

Taimahaiguste seire. Tõrjekriteeriumid

Mati Koppel
Eesti Maaülikool



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Integreeritud taimekaitse põhimõtted

Integreeritud taimekaitse põhimõtted



ENNETA

taimekahjustatajate
levikut

kasuta viljavaheldust;
vali haiguskindel sort;
väeta tasakaalustatult;
soodusta kasulike
organismide levikut;
hoia seadmed puhtad



SEIRA

põldudel
taimekahjustajate
leviku jälgimiseks

tunne
taimekahjustajaid;
hinda olukorda
kohapealse vaatlusega;
tea tõrjekriteeriume;
jälgigi kahjuritite leviku
andmeid, küsi nõu



SEKKU

kui on vaja
rakendada
tõrjemeetmeid

vali sobiv taimekaitse
lahendus (mehaaniline,
bioloogiline, keemiline);
suuna tõrje üksnes
sihtorganismile;
kasuta taimekaitse-
vahendeid nii palju kui
vajalik ja nii vähe kui
võimalik;
väldi kahjuritel
vastupanuvõime
kujunemist
taimekaitsevahenditele



ANALÜÜSI

hooaja lõpus
tööde efektiivsust

hinda rakendatud
taimekaitse otsuste
vajalikkust, tõhusust
ning tulusust;
tuvasta eksimused;
tee järeldused tööde
parandamiseks
järgmisel aastal

Taimehaiguste seire võimaldab tuvastada optimaalse aja, mil tõrje on kõige

- Tõhusam
- Odavam
- Tasuvam

Määrus:

Integreeritud taimekaitse põhimõtete rakendamise tingimused ja viis RT I, 07.11.2013, 6

- § 2. (4)

- Integreeritud taimekaitse põhimõtetest rakendatakse taimekahjustajate tõrjeks järgmisi taimekaitseabinõusid järgmisel viisil:
 - 1) lähtudes taimekahjustaja tõrjevajaduse hindamisel ning sobiva tõrjeabinõu ja selle rakendamise aja valiku üle otsustamisel **eelkõige kohapeal tehtud vaatluse** tulemusel saadud teabest;
 - 2) punktis 1 nimetatud hinnangu andmisel ja otsuse tegemise korral arvestades vajaduse korral **täiendavalt muudest allikatest saadud** taimekahjustajate leviku andmeid või asjakohase kvalifikatsiooniga **nõustaja soovitusi**;

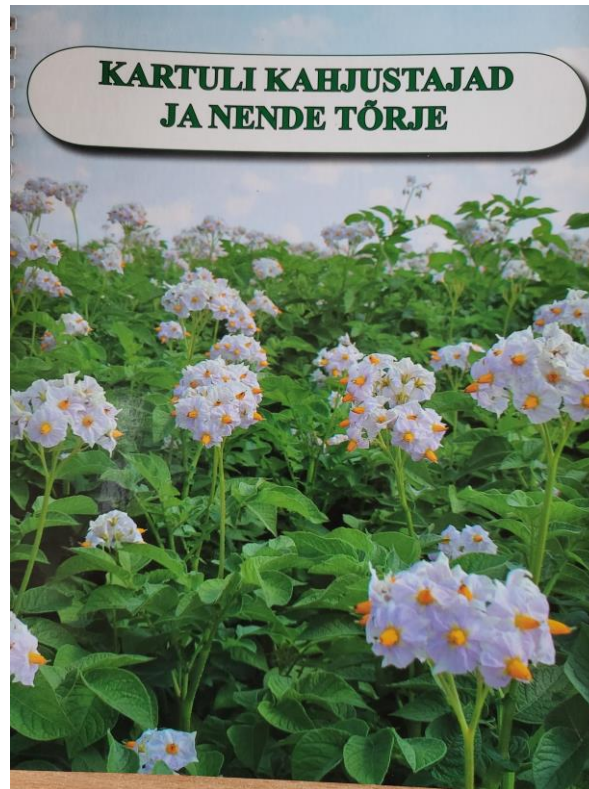
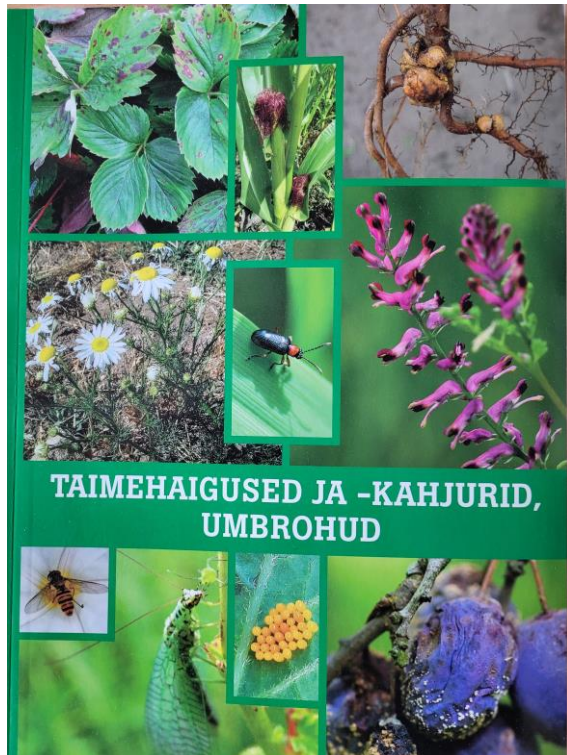
EL Säästva taimekaitse määruse eelnõu

- Professionaalsed kasutajad teevad kahjulike organismide seiret asjakohaste meetodite ja vahenditega. Sellised meetodid ja vahendid hõlmavad vähemalt üht järgmistest:
 - a) kohapealsed vaatlused;
 - b) teaduslikult põhjendatud hoiatus-, prognoosimis- ja varase diagnoosimise süsteemid;
 - c) ametialaselt kvalifitseeritud nõustaja soovitude kasutamine.

Tunne taimekahjustajaid



Abimehed taimehaiguste identifitseerimisel



The screenshot shows a web browser with the URL xarvio.com/global/en/products/scouting.html. The page features the Xarvio Scouting app interface on a smartphone. The app's main screen displays a hand holding a plant, with a measurement of 15-50 cm and 4-10 in. Below this, the text "Weed Identification" is visible. The app's navigation menu includes: Weed Identification, Disease Recognition, Leaf Damage, Pest Monitoring, Emergence Analysis, and Nitrogen Status. To the right of the app interface, the text reads:

The Number 1 Problem Identifier with six components

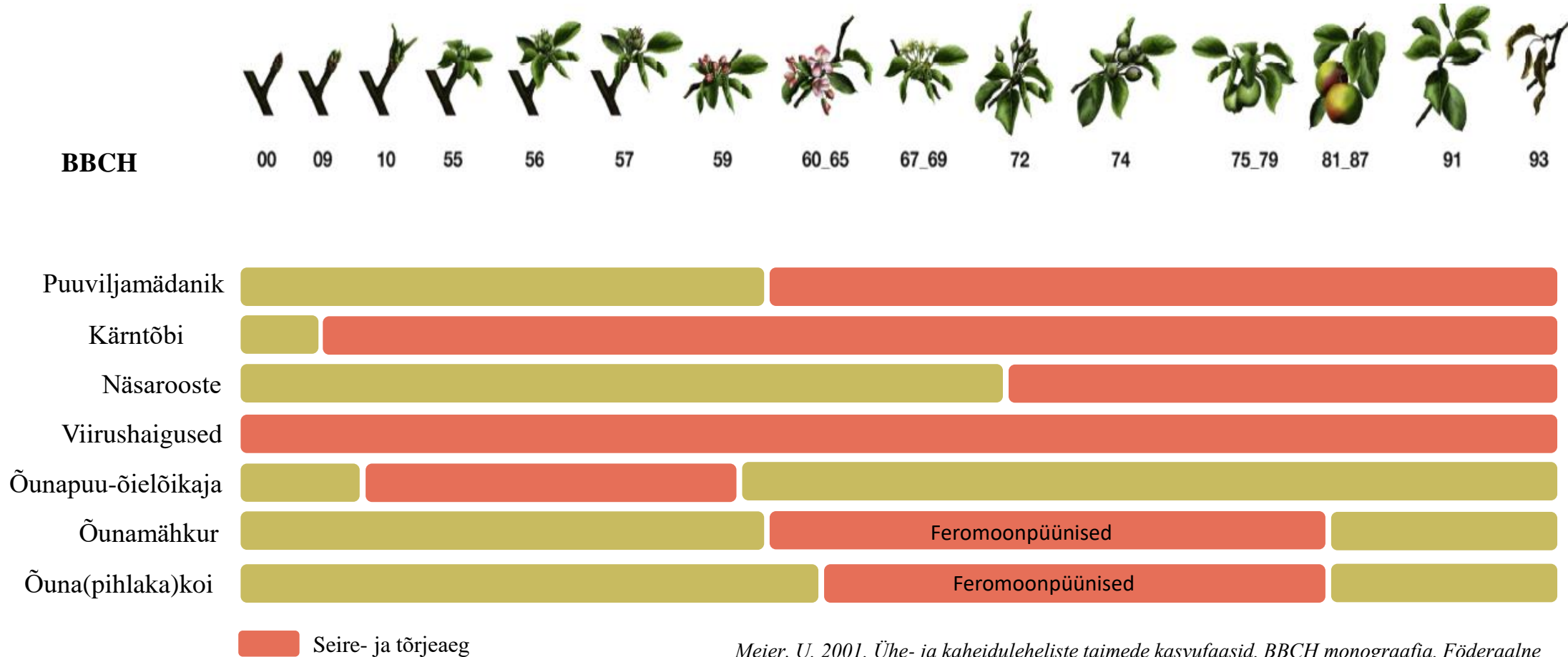
With one single app, simply take a picture to diagnose stress in your field. No need for other apps on your scouting trips in the field.

- 🌿 Weed Identification
- 🦠 Disease Recognition
- 🌱 Nitrogen Status
- 🐛 Pest Monitoring
- 🍃 Leaf Damage
- 📊 Emergence Analysis

Xarvio scouting

The browser's address bar shows several open tabs, including "Eesti M...", "Mail - N...", "Ajakava...", "Meetin...", "VIPS - N...", "VIPS - o...", "ArcGIS", "Precisio...", "Tools | /...", "Tools | /...", "Sclero...", "Mail -", "SCOUTI...", and "xarvio.com/global/en/products/scouting.html". The browser's address bar also shows the search engine, search, home, and refresh icons, along with the page title "xarvio.com/global/en/products/scouting.html". The browser's address bar also shows the page title "xarvio.com/global/en/products/scouting.html".

Tea taimehaiguste leviku aega ja viise



Meier, U. 2001. Ühe- ja kaheiduleheliste taimede kasvufaasid. BBCH monograafia. Föderaalne Põllumajanduse ja Metsanduse Bioloogiliste Uuringute Keskus. 112 lk.

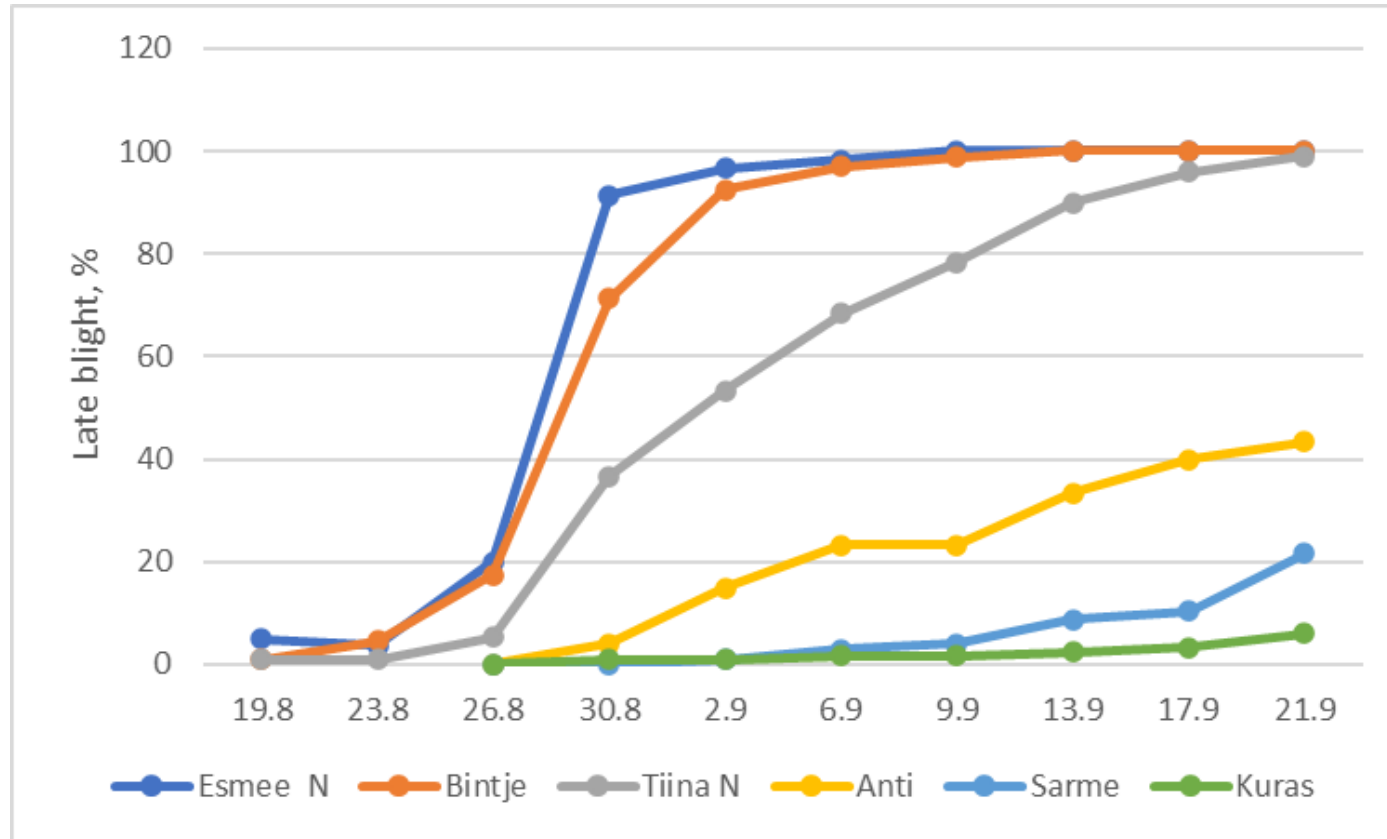
Olulisemate taimekahjustajate seire **kalender** õunapuul

Tea kus kohas taimehaigusi kõigepealt leida



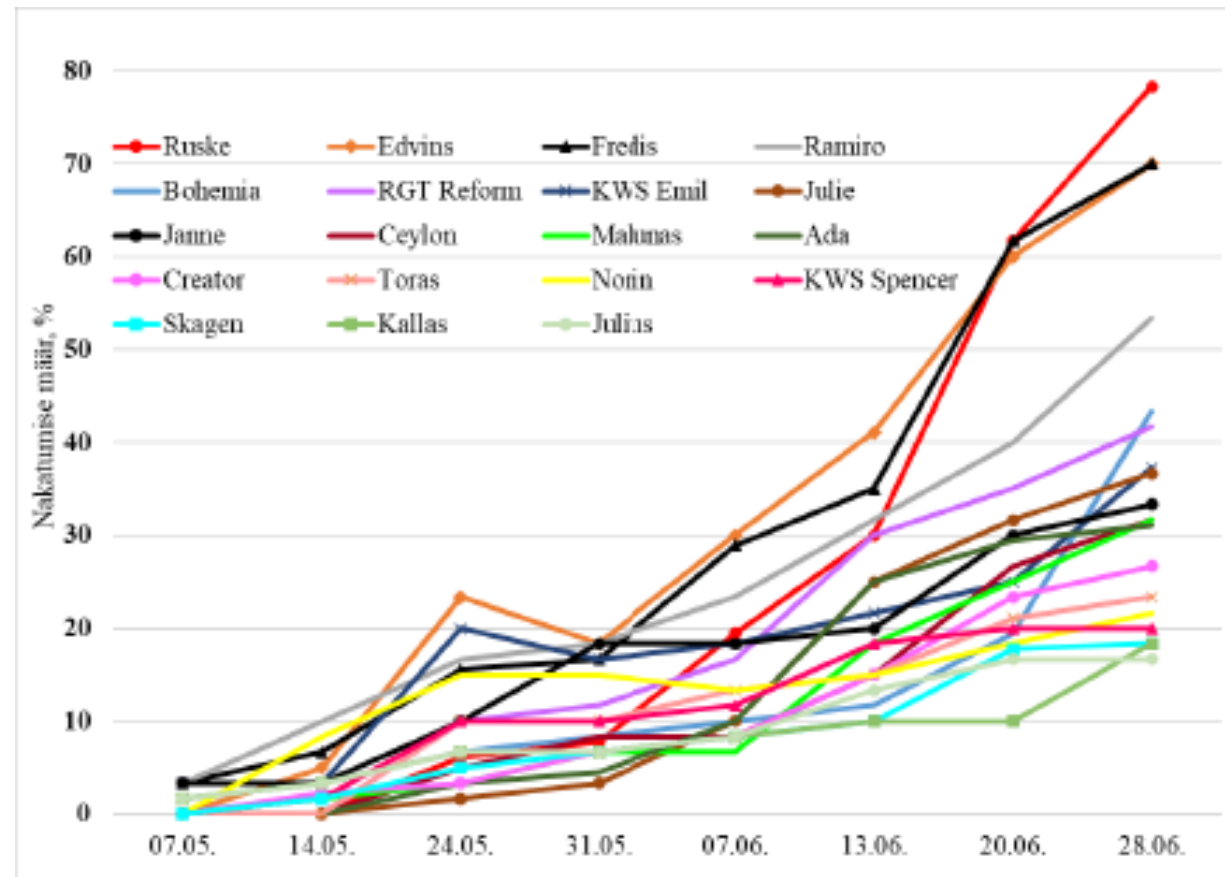
Vaatle ca 100 taime põllu eri osades. Nii haigusele soodsal kui vähesoodsal alal.

Arvesta sordiresistentsusega Alusta seiret vastuvõtlikel sortidel



Lehemädaniku areng kartulisortidel 2021 .a.

Taimahaiguste areng talinisu sortidel Viljandi katseksekuses 2021.a. (T.Sellis magistritöö 2022)



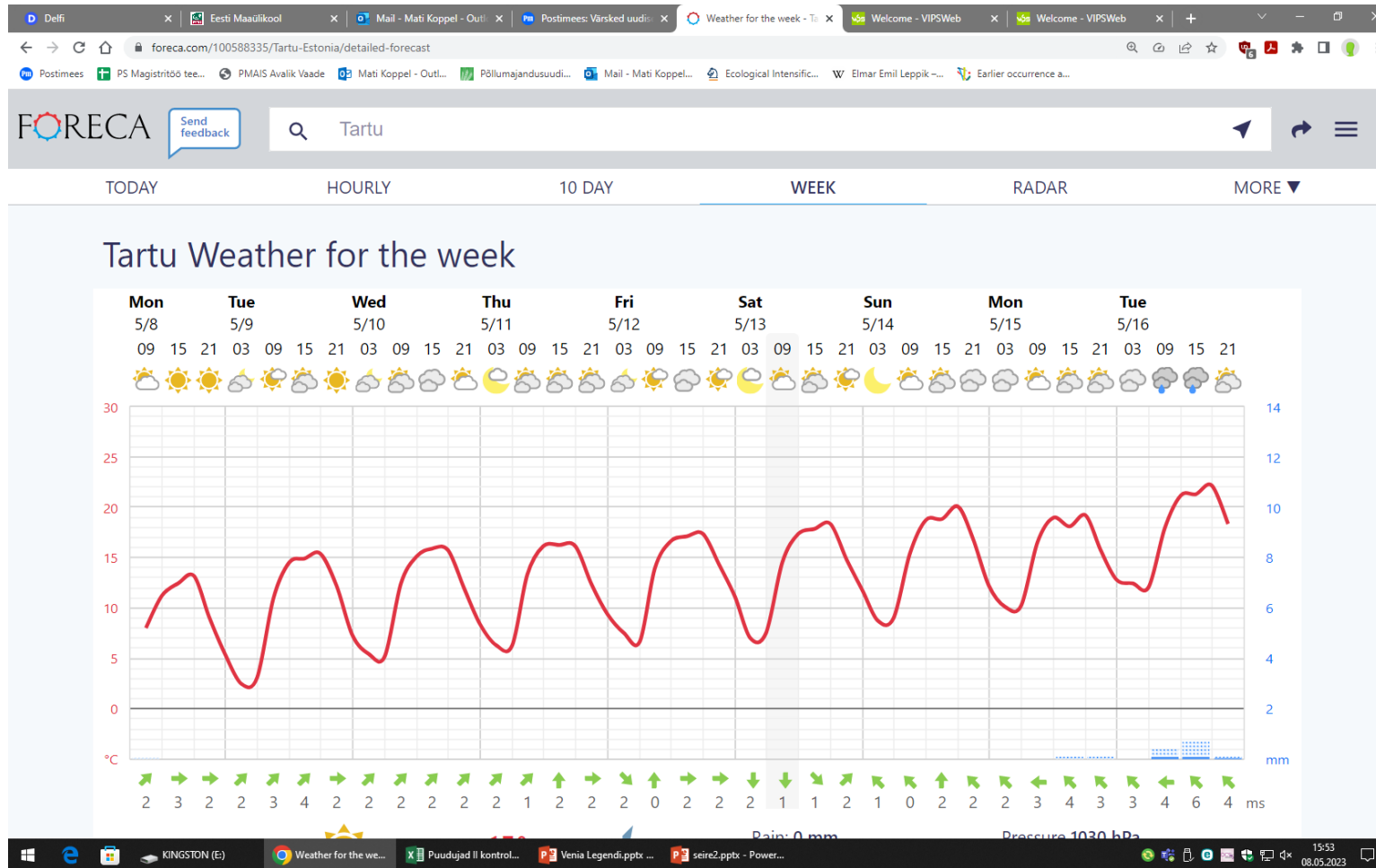
Vastuvõtlikel sortidel lööbivad haigused nädal hiljem. Haiguse arengu kiiruses on sortidel suured erinevused

Haigused talinisu sortidel Jõgeva katses

| | Helelaikus | | | Jahukaste | | | Kollane rooste | |
|------------|------------|------|--|-----------|------|--|----------------|------|
| | 2021 | 2022 | | 2021 | 2022 | | 2021 | 2022 |
| Ada | 3 | 3 | | 1 | 3 | | 1 | |
| Ceylon | 3 | 5 | | 1 | 4 | | | |
| Edvins | 5 | 7 | | 1 | 3 | | 9 | |
| Fredis | 5 | 7 | | 3 | 5 | | 9 | 3 |
| Julius | 4 | 5 | | 1 | 5 | | | |
| Kallas | 3 | 6 | | 1 | 4 | | | |
| KWS Emil | 5 | 8 | | 1 | 9 | | | |
| Norin | 5 | 8 | | 1 | 7 | | | |
| Ramiro | 6 | 9 | | 3 | 5 | | 3 | 3 |
| RGT Reform | 3 | 3 | | 1 | 5 | | 1 | |
| Skagen | 3 | 3 | | 1 | 2 | | | |
| Toras | 3 | 8 | | 1 | 6 | | | |

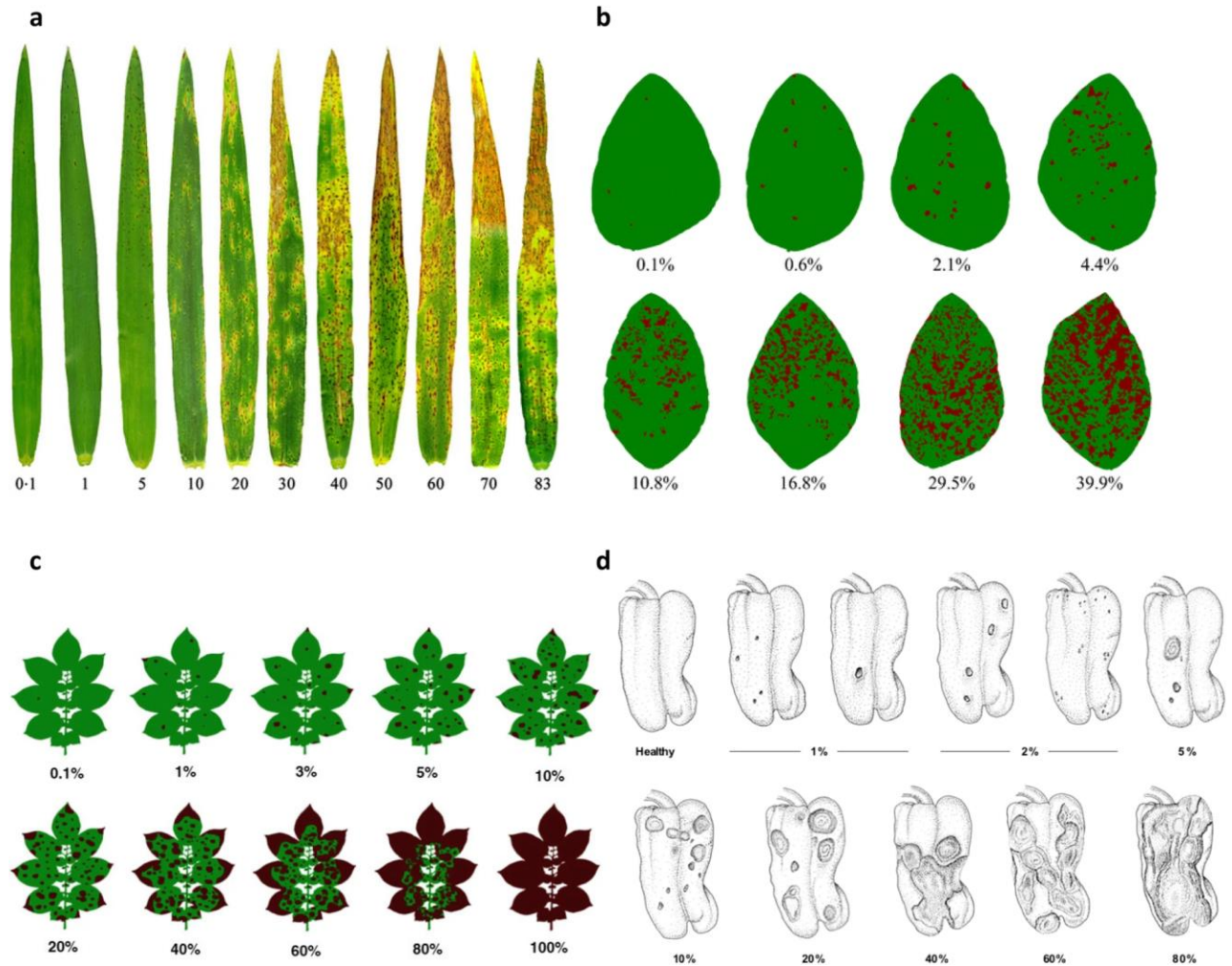
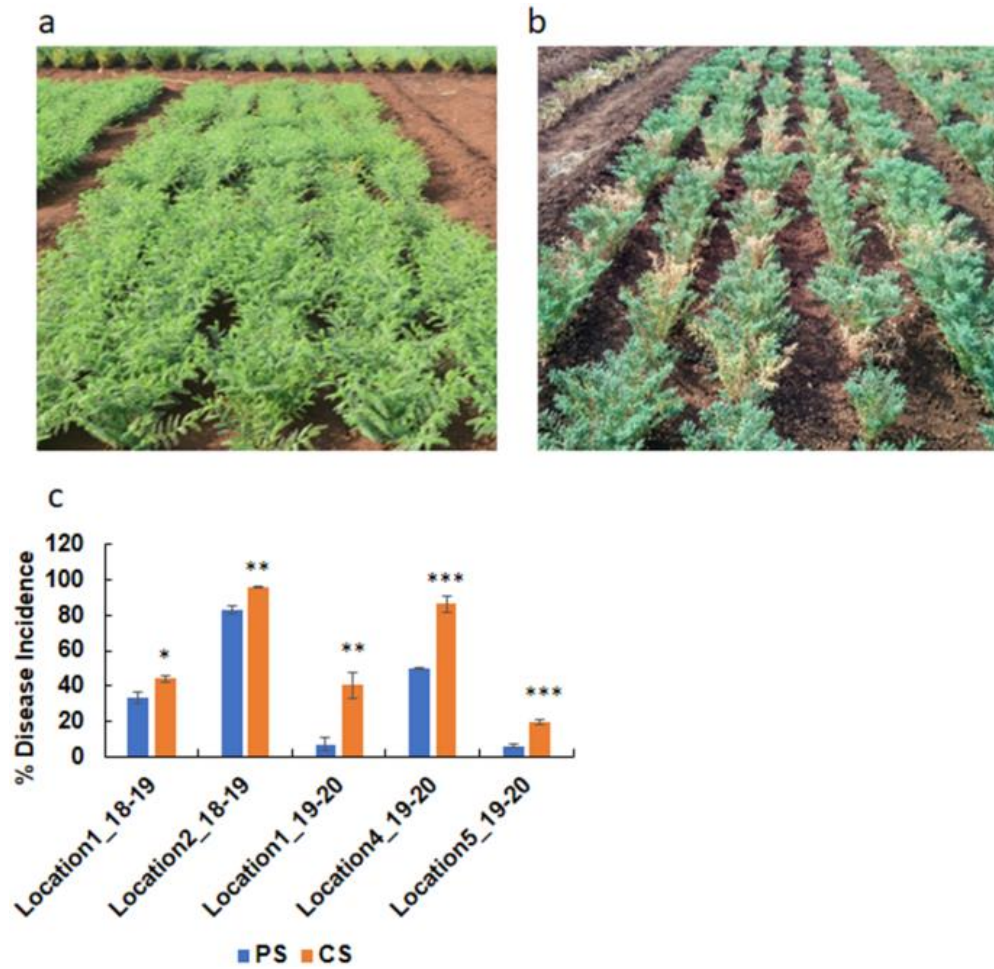
1- minimaalne haigestumine; 9 – maksimaalne haigestumine

Arvesta ilmatingimustega



Hetkel jätkuv kuiv ilm ei soosi taimahaiguste levikut ja arengut

Kahjustuse esinemissagedus ja intensiivsus



- Bock, C.H., Barbedo, J.G.A., Del Ponte, E.M. *et al.* From visual estimates to fully automated sensor-based measurements of plant disease severity: status and challenges for improving accuracy. *Phytopathol Res* **2**, 9 (2020). <https://doi.org/10.1186/s42483-020-00049-8>

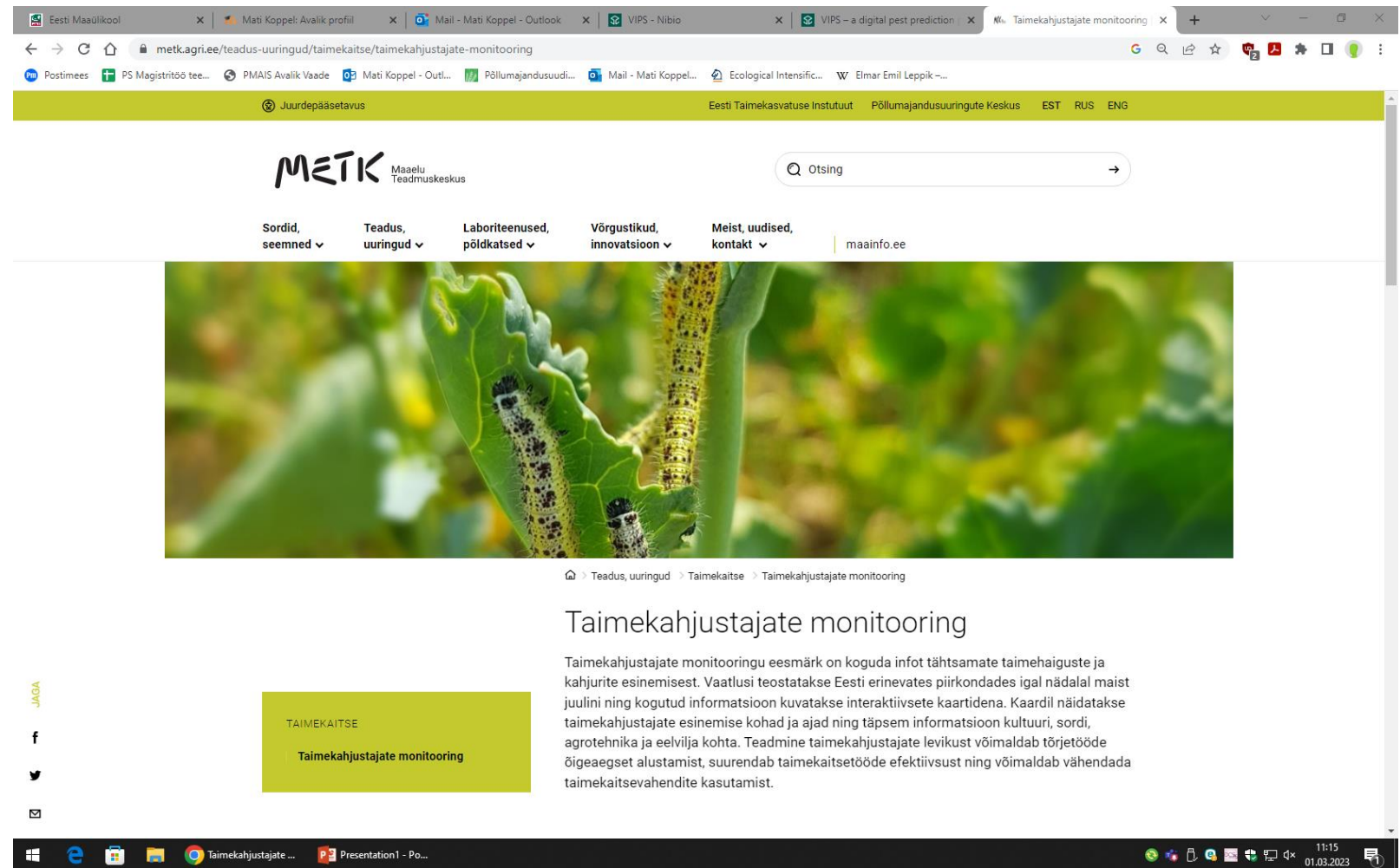
Kevili põllujalutus



Taimkahjustajate monitoring METK kodulehel

<https://metk.agri.ee/teadus-uuringud/taimekaitse/taimekahjustajate-monitoring>

Informeerib
haiguse levikust
(ja tõrjevajadusest)
piirkonnas

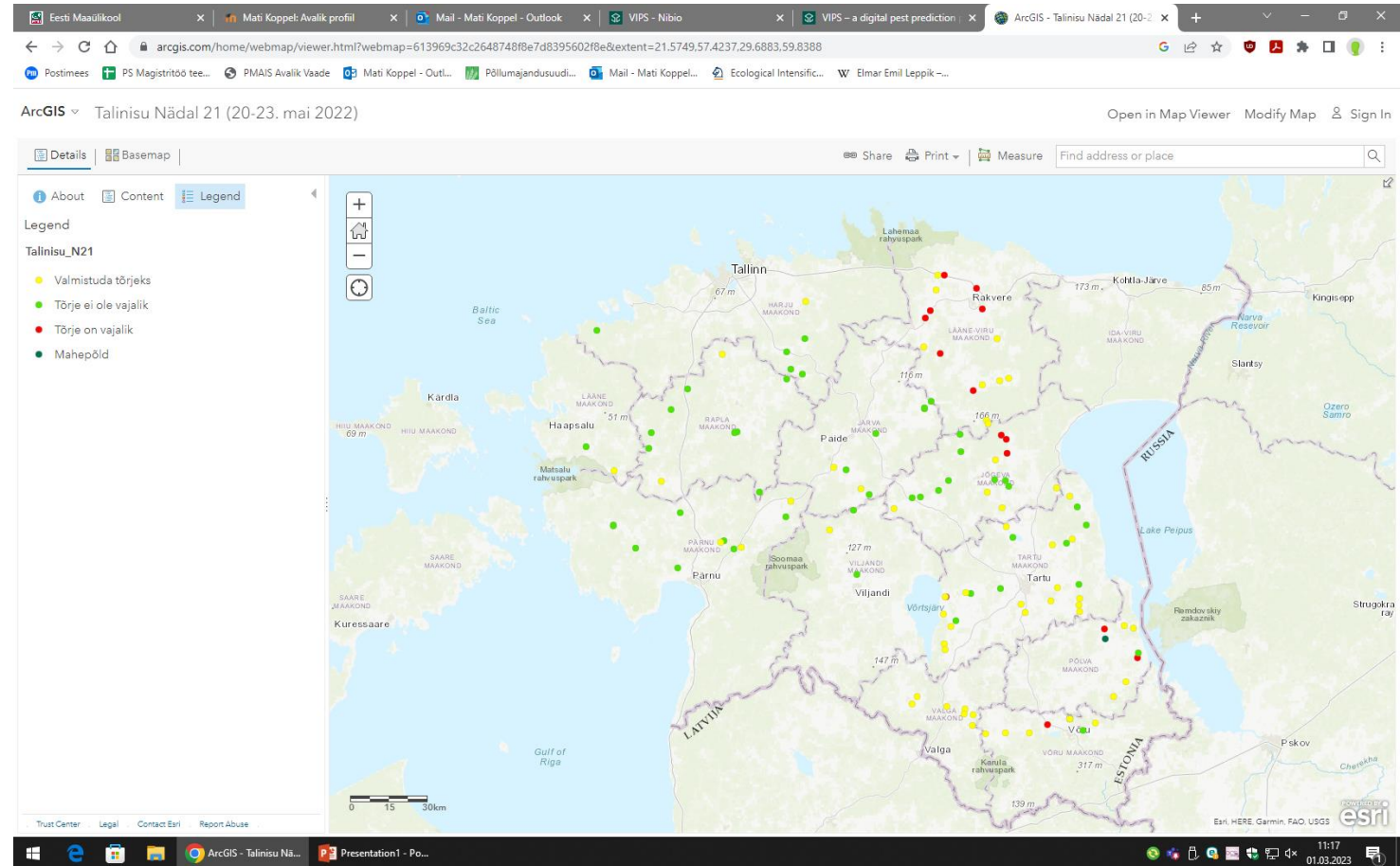


The screenshot shows a web browser window displaying the METK website. The browser's address bar shows the URL metk.agri.ee/teadus-uuringud/taimekaitse/taimekahjustajate-monitoring. The website has a green header with the METK logo and navigation links. Below the header is a search bar and a menu with categories like 'Sordid, seemned', 'Teadus, uuringud', 'Laboriteenused, põldkatsed', 'Võrgustikud, innovatsioon', and 'Meist, uudised, kontakt'. The main content area features a large image of a caterpillar on a leaf. Below the image is a breadcrumb trail: 'Teadus, uuringud > Taimekaitse > Taimekahjustajate monitoring'. The title 'Taimekahjustajate monitoring' is followed by a paragraph: 'Taimekahjustajate monitoringu eesmärk on koguda infot tähtsamate taimehaiguste ja kahjurite esinemisest. Vaatlusi teostatakse Eesti erinevates piirkondades igal nädalal maist juulini ning kogutud informatsioon kuvatakse interaktiivsete kaartidena. Kaardil näidatakse taimekahjustajate esinemise kohad ja ajad ning täpsem informatsioon kultuuri, sordi, agrotehnika ja eelvilja kohta. Teadmine taimekahjustajate levikust võimaldab tõrjetööde õigeaegset alustamist, suurendab taimekaitsetööde efektiivsust ning võimaldab vähendada taimekaitsevahendite kasutamist.'

Taimakahjustajate monitooring METK kodulehel

Iganädalased vaatlused

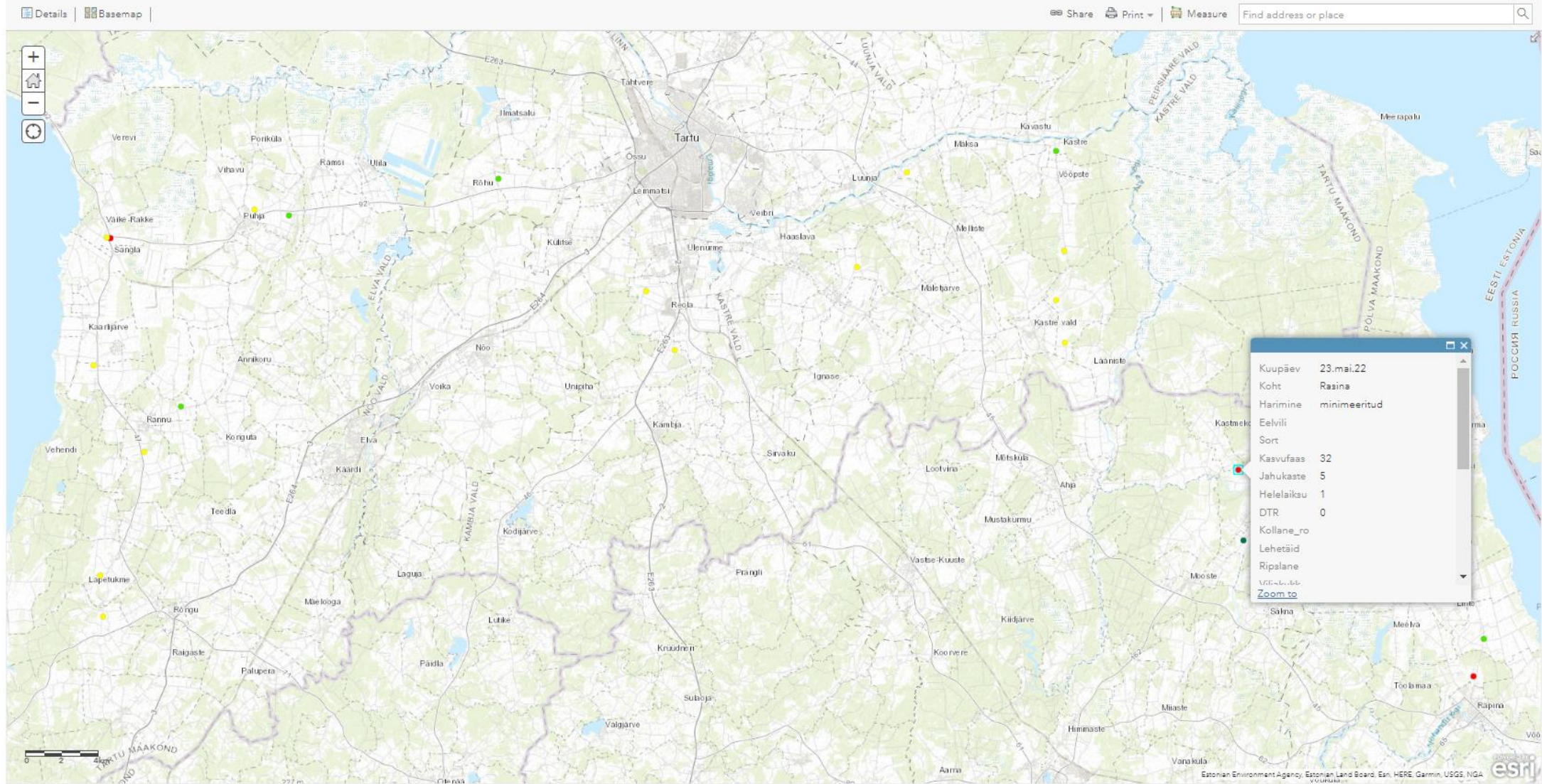
[Kaer](#)
[Põldhernes](#)
[Põlduba](#)
[Suvinisu](#)
[Suvioder](#)
[Talinisu](#)
[Talioder](#)
[Taliraps](#)
[Talirukis](#)
[Talitritikale](#)



Detailsem info kahjustajate esinemisest ja tõrjesoovitused

ArcGIS v Talinisu Nädal 21 (20-23. mai 2022)

Open in Map Viewer Modify Map Sign In



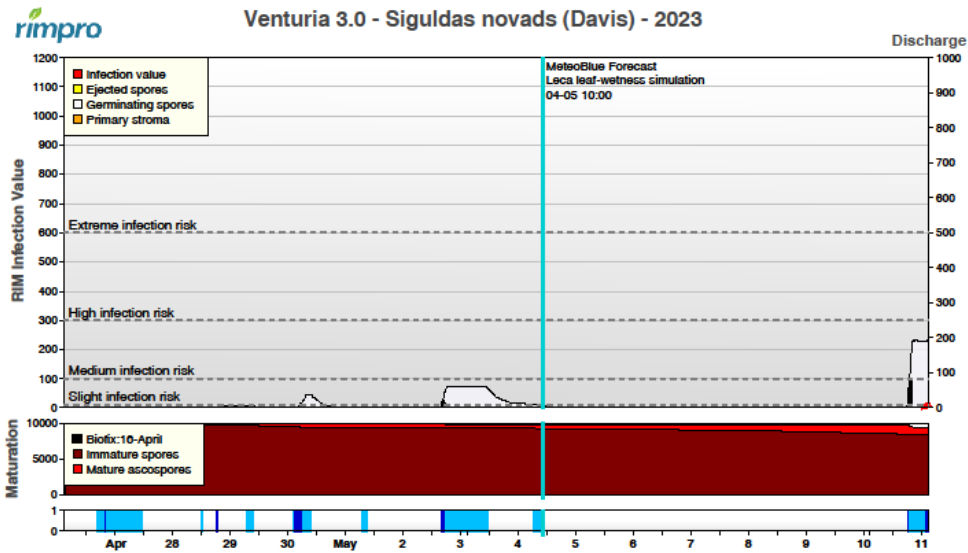
Choose a Model : Apple Scab RIMpro Web managed by - Latvia University Life Sciences and Technologies



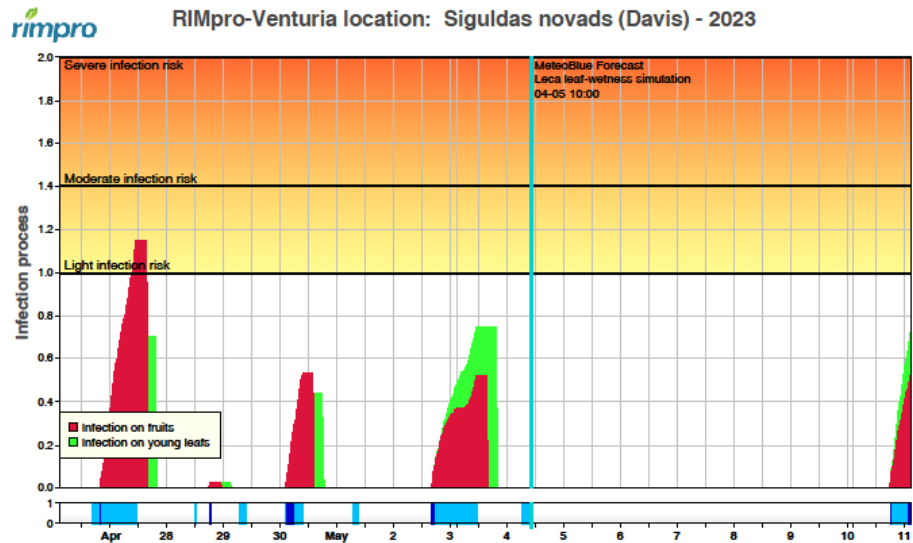
Läti Õunapuu kahjustajate prognoosisüsteem

Kordinaator:
Läti Põllumajandusülikool
<https://agrihorts.ltu.lv>

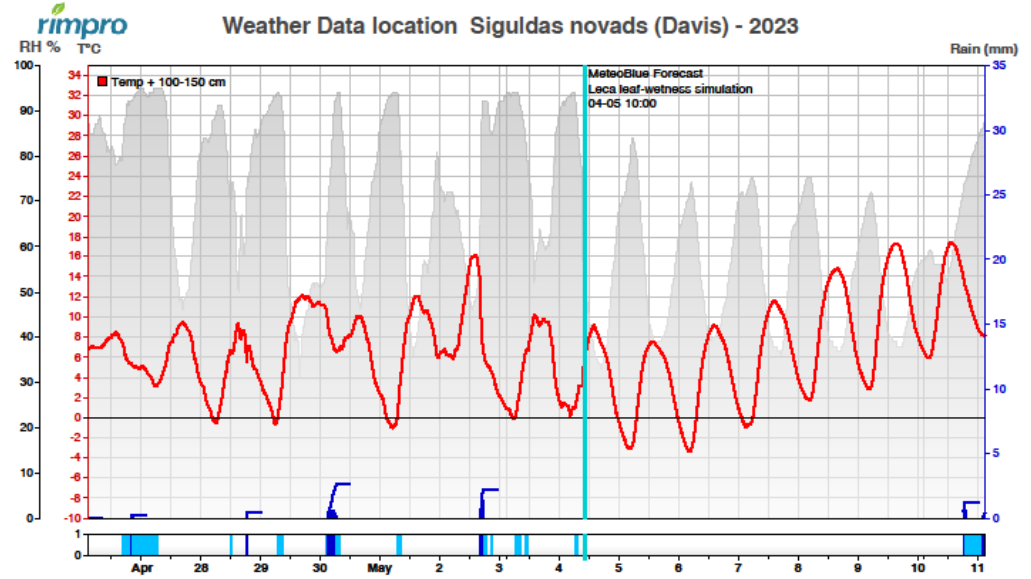
Askosporide levik



Koniidide levik



Ilmaproгноos



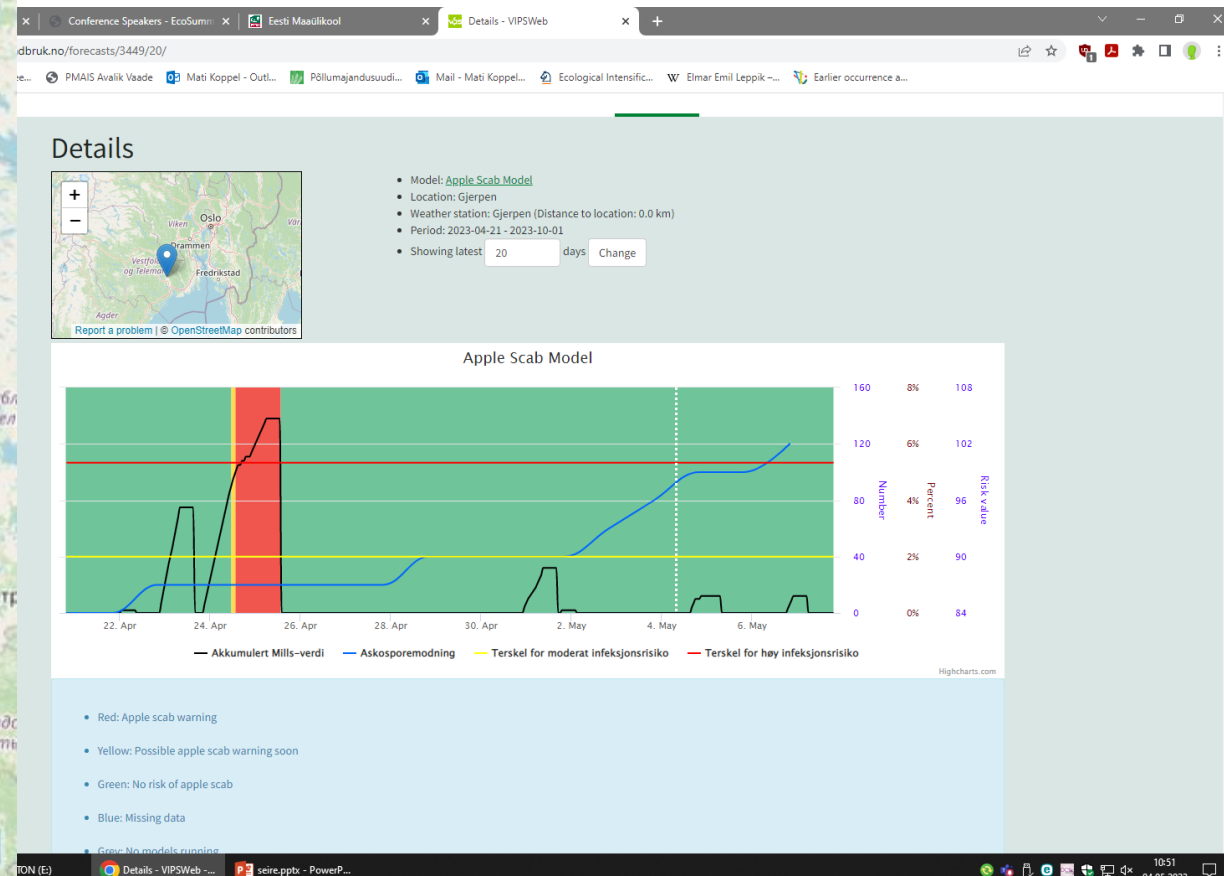
Fungitsiidide kasutamise moodul

Tasuline

VIPS - www.vips-landbruk.no


NORRA


Erinevatel kultuuridel
Proгноос
Vaatlusandmed

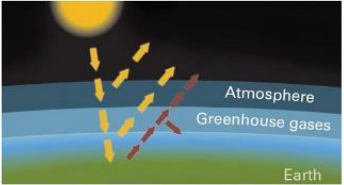



The screenshot shows a web browser window with the URL ahdb.org.uk/tools. The page is titled "Cereals and Oilseeds" and features a grid of tool cards. Each card includes an image, a title, and a brief description. The tools are: Recommended Lists (RL) app, Mycotoxin rainfall risk tool, Carbon footprinting tool, BYDV management tool, Light leaf spot forecast, Phoma leaf spot forecast, and Sclerotinia infection risk tool. A "Cookie Settings" button is visible in the bottom left corner, and a blue "up" arrow button is in the bottom right corner. Social media icons for Twitter, Facebook, LinkedIn, and YouTube are also present on the right side.


Cereals and Oilseeds


- 


[Recommended Lists \(RL\) app](#)
Cereals and oilseeds variety data delivered to your fingertips.
- 

[Mycotoxin rainfall risk tool](#)
Calculate rainfall-related mycotoxin risk assessment scores automatically with this tool
- 

[Carbon footprinting tool](#)
Calculate the carbon footprint of oilseed rape or cereals.
- 

[BYDV management tool](#)
Time your cereals insecticide sprays for aphid/BYDV control with greater accuracy.
- 

[Light leaf spot forecast](#)
Temperature and rainfall information is used to simulate disease development.
- 

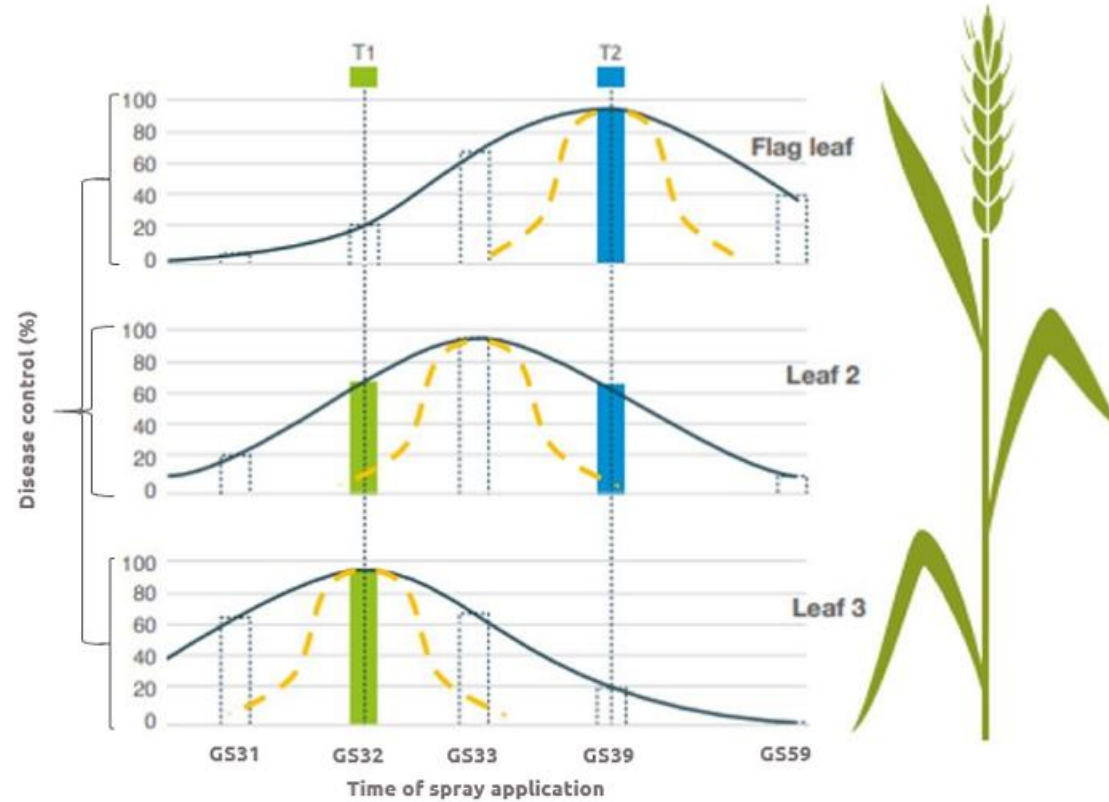
[Phoma leaf spot forecast](#)
Temperature and rainfall information is used to simulate
- 

[Sclerotinia infection risk tool](#)
See the extent of risk of Sclerotinia infection of oilseed

[Cookie Settings](#)

[↑](#)

[Twitter](#)
[Facebook](#)
[LinkedIn](#)
[YouTube](#)




Eesti Maail... Mail - Mati... Ajakava PK... Platform - i... ENDURE N... Wheat Cas... Microsoft... Öigusaktid... Taimkaitse... Decision su... Winterweiz...

isip
wissen wie's wächst


Region auswählen | Entscheidungshilfen | Infothek

Startseite > Entscheidungshilfen > Getreide > Winterweizen


Winterweizen




BBCH-Stadium




Halbruch Prognose



Infektionsgefahr



Befallserhebungen



Septoria-Prognose

- Kulturen
 - Winterweizen
 - Wintergerste
 - Winterroggen
 - Triticale
 - Sommergerste

Abonnements isip.de Service Über uns

Windows taskbar: Winterweizen - Go..., Taimehaiguste seire..., Epidemiologia 10..., ECOSOL laborkatse...

SAKSAMAA

www.isip.de


Eesti Maail... Mail - Mati... Ajakava PK... Platform - i... ENDURE N... Wheat Cas... Microsoft... Öigusaktid... Taimkaitse... Decision su... Gartenbau...

isip
wissen wie's wächst


Region auswählen | Entscheidungshilfen | Infothek

Startseite > Entscheidungshilfen > Gartenbau


Gartenbau




Apfel



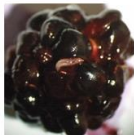
Birne



Spargel



Zwiebeln



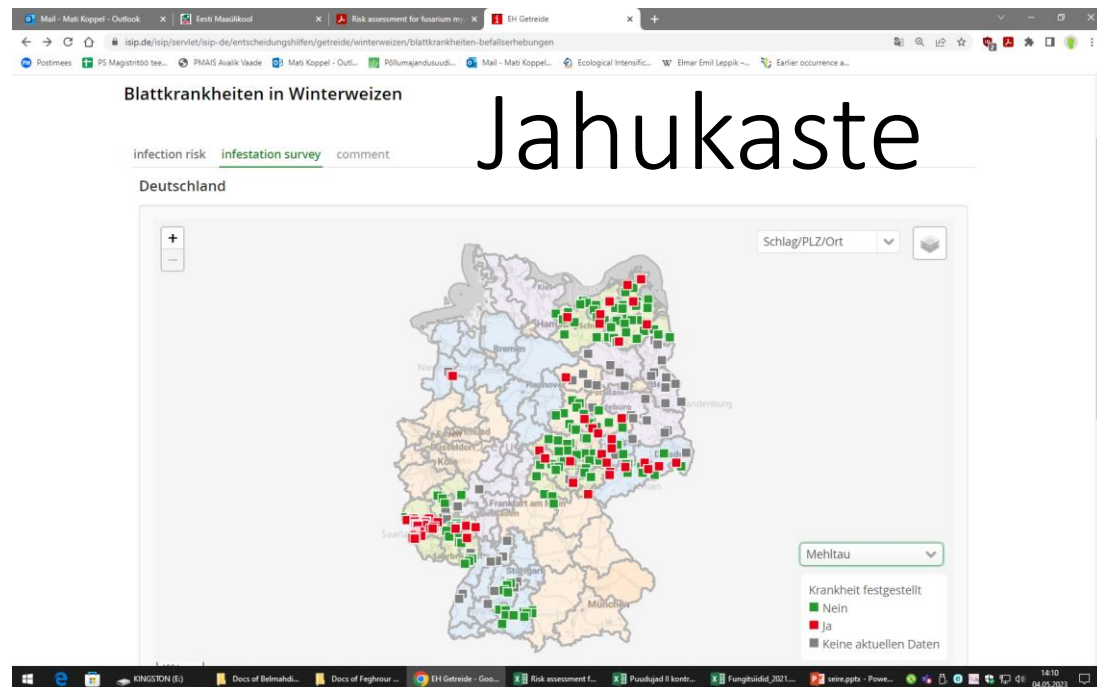
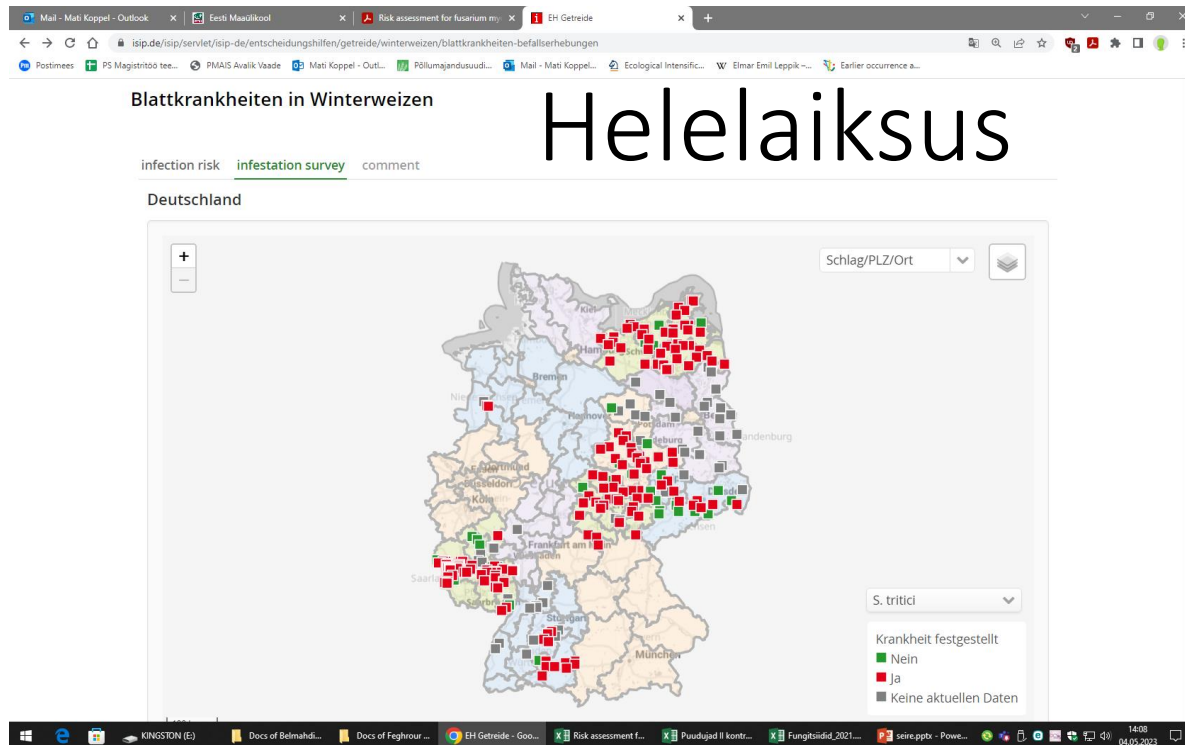
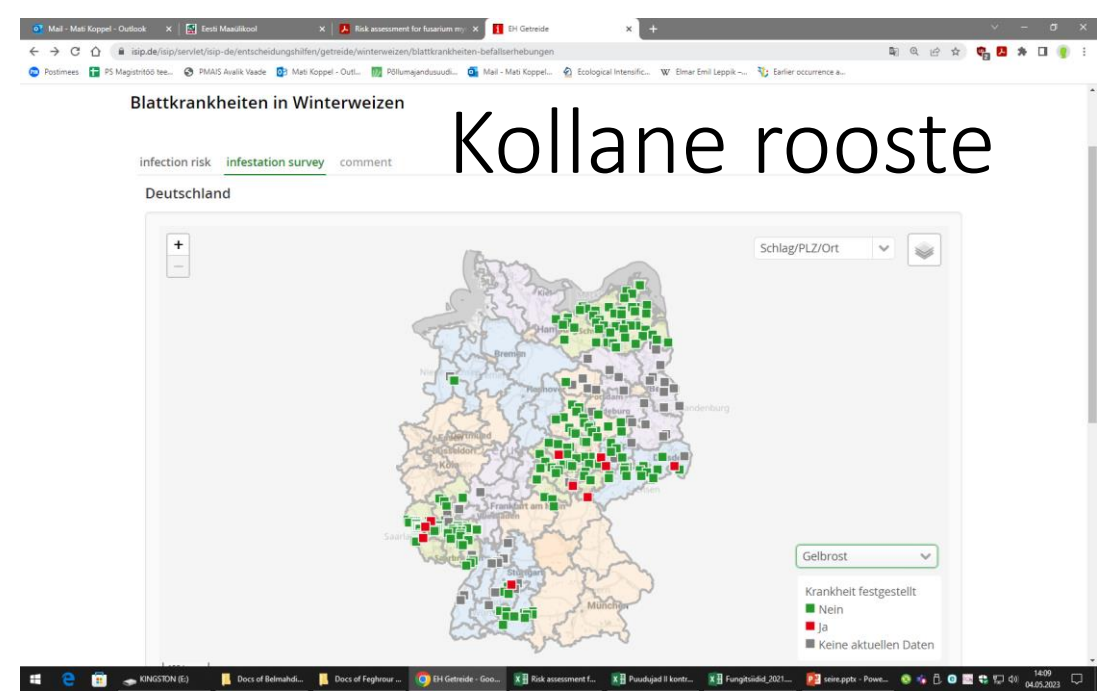
Kirschen und Beeren

Abonnements isip.de Service Über uns

Windows taskbar: Gartenbau - Googl..., Taimehaiguste seire..., Epidemiologia 10..., ECOSOL laborkatse... 14:50 01.03.2023

SAKSAMAA

www.isip.de

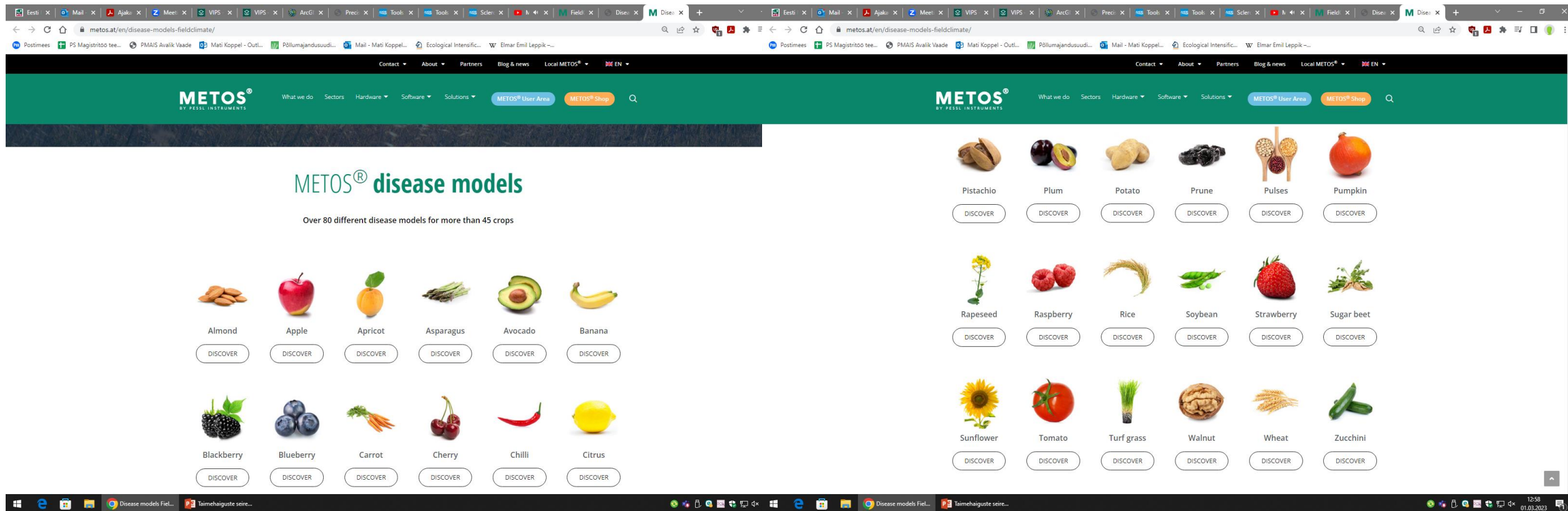


Prognoosimudelid www.metos.at

Arvutavad ilmaparameetrite põhjal haiguste lööbimiseks ja arenguks soodsad perioodid

Kiiresti levivate ja suurt kahju põhjustavate taimehaiguste korral (vajavad ennetavat tõrjet) ainsaks võimaluseks

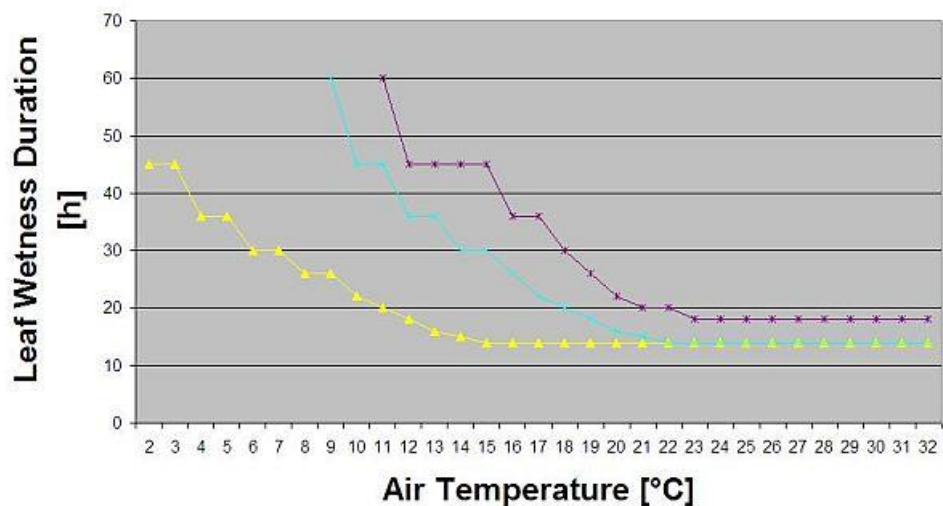
80 prognoosimudeli 45 kultuurile



The screenshot displays the METOS website interface. The top navigation bar includes the METOS logo, a search bar, and links for 'What we do', 'Sectors', 'Hardware', 'Software', 'Solutions', 'METOS® User Area', and 'METOS® Shop'. The main content area features the heading 'METOS® disease models' and the subtext 'Over 80 different disease models for more than 45 crops'. Below this, there are three rows of crop categories, each with an image of the crop and a 'DISCOVER' button. The crops shown are: Row 1: Almond, Apple, Apricot, Asparagus, Avocado, Banana; Row 2: Blackberry, Blueberry, Carrot, Cherry, Chilli, Citrus; Row 3: Pistachio, Plum, Potato, Prune, Pulses, Pumpkin; Row 4: Rapeseed, Raspberry, Rice, Soybean, Strawberry, Sugar beet; Row 5: Sunflower, Tomato, Turf grass, Walnut, Wheat, Zucchini.

Helelaiksuse mudel

Relation in Between Duration of Leaf Wetness or relative Humidity $\geq 85\%$ and Temperature

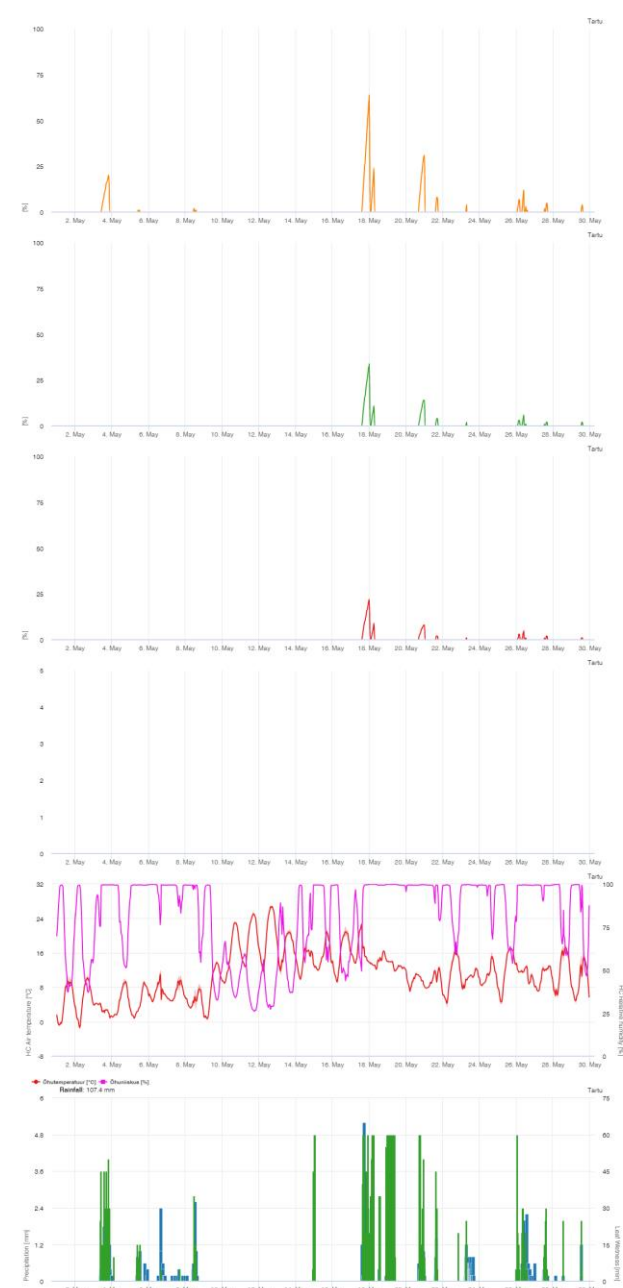


▲ weak
 ■ moderate
 ✖ severe Infecton by *Septoria tritici*

Mai 2020 Tartu



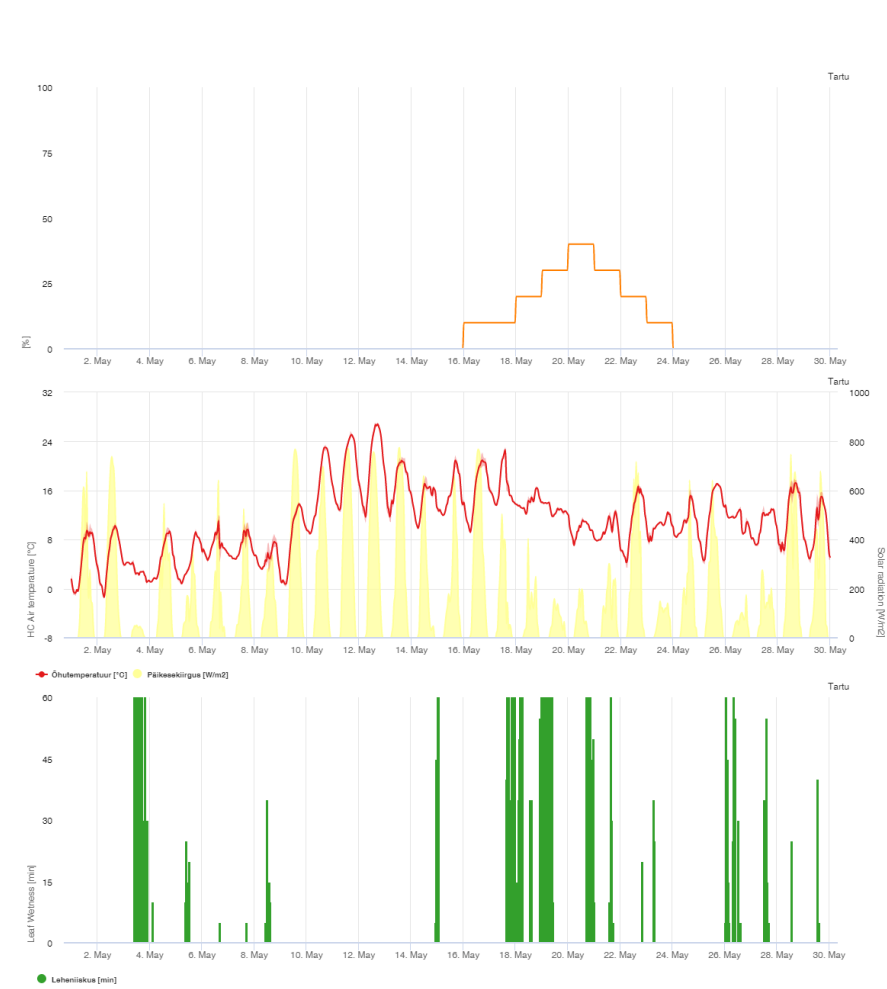
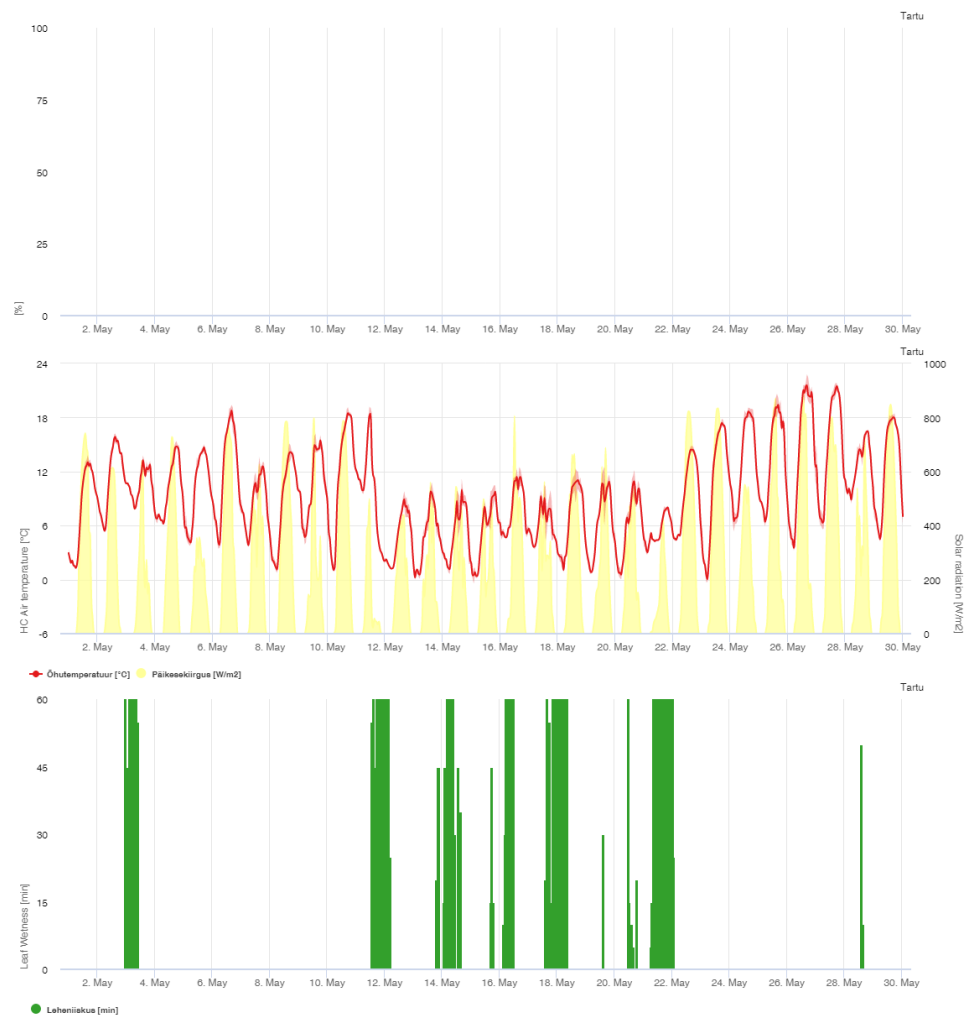
Mai 2021 Tartu



Mai 2020 Tartu

Mai 2021 Tartu

Jahukaste mudel



Satelliitpiltide lahutusvõime on liiga väike taimehaiguste tuvastamiseks

Kaugseire: satelliitandmed Sentinel 2



25. Juuni 2022



5. mai 2023

Droonide lahutusvõime 1,5 x 1,5 cm ei ole piisav
taimehaiguste tuvastamiseks

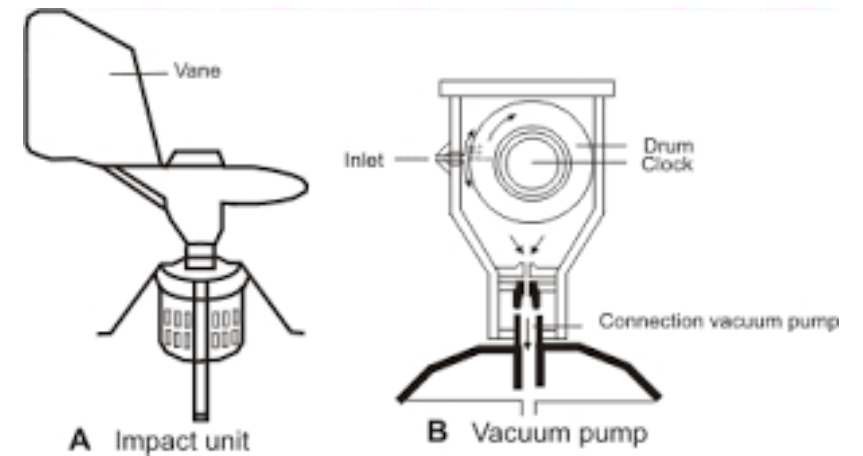


Droon eBee

Taimehaiguste leviku täpne määramine eospüüdjaga



Burkardi eospüüdja – haigustekitajate eoste seire



Tõrjekriteeriumid

Taimahaiguse esinemise määr, mil potentsiaalne saagikadu ületab tõrjele tehtavad kulutused

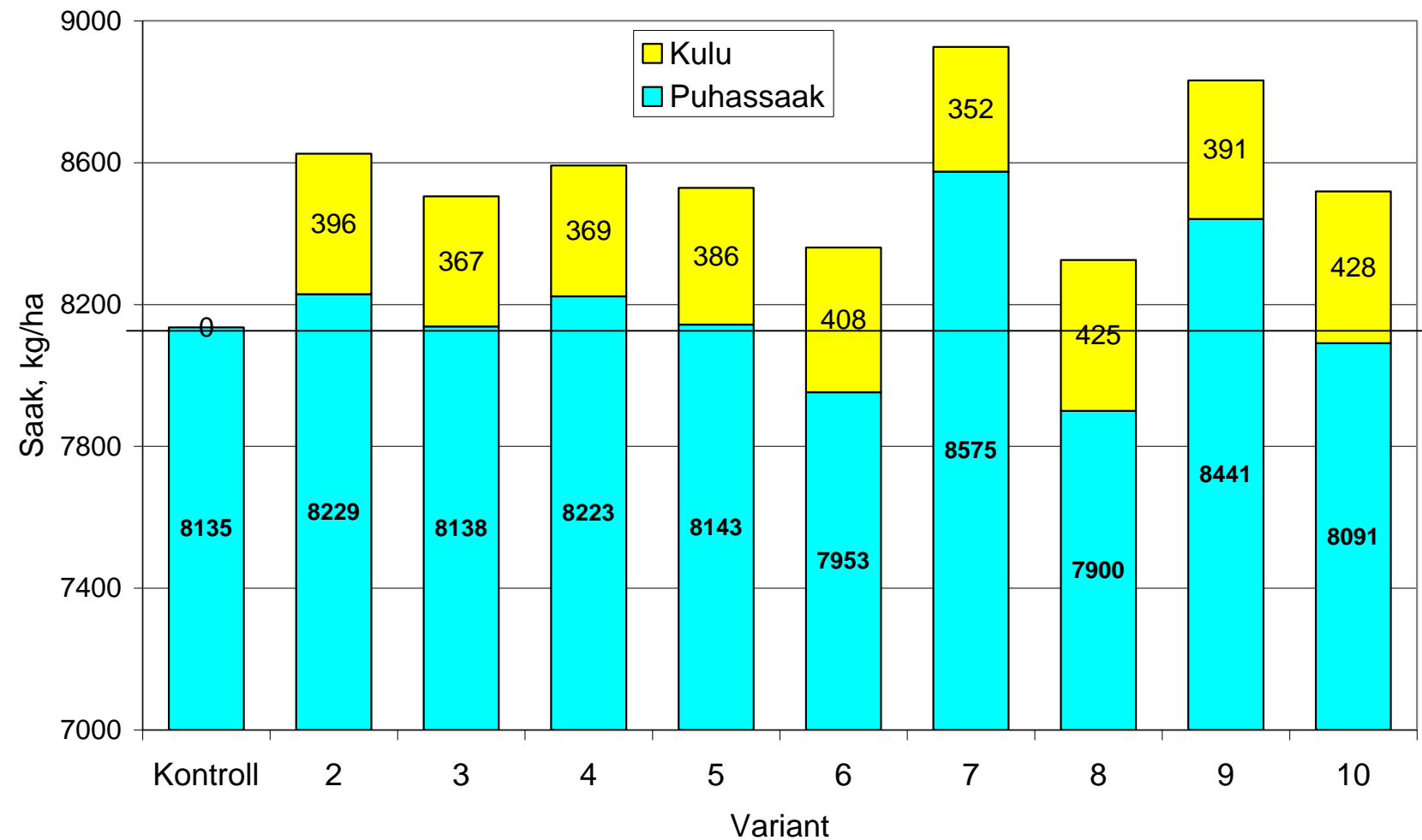
Sordi haiguskindlus (vastuvõtlikul sordil haigus lööbiv varem ja areneb kiiremini; suurem saagikadu; tasuvam haigustõrje)

Taime kasvufaas

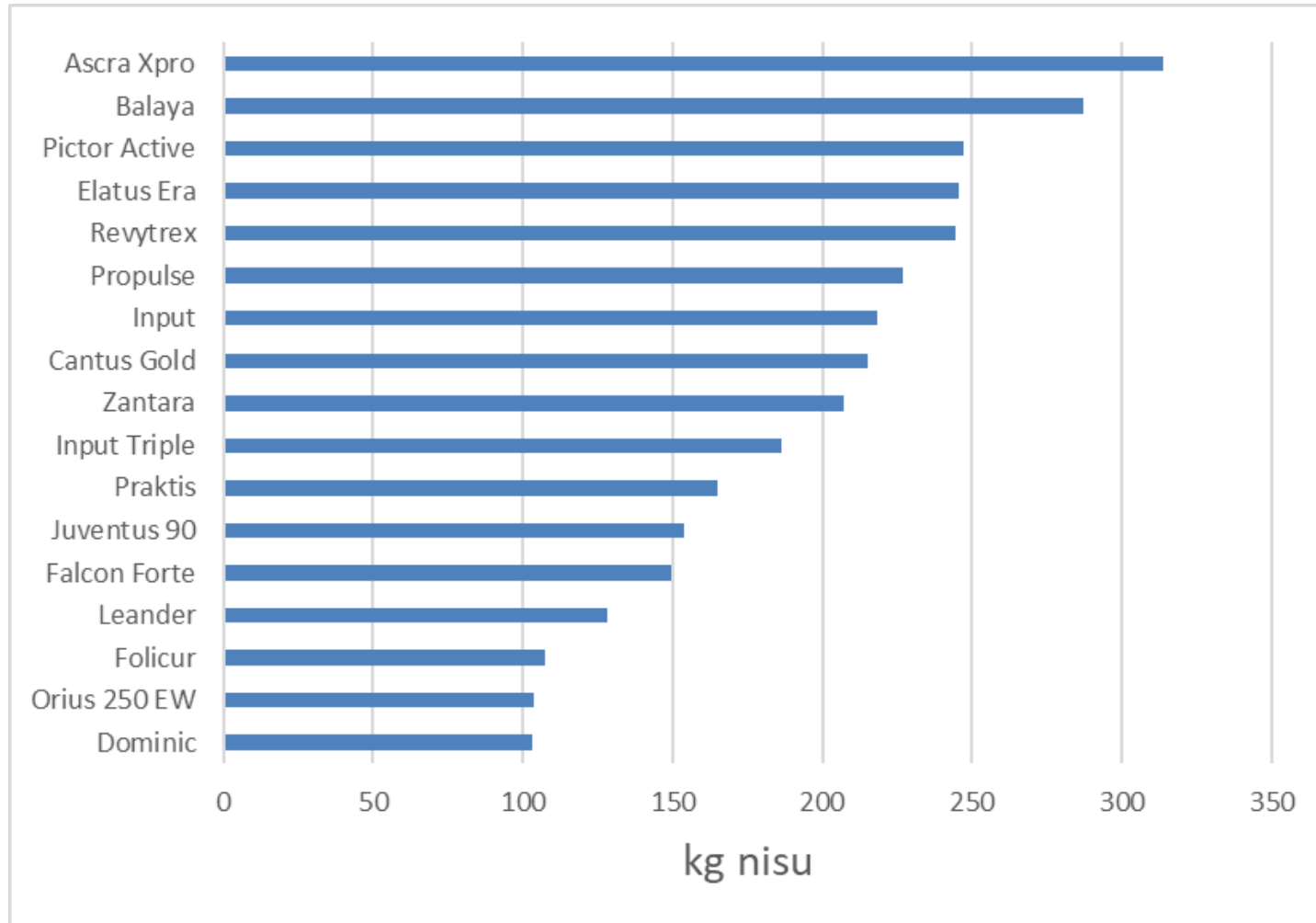
Taimekaitse maksumus (preparaat + töötlemine)

Saagi maksumus

Talinisu saak kg/ha ja fungitsiidide kasutamise tasuvus Jõgeva katses 2008



Teraviljahaguste tõrje maksumus väljendatud saagina



Fungitsiidi täisnorm + pritsimine; nisu – 250 eur/tonn

Taliniisu haiguste tõrjekriteeriumid.

Lehehaigused

The screenshot shows a web browser window displaying the EuroWheat website. The browser's address bar shows the URL: agro.au.dk/forskning/internationale-platforme/eurowheat/wheat-ipm-tools-and-information/control-thresholds-for-diseases. The website header features the EuroWheat logo and a search bar. The main content area is titled "Control thresholds for diseases" and includes a sidebar with navigation links. The main text explains that field monitoring is essential for optimizing disease management and applying IPM at the farm level. It lists several diseases with expandable sections for more details:

- Eyespot (*Oculimacula* spp.)
- Yellow (Stripe) rust (*Puccinia striiformis*)
- Brown rust (*Puccinia triticina*)
- Powdery mildew (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*)
- Septoria leaf blotch (*Zymoseptoria tritici*)
- Tan spot

General principles for disease development and general principles used for assessing diseases are also discussed. The Windows taskbar at the bottom shows the date and time as 14:41 on 01.03.2023.

Kollase rooste tõrjekriteeriumid talinisul

EUROWHEAT

TAANI >1 % nakatunud GS 29-60 (S). >10 % taimi nakatunud GS 61-71 (S)

ROOTSI >1 % nakatunud(S) GS 29-59. >10 % taimi nakatunud(R)

HOLLAND Esimeste sümptomite ilmnemisel

UK 1-2 % nakatunud.

PRANTSUSMAA Peale GS 31: esimesed sümptomid. Enne GS 31: aktiivsed haiguslohed.

SAKSAMAA Esimeste kollete ilmnemisel.

POOLA GS 30-31: 25-30 % kõrtest haiguslaikudega

Jahukaste tõrjekriteeriumid talinisul

EUROWHEAT

TAANI >10 % taimedest haigustunnustega vastuvõtlikel sortidel või >25 % taimedest haigustunnustega resistentsetel sortidel peale GS 29. Peale GS 40 ei ole jahukastetõrje vajalik.

ROOTSI >10 % taimedest haigustunnustega vastuvõtlikel sortidel või >25 % taimedest haigustunnustega resistentsetel sortidel peale GS 30. Peale GS 40 ei ole jahukastetõrje vajalik.

HOLLAND Peale GS 31-32 laigud 3. lehel

UK 3-5 % ülemiste lehtede pinnast nakatunud

PRANTSUSMAA Susceptible varieties: > 20 % of F3, or F2 or F1, with symptoms (5% of each leaf attacked). Other varieties:>50 % of F3, or F2 or F1, with symptoms (5% of each leaf attacked).

SAKSAMAA 60% taimedest nakatunud kasvufaasides GS 35 to 61.

POOLA Võrsumisfaasis: 70% taimedest haigustunnustega. Kõrsumisfaasis: 10% taimedest haigustunnustega või Loomisel. Heading: esimesed haigustunnused 2. lehel, lipulehel ja pähikul.

Integreeritud taimekaitse põhimõtted

Integreeritud taimekaitse põhimõtted



ENNETA

taimekahjustatajate levikut

kasuta viljavaheldust;
vali haiguskindel sort;
väeta tasakaalustatult;
soodusta kasulike organismide levikut;
hoia seadmed puhtad



SEIRA

põldudel
taimekahjustajate leviku jälgimiseks

tunne
taimekahjustajaid;
hinda olukorda kohapealse vaatlusega;
tea tõrjekriteeriume;
jälgige kahjurite leviku andmeid, küsi nõu



SEKKU

kui on vaja rakendada tõrjemeetmeid

vali sobiv taimekaitse lahendus (mehaaniline, bioloogiline, keemiline);
suuna tõrje üksnes sihtorganismile;
kasuta taimekaitsevahendeid nii palju kui vajalik ja nii vähe kui võimalik;
 väldi kahjuritel vastupanuvõime kujunemist taimekaitsevahenditele



ANALÜÜSI

hooaja lõpus tööde efektiivsust

hinda rakendatud taimekaitse otsuste vajalikkust, tõhusust ning tulusust;
tuvasta eksimused;
tee järeldused tööde parandamiseks järgmisel aastal



Seire taimejäänustel ja mullas säilivate haiguste tuvastamiseks

Taimehaiguste risk järgnevatel kultuuridel

Külvikorra planeerimine