietoina palvelusta saatavilla esimerkiksi vuodesta 1979-nykyhetken kasvien kasvulle olennaista tietoa (ilmanlämpötila, maankosteus, auringon valaisuteho)

Tutkittiin myös satelliittidataan, siihen liittyviä indeksejä (esim. NDVI = normalisoitu kasvillisuusindeksi), ja muita saatavilla olevia satelliittidatan lähteitä ja rajapintoja.

Satelliittidataa voitaisiin hyödyntää esimerkiksi tuomalla dataa tilannekuvaan ja tekemällä data-analyysiä eri indeksien suhteita toisiinsa, kuten miten veden sameus (NDTI indeksi) vaikuttaa kasvien kasvamiseen (NDVI indeksi). Yhdistämällä satelliittidata tilannekuvan dataan voidaan näitä indeksien suhteita tutkia myös visuaalisesti ja tilannekuva voi tuoda myös uusia näkökulmia satelliittidataan yhdistämällä se tilannekuvan sää- ja sensoridataan.

#### Rajapinnat

- Suomen ympäristökeskuksen / Ilmatieteenlaitoksen satelliittihavaintojen rajapinnat,
  - o [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoim\\_tieto/Avoimet\\_rajapinnat/Satelliittihavaintojen\\_rajapinnat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Avoimet_rajapinnat/Satelliittihavaintojen_rajapinnat)
- Euroopan unionin Copernicus-ohjelma
  - o <https://www.copernicus.eu/en>
- Sentinel-työkalupakki, kokoelma työkaluja Sentinel-ohjelman satelliittidatan tutkimiseen <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/toolboxes>

## Julkaisut:

Centria DropIn -tapahtuma 5.-6.10.2021 Ylivieskassa

- Esittelypiste, jossa vierailijoita n. 30 opiskelijaa ja n. 10 yritysvierasta. DropIn -tapahtumaan tehdyt esittely videot:
- AgroTeknoa tilannekuva maatilalta / Situational awareness at a farm <https://www.youtube.com/watch?v=sHnGIR9K34>
- Kuinka yolo5 ja Faster-RCNN toimivat? / How yolo5 and Faster-RCNN works? <https://www.youtube.com/watch?v=y0VjrANqjDQ>

Centria DropIn -tapahtuma 5.-6.10.2022 Kokkolassa

- esittelypiste

Centria Bulletin julkaisu 4.4.2022

- An object detection application approach to analyze cattle under camera surveillance <https://centriabulletin.fi/object-detection/>

## 1. Esitykset jatkotoimenpiteiksi

### Tilannekuvan kehitys jatkossa

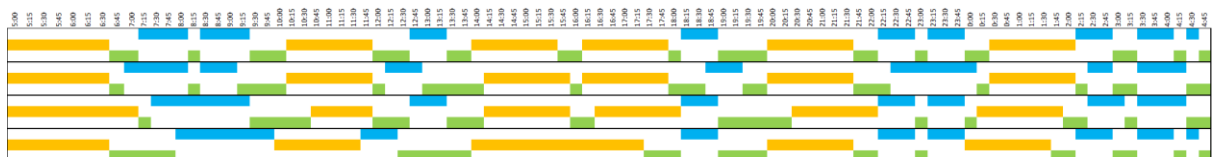
Kehittää Aura-sovelluksen integraatiota, että voitaisiin suunnitella kuljettavat reitit ja työt tilannekuvan puolella. Tilannekuvassa voitaisiin näyttää myös tietoa, kuinka paljon satoa on kerätty miltäkin alueelta. Satelliittidatan tuominen tilannekuvaan sekä lehmien aktiivisuuden ja käytöksen tuominen tilannekuvaan konenäkösovelluksesta.

### Aura sovellus

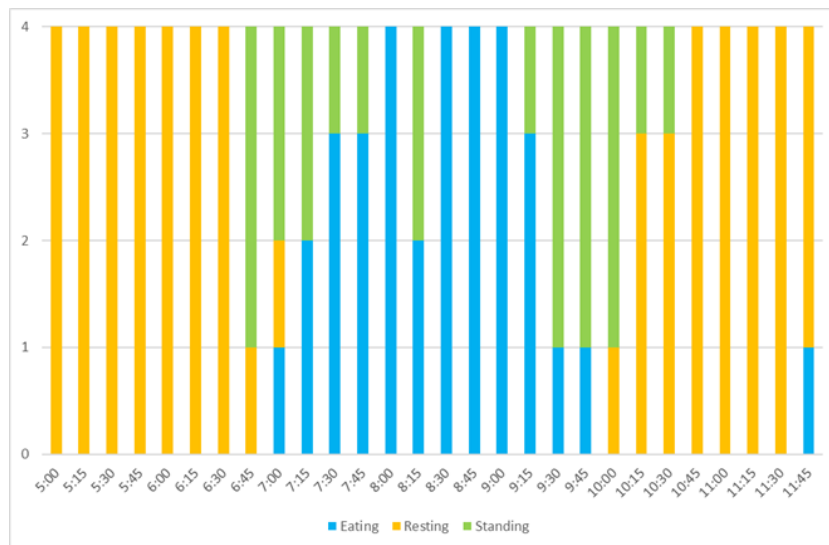
Kehittää tulevaisuudessa Aura-sovellukseen ja tilannekuvan integraatiota. Sovellukseen tulisivat suunnitellut reitit tilannekuvan puolelta. Kehittää yhteistoiminta syvyyskameran kanssa, jolloin saataisiin laskettua kuinka paljon satoa, on kerätty tietyltä alueelta.

### Konenäön kehitys jatkossa

Jatketaan eläinten tunnistuksen kehittämistä. Lehmien kuvioinnit ovat yksilöllisiä, alustavia tutkimuksia on tehty yksilön tunnistamisesta video kuvasta. Aktiivisuuden ja yksilön tunnistaminen mahdollistaa yksittäisten lehmien aktiivisuuden seurannan ja tilastoinnin. Tilastollisen analyysin kautta voidaan sitten löytää poikkeavaa käytöstä, joka voi olla merkki esimerkiksi lehmän sairastumisesta.



Kuva 20. esimerkki lehmien aktiivisuuden jakaantumisesta päivän aikana



Kuva 21. esimerkki lehmien aktiivisuuden jakaantumisesta päivän aikana.

## Syvyyskameran kehitys jatkossa

Voitaisiin hankkia toinen syvyyskamera, että voitaisiin parantaa mittauksien tarkkuutta, ottamalla mittaus kahdesta eri pisteestä.

Syvyyskameraa ja sen ohjelmistoa voitaisiin kehittää jatkossa toimimaan Aura-sovelluksen kanssa.

Syvyyskameraa olisi hyvä kokeilla todellisessa ympäristössä mahdollisten muiden haasteiden löytämiseksi. Kuorman koon määrittämiseksi voisi kokeilla myös muita teknologioita kuten mikroaalto tutkaa taikka soveltaa syväoppimista syvyyskamerasta saatuun dataan.

### Satelliittidatan hyödyntäminen jatkossa

Satelliittidatasta voitaisiin tekoälyn avulla analysoida kasvuston kasvua.

### Drone kuvien hyödyntäminen jatkossa

Voitaisiin testata syvyyskameran kanssa rehuaumojen tilavuuden laskentaa.

Tutkitaan miten Nivalan maaseutunäyttelyssä olleet pellot kehittyneet verrattuna elokuussa 2022 kuvattuun tilanteeseen.

## 2. Tekijät

Heikki Kaakinen, projektipäällikkö

Risto Hietala

Mitha Jose

Jan Ågre

## Työpaketti 4. Navettateknologia

### Kuntoluokkakamera BCS

Eläimen kuntoluokkaa pidetään parhaana mittarina sille, kuinka tehokas ruokinta on. Tarkka tieto eläinten kuntoluokasta mahdollistaa paremman suunnittelun, mikä edistää maidontuotantoa ja hedelmällisyyttä ja pidentää lehmän ikää.

Näet, ruokitaanko jotakin lehmää, ryhmää tai koko karjaa liian vähän tai liian paljon. Tällöin lehmiä voidaan siirtää toisenlaisen rehuannoksen saavaan ryhmään tai ryhmän rehuannosta voidaan muuttaa.

Antaa esivaroituksen, jos lehmän kuntoluokitus laskee liian nopeasti varhaisessa laktaatiossa ja syntyy vaara, että lehmä ei tule tiineeksi ajoissa ja maidontuotanto vähenee.

Auttaa estämään lehmiä lihomasta liikaa ummessa olon ja poikimisen aikana, mikä voisi aiheuttaa ongelmia poikimisessa ja esimerkiksi ketoosin kaltaisten sairauksien riskin seuraavassa laktaatiossa






BCS

3D-kamera, joka mahdollistaa jatkuvan, automaattisen ja objektiivisen lehmien kuntoluokituksen.






### Kunkea DeLaval BCS toimii ?

#### 3D kuva lehmän selästä

- 3D videokuvaa lehmästä, joka kulkee kameran alitse
- Videosekvenssistä valitaan sopivin kuva
- Strukturoitu valokoodaustekniikka
- IR-projektori: lähettää valokuvion lehmän takaosaan
- IR-kamera: mittaa naapuripisteiden välisen etäisyyden erotuksen ja luo lehmän selästä 3D-profiilin



29/03/2022
10

## Kuntoluokkakameran käyttäjäkokemukset

### Kuntoluokkakamera osana ruokinnan onnistumisen seurantaa

AgroTeknoa-hankkeen järjestämässä *kuntoluokkakamera käyttöön nautojen kuntoluokituksessa* – päivässä 5.2.2020 tutustuttiin DeLavalin BCS kuntoluokkakameraan Haapajärven koulutilalla.

Päivään sisältyi ProAgrian asiantuntijapuheenvuoroja kuntoluokituksesta, DeLavalin Marjaana Peltolan kuntoluokkakameran esittely, koulutilan karjanhoitajan kokemukset kamerasta sekä kuntoluokitusdemon navetalla, jossa verrattiin ihmissilmän ja kameran kuntoluokituksen eroja.

#### Tärkeä osa ruokinnan onnistumisen seurantaa

Kuntoluokituksella arvioidaan lehmän lihavuuskuntoa ruokinnan onnistumisen seuraamiseksi. Suuret kuntoluokan vaihtelut kertovat lehmän voimakkaasta laihtumisesta tai lihomisesta, jotka aiheuttavat ongelmia tuotokseen ja hedelmällisyyteen. Tavoitteena on mahdollisimman tasainen kuntoluokka koko lypsykauden ajan umpeutukseen ja taas seuraavaan poikimiseen saakka. Lypsylehmille erityisen haitallista on alkulypsykauden voimakas laihtuminen ja loppulypsykauden lihominen.



Kuntoluokkakamera mittaa päivittäin eläimen kuntoluokan. Se voidaan asentaa lypsyröbottiin tai esimerkiksi lypsyaseman läpikulkuporttiin. Kuntoluokkakameran etuna päivittäinen, tarkka, nopea ja riippumaton kuntoluokan seuranta. Säännöllisen ja hyvin tarkan seurannan ansiosta yksittäisen eläimen tai eläinryhmän laihtuminen ja lihominen saadaan kiinni nopeasti.



#### Tulosten hyödyntäminen vaatii ruokintaosaamista

Kuntoluokkakameran tulosten hyödyntäminen vaatii karjanomistajalta hyvää ruokintaosaamista. Kuntoluokkakamera kertoo karjanomistajalle pelkästään numeraalisen arvon lehmän tai lehmäryhmän lihavuuskunnosta, jonka perusteella on osattava tehdä oikeita päätelmiä ruokinnan oikeellisuudesta. Mikäli korjattavaa löytyy, on osattava vielä tehdä oikea muutos ruokintaan. Pelkkä kameran hankinta ei siis automaattisesti paranna karjan tulosta, vaan tulos syntyy, kun kameran tuottaman tiedon osaa hyödyntää mahdollisimman laajasti.



## Kuntoluokkakamera ihmistä tarkempi ja nopeampi

Kuntoluokitusdemon perusteella BCS kuntoluokkakamera on hyvin tarkka. Ihmissilmällä tehtynä kuntoluokitus tehdään 0,25 kuntoluokkapisteen tarkkuudella, kun taas kuntoluokkakamera antaa 0,01 kuntoluokkapisteen tarkkuudella tuloksen. Kameran avulla löytää siis nopeasti hyvin pienetkin kuntoluokan muutokset.

Kuntoluokitusdemonossa kamera antoi lähes kaikille lehmille korkeammat kuntoluokitus pisteet kuin ihminen. Ero oli kuitenkin joka lehmällä lähes sama, n. 0,1-0,5 kuntoluokkapistettä.

Ero kameran ja ihmissilmän kuntoluokituksessa ei haittaa, kun käytetään pelkästään yhtä menetelmää kerrallaan. Oleellisinta on löytää yksittäisien lehmien tai lehmäryhmien kuntoluokkien muutokset ja reagoida niihin oikein ja nopeasti.

Kuntoluokkakamera päihittää ihmisen luokitusnopeudellaan mennessä tullen. Kokeneeltakin kuntoluokittajalta kuluu aikaa ison karjan kuntoluokittamiseen useampi tunti, kun kamera tekee sen yksittäiseltä lehmältä kuvan perusteella sekunneissa.



Elina Järvenoja  
Maidontuotannon asiantuntija  
ProAgria Keski-Pohjanmaa



## Käyttökokemukset kuntoluokkakamerasta

Patrik Kinnunen

Koulutuskeskus JEDU Haapajärvi

30.3.2022

## Ennen

Ns. virallinen  
kuntoluokitus 1-2 kertaa  
vuodessa. Muuten  
karjanhoitajien  
yleissilmäys  
kuntoluokkaan

Erillisruokinta –  
lehmäkohtaista  
ruokinnan  
sääntömahdollisuuksia oli  
enemmän.

## Nyt

Reaaliaikainen  
kuntoluokka  
koko ajan  
käytettävissä

Täydennetty  
seosrehu ja  
automaattiset  
ruokintataulukot

## Yleistä



Kun lehmä on tiine ja maitotuotos alkaa kääntyä laskuun =>  
tarkastus kuntoluokkaan onko tarve laihduttaa lehmää.



Pitkällä aikavälillä karjan käyrät kertoo koko karjan seosrehujen  
energiatasojen täsmäämisen lehmän energia tarpeeseen.

## Terveys ja hyvinvointi

# Kuntoluokkakamera helpottaa ison karjan tarkkailua

Satu Kangas-Viljamäki  
HAAPAJÄRVI

Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä JEDUn tiloissa tutustuttiin viime viikolla nauhojen kuntoluokittukseen ja sen helpottamiseksi kehitettyyn kuntoluokkakameraan.

–Kuntoluokka ilmaisee käytännössä lehmän lihavuuskuntoa, rasvavarastoja ja ruokinnan onnistumista, keffoo ProAgria Keski-Pohjanmaan maidontuotannon asiantuntija **Elina Järvenoja**.

Suomessa on yleisimminkin käytössä laokitus yhdestä viiteen, missä ykkönen tarkoittaa kuultunutta eläintä, kahkonen lauhaa, kolmonen hyvä, nelonen pyristynyttä ja viitonen yllähuava.

–Tavoitteena on pitää kuntoluokka mahdollisimman tasanaisena koko nauhan elämänsä ajan ja shanteellisin se olisi silloin, kun luokka pysyy 3-3,5 kieppella – myös hiehoilla, Järvenoja kertoo.

Kuntoluokitus on tehty tiiloilla tähän saakka pääasiassa silmänsärisesti. Kun lehmän kuntoa arvioidaan, Järvenoja kiinnittää ensi huomiota takaa päin katsottaessa lehmän selkärangan ja lonkkakäyhmyjen linjaan.

–Lonkkakäyhmyjen väliin pitäisi jäädä kuoppaa jonkin verran. Toinen asia mihin itse kiinnittän huomiota on hännän kuoppa, miten syvä se on vai onko sitä lainkaan.

**Nautojen kuntoluokitus** on tärkeää, sillä se antaa ajankoh- taista dataa muun muassa pitelevistä ketoosista.

–Kun lehmät luokitellaan säännöllisesti, näemme onko jonkun eläimen kunto noussut laskusunnassa. Jos lehmä on liian lihava, se vaikeuttaa tiinehtymistä ja poikimisen tiinehtymistä ja poikimisen sitä kautta lehmän tuotokseen. Kaikki lehmät pitäisi

kuntoluokitaa vähintään he- ni poikimisen jälkeen, 2-3 kuukauden kuluttua poikimisesta ja ennen umpeen laittamista, Järvenoja sanoo.

Kun karjojen koot kasvavat, on ymmärrettävää, että yrittäjän mahdollisuudet kaikkien lehmänsä kuntoluokittamiseen vähenyvät.

–Kuntoluokkakamera vastaa tähän huutoon. Kamera asetetaan navettaan sellaiselle paikalle, missä eläimet kulkevat sen alta useammin päivässä, kuten robotin portille tai vaikkapa lypsäseman erotteluportille, **Marjaana Peltola** DeLavalilta kertoo.

**Kamera 3D-kuvaa** naudat useita kertoja päivässä ja muodostaa algoritmin avulla niistä lehmälle kuntoluokan päivittäin.

–Dataa ei kuitenkaan pidä kerätä pelkin datan vuoksi. Sitä pitää myös osata käyttää ja ottaa huomioon muun muassa ruokinnassa. Koko touhun tavoitehan on ylläpitää taloudellista ruokintaa, lisätä tuotosta ja sitä kautta tilan tulosta, ProAgria Oulun maitotila-asiantuntija **Tarja Paatero** sanoo.

Paatero tuntee tiloja, missä kamera on jo käytössä.

–Iatkuva data ja sen huomioiminen eläinten ruokinnassa on tuonut tiloille säästöjä rehun kulutuksessa. Kun mukaan lasketaan vielä esteetön heruminen ja poikimavälin tiheäminen, hyvän puolelle on päästy jopa tuhannelle eurolla lehmää kohden, Paatero kertoo.

Kuntoluokituspäivän järjesti Nivalan Kaupungin hallinnon Agroteknoa Jokilaaksoihin -hanke, jossa JEDU ja ProAgria Keski-Pohjanmaa on mukana hankkeen osatoimijoina lisäksi tapahtumassa mukana olivat myös yksitysraha osuudella hankkeessa mukana olevat, DeLaval ja ProAgria Oulu.



**Tarja Paatero** tarkastaa aina myös lehmän pötsin täyteisyyden, joka näkyy lehmän kytkikölmistä. –Jos kylien ”koti- mio” näkyy todella selvästi, lehmä ei ole syönyt. Miksi ei, se pitää selvittää, Paatero sanoo. Paateron työskentelejä seurasi sivusta JEDUn navetan karjanhoitaja **Patrik Kinnunen**, SATUKANGAS-VILJAMÄKI

## Kamera ja silmä samaa mieltä

Päivän päätteeksi Kuntoluokkakamera-päivään osallistuneet siirtyivät navettaan, missä **Tarja Paatero** opetti kuulijoille, miten lehmä kuntoluokitetaan.

–Lehmää tarkastellaan perästä päin. Aloitan kuntoluokituksen yleensä siitä, että laitan mapin lehmän lonkkakäyhmyjen ja selkärangan väliin. Jos mapin alta ei päivä pais- ta, ollaan liikalihavuuden puolella, mutta jos väliin

mahtuvat sormet, ollaan hyvän puolella. Jos muodostuneeseen aukkoon menee koko käsi, ollaan laiha puolella.

Seuraavaksi Paatero tarkasteli lehmän okahaarakkeita, joiden pitäisi muodostaa lehmän kylkeen hyllyn ja haarakkeiden päiden pitäisi erottua jonkin verran.

–Jos emännän kahvikuppi pysyy selkärangan päällä vaivatta, niin silloin mennään lihavuuden

puolella.

Lopuksi Paatero tarkisti häntäkuopan ja sen, miten sieltä saa ihosta kiinni.

Noin 40-50 lehmän katsomiseen kuluu vähintään tunti, joten kameran käyttö on isomman karjan kanssa suotavaa.

Samalla, kun Paatero opetti, katsojat saivat tehdä esitellyille lehmille omat arvionsa, joita verrattiin myöhemmin kameran tekemiin luokituksiin. Kaikki arvot olivat lin-

jassa, vaikka silmämääräisesti lähes kaikki yksilöt arvioitiin hieman yläkanttiin.

–Tärkeintä tässä onkin lehmien nousevin ja laskevien luokkien kiinnisaaminen ja niihin oikein reagoiminen, Paatero sanoo.

Päivässä mukana ollut kuntoluokkakamera on Agroteknoa -hankkeen vuokraama laite ja se on Haapajärven JEDUlla koekäytössä.



Onni Hosio asensi vuoden 2007-malliseen Deutzin Trimbien automaatiohjauksen. Hosion mukaan asennus oli varsin helppo, sillä releille ja bokseille löytyi paikat ja johdotukset saatiin mukavasti näkyvämmiin paneelien alle.

## Koneet

### Agroteknoa

#### Jokilaaksoihin -hanke

Hankkeen toiminta-aika 2019-2022

Hankkeen kohderyhmänä ovat alueen maatalousyrittäjät sekä maatalouskoneurakoitsija

**Tavoitteena** on parantaa maataloustuotannon tehokkuutta, kannattavuutta ja ympäristöystävällisyyttä

**Edistää** elinkeinon kilpailukykyä

**Edistää** uuden teknologian käyttöä

**Levittää** tietoa uusista teknologioista

**Järjestää** testauksia

**Tuottaa** käyttäjäkokemuksia ja muuta markkinointimateriaalia

**Kehittää** uutta teknologiaa alueelle soveltuvaan

**Lähde:** Agroteknoa.fi

# Automaatiohjauksella kohti tarkempaa tilanpitoa

AgroTeknoa Jokilaaksoihin -hanke ja Kpedu järjestävät tiistaina 26.4. ajo-opastintapahtuman Kannuksen ammattiopistolla. Suomalainen Maaseutu kysyi viljelijöiden kokemuksia ajo-opastimista ja automaatiohjauksesta.

**Teksti ja kuvat** Visa Vilkkumäki

**Tuotantopanosten jatkuva** hintojen nousu ja vastaavasti tuottajahintojen laahaaminen ovat panneet viljelijät miettimään entistä tarkemmin tilanpidon tulevaisuutta. Tarkkuusviljelyn tarjoamat mahdollisuudet onkin otettu varsin myönteisesti vastaan.

Agroteknoa Jokilaaksoihin -hankkeessa on tutkittu automaatiohjauksen toimivuutta maatilolla.

Nivalassa lihakarjaa kasvattava Mark-

**ku Hosio** viljelee viljaa ja nurmea noin 120 hehtaarin alalla. Hosion tilalla automaatiohjauksesta on pitkä kokemus, sillä vajaa 20 vuotta sitten tilan International 685 XL -traktoriin asennettiin ajo-opastin. Varsin pian pelkin opastimen lisäksi hankittiin rattirenkki huolehtimaan ajolinjalla pysymisestä.

**Kolme vuotta** sitten Markun poika **Onni Hosio** asensi vuoden 2007-malliseen Deutz Agtronon TTV 1160 -traktoriin Trimbien

automaatiohjauksen. Onni Hosion mukaan asennus oli varsin helppo, sillä releille ja bokseille löytyi paikat ja johdotukset saatiin mukavasti näkyvämmiin paneelien alle.

Järjestelmässä oli kolme isompaa kokonaisuutta, ohjaukseen ja sen yhteydessä oleva rattimoottori, värinäytty ja katolle asennettava kupuantenni.

Viime syksynä tilalle hankittiin Fendt 724 Varjo, jossa on NovAtelin vastaanotin. Lyhyen kokemuksen perusteella Onni Hosio pitää NovAtelin systeemiä Trimbleä tarkempana. Laite hyödyntää edellisen kesän linjoja uskomattoman tarkasti. Hosion aiemmissa laitteistoissa ei ole ollut RTK-korjaussignaalia, mutta Fendtiin otettiin RTK:n tarjoama tarkennus.

"RTK-korjaus maksaa 500-1 000 euroa vuodessa riippuen mitä korjaussignaalia käyttää. Se antaa reilun parin sentin tarkkuuden. Rangen Pointin RTX lisenssi maksaa 390 euroa vuodessa ja sen tarkkuus on 15 senttiä. Muutaman sataisen lisäpanostuksella saadaan paras mahdollinen tarkkuus", Onni Hosio perustelee.

**Onni Hosion** mukaan automaatiohjauksella saavutetaan selkeää etua ja säästöä lähes kaikissa tilan töissä. Varmuuden vuoksi 10-15 senttiin liittämisen takia äestyt-

sessä polttoainetta palaa ja aikaa kuluu aivan turhaan. Kylvötyssä puolestaan päällekkäisyydet jäävät pois, jolloin siemeniä ja lannoitteita säästyy ja lakoonumiseisiksi pienenee.

"Lohikoautomaattikkaa, määrinsäätöautomaattikkaa ja lannoituskarttaa hyödyntävä pintalevitys on erinomainen hankinta väkiloitettujen hintojen noususta voimakkaasti", Onni Hosio toteaa.

**Maanviljelijä Ville Vilkkuman** korikäalin viljelyn erikoistuneella väännöstilalla Nivalassa kehoitettiin, voisiko istutuksessa saatua ajolinjaa käyttää keskin mittaan tehtävissä harauksissa. Tähän automaatiohjauksella Vilkkuman mukaan soveltuu.

"Istutuksessa käytettävissä Fendin kannintraktorissa ollut automaatti ei toiminut aivan toivotulla tavalla. Erittäin hitaasti eli noin kilometrin tunnissa liikkuvan takavetoisen traktorin etunostolaitteessa oli istutuspenkkejä muovavaa laite. Tämä aiheuttaa lievästi puskemista ja sitä kautta viivettä ohjaukseen", Vilkkuma kertoo.

Loppupalokseksi oli liioiteltuja korjausliikkeitä ja muokkia taimiriveihin.

"Kaikista huolimatta automaatiohjauksesta on istutusyössä mukavasti apua", Vilkkuma huomauttaa.



Automaatiohjauksen mukana tulee melkoinen määrä johtoja. Asennus on kuitenkin melko yksinkertainen, mutta aikaa vievä toimenpide.

**Onni Hosion mukaan automaattiohjauksen asentaminen ei vaadi erikoistyökaluja. Työstä selviää rauhallisella maalaisjärjellä.**

Asentamiseen meni kaikkineen ehkä 8-10 tuntia. Asennuksesta selvisi ihan perustyökaluilla. Kun asennus on tehty, vuorossa on lohkojen ajaminen tiedostoihin ja laitteiston kalibroiminen tilan olosuhteita vastaavaksi.

Käyttökohteita Onni Hosio luettelee seuraavasti: Kylvä, väkilannoitteen levitys, niitto ja kyntö.

Agroteknoa Jokilaaksoihin -hanke tulee seuraamaan kesän aikana, kuinka Hosion Deutziin asennettu automaattiohjaus tilan tarpeita palvelee.

Johtojen läpiviennit Onni Hosio on tehnyt siististi ja hyödyntänyt muun muassa sähkökatkaisimelle varattua paikkaa.



Trimble Nav-900 asennettiin ohjaamon katon reunoja kiertävään rosteriseen valotelineeseen.



Rattiputken muoviholkkia piti leikata, jotta säädöt toimisivat alkuperäisellä tavalla. Ratin ja suunnanvaihtovivun välimatka kasvoi muutamalla sentillä, mikä on ainut ergonomiaan liittyvä muutos.



Visa Vilkuna  
 Vippe Oy  
 Matkapuhelin:  
 0400 812 773  
 Sähköposti:  
 visa.vilkuna@gmail.com  
<http://www.vippe.org>  
 Toimittaja on freelancer

### Kaalikasveja vuosikymmenien kokemuksella

Nivalalaisella Vilkun tilalla on harjoitettu erikoiskasvien viljelyä pitkää. Tilalla on viljelty perunaa, sipulia ja erilaisia kaalikasveja jo 1970-luvulta alkaen. Tilan nykyinen isäntä Ville Vilkuna on jo vuosi keskittynyt pelkästään keräkaalin viljelyyn. Osa tuotannosta menee tuoreena kaappoihin, mutta melkoinen osa sadosta menee kotimaisen kaalikäyryleteollisuuden tarpeisiin. Ristikukkaisena kasvina kaali tarvitsee pitkän viljelykierron. Kaalivuoden jälkeen pellossa ei saa viljellä ristikukkaisia kasveja viiteen vuoteen, jotta möhöjuuri ei pääsisi yleistymään.

Tilalla on pyritty kaiken aikaa kehittämään viljelymenetelmiä ja teknisiä ratkaisuja, jota helpottaisivat työntekoa, parantaisivat satoa ja sen laatua. Myös ympäristöasiat ovat vahvasti mukana tilaa kehitettäessä. Agroteknoa Jokilaaksoihin -hankkeen mahdollistama automaattiohjaus on mainio apuväline, jolla pyritään aiempaa suurempiin istutusriveihin. Suorissa riveissä olevien kaalien väistä rikkakasvien mekaaninen ja myrkytön torjunta onnistuu paremmin.

### Trimble ja GT Fendt

Usein luullaan, että automaattiohjauksen tai ajo-opastimen saa vain uuteen tai uudehkoon traktoriin. Totuus on onneksi toinen, sillä jälkiasennettava automaattiohjaus on mahdollista asentaa lähes minkä ikäiseen traktoriin tahansa, kunhan siinä on ohjaustehostin. Vilkun kaalitalalla jo 30 vuotta palvellut Fendt GT -työkoneenkantaja sai keväällä aimo annoksenuutta tekniikkaa, kun siihen asennettiin automaattiohjaus.

Asennuksen teki Konehuolto Juha Korri oy.



Vaikka Fendt on vanha ja tavanomaisesta poikkeava traktori, asennuksessa ei tullut oikeastaan mitään suurempia ongelmia. Kaikki johdotukset ja boksit löysivät paikkansa. Erittäin kompakti ja vähän ylimääräistä tilaa tarjoava ohjaamo teetti asentajalle kuitenkin hieman päänvaivaa, jotta traktorin käytettävyyttä ei kärsisi. Muutamia alkuperäisosaosia jouduttiin siirtämään pois alkuperäisiltä paikoilta, jotta automaattiohjauksen palikat saatiin siististi kiinni. Trimble AgGPS NavController III -laitteiston

asennus 30 vuotta vanhaan Fendt GT -työkoneenkantajaan vei pari päivää. Perus-GPS-laite kykenee parhaimmillaan metrin - parin tarkkuuteen, mutta järjestelmä huojuu, joten siitä ei ole apua viljelytöissä. Kun avuksi otetaan maksuton Egnos-korjaussignaali (European Geostationary Navigation Overlay Service), päästään jo 30 sentin tarkkuuteen. Maksullisella korjaussignaalilla päästään 2,5 sentin tarkkuuteen, mikä on riittävä riviviljelykseen. RTK-signaalin käyttö vaatii dataa välittävän SIM-kortin laitteeseen. Vaikka korjaussignaalin käyttö maksaa, hyvä puoli siinä se, ettei maksu pyöri ympäri vuoden. Signaalin voi ottaa käyttöön vain päiviksi tai kuukausiksi, jolloin tarvetta ilmenee. Fendtiin asennettava automaattiohjaus tulee käyttämään maksullista RTK (Real Time Kinematic) signaali



Fendtin poikkeuksellinen rakenne teetti hieman tavanomaista traktori enemmän työtä asennuksessa. Kiipeilyä ja pohtimista vaadittiin, ennen kuin kaikille osille oli järkeily ihanteellinen sijoituspaikka.

### Haasteita riittää



Korjaussignaalia käyttävän Trimble AgGPS NavController III -laitteiston käyttö ja testaus Fendt GT -työkoneenkantajassa on edennyt suotuisasti. Aivan toivottuun tulokseen laitteiston ja traktorin käytössä ei olla päästy, mutta käyttökelpoista tietoa on saatu paljon. Esimerkiksi maalaji ja maan kosteus vaikuttavat ajotarkkuuteen. Traktorin edessä olevan



lannoitteenlevittimen eivät pääse kääntymään, mikä saattaa lisätä yhdistelmän puskemistaipumusta. Fendtin poikkeuksellinen painojakautuma johtaa siihen, että etupyörät eivät kykene ohjaamaan kokonaisuutta, jolloin yhdistelmä puskee helposti väärään suuntaan ajo-opastimesta huolimatta. Pientä helpotusta asiaan on saatu asentamalla etupyöriin ja eturunkoon lisäpainoja.

Agroteknoa Jokilaaksoihin -hankkeen kautta käytössä oleva automaattiohjaus on osoittanut toimivuutensa. Kuten kaikilla pilottihankkeilla, myös tällä on omat ongelmansa ratkaistavana. Ongelmista huolimatta istutusrivit ovat kohtuullisen suorina.

Visa Vilkuna  
Vippe Oy  
Matkapuhelin:  
0400 812 773  
Sähköposti:  
visa.vilkuna@gmail.com  
<http://www.vippe.org>  
Toimittaja on freelancer



### Käyttäjäkokemus Juha Mehtälä

#### Trimble GFX-750 ajo-opastin NAV-900 antennilla ja EZ-Pilot-automaattiohjaus

Agroteknoa Jokilaaksoihin hankkeen kautta hankittu Trimble 750 automaattiohjausjärjestelmä helpotti puintityötä Auringon Tilalla Nivalassa. Automaattiohjausjärjestelmä asennettiin Auringon tilan vuosimallin 2009 Claas Lexion 570 puimuriin.

Trimble automaattiohjausjärjestelmä GFX-750 soveltuu parhaiten yleisimpiin töihin ja maanviljelijöille, joilla on perustiedot täsmäviljelystä ja jotka tarvitsevat erilaisia tarkkuusvaihtoehtoja sekä yksinkertaisia ruiskutus- ja levitysvaihtoehtoja.



Trimble GFX-750 -kosketusnäyttö on moderni ja yhteensopiva minkä tahansa ISOBUS-valmiuden omaavan työkonteen kanssa.

Helppokäyttöinen ja helposti omaksuttava Android-pohjainen käyttöjärjestelmä vie maatalouskoneohjauksen aivan uudelle tasolle. Sisäänrakennettu WiFi mahdollistaa langattomat tietoliikenneyhteydet, ja eri sovellusten avulla hallitset maatalan toimintoja ohjaamosta käsin.

- Suuri 25,6 cm:n teräväpiirtoinen värikosketusnäyttö
- Jopa 256 lohkon ISO-hallinta ja yksi tuote Trimble Field-IQ Basic -järjestelmällä
- ISOBUS VT/TC
- Katolle asennettu yhdistetty NAV-900-ohjauskeskus ja -vastaanotin
- Mukautettava ajonäyttö
- Yksi integroitu kamera, tukee lisäksi yhtä ulkoista kameraa
- Helpoin mahdollinen siirrettävyys ajoneuvosta toiseen ohjaamon vähäisemmän kaapeloinnin ansiosta

#### EZ-PILOT AUTOMAATTIOHJAUS

Kompaktilla sähköisellä moottorilla, joka on asennettu suoraan ohjauspylvääseen, EZ-Pilot ohjaa konettasi pellolla vakuuttavalla tarkkuudella. Siro mutta voimakas moottori säästää tilaa ohjaamossa, samalla kun se pitää jäykemmänkin koneen tarkasti ajolinjalla. Kehittynyt T3-kallistuskorjaus huolehtii, että ajoneuvon sijaintia korjataan jatkuvasti vaihtelevan maaston mukaan. Nämä ominaisuudet tekevät EZ-Pilot:sta luotettavan kumppanin peltotöihin.

- TMX-2050, GFX-750, CFX-750, FmX näytöille
- Ohjaustarkkuus > 3 cm
- Helppo käyttöönotto
- Voimakas moottori
- Helposti siirrettävissä ajoneuvosta toiseen erillisen siirtosarjan avulla



Auringon Tilalla puimurin ohjauspyörän tilalle asennettiin Trimblen oma sähkömoottorilla varustettu ohjauspyöräjärjestelmä, joka signaalin mukaisesti ohjaa puimuria pysymään valitulla linjalla niin, ettei kuljettajan tarvitse osallistua ajolinjalla pysymiseen. Automaattiohjausjärjestelmän muita toimintoja ohjailtiin erikseen asennetulla jalkapedaalilla ja kosketusnäytöllä. Auringon tilan Juha Mehtälä yllättyi positiivisesti automaattisen ohjausjärjestelmän toimivuudesta puinnin apuvälineenä ”En ollut illalla läheskään yhtä rasittunut, kuin ennen Trimble 750 –laitteiston asennusta” Mehtälä kuvailee. ”Laitte oli toimintavarma eikä ongelmia ollut. Kosketusnäytön käyttäminen oli helppoa ” hän sanoo.



Dataväxтин edustaja neuvoi puhelimitse laitteen käyttöönotossa ja laitteen alkuasetusten määrittämisessä. Mehtälän kokemuksen mukaan puhelinneuvonta toimi hyvin. Laitteiston tekniseen asennukseen kului aikaa noin 4 tuntia, jonka aikana puimurin oma ohjauspyörä vaihdettiin



Trimblen ohjauspyörään, pika-asennettiin puimurin katolle järjestelmän oma antenni, vedettiin järjestelmälle pääkeskuksesta virrat ja asennettiin jalkapolkimella toimiva kytkentäanturi. Dataväxтин etäneuvonta jatkui pellolle mentäessä. Uudelle peltolohkelle saavuttaessa järjestelmään syötettiin uusi lohko. Kosketusnäytön asennuksista valittiin uusi lohko ja lohkon mukaiset linjojen teot eli minkä linjan mukaisesti puimuri pellolla liikkuu ja pui. Vaihtoehtoina olivat esimerkiksi pisteiden valinta kuten A ja B tai edellisen ajolinjan seuranta.

helpottui. Lisäksi isolla peltolohkolla ei jäänyt kiilapaloja ja turhia soiroja.

Käytön aikana laitteessa ilmeni Juha Mehtälän mukaan kehitettävääkin. Mehtälän toivomuksena on, että automaattiohjauksen kytkentään voisi olla jokin muu ratkaisu kuin jalkapolkimella toimiva anturi tai kosketusnäyttö. Mehtälän mukaan oli yllätys, ettei ohjausjärjestelmää saanut kytkettyä pois jalkapedaalilla. Ohjausjärjestelmän sai kytkettyä pois päältä kääntämällä ohjauspyörää, mutta tämä oli käytännössä hankalaa ohjauspyörän sähkömoottorin vastustuksen takia. Lisävarusteena ajokahvaan liitettävä nappikytkin olisi käytön kannalta kätevämpi, Mehtälä arvelee.

Otto Hihnala  
kasvintuotannon asiantuntija  
ProAgria Keski-Pohjanmaa  
AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

## Tapahtumat

### Nivalan seosrehupäivä ja työnäytös 31.10.2019 – uudenlainen apetyönäytös



**Seosrehupäivä ja työnäytös Nivalassa 31.10.**

Nivalassa 31.10. tapahtuu aperehukan mitalalla, kun kymmenen eri valmistajan aperehupäivä näyttöaluetta käyvätkin Koneviesti ja Nivalan kaupungin AgroTietoa-päiväkoosin. Hanke järjestetään Suomen kattavimman aperehukan työnäytös.

Aperehupäivä näyttöaluetta yleisin etänä pikainen ensi sekoinen samoina komponenttien, pääasiassa aineen puolelta. Työn lisäksi tarkastetaan ProAgrian rakenteita ammattilaiset ohjeita tarkastamaan yleisin kassa. Koneviesti puolestaan selvittää, mitä kukaan aperehupäivä sekoitustarvikkeita.

Mukaan on ilmoittautunut ilme kaikki merkittävillä laeilla aperehupäivä, eli DeLaval, Fercor, Farmor, J. Penco, IMA, Sika, Sikkig, Strömman ja Tivoli. Vaunut ovat pääosin noin 20 kuutiosta 2 ruuvista vaunua, mutta erikoislaatuista saattaa myös vaakaruuvi ja 3 ruuvista pylväsvaunua.

Jos rakenteita ei kukaan, on tämä työtöiden Nivalassa päästä näkemään eri vaunut työtöiden. Ja mikä parasta, kaikki samalla DeLavalin aperehupäivä näyttöaluetta. Tarjota on myös monenlaisia, sillä paikalla saavat kymmeniä eläinlääkäreitä.

Aika: 31.10. klo 11-16  
Osoite: Vesitie 4, 66500 Nivala  
Tarjota kahvia ja makkaraa

**koneviesti** **NIVALA** 

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke ja Koneviesti järjesti Nivalassa 31.10.2019 apevaunujen työnäytöksen, jossa koneet eivät olleet vain esiteltävinä, vaan niiden työnjälkeä ja tehontarvetta mitattiin. Tapahtumassa oli suomen kaikki 12 markkinoilla olevaa apevaunua esiteltävänä sekä Koneviestin testattavana. Tapahtumassa oli myös yksi ajettava apevaunu esillä mutta se ei osallistunut Koneviestin testeihin. joista suurin osa, eli 10 vaunua oli 2-ruuvisia pystyruuvi-vaunuja. Näiden lisäksi mukana oli 3-ruuvinen pystyruuvi-vaunu Eurocompilta, sekä vaakaruuvinen Seko Samurai. Vaunut olivat tilavuudeltaan 16–26-kuutioisia. Tapahtuma paikkana oli Nivalan keskustassa oleva vanha teollisuushalli. Yleisöä tapahtumassa kävi noin 1000 hlö. Esittelyosastoja teollisuushallissa oli 34 kpl. ja apevaunutoimittajia oli 12 yhteensä 13



apevaunulla.

Kaikkiin apevaunuihin lastattiin samat rehuosakomponentit, jotka sekoitettiin valmiiksi suursäkkeihin. Komponentit koostuivat paalinurmirehusta viljasta sekä kivennäisistä. Apevaunuja pyöritettiin kolmella samanlaisella traktorilla, traktorit olivat Agco Suomi Oy:stä. Koneviesti testasi kaikista apevaunuista pyörimisnopeuden vaikutusta aperehupäivän laatuun, apevaunun tehontarvetta sekä vaunun tyhjenemistä niin että vaunun



sisälle ei jäisi ns. jäterehtä. Lisäksi ProAgria testasi kaikkien vaunujen aperehupäivän koostumuksen sekä teki laadullisen arvioinnin. Vaunujen sekoitusta kuvattiin vaunun yläpuolella olevalla kameralla niin että asiakkaat pystyivät katsomaan livenä, kuinka sekoitus tapahtuu vaunun sisällä





Tapahtuman raportit ja testituloksiin voi käydä tutustumassa hankkeen kotisivulla [www.agroteknoa.fi/toiminta.YouTubesta](http://www.agroteknoa.fi/toiminta.YouTubesta)  
[https://www.youtube.com/watch?v=f\\_H4QWUWwU&list=PLZgsbabdvYGcCJ7txsTI2PdRfnYwbajDy](https://www.youtube.com/watch?v=f_H4QWUWwU&list=PLZgsbabdvYGcCJ7txsTI2PdRfnYwbajDy)  
 tai Koneviestin julkaisuista.

### Kuntoluokkakamera tutuksi tapahtuma Haapajärven JEDU:n toimipisteessä 5.2.2020



Tule kuulemaan ja tutustumaan!

#### Kuntoluokkakamera hyödyksi nautojen kuntoluokituksessa

ke 5.2.2020 9.30-14 Haapajärvi, Jedu Haapajärvi, Erkkiläntie 1

Kuntoluokituksella mitataan ruokinnan onnistumista eri kasvu- ja tuotantovaiheissa. Pihattonavetoissa jokainen lehmä voidaan kuntoluokitaa automaattisesti joka päivä BCS-kuntoluokkakameralla, mikä mahdollistaa jatkuvan seurannan ja nopean reagoinnin.

Kuntoluokkakamera käyttöön nautojen kuntoluokituksessa -päivä sisältää

- esityksiä kuntoluokituksesta käytännössä
- tutustumisen DeLaval BCS -kuntoluokkakameraan ja DelPro-ohjelman raportteihin
- käyttäjäkokeuksia kuntoluokkakamerasta
- kuntoluokitusdemostraaation navetassa
- vinkkejä havaintojen hyödyntämiseen eläinten ruokinnassa ja hoidossa.

Agroteknoa-hanke tarjoaa kahvit päivän aluksi. Koulutilalla on mahdollisuus omakustanteiseen ruokailuun ennen navettaan siirtymistä klo 11.30-12 hintaan 8 € /henkilö. Suojahaalarit ja jalkineusuojat jaetaan paikan päällä.

**Ilmoittautumiset:** jari.t.vierimaa@nivala.fi, puh. 040 344 7256

**Päivän järjestäjät:** Agroteknoa-hanke, DeLaval, Jedu Haapajärvi ja ProAgria



Haapajärven koulutilalla järjestettiin Kuntoluokkakamera käyttöön nautojen kuntoluokituksessa -päivä 5.2.2020. Päivän aikana perehdyttiin nautojen kuntoluokitukseseen, kuntoluokkakameran käyttöön sekä sen hyödyntämiseen eläinten hoidossa ja ruokinnassa. Tapahtumassa oli tarkoitettu lypsykarjatilallisille, joilla oli jo kuntoluokkakamera tai olivat sitä hankkimassa. Tapahtumassa kuntoluokkakameran toiminnasta ja käyttömahdollisuuksista oli luennoimassa DeLavalin Marjaana Peltola. ProAgria Keski-Pohjanmaan Elina Järvenoja kertoi kuntoluokituksen hyödyntämisestä ja merkityksestä. Patrik Kinnunen Haapajärven JEDU:lta kertoi kokemuksia kuntoluokkakameran käytöstä. Päivän päätteeksi siirryimme koulutilan navettaan,

jossa osallistujat saivat tehdä lehmien kuntoluokitusta

perinteisesti, eli silmämääräisesti ja sen jälkeen samat tulokset katsottiin kuntoluokkakameran tekeminä.





**Niittopäivä Nivalassa 19.8.2020**

Nivalassa AgroTeknoa hanke järjesti Hankkijan maatalouden kanssa Niittokoe tapahtuman. Tapahtuma toteutus oli seuraavanlainen. Nurmen korjuu niittomurskainta vai pelkkää niittoa käyttäen. Tehdään kenttätesti, jossa selvitetään menetelmien erot säilörehun kuiva-ainepitoisuuteen, varisemistappioihin ja mahdollisesti myös säilörehun laatuun. Tarkoitus ei ole tehdä mitään tiedettä, ehkä enempi herättää ajatuksia ja keskustelua aiheeseen liittyen Kenttäkoe tehtiin seuraavalla tavalla. Hankittiin käyttöön yksi säilörehulohko, joka jaetaan kahtia siten että toinen puoli niitetään pelkällä niittokoneella ja toinen puoli niittomurskaimella. Lohkoilta otetaan esimerkiksi 0,5 tunnin välein ja verrataan kuiva-ainepitoisuuden



muutoksia. Testin tekopaikka on Nivala. Tähän kokeeseen otetaan mukaan myös karhottimet. Esim. minkä verran karhotin vaikuttaa kuivumiseen. Tässä ei testattu eri konemerkkejä keskenään vaan Hankkijan tarjoamien koneketjujen soveltuvuutta eri olosuhteisiin. Koneviesti-lehti teki konepuolen testit ja esim. polttoaineen kulutusmittaukset



YouTubessa [https://www.youtube.com/watch?v=Guh\\_nHhBfiY](https://www.youtube.com/watch?v=Guh_nHhBfiY)

Niittokokeessa verrattiin sekä niittomurskatun ja pelkästään niitetyn nurmirehun kuivumisnopeuden eroa sekä laatueroja. Kokeet testattiin suuri määrä rehunäytteitä.

Kokeet tehtiin AgroTeknoa hankkeen laitteilla sekä Kainuussa toimivan Oulun yliopiston ja ProAgrian itäsuomen, Älyrehu hankkeen vastaavilla laitteilla yhdessä. Älyrehu hanke vastasi kokeen näytteiden ottamisesta ja analysoinnista. Näytteet analysoitiin lisäksi Valion laboratoriossa.

Polttoaineen kulutukset ja vertailut saatiin traktoreiden telemetriajärjestelmistä

Näytteiden ottaminen karhoilta oli ProAgria Keski-Pohjanmaan vastuulla. Tapahtumassa myös Oulun Yliopiston mittausyksion Tuija Kallio opasti ProAgrian asiantuntijoita uusien mittauslaitteiden käytössä.

Tapahtuma sai runsaasti julkisuutta ammattilehdissä, sekä herätti keskustelua viljelijöissä sekä urakoitsijoissa. Tapahtumasta on useita lehtijuttuja ja testituloksia Koneviestin eri numeroissa sekä hankkeen Facebook ja

## 22.4.2021 Koneviesti julkaisi 19.8.2020 AgroTeknoa hankkeen, Nivalassa tehtyyn niittokokeen tuloksiin perustuva lehtijutun.

Lehtijutussa pohdittiin nurmen niiton ja niittomurskauksen hyötyä sekä julkaistiin käytännön viljelijöiden kommentteja asiasta. AgroTeknoa hankkeen tavoitteena ei ollut tehdä kyseisestä asiasta tieteellistä tutkimusta vaan herättää keskustelua nurmen korjuun vaihtoehdoista. Asiasta voi lukea lisää hankkeen kotisivulta.



<https://www.agroteknoa.fi/niittopaiva-19-8-2020/>



## Liettenkäsittelyn ja syysmuokkauksen ammattitapahtuma Nivalassa 24.9.2020



Kykeisen tapahtuman tiedottaminen toteutettiin Maaseudun Tulevaisuuslehden mukana jaetulla valtakunnallisella tiedotuslehdellä. Lehden asiasisältönä oli tapahtuman markkinointi sekä lietteenkäsittely ja maanmuokkauslaitteiden toiminta. Asiantuntija kirjoitusten teemanä oli lehdessä maanmuokkauksen vaikutus peltomaan hiilensidontaan.

Tapahtuman onnistumista varjosti Korona-pandemia, joka onneksi laantui kykeisenä ajankohtana niin että tapahtuma voitiin järjestää ulkoilmatapahtumana erityistä varovaisuutta noudattaen. Tapahtuma olikin suuri Suomessa pidetty maatalousalan tapahtuma kykeisenä vuonna

Tapahtumassa oli esillä lähes kaikki suomen markkinoilla olevat lietkekäsittelylaitteita sekä maanmuokkauslaitteita toimittavat yritykset.

Tapahtumasta useat ammattilehdet kirjoittivat artikkeleita.

**AGROTEKNOA**

Lantmännen Agro  
Reinikainen  
Valio Pohjolan Maito  
Jedu  
Kpedu  
Viljelijän Berner  
NHK Keskus Ylivieska  
Haka-Center  
Agco Suomi Valtra  
Turun konekeskus  
Kjellman  
Demeca  
Rekitec

Kones Oy  
Finnlacto  
Rekitec  
Pameco  
Hortilab  
KK Module  
Pel-tuote  
Eko-erotus  
Lakkapää Oy  
Soilfood  
Nurmeksien teräsmyynti  
Urakointi P.Palola

Parko Oy  
Tapio Pirttinen Oy  
Hankkija  
Euromaster  
Hortilab  
Nivalan Konevaruste  
Koneviesti  
Jussi Knaapi  
Wihuri Oy John Deere  
Agritoukola  
Maveplan  
Eurofins Agro  
Koneviesti

KP-Urakointi  
Kosken Kone  
Niemikorpi  
Nivalan koneasema  
Koneurakointi Karvola  
Agronic Oy

**Makkarat tarjoaa**

**Atria**

**NIVALA**  
Kasvatamme tulevaisuutta

**kpedu**

**JEDU**  
KOULUTUSKESKUS

**Atria** Keski-Pohjanmaa

**Centria**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin

**PAIKKAVARAUKSET JA LISÄTIEDOT:**



## Toholammin lietteenkäsittely ja biokaasutapahtuma

Toholammin lietteenkäsittely ja biokaasutapahtuma 9.10.2020 Wennströmin tilalla. Tilalle on valmistunut uusi biokaasulaitos, joka tuottaa sähköä tilan omaan käyttöön. Tilalle on tarkoitus investoida myös biokaasun tankkausasema, jossa valion maitoautot ja läheisen Finn Spring oy:n ajoneuvot voivat tankata biokaasua.

Tapahtumassa järjestämisen päävastuu oli ProAgria Keski-Pohjanmaalla. Tapahtumaan osallistui mainoksessa olevat yritykset.



Tapahtuman työnäytöksissä esiteltiin uusinta lietteenlevitys ja kuivalannan levitysteknologiaa. Tapahtumasta löytyy YouTube taltiointi, jonka voi käydä katsomassa tästä linkistä

<https://www.youtube.com/watch?v=QAPXltr67pM&t=195s>

## Putkitutka

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke kokeili 26.11.2020 Sievissä Kukkulan maitotilalla Maanrakennus Dahlbackan maahantuomaa putkitutkaa, jolla voidaan paikantaa maaperän muutoksia. Kokeilun tarkoituksena oli paikantaa laitteella, peltoon kaivettuja vanhoja salaojia, vesijohtoja sekä sähkökaapeleita. Tapahtuman järjestäjävastuun oli Centrialla. Maatalouden salaojapalvelusta Maveplan Oy osallistui myös tapahtuman järjestelyihin. Koronapandemian vuoksi tapahtumaan kutsuttiin puhelimitse vain pienimäärä osallistujia. Kutsutut osallistujat olivat maatalouden salaojaurakoitsijoita sekä muita salaojituksen ammattilaisia ja asiantuntijoita. tapahtumasta ja laitteen toimivuuteen voi tutustua lisää YouTube AgroTeknoa sivustoilla. <https://www.youtube.com/watch?v=WBJN564MXw8&t=20s>



## Sadon kartoitus, ajo-opastin- sekä automaattiohjausteknologia

7.4.2021 ja 21.4.2021 AgroTeknoa hankkeen ja Hankkija maatalouden kanssa työpaja webinaarit


Webinaarien aiheena oli sadon kartoitus, ajo-opastin- sekä automaattiohjausteknologia. Webinaarien asiantuntijoina toimivat Hankkija maatalouden tuoteryhmäpäällikkö Olli Korhonen sekä Teemu Helkala. Webinaarien aiheena oli peltoskannauksesta ja satokartoituksesta saatujen tietojen hyödyntäminen viljelyssä sekä automaattiohjauslaitteiden käyttö ja hyödyntäminen viljelyssä. Webinaareista on tehty videokoosteet hankkeen kotisivuille ja YouTubeen. Videot ovat vapaasti katsottavissa ja ne löytyvät AgroTeknoa hankkeen kotisivulta laitteittain listattuna <https://www.agroteknoa.fi/hankkeen-kaytossa-olevat-laitteet/ajo-opastimet-ja-automattiohjaus/>

<https://www.agroteknoa.fi/muut-laitteet/>



### AUTOMAATIOHJAUS CLAAS

- Automaatiohjaus parantaa työskentelyn tehoa ~14%
  - Päällekkäisyys
  - Sujuvammat ajolinjat
  - Suunniteltu työ
  - Työn helppous
- Claasilta automaatiohjauksen saa joko GPS tai Laser teknologiaan perustuen (puimurit)
  - Claas S10 tai S7 ohjaimet
  - Laser-Pilot järjestelmä puimurin pöytään / puimuriin



Cultivating Value

### AJO-OPASTIMET

- Vaahtomerkitsimen "korvaaja"
- Maalaavasta ajo-opastimesta runsaasti apua eri tehtävissä
  - Ajo-opastus ja ajolinjat
  - Maalaustoiminto
    - Mihin kohtaan säiliö tyhjeni??
  - Toistettavuus
- Runsaasti erilaisia ratkaisuja eri valmistajilta



Cultivating Value

Hankkija

## Peltoskannaus

Peltojen skannaus antaa viljelijälle tarkemman tiedon pellon rakenteesta sekä pH ja ravinteiden määrästä. Skannauksesta saadun tiedon perusteella voidaan tarkentaa lohkokohtaisia viljelytoimenpiteitä esimerkiksi lannoituksessa tai kalkituksessa.

## Peltoskannausten tulosten tulkinta webinaari 10.2.2022

Asiantuntijana Teemu Helkala tuoteryhmäpäällikkö Hankkija. Voit katsoa webinaarin [YouTube AgroTeknoa](#)

### HANKKIJAN PELTOSKANNAUS TUKEMAAN SATOKARTOITUSTA

- Peltoskannataan SoilOptix gammaspektrometriskannerilla
  - Laite skannaa maaperän gammasäteilyä
    - Keskimäärin 825 mittaupistetta hehtaariilta
    - 15-30 cm syvyydeltä (viljelykerros)
  - Kasvusto ei häiritse skannausta esim. nurmen 1 niiton jälkeen onnistuu hyvin
  - Skannaus onnistuu myös talveilla max. 15 cm pakkaslunta
  - Ajouraväli pellolla on 12-15 m ja ajonopeus noin 15-20 km/h



Cultivating Value

Hankkija

### Kuiva-ainemittarin kokeilu Värimorsingon uutteen kuiva-ainepitoisuuden määrittämiseen 4.1.2021.

Natural Indigo Finlandin Yrittäjä Pasi Ainasoja, kokeili AgroTeknoa hankkeen kuiva-ainemittarin toimintaa. Värimorsingon viljelyä, kankaiden luonnonmukaiseen värjäykseen harjoittava yritys kokeili kuiva-ainemittarin toimintaa väriuutteen kuiva-ainepitoisuuden määrittämisessä. Pasi kertoi huomanneensa AgroTeknoa hankkeen kotisivulta ja somepäivityksistä rehun kuiva-ainepitoisuuden mittaamiseen tarkoitetun mittarin käytöstä ja halusi kokeilla sitä väriuutteen kuiva-ainepitoisuuden mittaamiseen. Adam Equipmentsin kuiva-aine mittari toimi uutteen kuiva-ainepitoisuuden mittaamiseen erittäin hyvin ja kokeilun jälkeen Natural Indigo osti oman kuiva-ainemittarin yrityksensä käyttöön.



### 31.3.2021 AgroTeknoa hanke kokeili

Alkutuotannon koulutuksen ja elinkeinoelämän kehittämishankkeen täyssähköistä pienkuormaajaa sekä uusimmalla teknologialla varustettua traktoria. Kyseiset koneet sijaitsevat Ylä-Savon Ammattiopiston YSAO:n toimipisteessä

Kokeilusta löytyy videotallenteet AgroTeknoa hankkeen kotisivulta ja YouTube videot

<https://www.agroteknoa.fi/muut-laitteet/>



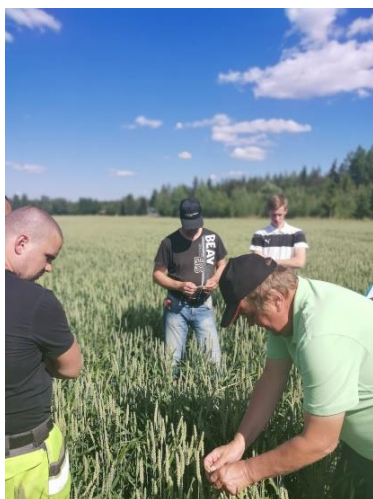
<https://www.youtube.com/watch?v=LYEZBtBV7t4&t=19s>

<https://www.youtube.com/watch?v=gMILpG2zXPU>



**Halsuan peltokierros 30.6.2021.**

### Johtajuuden tikkaat ja Halsuan maaseutuelinkeinojen tulevaisuuspolku -hankkeet



Hankkeet järjestivät työpajaprojektin, jossa suunnitellaan ja rakennetaan konkretiaa maaseutuelinkeinojen kehittämiseen.

Työpajan teemana 30.6. 2021 oli kasvintuotannon kehittäminen. Työpajassa vierailtiin hankkeeseen osallistuvien viljelijöiden tiloilla ja mitattiin kesän 2021 kasvustojen ravinne ja hivenainetilaa

ProAgria Keski-Pohjanmaa, Kasvintuotannon asiantuntijat Jouni Huhtala, Taneli Rahja ja Sari Harju esittelivät AgroTeknoa hankkeen typpi-, fosfori- ja mangaani-kasvustomittareita sekä opastivat niiden käyttöä kasvustojen hiven ja ravinnetilan todentamiseen. Työpajaan osallistuvat viljelijät miettivät ”työpajassa” myös kasvustojen lannoituksen tarkentamista kasvustomittareiden tulosten perusteella.



#### Peltokierros alkaa

#### Päivään osallistujat

#### Hanke-ryhmä:

Jussi Karhulahti, Aleksu Tuominiemi, Jarmo Sillanpää, Pasi Patana, Jyrki Mastokangas, Ville Saarela, Juho Saarela, Juha Polso, Piritta Yliaho

Agroteknoa hanke: Jari Vierimaa

ProAgria Keski-Pohjanmaa: Jouni Huhtala, Taneli Rahja ja Sari Harju



Ajo- ja

Tietolinkki



## Biokaasun tuotanto maatilalla

Toholampi, Lylyn Pisara Oy  
Lylyntie 30. Sykäräinen  
ke 10.11.2021

10.30 Mahdollisuus omakustanteiseen lounaaseen

11.00 *Avaus – Biokaasun aika on nyt:*

Toiminnanjohtaja Jan-Ove Nyman, MTK Keski-Pohjanmaa

11.15 *Biokaasulaitokset ja toiminta:* Myyntijohtaja Sami Vinkki, Demeca Oy

11.30 *Separointilaitteet ja logistiikka:* Matti Yli-Mannila, Eko-Erotus Oy

11.45 *Kokemuksia biokaasun tuotannosta maatilalla:* Maatalousyrittäjä Ilpo Wennström, Toholampi

12.10 *Biokaasulaitoksen investointituet:* Yritystutkija Heikki Rautio, Pohjanmaan Ely-keskus

12.25 *Neuvo2020 hyödyntäminen biokaasuinvestoinnin suunnittelussa:*

Energia-asiantuntija Jari Tikkanen, ProAgria Keski-Pohjanmaa

12.35 *Keskustelua*

12.45 *Kahvi*

13.00 *Siirtyminen kohteisiin – Wennströmin biokaasulaitos ja separointi*

(Härkänevantie 465, Sykäräinen)

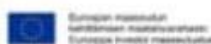
14.30 *Tilaisuus päättyy*

Järjestelyjen vuoksi pyydämme ilmoittautumisia viimeistään 4.11.2021 tästä linkistä

<https://link.webropolsurveys.com/S/AE1482CCD1685D7F>

tai [jari.t.vierimaa@nivala.fi](mailto:jari.t.vierimaa@nivala.fi) p. 040 3447256

**TERVETULOA!**



### Automaatiohjaustapahtumat

AgroTeknoa hanke järjesti hankkeen aikana kolme automaatti ja ajo-opastin tapahtumaa.

Tapahtumista kaksi oli Keski-Pohjanmaan ammattiopiston Kannuksen toimipaikassa ja yksi oli Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä JEDU:n Haapajärven toimipisteessä.



## AgroTeknoa Jokilaaksoihin

Julkaisija: Jari Vierimaa · 10. marraskuu 2021 ·



AgroTeknoa ja Tietolinkkihankkeen Biokaasutapahtumassa oli runsaasti kiinnostuneita kuuntelijoita. Tapahtuma toteutettiin Toholammilla Wennströmin tilalla. Tilalla biokaasulaitos on tuottanut sähkö jo useamman vuoden ajan.



### Haapajärven JEDU:n ja Hankkija maatalouden kanssa järjestetty Ajo- ja Automaattiohjauspäivä 24.9.2021

Haapajärven JEDU:n toimipisteessä järjestetyssä ajo- ja Automaattiohjaustapahtuma järjestettiin Hankkija maatalouden kanssa. Tapahtuma oli suunnattu yleisötapahtumaksi mutta myös erityisesti Haapajärven JEDU:n oppilaille. Hankkija esitteli uusimpien maanmuokkauslaitteiden lisäksi kaksi traktorimallia, joissa oli molemmissa tehdasasenteiset

**AJO- JA AUTOMAATTI-OHJAUSPÄIVÄ**

Tervetuloa kokeilemaan uusinta automaattiohjaus- ja ajo-opastin teknologiaa

Esittelyssä Hankkijan  
 Claas Arion 550  
 Claas Axion 870 Cebis Cmatic  
 Väderstad Swift 400 kultivaattori  
 CLAAS TORION 738 T SINUS teleskooppipyöräkuormaaja  
 Perfect ZW 210 piennarmurskain

Elämäjärventie 226 Haapajärvi  
 perjantaina 24.9. klo 10–14

Tapahtuman järjestää JEDU Haapajärvi ja AgroTeknoa hanke

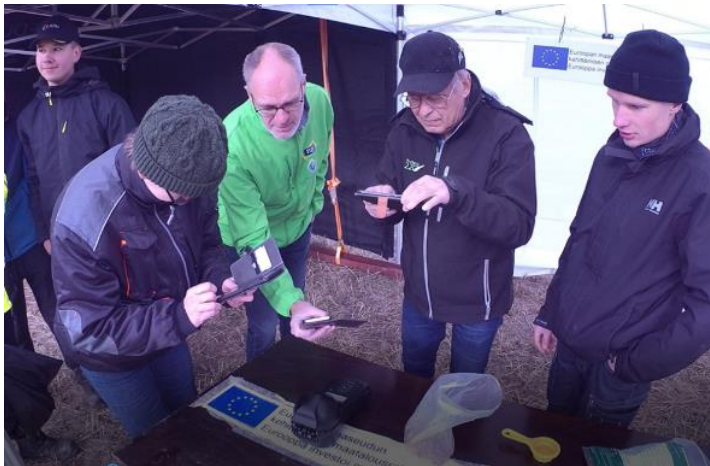
  

European Regional Development Fund  
 Euroopan aluekehitysrahasto  
 European Innovation Partnership  
 Euroopan innovaatioyhteistyöohjelma

automaattiohjauslaitteet. Tapahtumassa esiteltiin myös traktori, joka on varusteltu satelliitti-kasvustokarttoja tai satokarttoja hyväksikäyttävään lannoitteenlevitykseen.



Tapahtumapäivästä löytyy videokoosteet hankkeen kotisivulta sekä YouTubeista <https://www.youtube.com/watch?v=G0GmEbeJXdc>



10.11.2021 Tietolinkki ja AgroTeknoa hankkeet järjestivät tapahtumapäivän biokaasuntuotannosta Toholammilla. Biokaasun tuotanto kiinnostaa maataloja laajasti ja hankkeet saivat useita toiveita Biokaasun tuotannosta ja käyttökokemuksista käsittelevästä tapahtumasta.

## Suuri ajo-opastin tapahtuma 26.4.2022 Kannuksen

Keski-Pohjanmaan ammattiopistolla järjestettiin Suuri ajo-opastin tapahtuma. Tapahtuman teemana oli, että maatalousyrittäjät, urakoitsijat, maatalouden opiskelijat ja maatalouden asiantuntijat voivat kokeilla käytännössä erimerkkisiä ajo- ja automaattiohjauslaitteita. Laitteet olivat sekä tehdasasenteisia että jälkiasennettavia malleja.

Tapahtumaan osallistui Agco Suomi kahdella traktorimerkillä, Wihuri, Hankkija, Inter Tractor kahdella traktorimerkillä, Turun konekeskus, Lilja Farms Oy, Maatalouskoneet.fi. Lisäksi tapahtumassa oli esillä Peltosäätöhanke sää- ja maaasemat. Tapahtumasta voi lukea lisää 25.4. ilmestyneestä Suomalainen maaseutulehdestä numero 4. Lisäksi AgroTeknoa hankkeen kotisivulta löytyy kaikista laitteista tapahtumassa kuvatut videoesittelyt, jotka ovat vapaasti katsottavissa.

<https://www.agroteknoa.fi/ajo-opastin-tapahtuma/>

Automaattiohjaustapahtuma järjestettiin uudelleen Ollikkalan messuilla Kannuksessa 18-19.8.2023. Ollikkalan messujen järjestäjien toiveesta.

Kannuksen koulun pellolla oli AgroTeknoa hankkeelle varattu noin puolenhehtaarin alue, jossa messuvieraat pystyivät koeajamaan automaattiohjauslaitteistoilla varustettuja traktoreita sekä yhtä automaattiohjauslaitteella ajettavaa lietteenlevitysvaunua.



**Automaattiohjaustapahtuma 18-19.8.2023**

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke ja Kpedu Kannuksessa päätti järjestää Ollikkalan messuilla Automaattiohjaustapahtuman, jossa yleisö sai koeajaa sekä traktoreiden tehdas ja jälkikäteen asennettavia



automaattiohjauslaitteita. Saman tapainen koeajotapahtuma on jo järjestetty hankkeen toimesta 26.4.2022 mutta Ollikkalan messujärjestäjät toivoivat, että koeajotapahtuma järjestetään uudelleen myös Ollikkalan messujen yhteydessä 18-19.8.2023. Koeajotapahtumasta tiedotettiin <https://www.facebook.com/agroteknoa> sekä Ollikkalan messutiedotteissa ja mainoslehdissä.



Kuva: alue, jossa messuvieraat koeajoivat automaattiohjauslaitteistolla varustettuja traktoreita

## Opinnäytetyö

### TEKNOLOGIALAITTEIDEN LISENSSIMAKSUT MAATALOUDESSA

Miika Räisänen  
Opinnäytetyö Kevät 2022  
Maaseutuelinkeinojen  
tutkinto-ohjelma Oulun  
ammattikorkeakoulu.

Miikan opinnäytetyö  
valmistui keväällä  
25.4.2022 Agrologiksi

Miikan opinnäytetyö  
käsittelee maatalouden  
laitelisisensejä ja  
opinnäytetyö oli  
AgroTeknoa  
Jokilaaksoihin hankkeen toimeksi antama.

### MAATALOUDESSA KÄYTETTÄVÄT LAITELISENSIT

9.12.2021

#### Maataloudessa käytettävät laitelisenssit

Maataloudessa on nykyisin käytössä paljon erilaisia teknologisia laitteita. Laitteiden käyttöä varten tarvitaan usein laitteen valmistajan lisenssi. Oulun Ammattikorkeakoulussa Agrologiksi opiskeleva Miika Räisänen tutkii opinnäytetyössään, AgroTeknoa Jokilaaksoihin hankkeen toimeksiantona maataloudelle tarjottavien laitelisenssien käyttöä.

Voit vastata Miika Räisänen opinnäytetyötä koskevaan kyselyyn tämän linkin kautta



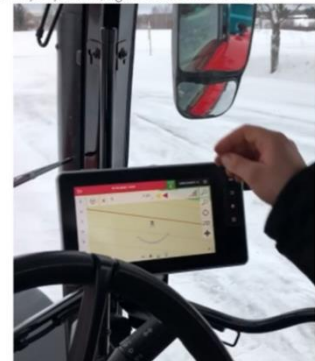
Oulun Ammattikorkeakoulussa, Agrologiksi opiskelevan Miika Räisänen opinnäytetyön kysely.

#### Maataloudessa käytettävät laitelisenssit

Maataloudessa on nykyisin käytössä paljon erilaisia teknologisia laitteita. Laitteiden käyttöä varten tarvitaan usein laitteen valmistajan lisenssi. Lisenssimaksut saattavat olla yksittäiselle maaltalalle yllättävän suuri menestysvuohto. Lisäksi lisenssit voidaan ottaa asiakasta hankkimaan vain kysymään laitteen lisenssin sopivia työkoneita ja -laitteita kilpailuvan yrityksen sijasta. Oulun Ammattikorkeakoulussa Agrologiksi opiskeleva Miika Räisänen tutkii AgroTeknoa Jokilaaksoihin hankkeen toimeksiantona maataloudelle tarjottavien laitelisenssien käyttöä. Minkä ne maksavat ja miten niitä ohjataan laitteiden ostajaj? Toivon että ehdot arjen kiireessä maetta asiaa ja vastata kyselyyn muuttamaan työkoneeseen.

Voit vastata kyselyyn sähköpostin linkistä.

Tutkijalla on tervetuloa  
Jari Varmaa



Opinnäytetyön julkistamisessa käytetty PowerPoint on luettavissa hankkeen kotisivulta.

<https://www.agroteknoa.fi/lehtiartikkelit/> ja

itse opinnäytetyöhön voi tutustua

<https://www.theseus.fi/handle/10024/745616>

Opinnäytetyö tehtiin kyselytutkimuksen perusteella. Opinnäytetyön kyselyt lähetettiin MTK Pohjoissuomen linkkinä MTK:n jäsenille koko suomen alueelle. Opinnäytetyön ohjaavana opettajana toimii Jarmo Kastikkainen OAMK:sta.



### Ryskypäivät sekä Konekapina tapahtumat

AgroTeknoa hanke osallistui 1-2.4.2022 Ylivieskan Ryskypäiville sekä Nivalan Konekapina tapahtumaan 7.5.2022. Hanke esitteli tapahtumissa hankkeen laitteita sekä kesän 2022 Maaseutunäyttelyn yhteydessä pidettävää rehunkorjuu- ja maanmuokkauksen työnäytös tapahtumaa.



### Nivalan maaseutunäyttely 10-20.8.2022

AgroTeknoa Jokilaaksoihin ja ProAgria Keski-Pohjanmaa olivat mukana esittelemässä hankkeen toimintaa ja käytössä olevia mittareita Nivalan Maaseutunäyttelyssä 19.8 ja 20.8. Mukana hankkeen mittareista olivat: kuiva-ainemittari (halogenikuivain), mangaanimittari (NN-Easy55), fosforimittari (Spectracrop), SPAD-mittari ja Grainsence. Osastolla esiteltiin mittareiden toimintaa mukana olleiden näytteiden avulla ja keskusteltiin millaisissa kohteissa mittareita, on käytetty, sekä tulosten hyödyntämisestä erilaisilla tiloilla. Kuvat:Kirsi Leppikorpi





AgroTeknoa Jokilaakoihin hankkeen työnäytös tapahtuma Nivalan maaseutunäyttelyn yhteydessä 19-20.8.2022





AgroTeknoa hanke toteutti Nivalan maaseutunäyttelyn yhteydessä Suomen suurimman työnäytös tapahtuman.

Tapahtumassa oli esillä kaikki Suomen suurimmat säilörehukoneiden ja maanmuokkauslaitteiden valmistajat, maahantuonti- ja myyntiorganisaation edustajat sekä konemerkit. Työnäytöksiä oli kahden näyttelypäivien



aikana yhteensä 4 kappaletta kaksi säilörehukorjuunäytöstä ja kaksi maanmuokkausnäytöstä. Työnäytöksiä kävi katsomassa arviolta noin 4000–4500 henkilöä.



Koneviesti osallistui työnäytöksiin erittäin aktiivisesti. Koneviestin päätoimittajan Eemeli Linna juonti säilörehunkorjuu näytökset ja Keijo Pylväs maanmuokkausnäytökset, muutkin suomen maatalouden ammattilehdet olivat kuvaamassa näytöstä sekä haastattelemassa työnäytöksiin osallistuneita yrityksiä. Tulevana talvena maatalouden ammattilehdissä on paljon työnäytöksestä tehtyjä artikkeleita.



**6.9.2022 Kuinka Nivalan maaseutunäyttelyn näyttelyalueena toiminut peltoalue ja maanrakenne toipuu näyttelyn aiheuttamasta rasituksesta**

Nivalan maaseutunäyttely pidettiin 19-20.8.2022 Nivalan kaupungin läheisyydessä olevalla pellolla. Peltoalueelle jouduttiin ajamaan runsaiden vesisateiden vuoksi yli 200 kuutiota puuhaketta, jotta pelto kestäisi näyttelyn aiheuttaman rasituksen. Pelto joutui myös raskaiden koneiden aiheuttamalle tiivistymisrasitukselle. Kuinka pelto ja sen maarakenne korjautuu tulevaisuudessa? Centria kuvasi ja



kartoitti pellon nykyisen tilan sekä sen vauriot dronekuvauksella myöhempää tutkimusta varten. Onko sinulla mielenkiintoa esim. opiskelun opinnäytetyönä tutkia pellon maanrakenteen ja kasvukunnon toipumista tulevina vuosina? Mikäli on niin ota yhteyttä joko suoraan Centriaan <https://net.centria.fi/centria/>

Centrian materiaali kuvauksesta ja tietojen tallentamisesta löytyy. <https://www.agroteknoa.fi/kuinka-nivalan-maaseutunayttelyn-nayttelyalueena-toiminut-peltoalue-ja-maan rakenne-toipuu-nayttelyn-aiheuttamasta-rasituksesta/>



**Pienkuormaajien koeajo tapahtuma sekä Koneviestin testivertailu 4-6.5.2023**

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke järjesti Koneviesti lehden kanssa pienkuormaajien testivertailun. Testi oli suunnattu ensisijaisesti sähkökäyttöisille pienkuormaajille mutta myös polttomoottorikäyttöiset kuormaajat otettiin vertailuun mukaan. Vertailutesti järjestettiin Konevistin toimesta Haapajärvellä Koulutuskeskus JEDU:n yksikössä. Testauksen jälkeen pienkuormaajat siirrettiin Nivalan Konekapina tapahtumaan jossa tapahtuman yleisö pääsi vapaasti koeajamaan ja kokeilemaan pienkuormaajia sekä niihin liitettäviä työlaitteita.

Testaus ja koeajotapahtumaan osallistui seuraavat yritykset.



- Turun Konekeskus
- Hankkija
- Lantmännen Agro
- Hyväkone Oy
- Lakkapää
- Avanttecno
- Fibroc
- Kjellman

Koneviesti julkaisi pienkuormaaja vertailun testitulokset ja arvostelut heinäkuun 2023 Koneviesti lehdessä. Kaikista pienkuormaajien koeajotestauksesta on tehty YouTube videotallenteet, joihin voi tutustua ja katsoa AgroTeknoa hankkeen kotisivulla olevan linkin kautta konekohtaisesti:

<https://www.agroteknoa.fi/pienkuormaaja/>

Kuva : Koneviestin vertailutuloksia heinäkuun julkaisussa

Koneviestin lehtijutun voi lukea alla olevasta linkistä:

[https://www.koneviesti.fi/ajoneuvot-ja-ymparisto/09a8aa45-8ddc-4225-807d-620a9e8889d6?utm\\_medium=referral&fbclid=IwAR2GAeK5CnJ0dZMgCM7Zc2ApbvL3HabzBhpcVWbT8EwKwj2yclJfEbEgAd0&utm\\_source=facebook&utm\\_campaign=kv-referral-2023](https://www.koneviesti.fi/ajoneuvot-ja-ymparisto/09a8aa45-8ddc-4225-807d-620a9e8889d6?utm_medium=referral&fbclid=IwAR2GAeK5CnJ0dZMgCM7Zc2ApbvL3HabzBhpcVWbT8EwKwj2yclJfEbEgAd0&utm_source=facebook&utm_campaign=kv-referral-2023)



AgroTeknoa hanke toteutti myös tiedotuslehden, johon oli koottu sähköisten pienkuormaajien käyttäjäkokemuksia.

# PIENKUORMAAJA SANOMAT

## Pienkuormajaat Nivalan Konekapina tapahtumassa 5.-6.5.2023 klo 10-16

**TERVETULOA AMMATTILAISTEN ERIKOISTAPAHTUMAAN!**

**Pienkuormaajien koeajokenttä osoitteessa Toritie 3, Nivala.**

**Koneviestin Eemeli Linna esittelee koneet perjantaina klo 10 alkaen.**

Tule koeajamaan Suomessa myynnissä olevat pienkuormaajat.



**KONEVIESTI TESTAA PIENKUORMAAJAT ENNAKKOON!**

**Tutustu kerralla kattavasti Suomessa myytäviin pienkuormaajiin!**



Euroopan maaseudun kehittämisen maaseuturahasto: Eurooppa-investorin maaseuturahasto





SUOMALAINEN MAASEUTU



# Ketteryyttä ja monipuolisuutta

**Häapavedellä kahden robotin lypsykarjatilaa pyörittävä Seppo Lehtola korostaa yritystoiminnassa kokonaistaloudellisten ratkaisujen merkitystä. Kaikissa valinnoissa on otettava huomioon toimenpiteen tai investoinnin kannattavuus.**

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.



# KONEITA JA UUTUUKSIA



## Pienkuormainten vertailua

Koneviesti suorittaa pienkuormainten vertailua osana Nivalan Konekapina -tapahtumaa 5.-6.5.2023.

**KONEVIESTI OSALLISTUU** Nivalan Konekapina -tapahtumaan ja suorittaa teknisiä mittauksia pienkuormainten vertailuun. Mittausten tavoitteena on konkreettista pienkuormainten teknisiä eroavaisuuksia. Mittaukset tehdään yleisimpiin Helsingin ammattipuolueille, josta koneet siirretään seuraavaksi päiväksi Nivalaan. Tse tapahtumassa korostetaan ominisuuksia konkreettisesti ajatustyypillä tehtävillä ja työtyyleillä. Vertailun avulla koneammattilaisille pyritään antamaan lisätietoa päätöksenteon tueksi. Koneviesti kirjoittaa tapahtumasta ja mittauksista artikkelin, jossa mittaukset julkaistaan. Aika rajoitteiden vuoksi vertailu ei ole niin perusteellinen, kuin yleensä tämän kaltaisissa kokeissa. Tekniset mittaukset tuovat suositustenkin esille ominaisuuksia, joita muutkin on vaikea havaita koneissa. Pienkuormainten vertailuun ja siihen liittyvät mittaukset järjestetään osana AgroTekniikan Joka-kuukausin -hanketta.

# Äänetöntä ja savutonta sujuvuutta

**Karstulan Kimingin kylässä yhden robotin lypsykarjatilaa pitävät Outi ja Tero Lahti ovat ennakkoluulottomia maatilansa kehittäjiä. Navetan kuivikkeena käytetään separoidusta lannasta saatavaa jaetta. Suunnitelmassa on biokaasulaitoksen rakentamisen aloittaminen tulevana kesänä.**

**Ammatillista oretta** tilapiirissä kuvaa myös piiloisin keinoin. Seppo Lehtola on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.



**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.

**Seppo Lehtola** on yksi Nivalan Konekapinassa osallistuneista. Hän on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa ja on ollut mukana useissa pienkuormajien vertailuissa.



**Yleisöllä oli mahdollisuus koeajaa kuormaajia Nivalan Konekapinatapahtumassa**

Yleisölle ja ammattilaisille järjestettiin Koneviestin testauksen ja vertailun jälkeen yleisöllä oli mahdollisuus koeajaa pienkuormaajia Nivalan Konekapinatapahtumassa.

Yleisön koejaettavana oli kaikki samat pienkuormaajat mitä Koneviesti oli testannut.

Paikalliset sanomalehdet huomioivat tapahtumaan myös omissa julkaisuissaan.



**Pienkuormainvertailussa vetotehot, nostovoimat ja ajo-ominaisuudet tarkastelun kohteena – näin sähköiset koneet pärjäisivät dieselien joukossa**

Nivalan Agroteknoa Jokilaaksoihin -hanke loi puitteet Koneviestin tekemälle pikaiselle pienkuormainvertailulle. Koneisiin tehtiin teknisiä mittauksia ja ajo-ominaisuuksia selvitettiin koeajoradalla.

**TILAAJALLE**

**Jaa artikkeli**



Ajoneuvot ja ympäristö | Maatalouskoneet 31.7.2023 08:00

Eemeli Linna, Seppo Pentti, Tuomas Silventoinen, Tapio Vesterinen & Eino Kuhmonen



## Pellon tasaus ja muokkaus tapahtuma

Pellon tasaus ja muokkaustapahtuman Haapajärvellä 27.9.2023 tapahtuman järjesti JEDU Haapajärvi Ny-Tek, Parko, Turun Konekeskus ja AgroTeknoa hanke. Esittelyssä maanmuokkauslaitteiden lisäksi

Ny-Tek:kin W400TL tasausalana, joka oli varustettu FJD Korkeusautomaatiikalla. Lanasta on tehty video kooste, joka on katsottavissa AgroTeknoa hankkeen kotisivulta <https://www.agroteknoa.fi/pellon-tasaus-ja-muokkausnaytos/> tai YouTubesta <https://www.youtube.com/watch?v=ppynbQeojpl&t=2s>



## Valumavesien hallintapäivä

Tapahtuman tarkoituksena oli esitellä käytännön ratkaisuja Ympäristökorvauksen sitomusehdon ”valumaveden hallinta” toimenpiteen toteuttamiseen. Tapahtumassa oli noin 70 osallistujaa.

Tapahtuma järjestettiin Kannuksen ammattiopistolle 21.11 klo 10. [Ollikkalankatu 3, Kannus](#)

Tapahtumassa tärkeää asiaa valumaveden hallinnan tukiehdoista, salaojateknologiasta sekä asiantuntijoiden kokemuksia ja tuloksia maan kasvukuntoon ja satotason.

### Täsmäviljelyn asiantuntija Kari Alasaari

- 1.) Kokemuksia altakastelusta aurinkosähköpumpuilla
  - Millä, miksi ja miten?
  - Esimerkkejä järjestelmistä ja niiden tehoista.
  - Koetuloksia Lapuan ja Söderfjäldeinin kokeista monivuotisista kokeista
- 2.) Käytävissä olevan veden vaikutus satopotentiaaliin.
  - Miten kasvin käytävissä oleva vesimäärä vaikuttaa pellon satopotentiaaliin ja saataviin satoihin. Tuloksia Brittien YEN-satomittaus tuloksista Suomi vs. UK
  - Missä vaiheessa kasvi tarvitsee vettä, että pystyy tuottamaan parhaan sadon.
  - Voiko tähän vaikuttaa?

### ProAgria Keski-pohjanmaa

- 1) Tukiehdot: valumavesien hallinta
- 2) Maan rakenteen ja kasvipeitteisyyden merkitys veden ja ravinteiden kulkuun

### Maveplan Oy

Tutkimustuloksia: Säätsalaojan vaikutus pellon vesitalouteen

**Esittelemässä:**

- ProAgria Keski-Pohjanmaa
- Tukiehdot: Ympäristö sitoumuksen toimenpide valumavesien hallinta
- Maan rakenteen ja kasvipeitteisyyden vaikutus veden kulkuun ja ravinnehuuhtoumiin
- Täsmäviljelyn kokemusasiantuntija Kari Alasaari
- Aurinkosähköpumppujen hyödyntäminen altakastelujärjestelmässä
- Veden merkitys satopotentiaaliin
- Maveplan Markus Sikkilä
- säätsalaojituksen tuloksia ja vaikutuksia satotason

Lisäksi nähtävillä säätsalaojalaitteistoja sekä salaojan huuhtelulaitteistoja.

Lisätieto: Jari Vierimaa 040 3447 256 | Kirsi Leppikorpi 040 0367 656

Logos: AGROTEKNOA, kpedu, Maveplan, ProAgria Keski-Pohjanmaa, and logos for the Ministry of Agriculture and Forestry and the European Union.

Nähtävillä myös salaojan huuhtelulaitteista.



## AgroTeknoa hankkeen matkat

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke järjesti hankkeen kolme matkaa joista yksi järjestettiin ÄlyNauta hankkeen kanssa Tampereelle KoneAgria näyttelyyn ja kaksi Saksan Hannoveriin Agritechnica messuille vuosina 2019 sekä 2023

AgroTeknoa hankkeen ja Kpedu järjestämä matka Saksan Hannoveriin 9-13.11.2019

Matkalle oli ilmoittautunut yhteensä 28 matkustajaa eripuolilta hankealuetta, matkalle ilmoittautui muutama hankealueen ulkopuoleltakin olevaa henkilöä. Matkalle osallistuneet henkilöt ovat pääasiassa maatalousyrittäjiä ja maatalouden urakoitsijoita, mutta joukossa oli myös maatalousoppilaitosten opettajia sekä maatalouden neuvontajärjestön asiantuntijoita.

Näyttelymatkasta on tehty matkaraportti ja se on luettavissa hankkeen nettisivulta.

<https://www.agroteknoa.fi/agritechnica-messumatka-hannoveriin-9-13-11-2019/>



09.11. lauantai

Finnairin lento Kokkolasta Helsinkiin klo 14.08 (15.15). Jatkolento Helsingistä Berliiniin lähtee klo 17.35. Perille saavutaan klo 18.35. Lentokentältä lähdetään bussilla Wolfsburgiin (228 km). Majoittuminen Leonardo hotelliin kaupungin keskustassa.

10.11. sunnuntai

Aamiaisen jälkeen lähdetään Hannoverin messuille. Matkaa on noin 90 km. Messujen ensimmäinen ennakkopäivä. Messuilla on bussikuljetus Maritim hotelliin ja Hannover Airport Premiere Classe hotelliin klo 17.30. Majoittuminen.

11.11. maanantai

Aamiaisen. Toinen messupäivä. Bussikuljetus hotellista messuille aamulla ja messupäivän jälkeen takaisin hotelliin.

12.11. tiistai

Aamiaisen ja huoneiden luovutus. Sen jälkeen ajetaan messuille. Messuilla lähdetään iltapäivällä kohti Berliiniä (290 km). Majoittuminen Berliinissä Park Inn hotelliin.

13.11. keeskiviikko

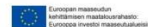
Aamiaisen ja huoneiden luovutus. Bussikuljetus lentokentälle. Finnairin lento Helsinkiin lähtee klo 13.08 (16.00). Jatkolento Kokkolaan klo 18.15. ja perille saavutaan klo 19.25.

**Matkan hinta 850 € / henkilö**

Lisätietoja :

Jari Vierimaa  
Agro Teknoa Jokilaaksoihin  
Puh. 0403447256  
jari.vierimaa@nivala.fi

Petri Ahoniemi  
Kpedu  
Puh. 0447250607  
Petri.ahoniemi@kpedu.fi



## Näyttelymatka Kone Agria 14-15.10.2021

ÄlyNauta ja AgroTeknoa hankkeet järjestivät yhteisen opintomatkan Tampereen KoneAgriaan 14–15.10.2021



Kuva: Kone-Agriassa Suomen ensimmäinen Venäläisvalmisteinen puimuri esittelyssä kyseinen puimuri jäi

ÄlyNauta ja AgroTeknoa hankkeet järjestivät yhteisen opintomatkan Tampereen KoneAgriaan

14–15.10.2021

Matkalle osallistui yhteensä 14 viljelijää ja maatalouden asiantuntijaa.

Matkaan lähdettiin

torstaina 14.10.

klo 9.00 Nivalasta, Kaupungintalon edestä, Kalliontie 15

Pysähdys Sikabaari Raudaskylä 9.30 Ylivieska

10.00 Kannus Ammattioppilaitos, Ollikkalankatu 3

10.30 Toholampi

Kaustinen- Seinäjoki-Ikaalinen, tilavierailu – Tampere

messuille lähdetään pe aamuna 8.45 hotellista.

Kahvit joko Kaustisella mennessä ja lounas Juustoportissa Jalasjärvellä.

Paluumatkalle lähdettiin klo 16 Tampereelta, messukeskuksesta.

**OPINTOMATKA**  
14.-15.10.2021 TAMPERE



ÄlyNauta ja AgroTeknoa  
Jokilaaksoihin -hankkeet  
järjestävät messumatkan  
Tampereelle.




**Matkan hinta on 80 € / hiö + ALY 24 %** ja se sisältää bussikuljetuksen, kahvit ja hotellimajoituksen Tampereella (Scandic Tampere Hämeenpuisto). Majoitus 2 hh ja 1 hh 30 € lisämaksusta.

**Lähtö torstaina 14.10. klo 9:00 Nivalasta** reittiä  
Ylivieska – Kannus – Toholampi – Kaustinen – Seinäjoki – Tampere

Torstaina ohjelmassa tilakäynti reitin varrella, perjantapäivä ollaan messuilla ja paluumatkalle lähdetään klo 16:00.

Lisätietoa Maarit Kärki, puh. 040 808 5540 sekä hankkeiden kotisivuilta. Ilmoittautumiset [tästä linkistä](#).

Matka järjestetään messujen toteutussa turvallisesti koronaohjeistuksia noudattaen.

[www.kpedu.fi/alynauta](http://www.kpedu.fi/alynauta) • [www.agroteknoa.fi](http://www.agroteknoa.fi) • [www.koneagria.fi](http://www.koneagria.fi)

 Euroopan maaseudun kehittämissuunnitelman maaseutuohjelma: Eurooppa investoi maaseutuun

 NIVALA

 Centria

 JEDU

 Agria

 Etelä-Suomen aluehallintokeskus

 kpedu

 ROSTSELM

 MAITOKOLMIO

 Pirkanmaa

 Pirkanmaan Maito

## Vähä-Eskeli ja MaitoKuortti lypsykarjanavetta



Menomatalla KoneAgriaan vierailimme Ikaalisissa Messujen tilavierailukohteessa Maitokuortti ja Vähä-Eskelin 2020 valmistuneella lypsykarjanavetassa, joka on yksi Suomen suurimmista lypsykarjatilastoista. Kuortti ja Vähä-Eskelin kahteen pihattoon mahtuu yhteensä 600 lehmää sekä vasikallaan noin 100 vasikkaa. Erillinen lypsyasema, kuusi lietesäiliötä sekä neljä laakasiiloa säilörehulle.

Kuva: tilan erillisestä lypsyhallista

20-paikkainen GEA automaattikaruselli, jossa lypsyn hoitavat robottikäsi-  
varret. Lypsyasema sijaitsee pihatoista erillisessä siivessä, jonne menee yhdyskäytävä.  
Lehmät ohjataan lypsylle 90 eläimen ryhmissä yksi ryhmä kerrallaan.



## Agritechnica messumatka Saksaan 11-14.11.2023


AgroTeknoa hankkeella oli tarkoitus käydä myös muissa Euroopan suurilla maatalousmessuilla mutta koronapandemia esti pääsyn niihin. Hanke päätti käydä pandemian päätyttyä Hannoverin Agritechnica messuilla uudelleen 2023 koska se oli ainoa vaihtoehto hankeajan puitteissa tehtävästä messumatkasta.

Matkan järjestäjä oli Farmimatkat ja AgroTeknoa hankkeelta matkalla oli 25 osallistujaa.

Matkasta on laadittu matkaraportti ja se on luettavissa hankkeen kotisivulta.

<https://www.agroteknoa.fi/agroteknoa-jokilaakoihin-hankkeen-matka-saksan-hannoveriin-agritechnica-messuille-11-14-11-2023/>





**Agritechnica-näyttelymatka Saksaan 11.-14. 11.2023**  
**Matkaohjelma**

**Lauantai 11.11.2023**

Tapaaminen Helsinki-Vantaan lentokentällä klo 5.00 aamulla. Finnairin suora lento AY431 lähtee klo 7.00 ja saapuu Berliiniin klo 8.00. Paikallinen bussi on ryhmää vastassa lentokentällä. Päivän aikana matkustamme Berliinistä Braunschweigiin (matkaa noin 240 km). Ammattivierailukohde ja lounastauko matkan varrella. Majoittuminen hotelliin ja yhteinen illallinen.

Majoitus: Hotel Deutsches Haus, Ruhfäutchenpl. 1, 38100 Braunschweig  
<https://www.deutscheshaus24.de/en/>

**Sunnuntai 12.11.2023**

Aamiaisen hotellilla ja lähtö näyttelyyn. Hotelliin ja messukeskuksen välimatka on noin 70 km. Vietämme päivän Agritechnicassa Hannoverissa. Omatoiminen lounas päivän aikana. Palaamme illalla takaisin hotellimme Braunschweigiin, jossa yhteinen illallinen.

Majoitus: Hotel Deutsches Haus, Ruhfäutchenpl. 1, 38100 Braunschweig  
<https://www.deutscheshaus24.de/en/>

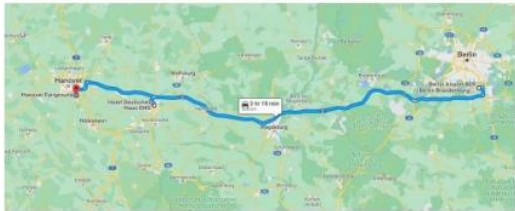
**Maanantai 13.11.2023**

Aamiaisen hotellilla ja lähtö näyttelyyn. Vietämme päivän Agritechnicassa Hannoverissa. Omatoiminen lounas päivän aikana. Palaamme illalla takaisin hotellimme Braunschweigiin, jossa yhteinen illallinen.

Majoitus: Hotel Deutsches Haus, Ruhfäutchenpl. 1, 38100 Braunschweig  
<https://www.deutscheshaus24.de/en/>

**Tiistai 14.11.2023**

Aamiaisen hotellilla. Ajamme päivän aikana takaisin Berliiniin. Ammattivierailukohde ja lounas matkan varrella. Berliinin lentokentältä Finnairin suora lento AY1436 lähtee kohti Helsinkiä klo 19.10 ja saapuu perille klo 22.05.



[www.farmimatkat.fi](http://www.farmimatkat.fi)



#### 4.4. Tulokset ja vaikutukset

Maatalouden teknologiaa kehitetään vauhdilla. Automaatio keventää ja tarkentaa työtä, työ tehostuu, nopeutuu ja sen mielekkyys lisääntyy.

Digitaalisuus muuttaa maataloutta paljon. Sen avulla pystytään tuottamaan entistä enemmän ja tarkempaa tietoa maatalouden tuottavuuden, satotasojen, sadon laadun sekä eläintuotannossa hyvinvoinnin ja tuottavuuden tuloksia. Teknologiasta ja digitaalisuudesta saadun tiedon vaikutukset parantavat yhä enemmän myös ympäristön, ihmisten ja eläinten hyvinvointia.

Peltoviljelyssä digitaalisuus on muun muassa maaperäskannauksen, satelliittitiedon, satotason sekä sadon laadun perusteella, paikkatietoon perustuvaa viljelyä sekä tuotantoketjujen jäljitettävyyttä ja automaatiota. Lisääntyvä tiedon määrän avulla tuotantopanoksia voidaan kohdentaa entistä tarkemmin oikeaan aikaan, oikeaan paikkaan ja oikeina määrinä. Sadonkorjuun optimointi tarkentuu uuden teknologian myötä niin että sadon määrä ja laatu voidaan korjata entistä tarkemmin tuotannon hyödyksi.

Robotiikka yleistyy kotieläintuotannossa mutta tulevaisuudessa hyvä merkittävimmin myös kasvinviljelyssä ja sadonkorjuussa, tämä oli selvästi nähtävissä Saksassa pidettävillä Agritechnica messuilla. Robotit ja automaatio tuovat uusia menetelmiä eri tuotantosuunnille. Digitalisaation ja robotiikan avulla saadaan monenlaista tietoa esim. eläinten hyvinvoinnista, terveydestä ja tuottavuudesta. Kasvinviljelyn robotiikka lisää työn tuottavuutta, kun kasvinviljely- ja sadonkorjuutyötä voidaan automatisoida tulevaisuudessa entistä enemmän, robotti voi tehdä työtä ympäri vuorokauden mutta ihminen ei. Robotiikka parantaa myös ympäristön tilaa, kun koneiden ja laitteiden kokoa, energiatehokkuutta sekä painoa voidaan alentaa. Työkoneiden painon alentamisella on myös myönteistä vaikutusta esim. peltomaan rakenteeseen.

Markkinoille tulee jatkuvasti uusia koneita, laitteita ja järjestelmiä. Jokainen teknologinen hankinta on maatilalla tarkan harkinnan paikka ja investointi yrittäjälle. Parhaimmillaan uusi teknologia pitäisi tuoda maatilalle lisää kilpailukykyä ja tuottavuutta. Digitalisaation ja teknologian hyödyntäminen optimaalisesti on tulevaisuudessa kuitenkin suuri haaste yrittäjälle, neuvonnalle sekä koulutukselle. Uutta teknologiaa kehitetään jatkuvasti ja yrittäjän osaaminen niin että teknologiasta saataisiin, optimaalista hyötyä tiloilla ei tällä hetkellä toimi. Tiedon optimaalinen käyttö maatilalla on varsin rajallinen. Valtavan tietomäärän jalostaminen käytännön viljely ja tuotannon toimenpiteitä parantaviin päätöksiin on tulevaisuuden haaste. Maatalouden digitalisaatiossa pitää ottaa tulevaisuudessa enemmän huomioon jo olemassa olevan tietomäärän jalostamiseen niin että käytännön viljelijä voi tehdä tuotantoa parantavia päätöksiä nykyistä helpommin, näin uudesta teknologiasta saataisiin maataloille myös mahdollisimman suuri taloudellinen hyöty.

Uutta teknologiaa ja digitalisaatiota kehittävät yritykset eivät halua jakaa osaamistaan yleisesti vaan pyrkivät hyödyttämään omaa osaamistaan taloudellisesti niin pitkälle, kun se on mahdollista tämä lisää maatalon kustannuksia esim. laitteiden lisenssimaksujen muodossa mutta enne kaikkea niin että yrityksen kehittämä diki-tieto tai teknologia ei toimin esim. kilpailijoiden laitteissa, jolloin maatalayrittäjää ohjataan myös digitalisaation avulla hankkimaan oman yrityksensä laitteita.

## Hankkeen tapahtumat

AgroTeknoa hanke järjesti hanke aikana yhteensä 16 eri mittaluokan tapahtumaa joissa viljelijät, neuvonta ja maatalouden koulutus organisaatiolla oli mahdollisuus kokelailla ja tutustua maatalouden uuteen teknologiaan.

Tietolinkki, hankkeen kanssa toteutettiin yhteensä 2. yhteistä webinaaria, peltoskannauksesta, satokartoituksesta ja traktorin telematiikasta sekä 1. tilaisuus maatalon biokaasutuotannosta. Halsualla Johtajuuden tikkaat, tulevaisuuden polku hankkeen kanssa toteutettiin työpaja ja kasvustokäynti tapahtuma jossa viljelijät pääsivät kokeilemaan AgroTeknoa hankkeen kasvustomittareiden käyttöä.

Hanke toteutti hanke aikana yhteensä 3 kpl. matkoja, joista kaksi oli ulkomaille ja yksi kotimaan matka. Koronapandemia vaikeutti hankkeen matkojen järjestämistä erittäin paljon.

## 5. Esitykset jatkotoimenpiteiksi

Maatalouden teknologian ja digitaalisuuden nopeasta kehitymisestä ei saada tarvittavaa taloudellista hyötyä maataloilla tällä hetkellä.

Maatilat eivät pysty hyödyntämään teknologiasta saatavaa lisäarvoa täysimääräisesti ja Maataloilla, neuvonnassa ja maatalouden koulutuksessa pitää keskittyä poimimaan laitteiden ja koneiden tuottamasta datasta se tieto, joka on hyödynnettävissä käytännön työssä esimerkiksi työn tehokkuuden ja taloudellisen tuloksen parantamiseksi.

Digitalisaatiosta ja teknologiasta tiedottaminen sekä koulutusta pitää lisätä, koulutuksen pitää olla käytännön läheistä ja koulutettavat asiat pitää olla helposti käytäntöön liitettäviä.

Maatalouden neuvonta ja koulutusorganisaatioiden on myös pysyttävä maatalousteknologian kehityksen mukana ja pystyttävä hyödyntämään teknologian tuottaman tiedon hyväksikäyttöä paremmin.

- Tiedottamiseen on hyvä sisällyttää pienryhmä ja käytännön toimintaa
- Tiedon välittäminen viljelijöille, viljelijäseminaaritilaisuuksissa
- Sosiaalinen media on hyvä tiedottamiskanava mutta Some tietoiskut ei liian pitkä, että jaksaa katsoa, Videoon lisätty linkki, josta pääsee isompaan koulutuslinkkiin, mikäli kiinnostaa.
- Ammattilehdet: viljelijät lukevat erityisen tarkasti alan ammattilehtiä, perinteinen painettu teksti on edelleen erittäin hyvä tiedottamiskanava.
- Tiedottaminen viljelijän kielellä (ei kapulakieltä) Tiedotettavat asiat pitää tuoda esille käytännön läheisesti.
- Koulutukset kasvustokauden ulkopuolella.
- Viljelijät oppivat toisiltaan (demotiloja).
- Asiantuntijoiden tiedottaminen neuvojat ja koulut, jotka vievät tietoa eteenpäin. Esim. Harva kasvutuotannon asiantuntija osaa ohjelmoida kasvustokarttaa ajo-opastimeen

## 6. Allekirjoittajat ja päiväys (viralliset nimenkirjoittajat)

Liitteet: lehtijutut A4-kokoisiksi kopioituna, matkaraportit, muut mahdolliset selvitykset jne.

31.7.2023 **Koneviesti:** Nivalan AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke loi puitteet Koneviestin tekemälle pienkuormaaja vertailulle

11.5.2023 **Nivala-lehti:** Pienkuormaajat Konekapinan yleisötestissä

10.5.2023 **Selänne-lehti:** Koneviesti testasi pienkuormaajia JEDU:lla Haapajärvellä- Samat pienkuormaajat olivat koko kansan testattavana Nivalan Konekapinassa Perjantaina

5.5.2023 **Suomalainen maaseutu / Pienkuormaaja sanomat:** Pienkuormaajat Nivalan Konekapinassa

5/2023 **Käytännön Maamies:** Anturit keräävät tietoa maan alta, maa-asetat mittaavat peltomaan kasvupotentiaalia

11.5.2022 **Koneviesti:** Lietelogiikassa riittää hiomista

25.4.2022 **Maaseudun Tulevaisuus Suomalainen maaseutu:** Automaattiohjauksella kohti tarkempaa tilanpitoa

1/2021 **ProAgrian jäsen – ja asiakaslehti ProAgria Keski-Pohjanmaa:** Biokaasun tuotanto maatilalla, Wennströmit tyytyväisiä biokaasulaitosinvestointiin

3/2021 **ProAgrian jäsen – ja asiakaslehti ProAgria Keski-Pohjanmaa:** AgroTeknoa testasi lietteenlevityksen tehokkuutta

2/2021 **ProAgrian jäsen – ja asiakaslehti ProAgria Keski-Pohjanmaa:** Kokemuksia fosfori- ja viljankosteusmitareista

1/2022 **ProAgrian jäsen – ja asiakaslehti ProAgria Keski-Pohjanmaa:** Kokemuksia peltojen skannauksesta

16.9–2021 **Lestijoki:** Nyt skannataan jo peltojakin

3/2021 **ProAgrian jäsen – ja asiakaslehti ProAgria Keski-Pohjanmaa:** AgroTeknoa testasi lietteenlevityksen tehokkuutta

1/2021 **ProAgrian jäsen – ja asiakaslehti ProAgria Keski-Pohjanmaa:** Johda uuden teknologian tiedolla

22.4.2021 **Koneviesti:** Murskaimella vai ilman?

2021 **Haapajärven maaseutunuorten tiedotuslehti:** Koulutuskeskus JEDU mukana AgroTeknoa Jokilaaksoihin – hankkeessa

15.10.2020 **Lestijoki-lehti:** Kunnon paskapäivä Härkänevalla

5.10.2020 **Koneviesti:** Lietteenkäsittely ja syysmuokkauksen työnäytös Nivalassa. Muokkausta, levitystä ja uutuuksia

24.9.2020 **Suomalainen Maaseutu:** Lietteenkäsittelyn & syysmuokkauksen ammattitapahtuma Nivalan Maliskylällä

14.9.2020 **Maaseudun Tulevaisuus / Suomalainen Maaseutu:** Niitto vai niittomurskaus-tulokset panevat miettimään

5.10.2020 **Suomalainen Maaseutu:** Pelto tunnettava pintaa syvemältä

28.2.2020 **Käytännön maamies:** Vertailussa avaimet käteen -sääsamat

1.10.2020 **Selänne-lehti:** Maaperäskannaus on tulevaisuuden tilojen arkipäivää

25.9.2020 **Keskipojanmaa:** Suomen suurimmat, pellonmuokkaustapahtumasta tuli syksyn isoimmat alan messut. Korona kutisti Jyväskylän KoneKillerin ja monet muut tapahtumat peruttiin.

1.10.2020 **Nivala-lehti:** Maliskylän peltopäivästä yleisö- ja näytteilleasettajamenestys

25.9.2020 **Maaseudun Tulevaisuus:** Syksyn suurin työnäytös järjestettiin Nivalassa

3.2.2020 **Koneviesti:** Nivalan seosrehutyönäytöksen tuloksia, Paljon oppia päivässä

1/2020 **ProAgrian jäsen – ja asiakaslehti ProAgria Keski-Pohjanmaa:** Tekniikan ihmeitä Saksan Agritechnicassa

5.12.2019 **Koneviesti:** Uudenlainen apetyönäytös

7.11.2019 **Nivala-Lehti:** Tavoitteena mahdollisimman hyvin tuottava lehmä

31.10.2019 **Seosrehu sanomat:** Apevaunu tilan tarpeisiin

3.10.20219 **Nivala-Lehti:** Nivalassa ideoitu eturivin viljelijöiden laitetestaushanke AgroTeknoa Jokilaaksoihin kertoo itsestään myös englanniksi

22.8.2019 **Nivala-lehti:** Maataloustekniikan edistämishanke kaipaa lisää osanottajia

21.8.2019 **Sieviläinen: Tekniikka maatalouden tueksi**

14.5.2019 **Keski-Pohjanmaan kirjapaino Oyj / Konekapina liite:** Teknologia tulee vauhdilla maatalouteen

2/2019 **ProAgrian jäsen – ja asiakaslehti ProAgria Keski-Pohjanmaa:**

- Uutta teknologiaa kasvinviljelyyn
- AgroTeknolla teknologia haltuun
- Mangaanimittauksia kasvinsuojeluruiskujen testauksen yhteydessä

1/2029 **ProAgrian jäsen – ja asiakaslehti ProAgria Keski-Pohjanmaa:** Teknologiaa maatalouteen

## Matkaraportit

### Agritechnica messut Hannoverissa 11-14.11.2023

Saksan Hannoverin messukeskuksessa pidettävässä Agritechnica-näyttelystä on vuosien kuluessa kehittynyt maailman suurimpia maataloustekniikan tapahtumia. Näyttelyssä on näytteilleasettajia noin 2800 ja he edustivat yli 50- eri maata. Kävijöitä näyttelyssä vierailee yli 450 000, joka tarkoittaa varsin huimaa päiväkohtaista kävijämäärää. Tähän valtavaan kävijämäärään näyttelyjärjestäjä vastaa jakamalla näyttelyosaston 27-erilliseen halliin, näyttelyalueen ollessa kokonaisuudessaan lähes 50-hehtaaria. Näyttelyalueen ollessa näin laaja on alueella järjestettynä esimerkiksi bussikuljetus alueen sisäiseen liikennöintiin. Huolimatta alueen valtavasta koosta on näyttelyn toiminnallinen suunnittelu toteutettu erinomaisella tavalla. Opasteet, kartat ja puhelin sovelluksella toimivat opasteet ovat hyvät ja näytteilleasettajien tuotteet ovat selkeästi jaoteltu sekä järjestelty toimialoittain. Näyttelyn laajuudesta ja sisällön runsaudesta johtuen matkan suunnittelun lähtökohtana ollut kahden päivän osallistuminen näyttelyyn. Suomalaisia osastoja sekä näyttelyvieraita oli paikalla ilahduttavan runsaasti. Näyttely tarjoaa luonnollisesti vieraille mahdollisuuden tutustua viimeisimpään maatalousalan tekniikkaan ja uutuuksiin, mutta se tarjoaa myös osaltaan loistavan tilaisuuden vuoropuhelun käymiseen johtavien maatalousalan asiantuntijoiden kanssa, osallistua erilaisiin foorumeihin ja mahdollistaa kohtaamisia sekä verkostoitumista monilla eri tasoilla.

### Lauantai 11.11.2023

Farmimatkojen järjestämä matka Saksan Hannoveriin alkoi kokoontumisella sekä osallistujien alustavalla tutustumisella Helsinki-Vantaan lentoaseman sisääntuloaulassa. Matkalle ei hankkeen puolesta järjestetty jatkolentoja tai bussikuljetuksia Suomessa. Varhain aamulla lähtevän lentovuoron vuoksi jatkolentojen järjestäminen Suomessa olisi ollut hankalaa.

Matkalle osallistui AgroTeknoa hankkeen osalta yhteensä 25 osallistujaa eri puolilta hankealuetta, matkalle ilmoittautui muutama hankealueen ulkopuoleltakin olevaa henkilöä. Matkalle osallistujat olivat pääasiassa maatalousyrittäjiä ja maatalouden urakointipalveluja tarjoavia toimijoita, mutta joukossa oli myös luonnonvara-alan opettajia sekä maatalouden neuvontajärjestön asiantuntijoita.

Kokoontumisen jälkeen matkamme jatkui Helsinki – Vantaalta lentona Saksan Berliiniin uudelle Berliinin-Brandenburgin lentoasemalle, josta Farmimatkojen matkatoimiston järjestämällä bussikuljetuksella jatkoimme matkaa ensimmäiseen maatilavierailukohteeseen.

Vierailukohde olisi Kloster Lehniniin sijaitseva Timo Wessels maatalo Bewirtschaftete Fläche

Tilakokonaisuus on yksi Brandenburgin osavaltion suurimmista ja koostuu useammasta eri osasta. Agrarbetrieb Damsdorf maatalousyrittys, jonka pinta-ala on 577 ha sekä Biohof zum Mühlenberg luomutilasta, jonka pinta-ala on 784 ha .

Tilalla on lehmiä noin 500 kpl.

Tiloilla viljeltiin pääasiassa ruista, hirssiä, nurmi- ja maissisäilörehua, kauraa, sinimailasta.



Tilan tuotantorakennukset olivat entisiä Itä-Saksan aikaisia rakennuksia, jotka oli peruskorjattu toimivaksi ja nykyaikaiseksi kokonaisuudeksi



Tilan keskituotos oli 9896 kg. ja karjan rotu oli ensisijaisesti Holstein. Yllättävintä oli, että tilalla on vain asemalypsy 2x10 kalaruoto, jossa lypsettiin kaikki tilan lehmät. Tilan työntekijät olivat Saksalaisia.

Tilalla oli investoitu paljon biokaasuntuotantoon. Biokaasulaitokset sijaitsivat kahdessa eri paikassa joista toinen sijaitsi Agrarbetrieb Damsdorf tilalla, jossa oli kolme biokaasulaitosta. Damsdorf tilan sähkön tuotanto oli noin 1800 KW. Tilalla oli myös muutaman kilometrin päässä toinen biokaasulaitos, jonka tuotantokapasiteetti on noin 800 KW ja sen tuotannolla lämmitettiin paikallista koulua ja kylän muita rakennuksia. Tilan sähköntuotto kapasiteetti riittäisi tuottamaan sähköä 2000 taloudelle mutta tällä hetkellä tila tuottaa sähköä 300 taloudelle.



Biokaasun syötteenä käytetään lannan lisäksi nurmi- ja maissisäilörehua sekä olkea, joka silputaan tehokkaalla silppurilla erittäin hienojakeiseksi massaksi.



Tilan oma konekanta oli tilan kokoon nähden maltillinen ja koneista huomasii, että niistä pidettiin saksalaiseen tapaan erittäin hyvää huolta myös Suomalaista teknologiaa, oli tilalla käytössä.

Tilalla oli 4 kpl.

maatalouskäyttöön rekisteröityä kuorma-autoa. Tilan omistajan mukaan niiden käyttö maataloudessa on paljon edullisempaa, kun saman työn tekeminen traktori ja kärry yhdistelmällä. Suomessa ei tiettävästi kyseisten kuorma-autojen rekisteröiminen maatalouskäyttöön onnistu.



Tilavierailun jälkeen suuntasimme matkan 177 km päässä sijaitsevaan Braunschweigiin kaupunkiin, jossa majoitumme hotelliin Hotel Deutsches Haus. Hotelli sijaitsee vanhan kaupungin osassa ja kyseisessä kaupungin osassa rakennukset olivat jo 1100-luvulla rakennettuja.

<https://www.deutscheshaus24.de/en>



Hotell Deutsches Haus

### Sunnuntai ja maanantai 12-13.11.2023

Aamiaisen hotellilla klo 6.30 alkaen ja lähtö Hannoveriin näyttelyyn klo 7.45. Hotellin ja messukeskuksen välimatka on noin 70 km.

Vietimme päivän Agritechnica:ssa Hannoverissa. Näyttelyalue on kokonaisuudessaan erittäin selkeä ja ilmaiset bussikuljetukset näyttelyalueen hallien välillä helpottivat liikkumista alueella erittäin paljon. Näyttelyalue oli



kokonaisuudessaan niin iso, että ilman selvää suunnitelmaa alueella on erittäin hankala löytää tarvittavaa tietoa tai jotain yksittäistä osastoa. Yhdessä päivässä näyttelyalueesta ehtisi kiertämään vain hyvin pienen osan. Ja vaikka käytössä olisi useampikin päivä, kannattaa näyttelyalueesta tehdä selvä suunnitelma mitä haluaa nähdä, mieluiten kannattaa varata alueen kiertämiseen useampi päivä, kuten meillä oli käytössä.





Näyttelyalueella olevissa näyttelyhalleissa oli esittelijöitä ympäri maailmaa. Näyttely osastot on yritetty sijoitella näyttelyhalleihin teemoittain mutta isot maatalouskoneiden valmistajat haluavat esitellä koneitaan pelkästään omilla osastoillaan, joten teemahalli ajatusmalli ei toimi ihan täydellisesti. Ensimmäisenä päivänä huomiota kiinnitti aasialaisten maiden vahva edustus näyttelyssä. Kiinalaisten ja aasialaisten tuotteiden rooli korostui digitaalisten sovellusten ja pienemmän tuotekategorioiden tarjonnassa. Aasialaisten toimijoiden asiakaspalvelu ja omistautuminen tuotteidensa markkinointiin on ihailtavaa. Kiinalaisten ja aasialaisten vahva tuleminen perinteisten toimijoiden rinnalle maatalousteknologian markkinoilla, on muuttanut ja tulee väistämättä muuttamaan markkinoita lähitulevaisuudessa.

Autonomisten viljelyteknologialaitteiden tuleminen maatalousteknologian markkinoille oli lisääntynyt huomattavasti. Messuilla oli selvästi aiempaa enemmän autonomisia työkoneita mutta huomattavaa oli, että isot maatalouskonevalmistajat eivät esitelleet kyseisistä laitteista ja keskittyivät enemmän isojen ja tehokkaiden koneiden esittelyihin. Autonomisten laitteiden kehittäminen on etupäässä pienten teknologiafirmojen erikoisalaa ja tämä näkyi erittäin selvästi myös Agritechnica messuilla.

Krone oli tuonut messuille oman autonomisen traktorinsa, johon pystyi asentamaan perinteisiä



traktorikäyttöisiä maatalouslaitteita. Fendtillä oli esillä mielenkiintoinen, autonominen kylvökone. Laitteessa on vain yksi kylvövannas ja tarkoituksena on, että peltolohkolla toimii useita kylvölaitteita samanaikaisesti.



Autonomisia maatalouskoneita kehitetään ensisijaisesti yksinkertaisen peltotyön

suorittamiseen. Esimerkiksi erikoiskasvilijelyssä kasvipenkien haraus tai kitkenta voidaan toteuttaa kyseisillä laitteilla mekaanisesti, jolloin kemiallista kasvinsuojelua voidaan vähentää. Autonomisten laitteiden käyttö maataloudessa olisi teknisesti jo täysin käyttöönotettavissa, kyseisiä laitteita on jo Suomessakin käytössä esim. navettojen puhdistus ja eläinten ruokintatöissä mutta viljelykäytössä niitä on selvästi vähemmän, vaikka teknologia on jo valmiina ja antaisi myös viljelykäyttöön mahdollisuuden.

Kamerateknologialla toimiva kasvinsuojeluruisku ruiskuttaa vain silloin kun se havaitsee kasvustosta ruiskutettavan kohteen, kun siihen on tarvetta. Laite vähentää kasvinsuojeluaineiden käyttöä oleellisesti ja ruiskukseen tarvittavat tuotantopanokset käytetään vain siihen missä sitä ensisijaisesti tarvitaan.



Sähkö ja vety tulevat lähitulevaisuudessa myös traktoreiden voimanlähteeksi.



Useilla traktorivalmistajilla oli esittelyssä myös sähkökäyttöisiä traktorimalleja. Mallit olivat yleisesti ottaen pieniä kuormaus ja erikoisviljelyyn soveltuvia malleja, mutta esittelyssä oli myös suurempiakin traktorimalleja.

Useat moottoreiden valmistajat olivat myös kehittäneet vetykäyttöön soveltuvaa teknologiaa tai esimerkiksi matalakierrosmoottoreita, joilla saadaan sama tehontuotto pienemmällä polttoaineen kulutuksella.



Fendt'n sähkö ja vetypolttokennolla varustettuja traktorimalleja



Messuilla huomasin, että moottoreiden sekä traktoreiden valmistajat etsivät aktiivisesti vaihtoehtoisia voimanlähteitä maataloudessa käytettävien työkonien käyttöön.

Traktoreiden teho ja koko kasvaa edelleen, valmistajat perustelevat tätä myös ympäristösyillä. Tehokkaammilla ja taloudellisimmilla koneilla saadaan työn tuottavuus paremmaksi ja sitä myöden myös polttoainetta säästyy.





**Puimureita ei enää voida tehostaa kokoa lisäämällä.**

Puimureiden koko aiheuttaa hankaluuksia liikenteessä, puimureiden tehokkuuden lisäämiseen ei enää riitä puimurin koon lisääminen, puimureiden valmistajat joutuvat etsimään uusia ratkaisuja puintitehon lisäämiseen.



New Hollandin uusi versio jättipuimurista, CR:stä

New Holland vastaa tähän kehitykseen uudella ajatuksella siten että puimurin voimanlähte oli sijoitettu puimurin sivulla olevasta moottorista puintikoneiston päälle poikittain olevaksi, näin saadaan puimurin leveyttä kavennettua hieman maltillisemmaksi. Kyseinen puimurimalli palkittiin näyttelyssä uutena innovaationa.

**14.11.2023**

Aamiainen hotellilla klo 6.30 alkaen. Uloskirjautuminen ja lähtö hotellilta klo 9.30.

Tarkoituksenamme olisi ollut vierailu Eickenhofer Spargelreich-tilalla Braunschweigin lähellä <https://www.spargelreich.de/> Tilalla on erilaista erikoiskasvien viljelyä (esim. parsat, tulppaanisipulit, erilaiset marjat). Tila tuottaa myös ankanlihaa ja myy osan tuotteistaan suoraan tilamyymälästä. Lisäksi tila tarjoaa koneurakointipalveluja.

Kyseisen tilan omistaja sairastui ja vierailu tilalle jouduttiin perumaan viime hetkellä.

Vaihtoehtoiseksi vierailukohteeksi Farmimatkat saivat sovittua Wolfsburgin Ala-Saksin osavaltiossa sijaitsevan Volkswagen Group automuseon, jossa oli esillä liikevaihdolla mitattuna maailman suurimman autoteollisuuden automalleja aina 1940-luvulta saakka.



Vierailun jälkeen ajo Berliiniin lentokentälle. Yhteinen lounas matkan varrella.

Berliinin lentokentältä Finnairin suora lento AY1436 lähtee kohti Helsinkiä klo 19.10 ja saapuu perille klo 22.05



Matkan järjestelyt sujuivat Farmimatkojen ansiosta erittäin hyvin ja matka oli kokonaisuudessaan sopivan mittainen. Matkalaisten mielestä majoitus oli onnistunut, kun kaikki yöpymiset oli saatu matkanjärjestäjän toimesta sopimaan samaan hotellimajoitukseen.

Kiitämme hankkeen puolesta Farmimatkoja matkan järjestelyistä.

Jari Vierimaa

AgroTeknoa Jokilaaksoihin hanke



## AGRITECNICA 2019

Hannover / Saksa

AgroTeknoa Jokilaaksoihin – hanke

Jari Vierimaa

Petri Ahoniemi

### **Agritechnica messut Hannoverissa 9 – 13.11.2019**

Agritechnica-näyttelystä on vuosien kuluessa muotoutunut maailman suurin maataloustekniikan tapahtuma. Tämän vuoden näyttelyssä näytteilleasettajia oli 2800 ja he edustivat 52-maata. Kävijöitä näyttelyssä vieraili tänä vuonna yli 450 000. Se tarkoittaa jo varsin huimaa päiväkohtaista kävijämäärää. Tähän valtavaan kävijämäärään näyttelyjärjestäjä vastaa jakamalla näyttelyosaston 23-erilliseen halliin, näyttelyalueen ollessa kokonaisuudessaan lähes 50-hehtaaria. Näyttelyalueen ollessa näin laaja on alueella järjestettynä esimerkiksi bussikuljetus alueen sisäiseen liikennöintiin.

Huolimatta alueen valtavasta koosta on näyttelyn toiminnallinen suunnittelu toteutettu erinomaisella tavalla. Opasteet, kartat ovat hyvät ja näytteilleasettajien tuotteet ovat selkeästi jaoteltu sekä järjestelty toimialoittein.

Näyttelyn laajuudesta ja sisällön runsaudesta johtuen matkan suunnittelun lähtökohtana ollut kolmen päivän osallistuminen näyttelyyn osoittautui varsin oikeaksi.

Suomalaisia osastoja sekä näyttelyvieraita oli paikalla ilahduttavan runsaasti. Näyttely tarjoaa luonnollisesti vieraille mahdollisuuden tutustua viimeisimpään maatalousalan tekniikkaan ja uutuuksiin, mutta se tarjoaa myös osaltaan loistavan tilaisuuden vuoropuhelun käymiseen johtavien maatalousalan asiantuntijoiden kanssa, osallistua erilaisiin foorumeihin ja mahdollistaa kohtaamisia sekä verkostoitumista monilla eri tasoilla.

### **9.11.2019**

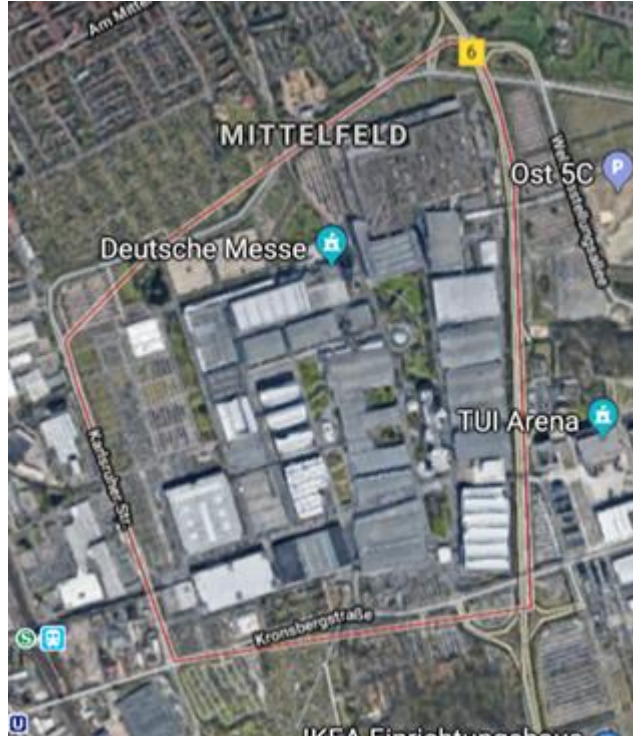
AgroTeknoa Jokilaaksoihin-hankkeen järjestämä matka Saksan Hannoveriin alkoi kokoontumisella sekä osallistujien alustavalla tutustumisella Kokkolan lentoasemalla. Matkalle oli ilmoittautunut yhteensä 28 osallistujaa eri puolilta hankealuetta, matkalle ilmoittautui myös muutama hankealueen ulkopuoleltakin olevaa henkilöä. Matkalle osallistujat olivat pääasiassa maatalousyrittäjiä ja maatalouden urakointipalveluja tarjoavia toimijoita, mutta joukossa oli myös luonnonvara-alan opettajia sekä maatalouden neuvontajärjestön asiantuntijoita.

Lähdön jälkeen matkamme jatkui Helsinki – Vantaalta jatkolentona Saksan Berliiniin, josta Forssan matkatoimiston järjestämällä bussikuljetuksella jatkoimme matkaa ensimmäiseen yöpymispaikkaan, Wolfsburgissa sijaitsevaan Leonardo Hotel Wolfburg City Center hotelliin.

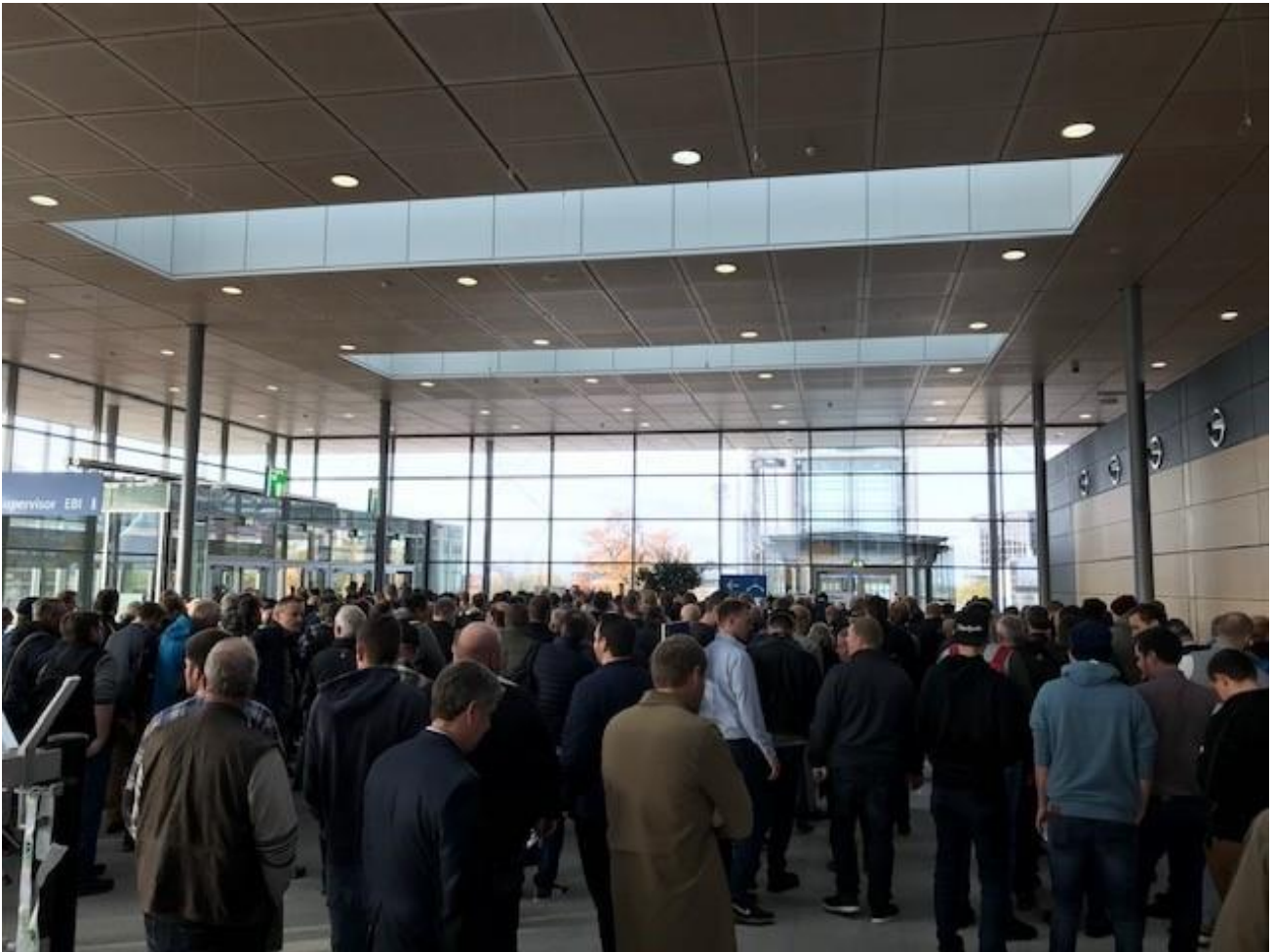


10.11.2019

Aamulla hyvissä ajoin ryhmämme jatkoi bussilla matkaa noin 100 km päähän, Hannoverissa sijaitsevalle messualueelle. Tämä järjestely mahdollisti pääsyn jo hyvissä ajoin messualueelle, matkamme ensimmäinen näyttelypäivä oli alkamassa.



Näyttelyn kaksi ensimmäistä päivää olivat niin sanottuja "preview days" eli ennakkopäivät, jolloin messualueella on vähemmän vieraita ja näin myös vähemmän ruuhkia.



### **Näyttelyn sisääntulohalli ensimmäisenä näyttelyaamuna**

Tästä huolimatta ennen porttien avautumista tunnelma oli varsin tiivis yhdellä näistä, eli näyttelyn eteläisen sisäänkäynnin luona. Tämän sisäänkäynnin luona pysäköintialueet sijoittuvat lähelle näyttelyalueelle johtavaa ”putkea” ja tarjoavat hyvät pysäköintimahdollisuudet myös busseille. Tästä syystä käytimme jokaisena päivänä tätä samaa sisäänkäyntiä ja paikoitusalueetta.

Näyttelyhalleissa oleva teknologia oli järjestelty hyvin selkeästi siten että koko näyttelyhalli oli usein varattu yhden teeman alle eli esim. viljanviljely tai nurmityökoneet olivat sijoitettuna pääsääntöisesti samaan halliin.

Näyttelyalue on kokonaisuudessaan erittäin selkeä ja ilmaiset bussikuljetukset näyttelyalueen hallien välillä helpottivat liikkumista alueella erittäin paljon. Näyttelyalue oli kokonaisuudessaan niin iso, että ilman selvää suunnitelmaa alueella on erittäin hankala löytää tarvittavaa tietoa tai jotain yksittäistä osastoa. Yhdessä päivässä näyttelyalueesta ehtisi kiertämään vain hyvin pienen osan. Ja vaikka käytössä olisi useampikin päivä, kannattaa näyttelyalueesta tehdä selvä suunnitelma mitä haluaa nähdä, mieluiten kannattaa varata alueen kiertämiseen useampi päivä, kuten meillä oli käytössä.

Näyttelyalueella olevissa näyttelyhalleissa oli esittelijöitä ympäri maailmaa. Ensimmäisenä päivänä huomiota kiinnitti Venäläisten ja aasialaisten maiden vahva edustus näyttelyssä. Venäläisten tuotteiden leimaa antava ominaisuus oli tavoite sekä pyrkimys tehokkuuteen ja

koneiden varsin massiiviseen kokoon. Kiinalaisten tuotteiden rooli korostui digitaalisten sovellusten ja pienemmän tuotekategorioiden tarjonnassa. Aasialaisten toimijoiden



asiakaspalvelu ja omistautuminen tuotteidensa markkinointiin on ihailtavaa. Vierailin useilla eri osastoilla keskustelemassa nyt markkinoilla olevista tuotteista, sekä tulevaisuuden näkymistä. Näistä jokaiselta tuli samana iltana sähköpostia liittyen heidän omaan toimintaansa sekä heidän markkinoimiin tuotteisiinsa.

Kiinalaisten ja aasialaisten vahva tuleminen perinteisten toimijoiden rinnalle maatalousteknologian markkinoilla, tulee väistämättä muuttamaan markkinoita lähitulevaisuudessa.

Kiinalaista edullista ja monella tavoin sovellettavissa olevaa teknologiaa



Venäläisten tuotteiden osastot olivat erittäin hyvin suunniteltuja, markkinahenkisiä ja ”tyylikkäitä”

Illalla seurueemme suuntasi matkamme toiseen majoituspaikkaan, joka oli Hannoverissa sijaitseva Maritim Airport Hotel.



10-12.11.2019

## Autonomisesti ohjautuvia traktorimalleja

Näyttelyssä oli selvästi erotettavissa nykyinen käytössä oleva maatalousteknologia sekä lähitulevaisuuden teknologia, joka ei vielä ole yleistynyt maatalolle, mutta on jo käytännössä käyttövalmiina.

Tulevaisuuden teknologiaa näyttelyssä oli esillä isoilla kone ja traktori valmistajilla, jotka olivat tuoneet näyttelyyn tulevaisuuden satelliittipaikannuksella toimivia autonomisia, itseohjautuvia ja ilman kuljettajaa toimivia traktoreita.



## Maatalouskoneisiin soveltuvaa sähköistä voimansiirtoa

Sähköinen voimansiirto on tulossa myös nopeasti maatalouskoneisiin. Belarus oli jo aiemmin pari vuotta sitten esitellyt AgriTechnica messuilla traktorin sähköisen voimansiirron. Nyt sähköinen voimansiirto ja sen erilaiset sovellukset olivat näyttelyssä hyvin edustettuna useilla valmistajilla.



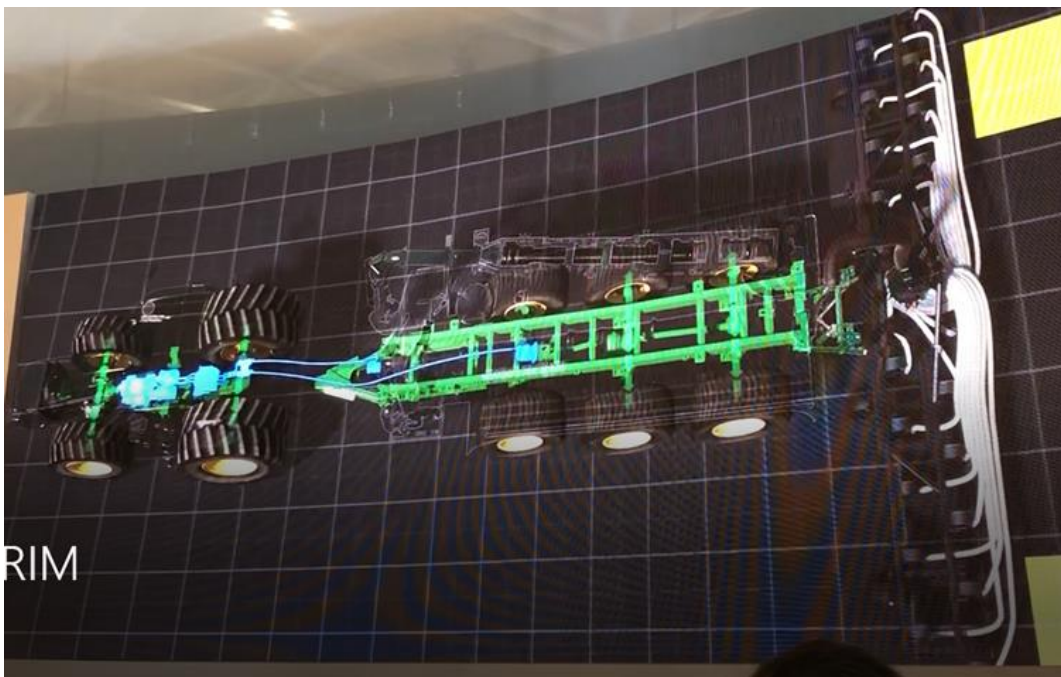
Sähköinen voimansiirto tarjoaa portaattoman nopeudensäädön. Käytössä on täysi vääntömomentti nopeuksissa ilman vaihteistoa. Toiminta hallittua ja pehmeää. Sähköisen voimansiirron etuna automatisointi on erinomaisen helppoa



kaikissa  
on  
on, että

kulloisenkin työtehtävän mukaan. Kytkimelle ja vaihteistolle ei ole käyttöä. Rakenne on yksinkertainen ja tarvitsee hyvin vähän huoltoa. Moottoria voidaan käyttää lähes jatkuvasti taloudellisimmalla pyörimisnopeudella ja sähköisen vedon voidaan helposti yhdistää myös työkoneeseen. Työkoneiden voimantarve hoidetaan notkeilla johdoilla.

John Deere esitteli Agritechnica-messuilla ensimmäisen sähköisen voimansiirron sarjavalmisteisessa traktorissa.



Kuvassa traktorin sähköinen veto sekä sähkövedolla varustettu lietevaunun.

## Hiilensidontaa ja ilmastokeskustelua käydään myös Saksassa.

Ilmastokeskustelu käy myös Euroopan maissa kiivaana ja se näkyi myös maan muokkaus ja kylvölaitteiden kehityksessä. Näyttelyssä oli runsaasti esillä jankkurointi sekä suorakylvöön perustuvaa laitteistoa, jolla maaperä voidaan pitää mahdollisimman kasvipeitteisenä.



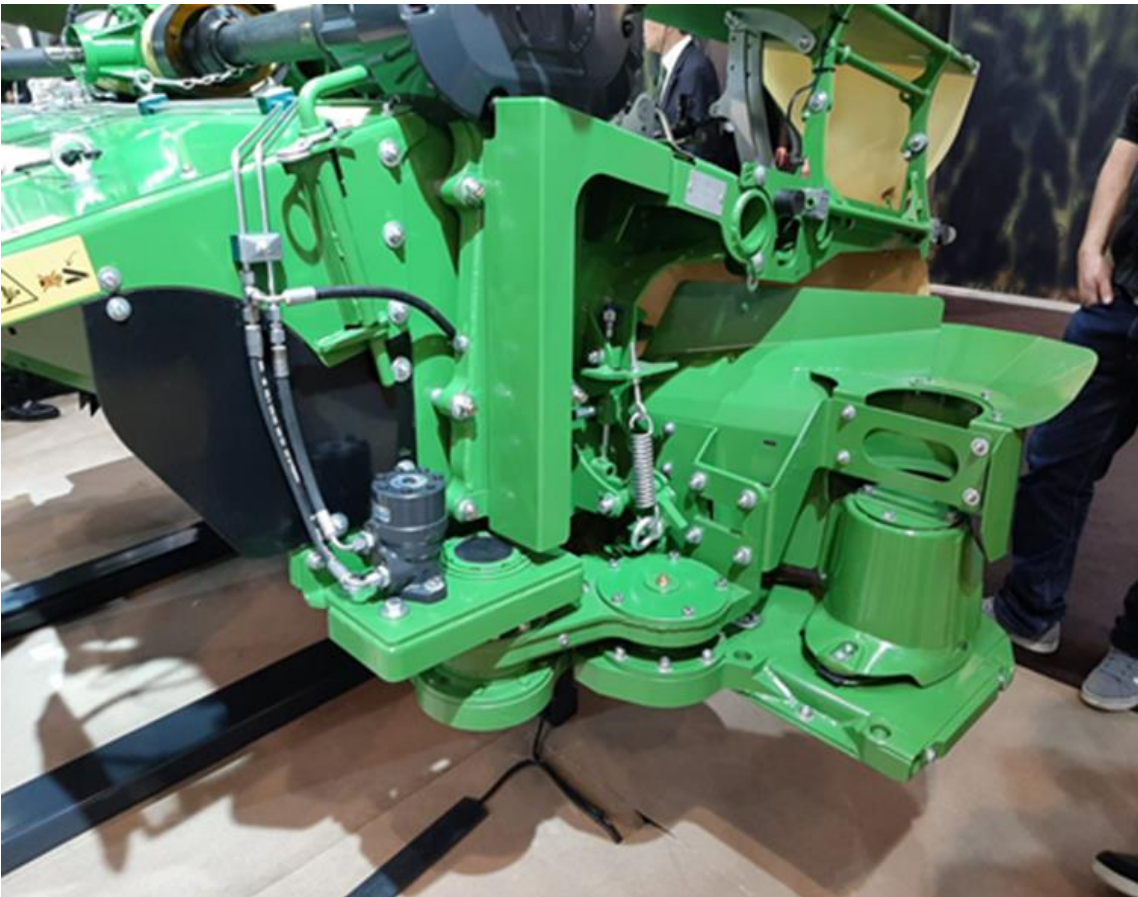
Niittokoneiden, niittokorkeuden säätöön oli useampi laitevalmistaja kehitellyt yksinkertaisen mutta varmasti toimivan jalasratkaisun eli teräpalkin alle asennetaan halutun korkuinen jalas. Nurmen niittokorkeuden nostaminen vaikuttaa myös oleellisesti kasvuston hiilensidontaan ja näillä tulee varmasti olemaan oleellinen merkitys tulevaisuudessa rehunkorjuuseen.





Etuniittokoneiden työleveyden säätöä oli lisätty hydraulisilla lisälautasilla, jotka voitiin kääntää pois kuljetuksen ajaksi.





## Puimureita rumpukoneistolla sekä joustavalla leikkuupöydällä

Puimureissa oli selvä ero suomalaiseen kalustoon verrattuna se, että puintiin käytetään usein rumpukoneistolla olevaa puintilaitteistoa. Suomalaisvalmisteinen Sampo toi näyttelyssä ensimmäistä kertaa esille oman versionsa rumpukoneistolla olevasta puimurimallistosta



Suomalaisen Sampon valmistama ensimmäinen rumpukoneistolla oleva puimurimalli.

Joustava leikkuupöytä oli silmiinpistävä uudistus puimureiden kehityksessä, erittäin usealla valmistajalla. Joustava leikkuupöytä muotoutuu sananmukaisesti pellon pinnan mukaan, joten leveä leikkuupöytä ei tuota hankaluuksia kumpuilevassakaan maastossa. Leikkuupöytä perustui noin 20 -30 cm joustaviin lamelleihin. Teräpalkki oli samanlainen, kun puimurissa yleensäkin mutta sen runko johon terälaput olivat kiinnitetty, on valmistettu joustavasta materiaalista ja sujuu tarvittaessa maaston mukaan.



Puimurin joustava leikkuupöytä.

Satelliittipaikannuksella kulkevien traktoreiden lisäksi näyttelyssä oli myös paljon erikoisviljelyyn soveltuvia satelliitti ja kameraohjaukseen perustuvia työlaitteita sekä kamerateknologiaa, jonka avulla työlaite seuraa esim. kasvuston riviväliä

## Autonomisia laitteita



Erikoiskasviviljelyyn autonomisesti ohjautuvia työlaiteita.

## Droneteknologia muuttaa myös maatalouden toimintatapoja lähitulevaisuudessa

Dronet ovat tulossa vauhdilla maatalouteen. Näyttelyssä oli esillä monen kokoisia ja tarkoitukseen suunniteltuja droneja, näyttävimmät dronet pystyvät kantamaan jopa 200 kg hyötykuorman, näitä käytetään esim. kasvinsuojeluaineiden levittämiseen. Droneteknologian käyttö tulee muuttamaan maataloutta merkittävästi lähitulevaisuudessa. Droneja voidaan käyttää maataloudessa keveiden kuljetusten toimittamiseen, sekä peltolohkojen satokartoitukseen, että maaperän kartoitukseen, myös kasvitautien tai tuholaisten havainnoinnissa dronet ovat tulevaisuudessa usein käytössä.



12.11.2019

Näyttelyssä oli myös esillä myös maatalouden kehittämiseen tähtäviä toimintamalleja. Yksi näistä esillä olleista oli "Agrotech Valley". Kyseessä on useiden eri alojen toimijoiden yhteenliittymä, joka pyrkii ratkaisemaan esille nousevia maatalouden ongelmia. Samassa yhteydessä toimii myös "Seed House", joka tukee kehityskelpoisia innovaatioita tarjoamalla helposti saatavaa taloudellista tukea, neuvontaa ja eri konevalmistajien apua uusien ratkaisujen kehittämisessä eteenpäin kaupallisiksi tuotteiksi.



Traktori- ja työkoneautomaation määrä näyttelyssä on suorastaan hämmentävä. Digitaalinen tiedonkeruu ja erityyppisten sovellusten helppo hyödynnettävyys on tuonut markkinoille valtavan määrän uusia toimijoita sekä myös valtavan määrän täysin uusia tuotteita.

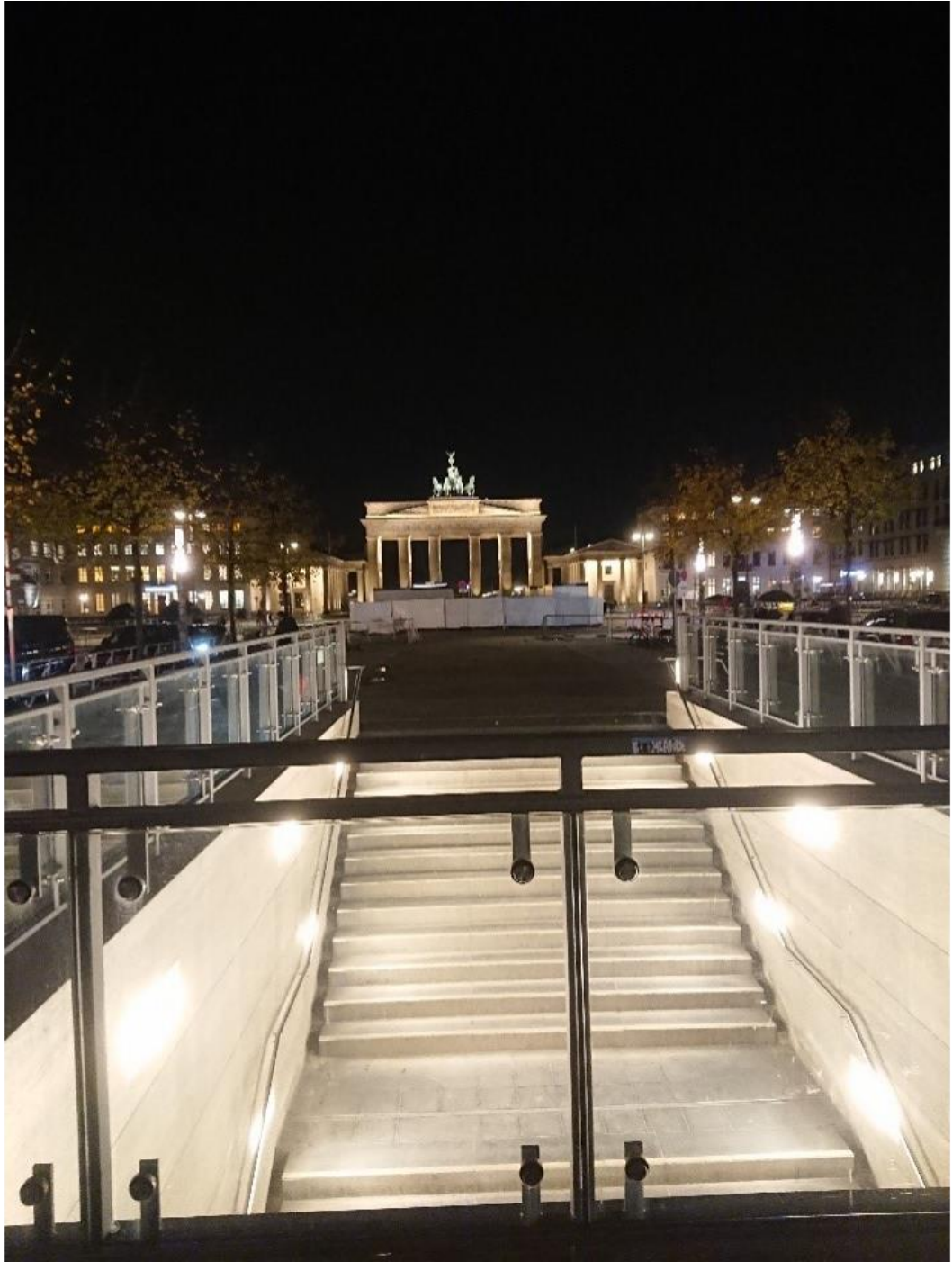




**Kotimatkamme alkoi iltapäivällä, jolloin suuntasimme matkamme kohti Berliiniä. Illalla seurueellamme oli mahdollisuus viettää vapaa-aikaa myös Berliinissä keskustassa.**

Iltaapäivällä klo.15.00 aloitimme paluumatkan messuilta kohti Berliiniä, jossa oli matkamme viimeinen majoittautuminen. Kirjautuimme Berliinissä sijaitsevaan Park Inn hotelliin. Tämä hotelli sijaitsee Berliinin keskustan tuntumassa lähellä kuuluisaa Berliinin televisiotornia sekä muita Berliinin kuuluisia nähtävyyksiä.





13.11.2019



Aamulla kirjauduimme hotelliltamme ja jatkoimme matkaa kohti Berliinin lentoasemaa, josta lentomme lähti Helsingin kautta kohden Kokkolaa

**Berliinissä Tegelin lentokenttä oli erittäin ruuhkainen.**

Berliinin Tegelin kentällä oli lähtöamuna erittäin suuret ruuhkat, johtuen pienen henkilöstömäärän haasteista. Meillä oli varattuna erittäin runsaasti aikaa lähtöselvityksen tekemiseen, mutta kaiken odottelun jälkeen ei kuitenkaan yhtään liikaa.



## **Yhteenveto**

Matkaa voi pitää erittäin onnistuneena. Järjestelyt onnistuivat hyvin, ilman mitään sen suurempia ongelmia, kaikki toimi hienosti. Kiitos onnistuneista järjestelyistä kuuluu luonnollisesti Forssan matkatoimistolle, jonka pitkä kokemus ja ammattimaisuus tämän tyyppisten matkajärjestelyissä huokuu kaikesta toiminnasta.

Osallistujilta kerätty palaute oli erittäin positiivista ja luonnollisesti lämmittää meidän vastuuhenkilöiden mieltä.

Tällaisen matkan yksi suurimmista merkityksistä on luonnollisesti mahdollisuus tutustua uusimpaan tekniikkaan ja toimintamalleihin, mutta ihmisten toisiinsa tutustumisella ja verkostoitumisella on erittäin suuri merkitys. Tämä tarjoaa mahdollisuuden kokemusten ja tiedon jakamiseen, mutta antaa myös varmasti voimaa siihen arjen työskentelyynkin. Kaikkinensa tällainen kansainvälinen näyttely valaa lujaa uskoa kaikkeen maatalouden tekemiseen, niin kotimaassa kuin laajemmassakin mitassa ja sen, tämän tekemiseen uskomisen arvo on äärimmäisen arvokas asia.