



Pellon kasvukunnon ja vesitalouden parantaminen ja niiden vaikutus viljelyn kannattavuuteen

Viljelijäwebinaari 17.1.2023

Elina Valkeinen



Elina Valkeinen

Kasvintuotannon asiantuntija ProAgria Etelä-Suomi ry

elina.valkeinen@proagria.fi

040-7092490



Elinvoimainen kasvitila



Fysikaalinen viljavuus

	HeS	
...s	rm	1,0
...luku	0,9	1,0
	5,9	6,0
Kalsium (Ca)	2100	2600
Fosfori (P)	4,2	5,1
Kalium (K)	220	260
Magnesium (Mg)	490	570
Rikki (S)	9,4	9,0
Boori (B)	0,9	
Kupari (Cu)	4,5	
Mangaani (Mn)	50	
Zinkki (Zn)	5,5	
...teetti	20	

Kemiallinen viljavuus



Biologinen viljavuus



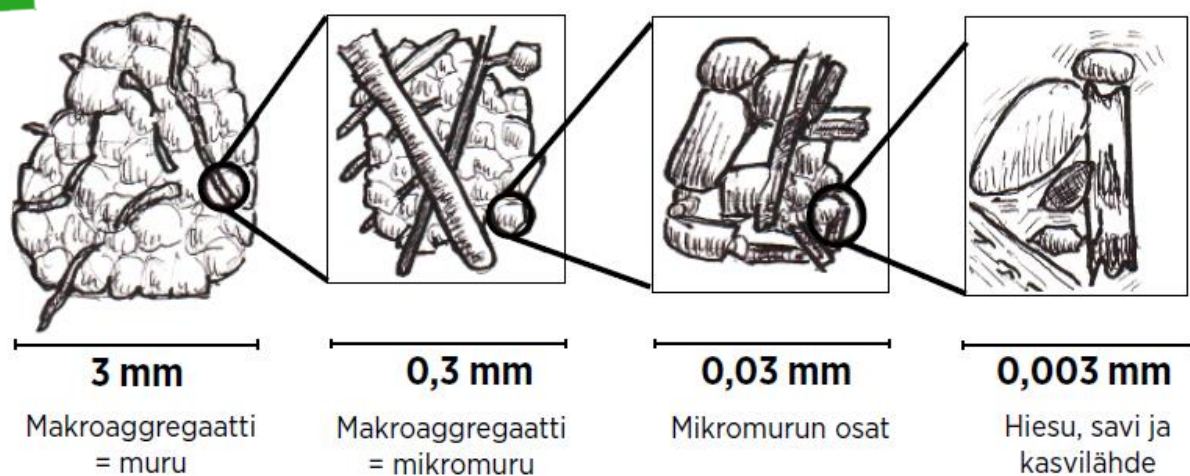




Pienentää
liettymisen,
kuolettumisen
ja eroosion
riskiä

Kaasunvaihto,
mikrobit,
lierot

Varastoi
ravinteita ja
vettä kuin
pesusieni



Kuva 1. Maamurut koostuvat pienemurusta, jotka koostuvat edelleen pienemmistä osista, jotka ovat muodostuneet toisiinsa liimaantuneista savi, hiesu ja kasvintädehiukkasista. (Piirretty Weil ja Brady 2016 perusteella.)

MURUKESTÄVYYS MAAN KASVUKUNNON MITTARINA
JAANA RAVANDER, TUOMAS J. MATTILA JA JUKKA RAJALA

Fysikaalinen,
kemiallinen ja
biologinen
viljavuus

Mikrobit:
bakteerit
ja sienet

Lierot

KVK

ProAgria



Maan rakenteen arviointi MARA-kortilla

Välineet:

Tarvitset vain lapion. Lisäksi hyödyksi ovat: vaalea alusta maanäytteelle, terävä työkalu (esim. puukko), kamera ja muistiinpanovälineet.

Ajankohta:

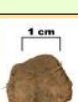
Sulan maan aikaan, kun maa on muokkautuvaa eli kohtuullisen kosteaa (ei liian kuivaa eikä märkää) ja murustuu sormien välissä. Mieluiten aktiivisen kasvun aikaan tai heti sadonkorjuun jälkeen, jolloin voidaan havainnoida juuristoa.

Paikka:

Useammasta kohdasta lohkoa (väh. 3-5, mieluiten yli 10 kuoppaa) saman maalajin ja viljelykasvin alueelta, tai tietyltä ongelma-alueelta.



Maan rakenteen arviointi MARA-kortilla

Rakenne- luokka	Muruja ja kockareiden muoto ja koko	Huokoisuus ja juuret	Näyte murtamisen jälkeen: eri maita	Näyte murtamisen jälkeen: sama maa, eri muokkaus	Määrittävä, tunnistettava piirre	Luonnollisten murujen tai rikottujen kockareiden (noin 1,5 cm) ulkomuoto	
Luokka 5 Mureneva Kockareet hyvin helppo murustaa somin	Pääosin < 6 mm murtamisen jälkeen	Erittäin huokoista Juuria kasvaa tasaisesti kauttaaltaan.			 Muruja	 Maa murenee muruiksi näytettä käsiteltäessä. Suuremmat kockareet koostuvat pienemmistä, huukoista muruista ja pienistä kockareista, joita juuret pitävät kasassa.	0
Luokka 4 Tiivisty- mätön Kockareet on helppo murustaa yhdellä kädellä	Sekoitus huukoista, pyöreitä muruja ja kockareita, kooltaan 2 mm–7 cm. Ei tiiviitä kockareita tai paakkuja.	Suurin osa kockareista on huukoista. Juuria kasvaa tasaisesti kauttaaltaan.			 Kockareet erittäin huukoista	 Kockareet ovat pyöreitä, murenevät helposti ja ovat pääosin huukoista.	1
Luokka 3 Kiinteä Suurin osa kockareista murtuu yhdellä kädellä	Sekoitus huukoista muruja ja kockareita, kooltaan 2 mm–10 cm; alle 30% kockareista < 1 cm. Seassa voi olla tiiviitä ja kulmikkaita muruja ja kockareita.	Isoja huukosia ja halkeamia. Huukosia ja juuria myös kockareiden sisällä.			 Kockareissa niukasti huukosia	 Kockareet on kohtalaisen helppo murentaa osiin. Muruissa on joitakin näkyviä huukosia ja ne ovat pyöreähköjä. Juuristoa kasvanut muruja ja kockareiden läpi.	2
Luokka 2 Tiivis Kockareita on vaikea murtaa yhdellä kädellä	Pääosin suuria paakkuja > 10 cm, kulmikkaita ja tiiviitä, mahdollisesti myös liuskemaisia, alle 30% kockareista < 7 cm.	Vähän isoja huukosia ja halkeamia. Juuria vain isoissa huukosissa/halke- missa ja kockarei- den ympärillä.			 Selviä reikiä	 Kockareet ovat murennettavissa, kun maa on kosteaa. Kockareet hajoavat kulmikkaiksi ja teräväsärmäisiksi, ja niissä on halkeamia.	3
Luokka 1 Erittäin tiivis Maata on vaikea murtaa	Pääosin > 10 cm, jokunen < 7 cm, kulmikkaita ja tiiviitä kockareita.	Mahdollisesti jokunen iso huukonen/halke- ama. Hapettomuut- ta. Juuria vain halkeamissa, jos lainkaan.			 Sinihamaa väri	 Kockareet ovat murennettavissa maan ollessa kosteaa, mutta se vaatii voimaa. Huukosia tai halkeamia ei yleensä ole havaittavissa.	4

<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/opetus/maan-kasvukunto/mara-kortti-maan-rakenteen-aistinvaraiseen-arviointiin>

Karttatasot

Tilan lohkot

Kasvustojen tila

Työkoneen ohjaus



HUHTI 22

TOUKO 22

■ KESÄ 22

HEINÄ 22

ELO 22

SYYS 22

LOKA 22

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5
LA	SU	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU	MA	TI





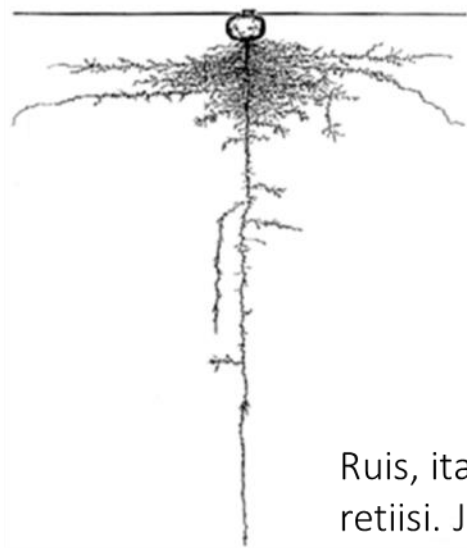
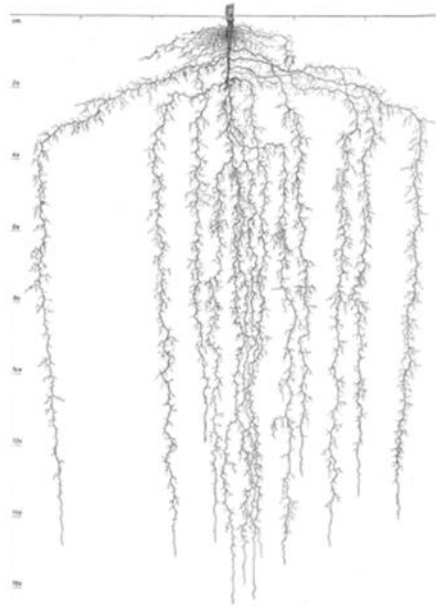
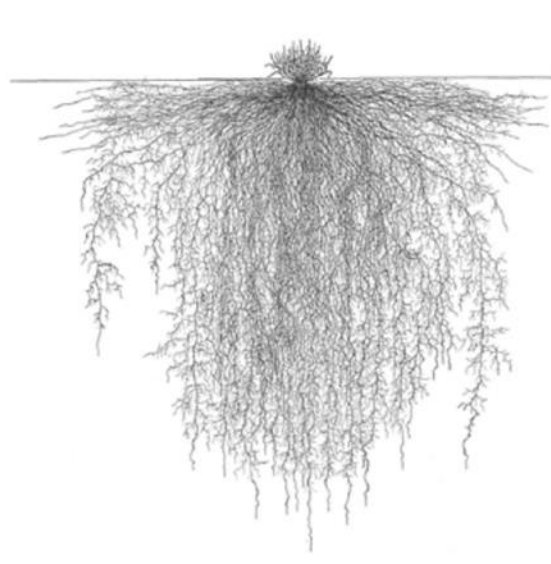
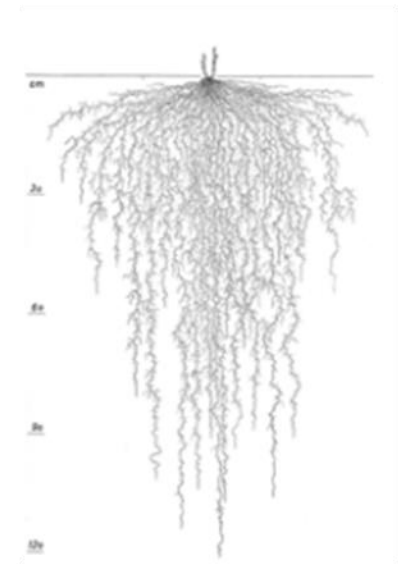
Kuva 5. Pinnan epätasaisuus on johtanut veden kertymiseen ja heikkoon talvehtimiseen, mikä näkyy kasvuston epätasaisuutena ja värieroina. Alueella on todennäköisesti rakenne-ongelmia seisovan veden vuoksi. Kuva: Jukka Rajala.



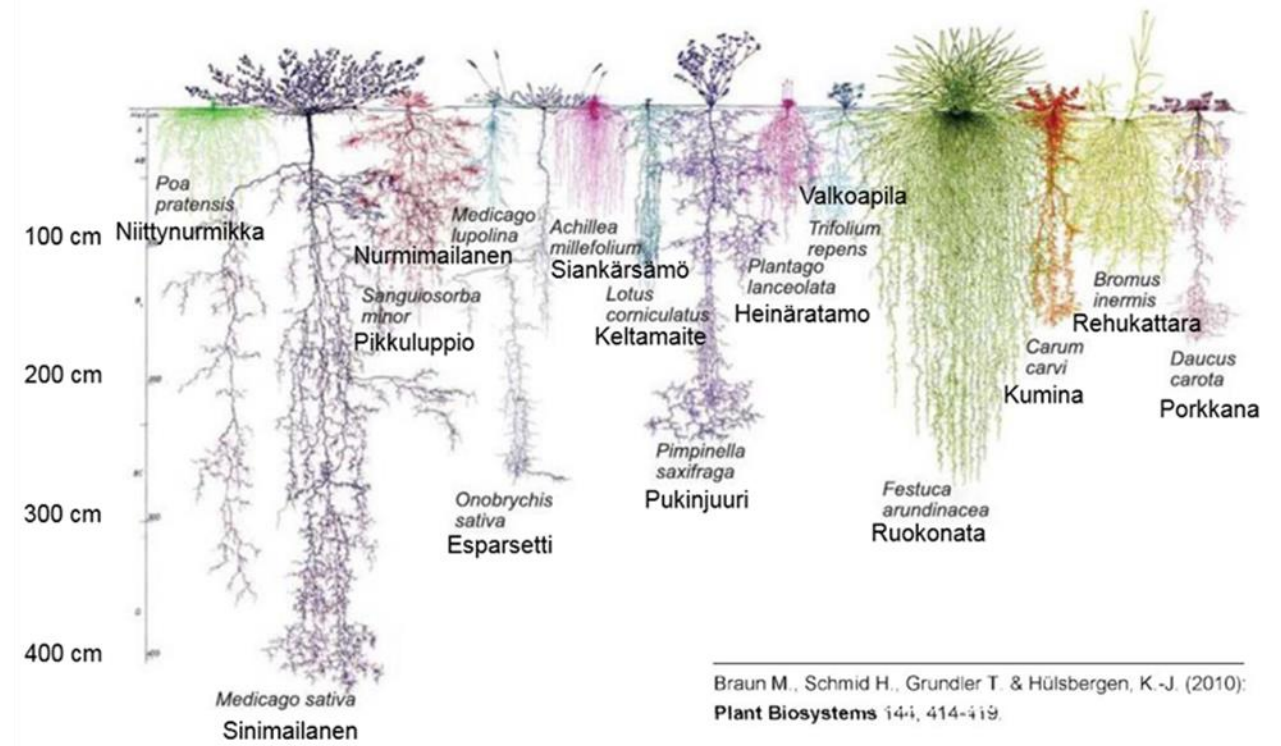




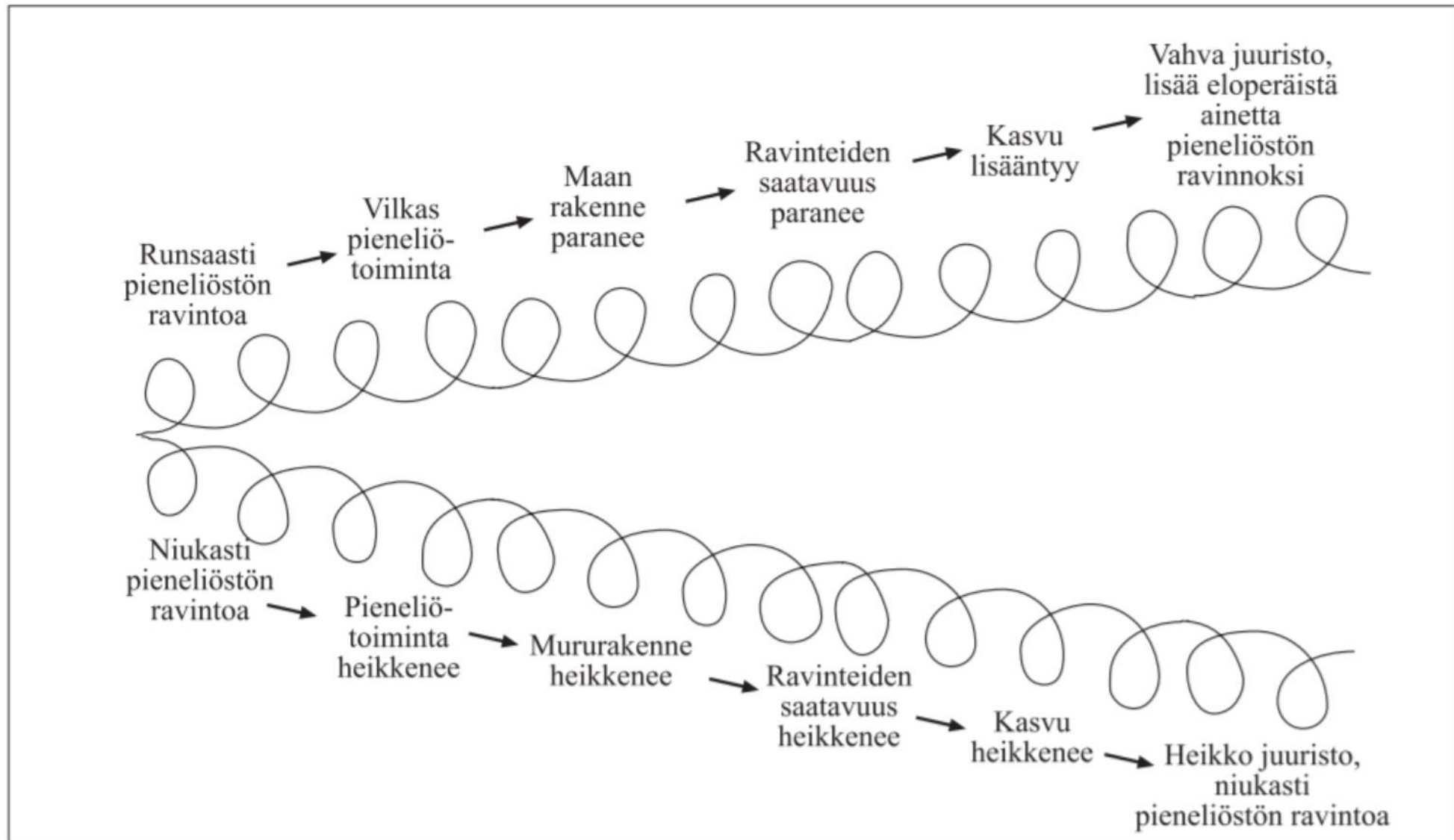




Ruis, italianraiheinä, rapsi
retiisi. Juuristotietopaketti















Vesitalouden parantaminen



Kuivatustilan kartoitus

Riittävä kuivavara

Laskuoja perataan säännöllisesti

Niskaoja riittävä

Laskuaukkojen päät esillä

**Ojaväli riittävä suhteessa
vedenläpäisykykyyn**

Varmistetaan veden pääsy salaojiin





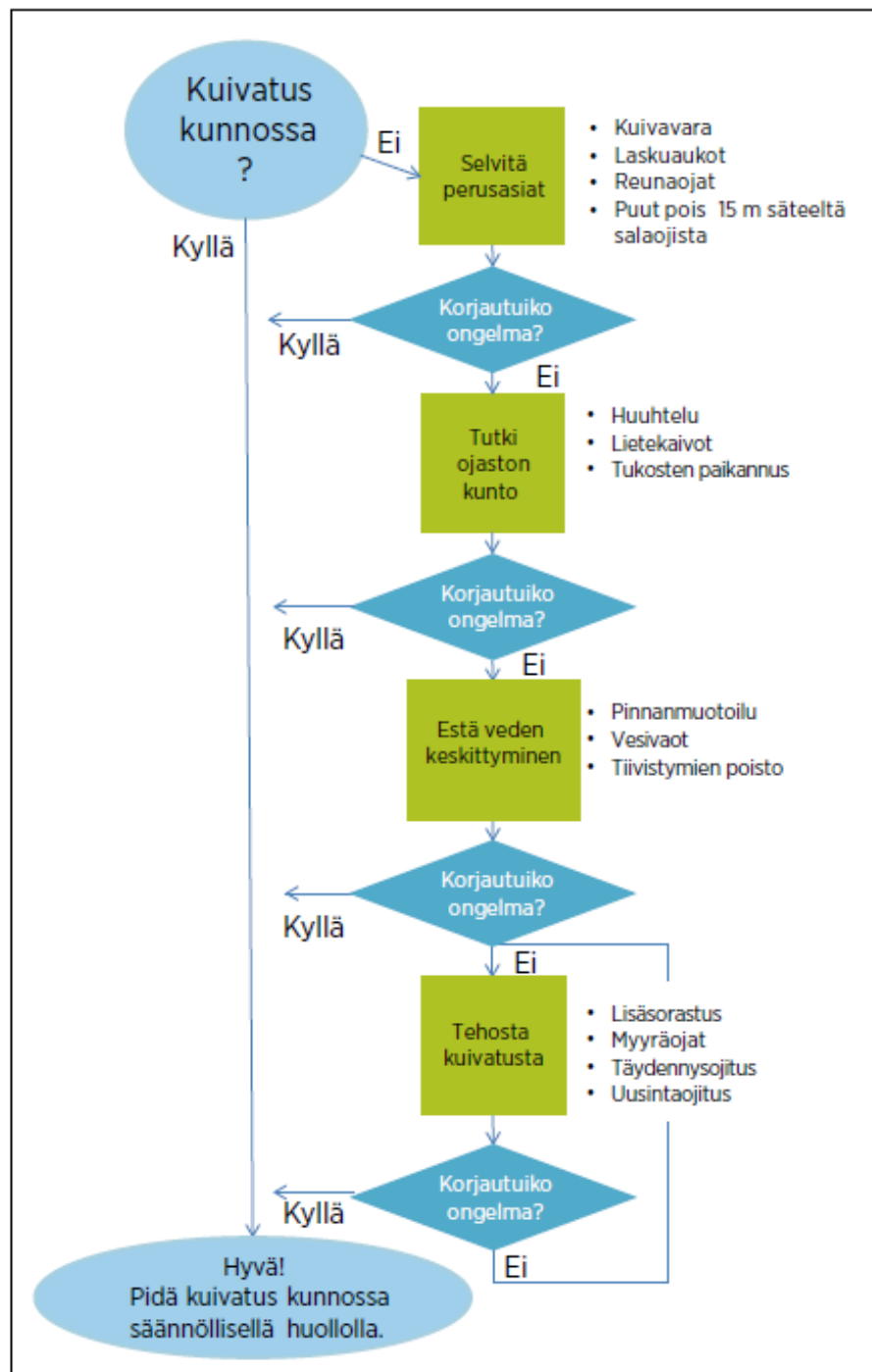
**Tuleeko vettä
pellolle lohkon
ulkopuolelta?**

ProAgria



Elina Valkonen ja Henna Aapro

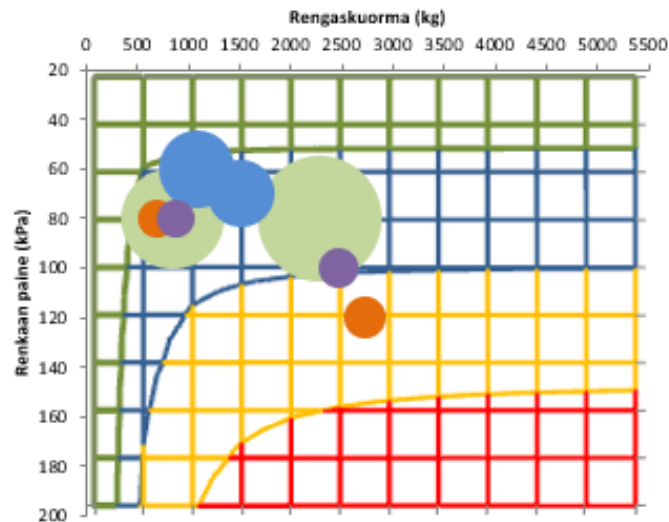
Kuivatus- tilan kartoitus



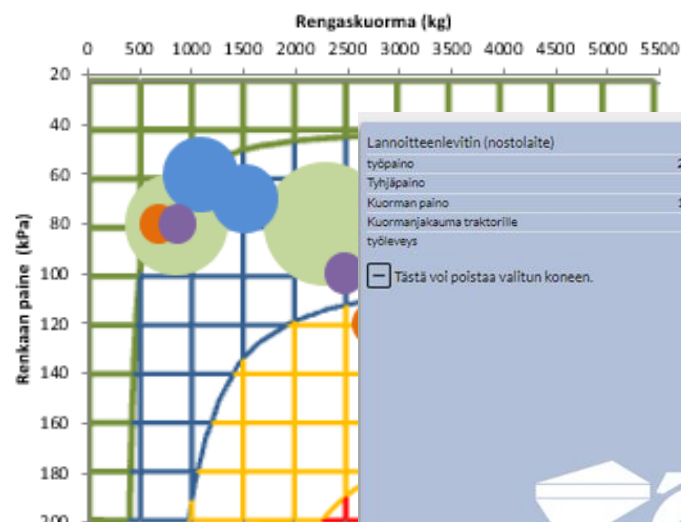
Kuva 2.
Kuivatuksen
kehittämisprosessi



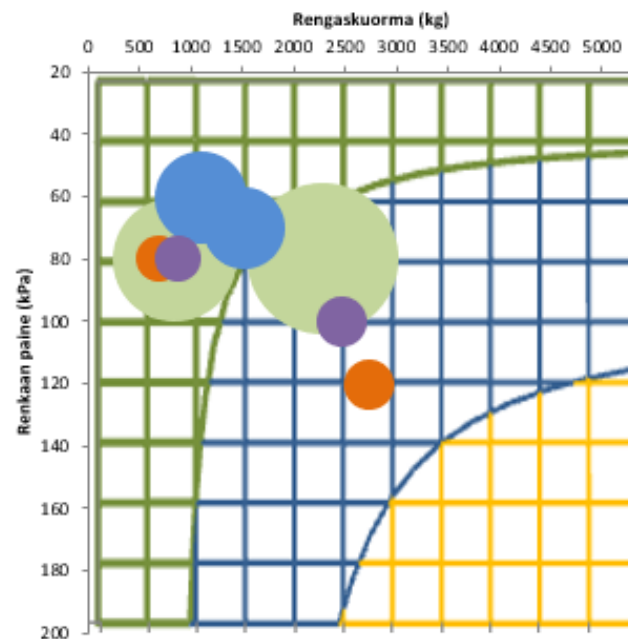
Tiivistymisriski 15 cm



Tiivistymisriski 22 cm



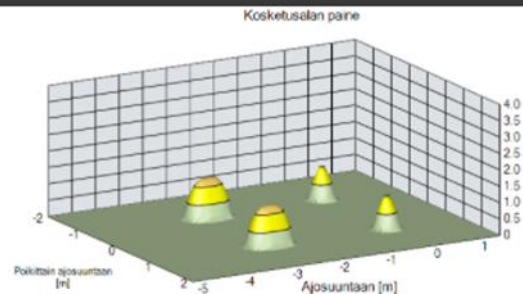
Tiivistymisriski 35 cm



Lannoitteenlevitin (nostolaite)	90 hv traktori
työpaino	2000 kg
Tyhjäpaino	600 kg
Kuorman paino	1400 kg
Kuorman jakauma traktorille	100 %
työleveys	15 m
	työpaino
	7700 kg
	Tyhjäpaino
	4700 kg
	etupaino
	1000 kg
	Kuorman jakauma traktorille
	100 %
	Osuus: etuakseli kuormitettuna*
	21 %
	Etuakseli kuormitettuna*
	1660 kg
	Taka-akseli, kuormitettuna*
	6040 kg
	Nopeus
	30 km/h
	työleveys
	3 m
	GPS
	Kyllä



< 50 kPa: Hyvä: alhainen tiivistys



90 hv traktori	Kosketusala	Kosketusalan leveys	Kosketusalan pituus	Maksimikuormitus	Keskimäärä
Vasen etupyörä, sisempi	0.18 m²	0.4 m	0.54 m	1.04 bar	0.42 bar
Oikea etupyörä	0.18 m²	0.4 m	0.54 m	1.04 bar	0.42 bar
Vasen takapyörä	0.37 m²	0.43 m	0.96 m	1.24 bar	0.68 bar
Oikea takapyörä	0.37 m²	0.43 m	0.96 m	1.24 bar	0.68 bar

< 50 kPa: Hyvä: alhainen tiivistymisriski kevättöisssä
 50-100 kPa: Huono: tiivistymisriski kostealla maalla
 100-200 kPa: Käyttö ainoastaan rutukuivissa oloissa!!!
 > 200 kPa: Siirry pysyville ajourille tai pois pelloilta!!!!!!!

540/65R24 TL (for harvesting applications)	146A8	40 S 10 HT S	1650 1770	1890 2025	2100 2250	2310 2475	2490 2665	2760 2955	3000 3210
Size	Load-Index/ Speed Symbol	psi bar	9 0.6	12 0.8	14 1.0	17 1.2	20 1.4	23 1.6	30 2.1
		Km/h							
540/65R26 TL	141D	65 S 40 S 10 HT S	1495 1640 1720	1730 1890 1985	1960 2145 2255	2165 2370 2490	2370 2595 2725	2575 2820 2965	4380 H (#)
440/65R28 TL	131D	65 S 40 S 10 HT S	1135 1240 1305	1310 1435 1505	1485 1625 1705	1640 1795 1885	1795 1965 2065	1950 2140 2245	3315 H (#)
480/65R28 TL	136D	65 S 40 S 10 HT S	1300 1425 1495	1505 1645 1730	1705 1865 1960	1885 2065 2165	2065 2260 2370	2240 2455 2580	3810 H (#)
540/65R28 TL	142D	65 S 40 S 10 HT S	1540 1685 1770	1780 1945 2045	2015 2210 2320	2230 2440 2560	2440 2670 2805	2650 2905 3050	4505 H (#)
600/65R28 TL	147D	65 S 40 S 10 HT S	1790 1960 2055	2065 2260 2375	2345 2565 2695	2590 2835 2980	2835 3105 3260	3075 3375 3545	5240 H (#)
540/65R30 TL	143D	65 S 40 S 10 HT S	1585 1735 1820	1830 2000 2100	2075 2270 2385	2290 2510 2635	2510 2750 2885	2725 2985 3135	4635 H (#)
540/65R34 TL	145D	65 S 40 S 10 HT S	1685 1845 1935	1945 2130 2235	2205 2415 2535	2440 2670 2805	2670 2925 3070	2900 3175 3335	4930 H (#)
600/65R34 TL	151D	65 S 40 S 10 HT S	2005 2195 2305	2315 2535 2660	2625 2875 3020	2900 3175 3335	3175 3480 3655	3450 3780 3970	5865 H (#)
540/65R38 TL	147D	65 S 40 S 10 HT S	1790 1960 2055	2065 2260 2375	2345 2565 2695	2590 2835 2980	2835 3105 3260	3080 3375 3545	5240 H (#)
600/65R38 TL	153D	65 S 40 S 10 HT S	2125 2325 2445	2455 2690 2825	2785 3050 3200	3075 3370 3540	3370 3690 3875	3660 4010 4210	6225 H (#)
650/65R38 TL	157D	65 S 40 S 10 HT S	2395 2620 2755	2765 3030 3180	3135 3435 3610	3465 3795 3985	3795 4160 4365	4125 4520 4745	7015 H (#)
710/70R38 TL	166D	65 S 40 S 10 HT S	3075 3370 3540	3555 3890 4085	4030 4415 4635	4455 4875 5120	4880 5340 5610	5300 5805 6095	9010 H (#)
710/70R38 TL (for sugarcane applications)	166D	65 S 40 S 10 HT S	3075 3370 3540	3555 3890 4085	4030 4415 4635	4455 4875 5120	4880 5340 5610	5300 5805 6095	9010 H (#)
Size	Load-Index/ Speed Symbol	psi bar	12 0.8	15 1.0	17 1.2	20 1.4	23 1.6	29 2.0	35 2.4

Satokarttojen hyödyntäminen



Satokarttojen hyödyntäminen



erotus 1120 € / ha

Vihreät
viikot

Juuristo,
kasvinjätteet

Kerääjä- ja
välikasvit

Rengaspaineet,
rengaskuormat

pH, Ca/Mg

Monipuolinen
viljelykierto

Tiivistämisen
välttäminen

Biologinen
viljavuus

Maan
rakenne

Kemiallinen
viljavuus

Multavuus

Maalaji

Kuivatus



Elina Valkeinen

Kasvintuotannon asiantuntija ProAgria Etelä-Suomi ry

elina.valkeinen@proagria.fi

040-7092490



Elinvoimainen kasvitila