



Perunantuotannon viljelystrategiaa muuttuvassa markkinatilanteessa

Perunapäivät Seinäjoki 13.3.2023

Juha Sohlo

Kehityspäällikkö, kasvintuotanto

ProAgria Keskusten Liitto

Perunantuotannon viljelystrategiaa kustannuspaineessa

- Tuotantopanoksien hankinta-ajankohta
- Muutama sana perunan lannoituksesta, voiko jostain säästää ja miten?
- Perunan viljelytekniikka ja viljelykierto



ProAgria



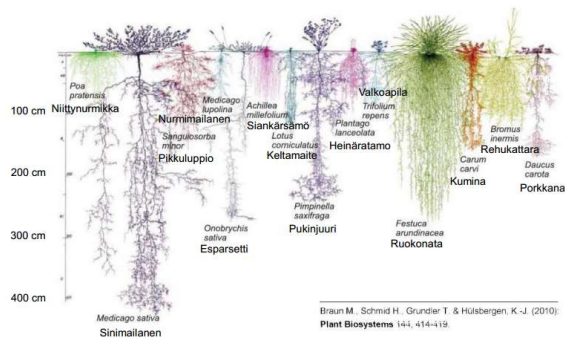
OPTIMOINNIN
OPTIMOINTI
VIIMESTÄÄN
NYT!

ProAgria



Varautumista ja optimointia:

Eri kasvien juuret

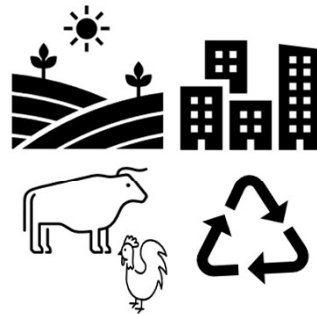


Esikasvien hyödyntäminen mm.

- Viherlannoitus, palko/öljykasvit
- Esikasvivaikeus N
+ viljelyvarmuus

Maan kasvukunnon parantaminen ja ylläpito

ProAgria



Karjanlantojen ja kierrätysravinteiden tehokkaampi hyödyntäminen, perunalle ei hirveästi vaihtoehtoja

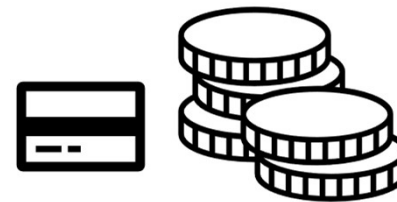


Varautuminen

- Tuotantopanoksien ostot riittävän ajoissa



Sadon kiinnittäminen, oman tuotantokustannuksen tietoisuus
break even satotasot eri kasveilla



Tukijärjestelmän hyödyntäminen ja mahdollisuudet



Mitataan kasvukaudella ravinteet → ei yllilannoitusta

Inflaatio ja ennuste

Tämä oli ennuste elokuussa 2021 ennen Ukrainan sotaa, koronatilanteen helpottumisen jälkeen. Kuinka moni uskoi lukuihin?

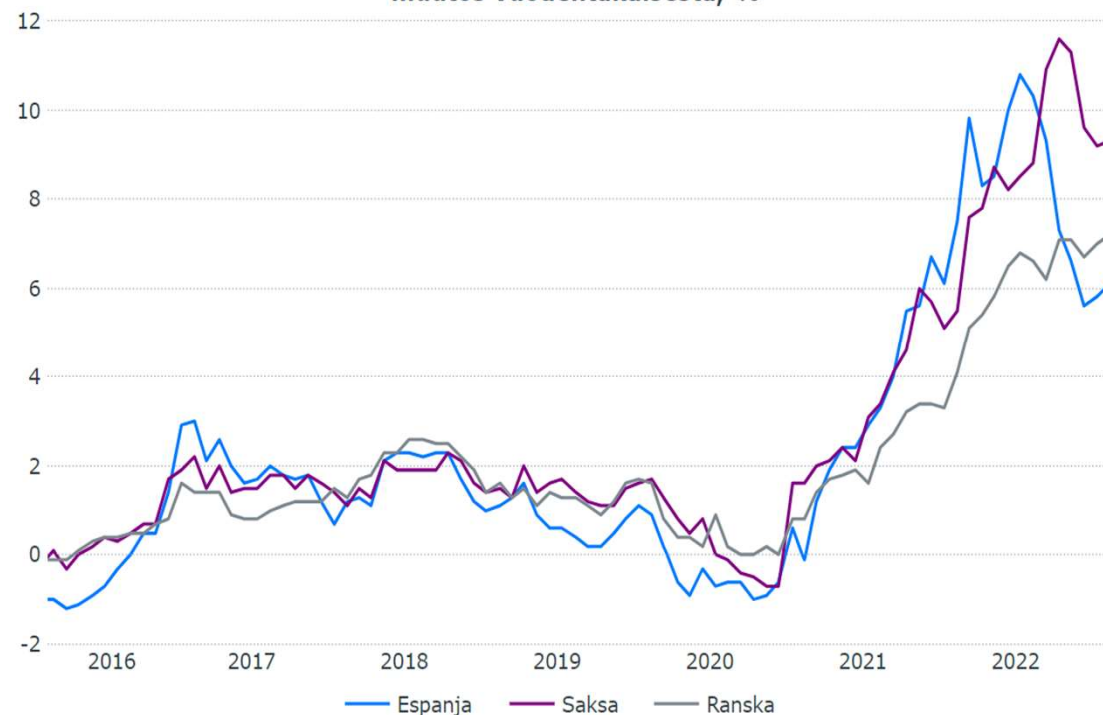
EZ: Alustavat inflaatiolukemat (HICP)
muutos vuodentakaisesta, %



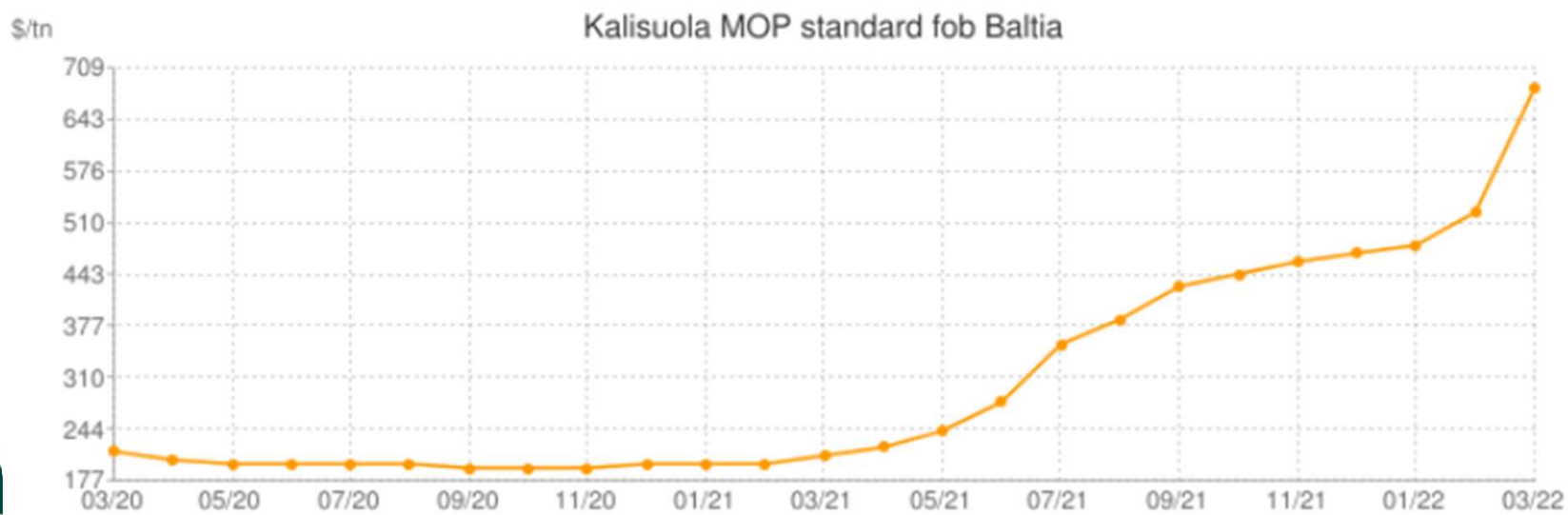
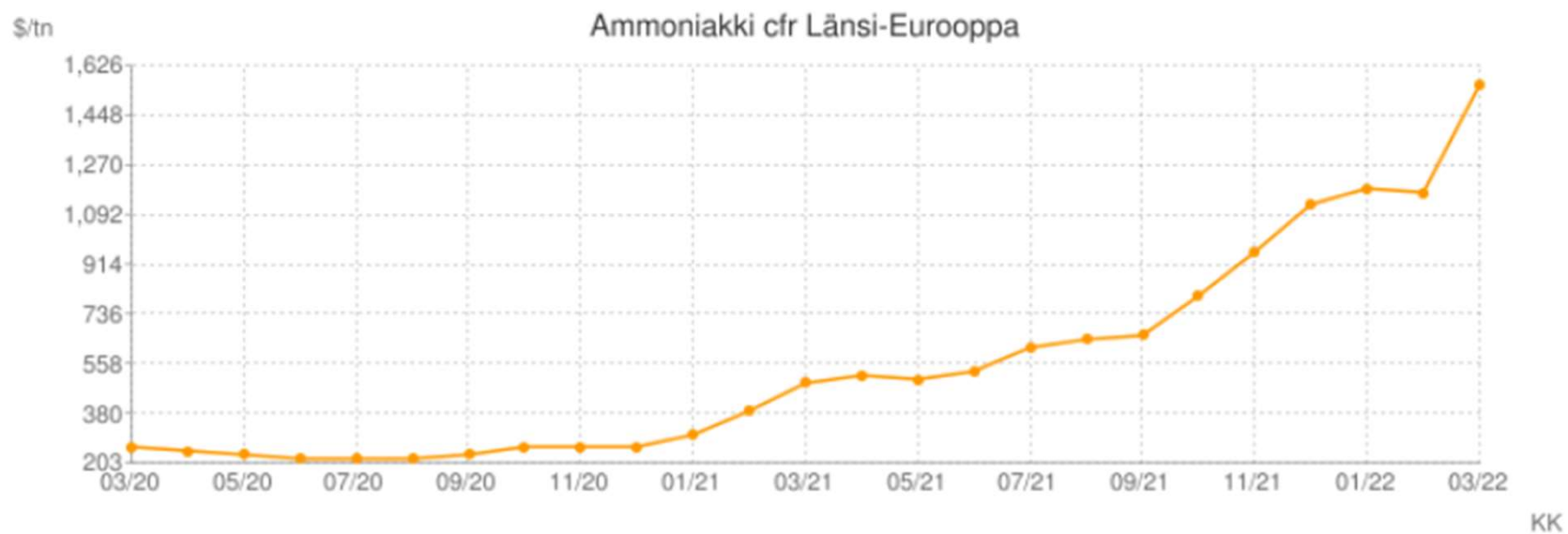
Tilanne 1/23

Rahapolitiikkasäännön mukaan EKP:n ohjauskoron pitäisi olla yli 10 %

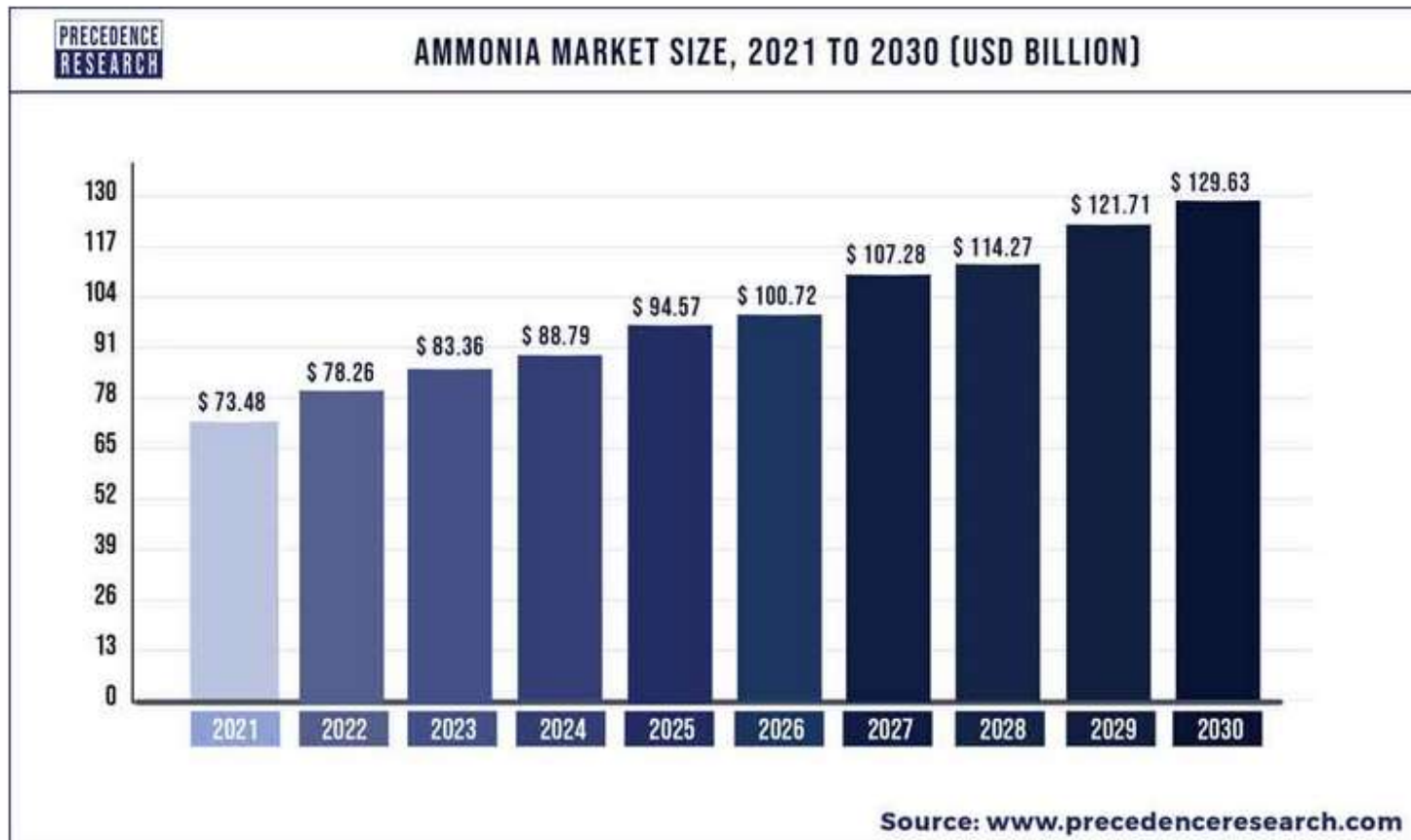
EZ: Alustavat inflaatiolukemat (HICP)
muutos vuodentakaisesta, %



Source: Refinitiv Datastream, Inderes

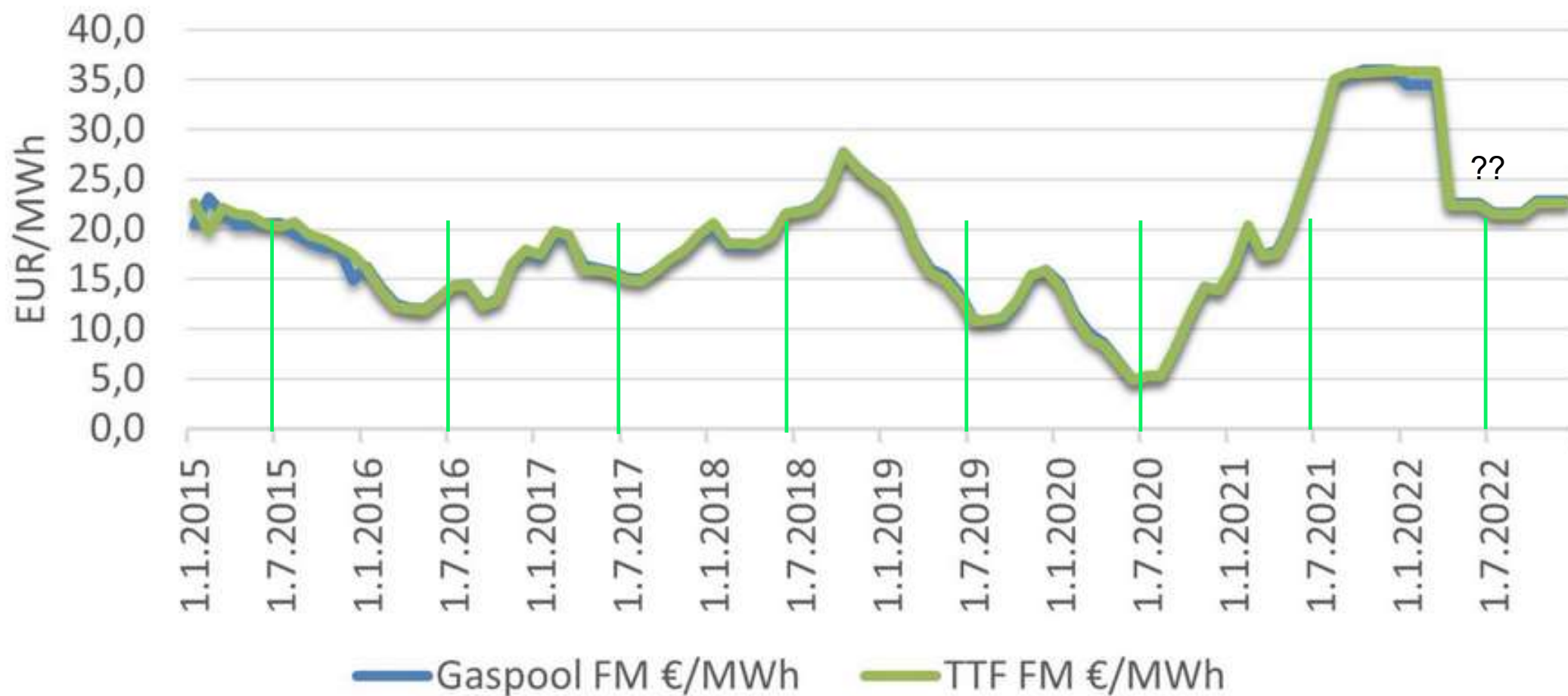


Kulutus lisääntyy globaalisti, haastaa meitä ravinteiden kierrätyksessä

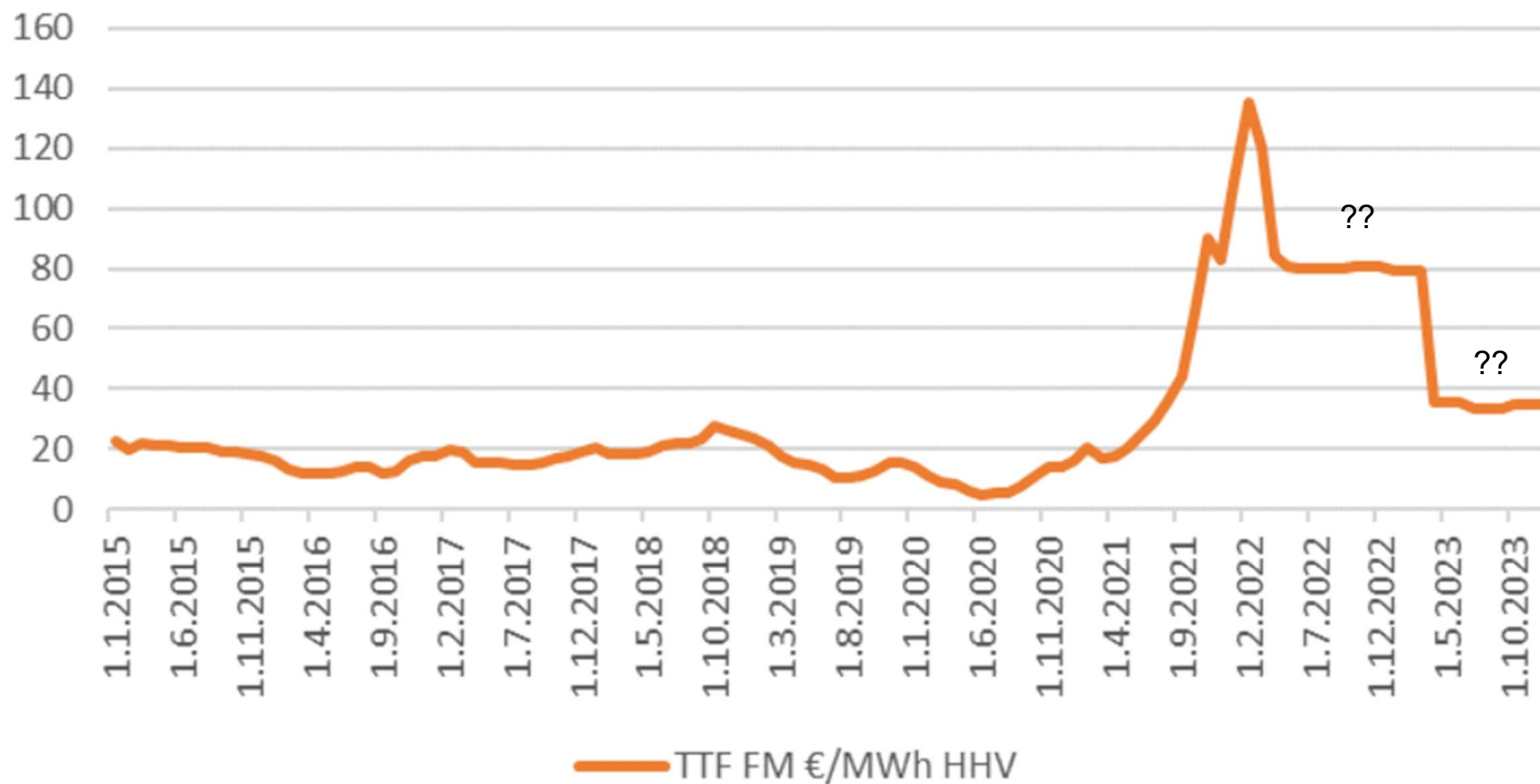


Esim. ammoniakin hinta melkein tuplaantuu globaalisti vuoteen 2023, (maatalouden osuus n. 40%), paljonko kulutus nousee?

Kaasun pörssihinta, 2015-2022



TTF Front Month -indeksi, €/MWh



Kaasun hinnan vaihtelu 1/22-1/23



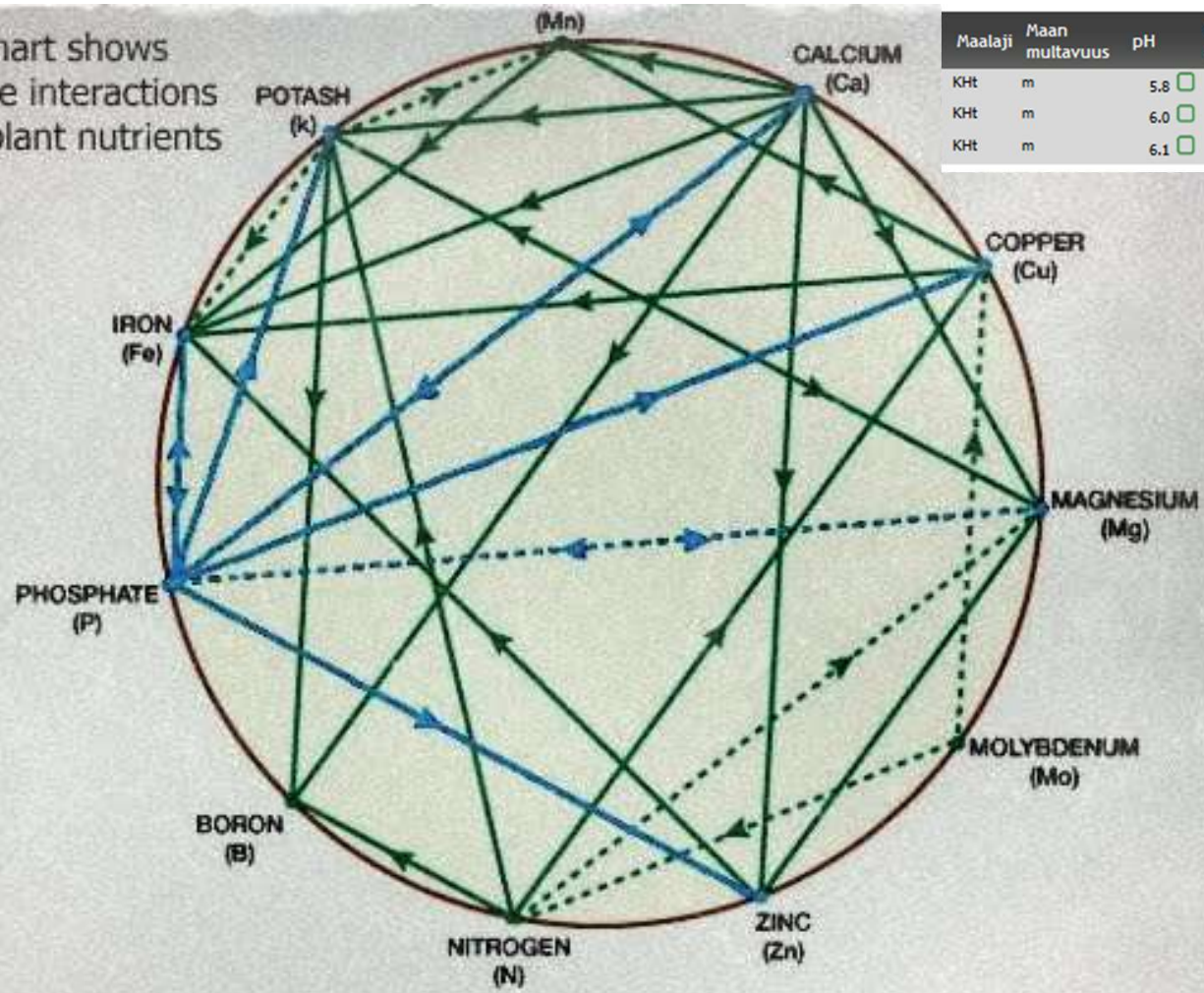
Ravinteiden vaikutus perunan kasvutekijöihin

Mineraalien tehtävät	Kasvin lujuus	Tautien ja sienitautien vastustuskyky	Sokerien kuljetus	Sopeutuminen	Maan rakenne	Vedenotto	Siementen tai mukuloiden määrä	Lehtien paksuus	Juurten kehitys	Typenotto	Proteiinin määrä	Fosfaatin käsittely	Solujen fuusio	Pölyttäminen	Lehtien määrä
P			X	X					X		X				
Mg			X	X						X	X	X			
Ca	X	X			X				X	X			X		
K	X	X	X	X		X	X	X							X
Bo	X	X	X				X						X	X	
Co	X	X													
S									X	X	X				
Mn	X	X		X			X				X				
Zn		X				X									

Maalaji	Maan multavuus	pH	Ca, mg/l	P, mg/l	K, mg/l	Mg, mg/l	Cu, mg/l	B, mg/l	Mn, mg/l	Zn, mg/l	Mo, mg/l	S, mg/l
KHt	m	5.8	1120	17.0	45	33.0	X	X	X	X	X	390.0
KHt	m	6.0	560	14.8	45	23.0	6.0	X	23.0	1.80	X	13.0

Lähde: Next Fertilizers 2013

Mulder's Chart shows some of the interactions between plant nutrients



Antagonism ————— Those nutrients which interfere with one another are said to be antagonistic.

Stimulation - - - - - Stimulation occurs when the high level of a particular nutrient increases the demand by the plant for another nutrient.

Maalaji	Maan multavuus	pH	Ca, mg/l	P, mg/l	K, mg/l	Mg, mg/l	Cu, mg/l	B, mg/l	Mn, mg/l	Zn, mg/l	Mo, mg/l	S, mg/l
KHt	m	5.8	1120	17.0	45	33.0						390.0
KHt	m	6.0	560	14.8	45	23.0	6.0		23.0	1.80		13.0
KHt	m	6.1	580	13.9	42	22.0						6.0

Fosforiasetus 16.1.2023 lähtien kaikille tiloille, perunalla rajat saman kuin vanhassa ymp.korvauksessa

Kasvi	Sadossa poistuva ravinnemäärä, kg/satotonni			
	Typpi (N)	Fosfori (P)	Kalium (K)	Rikki (S)
Peruna	3,3	0,5	4,8	0,4
Vehnä	17,2	3,9	4,3	1,4
Ohra	17,3	3,5	5,2	1,2
Kaura	18,2	3,4	5,2	1,4
Rypsi ja rapsi	34,6	8,6	8,3	2,6



Fosforilannoituksen enimmäismäärät (kilogrammaa hehtaarille vuodessa) viljavuusluokan perusteella

Viljavuusluokka	1	2	3	4	5	6	7
Viljat, öljykasvit, palkokasvit	34	26	16	10	5		
Viljat, öljykasvit, palkokasvit <i>lantapoikkeus</i>	34	26	16	15	15		
Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, rehumaiSSI	46	38	30	20	11		
Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, rehumaiSSI <i>lantapoikkeus</i>	46	38	30	30	20		
Laidun	24	16	8	5	5		
Peruna	55	55	55	55	35	20	5
Sokerijuurikas	63	63	50	43	25	15	5
Muut kasvit, peltoviljely	30	20	15	10	5		
Taimitarhakasvit	60	60	40	30	20	10	
Mansikka, vadelma, herukat	35	35	30	20	10	5	
Muut marjat	63	63	60	43	25	15	5
Hedelmät	40	40	35	30	20	10	
Kaalit ja sipulit	60	60	50	40	30	15	5
Juurekset	60	60	50	40	25	15	5
Palkokasvit, tuorekorjuu	50	50	35	20	10	5	
Muut vihannekset	60	60	50	40	30	15	5
Yrtit ja siemenmausteet, muut puutarhakasvit	30	30	15	10	5		

ProAgria NIR-Maa-analyysi

Peruna ravinneotto kg/v

Sato	Pellosta kg/ha				
kg/ha	N	P	K	Ca	Mg
55000	182	22	248		
50000	165	20	225	135	24
45000	148	18	202		
40000	132	16	180	90	16
30000	99	12	135		
20000	90	8	90	45	8

Tulokset		Yksikkö	Tulos	Tavoitearvo	matala	melko matala	hyvä	melko korkea	korkea
Kemiallinen	Kokonaistyyppivaranto	kg N/ha	2300	2380 - 3330					
	C/N suhde		32	13 - 17					
	N vapautumiskapasiteetti	kg N/ha	-5	95 - 145					
	Kasville käyttökelp. S	kg S/ha	6	20 - 30					
	Kokonaisrikkivaranto	kg S/ha	465	475 - 760					
	C/S suhde		157	50 - 75					
	S vapautumiskapasiteetti	kg S/ha	1	20 - 30					
	Kasville käyttökelp. P	kg P/ha	33,6	4,3 - 7,1					
	Kokonaisfosforivaranto	kg P/ha	1150	1560 - 2180					
	Kasville käyttökelp. K	kg K/ha	140	165 - 260					
Kaliumvaranto	kg K/ha	45	130 - 220						
Fysikaalinen	Kasville käyttökelp. Ca	kg Ca/ha	380	170 - 400					
	Kalsiumvaranto	kg Ca/ha	860	840 - 1260					
	Kasville käyttökelp. Mg	kg Mg/ha	180	120 - 200					
	Magnesiumvaranto	kg Mg/ha	125	55 - 240					
	Natriumvaranto	kg Na/ha	25	55 - 80					
	Happamuus (pH)		4,8	6,3 - 6,6					
	Orgaaninen hiili	%	3,1						
	Orgaaninen aines	%	3,8						
	C/OA suhde		0,82	0,45 - 0,55					
	Karbonaattikalkki	%	< 0,2	2,0 - 3,0					
Viljavuustiedot	Savi (<2 µm)	%	< 1						
	Hiesu (2-50 µm)	%	8						
	Hieta+hiekka	%	89						
	Savi-humus (KVK)	mmol+/kg	26	> 38					
	CEC-kylläisyysaste	%	88	> 95					
				80 - 90					
				6,0 - 10					
				2,0 - 5,0					
				1,0 - 1,5					
				< 1,0					
			< 1,0						
				0,60 - 1,20					

mg/l	Mg, mg/l	Ca:Mg	S, mg/l	Cu, mg/l	B, mg/l	Mn	Zn, mg/l
0	110.0	6.8	10	3.3	0.4	8.4	1.9
0	120.0	6.3	15	3.5	0.3	7.0	1.5

Results

Chemical

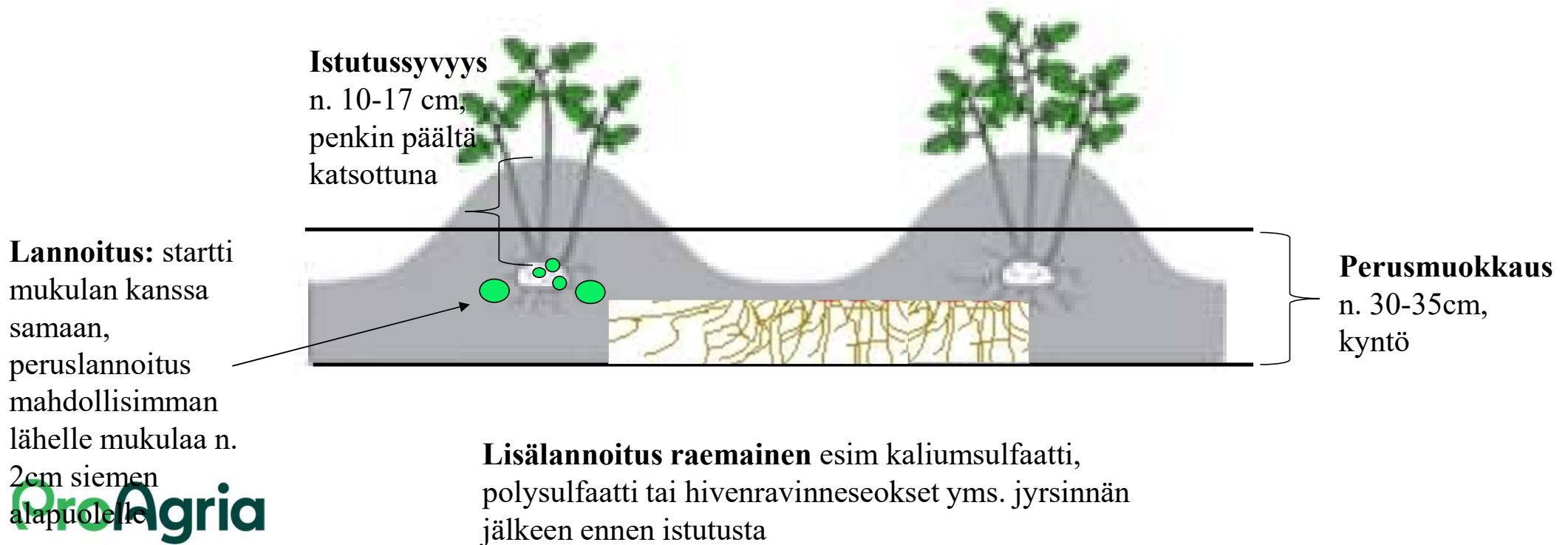
	Unit	Result	Target value	low	rath.low	good	rath.high	high
Total N stock	kg N/ha	13190	2850 - 4170					
C/N ratio		12	13 - 17					
N-supplying capacity	kg N/ha	215	95 - 145					
S-available	kg S/ha	60	20 - 30					
Total S stock	kg S/ha	2200	515 - 720					
C/S ratio		72	50 - 75					
S-supplying capacity	kg S/ha	31	20 - 30					
P-available	kg P/ha	2,8	4,6 - 7,7					
P-growing stock	kg P/ha	660	335 - 515					
K-available	kg K/ha	350	180 - 285					
Total K stock	kg K/ha	220	240 - 355					
Ca-available	kg Ca/ha	185	185 - 435					
Total Ca stock	kg Ca/ha	3245	3740 - 5610					
Mg-available	kg Mg/ha	845	130 - 220					
Total Mg stock	kg Mg/ha	855	155 - 375					
Na-available	kg Na/ha	15	90 - 130					
Total Na stock	kg Na/ha	25	60 - 90					
Acidity (pH)		6,1	5,3 - 5,9					
C-organic	%	6,1						
Organic matter	%	12,6						
C/OS-ratio		0,48	0,45 - 0,55					
Carbonate lime	%	< 0,2	2,0 - 3,0					
Clay	%	2						
Silt	%	7						
Sand	%	78						
Clay-humus (CEC)	mmol+/kg	92	> 128					
CEC-saturation	%	100	> 95					
Ca-saturation	%	68	75 - 85					
Mg-saturation	%	30	6,0 - 10					
K-saturation	%	2,4	2,0 - 5,0					
Na-saturation	%	< 0,1	1,0 - 1,5					
H-saturation	%	< 0,1	< 1,0					
Al-saturation	%	< 0,1	< 1,0					

Physical

Pintamaan maalaji a)		KHt
Multavuus a)		rm
Johtoluku	10xmS /cm	2,5
Happamuus	pH	6,6
Kalsium (Ca) a)	mg/l	2100
Fosfori (P) a)	mg/l	17
Kalium (K) a)	mg/l	160
Magnesium (Mg) a)	mg/l	400
Rikki (S) a)	mg/l	25,8
Boori (B) a)	mg/l	1,0
Kupari (Cu) a)	mg/l	3,0
Mangaani (Mn) a)		7,3
Sinkki (Zn) a)	mg/l	3,9
Nitraattityppi (NO3-N)	mg/l	58
KVK, kationin vaihtokapasiteet	cmol+/kgka	16
Ca/CEC	%	65
K/CEC	%	3
Mg/CEC	%	21
Na/CEC	%	2

ProAgria NIR-Maa-analyysi

Istutuskoneen säädöt ja muokkaussyvyys





- Ainakin Grimmen istutuskoneissa lannoitevantaiden tehdassäätö on leveimmällä asetuksella



Prognna



Perunan siemenmukulan istutusväli isossa penkissä



Erilaisia havaintoja kasvustokäynneiltä vuosien saatossa, nämä asiat kuntoon, niin määrä ja laatu paranee

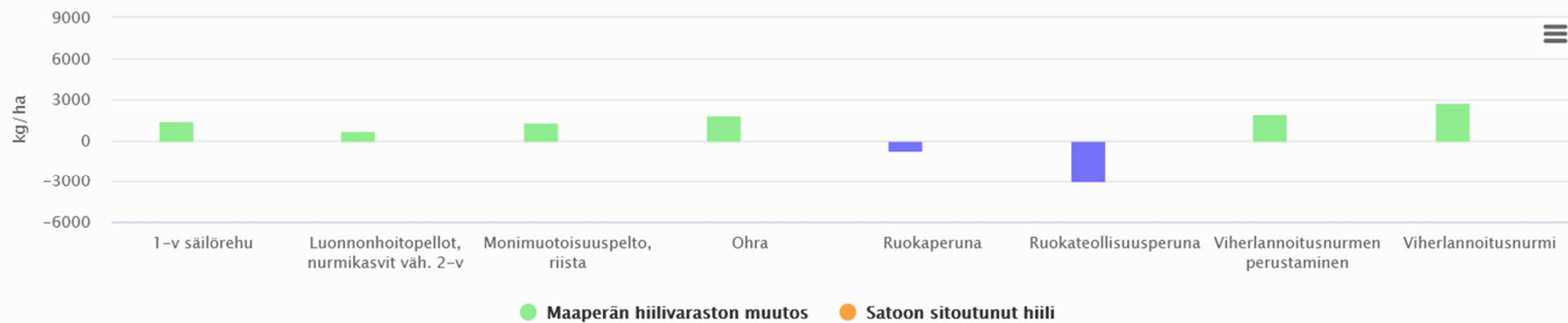
- Maan kasvukunnossa paljon parannettavaa, hivenet, viljavuussuhteet, rakenne, viljelykierto
- Muokkaussyvyys monella tilalla liian alhainen n. 20 cm ja istutussyvyys n. 10 cm penkin päältä mitattuna (kuluneet jyrsimen tai kyntöauran terät, penkin koko), perunalla ei ollut riittävästi muokattua maata juurille ja mukuloille. → tilanteesta riippuen suositus muokata n. 30-35 cm ja istutus lajikkeen mukaan n. 10-17 cm penkin päältä mitattuna.
- Istutuskoneen säädöt epäkunnossa → lannoitteen etäisyys siemenmukulasta/syvyys
- Grimmen multaimilla 85 cm penkkivälillä ei ollut niin suurta ongelmaa kuivuudesta → suositus että penkki olisi mahdollisimman iso ja pyöreä.
- Peltojen vesitalous, ääriolosuhteiden kestävyys märkyys kuivuus, pinnan tasaisuus.
- Rutto ei ole kovin suuri ongelma kun se torjutaan säännöllisesti.
- Runkas typpilannoitus
- Maan varastoravinteiden tunteminen → ProAgria NIR maa-analyysi (Eurofins)

Maaperän hiilivarannon muutos

21



Lohkokohtainen hiililaskenta



Lähetä laskentaan



Päivitä tiedot

Hietamaat (m) vilja – nurmi kierto

bio<code

NYKYISET VILJELYTAVAT

Onko lohko aktiivisessa viljelyssä? ●

Monivuotinen viljelykasvi

Maanmuokkaustapa ●

Kyntö

☒ Onko oljet tai kasvintähteet jätetty pellolle viimeisimmän sadonkorjuukauden aikana?

☐ Onko lohkolle kylvetty syysviljaa tai suoja-, alus- tai kerääjäkasveja kuluvana vuotena?

☐ Onko lohkon viljelykierrossa ollut nurmia 3 vuoden aikana?

☐ Onko lohkon viljelykierrossa ollut mukana typensitojakasveja 3 vuoden aikana?

☐ Onko lohkolla käytetty kuluvana vuonna viherlannoitusta?

☒ Onko lannoituksessa käytetty karjanlantaa viimeisen 3 vuoden aikana?

-7.98
0 t CO₂e / ha

Päivitä tulos



VALMIS

SELITE

● Kenttä vaaditaan

ProAgria

30 ha x 8000kg Co₂e/ha =
240 000 kg CO₂e/v

120 kpl/v



+ nurmen
sato 140
hlö. autoa/v







Muokkausretikka

Öljyretikka.
+0,5 tnC/ha

Kuva: Anna Kaisa Jaakkola -15



kerääjäkasvi

Kerääjäkasvi
0,4 tnC/ha

Kuva: Juha Sohlo-15



Öljyretikka, pinta
kevytmuokattu, ei
kyntöä

Kuva: Juha Sohlo-15

Keskimääräinen typpi-, fosfori-, kalium ja rikkimäärä eri ohran satotasoilla, kuiva-aineesta laskettuna (Luke 2012)

Koko kasvi sis korren (määrä kg ka/ha)

Jyväsato tn/ha	N	P	K	S
3	80	15	63	10
5	133	26	105	17
7	186	36	147	24

Pelkkä jyväsato (määrä ka kg/ha)

Jyväsato tn/ha	N	P	K	S
3	62	12	18	4
5	101	21	30	7
7	144	29	42	10

Lohkon ravinnetase 1 vuosi			
slr. Sato	Pellosta kg/ha		
kg ka/ha	N	P	K
12877	330	37	309
10000	256	29	240
6500	166	19	156
5000	128	14	120

1000 ka kg/ha

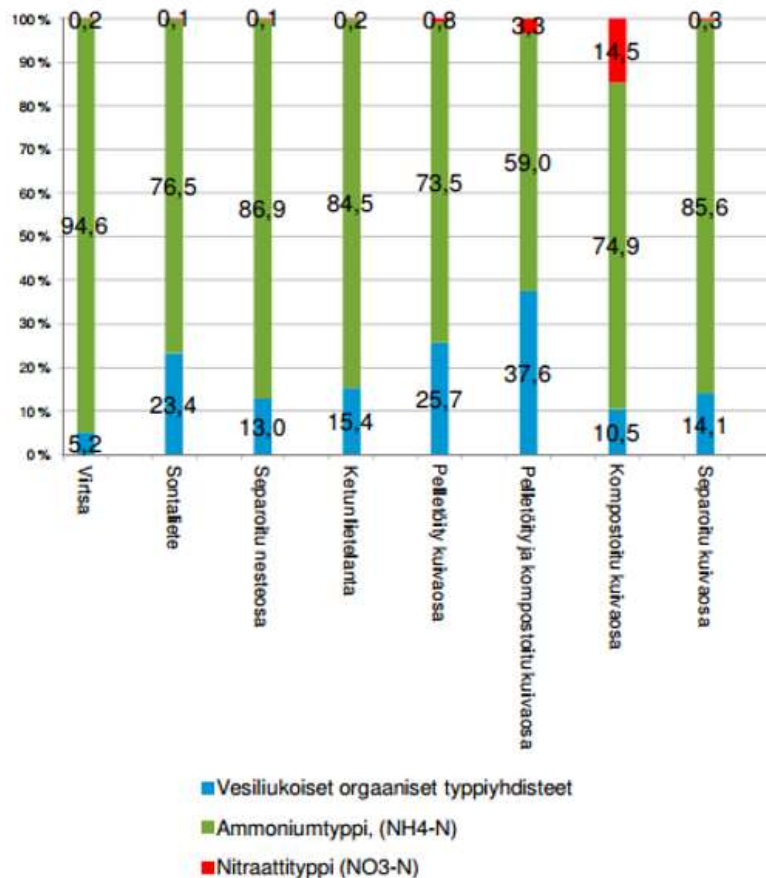
N 25,6kg P 2,9 kg/ha K 24 kg/ha

ProAgria

Kasvi	Sadossa poistuva ravinnemäärä, kg/satotonni			
	Typpi (N)	Fosfori (P)	Kalium (K)	Rikki (S)
Peruna	3,3	0,5	4,8	0,4
Vehnä	17,2	3,9	4,3	1,4
Ohra	17,3	3,5	5,2	1,2
Kaura	18,2	3,4	5,2	1,4
Rypsi ja rapsi	34,6	8,6	8,3	2,6

Typen jääminen peltoon varastoon

Karjanlantojen typen muodot Luke 2012



- Jos loholla on käytetty pitkään esim 50 vuotta karjanlantaa, niin orgaanista typpeä on voinut kertyä maahan suhteellisen paljonkin, tämä ei näy multavuudessa.
- Esim 25tn lietelantaa, kokonaistyppenä n. 77kg/ha tekee vuosittain 31kg orgaanisia typpiyhdisteitä, joita kasvi ei pysty käyttämään kuin pitkällä aikavälillä.
- 50tn—>62kg/ha tekee 50 v ajalta 3100kg/ha typpeä maaperään

Hydrolyysi ja nitrifikaatio

Urea → Ammoniumi

Maan lämpötila	Muuntumisen vaatima aika
2 °C	4 päivää
10 °C	2 päivää
20 °C	1 päivä

vaikutus: pH nousee

Ammoniumi → Nitraatti

Maan lämpötila	Muuntumisen vaatima aika
5 °C	6 viikkoa
8 °C	4 viikkoa
10 °C	2 viikkoa
20 °C	1 viikko

Vaikutus: pH laskee

Agrifirm 2016 Kuva Juha Sohlo

<i>Maan multavuus</i>	<i>Tyypeä vapautuu</i>	<i>Tyypilannoitustarpeen tarkennus</i>
	<i>Kg/ha/v</i>	<i>Kg/ha</i>
Vähämultainen < 3%	20 (10–30)	+10
Multava 3-5,9 %	30 (20–40)	0
Runsasmultainen 6-11,9 %	40 (30–50)	-10
Erittäin runsasmultainen 12–19,9 %	50 (40–60)	-20
Multamaa > 20 %	60 (50–70)	-30
Turvemaa > 40 % rahka	70 (60–100)	-40
Turvemaa > 40 % sara	100 (80–120)	-70

© HY/Mli Rajala 2005

Maan multavuusluokat ja eloperäisen aineen osuus (%) maan painosta multavuusluokittain.

Maan multavuusluokka	Eloperäisen aineksen osuus (%)
Vähämultainen	< 3
Multava	3-5,9
Runsasmultainen	6-11,9
Erittäin runsasmultainen	12-19,9
Multamaa	20-39,9
Turvemaa	> 40

Lähde: http://www.luomu.fi/materiaalit/Luonnonmukainen%20maatalous%20-kirja/4_Ravinnekierrot_ja_ravinnehuolto_126_s.pdf