

Voiko peltomaan vedenpidätyskykyä parantaa?

Vettä pellossa 17.2.2021

Sauli Jaakkola, maanviljelyn asiantuntija, Pyhäjärvi-instituutti



Sisältö

- ▶ Toimintaympäristö
- ▶ Taustaa
- ▶ Lajite
- ▶ Multavuus
- ▶ Rakenne
- ▶ yhteenveto

Toimintaympäristö veden suhteen

- ▶ Satakunnan sademäärä 600-650 mm
- ▶ Kasvukaudella 150-280 mm
- ▶ Tarve, suuruusluokka
 - ▶ Kaura 101 mm/tonni
 - ▶ Ohra 130 mm/tonni
 - ▶ Ruis n. 75 mm/tonni
 - ▶ Vehnä n. 130 mm/tonni
- ▶ Kasvukauden vedellä voidaan tuottaa noin 2 tonnia kauraa

kk	kuukauden lämpötila		helle-	pakkas-	halla-	sade-	lumi	15. pv
	ka	keskim.	keskim.	päivien	päivien	päivien	määrä	
	°C	ylin °C	alin °C	lkm	lkm	lkm	ka mm	cm
1	-4,8	-2	-8,2	-	28		44	8
2	-5,4	-2,2	-9	-	25		28	13
3	-1,9	1,8	-5,5	-	26		29	13
4	3,7	8,4	-0,6	-	17		30	1
5	9,5	14,8	4,1	1	4		35	0
6	13,9	18,9	8,7	3	0		54	-
7	16,8	21,7	11,8	5	-		67	-
8	15,3	20	10,6	4	0		71	-
9	10,4	14,6	6,3	0	2		56	-
10	5,6	8,4	2,5	-	8		66	0
11	0,4	2,7	-2,2	-	19		55	1
12	-3,1	-0,5	-6,3	-	25		51	6
vuosi	5	8,9	1	13	154		586	

Porin lentoasema
1981-2010 Lähde:
Ilmatieteen laitos

Taustaa

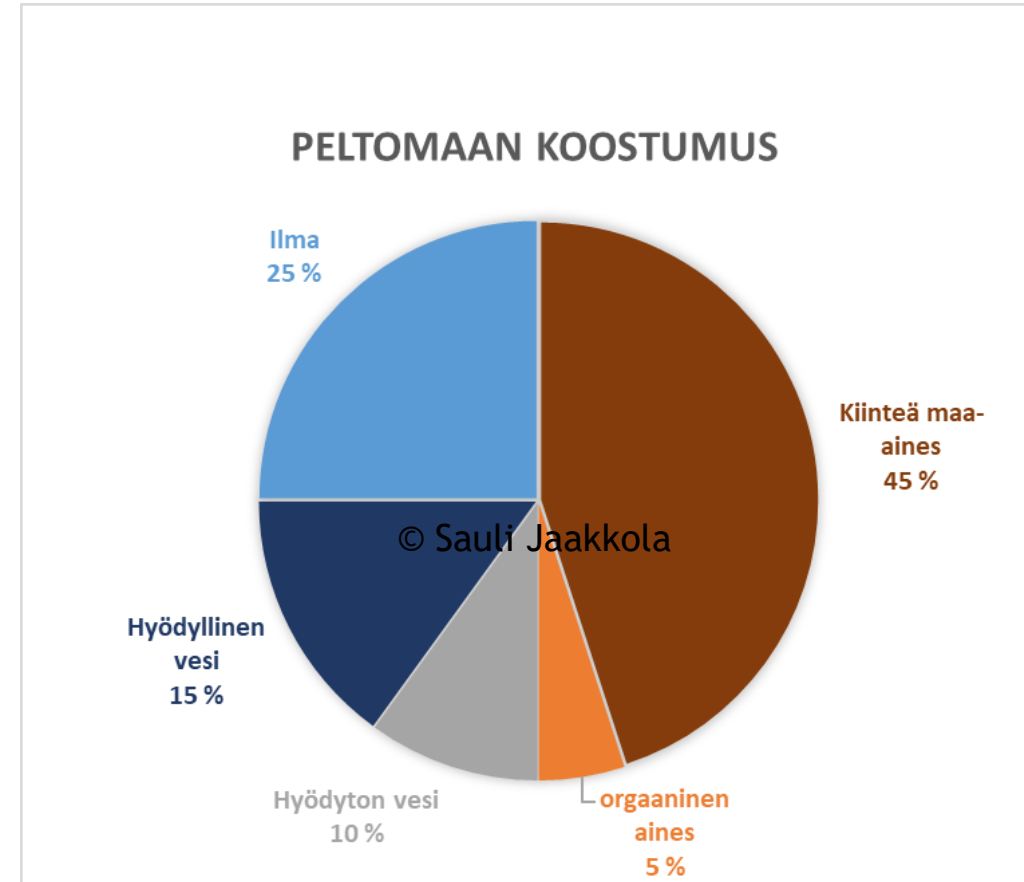
- ▶ Peltoviljelyssä kasveille käytettävissä olevan veden määrä on usein kasvua eniten rajoittava tekijä
 - ▶ Säteily tulee, lämpösumma vaihtelee
 - ▶ Ravinteita voidaan tarjota riittävästi eri menetelmiä käyttäen
 - ▶ Kasveille käytettävissä olevaan veden määrään maassa vaikuttavat ainakin:
 - ▶ Lajitekoostumus eli tekstuuri
 - ▶ Multavuus
 - ▶ Maan rakenne eli struktuuri
 - ▶ Irtotiheys eli tilavuuspaino
 - ▶ Huokoisuus (määrä, muoto, jatkuvuus, koko)
 - ▶ Jatkuvuus ja koko vaikuttavat ennen kaikkea veden liikkeeseen



© Sauli Jaakkola

Vesi peltomaassa

- ▶ Käyttökelpoinen vesi pidättynyt 0,0002-0,03 mm huokosiin
 - ▶ Suuremmista vesi valuu painovoimaisesti pois
 - ▶ Pienemmistä kasvit eivät vettä pysty imemään
 - ▶ **Kasvien kasvu heikkenee jo kun, 1/3-1/2 hyötyvesikapasiteetista on käytetty**
- ▶ Peltomaan kosteustilanne on jatkuvassa muutoksessa
 - ▶ Kasvit haihduttavat (transpiraatio), maan pinnasta tapahtuva haihdunta (evaporaatio)
 - ▶ Sade, kapillaarinen nousu



Peltomaan vedenpidätyskyky

- ▶ Voidaan parantaa lisäämällä sopivan kokoisia huokosia tai lisäämällä orgaanista tms. vettä pidättävää ainetta
- ▶ Määräviä tekijöitä lajitekoostumus, multavuus ja huokoisuus sekä niiden kokojakauma (rakenne)



© Sauli Jaakkola

Lajitteen vaikutus vedenpidätyskykyyn

- ▶ vesi pidättynyt 0,0002-0,03 mm huokosiin
 - ▶ Hiedassa ja hiesussa n. 25 % maatilavuudesta
 - ▶ Savessa n. 15 %
 - ▶ Pohjamaassa/tiivistyneessä maassa pienempi huokostilavuus
- ▶ Pintamaassa (20 cm) käyttökelpoista vettä:
 - ▶ Ht, Hs n. 50 mm
 - ▶ S n. 30 mm
- ▶ Pohjamaassa 20-100 cm käyttökelpoista vettä:
 - ▶ Ht, Hs n. 160 mm
 - ▶ S n. 120 mm
- ▶ Lajite merkittävin tekijä maan hyötyvesikapasiteetissa **kivennäismailla**
 - ▶ Eri lajitteiden ja orgaanisen aineen vuorovaikutusmekanismi vaihtelee

Multavuuden noston vaikutus vedenpidätyskykyyn

- ▶ Multavuuden lisäämisen vaikutus erilainen eri tekstuurin maissa
 - ▶ Karkeissa maissa orgaanisen aineksen lisäys vaikuttaa enemmän hyötyvesikapasiteettiin kuin esim. savimaissa
 - ▶ Vaikutus suurin kyllästetyn maan vesitilavuuteen
 - ▶ Nostaa kenttäkapasiteettia enemmän kuin vesitilavuutta lakastumisrajalla
- ▶ Minasyn ym 2018 metatutkimuksen mukaan **1 %** (massa) multavuuden nosto lisää hyötyvesikapasiteettia **keskimäärin**
 - ▶ Saves 1,41 til. %
 - ▶ Hiue 1,79 til. %
 - ▶ Karkea 1,94 til. %
- ▶ Muokkauskerroksessa 20 cm tarkoittaa n. 3-4 mm
 - ▶ 100 cm syvyydellä 15-20 mm (realistista?)

Multavuuden vaikutus vedenpidätyskykyyn

- ▶ Orgaaninen aines toimii karkeassa maassa ns. ”pesusienenä”?
- ▶ Saveksessa vaikutusmekanismi on monimutkaisempi.
 - ▶ Orgaaninen aines muuttaa saveksen huokoskokojakaumaa edullisempaan suuntaan hyötyvesikapasiteetin kannalta? Parantaa mururakennetta ja rakennetta?
- ▶ Orgaanisen aineksen lisäyksen suurin vaikutus kyllästetyn maan vesitilavuuteen
 - ▶ Eduksi äärevissä olosuhteissa, esim. voimakkaan kuuron aikana. Puskuroi vettä peltomaahan ja vähentää pintavirtailua?
- ▶ Tietyissä olosuhteissa tietyillä lajitteilla saattaa maltillisellakin multavuuden nostolla on merkitystä hyötyvesikapasiteettiin ja maan vesitalouteen yleisemmin. **Ei siis kirvestä kaivoon multavuuden noston suhteen kivennäismailla!**

Rakenteen parantamisen vaikutus vedenpidätyskykyyn

- ▶ Maan tiivistyminen vähentää ennen kaikkea isojen (>0,03 mm) huokosten määrää, joista vesi valuu painovoimaisesti
 - ▶ Hiuesavilla (kohtuullinen) tiivistäminen vähentää kokonaishuokoisuutta muutamista prosenteista ylöspäin
 - ▶ Huokostilavuuden pienenemisen lisäksi haitallista on huokosten jatkuvuuden väheneminen
 - ▶ Esim. ylimääräisen veden poistuminen pelloilta hidastuu tai estyy
- ▶ Pienten vettä pidättävien huokosten osuus maatilavuudesta ei välttämättä pienene kaikilla maalajitteilla merkittävästi
 - ▶ Haitat kasvien kasvulle tulevat kasvaneesta maan mekaanisesta vastuksesta sekä esim. häiriintyneistä kaasuolosuhteista sekä esim. kapillaarisuuden ym. veden kulun vähenemisenä
- ▶ Jos tiivistyminen pienentää hyötyvesikapasiteettiä esim. 1 %, tiivistymän poisto lisäisi 100 cm syvyydellä 10 mm käyttökelpoista vettä
 - ▶ Tiivistymän poisto pohjamaasta hankalaa ellei mahdotonta
 - ▶ Tiivistymän poiston merkitys veden kulkeutumisen kannalta merkittävämpi!

Muitakin keinoja on!

- ▶ Kasveille käyttökelpoisen veden määrään voidaan vaikuttaa tehokkaasti lisäämällä maatilavuutta, josta kasvit ottavat veden
 - ▶ Syvyysuunnassa sekä koko maatilavuudessa
 - ▶ Rakenteen parantaminen, tiivistymien poisto, hyväjuuriset kasvit
- ▶ Maaveden/pohjaveden pinnan korkeuden nosto, kapillaarisen veden nousun mahdollistaminen juuristovyöhykkeeseen?
 - ▶ Valtaojien pinnan nosto, säätösalaajitus
- ▶ Kastelu!



© Sauli Jaakkola

Yhteenveto

1. Lajitekoostumus määrittävin tekijä maan hyötyvesikapasiteetin kannalta -> **sitä ei käytännössä voi muuttaa.**
2. Lajitekoostumus+multavuus selittävät yli 90 prosenttisesti kasveille käyttökelpoisen veden määrän ”suljetussa” maatilavuudessa. Myös mm. tilavuuspaino ja huokoisuus vaikuttavat
3. Orgaanisen aineksen lisäämisen merkitys hyötyvesikapasiteettiin rajallinen -> **multavuutta kannattaa kuitenkin vaalia, koska sillä on paljon muita positiivisia vaikutuksia peltomaassa (mururakenne, ravinnevarasto, hiilivarasto, mikrobiologinen aktiivisuus jne.)**
4. Tiiviissä maassa ei välttämättä pienempi hyötyvesikapasiteetti -> makrohuokosten puute kuitenkin heikentää maan vesitaloutta ja kasvin veden saantia merkittävästi. **Rakenteen parantaminen vesitalouden+muiden toimintojen kannalta perusteltua ja tärkeää.**
5. **Kasveille käytettävissä olevan veden määrään voidaan vaikuttaa myös muilla (kenties paremmilla) keinoilla**

Peltomaa kompleksinen kokonaisuus! Vesitaloutta parantavien toimien vaikuttavuus voi olla enemmän kuin osiensa summa. Pikavoittoja ei ole luvassa mutta pitkällä aikajänteellä hyviä tuloksia voidaan saavuttaa.