

EU2017.EE



Estonian Presidency
of the Council of the
European Union



REPUBLIC OF ESTONIA
AGRICULTURAL REGISTERS
AND INFORMATION BOARD



European Union
European Regional
Development Fund



Investing
in your future

Satellite based grassland mowing detection

Roman Belov

Estonian Agricultural Registers and Information Board

06.11.17

EU2017.EE

Tallinn, Estonia

Outline

- Agricultural Registers and Information Board
- Background of the project '*Automated satellite based mowing detection*'
- Main outcome – a new system SATIKAS
- State of play, figures
- Challenges and issues
- Future plans
- Conclusions

Agricultural Registers and Information Board (ARIB)

- State authority in the area of the Ministry of Rural Affairs.
- Established in the summer of 2000 in Tartu.
- Main duties:
 - Maintenance of agricultural registers
 - Administration of agricultural, fishery and rural development support schemes
 - Implementation of EU agricultural market regulation measures

ARIB is a paying agency (PA)

Common Agricultural Policy
Funds



National budget

EU2017.EE



Requirements
(!)



BACKGROUND - PROBLEM

- Mowing or grazing of grassland by certain date is one of the most common requirements for all area based supports in Estonia.
- Mowing requirement is quite often violated. This is keeping error rate high.
- On the spot checks are done only for 5-6 % of applicants.
- Cost of on the spot checks is rising every year.
- There is a need to reduce number of on the spot checks and to have better targeted field inspections.
- Preventing errors is better than sanctioning.

BACKGROUND – Pilot Project

- Research and preparatory projects started in 2011 (Tartu Observatory.).
- SAR-based projects: 2011, 2013 and 2015, using TerraSAR-X, RADARSAT-2, COSMO SkyMED and Sentinel-1 data.
- Optical data projects: 2012 and 2013, using VHR and HR satellite data from WorldView, QuickBird and Spot.
- Encouraging satellite based results, well in line with field inspection results!
- Sentinel data became available.
- Funding from EU Structural Funds (2016)

Project: 'Automated satellite based mowing detection'

- **Goal:** an integrated system that uses Sentinel 1 and 2 images (timeseries) to make country level mowing controls and reports the mowing detection results (mowing dates) to the farmers and paying agency officials.
- **Scope:**
 - Additional functionality to existing systems (IACS, e-ARIB, GIS)
 - A new system SATIKAS
- Development period: 06.2016 - 01.2018
- Fully operational starting from 2018.

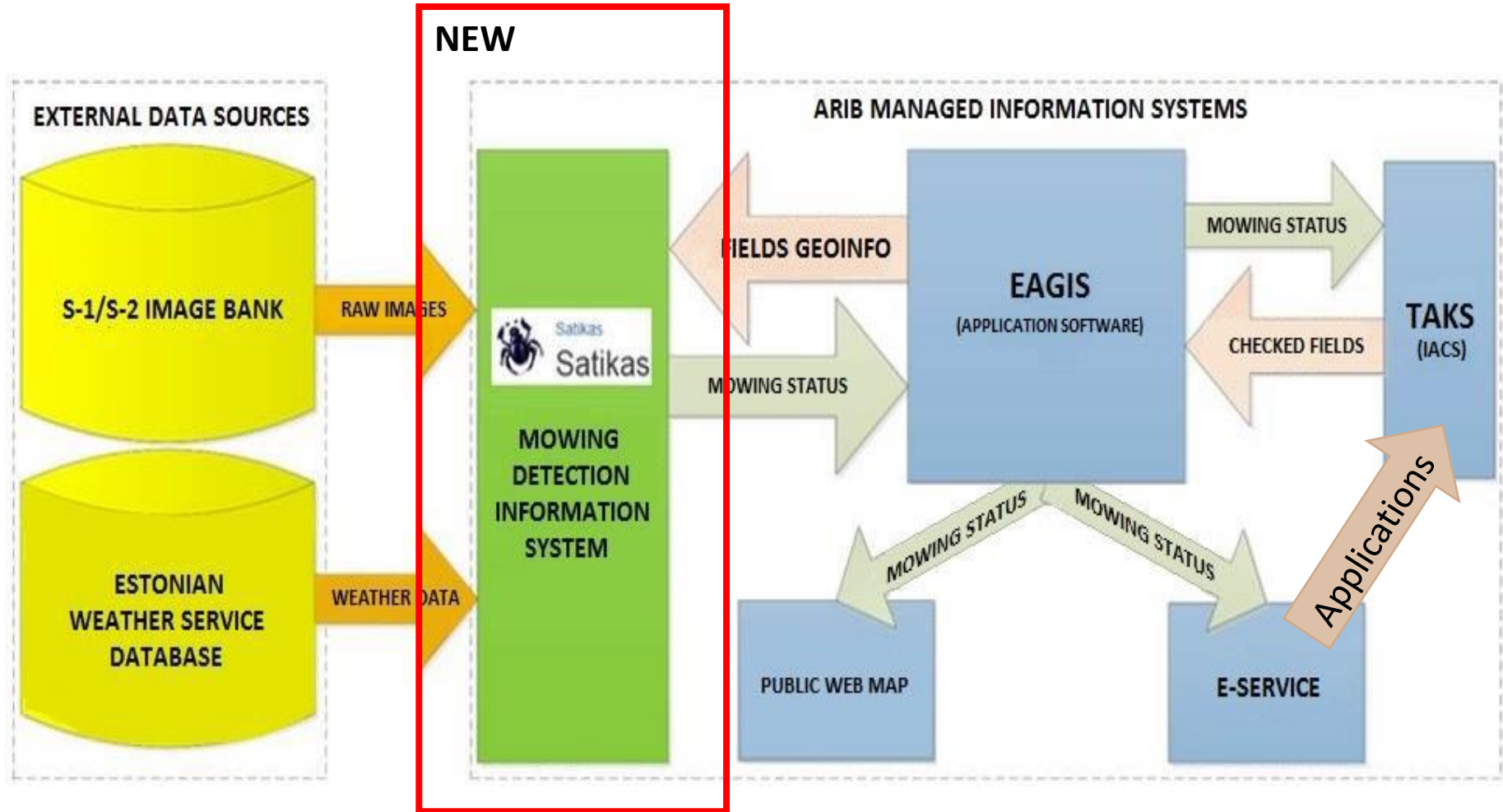


European Union
European Regional
Development Fund



Investing
in your future

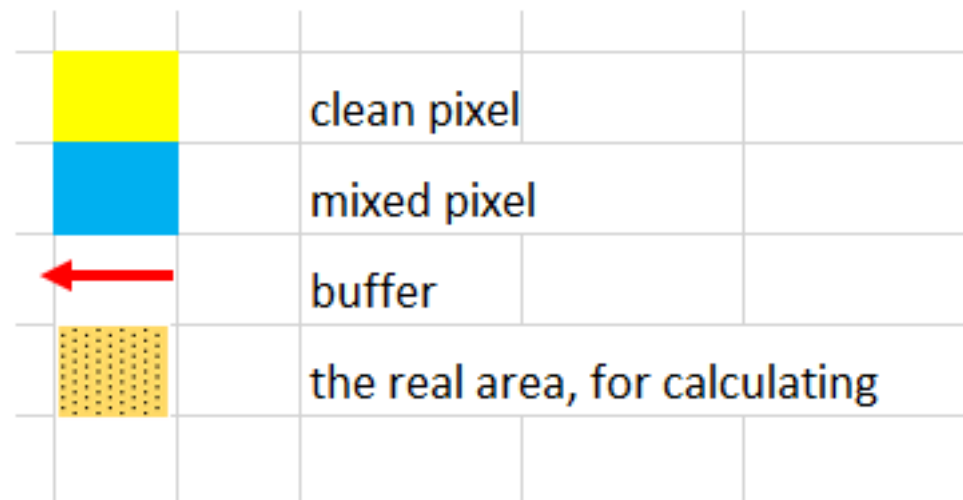
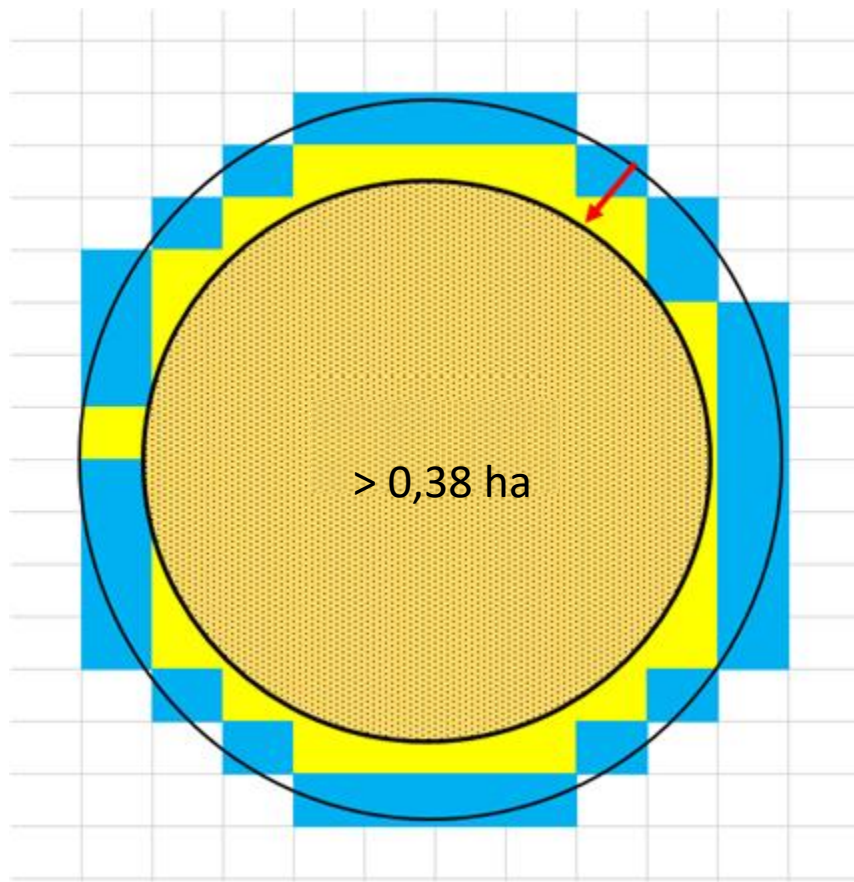
SYSTEM OPERATING PRINCIPLE



New system “SATIKAS”

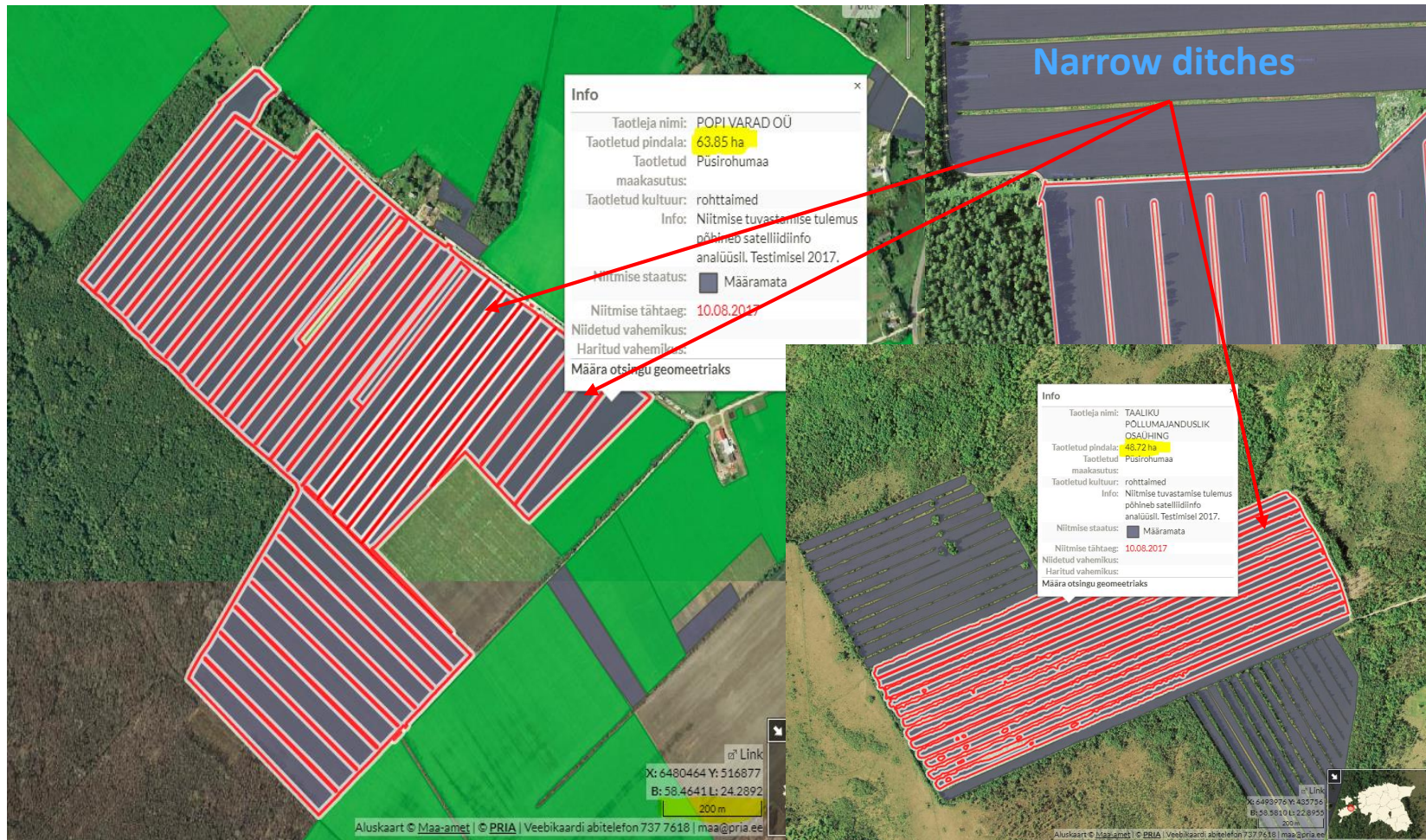
- General name: **SAT**ellidi andmete **KA**sutamise **S**üsteem - ‘A system that uses satellite data’. Mowing detection is the first task.
- System uses as input data:
 - Agricultural parcel (grasslands) geometries from aid applications (E-ARIB/IACS/GIS)
 - Sentinel-1 and Sentinel-2 time series (ESA scihub)
 - Meteorological (rainfall) data (Estonian Weather service)
- Observation period set in 2017: 01.05 - 31.10
- Stand alone system with user interface (UI) for administrator and API for exchanging data.
- Cloudy weather independence thanks to Sentinel-1 radar data.
- Input data temporal density: new S1 or S2 image every 2 days.
- Update of “mowing layer” at least every week
- Due to input (Sentinel) data resolution constraints, system covers fields greater than 0.38 ha

VALIDATION OF PARCEL GEOMETRIES



Buffer area (mixed pixels) 15 m
Min 140 'clean' pixels needed
Min area for calculating 0,38 ha.

Examples of skipped parcels



Figures

- Agricultural parcels claimed in 2017 (in total) – 170 672 (965 629,88 ha)
- Agricultural parcels (grasslands) processed by SATIKAS – 100 366 (440 093,64 ha)
- Skipped due to small area or complex shape – 40 669 (~40%) (43 480,03 ha (~10%))
- Mowing detection error rate by number of parcels – **15 %** (of 59 697)
- Validation sample size – 1 791 mowing events

RESULTS IN EAGIS (LPIS)

Kihid

Avatud tööseis: roman_proov_GIS

☐ Joonestuskiht
☐ Otsingukiht
☒ Fotod
☐ Veekaitsevööndid 15
☐ Elemendi piiriettepanek
☐ Säilitatavad maastikelemendid
☒ Põllumassiivid
☐ Katastripiirid
☐ Etaotlused
☐ eTaotlused ökoalad
☐ Kaugseire valim
☐ PLK 2007-2013
☐ 5km ruudustik
☐ SME piiriettepanek kuni 2015
☐ PMA taimetervis
☐ eTaotluste ajalugu 2015
☐ eTaotluste ajalugu 2014
☐ PRB admin_kontroll
☐ Taotlused
☐ Valla piirid
☐ Kaugseire alad
☒ Niitmise tuvastamine
☒ Kaugseire ortofotod
☒ WMS Maaamet orto Live
☒ Ortofoto_ECW
☒ Regio_detailraster
☒ Regio_vaheraster

Otsing

Otsingu tüüp: Põllumassiivid

Otsitav tekst:

Algu: 1.01.2003 15 Lõpp: 21.09.2017 15

Otsi

Niitmise analüüsi tulemused

XY_ID: 64942159963 Pindala: 1.84 ha Ümbermõõt: 763.52 m

Taotlusobjekt: Kandraamat Tuvastamiste tabel

Biomassi osakaal ja niitmistuvastus 2017

Analüüs nr	Hinnangu kuupäev	Vegetatsiooni indeks (NDVI)	Kasvava biomassi olemasolu	Niitmise tõenäosus	Niitmise tulemus	Harimise tõenäosus	Harimise tulemus
1219878	08.06.2017	0.68	Jah	0			
1361196	09.06.2017	0.68	Jah	0			
1303624	13.06.2017	0.68	Jah	28			
1220511	14.06.2017	0.88	Jah	0			
1387710	19.06.2017	0.88	Jah	100	Jah		
1361105	20.06.2017	0.88	Jah	0			
2076614	25.06.2017		Ei	0			
1669353	25.06.2017	0.58	Jah	0			
2111355	26.06.2017	0.58	Jah	0			
2162795	27.06.2017	0.58	Jah	0			
2036201	01.07.2017	0.58	Jah	0			
1748415	02.07.2017	0.58	Jah	0			
1875078	03.07.2017	0.58	Jah	0			
2036723	20.07.2017	0.49	Jah	0			
1911077	21.07.2017	0.49	Jah	0			
2845005	25.07.2017	0.49	Jah	0			
2272445	26.07.2017	0.49	Jah	0			
2025344	31.07.2017		Ei	100	Jah		
2151313	01.08.2017		Ei	0			
2015498	06.08.2017	0.05	Jah	0			
1923476	07.08.2017	0.05	Jah	0			

* - Niitmistulemus on Euroopa Kosmoseagentuurist tulenevatel põhjustel ümber arvatud

Salvesta Katkesta

RESULTS IN IACS

Kontrollkaigu tulemused

Taotleja ja kontrollkäik

Taotleja: KIHUSALU TALU Dok Kontr. olek: Autoriseeritud Taotusliik: Ühikum.-gr. Superviseerimine Täiend. kontr.

Ettet. kp. 13.07.2017 K.-aru. nr. 170121 Alalik Taotluse nr 110171110702 Märkused Kontrollitud põldudest tehtud fotod. Taotleja ei viibinud põldude kontrolli juure

Kontr. kp. 17.07.2017 Kontrollijad RIMMEL, TIINA; RISTOV, ALLAN Autor. kp. 14.09.2017 Autoriseerija ANU VENDELIN Tühista aut.

Üldised puudused Põllud Ökoalad KSM/MAH arvutused

Taotleja põllud

-- Taotlusel märgitud andmed --										Kohapealsel kontrollil kindlakstehtud andmed										--- Niitmine ---				Harimine					
P	L	Massiivi nr.	M/K	Põld	M.p.	Os.	Ala	Taot. p.	M-k.	Põllukultuur	K.rid.	Ala	M-k.	Põllukultuur	K.rid.	Mööd.	Ümberm.	Toler.	Jääv	N	uu.	Algu	Lõpp	St.	H	Algu	Lõpp		
P		57447082382	M	49				0,45	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				0,45		0			E				
P		57446983928	M	41				1,63	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				1,63		0			E				
P		57546906442	M	40				2,95	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				2,95		0			E				
P		57446975796	M	43				1,15	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				1,15		0			P				
P		57446989998	M	51				1,27	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				1,27		0			E				
P		57447060483	M	50				2,30	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				2,30		0			E				
P		57447081809	M	52				0,31	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				0,31		0			P				
P		57447082964	M	53				0,30	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				0,30		0			P				
P		57447072673	M	54				0,31	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				0,31		0			P				
P		56946620117	M	56				3,11	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				3,11		0			E				
P		57246722044	M	58				4,89	P	kaer liblikõie		P		liblikõieliste j		T.k				4,89		1							
P		57246715714	M	59				2,90	P	kaer liblikõie		P		kaer liblikõie		T.k				2,90		0							
P		57746759222	M	60				1,90	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k				1,90		0			E				
P		57746850843	M	27				2,46	PR	rohtaimed		PR		rohtaimed		T.k	2,52	850,71	0,04	2,52		0			E				
P		57746757564	M	61				0,67	P	liblikõieliste j		P		liblikõieliste j		T.k				0,67		0			E				

☒ Põllud ☐ PLK rohum. ☐ Kõik Kokku 953,05 Kokku 58,44 Kokku 950,85

RM/AK a. AK PR arvestuse alguse aasta KK LHT rvmt

PR vanus ÜPT PKV NAT KSA KSK S(O)RT MUL D KSM MAH 2014+ MES LHT rvmt 3a RM HS/HV/HK/ENK


Mõõtmisv. Visuaalne vaatlus + GP Tol. kord. 0,50 KS tulemused GPS tulemused Lisa puuduvad põllud Lisa dekl. põld Lisa p-osad Trüki aruanne

Märkused Kustuta dekl. põld Kustuta p-o...

Põllu puudused Kood Puuduse nimetus Kontr. Auto. VJ Puud. % Kustut.

☒ K-käik ☐ Kõik k-käigud ☐ Kõik Mõõtmisfail pold 27 GPS seadme nr 35797

RESULTS IN FARMERS PORTAL (e-ARIB)

 Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Ameti Infoportaal

Vali esindatav Esileht **Teenused** Kalender Uudised Dokumendid

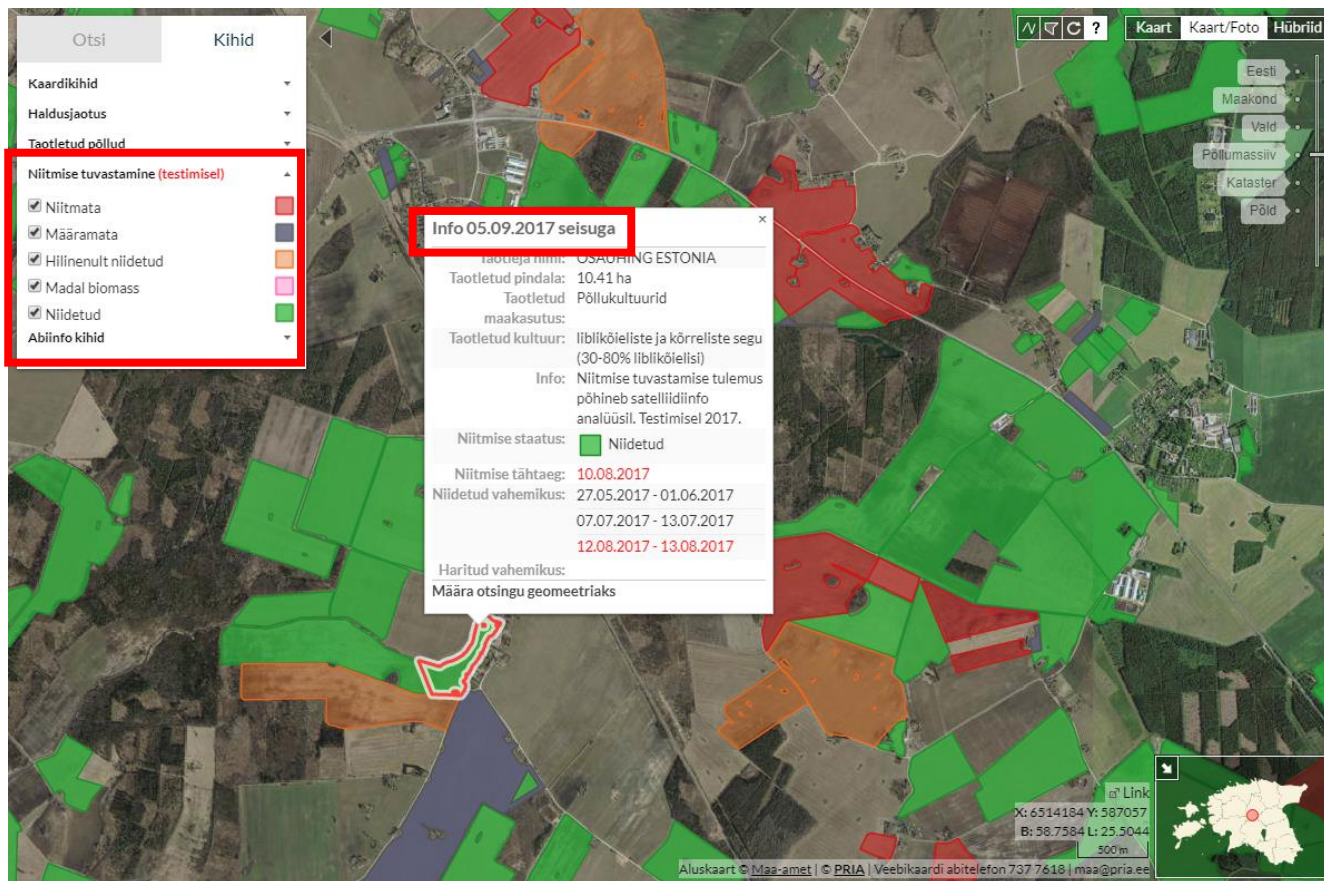
Minu põllud

Staat	Niitmistuvastus	Põllumassiivi nr / katastriüksuse tunnus	Alusala taotlusel	Põllu number	Maakasutuse tüüp	Ökoalad	Ökoalade kogupindala	Põllumajanduskultuur	Täpsustatud kultuur
		massiivi või katastri nr	massiivi või katastr	põld1; põld2; põ		ökoalade arv	>= - <=		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	58850871997 Põld kattub veekaitsevoõndiga.	58850871997	14A	(P) Põllukultuurid	2 ökoala	0.240 ha	liblikõieliste ja kõrreliste...	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	58751131205	58751131205	13	(P) Põllukultuurid	6 ökoala	0.818 ha	liblikõieliste ja kõrreliste...	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	58651095188	58651095188	12	(PR) Püsirohuma		0.000 ha	rohttaimed	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	58750923948 Põld kattub veekaitsevoõndiga.	58750923948	9	(PR) Püsirohuma		0.000 ha	rohttaimed	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	58750966368 Põld kattub veekaitsevoõndiga.	58750966368	6	(PR) Püsirohuma		0.000 ha	rohttaimed	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Alusala nr: 58750966368 Põllu nr: 6							
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Niitmise staatus: <input checked="" type="checkbox"/> Niidetud	Niitmise tähtaeg: 10.08.2017		Püsirohuma		0.000 ha	rohttaimed	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Niidetud vahemikus	Haritud vahemikus		Põllukultuurid	13 ökoala	1.596 ha	kõrreliste rohuma (väh...	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13.07.2017 19.07.2017			Põllukultuurid		0.000 ha	kõrreliste rohuma (väh...	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19.08.2017 24.08.2017			Põllukultuurid		0.000 ha	kõrreliste rohuma (väh...	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				Püsirohuma		0.000 ha	rohttaimed	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				Põllukultuurid	12 ökoala	0.958 ha	kõrreliste rohuma (väh...	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	58751234332	58751234332	29A	(P) Põllukultuurid	10 ökoala	0.722 ha	kõrreliste rohuma (väh...	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	58651555255 Põld kattub veekaitsevoõndiga.	58651555255	206B	(TAR) Tagasirajatud ...		0.000 ha	kõrreliste rohuma (väh...	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	58551567732	58551567732	212E	(P) Põllukultuurid		0.000 ha	kõrreliste rohuma (väh...	

Lisa põld Kustuta põld Prindi põld Põldude ülekandmine Lae andmed CSV faili Ekspordi põld Impordi põld

RESULTS ON PUBLIC WEBMAP

<https://kls.pria.ee/kaart/>



Veebikaardi funktsioonid

Otsingud

Kaardikihid

PRIA avaliku veebikaardi teave

PRIA veebikaart on abivahend, mille abil saab kiiresti leida põllumassiive, poollooduslikke kooslusi, loomakasvatushooneid ning mõõta vahemaid ja pindalasid.

Probleemi korral võta ühendust:

Telefon: 737 7618

E-post: maa@pria.ee

Allikad:

Maa-amet: Katastriinfo, aluskaardid, veekaitsevööndid, aadressandmed, Ralli Baltic'u trass
Keskonnateabekeskus: Keskonnaregister
Põllumajandusamet: Maaparandussüsteemide register
Põllumajandusuuringute Keskus: Mullakaardid
Muinsuskaitseamet: Arheoloogiamälestised
Keskonnaamet: Karuputkekolooniad

PRIA avaliku veebikaardi valmimist rahastas Euroopa Liit



EU2017.EE

CHALLENGES

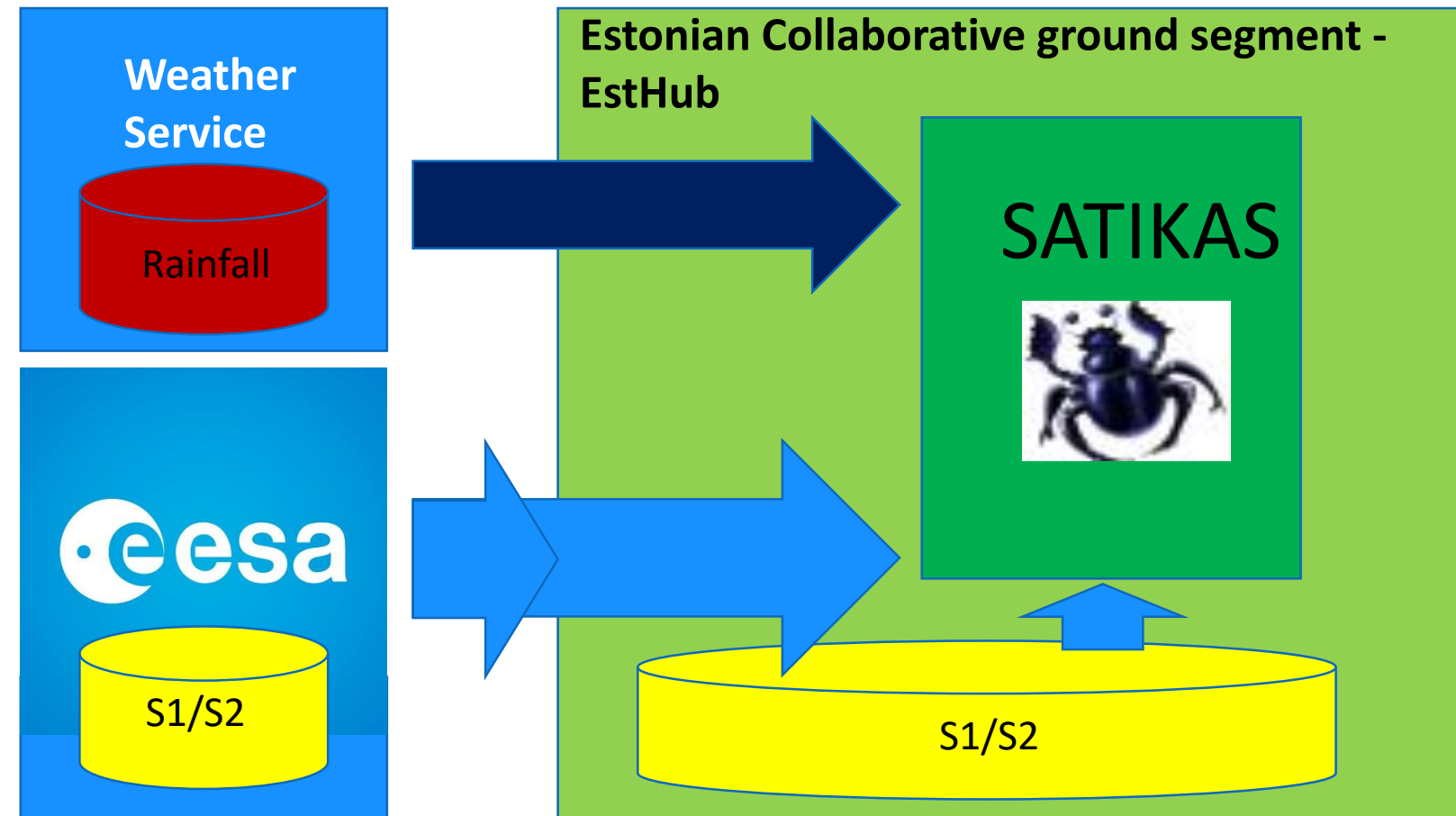
- Local Sentinel data distribution center (EstHUB) is not there yet.
- Weather data services (API) where not there.
- IT development and science has to be done simultaneously.
- BIG(est) DATA amount a single system needs (15 TB per environment) – performance is a key factor
- Every single step of the process is timeconsuming - >testing takes time (a lot).
- SATIKAS has no permanent host yet – mobility.

FUTURE PLANS for SATIKAS

- Final results published by the end of 2017.
- Other possible functionalities (and other possible image/data providers) will be assessed:
 1. Crop (crop group) detection
 2. Detection of nitrogen fixing crops
 3. Detection of cultivation of fallow land
 4. Hints for changes in LPIS.
- Notification of farmers before deadline of mowing.
- System will be hosted on top of/next to the EstHUB (at KeMIT)



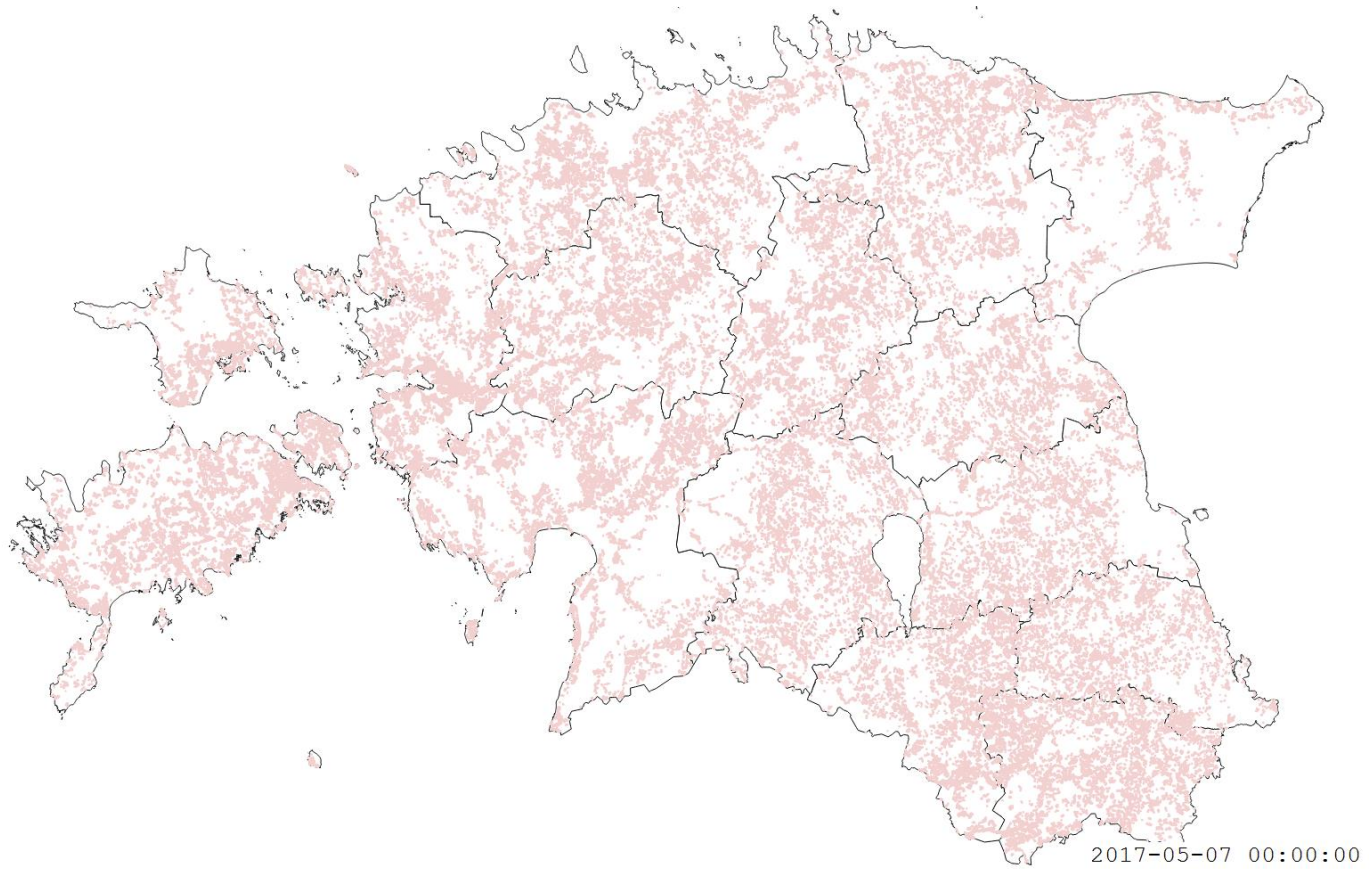
Sentinel data distribution - EstHub



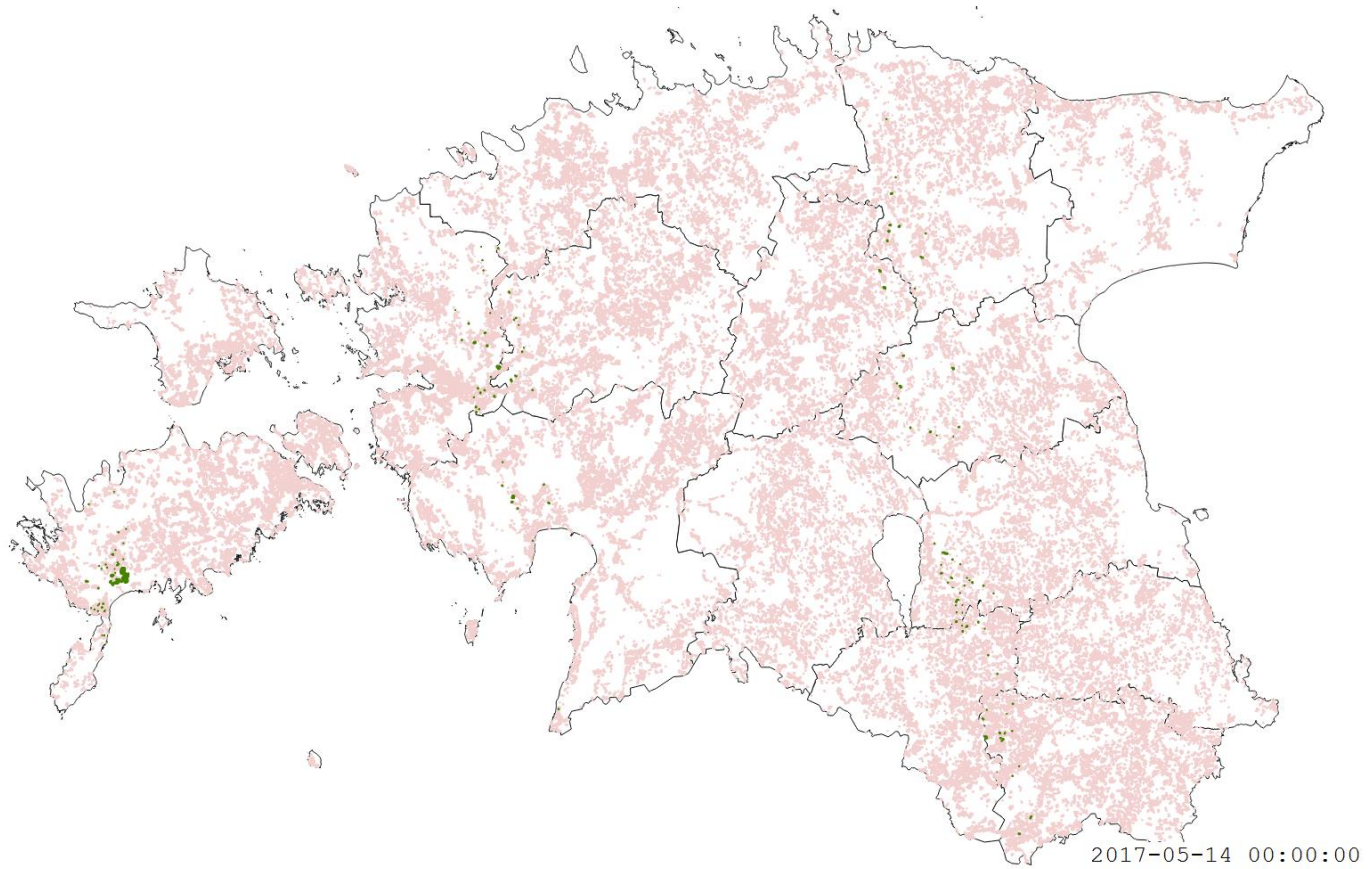
Conclusions

- The results of automated mowing detection can be used in risk analysis and targeted controls, BUT ...
- ... 100% mowing control is not possible using only S1 and S2 images (because of the pixel size and error rate of the system)
- Sentinel images can possibly be used in combination with other datasets (LIDAR, VHR, aerial photos, geotagged photos) and methods as alternatives for OTSC.
- A benefit already achieved: farmers know that PA knows (ie PA is monitoring)

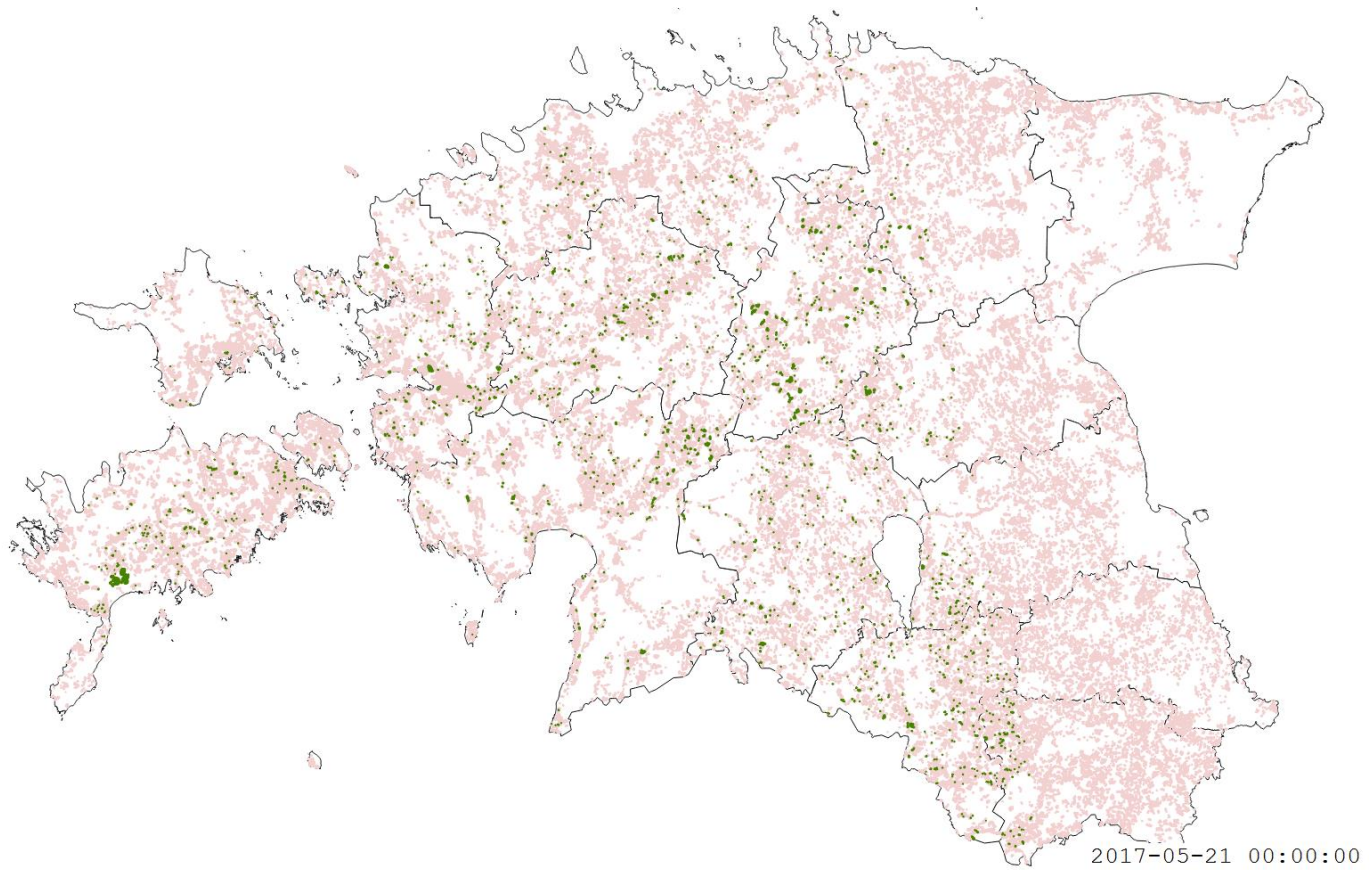
Mowing before 07.05.2017



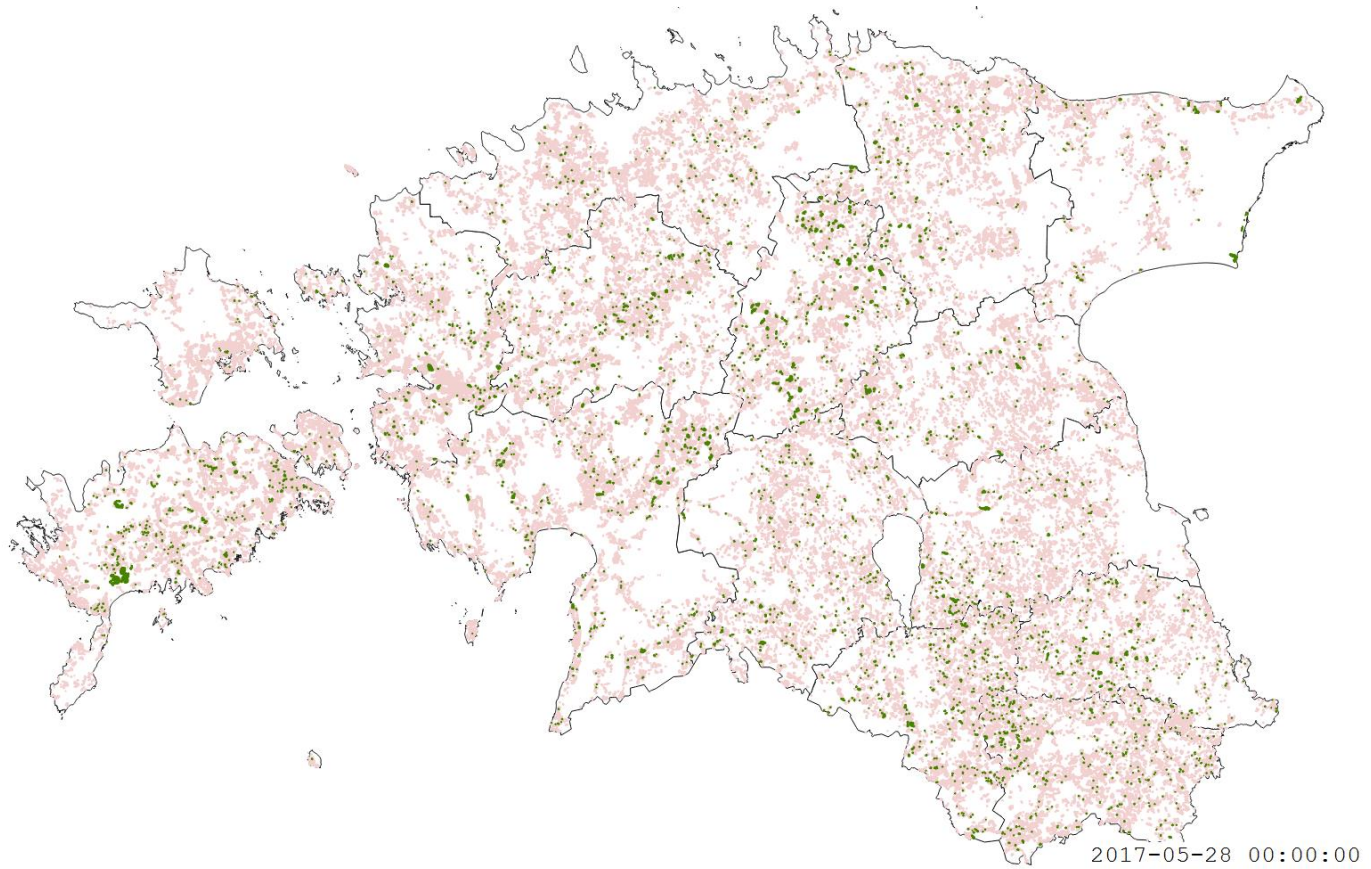
Mowing before 14.05.2017



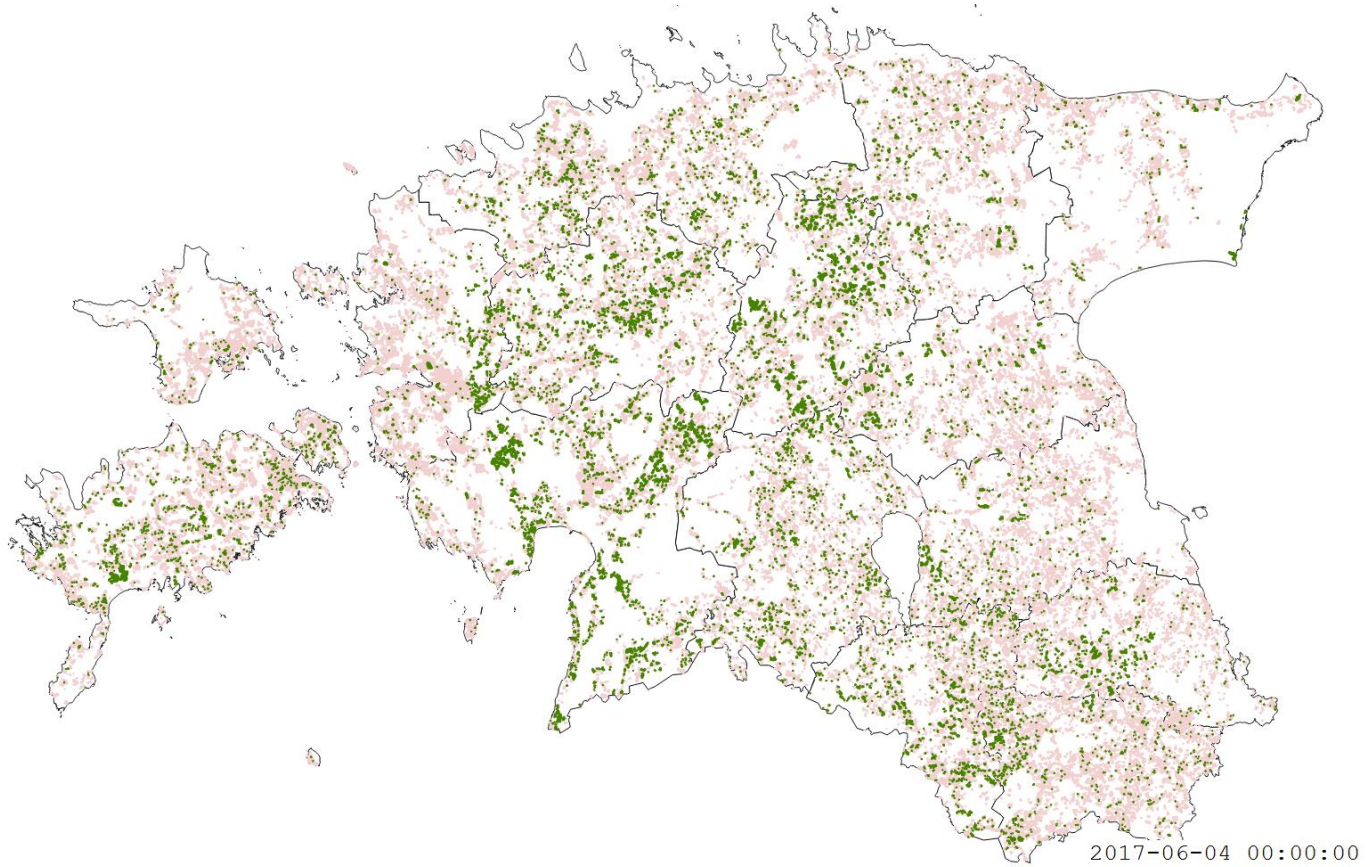
Mowing before 21.05.2017



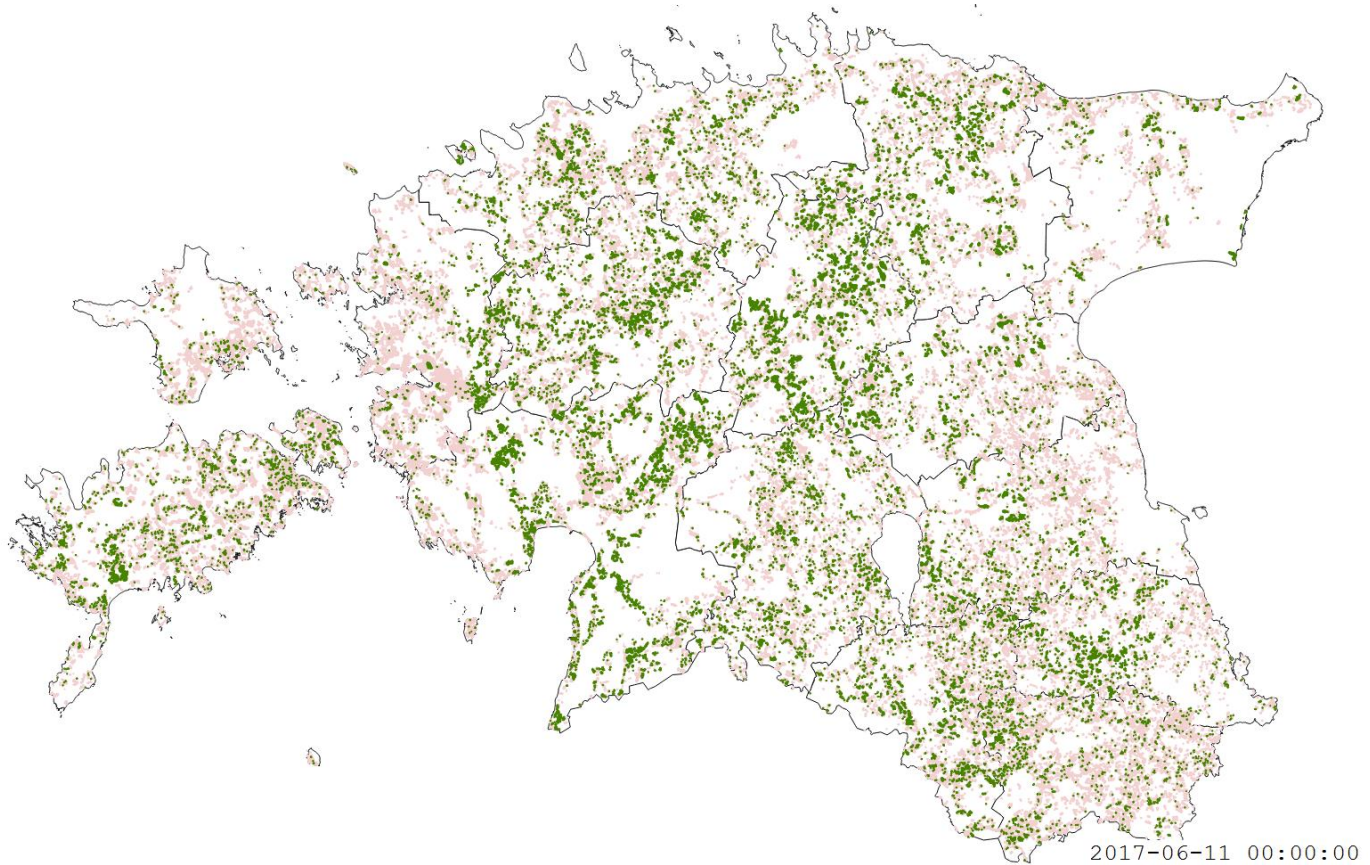
Mowing before 28.05.2017



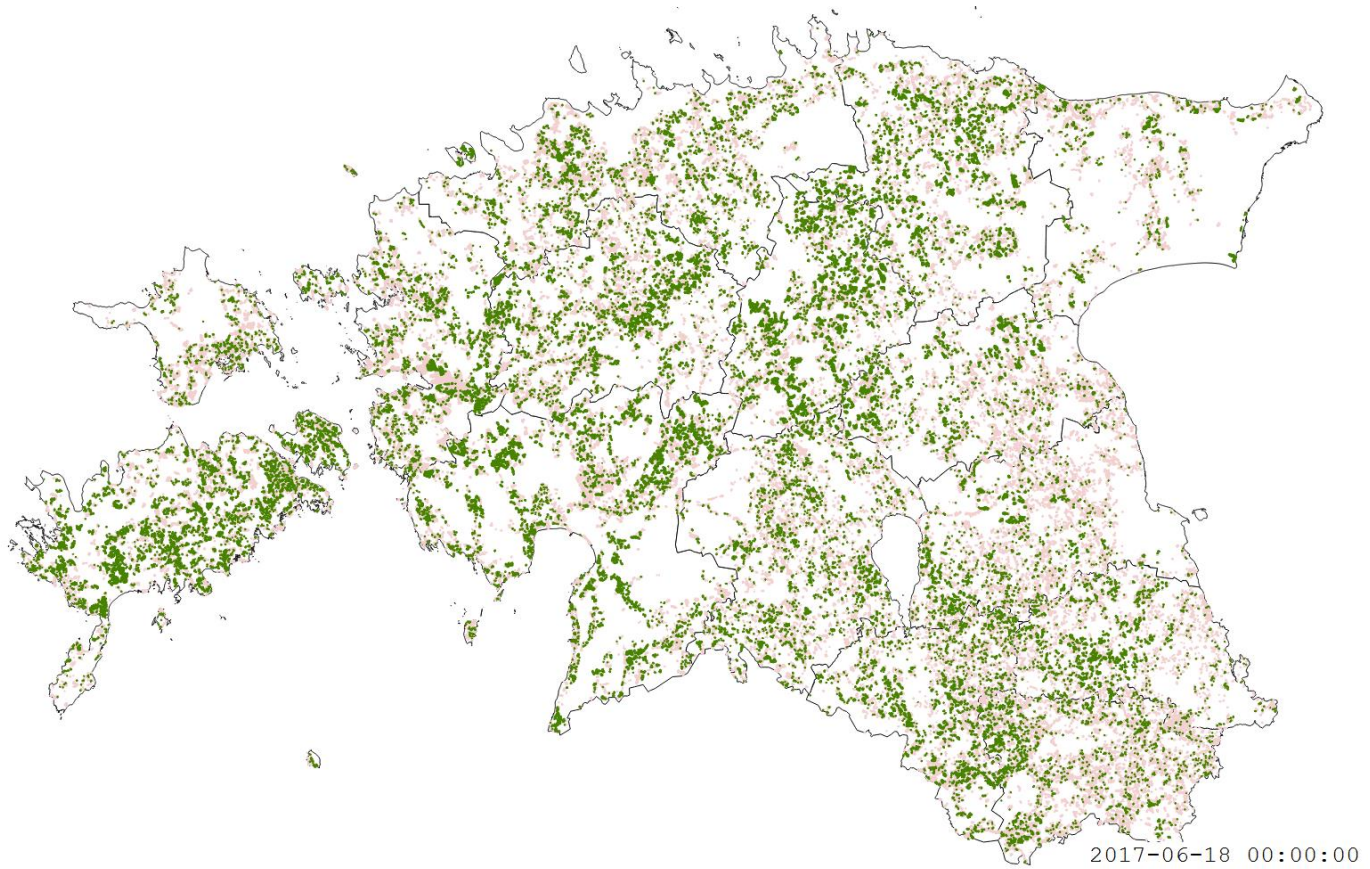
Mowing before 04.06.2017



Mowing before 11.06.2017



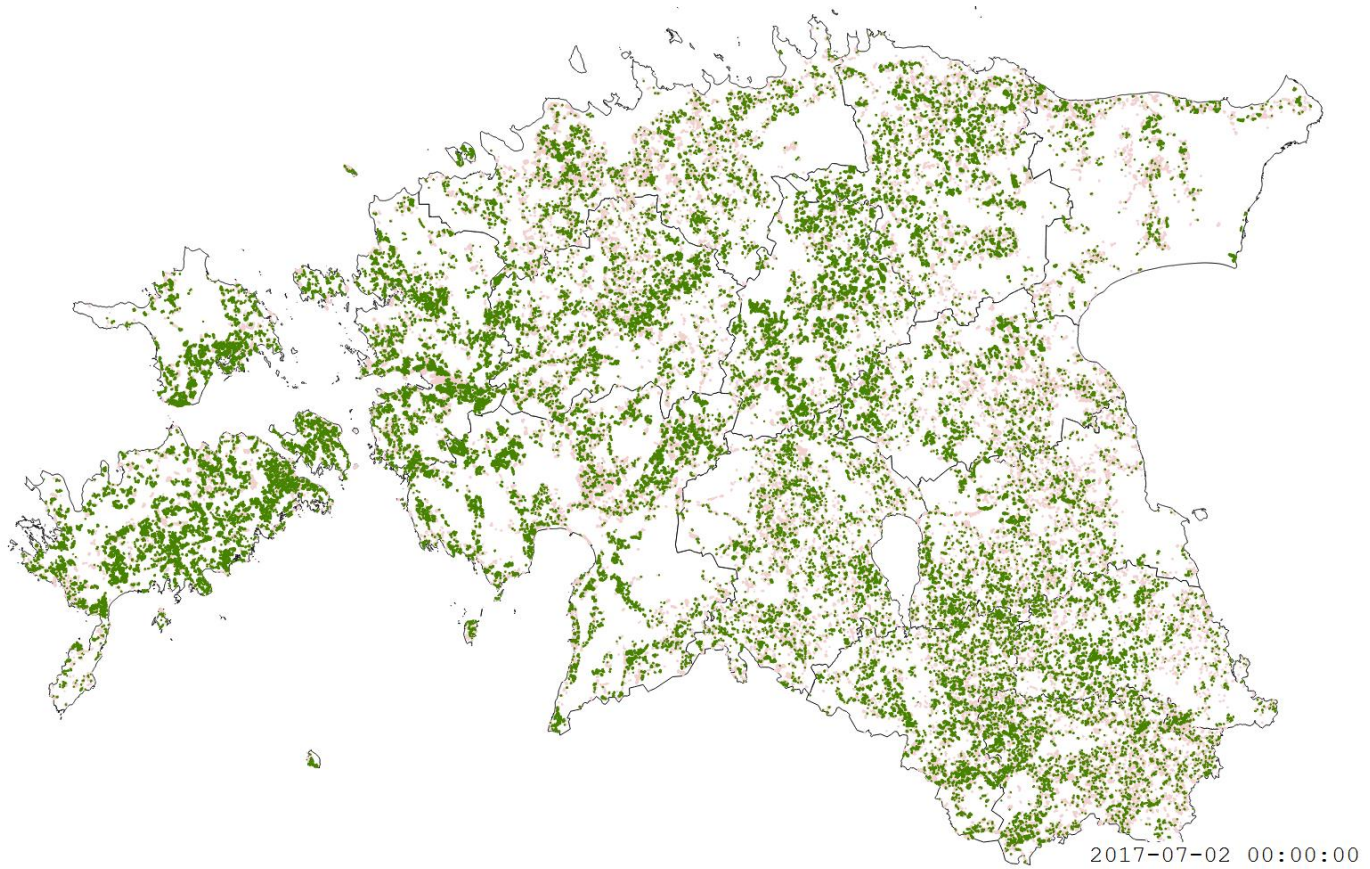
Mowing before 18.06.2017



Mowing before 25.06.2017



Mowing before 02.07.2017



Mowing before 09.07.2017



Mowing before 16.07.2017



Mowing before 23.07.2017



Mowing before 30.07.2017



Mowing before 06.08.2017



Mowing before 13.08.2017 (10.08!)



Mowing before 20.08.2017



Mowing before 27.08.2017



Mowing before 03.09.2017 (01.09!)



Mowing before 10.09.2017





REPUBLIC OF ESTONIA
AGRICULTURAL REGISTERS
AND INFORMATION BOARD

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!

Roman.Belov@pria.ee

EU2017.EE



EESTI VABARIIK

EU2017.EE