

Kastmisvajaduse hindamine ning kastmise optimeerimine avamaa köögiviljadel ja aedmaasikal

Aiandusklaster MTÜ

Partnerid: Nord Garlic OÜ
Verevi Aed OÜ
Anneli OÜ
Kindel Käsi OÜ

2019-2022



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse



Miks on niisutus vajalik?

- Mõnedes piirkondades ainumõeldav võimalus (kõrbealad)
- Suurendab kultuuri saagivõimet
- Parandab saagi kvaliteeti
- Kaitseb öökülmade eest (vihmutamine)

Miks on niisutus kahjulik?

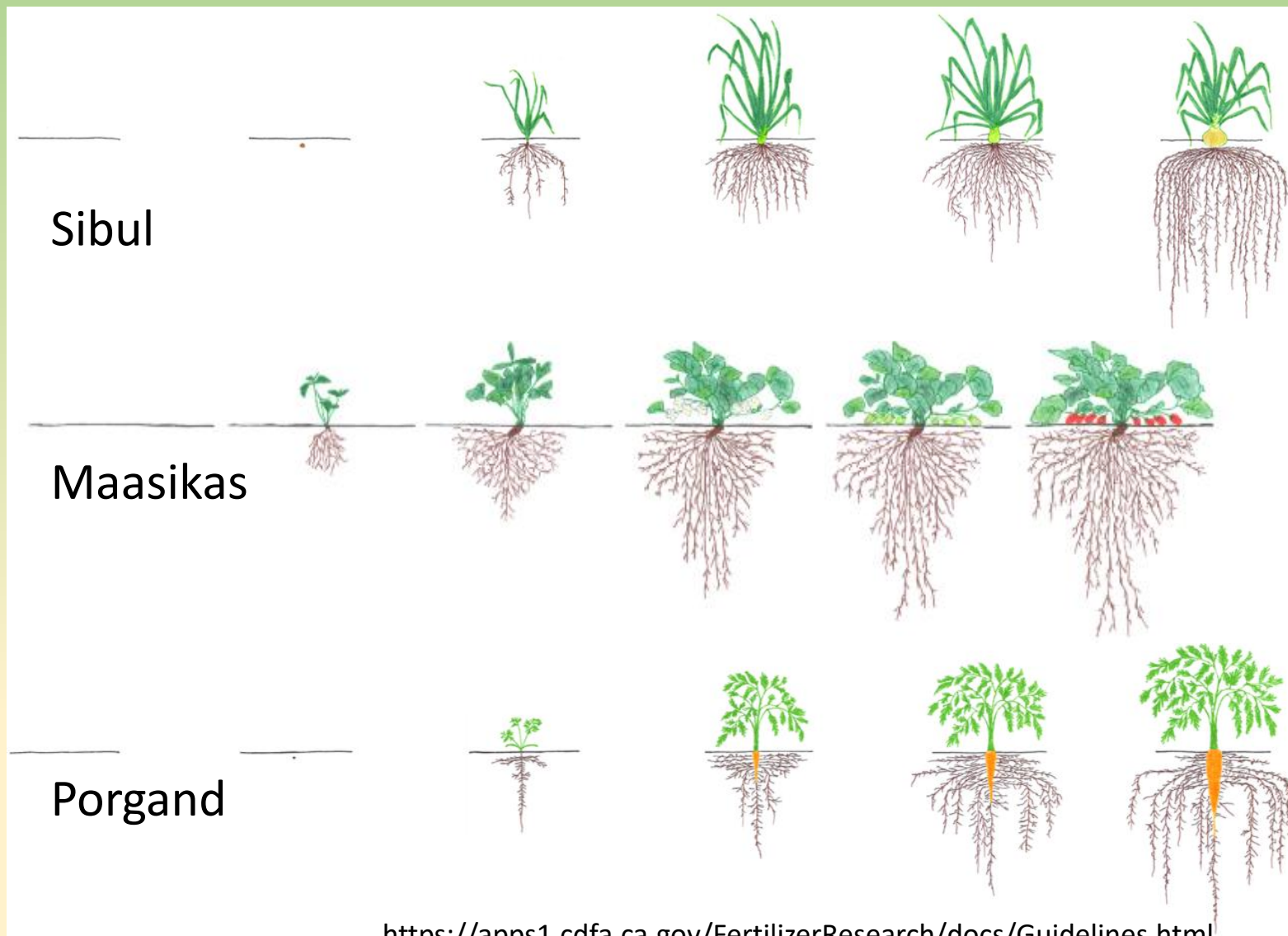
- Vale niisutus võib kahjustada mulda: erosioon, toitainete väljaleostumine ja muldade sooldumine
- Vesi võib soodustada haigustekitajate levikut
- Põldudel on takistatud masinatega liikumine
- Samaaegselt vihmutamisega ei saa saaki koristada

Küsimused ja kõhklused ! ?

- Kultuuri väärtus
 - Kas investering tasub ära? → *vali teine kultuur*
- Kasvukoht
 - Missugused mullad, reljeef → sooldumise oht? → niisutussüsteemi liik
- Vesi
 - Kui palju vett on vaja? Kas vett on piisavalt? Vee kvaliteet?

Osasid köögivilju on kindlasti vaja kasta

- Väga aeglase algarenguga taimed (porgand, sibul otsekülvist)
- Väga pinnapealne juurestik (maasikas, sibul, küüslauk)



Kõigil taimedel on suurenenud kastmisvajadus
õitsemise ja viljumise ajal.

Viimastel aastatel on suve algused olnud väga kuivad

- **2018 mai:**
- Päikesepaistet 408,4 tundi (48% normist rohkem)
- Sademeid vaid 17 mm (59% normist vähem)

- **2019. juuni:**
- Päikesepaistet oli 337 tundi (26% normist rohkem).

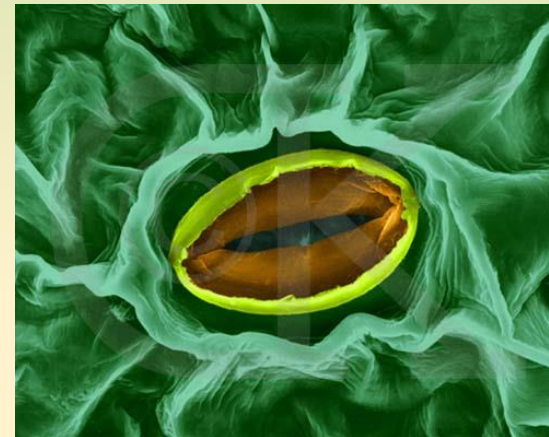
Eesti keskmine sajuhulk oli 49 mm, mis on 29% normist vähem.



18. mail 2018 püstitati Eesti ajaloo maikuu kuumarekord 33,1 kraadi

Õhulõhede sulgumine = saagikadu

- Taimed teevad **kompromisse**: **kuivastressi** tingimustes õhulõhed sulguvad, seega väheneb vee aurustumine taimedest, samas omastatakse ka vähe CO_2 , väheneb fotosünteesi efektiivsus



Mullaniiskuse määramise võimalused

- Vanim meetod: mulla kokkusurumine peopessa.
- Muld peab jääma kokku, ei tohi tilkuda ega väikesteks tükkideks laguneda.

Liiga kuiv



<https://eu.ydr.com/story/life/2016/04/12/master-gardening-when-soil-ready-work/82897434/>

Parajalt niiske



<http://gregalder.com/yardposts/get-your-hands-dirty-discover-the-truth-about-your-irrigation-practices/image-2-2/>

Liiga märg



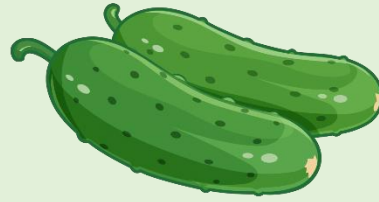
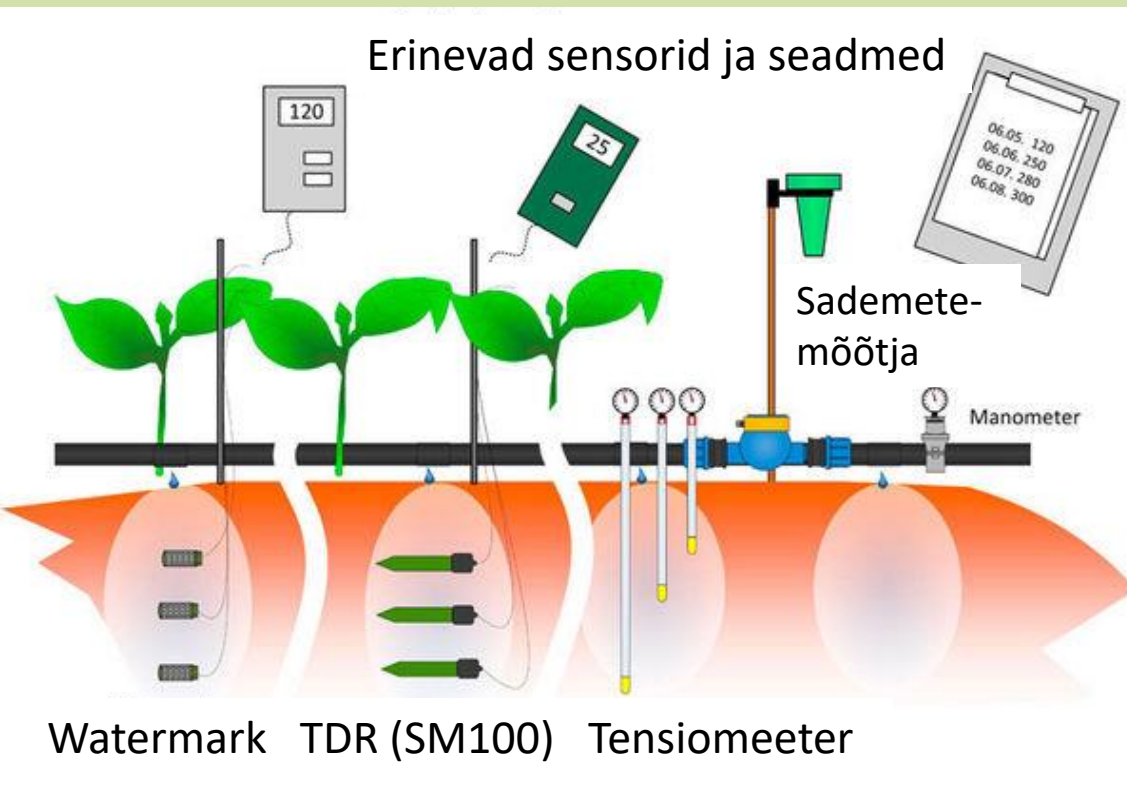
https://www.youtube.com/watch?v=7Yukp_gqEAA

Kastmisvajaduse hindamine mullaniiskuse sensorite abil

Eesmärk: leida mullaniiskuse seireks sobivaim ja kuluefektiivseim mullaniiskuse sensoritüüp ning andmeedastusplatvorm.

Erinevad sensorid:

- tensiomeeter,
- watermark,
- TDR

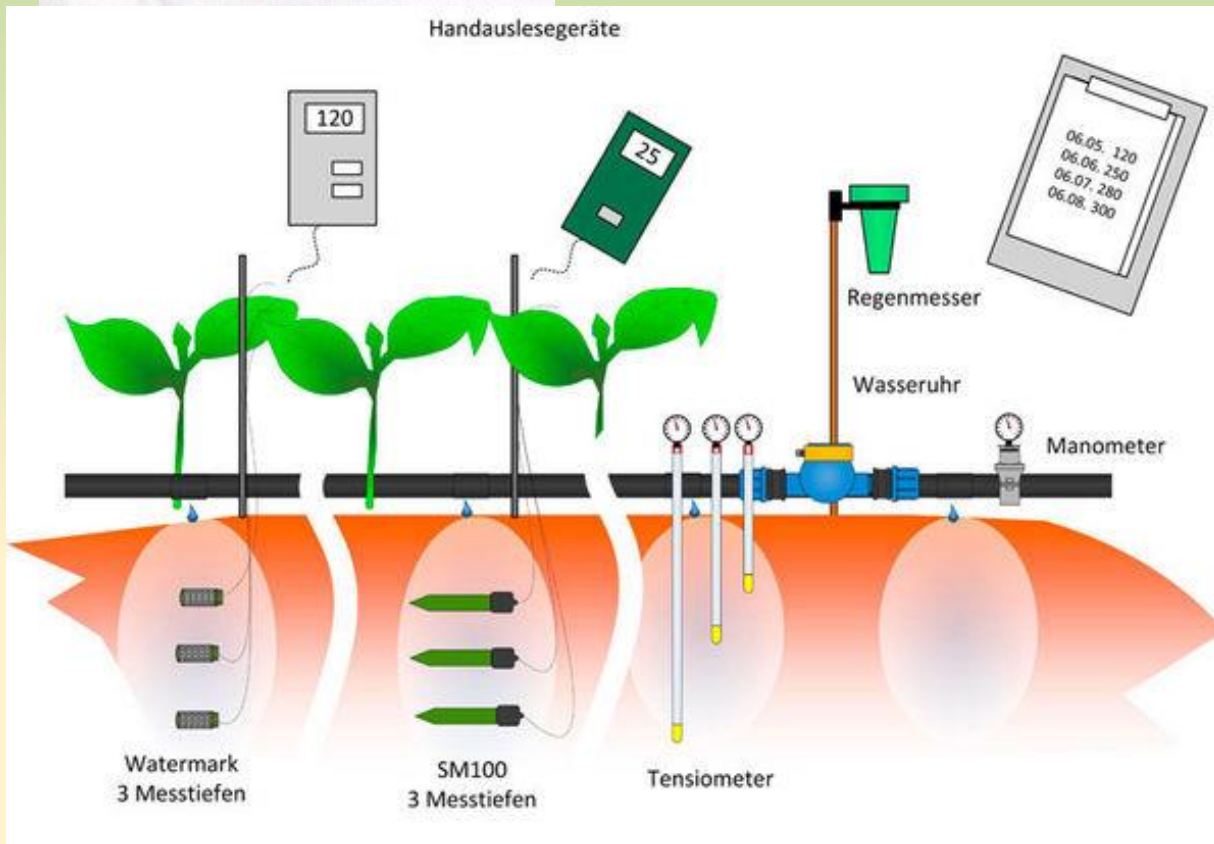
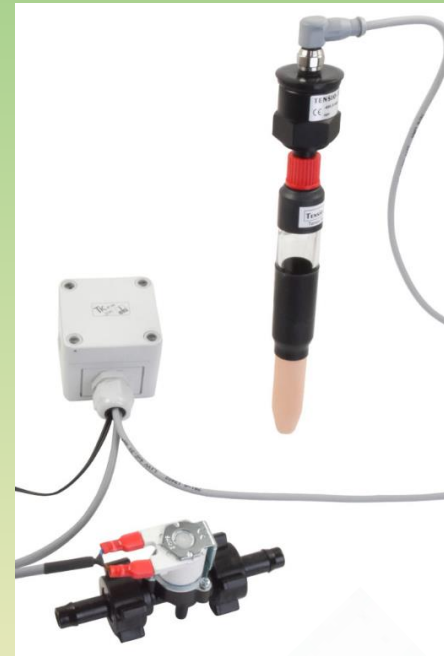


Kastmisvajaduse hindamine mullaniiskuse sensorite abil



WATERMARK

SOIL SCOUT



Tensiometer
IRROMETER SR



Tensiomeetrid

- Mõõdavad taimedele kättesaadava vee hulka mullas
→ kui suurt energiat peab taim rakendama, et vett kätte saada.
- Ei näita seda kui palju mullas vett on.
- Väljendatakse 1 hPa = 1mbar (0-800hPa)
- Seadme keraamiline otsik on poorne ning seadme toru täidetakse veega. Mulla kuivades hakkab vett torust läbi keraamilise otsiku „imema“ ning torus tekib alarõhk



Mõõteriistad mullaniiskuse määramiseks mõõdavad mulla dielektrilist läbitavust ning arvutavad kindlate seoste põhjal mõõtetulemustest mullaniiskuse.

Watermark kipsist sensorid maetakse mulda taime juurte sügavusele ja jäetakse sinna kogu hooajaks. Elektroodid on mullapinnal ja nende kaudu hinnatakse mulla veerõhku.

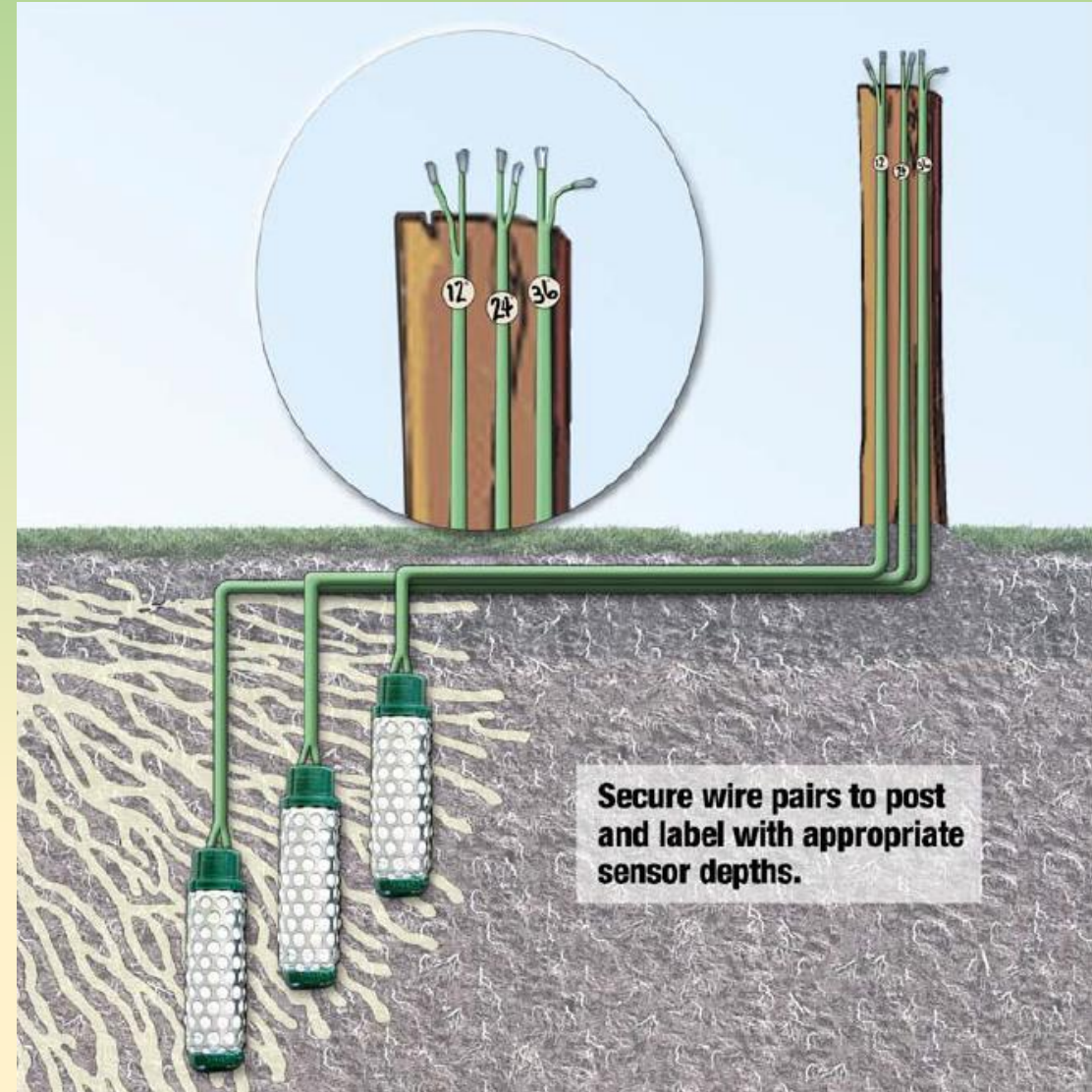


<https://rickly.com/watermark-soil-moisture-meter/>

Foto: Ulvi Moor

Mõõteriistaga on kaasas mullaniiskuse näitude skaala

- **0-10 Cb (centibars)** = veega küllastunud muld
- **10-30 Cb** = piisavalt märg muld
- **30-60 Cb** = enamikul mudadel peaks selles vahemikus alustama kastmist
- **60-100 Cb** = raskel savimullal peaks alustama kastmist
- **100-200 Cb** = liiga kuiv muld



Spectrum Fieldscout TDR 150 mullaniiskuse mõõtja

Mõõdab korraga mulla veemahtutavust ja EC-d
(elektrijuhtivust ehk toitesoolade sisaldust mullas)



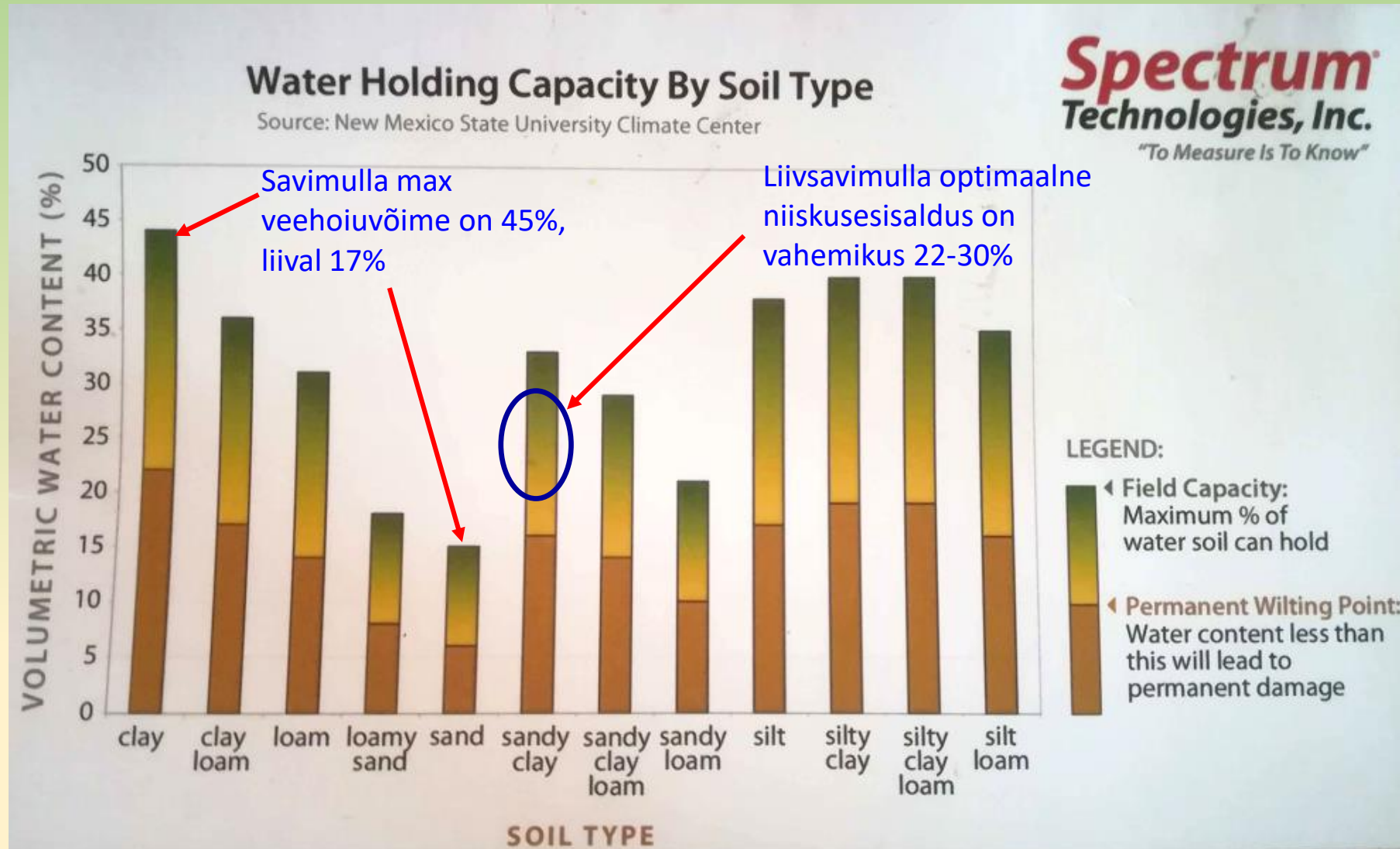
Fieldscout TDR 300



Foto: Ulvi Moor

Mullaniiskuse määramise võimalused

Erinevate mullatüüpide jaoks on määratud maksimaalne mulla veehoiuvõime



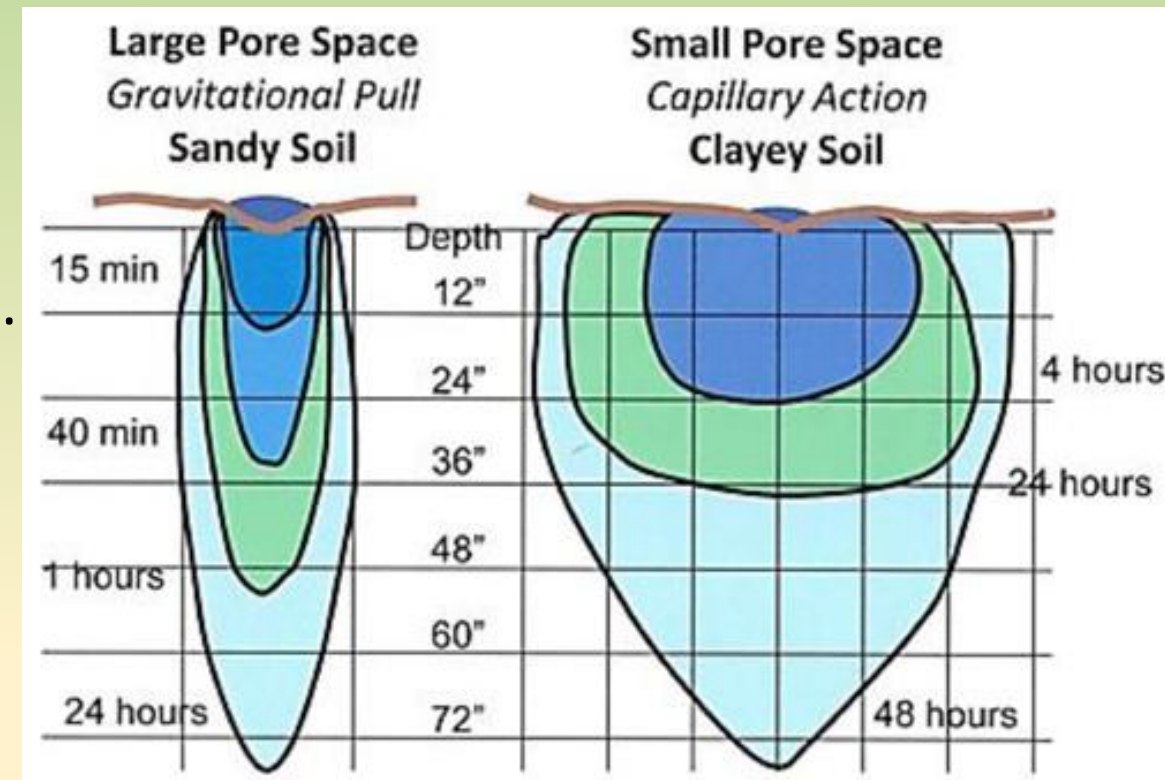
Kui tihti ja kui palju peaks köögivilju kastma?

- Mille järgi te kastmisvajadust otsustate?...
- Käeproov?
- Mullaniiskuse sensor?
- Sademete ja evpotranspiratsiooni mudeli järgi?...



Liivmuld

Savikas muld

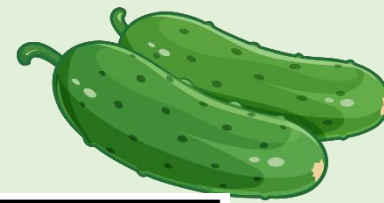


https://www.canr.msu.edu/news/soil_type_influences_irrigation_strategy

Kastmisvajaduse hindamine arvutuslikult

Geisenheim'i kastmismudel

Eesmärk: kontrollida mudeli sobivust Eesti kliimatingimustes kastmise optimeerimiseks ning vajadusel mudeli parameetrite muutmisega parandada selle efektiivsust.







Kastmisvajaduse arvutamiseks:

- kohalik sademete hulk,
- FAO-Penman evapotranspiratsiooni koefitsient
- taimekoefitsient (kc) vastavalt kasvufaasile

transpiration (PENMAN) [mm]	kc cauliflower stage 2	precipitation [mm]	daily balance [mm]
(6.0 x	0.8)	- 2	= 2.8



	stage 1	stage 2	stage 3	stage 4
cabbage*	 after transplanting BBCH 12-13 0.7	 ≥ 8 leaves BBCH18 0.8	 ≥ 11 leaves BBCH 111 1.0	 developing heads BBCH 41 1.1

Kastmisvajaduse hindamine arvutuslikult

- FAO-Penman evapotranspiratsiooni koefitsiendi arvutamiseks: kiirgushulk, õhutemperatuur, õhuniiskus, tuule kiirus

date	transpiration (PENMAN) [mm]	kc cauliflower stage 2&3	precipitation [mm]	daily balance [mm]	irrigation [mm]	balance sum [mm]
7/21	6.0	0.8	- 2	+ 2.8		2.8
7/22	7.0	0.8		+ 5.6		= 8.4
7/23	8.0	0.8		+ 6.4		= 14.8
7/24	7.0	0.8		+ 5.6		= 20.4
7/25	5.0	0.8		+ 4.0	- 20	= 4.4

Söögisibul 'Hercules'

- Kontroll kastmata
- FAO Eto
- Penman Eto



Peakapsas 'Krautman' ja 'Lennox'

- Kontroll kastmata
- FAO Eto
- Penman Eto





Tulemused 2020

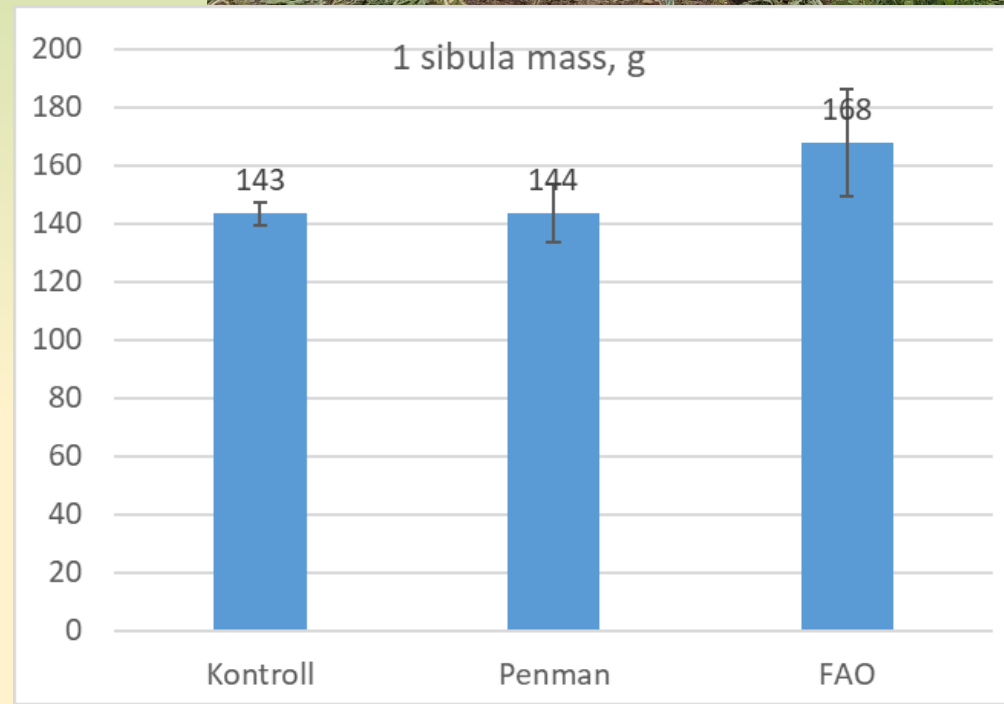
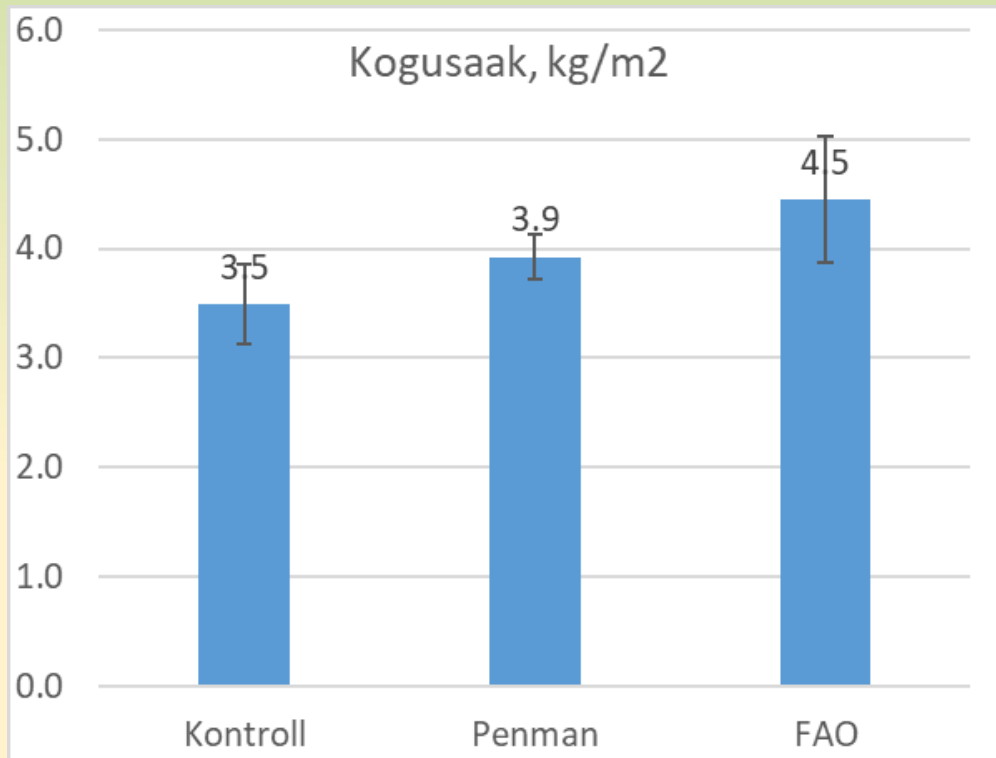
Sademed: 217 mm

Vihmutus

Penman : 53 mm

FAO 103 mm

AIANDUSE
INNOVATSIOONIKLASTER



Tulemused 2020

Sademed: 320 - 408 mm

Vihmutus

Penman : 55 – 85 mm

FAO 80 - 100 mm

