

## Maasikaistandiku väetamise võimalused, toiteelementide vajadus erinevates kasvufaasides

Ulvi Moor,  
aianduskonsulent  
ulvi.moor@emu.ee,  
Tel. 55540575



Euroopa Maaelu Arengu  
Põllumajandusfond:  
Euroopa Investeeringud  
maapiirkondadesse

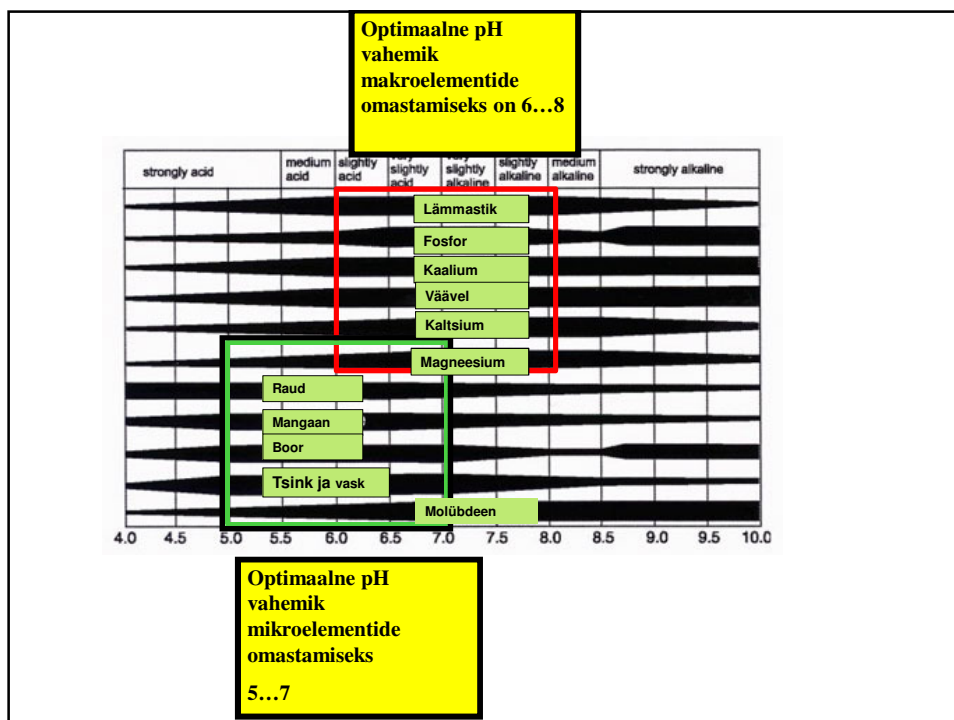


Alustame algusest. Enne  
maasikaistandiku rajamist veendu, et  
**mulla pH oleks paigas**

**Kirjanduse andmetel on maasikakasvatuseks sobiv  
mulla pH 5,6...6,5 (nõrgalt happeline).**

Oluline teada, et kui **ei kasutata orgaanilist väetist**, siis  
muutub muld järjest happelisemaks.

Kui rajamisel on mulla pH 5,6 ja me tahame maasikaistandikku  
hoida neli aastat, võib meie mulla pH selleks ajaks olla  
5,3...5,4.



**Toiteelementide sisaldus mullas.  
Põhja- Eestis on mõned mullad väga vaesed**

Element,	Soovituslik väärtus
P mg/kg	15-30
K mg/kg	225-375
Ca mg/kg	1500-3000
Mg mg/kg	225-375
Zn mg/kg	3-15
B mg/kg	0,75-1,8

Proovi nr.	pH <sub>KCl</sub>	P mg/kg	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	B* mg/kg
1	6,6	43	285	2595	70	1,26
2	6,3	12	56	2783	36	0,97

## Tüüpiline Lõuna-Eesti muld

Element, parameeter	Väärtus	Kommentaar
pH <sub>KCl</sub>	5,9	Sobib maasikakasvatuseks. Mg, Ca ja P omastamiseks on optimaalsest madalam, teiste elementidega ei tohiks probleeme olla. Kui sel kevadel rajatav istandik vanaks saab, tuleks ilmselt lubjata.
P mg/kg	180	P-sisaldus väga kõrge, ei ole vajadust juurde anda.
K mg/kg	178	K-sisaldus keskmine, väetistarve keskmine. See tähendab, et tuleb anda saagiga eemaldatav kogus. Kui saak on 15 t/ha, peaks see kogus olema ca 100 kg.
Ca mg/kg	1198	Ca-sisaldus keskmine.
Mg mg/kg	141	Mg – sisaldus keskmine, väetistarve keskmine. arvestades, et 'Sonata' on Mg-nõudlik, siis pigem suur.
C org %	1,3	Huumusesisaldus ca 2,2%, seega peaaegu maasikakasvatuseks soovituslik (2,5-3,5).
Cu mg/kg	1,1	Cu-sisaldus väga madal. Vaja anda kasvu algul, sest mõjutab N omastamist.
Mn mg/kg	83	Mn-sisaldus keskmine.
B mg/kg	0,52	B-sisaldus väga madal.

## Maasikaistandiku väetamise võimalused:

- granuleeritud mineraalväetis või orgaaniline väetis (nt. kõdusõnnik) istutamiseelselt mulda);
- väetamine ainult tilkkastmissüsteemi kaudu;
- istutuseelne graanulväetis + väetamine tilkkastmissüsteemi kaudu;
- istutuseelne graanulväetis+ väetamine tilkkastmissüsteemi kaudu + leheväetised.

## Mida pidada silmas alusväetise puhul?



- Alusväetisele kulub suur osa kasutatavate väetiste rahast.



- Kui ei kasutata kontrollitud lahustuvusega väetist, ei jagu lämmastikku sügiseks õielagmete tekkimise ajaks.



- Kastmissüsteemi kaudu antavad väetised on maasika puhul ca 30% efektiivsemad.
- Alusväetis tagab taimedele toiteelemendid siis, kui kastmise kaudu ei saa või ei jõua väetada

## Miks peaks väetama tilkkastmissüsteemi ja lehe kaudu?

Maasikataimede areng on väga kiire. Taimed vajavad kõigis arengufaasides erinevaid elemente.



- Aktiivse vegetatiivse kasvu faas – eelkõige olulised **N, P, Mg**.
- Õiepungade teke: olulised **N, B, Zn**.
- Õitsemine: **suureneb K-vajadus, jätkuvalt oluline N**.
- Viljumine: eelkõige **N, K**.
- Läbivalt kõikides faasides vaja **Ca**.

## Mõned granuleeritud väetised lahustuvad liiga kiiresti, mõned liiga aeglaselt

Näiteks **YaraMila Cropcare 08-11-23** varustab taimi kevadel toiteelementidega hästi, **puuduseks** esialgne väetise kõrge kontsentratsioon ja väetisevaru ammendumine sügiseks õiealgmete tekkimise ajaks.



**Kontrollitud lahustuvusega Mivena Fieldcote 6M 17-7-11** ei kõrveta taime juuri, toitained jätkub sügiseni, **Puudused:** kallim, mullatemperatuur mängib olulist rolli toiteelementide vabanemisel. Külmal kevadel võib tekkida toiteelementide puudus.



## Patentkali tuleks anda juba rajamiseelse aasta sügisel

Esimeses mahekatses Aran PM OÜ-s andsime kevadel enne istutamist

- patentkalit 600 kg/ha
- karvajahu 400 kg/ha
- Monterra 4,5-2,5-8 200 kg/ha

**Kokku**

**70 kg N,**

**4 kg P,**

**169 kg K,**

**8 kg Ca,**

**36 kg Mg.**

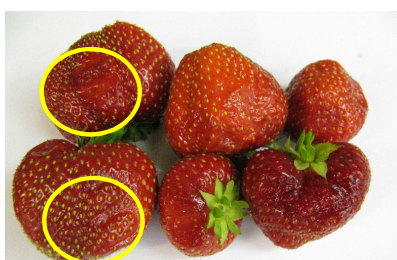
Leheanalüüside tulemused 13. juunil

	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
Mahe Allegro avatud tunnel	2,800	0,202	1,572	1,144	0,575
Mahe Allegro võrguga	2,849	0,218	1,577	0,957	0,371
Mahe Polka avatud	2,540	0,196	1,415	0,754	0,282
Mahe Polka võrguga	2,607	0,215	1,514	0,800	0,284
Mahe Sonsation avatud	2,585	0,221	1,438	0,692	0,594
Mahe Sonsation võrguga	2,522	0,214	1,476	0,665	0,242

## Toiteelementide vajadus erinevates kasvufaasides

### Kasvu algul vaja N, P, Mg, Ca, Cu

N-ülekaaluga väetised tuleb õitsemise ja saagi ajal tasakaalustada nii, et saagi lõpuks oleks N:K suhe vähemalt 1:1,5



Lämmastikuga üleväetamine muudab maasika viljad pehmemeks. 'Sonata' maasikad



'Asia' muutub rohke lämmastikuga väetamise tagajärjel vastuvõtlikmaks antraknoosile. Fotod: Ulvi Moor

## Kui palju peaks lämmastikku andma?

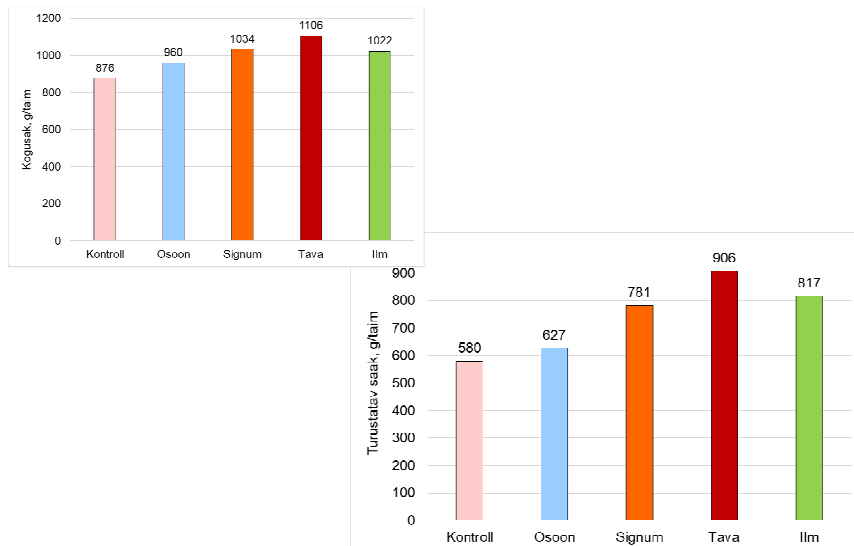
'Sonsation' 3. aasta katsetaimed said 55 kg N ja 100 kg K hektarile. Saak oli tohutu, aga vili oli väga pehme (2021)



Rõhu maasikad 'Sonsation' kolmas aasta  
 Reaalselt antud väetised 2021  
 T-tilk kastmise kaudu; L-leheväetis, L+TK - leheväetis koos taimekaitsega. Väetiste hinnad on kälbemaksuta

Kuupäev	Väetis/ taimekaitse (TK)	kg	ha	ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
		hind	hind	kulund	N	NO3-N	nh4-N	P	K	Ca	Mg	B	Zn	S	Cu	Fe	Mn		
10.05	Nutricomplex Pink 18-18-18	T	1.72	43.0	25	4.5	1.275	3.23	1.98	3.735	0	0.3	0.005	0.0375	0.76	0.0025	0.0075	0.0375	
12.05	Nitrocam	Leheväetis	3.8	9.5	2.5	0.23	0.225	0	0	0.00	0.18	0.08	0	0	0.0	0	0	0	
13.05	Krista MAG (Mg-nitraat)	T	0.74	18.5	25	2.75	2.75	0	0	0.00	0	2.25	0	0	0.0	0	0	0	
19.05	Krista MAG (Mg-nitraat)	T	0.74	18.5	25	2.75	2.75	0	0	0.00	0	2.25	0	0	0.0	0	0	0	
20.05	Nutricomplex Pink 18-18-18	T	1.72	43.0	25	4.5	1.275	3.23	1.98	3.735	0	0.3	0.005	0.0375	0.76	0.0025	0.0075	0.0375	
25.05	Epso Combitop	Leheväetis	1.9	47.5	25	1.75	1.75	0	1	6.75	0	0.68	0.005	0.025	1.1	0.0025	0.05	0.05	
26.05	Nutricomplex Pink 18-18-18	T	1.72	43.0	25	4.5	1.275	3.23	1.98	3.735	0	0.3	0.005	0.0375	0.76	0.0025	0.0075	0.0375	
28.05	Krista MAG (Mg-nitraat)	T	0.74	18.5	25	2.75	2.75	0	0	0.00	0	2.25	0	0	0.0	0	0	0	
01.06	Nutricomplex Pink 18-18-18	T	1.72	43.0	25	4.5	1.275	3.23	1.98	3.735	0	0.3	0.005	0.0375	0.76	0.0025	0.0075	0.0375	
03.06	Krista MAG (Mg-nitraat)	T	0.74	18.5	25	2.75	2.75	0	0	0.00	0	2.25	0	0	0.0	0	0	0	
09.06	Krista K (kaaliumnitraat)	T	1.9	47.5	25	3.43	3.425	0	0	9.6	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.06	Maasika kastmisväetis 7-9-32	T	1.9	47.5	25	1.75	1.75	0	1	6.75	0	0.68	0.005	0.025	1.1	0.0025	0.05	0.05	
15.06	Nitrocam	Leheväetis	3.8	9.5	2.5	0.23	0.225	0	0	0.00	0.18	0.08	0	0	0.0	0	0	0	
16.06	Maasika kastmisväetis 7-9-32	T	1.9	47.5	25	1.75	1.75	0	1	6.75	0	0.68	0.005	0.025	1.1	0.0025	0.05	0.05	
18.06	Nutricomplex Pink 18-18-18	T	1.72	43.0	25	4.5	1.275	3.23	1.98	3.735	0	0.3	0.005	0.0375	0.76	0.0025	0.0075	0.0375	
21.06	Maasika kastmisväetis 7-9-32	T	1.9	47.5	25	1.75	1.75	0	1	6.75	0	0.68	0.005	0.025	1.1	0.0025	0.05	0.05	
22.06	Krista K (kaaliumnitraat)	T	1.9	47.5	25	3.43	3.425	0	0	9.6	0	0	0	0	0	0	0	0	
30.06	Maasika kastmisväetis 7-9-32	T	1.9	47.5	25	1.75	1.75	0	1	6.75	0	0.68	0.005	0.025	1.1	0.0025	0.05	0.05	
01.07	Final Eko	T	7	70.0	10	0	0	0	0	3.92	0	0.00	0.1	0.05	0.0	0	0	0	
02.07	Maasika kastmisväetis 7-9-32	T	1.9	47.5	25	1.75	1.75	0	1	6.75	0	0.68	0.005	0.025	1.1	0.0025	0.05	0.05	
07.07	Maasika kastmisväetis 7-9-32	T	1.9	47.5	25	1.75	1.75	0	1	6.75	0	0.68	0.005	0.025	1.1	0.0025	0.05	0.05	
08.07	Final Eko	T	7	70.0	10	0	0	0	0	3.92	0	0.00	0.1	0.05	0.0	0	0	0	
03.07.20	Maasika kastmisväetis 7-9-32	T	1.9	47.5	25	1.75	1.75	0	1	6.75	0	0.68	0.005	0.025	1.1	0.0025	0.05	0.05	
<b>KOKKU SAAGI LÕPUNI</b>																			
					929	500	55	39	16	18	100	0.4	16	0.27	0.49	12.5	0.03	0.44	0.59

### 'Sonsation' andis kogusaaki üle kilo taime kohta!



### Isegi viimases korjes ei olnud vili väga väike

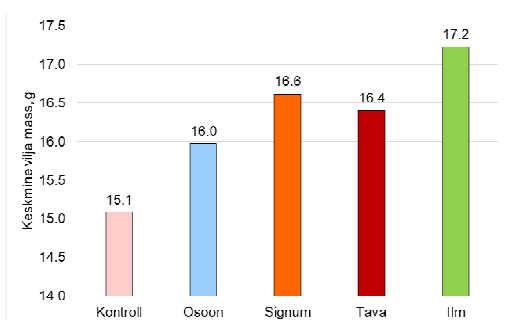
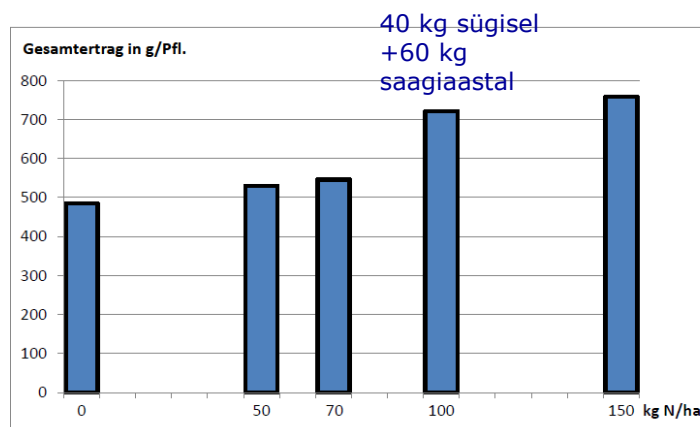


Foto: Ulvi Moor

Saksamaal 'Clery' potitaimedega 2020. a. tehtud katse. Taimed  
sistutati 19. aug.  
Väetis anti ainult tilkaastmissüsteemi kaudu kahes jaos (kevadel ja  
sügisel).



## Magneesiumit antakse sõltuvalt ilmastikutingimustest nii juurte kui lehtede kaudu

Tilkkastmissüsteemi kaudu antavatest täiendväetistest on sobilik  
**Krista MAG - magneesiumnitraat**

11+0+0 +Mg 09

**Leheväetistest on sobilik EPSOTOP – magneesiumsulfaat**  
(9,6% Mg+ 13 %S) (lubatud ka maheviljeluses).





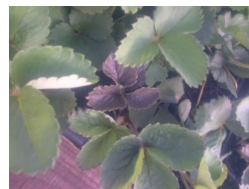
Magneesiumi omastamist takistab külm muld või Ca:Mg vale suhe mullas (suhe võiks olla 10:1)



Tugev Mg- puudus teise aasta 'Sonata' istandikus. Foto: U.Moor

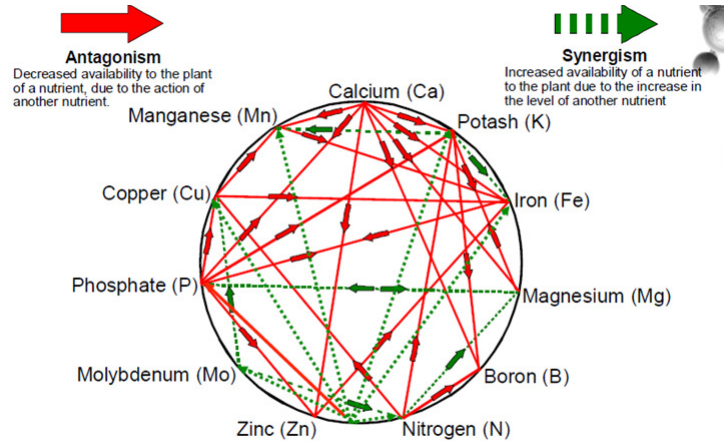
## Fosfor - P

- Fosforivajadus on kõige suurem siis, kui taim on noor. **Fosfor aitab kaasa taime juurdumisele ja kiirendab viljade valmimist.**
- Fosforipuuduses olevate taimede kasv aeglustub, juured jäävad nõrgaks, lehed muutuvad lillakateks ja omandavad metalse läike.
- Fosforipuudust on maasikatel harva, frigomaasikatele piisab enamasti aluväetises olevast fosforist.
- Vanematele istandikele võiks kevadel ühe korra anda **Ultrasol 15-30-15** või **Granusol 10-52-10**



## NB! Fosforiliig takistab paljude teiste oluliste elementide omastamist

### Toiteelementide vaheline antagonism ja sünergism



## Kaalium - K

- Kaalium mõjutab maasikate puhul oluliselt **vilja massi**.
- Kaalium aitab taimel omastada vett ning sünteesida süsivesikuid. Piisava kaaliumiga varustatuse korral suudab taim sünteesida rohkem suhkruid, mistõttu on **viljad magusamad**.
- Kaalium **parandab viljade transpordikindlust**, suurendab taimede põua- ja talvekindlust ning vastupanuvõimet erinevatele haigustele.

## Kaaliumivajadus suureneb õitsemise ja viljade valmimise ajal

Hea on kasutada vahelduvalt kaaliumirikast kompleksväetist ja täiendväetist

### Näiteks

Mivena Granusol 10+10+30

või

Ultrasol 8-9-39

ja

Krista K (kaaliumnitraat) 13,7+0+38,4

## Kaltsium - Ca

- **Kaltsium** on rakukestade ehitusmaterjal (tugevdab rakukesti),
- mõjutab teiste toiteelementide ainevahetust,
- on oluline aiasaaduste säilivuse parandaja.
- Kaltsium on taimedes **raskesti liikuv (soovitav väetada lehe kaudu)**.



- Ca- puuduse korral on noored lehed deformeerunud ja nekroosis (leheservad kuivanud või „kõrbenud“ välimusega

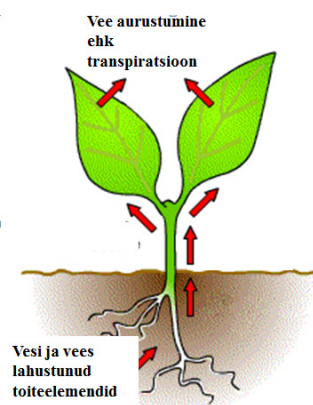


Kaltsiumipuudus aedmaasikal.  
Foto: Ulvi Moor

### Kaltsiumi omastamine on pärsitud liiga niiske ja külma ilmaga, samuti liiga palava ilmaga.

Ca liigub taimes transpiratsioonivooluga.

Vihmase ilmaga transpiratsiooni (vee aurustumist taimedest) ei toimu, liiga palava ilmaga suleb taim õhulõhed ja tagajärg on sama.



## Kaltsiumit on taimedele kõige parem anda lehe kaudu

Parimad on lehevätised, näit. **NitroCam 9+0+0+7,2 Ca+3 Mg.**

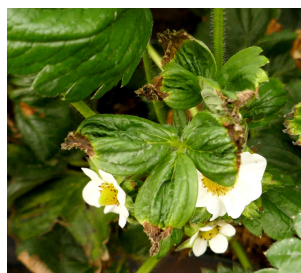
Esimene väetamine teha kohe kevadel, kui kileauk on lehti täis kasvanud või taimedel on 3-4 lehte.

Teine väetamine enne õitsemist ja kolmas enne saagi valmimist.



## Kui katteloore ei saa ära võtta, tuleks kaltsiumit anda tilkkastmissüsteemi kaudu

**Ligoplex Ca 5 l/ha**



Fotod: Ulvi Moor

## Tsink - Zn

- **Tsink aktiveerib taime ensüümid, mis aitavad kaasa õietolmu tekkele.**



- **Tsingi defitsiit on maasikatel mikroelementide defitsiidist kõige levinum.**



- **Tsingipuuduse korral tekib noorte lehtede ümber hele halo, mis areneb mööda lehte järjest edasi.**

Pideva tsingipuuduse tagajärjel väheneb õietolmu viljastamisvõime, vilju ei teki.

Fotod: Ulvi Moor

Enamik tilkkastmissüsteemi kaudu antavaid kompleksväetisi sisaldab 0,01-0,02% Zn, kuid sellest maasikale ei piisa

Proov	N%	P%	K%	Ca%	Mg%	Zn ppm	Fe ppm	Mn ppm
'Verdi' 2021 istutus	2.78	0.20	1.03	1.09	0.66	1.20	30.68	65.06
'Sonsation' 2021 istutus	2.55	0.21	1.71	0.96	0.34	1.81	114.4	55.90
Soovituslikud vahemikud	2,5-3,2	0,25-0,40	1,5-2,5	0,8-1,5	0,30-0,60	20-50	58-114	45-121

- **Epso Combitop: 7,8% Mg; 13,6% S, 1% Zn, 4% Mn (leheväetis).**
- **Tradecorp Zn: 14% Zn EDTA-kelaadina.**
- **NB! Lehe kaudu 1l/ha, 0,1% lahus**

## Boor - B

- Boori defitsiidi korral kannatavad kõige enam õied, mis jäävad väikesteks ja nende tolmlamise efektiivsus langeb oluliselt.
- Boor leostub väga kergesti.
- Boori defitsiidi korral tõmbuvad noored lehed kortsu ja lehe tippudes võib esineda nekroosi tunnuseid.



### Lõuna- Eesti mullad on boorivaesed ja booripuudus on maasikatel sage nähtus

**NB! Boor on üle normi andes maasikale toksiline!**

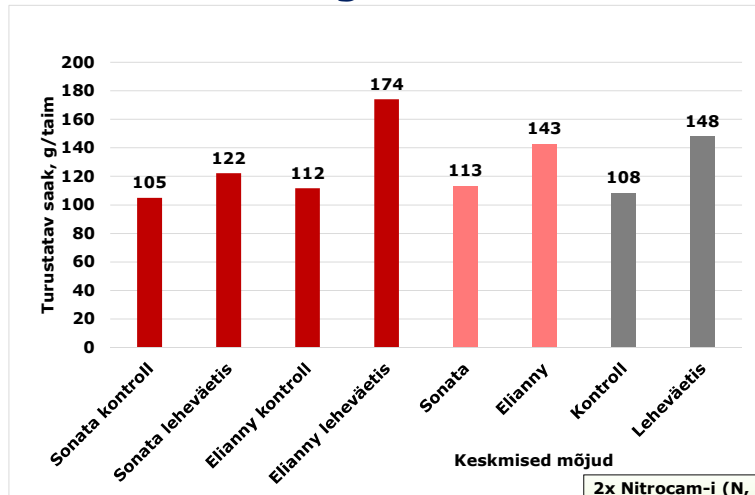
- Üle 0,3 kg/ ha tekib maasikal boorimürgistus

#### Sobilikud preparaadid:

- Tradebor
- YaraVita Boor
- 1 L/ha, õitsemise alguses (sisaldavad 150 g/l B)



## Kas lehevätised mõjutavad saagikust?



Katse viis läbi Edgar Metsar, 2018

2x Nitrocam-i (N, Mg, Ca);  
Epsotop (Mg),  
Tradecorp Zn,  
Tradebor

## Maasikate väetamine maheviljeluse tingimustes

- **Maheviljeluses lubatud väetisi tuleb järjest juurde.**
- **Istutuseelseks baasväetamiseks on mitmeid võimalusi ja ka kelaaditud mikroelemendid on maheviljeluses lubatud.**
- **Viimastel aastatel on lisandunud ka tilkkastmissüsteemi kaudu antavad väetised**
- (kolmandiku võrra kallimad ja vähe toitelemente)

**Biostimulaatorid ja vedelväetised vabade aminohapetega**

[Delfan Plus 20 l](#)

[Delfan Plus 210 l](#)

[Folicist 1 l \(mahe\)\\*](#)

[Fylloton 5 l \(mahe\)\\*](#)

[Loker 1 l\\*](#)

[Phylgreen 20 l \(mahe\)](#)

[Phylgreen 8 Mo 20 l \(mahe\)](#)

[Ruter AA 20 l](#)

[Ruter AA 210 l](#)

[Ruter AA 1000 l](#)

[Turbo Root 20 l\\*](#)

[Turbo Root 210 l\\*](#)

[Vegenergy 20 l \(mahe\)](#)

**Orgaanilised vedelväetised**

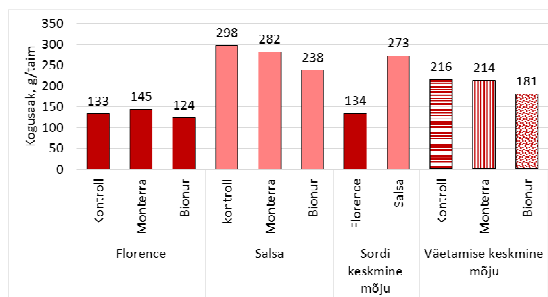
[Fontana Bio 3-4-3 \(mahe\)](#)

[Fontana Bio 4-1-6 \(mahe\)](#)



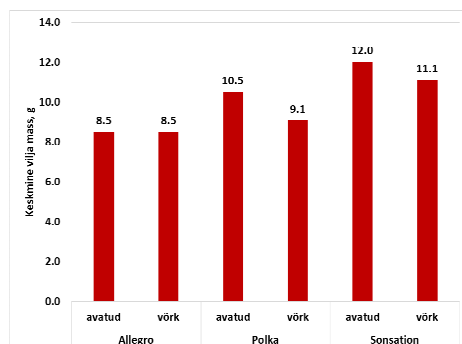
## Elen Põdra poolt läbi viidud mahevätiste katse 2016

G-granuleeritud																			
L-lehe kaudu																			
		kg ha ha			Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha Kq/ha														
Faas, kuupäev	Väetis	Hind	Hind	Kulunomi	N	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	P	K	Ca	Mg	B	Zn	S	Cu	Fe	Mn	Mo	
Istutuse alla	Patentkai	G	0,7	360	500	0			0	125	0	30	0	0	85	0	0	0	0
Istutuse alla	Monterra 13-0-0	G	1,0	400	400	52			0	0	4	0	0	0	6,8	0	0	0	0
Istutuse alla	Monterra 4-10-2	G	0,6	230	400	20			17,6	6,6	24,5	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0
2 nädala pärast	Epsotop (Mg-sulfaat)	L	0,5	1,2	2,5	0			0	0	0	0,2	0	0	0,33	0	0	0	0
5 päeva pärast	Tradecorp Zn Mn	L	12	6,2	0,5	0			0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0,03	0
5 päeva pärast	Tradebor (B11)	L	2,8	2,8	1	0			0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,06	0
<b>KOKKU</b>				<b>1001</b>		<b>72</b>			<b>18</b>	<b>131</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>0,11</b>	<b>0,04</b>	<b>97</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,09</b>	<b>0,02</b>

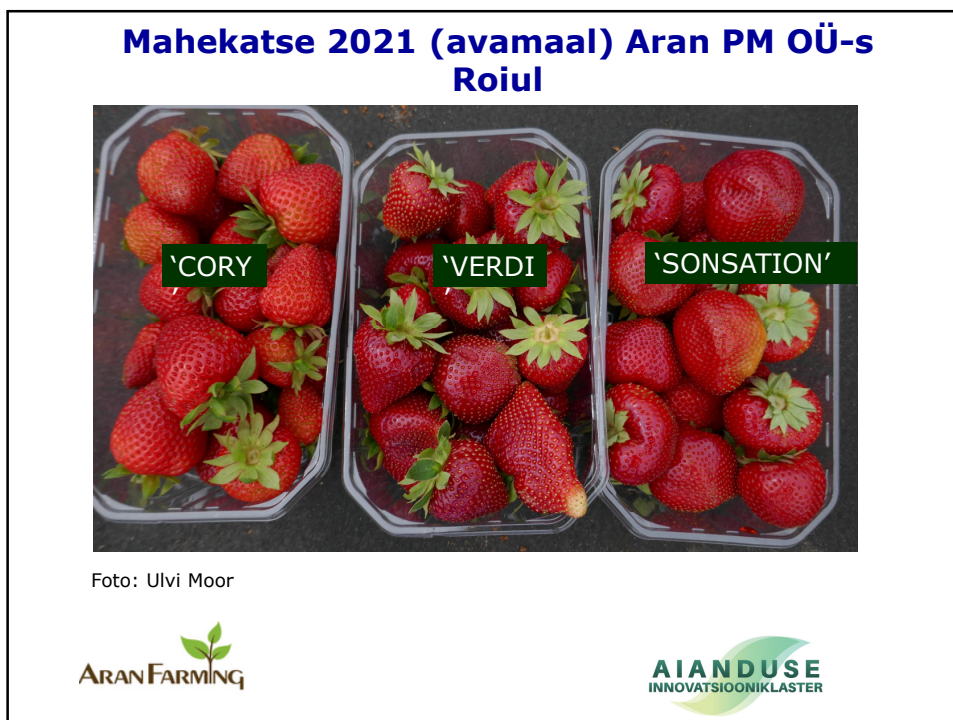
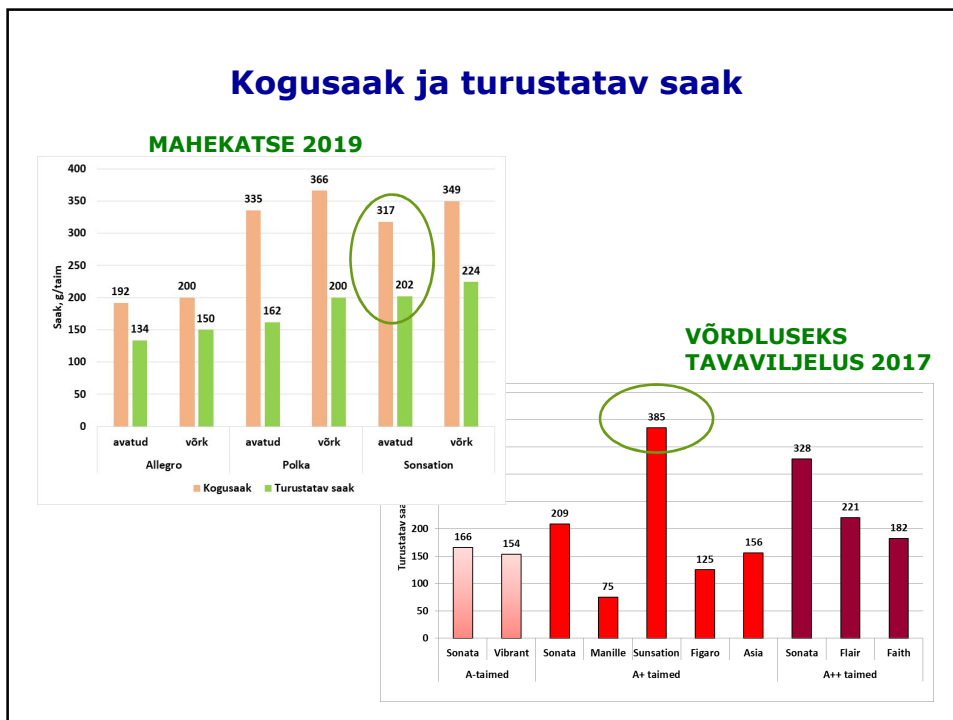


## Mahekatse 2019

'Allegro' –hõredama puhmiku ja väikese saagivõimega  
 'Sonsation' ja 'Polka' – tihedama puhmiku ja suure saagivõimega



**AIANDUSE**  
 INNOVATSIOONIKLASTER



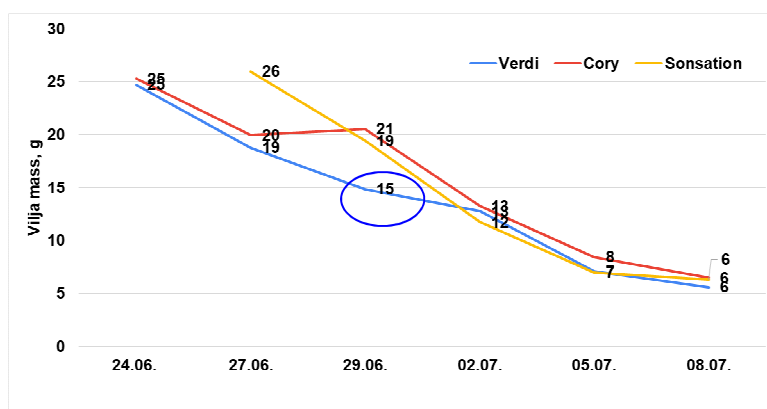
## Mahekatse väetamine 2021

Sügisel 1 tonn hektarile Patentkalit.

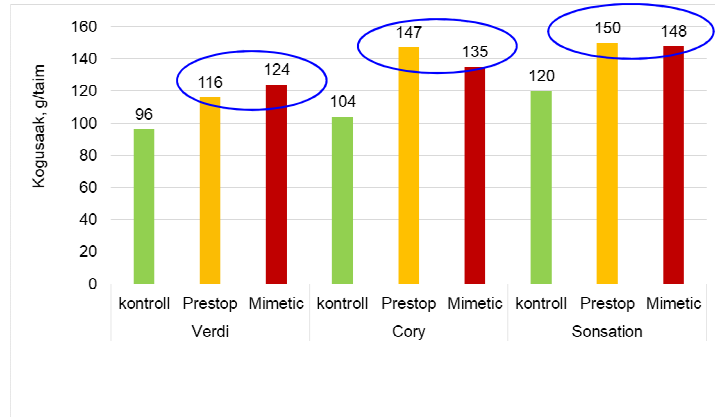
Tilkkastmise kaudu hooajal:

Faas, kuupäev	Väetis	T	N	NO3-N	NH4-N	P	K	Ca	Mg	B	Zn	S
26.mai	Fontana Bio 3-4-3	T	0.6	0.6	0	0.34	0.63	0.28	0.04	0	0	0.2
29.mai	Fontana Bio 3-4-3	T	0.6	0.6	0	0.34	0.63	0.28	0.04	0	0	0.2
21.mai	Fontana Bio 3-4-3	T	0.6	0.6	0	0.34	0.63	0.28	0.04	0	0	0.2
5.juuni	Fontana Bio 4-1-6	T	0.8	0.4	0.4	0.08	0.98	0.08	0.02	0	0	0.4
15.juuni	Fontana Bio 4-1-6	T	0.8	0.4	0.4	0.08	0.98	0.08	0.02	0	0	0.4
20.juuni	Biota K	T	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
22.juuni	Biota N	T	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.juuni	Fontana Bio 4-1-6	T	0.8	0.4	0.4	0.08	0.98	0.08	0.02	0	0	0.4
29.juuni	Biota K	L	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
1.juuli	Biota N	T	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.juuli	Fontana Bio 4-1-6	T	0.8	0.4	0.4	0.08	0.98	0.08	0.02	0	0	0.4
6.juuli	Biota K	T	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<b>KOKKU</b>			<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1.3</b>	<b>15</b>	<b>1.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2</b>

## 'Verdi' andis suuri vilju vaid kahes esimeses korjes



Saak jäi kuumade ilmade tõttu  
väga väikeseks. Mimetic+Cobre ja  
Prestop suurendasid saaki.



## Kokkuvõtteks

- Maasikate toiteelementide vajadus muutub kiiresti ja ilma tilkkastmise ja lehevätisteta ei ole võimalik anda taimele **kõike vajalikku õigel ajal.**
- Saagikust limiteerivad defitsiidis elemendid

