



**Eesti  
Taimekasvatuse  
Instituut**



Maaelu Arengu Euroopa  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse



# Rohusilo tegemise optimaalse aja määramine

**Uno Tamm**

# Siloseires avaldatud optimaalne niiteaeg

2013- 27. mai

2014- 02. juuni

2015- 08. juuni

2016- 30. mai

2017- 12. juuni

2018- 28. mai

2019- 27. mai

2020- 08. juuni



# Lambatõug Alpidest



# Rohusööda energiasisaldus (ME MJ / kg)

- Karjamaarohi 9,0 - 11,0
- Rohusilo 8,0 - 10,0
- Hein 7,5 - 9,0

# Rohusööda toiteväärtuse tasemed

Näitajad	Hea	Rahuldav	Ebapiisav
Proteiin	> 15	12-15	< 12
NDF (liblikõ)	< 41	42-50	> 50
(kõrrelised)	< 55	56-60	> 60
ADF (liblikõ)	< 31	32-37	> 37
(kõrrelised)	< 32	33-42	> 42
Seeduvus	> 65	55-65	< 55
ME MJ/kg	> 9,5	8-9,5	<8

# Karjamaarohu KA toiteväärtus

Näitaja	Kultuur- karjam.	Arukarja maa	Metsa karjam.	Ranna karjamaa	Pilliroog
Proteiin	17,9	16,1	13,9	12,8	11,0
MP,g	92	88	82	77	74
Seeduv	67	66	63	62	58
Söömus	2,7	2,6	2,3	2,2	1,6
P,g	3,2	2,5	2,6	2,7	2,4
ME MJ	10,7	9,8	9,2	9,6	8,6

# Rohusilo KA toiteväärtus

Näitaja	Kõrreliste silo	Punase ristiku silo	Kitseherne silo	Lutserni-silo
Proteiin	9,9	13,3	14,5	14,6
Metab. Proteiin,g	77	83	84	85
Seeduvus	60	62	62	63
Söömus	1,8	2,1	2,1	2,1
Fosfor, g	2,2	2,8	2,8	3,0
ME MJ/kg	9,4	9,7	9,6	9,7



# Heina KA toiteväärtus ME MJ/kg

Näitaja	Luhaniit	Aruniit	Rannaniit	Soostunudniit	Puisniit
Proteiin	9,0	9,1	11,4	7,1	8,3
Seeduv	62	61	60	56	59
NDF,%	51,6	55,3	53,0	60,4	50,6
P,g	1,2	1,6	2,1	1,4	1,4
ME MJ	8,4	8,5	8,6	7,8	7,6

# Rohusilo toiteväärtuse kokkuvõte

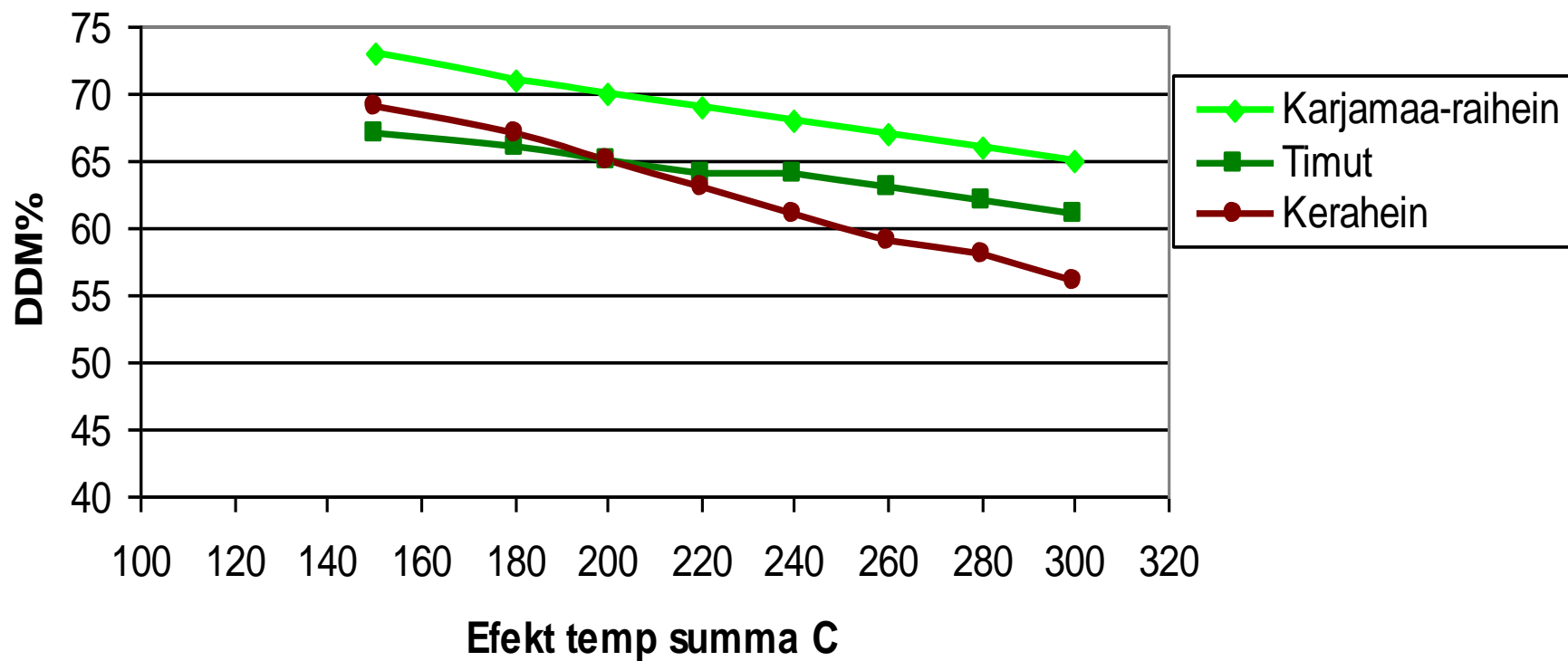
(% analüüsitud proovidest)

Aasta	ME sisaldus		TP sisaldus		
	hea	rahuldav	hea	rahuldav	ebapiisav
2007	28	72	22	46	32
2008	42	58	27	56	17
2009	53	47	33	46	21
2010	66	34	43	40	17
2011	57	43	33	47	20
2012	73	27	31	33	16
2013	70	30	38	46	16
2014	72	28	49	43	8
2015	87	13	43	44	13
2016	84	16	52	39	9
2017	85	15	49	37	14
2018	80	20	32	48	20

## Kõrreliste KA saak t ha<sup>-1</sup>

Liik	Ef temp summa	KA t ha <sup>-1</sup>	SKA t ha <sup>-1</sup>	ME MJ kg <sup>-1</sup> KA
Põldtimut (kõrs)	<b>174-220</b>	<b>3,84</b>	<b>2,50</b>	<b>10,6</b>
(loomise algus)	<b>235-260</b>	<b>5,04</b>	<b>3,22</b>	<b>10,1</b>
(loomine)	<b>287-320</b>	<b>6,48</b>	<b>4,02</b>	<b>9,6</b>
Harilik aruhein	<b>152-176</b>	<b>2,80</b>	<b>1,88</b>	<b>11,0</b>
(loomise algus)	<b>220-240</b>	<b>4,63</b>	<b>3,01</b>	<b>10,5</b>
(loomine)	<b>257-287</b>	<b>5,92</b>	<b>3,79</b>	<b>9,9</b>
Karjamaa-raih.	<b>190-235</b>	<b>3,54</b>	<b>2,44</b>	<b>12,3</b>
(loomise algus)	<b>262-287</b>	<b>4,76</b>	<b>3,19</b>	<b>11,6</b>
(loomine)	<b>320-350</b>	<b>6,21</b>	<b>4,10</b>	<b>10,2</b>

## Kõrreliste erinevate liikide seeduvuse vähenemine



## Liikide saak t/ha (SKA) ja seeduvus (S%)

<b>Liik</b>	<b>Kõrsumine/ varsumine</b>		<b>Loomisalgus/ nuppumine</b>		<b>Loomine/ õitsemine</b>	
	<b>SKA</b>	<b>S%</b>	<b>SKA</b>	<b>S%</b>	<b>SKA</b>	<b>S%</b>
<b>Timut</b>	<b>2,50</b>	<b>65</b>	<b>3,22</b>	<b>64</b>	<b>4,02</b>	<b>62</b>
<b>Harilik aruhein</b>	<b>1,88</b>	<b>67</b>	<b>3,01</b>	<b>65</b>	<b>3,79</b>	<b>64</b>
<b>Karjam raihein</b>	<b>2,44</b>	<b>69</b>	<b>3,19</b>	<b>67</b>	<b>4,10</b>	<b>66</b>
<b>Lutsern</b>	<b>3,02</b>	<b>68</b>	<b>3,31</b>	<b>66</b>	<b>4,47</b>	<b>64</b>
<b>Pun. ristik</b>	<b>2,44</b>	<b>70</b>	<b>2,75</b>	<b>67</b>	<b>3,75</b>	<b>66</b>

## Liblikõieliste KA saak t ha<sup>-1</sup>

Liik	Arengufaas	Ef temp summa	Saak KA t ha <sup>-1</sup>	Seeduvat KA t ha <sup>-1</sup>
Lutsern	varsumine	176 – 197	<b>4,1</b>	<b>2,8</b>
	nuppumine	242 – 276	<b>5,8</b>	<b>3,9</b>
	õitsemine	338 – 398	<b>7,1</b>	<b>4,4</b>
Punane Ristik	varsumine	203 – 221	<b>3,6</b>	<b>2,6</b>
	nuppumine	280 – 309	<b>5,7</b>	<b>3,9</b>
	õitsemine	348 – 419	<b>6,6</b>	<b>4,0</b>

# Silo käärimiskvaliteet

Näitaja	Hea	Rahuldav	Halb
Happeid g/kg	<100	100-130	>130
Piimhape g/kg	35-80	80-100	>100
NH-3, %	<7	7-10	>10
Söömusedeks	>95	80-95	<80

# Söömusedeksi mõjutegurid

- Optimaalne: seeduvus- 68%  
hapete summa- 80 g/kg  
ammoniaak N - 5%
- Seeduvus 1% muudab 175 g ka/p
- Hapete summa, 10g muudab 128 g ka/p
- Ammoniaak N, 1% muudab 71 g ka/p



# Mineraalelemente KA-s g/kg

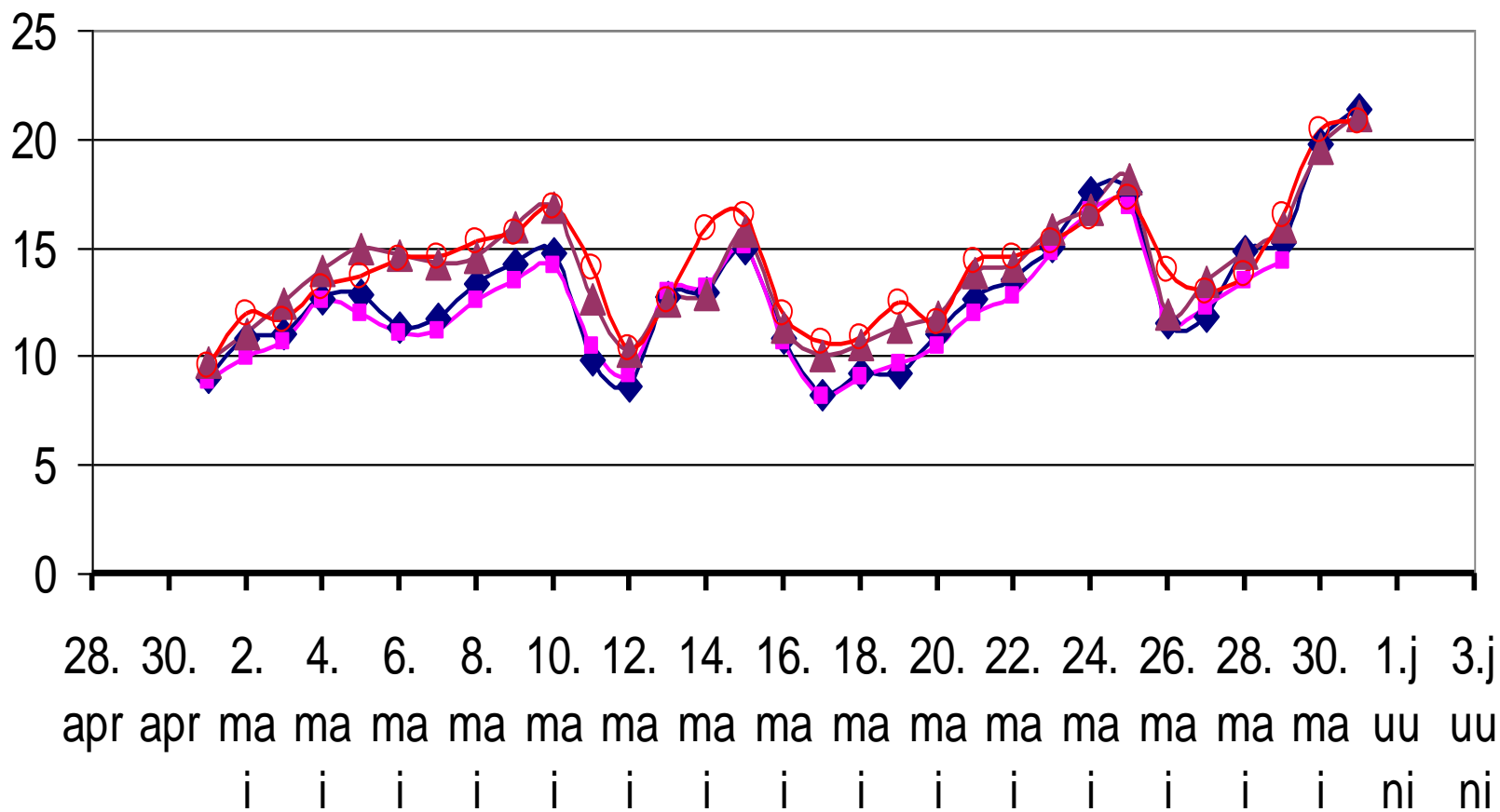
Liik	P	K	Ca
Punane ristik	2,5-3,2	25-30	12-15
Lutsern	2,5-3,0	20-25	16-19
Valge mesikas	3,0-3,5	15-20	10-14
Kõrreline	2,1-2,9	15-20	4-6



# Põldheina toiteväärtus

<b>2016</b>	Torma	Viljandi	Halinga	Saku
Saak kg/ha	4220	3075	3020	3424
Prot,%	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>21</b>
Seed.%	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>66</b>	<b>70</b>

# Õhutemperatuur mais 2016



# Rohusööda efektiivsus lehmadel

Rohusööt	ME/MJ kg	Söömus, %	ME tarbe katmine %
Karjamaarohi			
-kõrge väärtusega	11,0	3,0	68-77
-hea väärtusega	9,5	2,5	57-66
Rohusilo			
-hea väärtusega	9,5	2,5	62
-keskm väärtusega	8,5	2,0	44

# Erineva toiteväärtusega rohusööda söötmitulemusi

Rohusööt	ME/MJ kg	Söömus, %	Juurdekasv g/pv 300 kg loomal	500 kg
<b>Karjamaarohi:</b>				
-kõrge väärtusega	11,0	3,0	1500	1800
-hea väärtusega	9,5	2,5	800	1100
<b>Rohusilo:</b>				
-hea väärtusega	9,5	2,5	700	1000
-keskmise väärt	8,5	2,0	500	700
<b>Hein:</b>				
-keskmine	8,0	2,0	400	600

# Loomade nõuded rohusööda seeduvusele

- Lihaveised, siloratsioon 65-68%
- Ammlehmad imetamisel > 65 %
- Ammlehmad puhkeperioodil 60-65%
- Vabad uted <60%
- Kasvavad talled 66-70%
- Harrastushobused 60- 65%

# Taimeosade toiteväärtus

Näitajad	Varsu mine	Õiepung moodust	Õits alg.	Täisõits
Lehti,%	<b>56</b>	<b>50</b>	<b>41</b>	<b>33</b>
TP% leht	<b>30,6</b>	<b>30,9</b>	<b>26,0</b>	<b>23,6</b>
TP% vars	<b>16,8</b>	<b>17,5</b>	<b>10,6</b>	<b>10,9</b>
ME MJ leht	<b>12,3</b>	<b>12,4</b>	<b>12,3</b>	<b>12,2</b>
ME MJ vars	<b>9,5</b>	<b>8,8</b>	<b>6,9</b>	<b>6,8</b>
Seed% leht	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>76</b>	<b>75</b>
Seed% vars	<b>61</b>	<b>57</b>	<b>47</b>	<b>46</b>



# Lehtede% saagis, 2019

Liik	Maheviljelus	Tavaviljelus
Põldtimut	55	54
Alaska luste	49	50
Ohtetu luste	48	46
Karjamaa-raihein	59	60
Lutsern	46	47
Punane ristik	57	59

# Lehtede ja varte toiteväärtus

Liik	Lehed		Varred	
	Prot %	DDM	Prot %	DDM
Põldtimut	21	65	12	58
Har aruhein	19	69	12	59
Karj raihein	22	70	11	61
Põld-rainein	15	72	11	63
It raihein	18	73	10	65
Lutsern	27	75	15	64
Pun ristik	25	73	17	68

# Lutsernirohu toiteväärtus

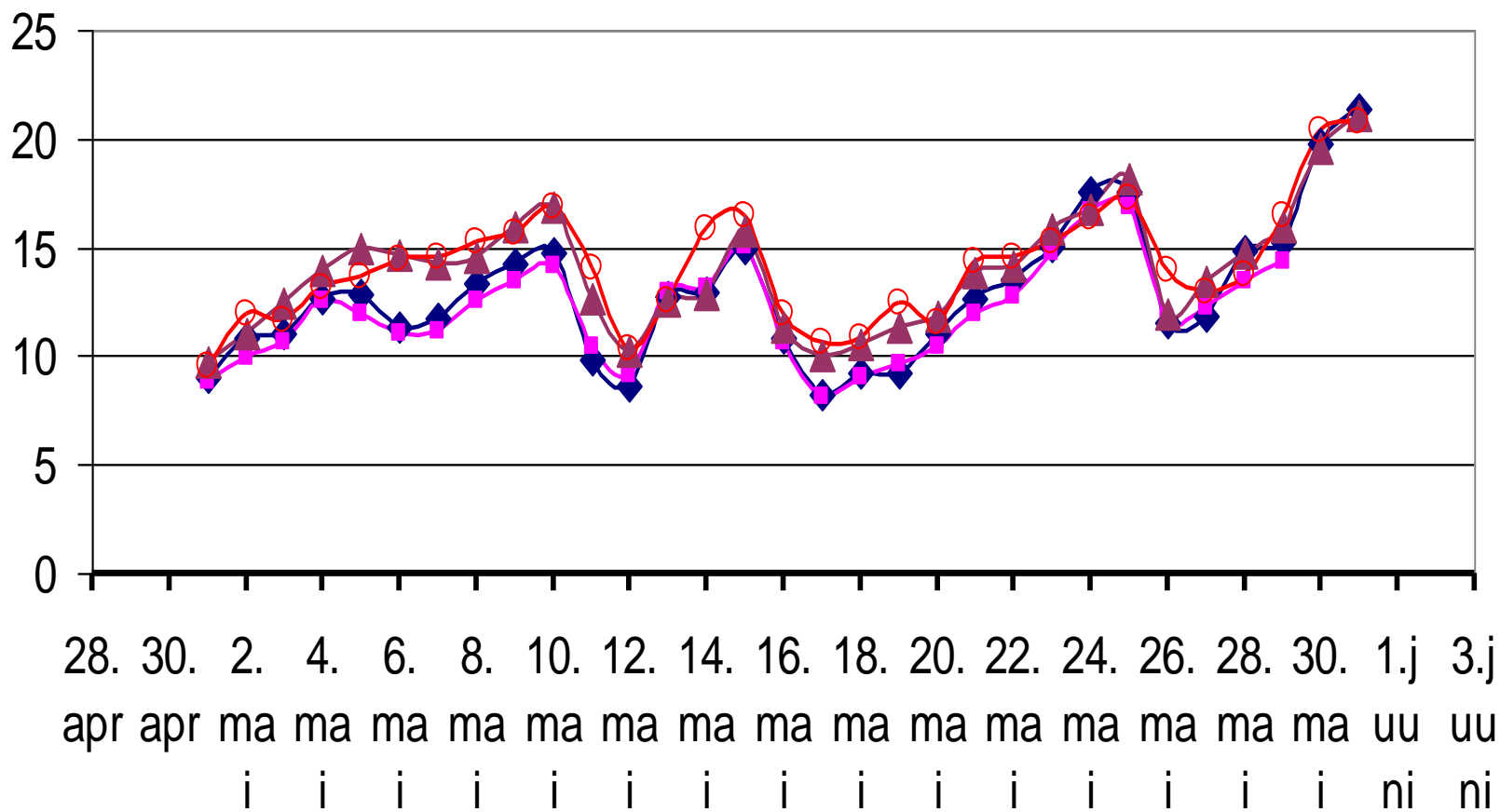
(4 a keskmine)

	Tavaviljelus		Maheviljelus	
	Hübriid	Harilik	Hübriid	Harilik
Saak KA t/ha	<b>9,9</b>	<b>10,3</b>	<b>6,1</b>	<b>6,6</b>
TP, %	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>14</b>
VPB	<b>41</b>	<b>32</b>	<b>11</b>	<b>7</b>
Seed.%	<b>66</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>67</b>
ME MJ/kg	<b>10,1</b>	<b>9,9</b>	<b>10,3</b>	<b>10,1</b>

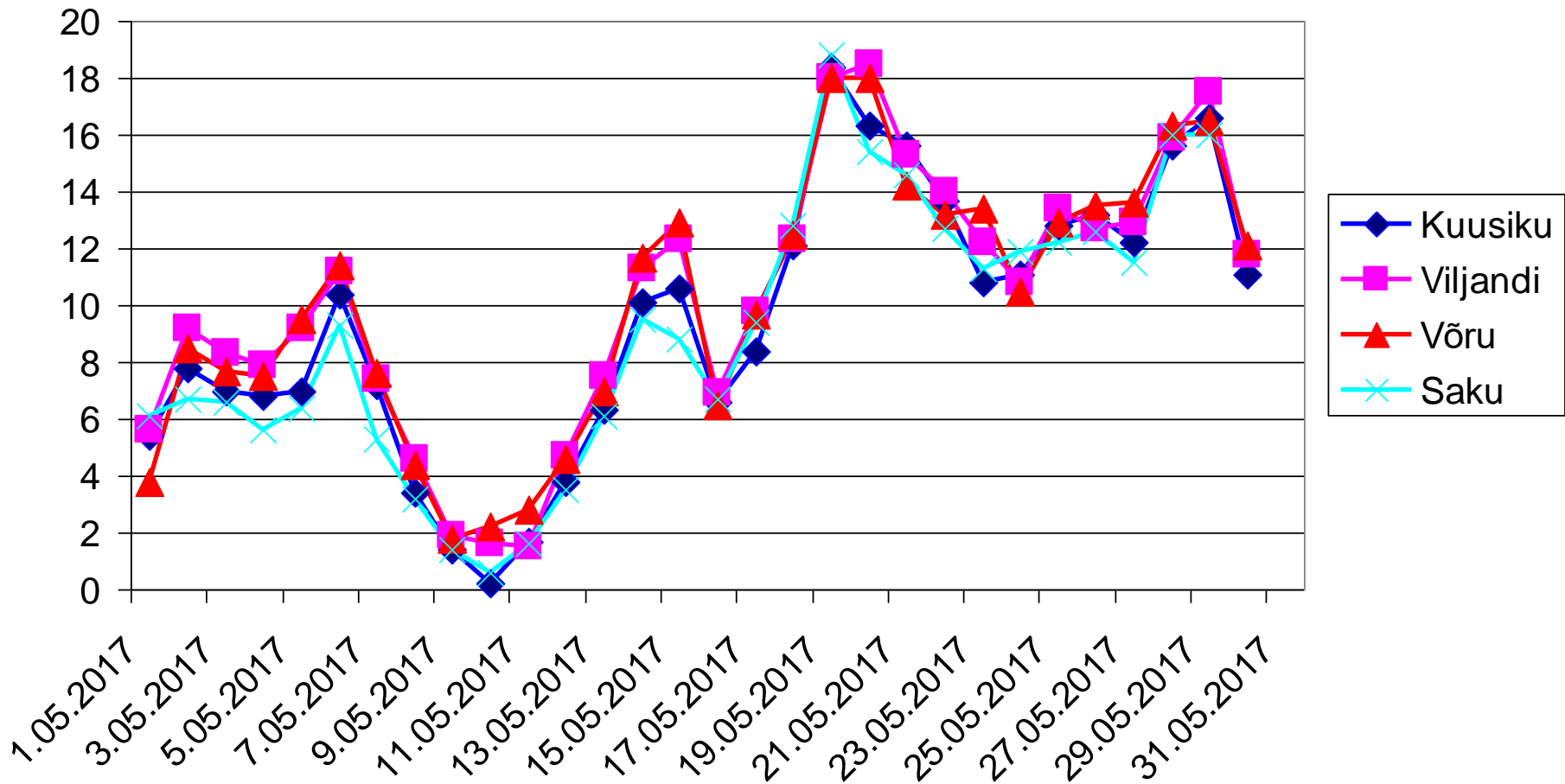
# Põldtimuti toiteväärtus

	Tavaviljelus		Maheviljelus	
	2.06	9.06	2.06	9.06
Saak KA t/ha	<b>5,1</b>	<b>6,8</b>	<b>3,3</b>	<b>4,1</b>
TP, %	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>7</b>
Seed,%	<b>65</b>	<b>63</b>	<b>69</b>	<b>66</b>
ME MJ/kg	<b>10,1</b>	<b>9,8</b>	<b>10,7</b>	<b>10,2</b>

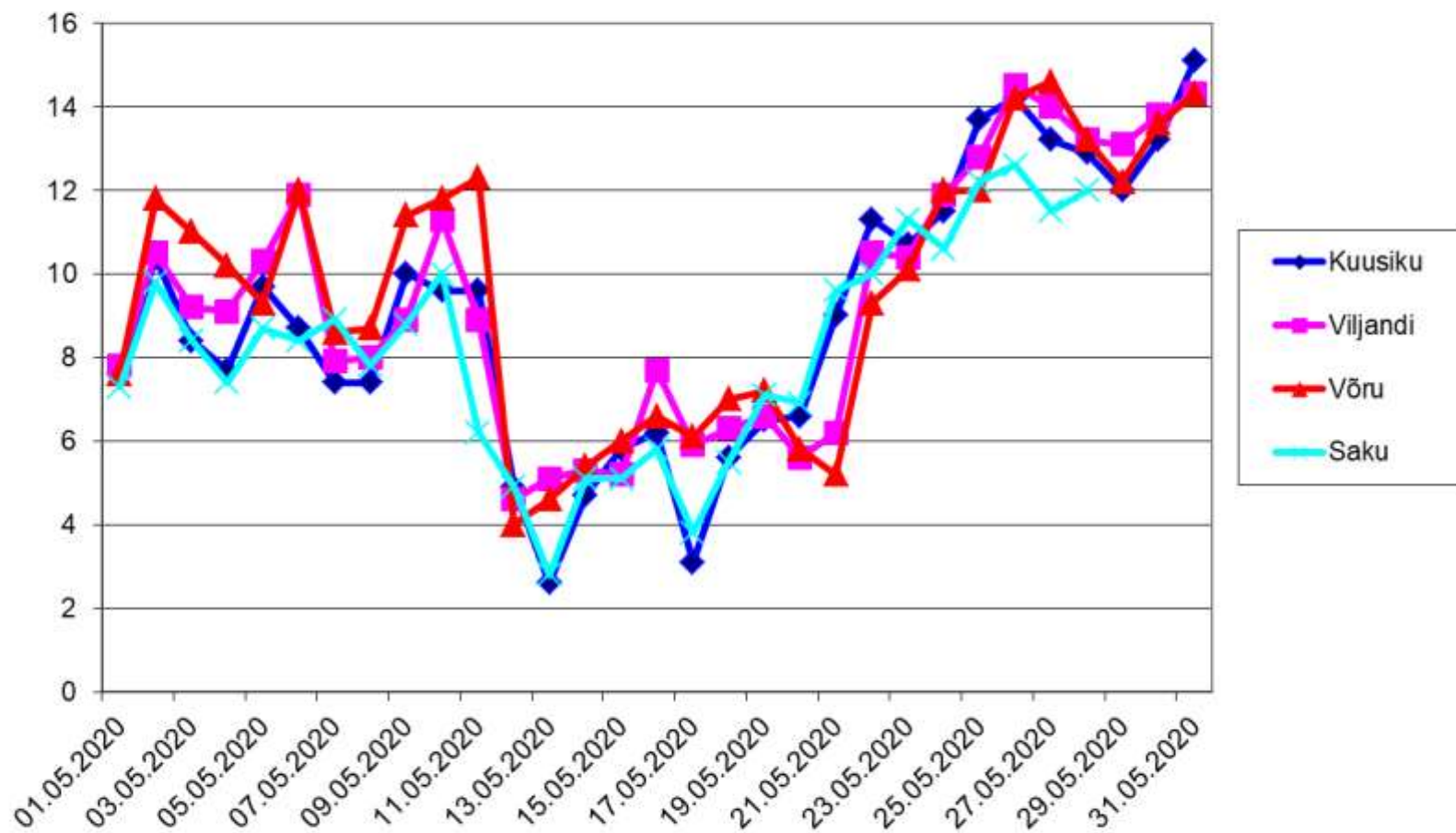
# Õhutemperatuur mais 2016



# Õhutemperatuur maikuu 2017



### Õhutamperatuur maikuu 2020



## Efekt temp summa Sakus, C<sup>0</sup>

Aasta	Apr+mai	Juuni I+II dek	Kokku
2006	175	183	358
2007	210	205	415
2008	166	167	333
2009	201	119	320
2010	222	135	357
2011	175	232	407
2012	191	129	320
2013	265	214	479
2014	230	169	399
2015	153	162	315
2016	260	175	435
2017	147	165	312
2018	316	198	514
2019	218	253	471
2020	135	226	361
Keskmine	204	182	386



## ● Soojussumma 2017

Maikuu	Kuusiku	Viljandi	Võru	Tooma
I dek	20	24	22	18
II dek	49	57	56	49
III dek	78	87	94	82
Kuu kokku Aprill=0	147	168	172	149

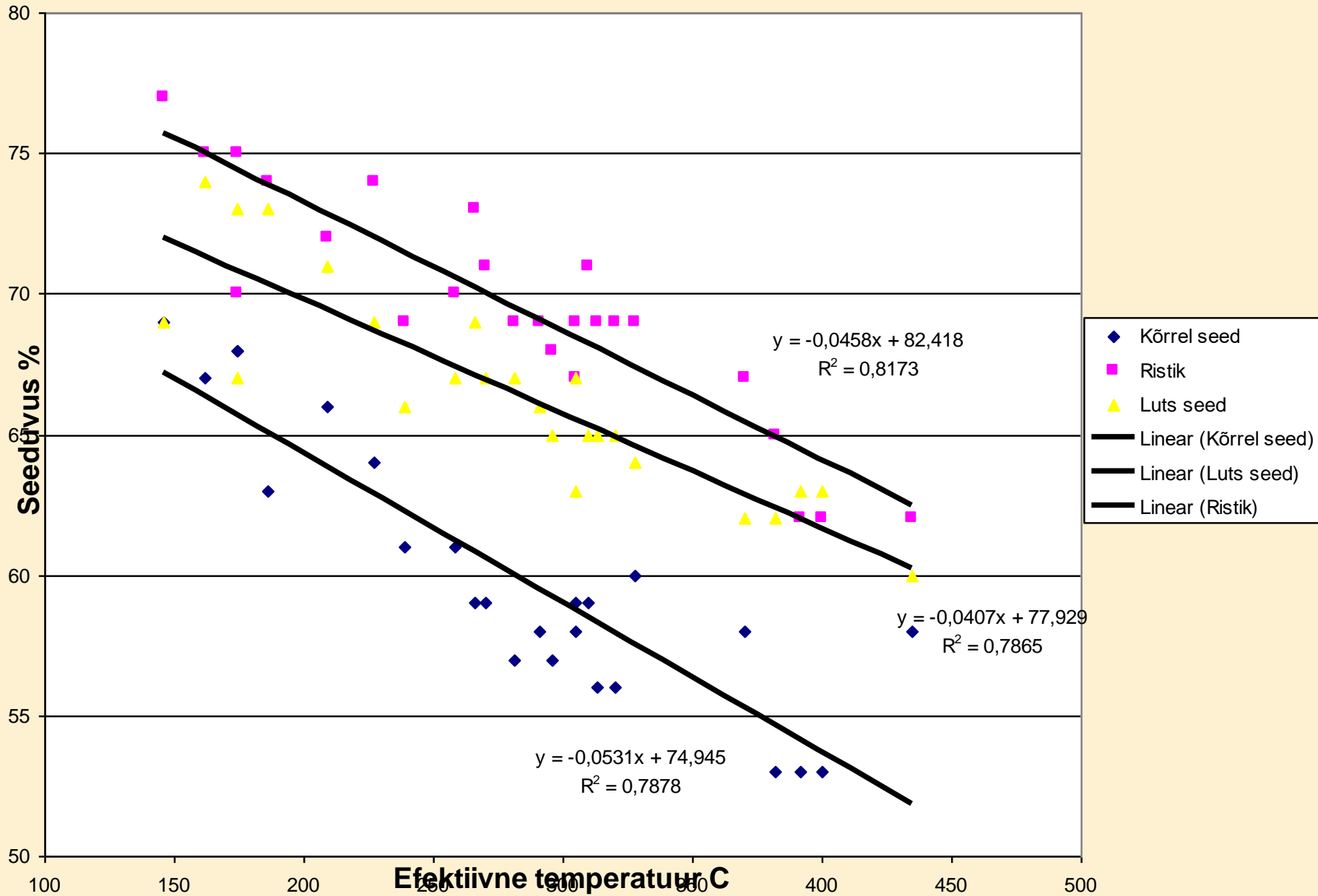
## ● Soojussumma 2019

Maikuu	Kuusiku	Jõgeva	Viljandi	Võru
I dek	16	16	19	21
II dek	74	70	73	78
III dek	86	82	96	108
Kuu kokku	176	168	188	207
Aprill	74	72	88	81

## ● Soojussumma 2020

Maikuu	Kuusiku	Jõgeva	Viljandi	Võru
I dek	37	44	45	52
II dek	8	10	12	16
III dek	82	75	90	76
Kuu kokku	127	129	147	144
Aprill	14	0	8	0

# Temperatuuri mõju rohu seeduvusele



● I niite rohu kõrgus, cm , 2017

Liik	29.05	5.06	12.06	19.06
Alaska luste	46	54	82	98
Roog-aruhein	36	42	72	84
Põldtimut	25	33	64	71
Punane ristik	27	33	54	67
Lutsern	29	34	57	74

● I niite rohu kõrgus, cm , 2019

Liik	20.05	27.05	03.06	10.06
Põldtimut	16	48	67	78
Talirukis	63	96	110	154
Ohtetu luste	46	78	98	120
Punane ristik	21	36	57	69
Lutsern	24	38	53	73

● I niite rohu kõrgus, cm , 2020

Liik	18.05	25.05	01.06	08.06
Põldtimut	26	38	56	68
Alaska luste	31	37	60	74
Ohtetu luste	36	52	73	88
Punane ristik	21	28	41	48
Lutsern	24	30	43	49

● I niite KA proteiin,%, 2017

Liik	29.05	5.06	12.06	19.06
Alaska luste	21	18	14	12
Roog-aruhein	22	20	16	14
Põldtimut	19	15	10	9
Punane ristik	25	23	21	19
Lutsern	26	24	23	20



● I niite KA proteiin,%, 2019

Liik	20.05	27.05	03.06	10.06
Põldtimut	23	17	13	10
Talirukis	24	18	12	10
Ohtetu luste	20	18	10	8
Punane ristik	24	22	20	19
Lutsern	27	25	23	20

● I niite KA seeduvus,%, 2017

Liik	29.05	5.06	12.06	19.06
Alaska luste	67	65	62	59
Roog-aruhein	70	69	66	64
Põldtimut	71	69	64	60
Punane ristik	73	73	71	69
Lutsern	72	71	69	66

● I niite KA seeduvus,%, 2019

Liik	20.05	27.05	03.06	10.06
Põldtimut	73	68	63	60
Talirukis	68	64	60	55
Ohtetu luste	66	61	58	54
Punane ristik	72	71	70	67
Lutsern	73	69	67	65

# Toiteväärtuse muutused liikide mõjul (03.06.2019)

Rohuproov	Proteiinisisaldus, %		KA seeduvus,%	
	Alaska luste	Ohtetu luste	Alaska luste	Ohtetu luste
Puhaskülv	9,8	10,1	63	61
+karjamaa raihein	12,8	13,6	68	67
Segus lutserniga	19,5	14,8	68	64
+karj. raihein	15,5	13,2	70	68
Segus punase ristikuga	15,3	14,5	67	63
+karj raihein	17,8	14,6	71	70

# Heintaimede ADF– ja NDF–sisalduse (% KA).

Liik	Kõrsumine/ varsumine		Loomise algus/ nuppumine		Loomine/ õitsemine	
	ADF	NDF	ADF	NDF	ADF	NDF
Põldtimut	31	52	34	57	36	60
Har aruhein	28	51	31	54	35	59
Karj raihein	24	45	28	51	31	54
Lutsern	26	34	29	41	33	45
Pun ristik	24	34	27	38	30	41

# Järeldused

- Määravaks on liikide valik ja õige koristusaeg
- Nuppumisest õitsemise alguseni hoogne kasv, kvaliteedi ja kvantiteedi suhe on hea (optim).
- Õitsemise algul varisevad lehed, toimub toiteväärtuse kiire vähenemine (hilja).
- Efektiivsete tempertatuuride summa abil saab prognoosida optimaalset koristusaega

# Avaldatud kirjanduses

- **Uno Tamm – Rohusööda toiteväärtus, Saku 2005**
- **Lüpsilehma söötmine. Pro Agria 2010.**

Tõlge eesti keelde - MES 2013

- **Traditsiooniline lambakasvatus**

**Eesti ja Soome rannikualadel ning saartel**

Knowsheep väljaanne **2013** (eesti, inglise, soome ja rootsi keeles)

**Andres Olt– Silo keemiline koostis ja toiteväärtus, 2013**

**Uno Tamm – Parema toiteväärtusega rohusööt, 2017**

**Uno Tamm – Rohusööda toiteväärtus 2017; 2018; 2019**



**Eesti  
Taimekasvatuse  
Instituut**

**Täna teid!**

Kontakt:

**[uno.tamm@etki.ee](mailto:uno.tamm@etki.ee)**