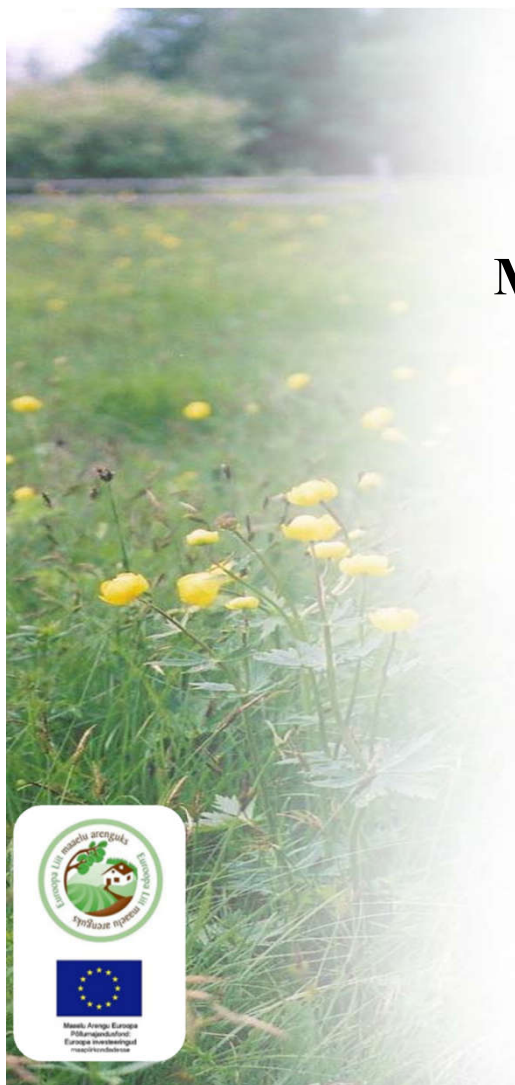


## Mullaandmed kaasaegse geinfosüsteemi osana

Tambet Kikas

**Põllumajandusuuringute Keskus**  
Tartu 5.12.2017.a.



# Taustinfo

Mullakaardil kokku **745 598** mullašifriga kirjet  
pindalaga **4 245 792 ha**, nendest:

Ühekordseid - <b>696 689 (93,4%)</b>	<b>3 503 702 ha (82%)</b>
Kahekordseid - <b>47 761 (6,4%)</b>	<b>714 976 ha (17 %)</b>
Kolmekordseid - <b>1008 (0,1%)</b>	<b>27 138 ha (0,6%)</b>
Neljakordseid - <b>140 (0,01%)</b>	<b>4 179 ha (0,02%)</b>

# Taustinfo

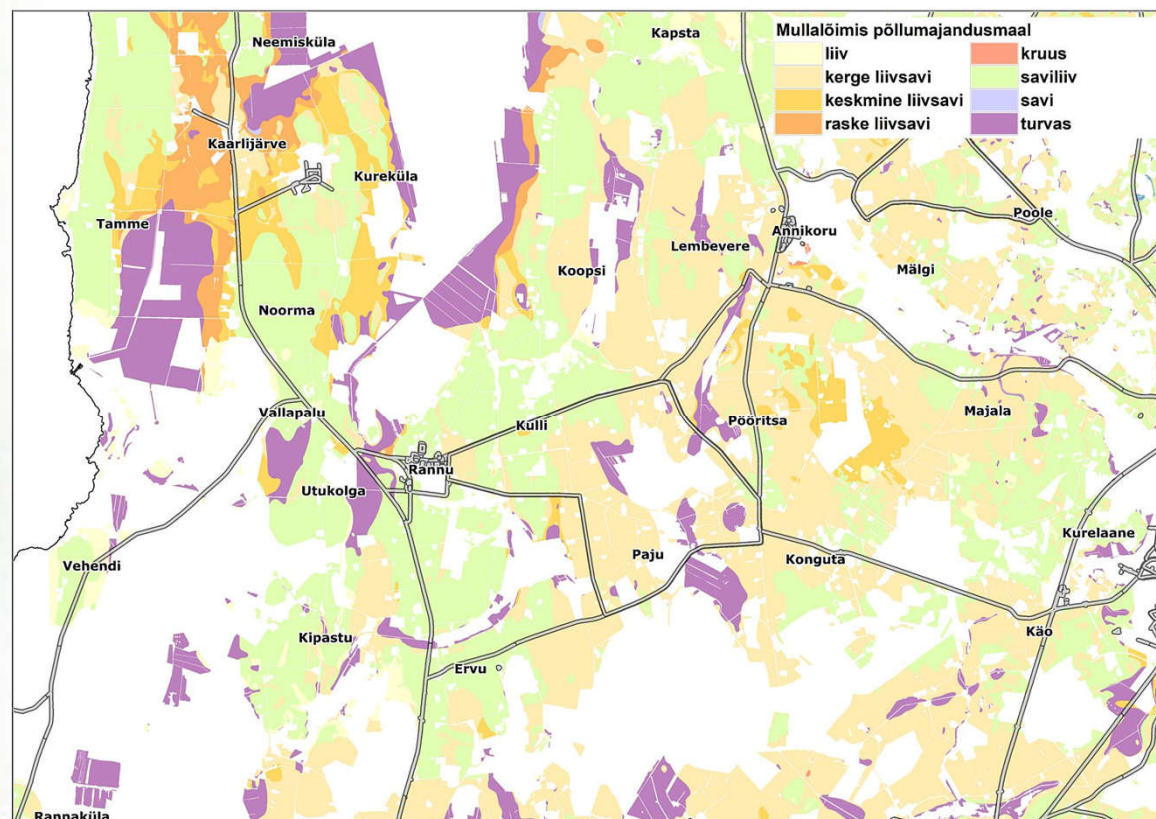
## Põllumajandusmaade lõimised:

<b>kerge liivsavi</b>	<b>492 000 ha</b>
<b>saviliiv</b>	<b>383 000 ha</b>
<b>liiv</b>	<b>178 000 ha</b>
<b>turvas</b>	<b>110 000 ha</b>
<b>keskmise liivsavi</b>	<b>74 500 ha</b>
<b>savi</b>	<b>39 300 ha</b>
<b>raske liivsavi</b>	<b>9 100 ha</b>



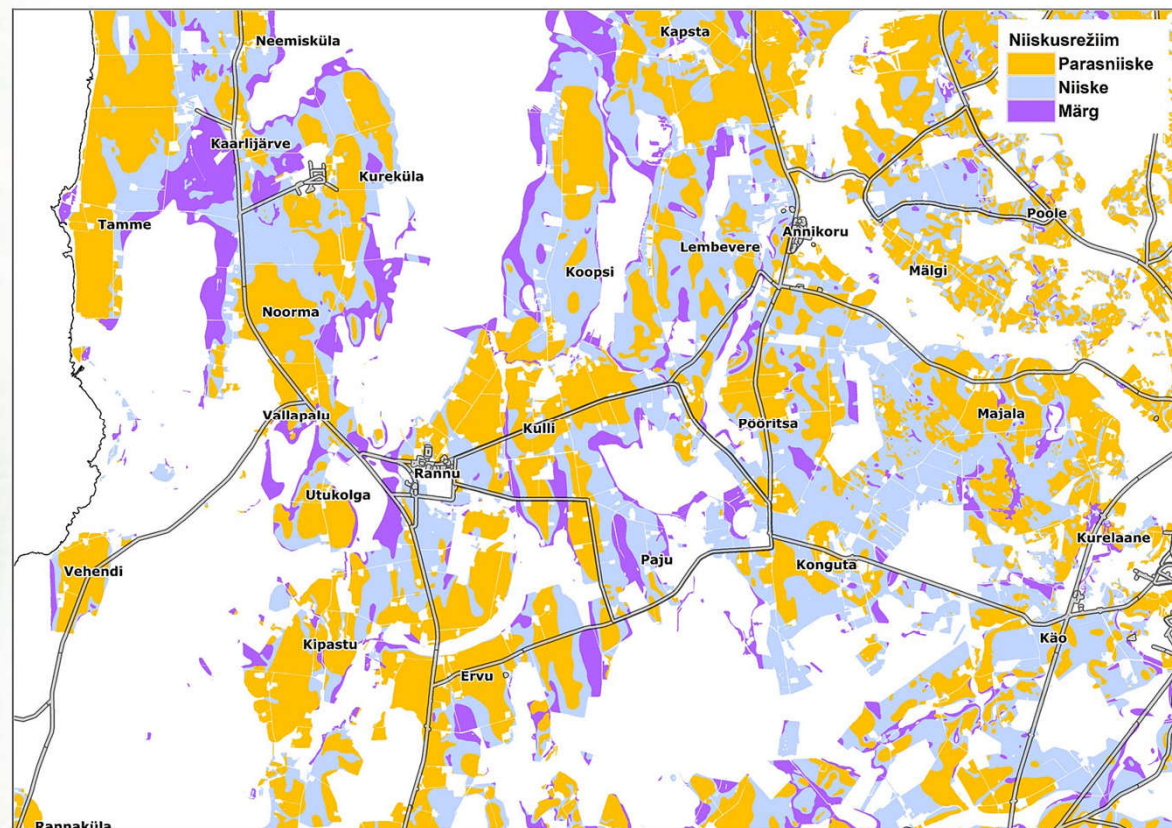
# Taustinfo

## Põllumajandusmaade lõimised:



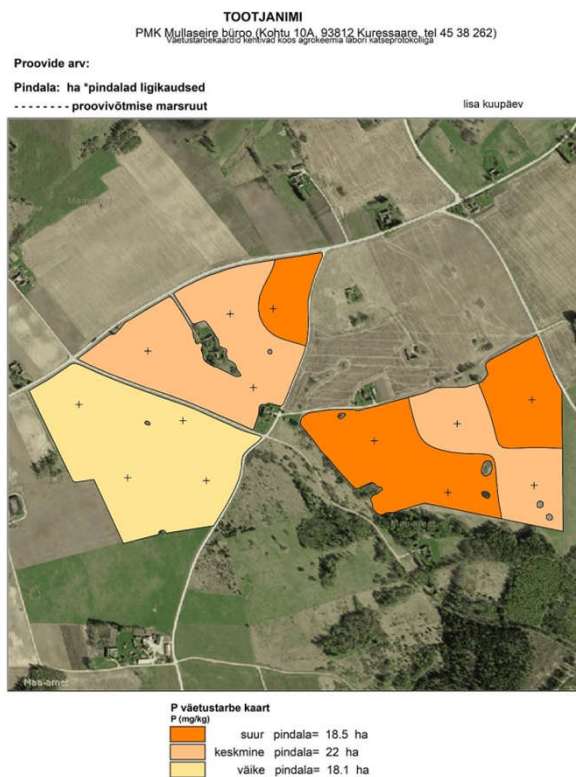
# Taustinfo

## Põllumajandusmaade muldade niiskusrežiim:



# Väetistarbekaart

## Analüüsivastuste kaardivaade



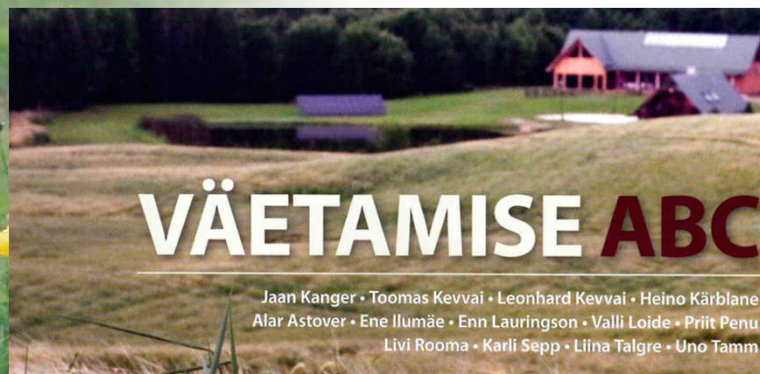
# Väetistarbekaart

## Analüüsivastuste tabelivaade

Proov_nr	pH	P	K	Ca	Mg	Cu	Mn	B	OrgC	tootja	asutus
1 204 732	5,9	98	118	1 117	80	0	0	0	0		
1 204 733	5,7	115	106	884	68	0	0	0	0		
1 204 734	5,6	134	110	300	62	0,6	113	0,27	4,1		
1 204 735	5,7	111	167	1 196	79	0	0	0	0		
1 204 736	5,6	58	145	1 210	104	0	0	0	0		
1 204 737	5,1	72	153	874	81	0	0	0	0		
1 204 738	6,6	40	139	1 468	291	0,8	132	0,57	1		
1 204 739	5,2	55	139	815	107	0	0	0	0		
1 204 758	6,8	34	123	1 973	324	0	0	0	0		
1 204 759	5,7	50	127	1 117	91	0	0	0	0		
1 204 760	5,3	31	136	919	77	0	0	0	0		
1 204 761	5,4	40	128	1 046	97	0,5	104	0,31	1,3		
1 204 762	5,7	50	139	999	101	0	0	0	0		

# Väetistarbekaart

Väetistarbe ja kultuuride sobivuse arendused baseeruvad  
**VÄETAMISE ABC** põhimõtetele



Jaan Kanger • Toomas Kevvai • Leonhard Kevvai • Heino Kärblane  
Alar Astover • Ene Ilumäe • Enn Lauringson • Valli Loide • Priit Penu  
Livi Rooma • Karli Sepp • Liina Talgre • Uno Tamm

Tabel 19. Kultuuride väetamine fosforiga

Kultuur	Planeeritav saak, t/ha	Fosfori tarve				
		väga suur	suur	keskmine	väike	väga väike
Suviteravili						
Suvinisu	3,0	26	20	13	6	-
	4,0	30	27	22	18	9
	5,0	–*	30	25	21	11
	6,0	–*	–*	28	24	14
	7,0	–*	–*	31	27	17

Tabel 1. Automorfsete ja hästi kuivendatud hüdro-morfsete muldade kasutus sobivus põllukultuuride kasvatamiseks.

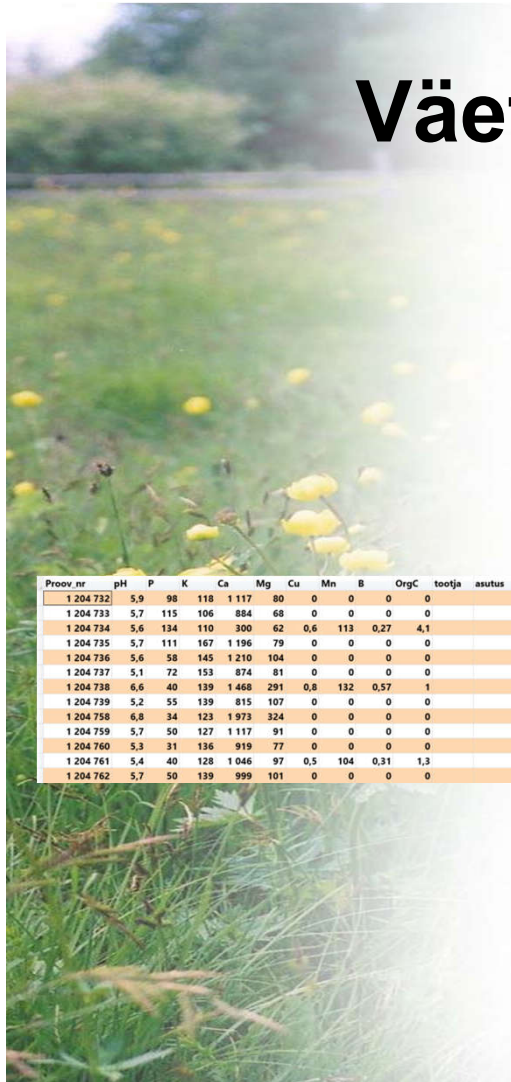
Mulla tüüp	Mulla kood	Lõimis	Oder	Rahkis	Nisu	Kaer	Teravil kasum.	Tatar	Lina	Põldhein	Sөгatis	Hernes	Sõdaajur/vili	Karud
PK*	Rendsiinad	KV*, Kz, Kk	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> sl, ls, (l)											
	Leostunud ja leetjad	Kop, Klp	l, ls/l											
	Leetunud	Lkp	l, ker, sl/l											
Automorfset muld	Rendsiinad	K	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> , r <sub>3</sub> sl, ls											
	Leostunud ja leetjad	Ko, Ki	l, sl/l sl, ls ls <sub>p</sub> s											
	Näivleetunud	LP	sl/s, ls/l <sub>s</sub>											
	Leetunud	Lk-lil	l, sl/l sl, ls ls <sub>p</sub> s											
Hästi kuivendatud hüdro-morfset muld	Rendsiinad, leostunud	Khg, Gh Kg, Gk Kg, Gk, Kog, Go	sl, ls (l, sl/p) r <sub>1,2</sub> (v) sl, ls sl, ls/p (l, sl/p)											
	Leostunud ja leetjad	Kog, Klg Go, Göl, Gl	l sl, ls ls <sub>p</sub> s											
	Näivleetunud	LPg, LPG	sl/s											
	Leetunud	Lkg, Lkg	l sl, ls ls <sub>p</sub> s											
	Turvastunud	Go1	r <sub>1</sub>											
Turvas	GI1	r <sub>2</sub>												
	M, AM	r <sub>3</sub>												
	M, SM	r <sub>4</sub>												
	R, SR	r <sub>5</sub>												

\*PK – põlvkärstikud muld  
Kultuurmaks sobimatud: KV, GH, G1, L, LG1  
Sobivusskaala: hea rahuldav halb ei sobi



# Väetistarbekaart - kultuuridepõhine

## Sisendandmed

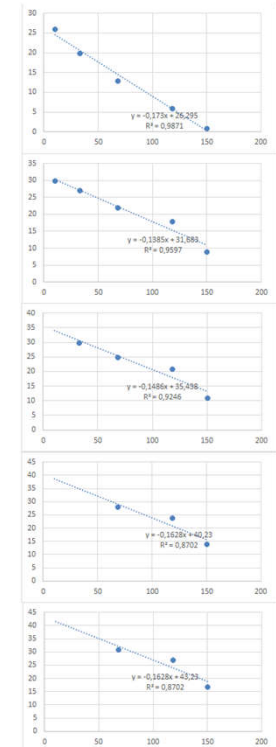


Proov_nr	pH	P	K	Ca	Mg	Cu	Mn	B	OrgC	tootja	asutus
1 204 732	5,9	98	118	1 117	80	0	0	0	0		
1 204 733	5,7	115	106	884	68	0	0	0	0		
1 204 734	5,6	134	110	300	62	0,6	113	0,27	4,1		
1 204 735	5,7	111	167	1 196	79	0	0	0	0		
1 204 736	5,6	58	145	1 210	104	0	0	0	0		
1 204 737	5,1	72	153	874	81	0	0	0	0		
1 204 738	6,6	40	139	1 460	291	0,8	132	0,57	1		
1 204 739	5,2	55	139	815	107	0	0	0	0		
1 204 758	6,8	34	123	1 973	324	0	0	0	0		
1 204 759	5,7	50	127	1 117	91	0	0	0	0		
1 204 760	5,3	31	136	919	77	0	0	0	0		
1 204 761	5,4	40	128	1 046	97	0,5	104	0,31	1,3		
1 204 762	5,7	50	139	999	101	0	0	0	0		

+

Mineraalmullad, orgaaniline süsinik C <9% (huumusesisaldus <15%)*		
Liiv (l)	Väga suur	1 <20
	Suur	2 20...45
	Keskmine	3 46...90
	Väike	4 91...145
	Väga väike	5 >145
Savi (s)	Väga suur	1 <20
	Suur	2 20...45
	Keskmine	3 46...90
	Väike	4 91...145
	Väga väike	5 >145
Kerge liivsavi (ls1)		
	Väga suur	1 <20
	Suur	2 20...45
	Keskmine	3 46...90
	Väike	4 91...145
	Väga väike	5 >145
Keskm. ja raske liivsavi (ls2, ls3)	Väga suur	1 <20
	Suur	2 20...45
	Keskmine	3 46...90
	Väike	4 91...145
	Väga väike	5 >145
Savi (s)		
	Väga suur	1 <20
	Suur	2 20...45
	Keskmine	3 46...90
	Väike	4 91...145
	Väga väike	5 >145
Glei-, turvastunud- ja turvasmullad, orgaaniline süsinik C >9% (huumusesisaldus >15%)*		
Glei-, turvastunud- ja turvasmullad	Väga suur	1 <20
	Suur	2 20...40
	Keskmine	3 41...95
	Väike	4 96...170
	Väga väike	5 >170

+ kultuur +



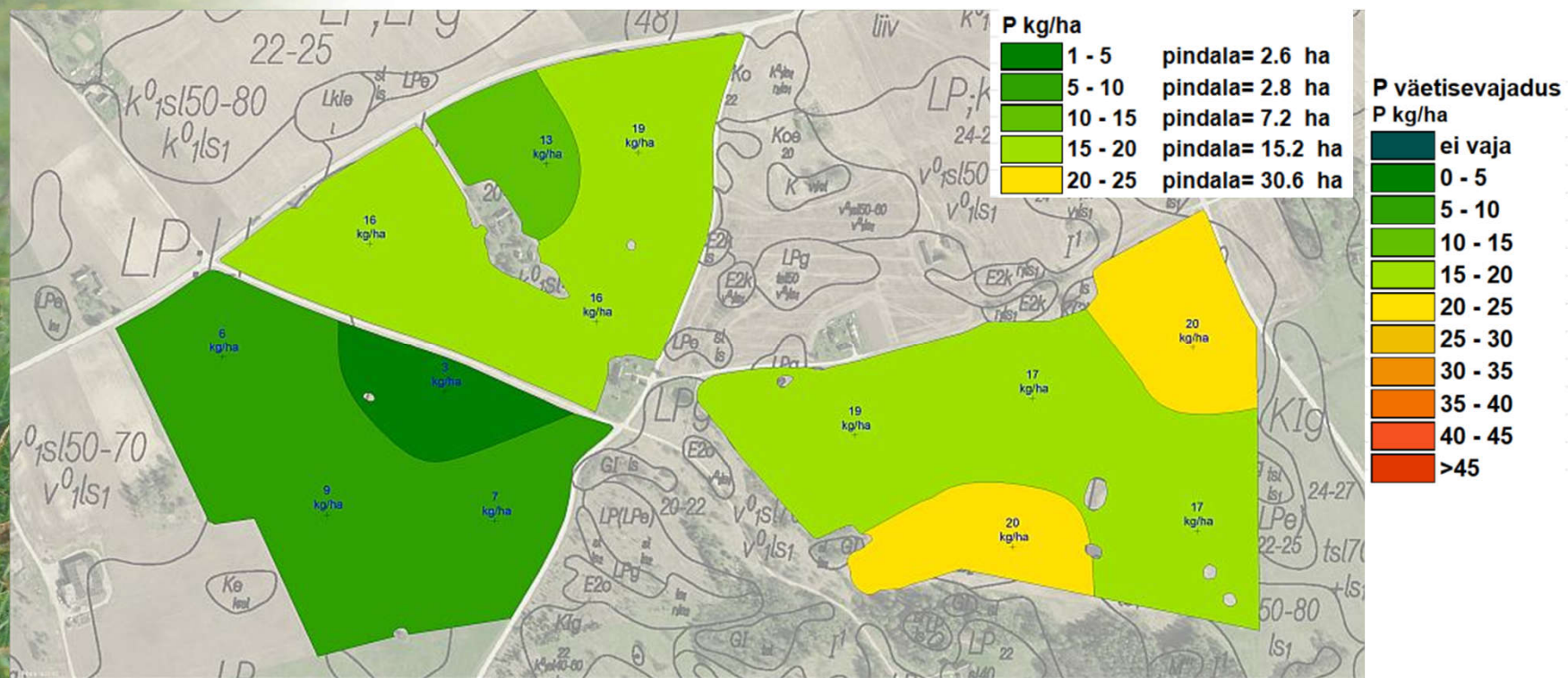
# Väetistarbekaart - kultuuridepõhine

## Suvinisu

Proov_nr	pH	P	P_3t	P_4t	P_5t	P_6t	P_7t	K	K_3t	K_4t	K_5t	K_6t	K_7t	loimismuld
1 204 732	5,9	98	9,341	18,11	20,8752	24,2756	27,2756	118	32,8754	54,968	64,968	73,8762	79,481	saviliiv
1 204 733	5,7	115	6,4	15,7555	18,349	21,508	24,508	106	37,0358	58,088	68,088	77,1654	82,007	saviliiv
1 204 734	5,6	134	3,113	13,124	15,5256	18,4148	21,4148	110	35,649	57,048	67,048	76,069	81,165	saviliiv
1 204 735	5,7	111	7,092	16,3095	18,9434	22,1592	25,1592	167	15,8871	42,228	52,228	60,4453	69,1665	saviliiv
1 204 736	5,6	58	16,261	23,65	26,8192	30,7876	33,7876	145	23,5145	47,948	57,948	66,4755	73,7975	saviliiv
1 204 737	5,1	72	13,839	21,711	24,7388	28,5084	31,5084	153	20,7409	45,868	55,868	64,2827	72,1135	saviliiv
1 204 738	6,6	40	19,375	26,143	29,494	33,718	36,718	139	33,3293	55,3068	65,3068	74,2438	79,8198	kerge liivsavi
1 204 739	5,2	55	16,78	24,0655	27,265	31,276	34,276	139	25,5947	49,508	59,508	68,1201	75,0605	saviliiv
1 204 758	6,8	34	20,413	26,974	30,3856	34,6948	37,6948	123	31,1419	53,668	63,668	72,5057	78,4285	saviliiv
1 204 759	5,7	50	17,645	24,758	28,008	32,09	35,09	127	29,7551	52,628	62,628	71,4093	77,5865	saviliiv
1 204 760	5,3	31	20,932	27,3895	30,8314	35,1832	38,1832	136	34,2242	55,9782	65,9782	74,9512	80,3652	kerge liivsavi
1 204 761	5,4	40	19,375	26,143	29,494	33,718	36,718	128	36,6106	57,7686	67,7686	76,8376	81,8196	kerge liivsavi
1 204 762	5,7	50	17,645	24,758	28,008	32,09	35,09	139	25,5947	49,508	59,508	68,1201	75,0605	saviliiv

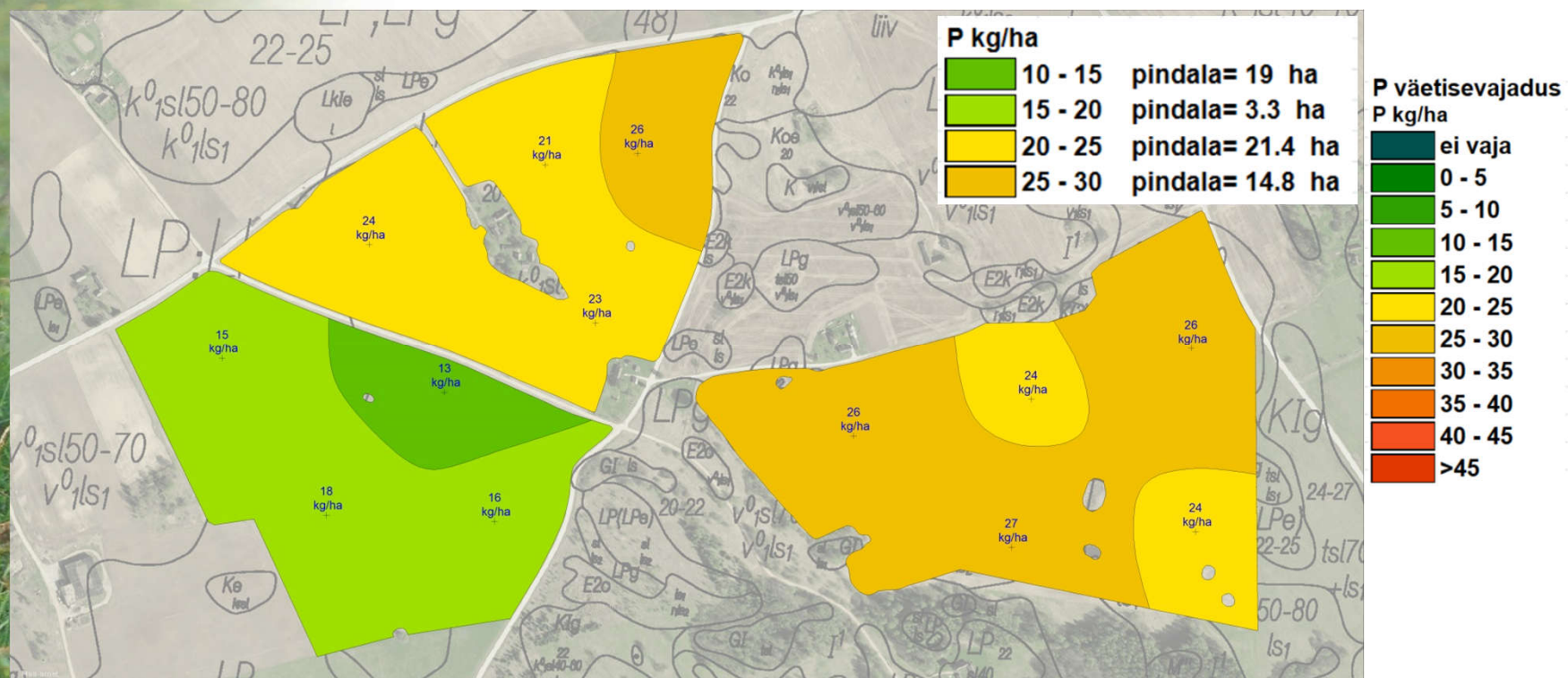
# Väetistarbekaart - kultuuridepõhine

## Suvinisu 3t



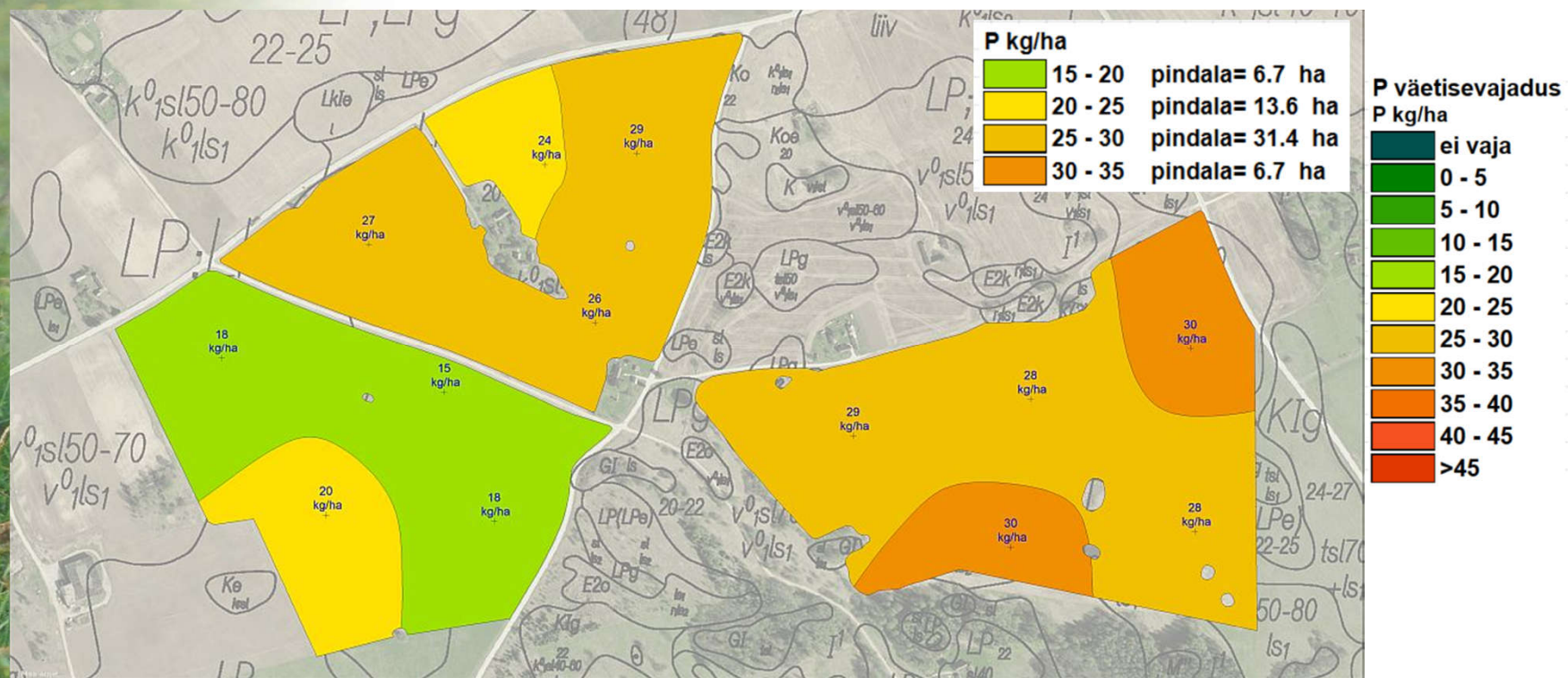
# Väetistarbekaart - kultuuridepõhine

## Suvinisu 4t



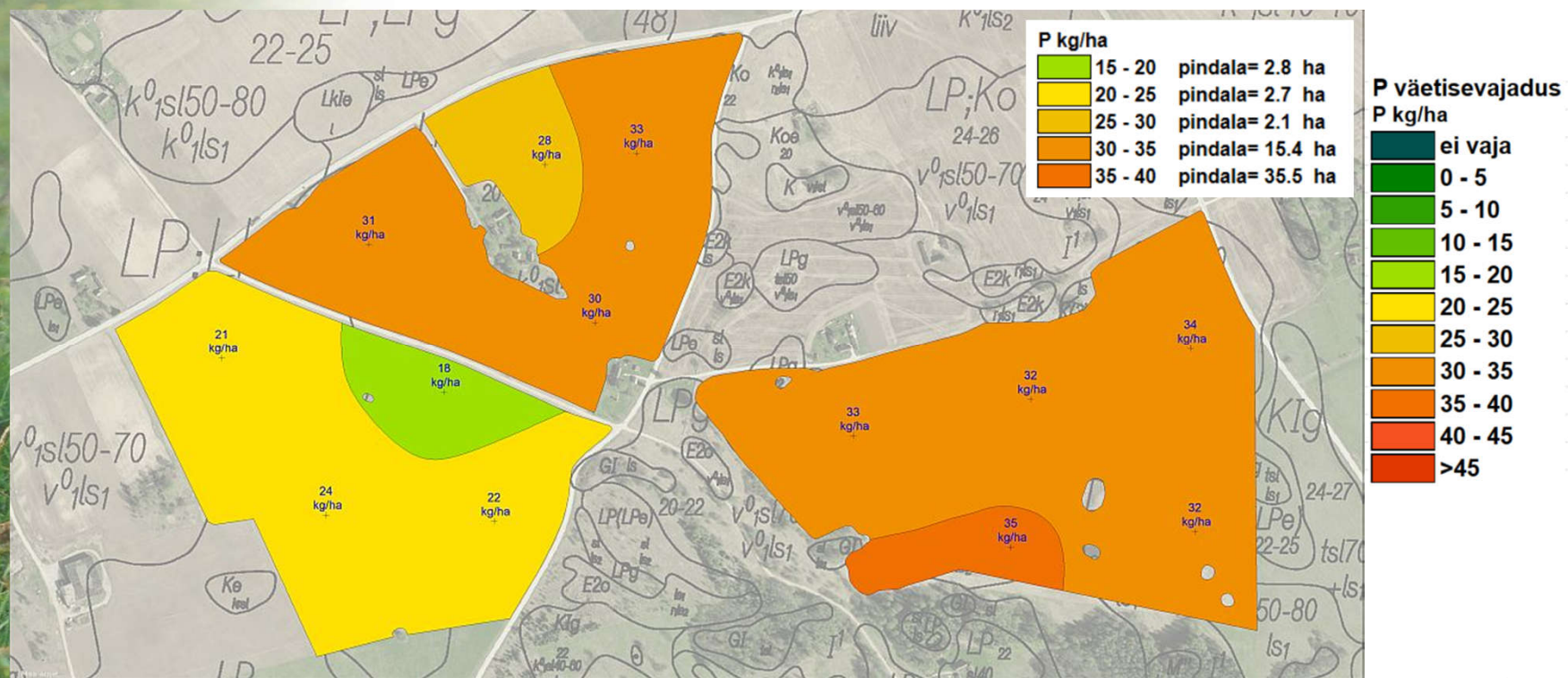
# Väetistarbekaart - kultuuridepõhine

## Suvinisu 5t



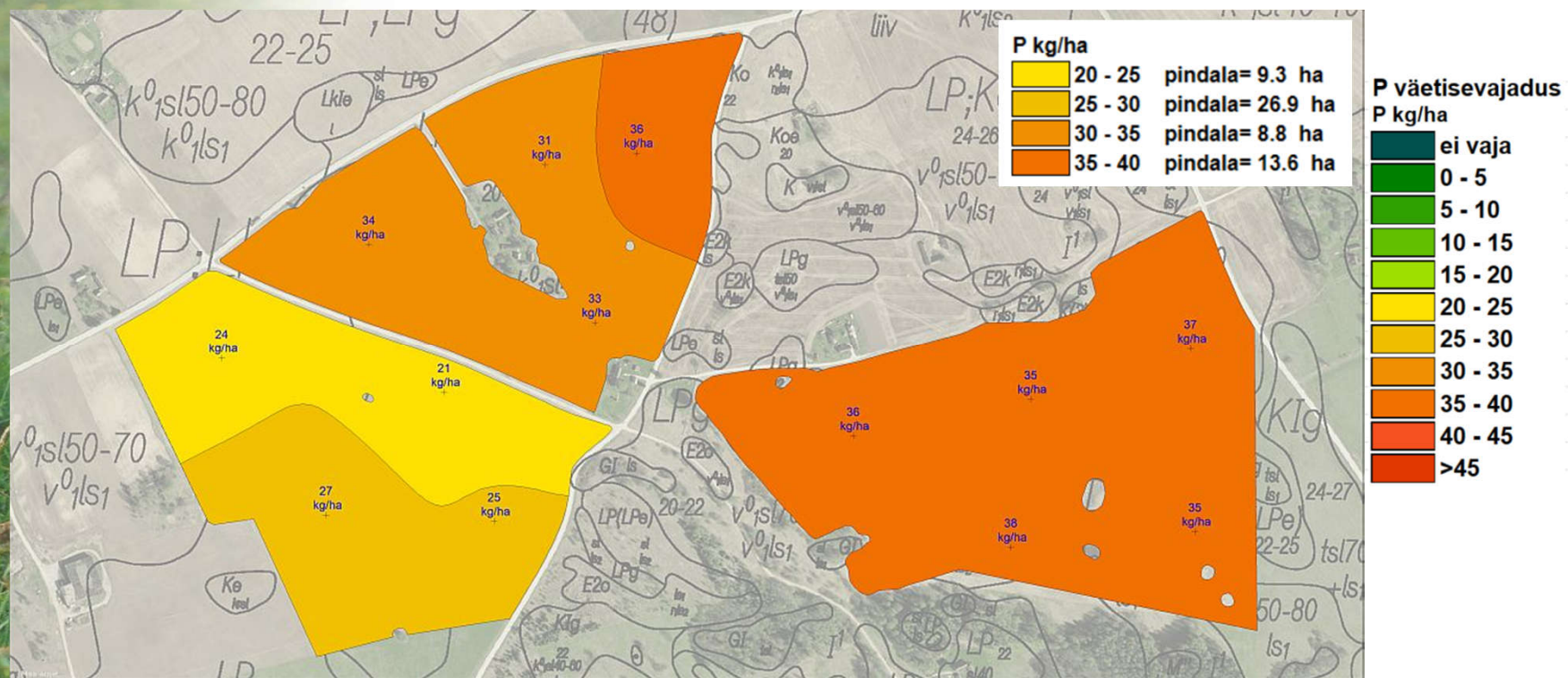
# Väetistarbekaart - kultuuridepõhine

## Suvinisu 6t



# Väetistarbekaart - kultuuridepõhine

Suvinisu 7t



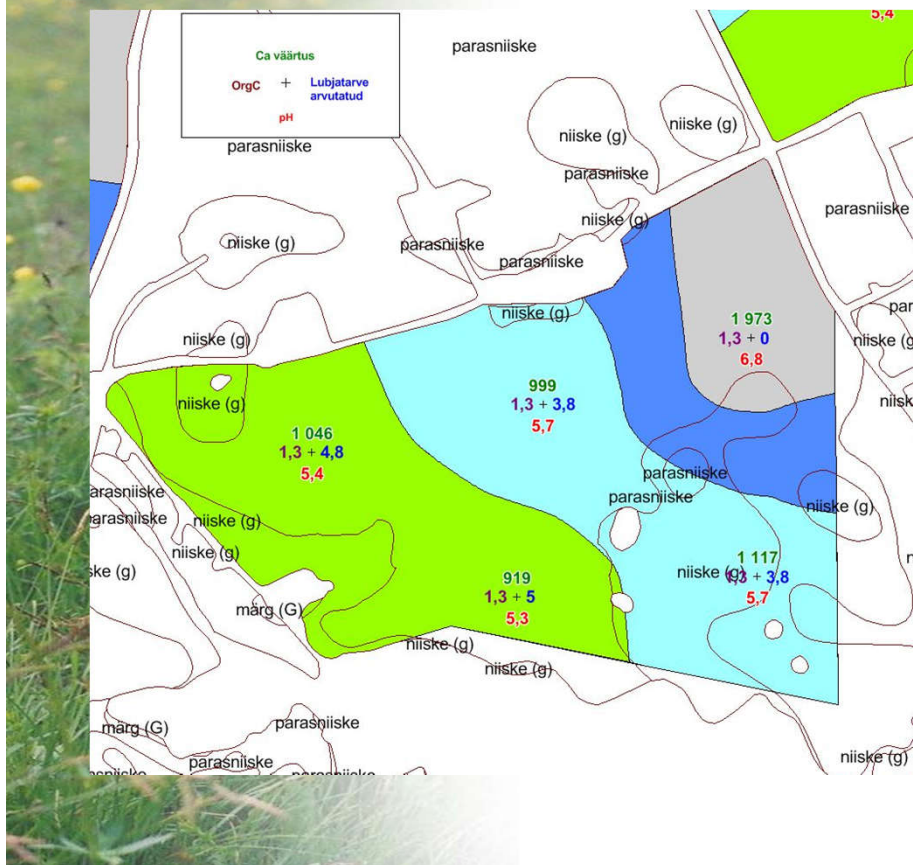
# Väetistarbekaart

Massiivide keskmised K ja P mg/kg ja pH

massiivNR <sup>▲</sup>	K_keskmine	P_keskmine	pH_keskmine
1	118	114	5,7
2	146	63	5,7
3	131	41	5,6



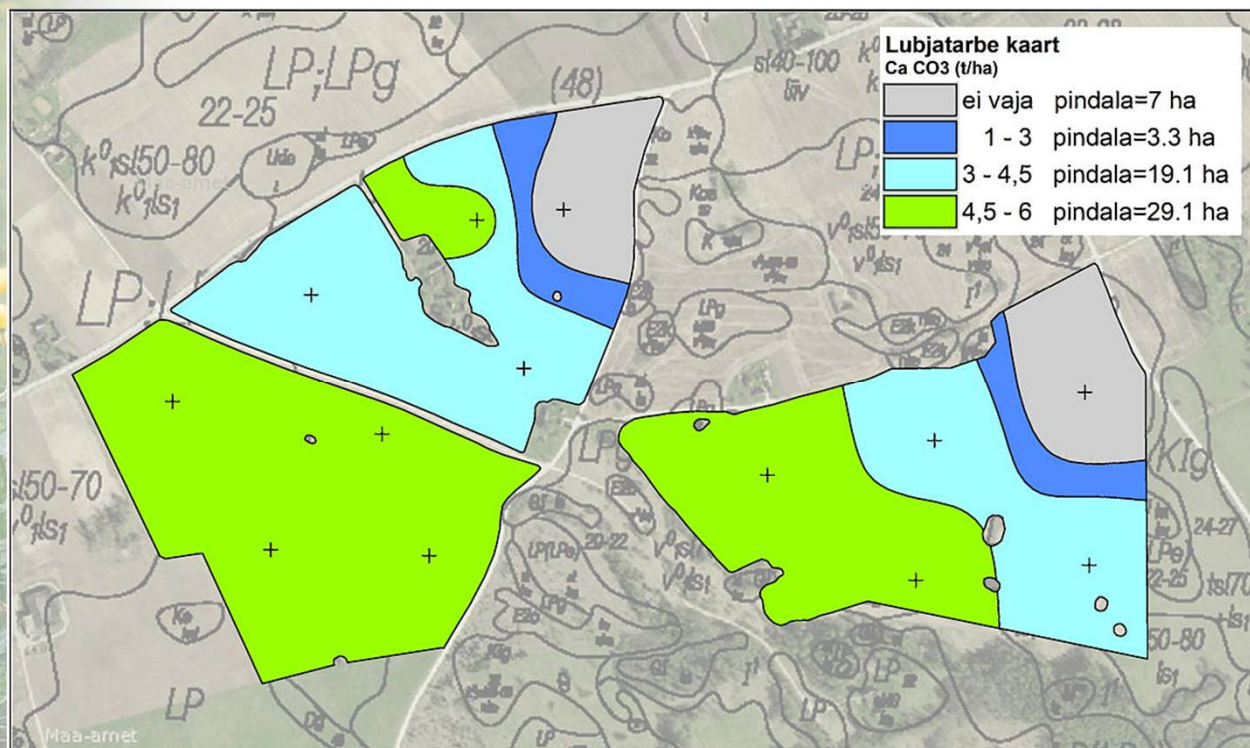
# Lubjatarbekaart



Lubjatarbe arvutamisel lähtutakse: muldade omadustest, analüüsi tulemustest ja põllumuldade lubjatarbe määramise tabelist

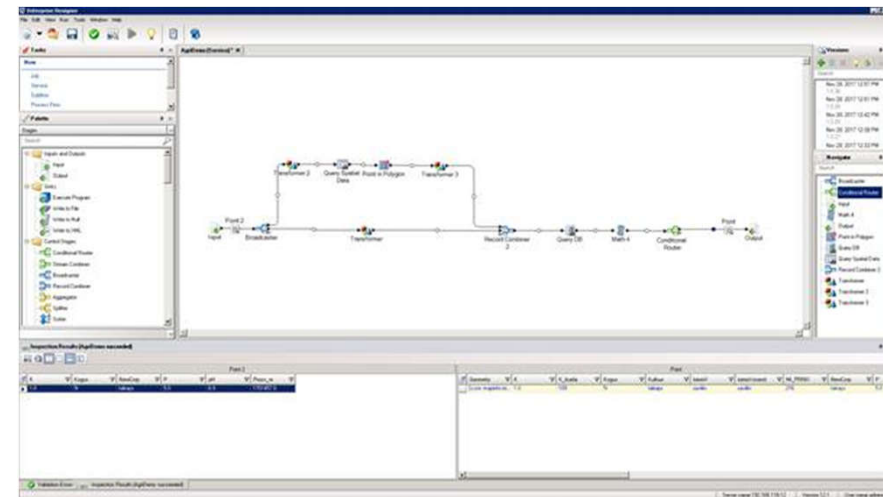
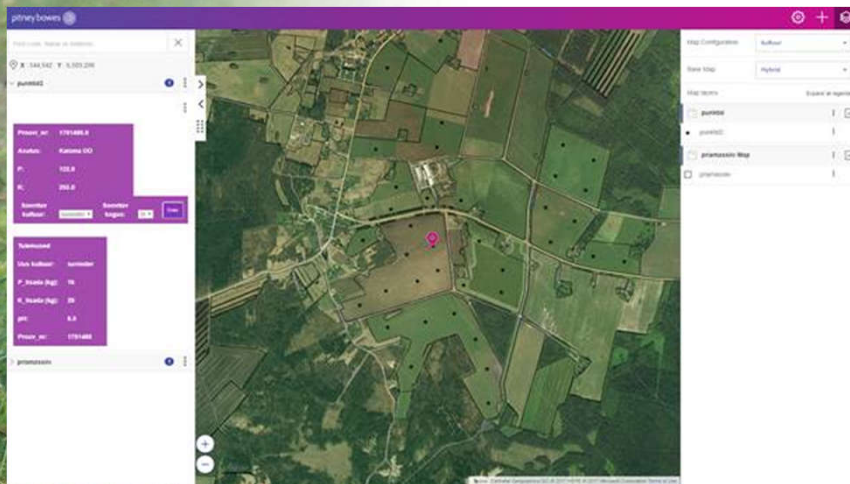
Muld	pH <sub>KCl</sub>	Hu/ Corg. %	CaCO <sub>3</sub> t ha <sup>-1</sup>																											Värvile vastav aste ja t ha-le
			3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0*						
Parasniisked (E <sub>1</sub> , E <sub>m</sub> , Lk <sub>1</sub> , LkII, LkIII, KI, K0)	<2,1/ <1,20		6,5	6,4	6,3	6,2	6,0	5,8	5,7	5,5	5,3	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	4,3	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,3	3,2	0 Ei vaja 1 kuni 3 2 3,1-4,5 3 4,6-6,0 4 6,1-8,0 5 8,1-10,0 6 üle 10					
	2,1-3,0/ 1,21-1,70		7,0	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4	6,3	6,1	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,8	4,6	4,5	4,3	4,2	4,0	3,8						
	3,1-5,0/ 1,71-2,90		8,5	8,3	8,1	8,0	7,8	7,6	7,5	7,3	7,2	7,0	6,9	6,7	6,6	6,4	6,2	6,1	5,9	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1						
			8,0	7,9	7,8	7,5	7,2	6,8	6,5	6,2	5,9	5,6	5,2	4,9	4,6	4,3	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7	2,4	2,1	1,7						
Niisked (K <sub>1</sub> , K <sub>2</sub> , L <sub>1</sub> , Dg)	<2,1/ <1,20		8,0	8,8	8,7	8,4	8,1	7,7	7,4	7,1	6,8	6,5	6,2	5,9	5,6	5,3	4,9	4,6	4,3	4,0	3,7	3,4	3,1	2,8	0 Ei vaja 1 kuni 3 2 3,1-4,5 3 4,6-6,0 4 6,1-8,0 5 8,1-10,0 6 üle 10					
	2,1-3,0/ 1,21-1,70		9,0	9,9	9,7	9,4	9,1	8,8	8,5	8,2	7,9	7,6	7,2	6,9	6,7	6,3	6,0	5,7	5,6	5,1	4,8	4,5	4,2	3,9						
	3,1-4,0/ 1,71-2,30		10,0	10,8	10,5	10,2	9,9	9,6	9,3	9,0	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	6,9	6,6	6,3	6,0	5,7	5,4	5,1	4,8						
	4,1-5,0/ 2,31-2,90		11,0	11,8	11,5	11,2	10,9	10,6	10,3	10,0	9,7	9,4	9,1	8,8	8,5	8,2	7,9	7,6	7,3	7,0	6,7	6,4	6,1	5,9						
	5,1-6,0/ 1,91-3,50		11,5	11,4	11,3	11,0	10,7	10,5	10,2	9,9	9,6	9,3	9,0	8,7	8,4	8,2	7,7	7,6	7,3	7,0	6,7	6,4	6,1	5,9						
			12,5	12,5	12,4	11,9	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,1	8,6	8,2	7,7	7,2	6,8	6,3	5,8	5,3	4,9	4,4	4,0	3,5						
Märgad (G <sub>0</sub> , G <sub>1</sub> , LG)	<3,1 <1,71		12,5	12,5	12,4	12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,1	8,6	8,2	7,8	7,4	7,0	6,5	6,1	5,7	5,3	4,9	4,5	0 Ei vaja 1 kuni 3 2 3,1-4,5 3 4,6-6,0 4 6,1-8,0 5 8,1-10,0 6 üle 10						
	3,1-9,0/ 1,72-5,25		12,5	12,5	12,4	12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,1	8,6	8,2	7,8	7,4	7,0	6,5	6,1	5,7	5,3	4,9	4,5							
Turvasmuldad Hu>9,0-53			12,0	11,3	10,3	9,4	8,6	7,9	7,2	6,7	6,2	5,5	5,0	4,6	4,1	3,6	3,2	2,9	2,4	2,2	1,7	1,4	1,0	0,7						

# Lubjatarbekaart



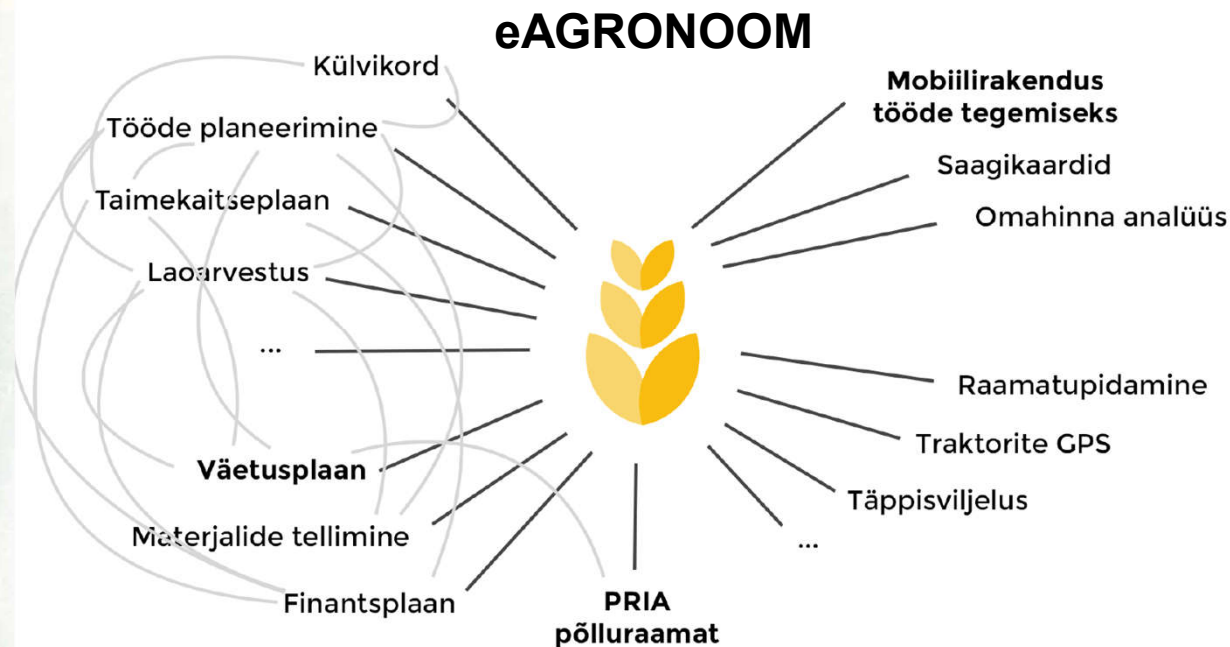
# Väetistarbekaart – kuhu edasi?

Eesmärk on viia arvutusprotsessid ja kliendiga suhtlus  
www põhiseks



# Väetistarbekaart – kuhu edasi?

Eesmärk on viia arvutusprotsessid ja kliendiga suhtlus  
www põhiseks, osesuhtlus erinevate kliendiportaalidega



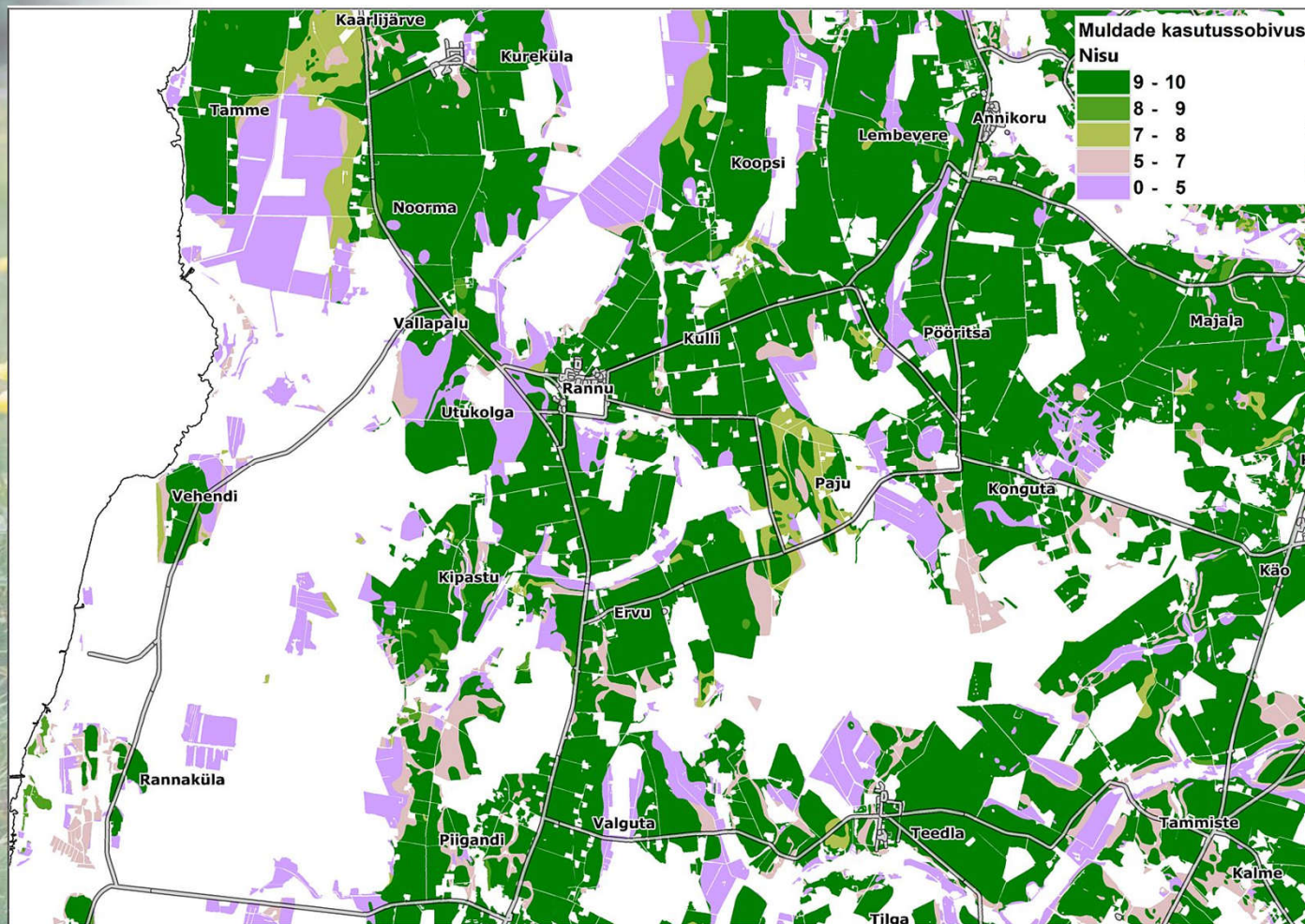
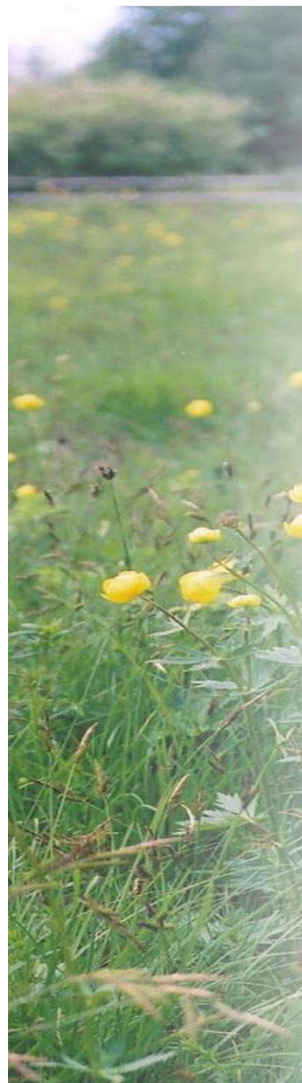
# Parasniiskete ja hästi kuivendatud liigniiskete muldade kasutussobivus põllukultuuride kasvatamiseks

(V. Valler 1973, täiendanud R. Kõlli 1994, E. Leedu 2002)

		Mulla kood	Lõimis	Oder	Rukis	Nisu	Kaer	Teravil	keskm.	Tatar	Lina	Põldhein	Segatis	Punane rist	Lutser	Lupiin	Mesika	Hernes	Söödajuurvili	Kartul
Põua-kartlikud	Rendsiinad	Kh', Kr, Kk	r <sub>2-3</sub> sl, ls, (l)	6	5	5	5	5	0	2	4	4	4	8	0	7	3	4	4	
	Leostunud ja leetjad	Kop, KIp	l, l/sl	6	7	4	4	5	5	2	5	5	4	7	8	6	3	6	6	
	Leetunud	Lkp	l, krl, sl/l	6	6	4	5	5	7	3	5	5	5	4	9	3	4	6	6	
Parasniisked	Rendsiinad	K	r <sub>1-2</sub> (v <sub>1,2</sub> ) sl, ls l, sl/l	9	9	8	8	8	1	4	7	7	6	10	0	10	6	8	6	
	Leostunud ja leetjad	Ko, KI	sl, ls	10	9	10	10	10	7	9	9	9	9	9	8	10	9	9	9	
	Näivleetunud	LP	ls <sub>3</sub> , s sl/ls, ls <sub>1</sub> /ls <sub>2</sub>	8	7	10	9	8	0	6	9	9	10	7	7	9	6	7	6	
	Leetunud	LkI-III	l, sl/l	6	7	4	5	6	7	3	5	5	5	4	10	3	4	7	7	
			sl, ls ls <sub>3</sub> , s	9	9	8	8	9	8	10	9	9	9	9	4	8	8	9	9	10
Hästi kuivendatud liig-niisked	Rendsiinad, leostunud	Khg, Gh	sl, ls (l, s)/p	5	6	5	5	5	0	3	5	6	5	7	2	7	3	5	4	
		Kg, Gk	r <sub>2...3</sub> (v) sl, ls	7	8	8	9	8	2	5	9	10	7	8	6	9	8	8	8	
		Kg, Gk, Kog, Go	sl, ls/p (l, s/p)	6	7	7	8	7	3	4	7	9	6	8	5	9	4	7	7	
	Leostunud ja leetjad	Kog, KIg,	l	8	8	7	8	8	6	7	8	9	6	6	6	7	5	8	8	
		Go, G(o),	sl, ls	9	9	10	10	9	7	6	9	10	9	5	7	9	9	8	8	
		GI	ls <sub>3</sub> , s	8	7	9	9	8	0	5	10	10	10	4	7	6	6	6	6	
	Näivleetunud/kahkjäs	LPg, LPG	sl/ls	9	9	9	9	9	7	7	9	10	8	4	9	8	8	9	8	
	Leetunud	Lkg, LkG	l	7	8	6	8	7	6	7	8	9	5	3	8	6	4	8	8	
			sl, ls	8	8	7	9	8	7	7	9	10	9	3	8	8	8	9	8	
			ls <sub>3</sub> , s	7	7	9	8	7	0	6	9	9	9	2	8	5	5	6	6	
	Turvastunud	Go <sub>1</sub>	t <sub>3</sub>	6	6	5	7	6	0	4	10	10	7	0	0	5	5	4	4	
		GI <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	6	6	4	6	6	0	4	9	9	8	0	0	5	7	4	4	
		M, AM	t <sub>3</sub>	7	7	5	8	7	0	4	9	7	6	0	0	5	5	4	4	
Turvas	M, SM	t <sub>1-2</sub>	6	6	4	7	6	0	4	8	7	7	0	0	4	6	3	4		
	R, SR	t <sub>1</sub>																3	3	

**Kultuurmaaks sobimatud: Kh', Gh1, Gk1, L, LG1**

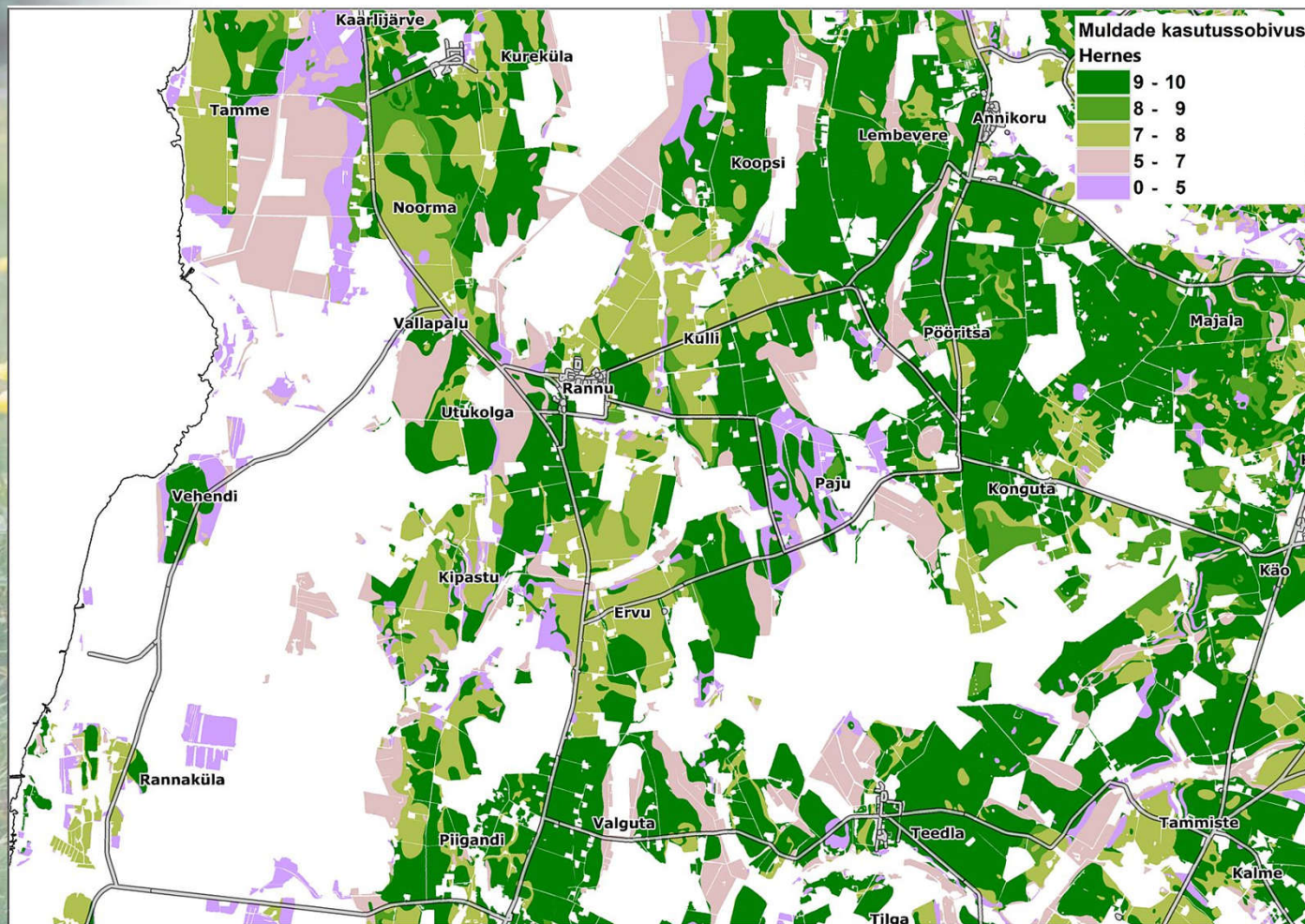
# Mulla kasutussobivus



# Mulla kasutussobivus

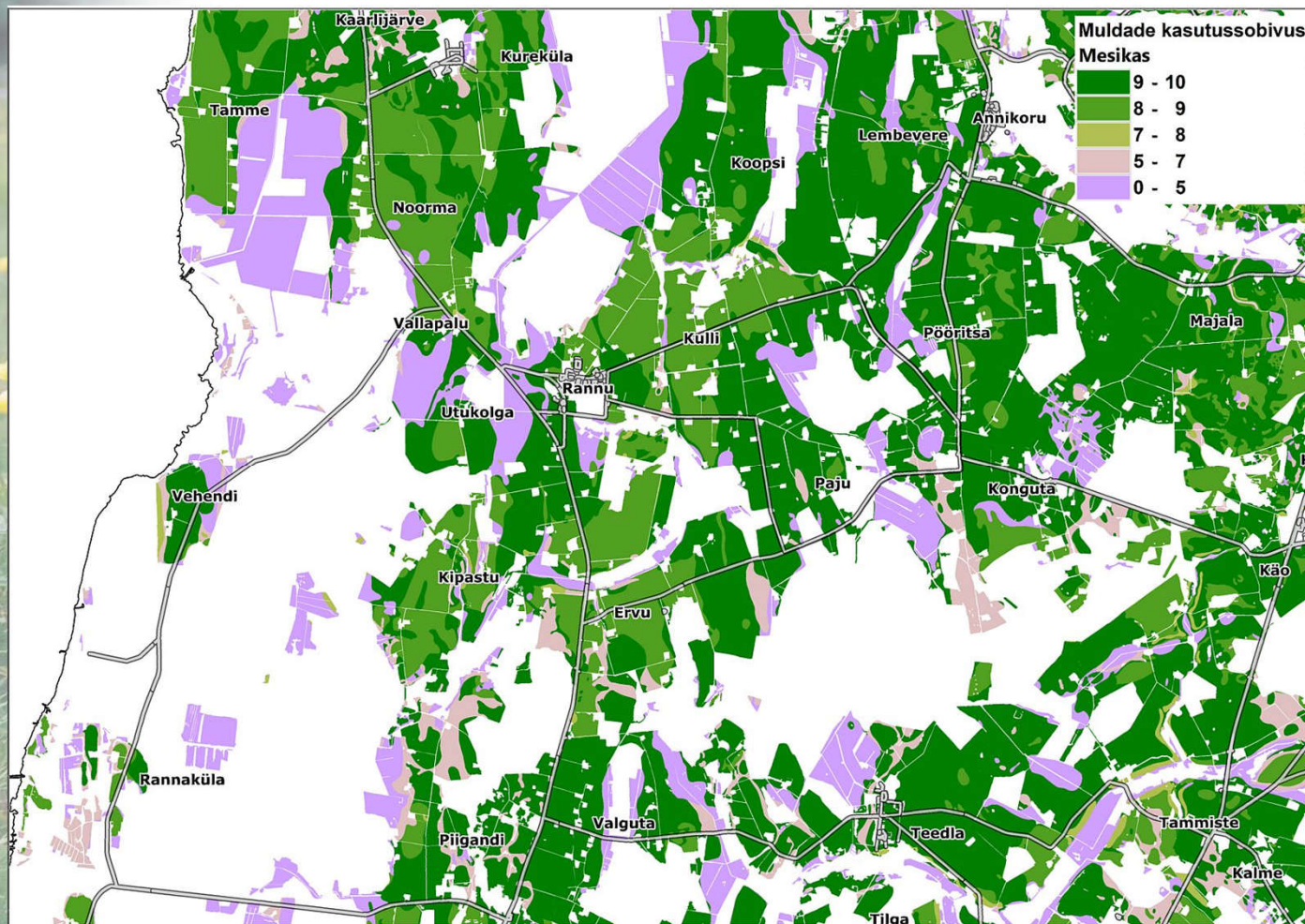


# Mulla kasutussobivus





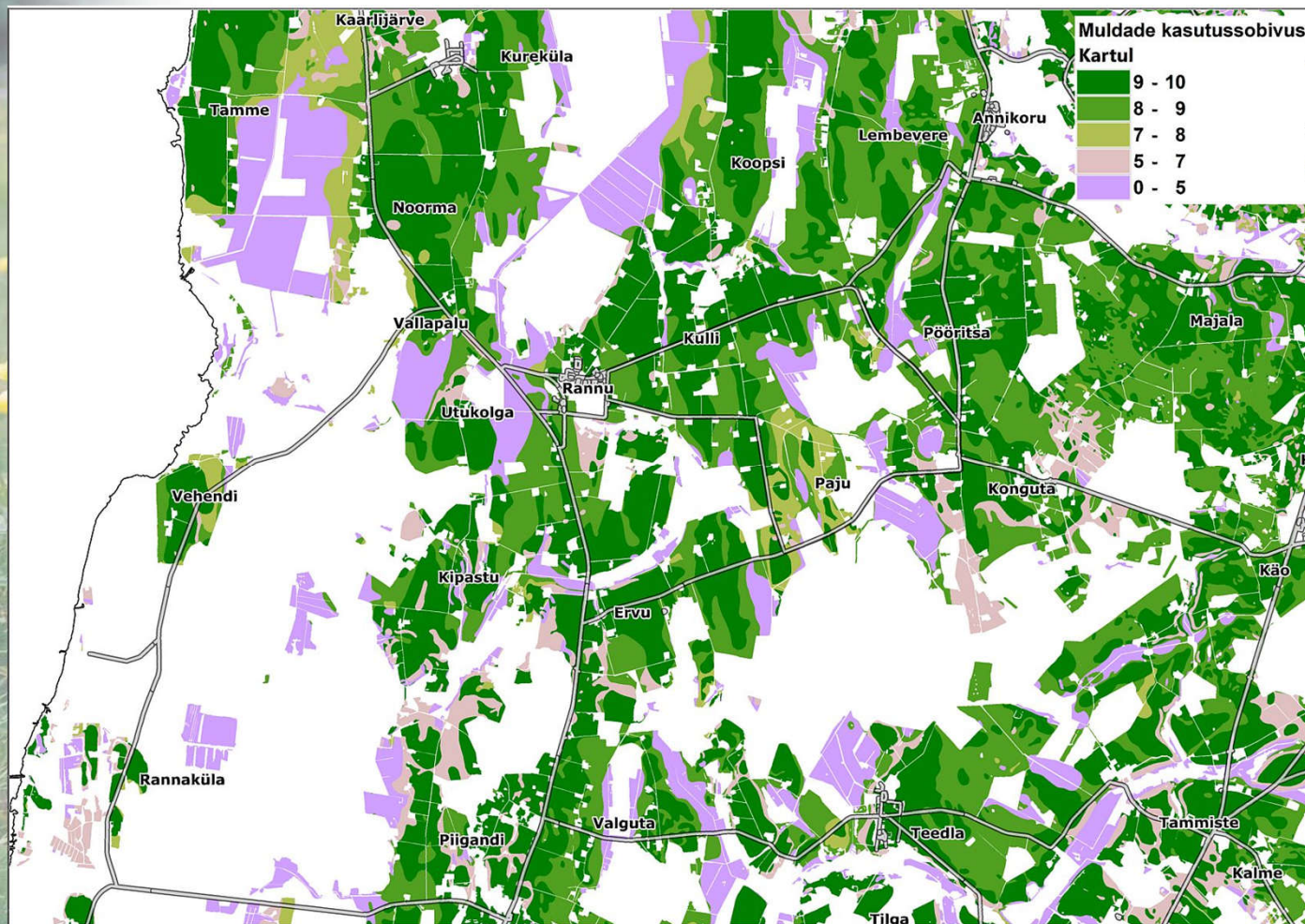
# Mulla kasutussobivus



# Mulla kasutussobivus



# Mulla kasutussobivus



# Mulla kasutussobivus

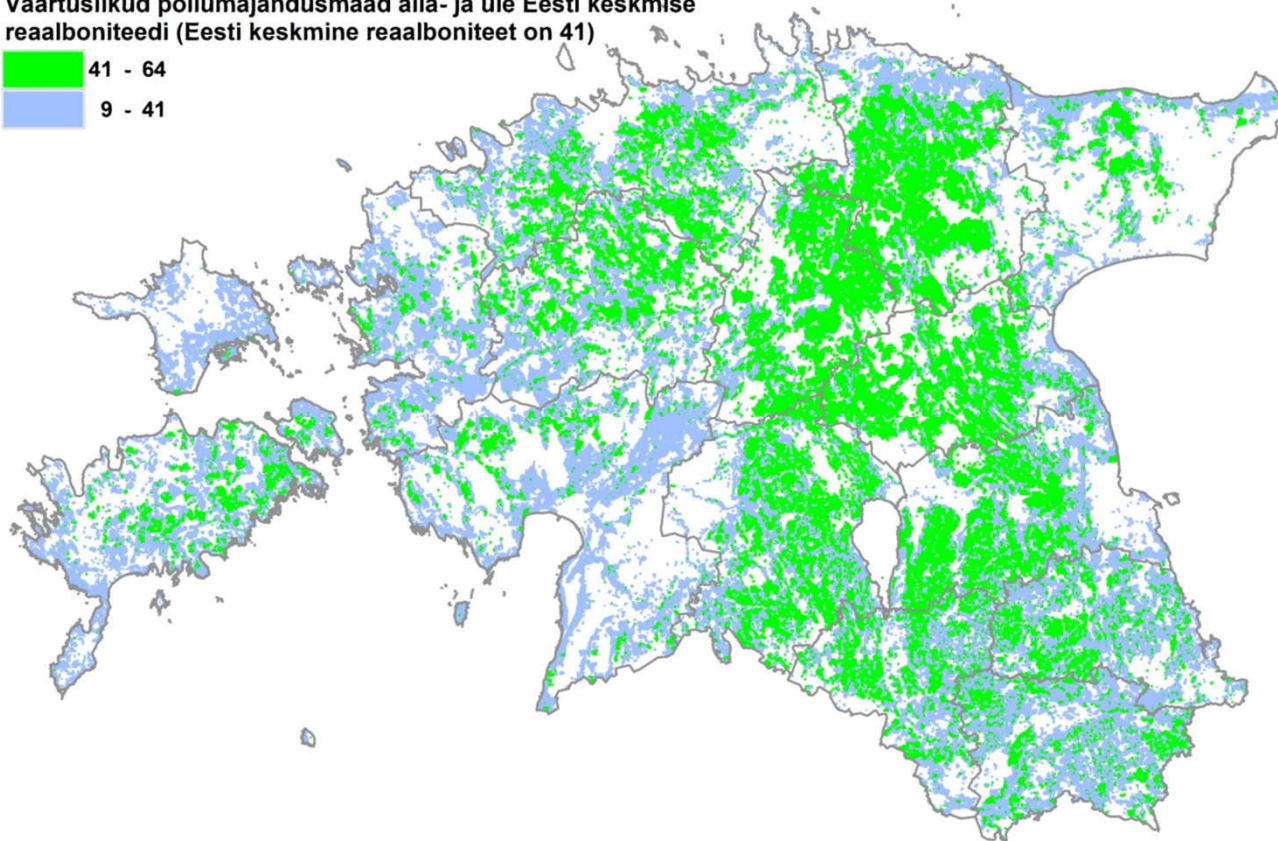
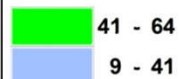


# Mulla kasutussobivus



## VÄÄRTUSLIK PÕLLUMAJANDUSMAA - reaalconiteet

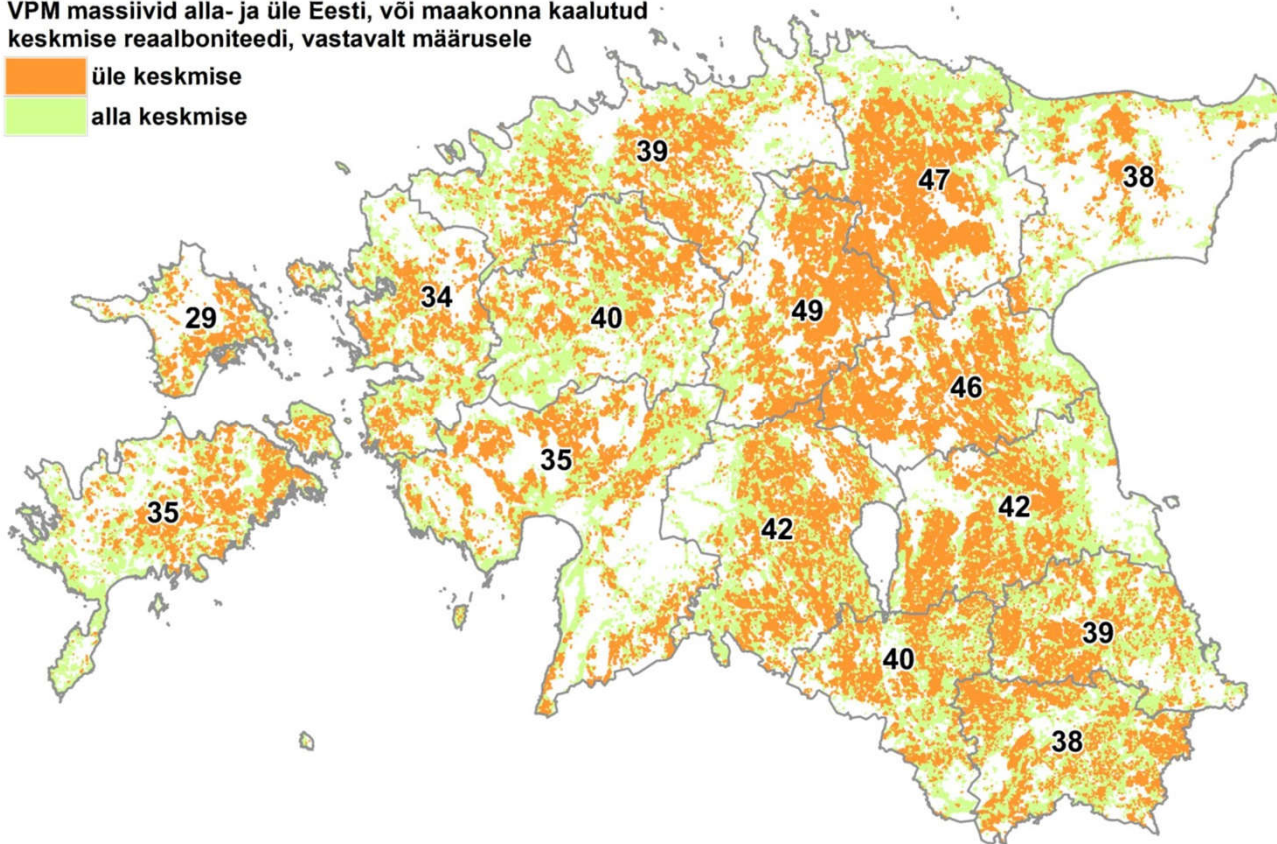
Väärtuslikud põllumajandusmaad alla- ja üle Eesti keskmise reaalconiteedi (Eesti keskmine reaalconiteet on 41)



## VÄÄRTUSLIK PÕLLUMAJANDUSMAA

VPM massiivid alla- ja üle Eesti, või maakonna kaalutud keskmise reaaloniteedi, vastavalt määrusele

üle keskmise  
alla keskmise





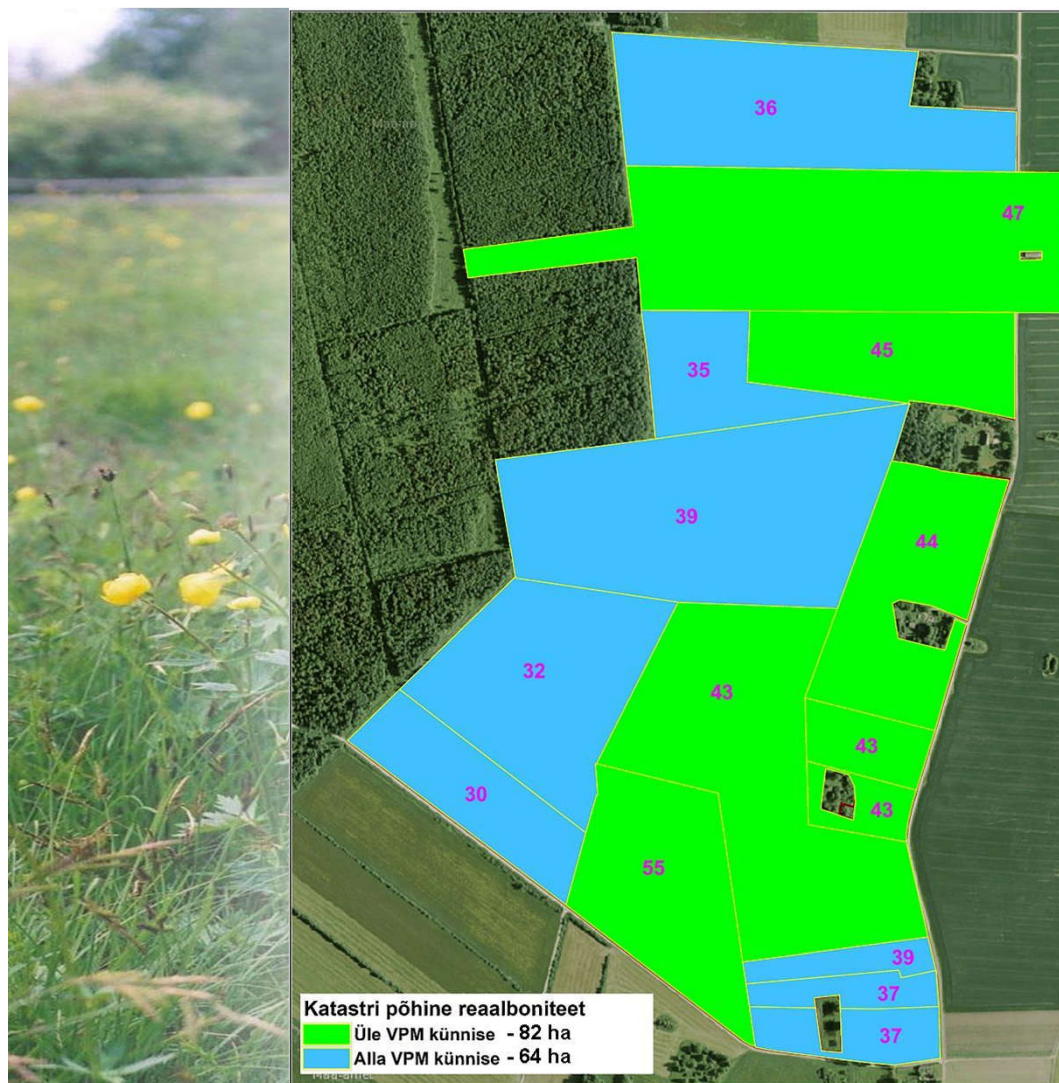
## Väärtusliku põllumajandusmaa massiivi boniteet

**Massiivi boniteet =  
Massiivile jäävate mullaareaalide  
reaalboniteetide kaalutud keskmine**





## VPM - mullakaardipõhine



## VPM - katastripõhine

# AITÄH!

[tambet.kikas@pmk.agri.ee](mailto:tambet.kikas@pmk.agri.ee)

