

Kuidas jõuda PRIA innovatsioonikoostööst Euroopa horisondini

Roosi Soosaar

MTÜ Põllukultuuride klaster

16.12.2024



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Innovatsiooniklaster 800 000 €	Innovatsiooniklaster 800 000 €	Horizon2020 SoildiverAgro 7 000 000 € 121 000 €
2017 - 2021	2019 - 2024	2019 - 2025
Vahekultuurid	Kohalikel jäätmetel põhinevad väetised	Pestitsiidide jäägid mullas
Orgaaniline väetis ja biosüsi	Mulla seisundi hindamine	Mullaharimise mõju mullaelustikule
Bioloogiline tõrje rapsile	Ristõieliste nuutri bioloogiline tõrje	Burkard eosepüüdja pilootkatse
Mulla andurid		
Kaugseire lahendus (ndvi)		



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

www.soilprotection.earth

Tegevused on rahastatud Innovatsiooniklastri toetusmeetmest, mis on Eesti maaelu arengukava (MAK) 2014–2020 meetme 16 „Koostöö” alaliik.

<https://soildiveragro.eu>



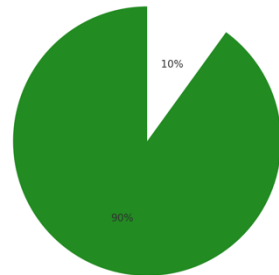
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 817819



Horizon Europe WheatWatcher 6 700 581 € 315 887 €	Horizon Europe Precilience 10 470 249 € 135 393 €	Uute toodete, tavade, protsesside ja tehnoloogiate arendamise toetus 99 685 €	Uute toodete, tavade, protsesside ja tehnoloogiate arendamise toetus 100 000 €
2024 – 2028	2024 – 2029	2024 – 2025	2024 - 2025
Saasteriskide tuvastamine ja saastatuse vähendamine toidutootmise varastes etappides.	Soome maakasutuse optimeerimise tööriista kohandamine Eestile sobivaks.	Rotorod ja Burkard eosepüüdjate pilootkatse Eestis ning taimehaiguste seeneeoste leviku mudeli arendus.	Vilja kuivatamise efektiivistamine masinõppe mudeli abil.
Digitaalne seirelahendus mulla ja taime tervise jälgimiseks.	Mullaharimise mõju põllukultuuride haiguste ellejäämisele mullas.	<p>Tegevused on rahastatud uute toodete, tavade, protsesside ja tehnoloogiate arendamise toetusest, mis on Eesti maaelu arengukava (MAK) 2014–2020 meetme 16 „Koostöö” tegevuse alaliik. Eesti maaelu arengukava meede 16.2 on suunatud Eesti põllumajandussektori konkurentsivõime tõstmisele, aidates nii kaasa ka Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020 „Teadmistepõhine Eesti” raames sätestatud eesmärkide saavutamisele.</p>	
Masinõppel põhinev otsustus- ja juhtimistöriist põllumajandustootjale.	Mullaparandajate katsetamine ja vahekultuuride kasvatamine.		
	Mulla niiskus-ja veerežiimi parendamine põllul.		

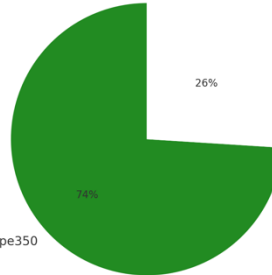


90% of the S&P500



90% of the S&P500

74% of the S&P Europe350



74% of the S&P Europe350

90% S&P500 ja 74% S&P Europe350 ettevõtete turuväärtusest on immateriaalne vara ehk intellektuaalomand.

Allikas: www.forbes.com

“The future of agriculture is not input intensive but knowledge intensive.”

Jose Graziano da Silva

Valorisation

- 🌱 kasu maksimeerimine Euroopa Liidu teadus- ja innovatsiooni investeringutest
- 🌱 parima võtmise sellest, et projektid on pikad – andmed ja uurimistulemused on pikaajalised
- 🌱 uuringute tulemused muudetakse jätkusuutlikeks toodeteks või teenusteks.
- 🌱 uute toodete ja teenuste loomine - uued ärivõimalused

Allikas: European IP Helpdesk ja European Research Area

Open science

- 🌱 andmete ja tulemuste süstemaatiline jagamine võimalikult varakult ja laialdaselt
- 🌱 koostöö

Allikas: Euroopa Komisjon

Open source (software)

- 🌱 Open Source Observatory (OSOR) <https://interoperable-europe.ec.europa.eu>
- 🌱 näiteks GitHub, <https://github.com>

Teaduskirjandus lõpeb ammu enne praktikat



Poliitika

🌱 projektide tulemuste põhjal antakse sisendit poliitika kujundajatele



Rahastusmudelid

🌱 osalemine sertifitseerimise mudelites
🌱 toodete ja teenuste müük kõrgema hinnaga
🌱 koostöö väärtusahela osapoolte vahel
🌱 *tokenite* müümine



Kontaktid

🌱 teised esmatootjad
🌱 väärtusahela teised osalised
🌱 eksperdid
🌱 teadlased
🌱 poliitika-kujundajad



Koostöö

🌱 ka väljaspool projekte
🌱 võrgustiku loomine võib aidata pääseda uutele turgudele
🌱 lahendused väljakutsetele/ probleemidele
🌱 erinevad ärimudelid



Raha

🌱 uute tehnoloogiate katsetamine
🌱 uute tehnoloogiate välja töötamine
🌱 teadusuuringud
🌱 innovatsiooni-projektid
🌱 rahastatakse 70-100%
🌱 tuleb leida 1-10 sarnase vajadusega või huviga kaaslast



Innovatsioon

🌱 uurimisandmed
🌱 tulemused
🌱 uuendused põllumajanduses
🌱 õppematerjalid
🌱 väljaõpe uute tehnoloogiate kasutamiseks
🌱 väljaõpe andmehalduseks
🌱 koolitused eeskirjade järgimiseks
🌱 töötoad
🌱 põllupäevad



Sertifi-
kaadid

74% fungitsiididest kasutatakse Eestis teraviljahaiguste tõrjeks

Keskkonnamõju



1 000 ha taliteraviljale ennetavat
fungitsiidi Flexity® = 500 L
pestitsiidi

Majanduslik mõju



1 000 ha taliteraviljale
pestitsiidi- ja pritsimiskulu =
37 570 €

Seirest ei piisa fungitsiiditöötluste täpseks ajastamiseks

- haigus on kohal palju varem kui me seda silmaga näeme
- paljudel taimehaigustel on sarnased sümptomid - tulemuseks väärdiagnoos
- vähem tuntud patogeenid jäävad tuvastamata
- drooniseire ja visuaalne vaatlus tuvastab kui taimehaigused on juba lööbinud



10. mai 2022 - Teravilja-jahukaste sümptomid talinisul
Foto: T. Annuk, Kevili



Innovatsioon peaks suurendama:

- 🌱 tootlikkust
- 🌱 jätkusuutlikkust
- 🌱 kasumlikkust

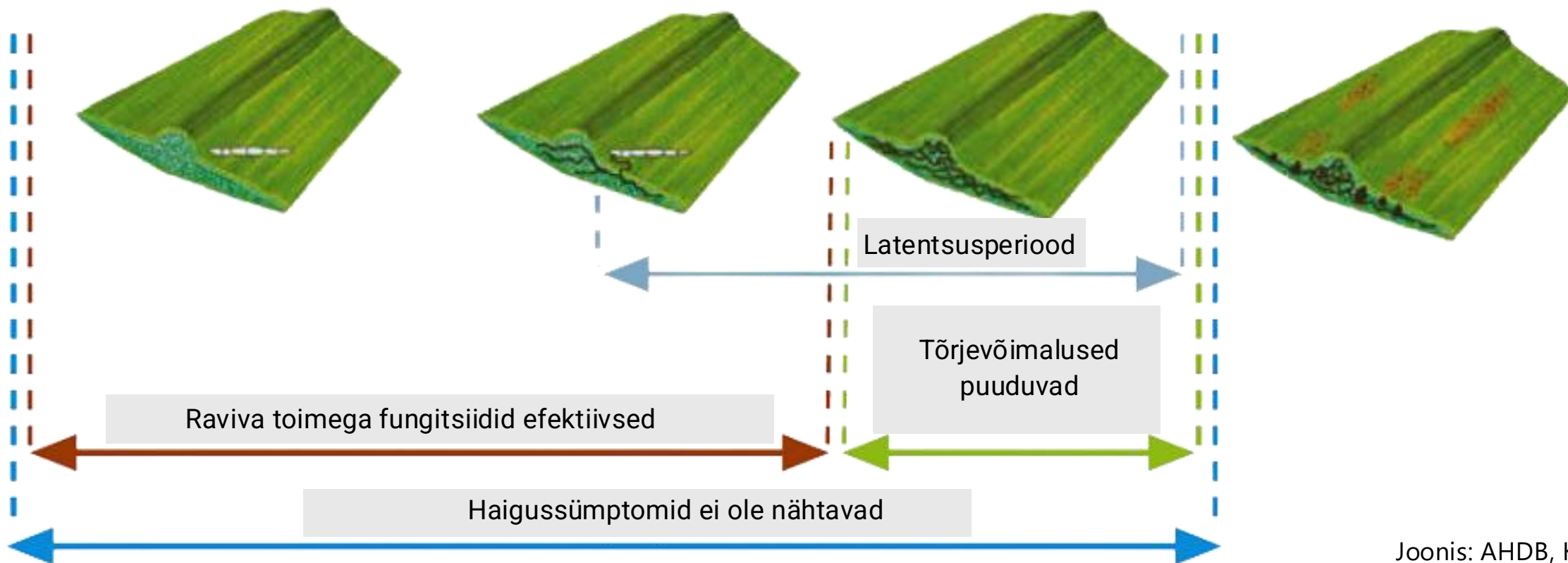
🌱 Lahendus on vältida ebavajalikud fungitsiiditöötlustused ja ajastada vajalik haigustõrje õigesti.

Eose kokkupuude lehega

Patogeen tungib lehte

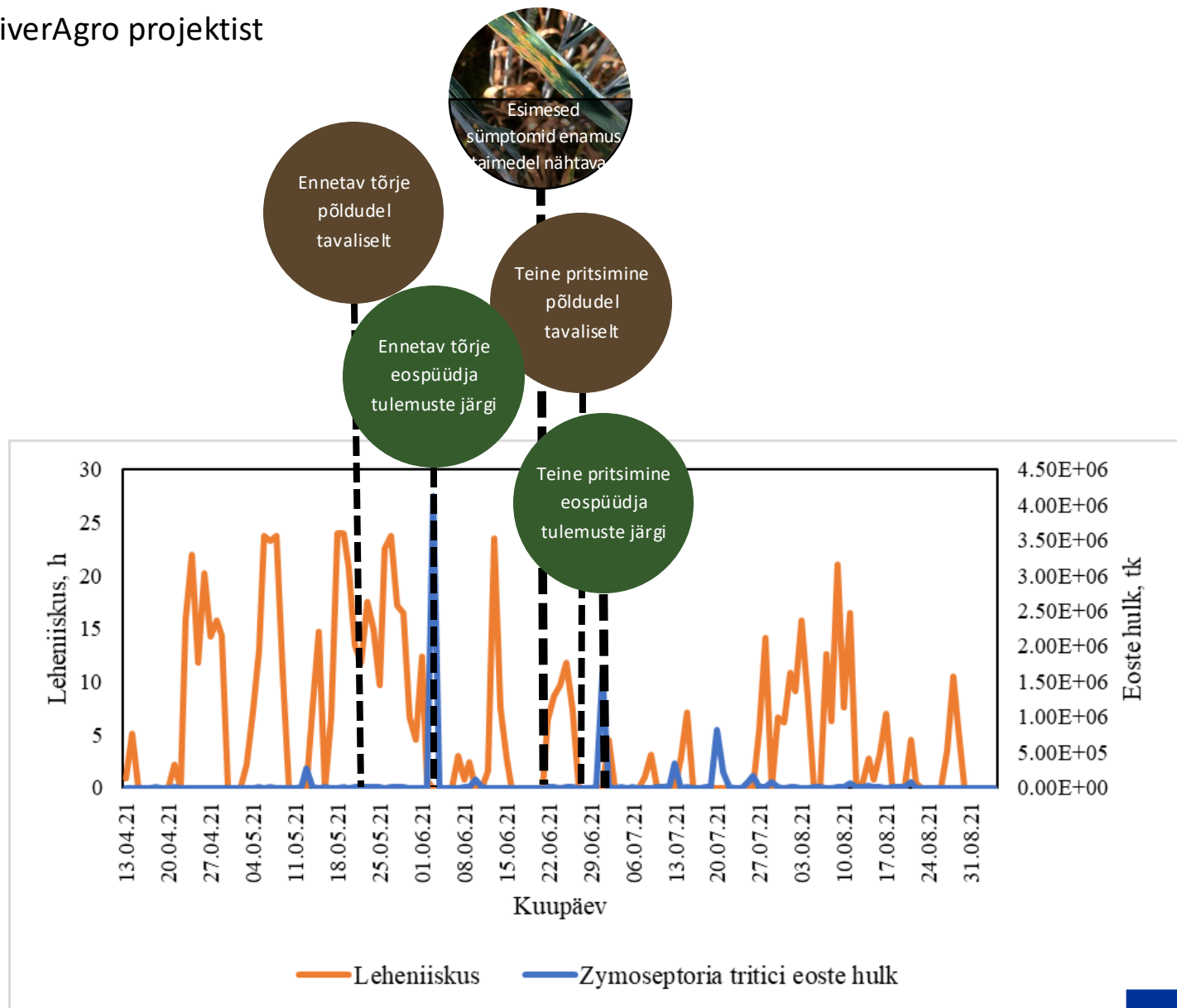
Patogeen paljuneb lehe sees

Lehele tekivad sümptomid



Joonis: AHDB, Kaire Loit

2021.aasta tulemused SoildiverAgro projektist



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 817819

Taimepatogeenide liigid ja hulk

Eoste kogumine



DNA eraldamine

Kvantitatiivne PCR
Mass-sekveneerimine



12.12.2023 Roosi Soosaare ettekanne METK innovatsioonipäeval Network to Innovate: Regenerative Agriculture
Video on järele vaadatav siit: <https://metk.agri.ee/en/network-innovate-regenerative-agriculture>

14.12.2021 Kaire Loit esitlus EPKK infopäeval „Täppisviljelus ja digilahendused taimekasvatuses“
Slaidid on kätte saadavad siit: https://epkk.ee/wp-content/uploads/2020/12/Kaire_Loit_Haigustekitajate-seire-voimalused.pdf

DNA-põhiste täppistehnoloogiate arendamine on kõikjal maailmas tõusuteel

Spore-Trapping Device: An Efficient Tool to Manage Fungal Diseases in Winter Wheat Crops

Oksana Kremneva^{1,2}, Roman Danilov¹, Ksenia Gasiyan¹, Artem Ponomarev¹

Editors: Gabriel Ondrasek¹, Olga Panfilova¹, Sebastián Meier Romero¹, Alex Seguel Fuentealba¹

PMCID: PMC9866197 PMID: 36679104

Abstract

Leaf airborne diseases cause major shortfalls in agricultural crops. The introduction of technical means can significantly improve early-warning systems for plant diseases as well as provide timely and accurate forecasts. In this paper, we aim to evaluate the possibilities of detecting a phytopathogenic infection using a spore-catching device developed at the Federal Research Center of Biological Plant Protection (FRCBPP) on winter wheat varieties of different levels of susceptibility to major economically important leaf diseases, taking into account climatic conditions. The device captures spores in the surface layer of air among crop plants. We conducted research in the experimental fields of FRCBPP in 2019–2021. The objects of the study were four cultivars of winter wheat. They were selected according to the degree of resistance to various leaf diseases. We studied the progress of wheat diseases according to generally accepted international scales the onset of the first manifestations to their maximum development. We studied the aerogenic infection in wheat crops using the FRCBPP developed portable device for determining the infestation of plants. Sampling was carried out in the same period as the visual assessment. The samples were taken in the crops of each variety at five points. The sampling time was one minute. As a result of research on experimental crops of four varieties of winter wheat, we observed the development of such

Spore traps network: a new tool for predicting epidemics of wheat yellow rust

January 2011 | Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences 76(4):667-70

Authors: Géraldine Dedeurwaerder, Maxime Duvivier, S M Mvuyekure, M E Renard

Abstract

Plant disease management requires early intervention, which has traditionally required extensive scouting and surveillance to guide decision-making. Visual inspection, unfortunately, requires conditions for disease symptom expression and prevent losses associated with a given plant pathogen. Advances in spore trap technology and molecular diagnostic technologies provide opportunities for greater confidence in pathogen detection and implementation by scientists, farmers, and regulatory agencies.

Effective plant disease management requires early action using host resistance, protective fungicides, or cultural practices (Agrios 2005). Mitigation of plant diseases is most effective before disease symptoms are visible, with a combination of host resistance, fungicide use, and cultural practices. If resistant or tolerant host varieties are not planted or cultural practices are insufficient for disease prevention, growers must rely on well-timed fungicide

Spore-Trapping Device: An Efficient Tool to Manage Fungal Diseases in Winter Wheat Crops

Oksana Kremneva^{1,2}, Roman Danilov¹, Ksenia Gasiyan¹, Artem Ponomarev¹

Editors: Gabriel Ondrasek¹, Olga Panfilova¹, Sebastián Meier Romero¹, Alex Seguel Fuentealba¹

PMCID: PMC9866197 PMID: 36679104

Abstract

Leaf airborne diseases cause major shortfalls in agricultural crops. The introduction of technical means can significantly improve early-warning systems for plant diseases as well as provide timely and accurate forecasts. In this paper, we aim to evaluate the possibilities of detecting a phytopathogenic infection using a spore-catching device developed at the Federal Research Center of Biological Plant Protection (FRCBPP) on winter wheat varieties of different levels of susceptibility to major economically important leaf diseases, taking into account climatic conditions. The device captures spores in the surface layer of air among crop plants. We conducted research in the experimental fields of FRCBPP in 2019–2021. The objects of the study were four cultivars of winter wheat. They were selected according to the degree of resistance to various leaf diseases. We studied the progress of wheat diseases according to generally accepted international scales the onset of the first manifestations to their maximum development. We studied the aerogenic infection in wheat crops using the FRCBPP developed portable device for determining the infestation of plants. Sampling was carried out in the same period as the visual assessment. The samples were taken in the crops of each variety at five points. The sampling time was one minute. As a result of research on experimental crops of four varieties of winter wheat, we observed the development of such

Automated detection takes guesswork from fungicide response

The SporeScout is an autonomous, solar-powered robotic spore trap that can sample the air for fungal spores. Machine learning algorithms developed by BioScout are then used to identify the pathogen types in air samples and their concentration in the air.

Applying fungicides to protect crops against disease is critical to optimise yield and profitability, particularly when there is limited genetic resistance. Typically, fungicides are sprayed at key growth stages on a calendar basis or when the weather is conducive for disease.

None of these methods usually account for whether there is actually a pathogen present. This can result in suboptimal timing, rendering a spray inefficient or, sometimes, completely ineffective.

The best time to apply a fungicide is generally as soon as spores blow on to the property (for protostachy or diaspore) and updrafting disease (for scutaria).

Category
WEEDS, PESTS AND DISEASES

Supplement:
Grain Automate and Digital Agronomy, May-June 2024.

Region
National

Blowing in the Wind: Monitoring and Identifying Fungal Spores

In this article, you'll find details on:

- Low-cost spore traps and DNA sequencing provide more efficient pathogen monitoring.
- High-tech analysis, including machine learning, can help predict disease pressure and treatment timing.
- This new approach to soybean pathogen monitoring has the potential to predict hotspots and help farmers optimize integrated pest management strategies, including fungicide application.

By Laura Temple

Diseases like frogeye leaf spot and Cercospora leaf blight plague soybean fields. Fungal spores from these and other pathogens remain in the soil and crop residue until they germinate under favorable weather conditions and are dispersed by wind and rain.

Virginia researchers are exploring a new approach to monitoring the presence and threat from these diseases that combines affordable spore traps with DNA sequencing and machine learning technology. The Virginia Soybean Board is funding the application of this approach in

Data-gathering helps prevent crop disease

Kalen McCain
Mar. 10, 2023 11:37 am

CRAWFORDSVILLE — In the months after planting season, once corn starts tasseling, farmers will face a difficult decision several times before harvest: spray fungicide for \$15-\$30 an acre, or cross their fingers and hope they don't lose crops to tar spot.

When weather gets humid and leaves stay wet, plant pathologists say there's a risk of developing the yield-wrecking fungus on corn, cotton and wheat. However, risk factors for the disease don't line up perfectly with the likelihood of infections.

In fact, even the presence of tar spot spores doesn't mean a high chance of disease. A problem only develops if an area has viable hosts (like corn), effective pathogens (the spores) and a favorable environment (high humidity and heat).

"With foliar diseases in Iowa, some years they can have a more significant impact on yield than other years," said Project Research Scientist and ISU Plant Pathologist Rashelle Matthiesen, who presented on data modeling for the fungus in a talk at the Southeast Iowa Research Farm in early March. "The tricky thing is helping farmers to know when to spray, because a lot of time infection occurs before you can see the symptoms. So you need to know before it explodes, were the conditions conducive for this pathogen to infect?"

Matthiesen is part of a team from Iowa State University that gathers data for predictive models on the spread of tar spot. Researchers set up spore traps and hold routine inspections in fields to measure local conditions, along with spore counts for the fungus. Their data is sent to other professionals working on a nine-state forecast for the disease.

The model is currently implemented on a free app called Tar Spotter, available for most smartphones. Its recommendations are based on small-plot tests that compare fields with and without fungicides under various conditions.



Burkard

Spore traps



Rotorod

Väljakutsed vilja kuivatamises

Innovatsioon peaks suurendama:

- 🌱 tootlikkust
- 🌱 jätkusuutlikkust
- 🌱 kasumlikkust

🌱 Lahendus on andmete põhjal juhtida kuivatamist nii, et ei toimuks üle kuivatamist ning seeläbi säästa elektrienergiat, kütust ja seadmete ning operaatori tööaega.

🌱 Tuleviku põllumajandus ei ole sisendite intensiivne, vaid teadmistel põhinev.

🌱 Enne tehnoloogia arendamist peab olema *know-how* ja andmed.

🌱 Andmed tulevad sektorist. Selleks, et teadmisi ja andmeid saada peab olema tihe koostöö sektoriga.

🌱 Andmed muudetakse toodeteks ja teenusteks.

Ebaefektiivne teraviljakuivatamine tekitab

- Energia kadu
- Vilja kvaliteedi langus

Üle kuivatamine või ala kuivatamine mõjutab vilja hinda ja kvaliteeti

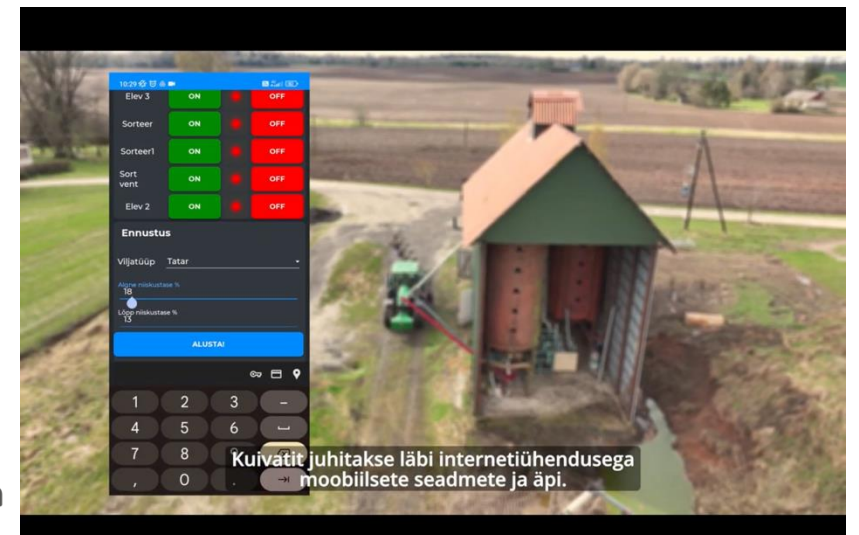
Käsitsi teostatav vilja kvaliteedi ja niiskusesisalduse jälgimine toob kaasa

- Ebaefektiivse kuivatamise
- Vale niiskustase

Operaatori kohalolek ning aeg



Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond: Euroopa investeringud maapiirkondadesse



🌱 Projekti kaasati 10 kuivatit Eestist ja Lätist:

2 pidevkuivatit Eestist

6 portsjonkuivatit Eestist

2 portsjonkuivatit Lätist

🌱 Viidi läbi analüüs kuivatite digitaliseerimise vajadustest ja võimalustest.

🌱 Treeniti masinõppe mudelit kuivatitest saadud andmetega.

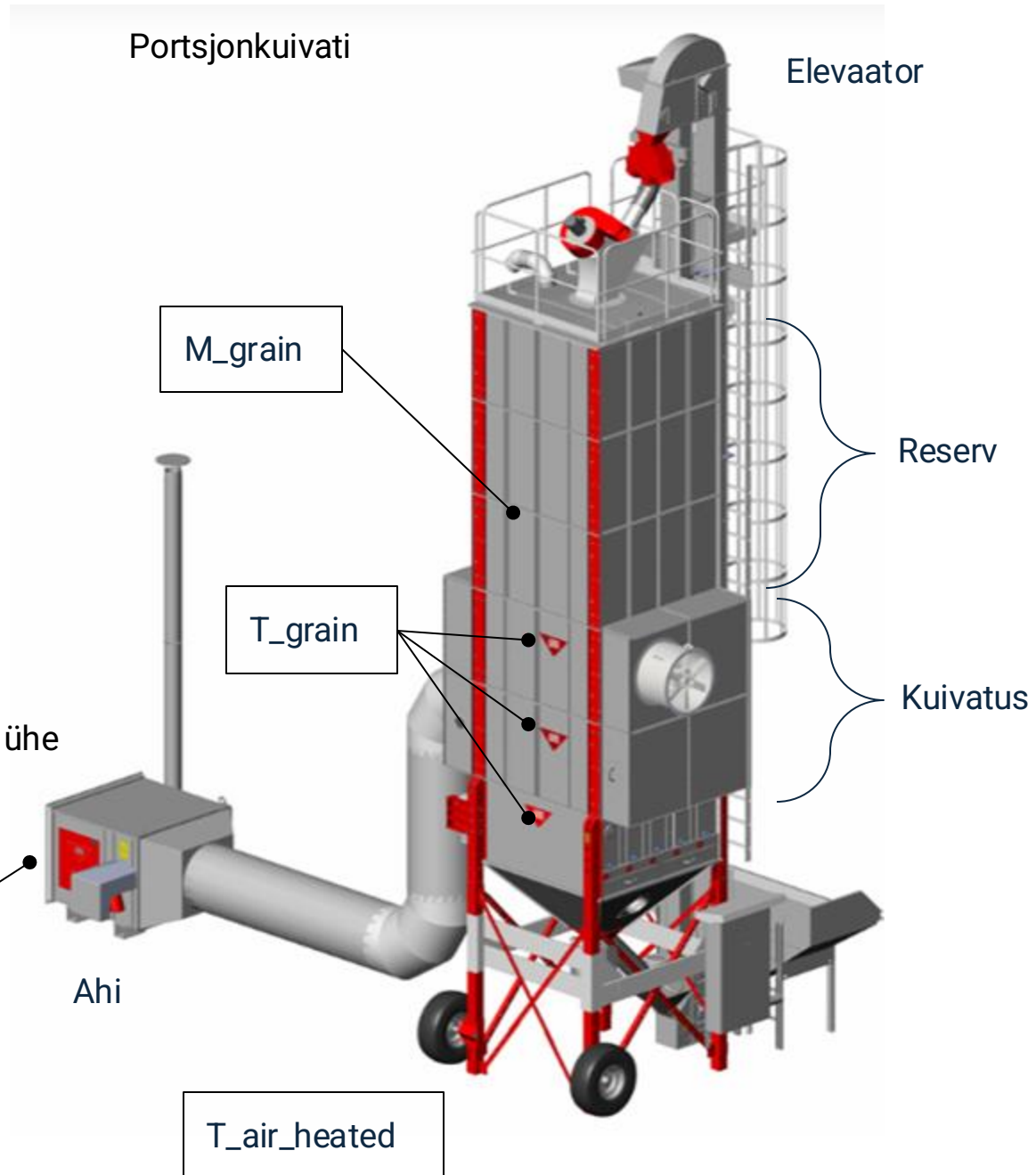
Kuivatipõhine lähenemine:

🌱 Riistvara komponentide arv (k.a temperatuuriandurite arv) sõltub kuivati suurusest.

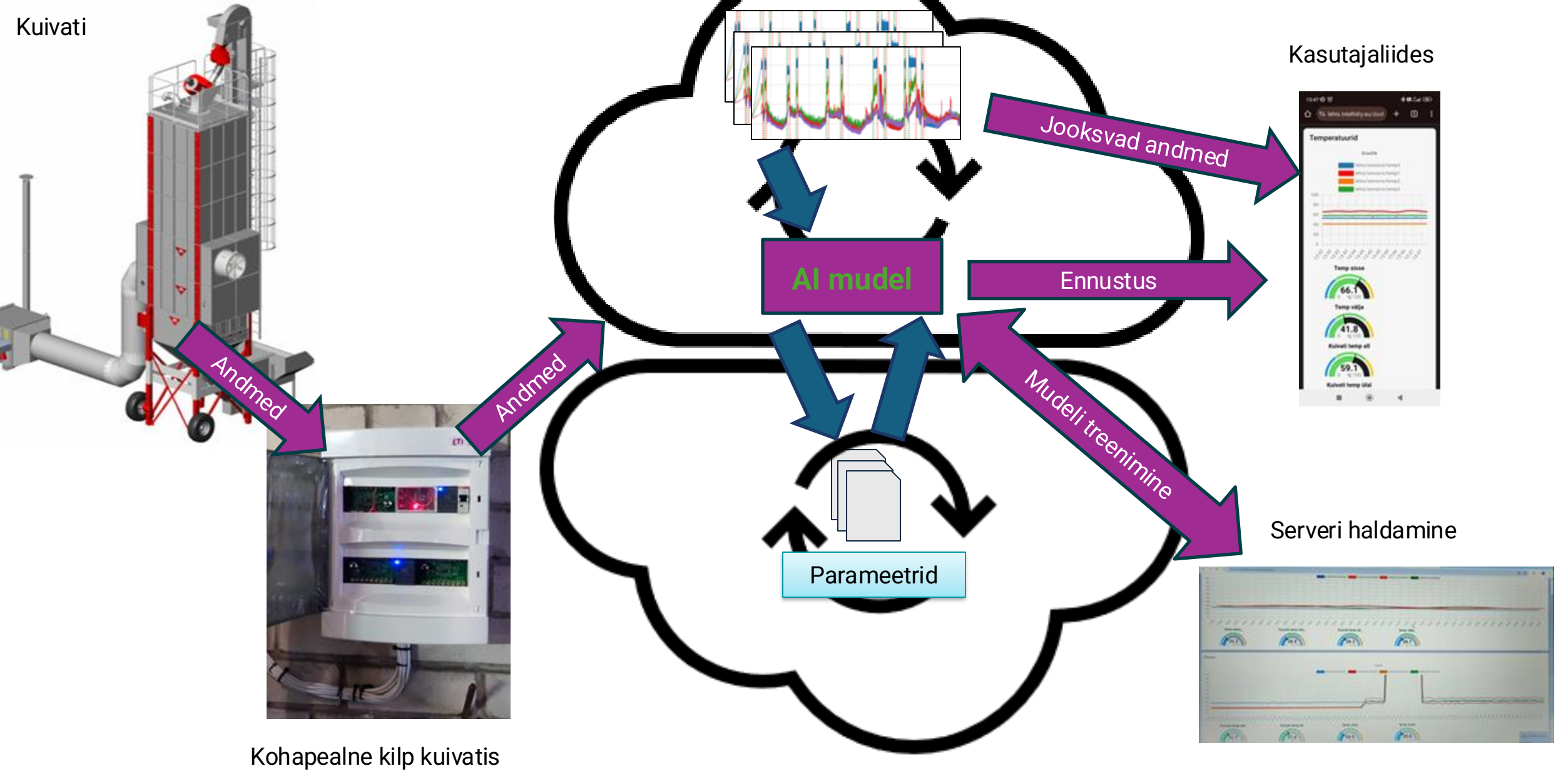
🌱 Lisaks füüsilisele konfiguratsioonile tuleb iga kuivati puhul võtta arvesse ka ühe tsükli pikkust, kuivati mahtu ning õhu läbivoolu.

🌱 Arendatakse võimekust, mille abil saab kuivati operaator kontrollida elektrimootorite tööd mobiilsest seadmest ning vajadusel käivitada automaatprogramme.

T_air_ambient
RH_air_ambient
(ilmaennustus)



Kuivati tark juhtimissüsteem



Kuivati

Kasutajaliides

Andmed

Andmed

Jooksvad andmed

Ennustus

Mudeli treenimine

AI mudel

Parameetrid

Serveri haldamine

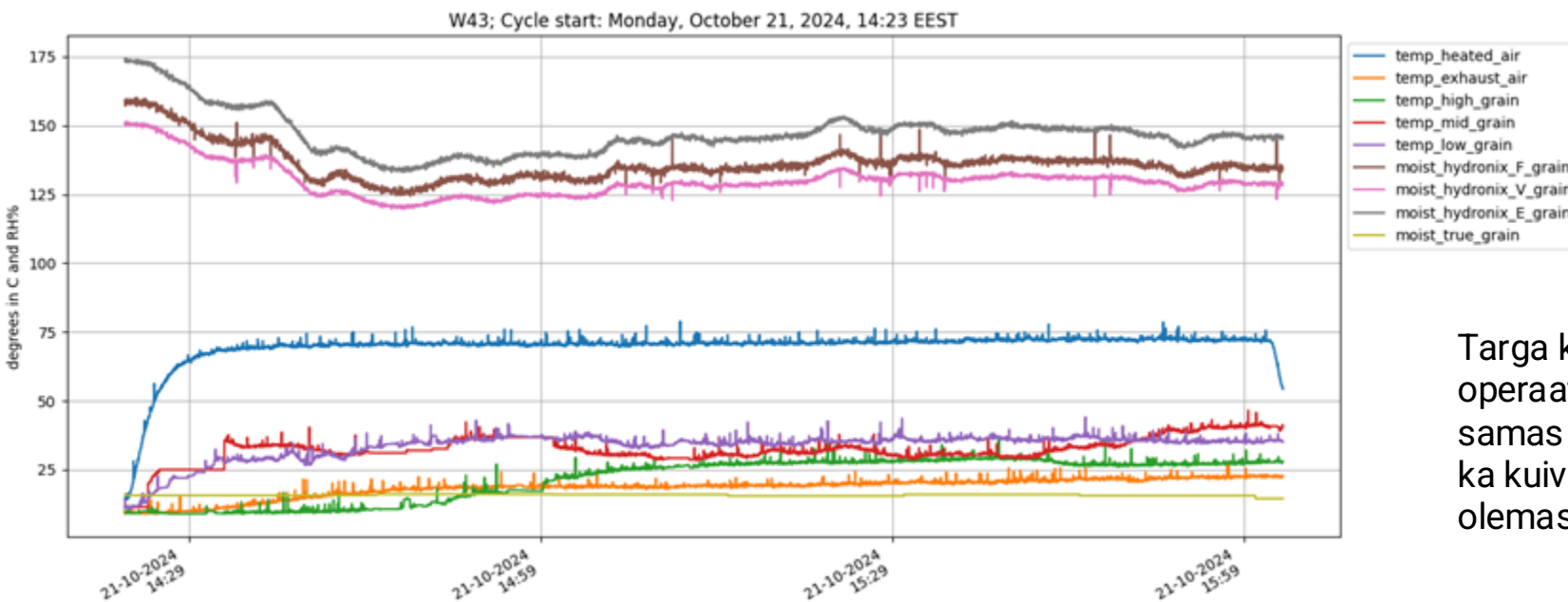
Kohapealne kilp kuivatis

🌿 Mudeli optimeerimisel võetakse arvesse, et erinevates kuivatites kuivab vili erinevalt.

🌿 Joonisel on näha temperatuuriandutite andmed:
Sinine – siseneva õhu temperatuur
Oranž – väljuva õhu temperatuur

🌿 Meie seniste tulemuste põhjal on efektiivne hinnata sisenava ja väljuva õhu temperatuure ja nende erinevust.

🌿 Üleval on niiskusandurite andmed, mis teoorias peaksid ühtlaselt langema, aga tegelikult need ei niimoodi ei tööta.



Targa kuivati lahendus ei asenda operaatorit, vaid on operaatori abikäsi, mis tagab kuivatamise efektiivsuse ja samas annab operaatorile suurema vabaduse. Arendame ka kuivatite kaugjuhtimise süsteemi (uutel kuivatitel juba olemas).



Targa kuivati projekti tutvustasime Helsingi Põllumajandustehnika messil 17.-19.oktoobril. Messi külastas üle 18 000 osaleja.

Kuivati tootjate sõnul juhitavat kilpi ja kuivatis asuvaid süsteeme pakutakse, aga pilvepõhist AI-d veel ei kasutata.

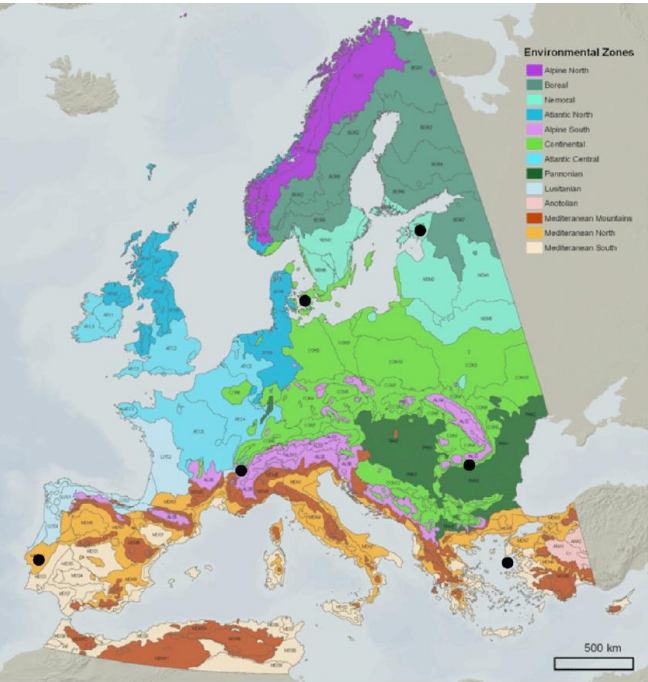
Heilo Altin Tartu Ülikoolist tutvustas targa kuivati projekti videointervjuus, mis on järelvaadatav siin: <https://www.youtube.com/watch?v=HQdnuJkakkQ&t=2199s> (alates 34:00).

2025.aasta jaanuaris korraldavad METK ja KEVILI Mäo viljaterminalis innovatsioonipäeva, kus tutvustatakse targa kuivati projekti tegevusi ja tulemusi.

Pildil: Heilo Altin Tartu Ülikoolist, Roosi Soosaar MTÜ Põllukultuuride klasterist ja Veiko Vunder Tartu Ülikoolist.



Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond: Euroopa investeringud maapiirkondadesse



Põhja-Euroopa soojeneb globaalsest keskmisest peaaegu kolm korda kiiremini. Projekti Precilience eesmärk on koostöös Taani, Eesti, Soome, Norra ja Rootsi põllumajandus- ja metsandussektoriga valmistuda muutuvate ilmastikutingimustega toime tulemiseks.



Katsetatakse erinevate mullaparandajate ja vahekultuuride mõju mulla füüsikalistele, keemilistele ja bioloogilistele omadustele.



Vee puhul on oluline kättesaadavus ja kvaliteet. Katsetatakse mulla niiskus- ja veerežiimi parendamist põllumajandusmaal: vee kogumine, drenaaž, kontrollitav drenaaž tasastel maastikel, kombineeritud drenaaž mägistel maastikel.



Soome pilootfarmides välja töötatud ja rakendatud maakasutuse optimeerimise tööriist kohandatakse Eestile sobivaks. Tööriist aitab põllumeestel välja selgitada parimad võimalused maakasutuseks ja külvikorraks lähtudes maastikust, mulla omadustest, kliimast ja ettevõttest. Võimaldab hinnata eelmiste põllukultuuride järelmõjusid külvikorras järgmistele põllukultuuridele. Aitab suurendada külvikorra mitmekesisust ja põllukultuuride saagikust.

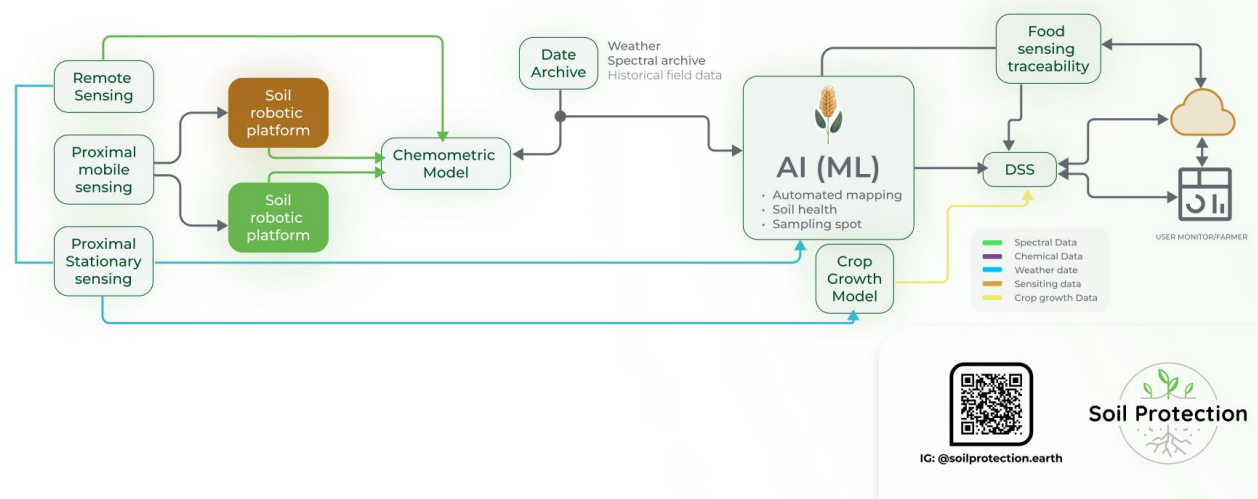


Uuritakse mullaharimise mõju taimehaigute ellujäämisele mullas.

WheatWatcher

digitaalne jälgimislahendus põllumeestele

WheatWatcher ühendab mullaseire, taimetervise hindamise ja toidu jälgitavuse digitaalse seiresüsteemi kaudu.



www.wheatwatcher.eu



IG: @wheatwatcherproject









IG: @soilprotection.earth



On-line multi-sensor platform (Mouazen, 2006)

Mouazen, A.M. (2006). Soil Survey Device. International publication published under the patent cooperation treaty (PCT). World Intellectual Property Organization, International Bureau. International Publication Number: WO2006/015463; PCT/BE2005/000129; IPC: G01N21/00; G01N21/00.

Digitaalne jälgimislahendus põllumeestele

-  Mullaseire
-  Taimetervise hindamine
-  Toidu tootmisahela jälgimine
-  Saastega kokkupuute tuvastamine kogu tootmisahela jooksul
-  Saastatuse vähendamine toidutootmise varastes etappides
-  Masinõppel põhinev otsustus- ja juhtimistöriist



Täna tähelepanu eest!
Palun küsige!

