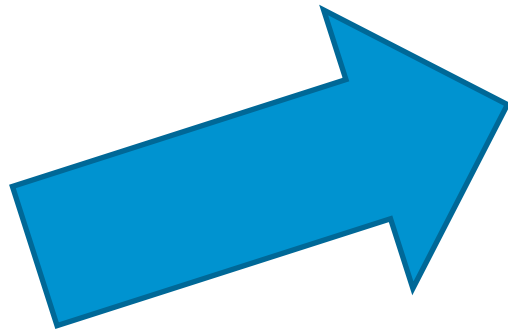


MTT AJANKOHTAISET KUULUMISET

Raija Suomela
Luke / Ruukki





Nautakarjatalouden vesistökuormitus

Perttu Virkajärvi, Kirsi Järvenranta & Mari Rätty, MTT Maaninka

Raija Suomela, MTT Ruukki

Nurmituotannon tuottavuus ja kestävyys

Raija Suomela, MTT Ruukki /Luke

Pohjois-Suomen nurmiseminaari

9.1.2015



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

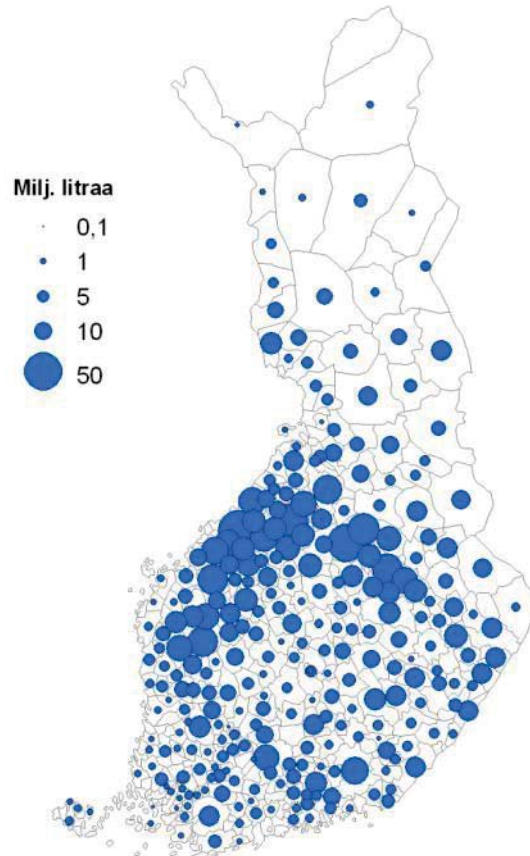


Kuormituksen analyysi - kuinka me sen olemme ajatelleet 1

Lähtökohta	Seuraus	Havainto
Karjanlanta jakaantuu Suomessa epätasaisesti	Ravinteet kertyvät karja-alueelle	

Maidontuotannon ja lannan fosforin jakautuminen

Maidontuotanto
2012–2013

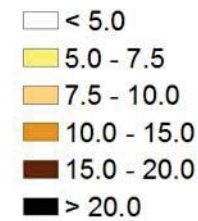


© Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT
Lähde: SVT: Tike, Alueittainen maidontuotanto

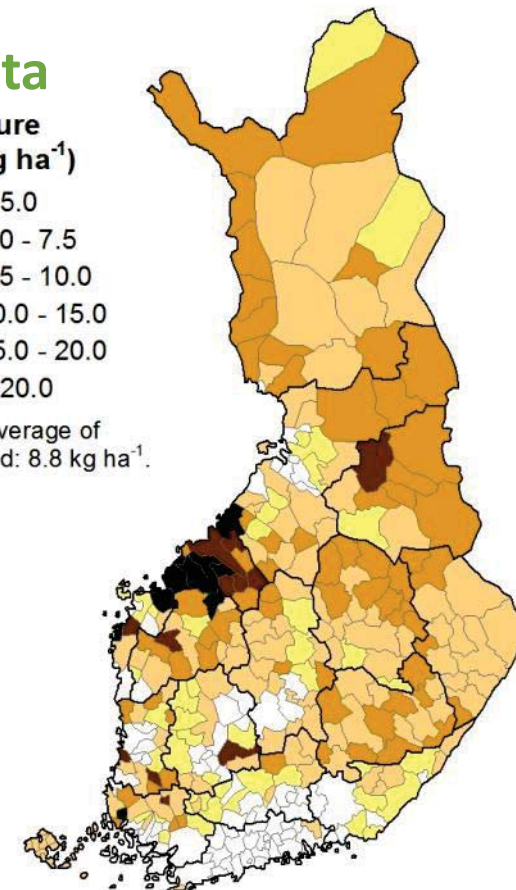
M. Hyrkäs 2013

Lanta

Manure
P (kg ha⁻¹)



The average of
Finland: 8.8 kg ha⁻¹.



S. Luostarinen 2013



Kuormituksen analyysi - kuinka me sen olemme ajatelleet 2

Lähtökohta	Seuraus	Havainto
Karjanlanta jakaantuu Suomessa epätasaisesti	Ravinteet kertyvät karja-alueelle	Karjanlanta jakaantuu epätasaisesti mutta P ei yksiselitteisesti nautojen mukaan
Karjanlannassa liikaa fosforia suhteessa typpeen verrattuna kasvien tarpeeseen	Positiivinen P tase	

Lannan kokonaistyyppi ja kokonaisfosfori sekä P:N suhde eläinlajeittain

Lähde: Viljavuuspalvelu 2000)

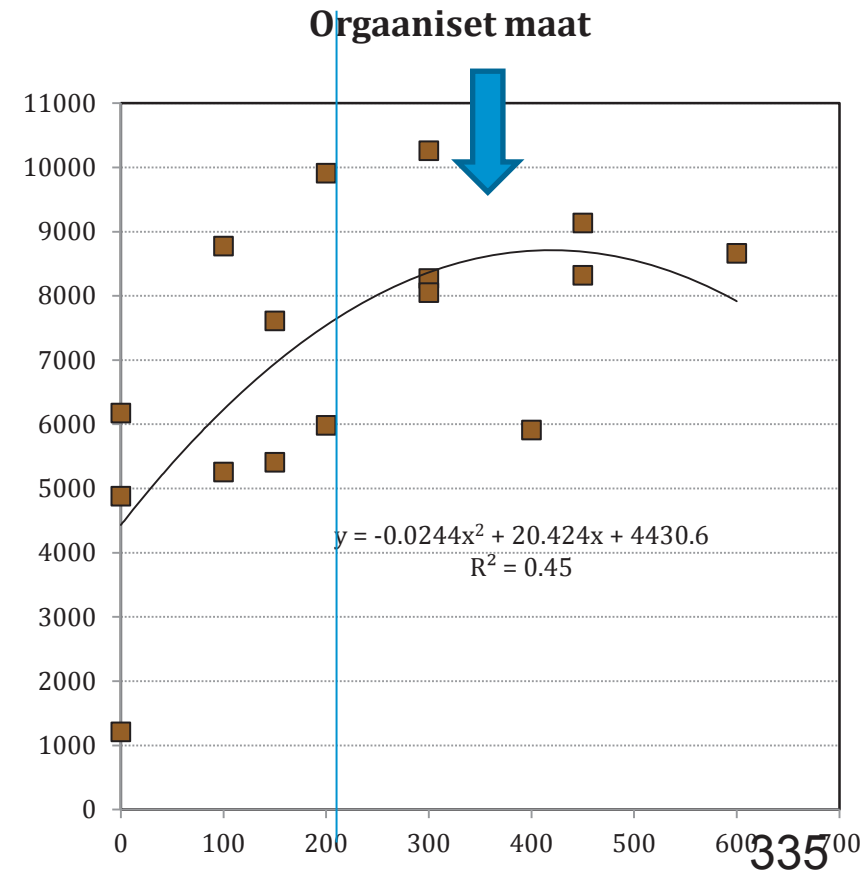
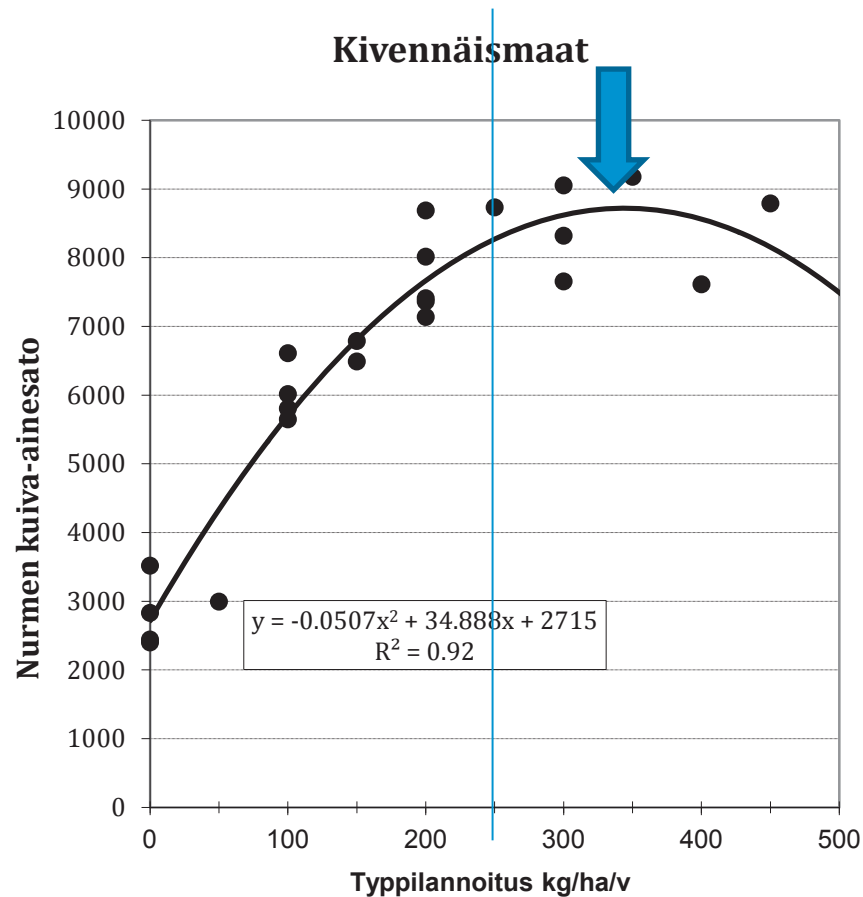
	N _{TOT}	P	P:N suhde
Naudat	3.3	0.6	0.18
Siat	4.2	1	0.24
Siipikarja	6.2	4.2	0.68
Turkiseläimet	7.2	11.5	1.60

- Nurmisadossa P:N suhde n 0.11 – 0.13, ohran jyvät 0.20
- Yleensä puhutaan vain 'lannasta'
- Naudan liete lähinnä kasvien tarvetta

Kuormituksen analyysi - kuinka me sen olemme ajatelleet 3

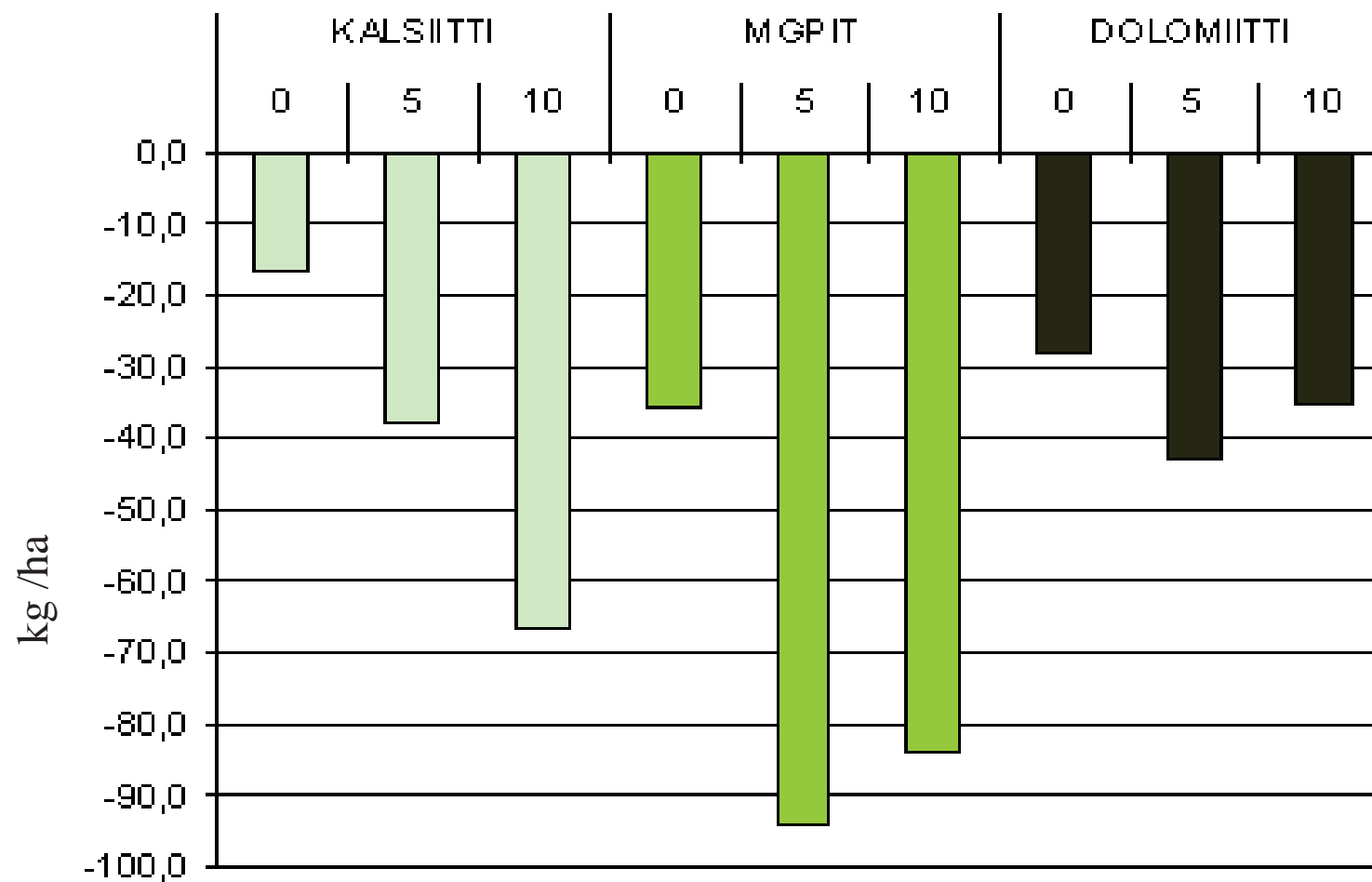
Lähtökohta	Seuraus	Havainto
Karjanlanta jakaantuu Suomessa epätasaisesti	Ravinteet kertyvät karja-alueelle	Karjanlanta jakaantuu epätasaisesti mutta P ei yksiselitteisesti nautojen mukaan
Karjanlannassa liikaa fosforia suhteessa typpeen verrattuna kasvien tarpeeseen	Positiivinen P tase	Nautakarjan lannan N:P suhde ei kovin kaukana optimista nurmen kannalta
Nurmelle käytetään paljon ravinteita. Liikaa?	Positiivinen ravinnetase	

Nurmen kuiva-ainesato typpilannoituksen funktiona (Salo ym.2013)

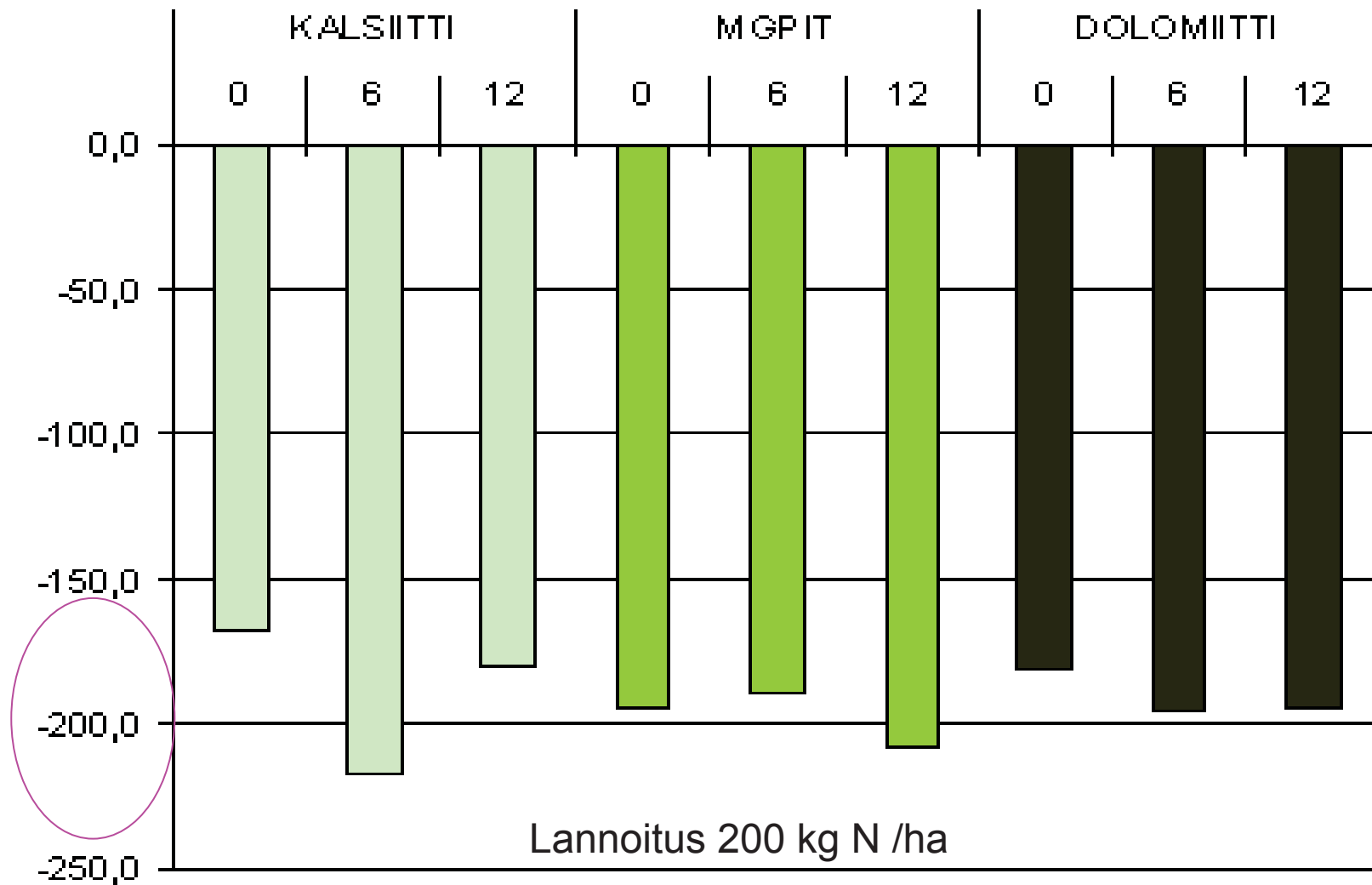


- Biologinen maksimi saavutetaan koeolosuhteissa verraten korkeilla lannoitusmäärillä (344 ja 335 kg/ha/v) **kun kyseessä mineraalityppi**
- Eloperäisillä mailla suuri vaihtelu, kivennäismailla yhteys vahva

Nurmen kumulatiivinen (4 vuotta) typpitase, kivennäismaa N –lannoitus 200 kg/ha/vuosi



Multamaan kumulatiiviset typpitaseet, kg /ha



Nurmen fosforitase 2003-2012

YARA & MTT Nurmen P-kertalannoitus -koe, 3 koejäsentä:

Koejäsen	P-lannoitus	P-tase
	kg/ha	kg/ha/koe
Ei P lannoitusta	0	-200
Suosittelun mukainen P-lannoitus	135	-83
P lannoitus lietteessä	115	-83

- Kun ravinnetase on negatiivinen, maasta poistuu enemmän ravinteita kuin sinne annetaan, taseen ollessa positiivinen maahan kertyy ravinteita
- Laskennallinen ravinnetase ottaa huomioon vain sadon mukana poistuvat ravinteet, ei huuhtoutuvia tai haihtuvia ravinteita.
- Jos nurmen satotaso on hyvä, on fosforin tase selvästi negatiivinen
- Laitumilla yleensä selvästi positiivinen P-tase!

Ohran ja nurmen typpi- ja fosforitase

(Biotila 2009-2012. Virkajärvi ym. käsikirjoitus)

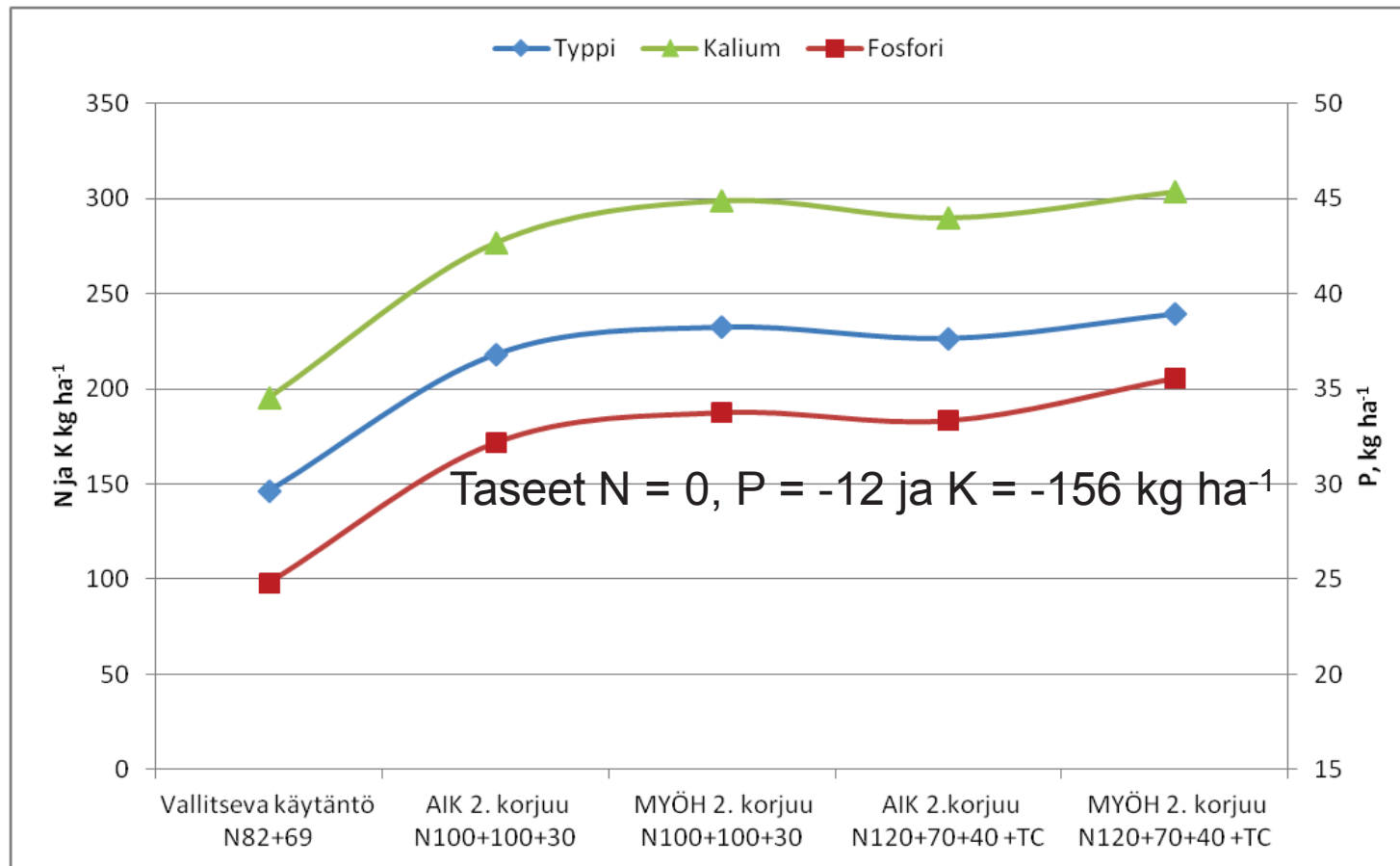
- Kokonaistyyppi (N) ja kokonaisfosfori (P)

N-tase	2009	2010	2011	2012	keskim
Ohra	15.4	43.0	103.9		* 54.1
Nurmi	-28.8 *	37.4	-22.3	-33.4	-4.6
P-tase	2009	2010	2011	2012	keskim
Ohra	3.3	1.4	12.6		5.8
Nurmi	-2.9 *	-3.2	-19.4	-14.3	-8.5

* = Kokovilja

- Ohran taseet positiiviset, nurmen selvemmin negatiiviset
- Satotason vaikutus!!
- Huom! Lisää N lannoitusta parantaa P tasetta, mutta heikentää N tasetta
- Nurmillä hyvä N ja P hyväksikäyttö (monivuotinen, vegetatiivinen sato)

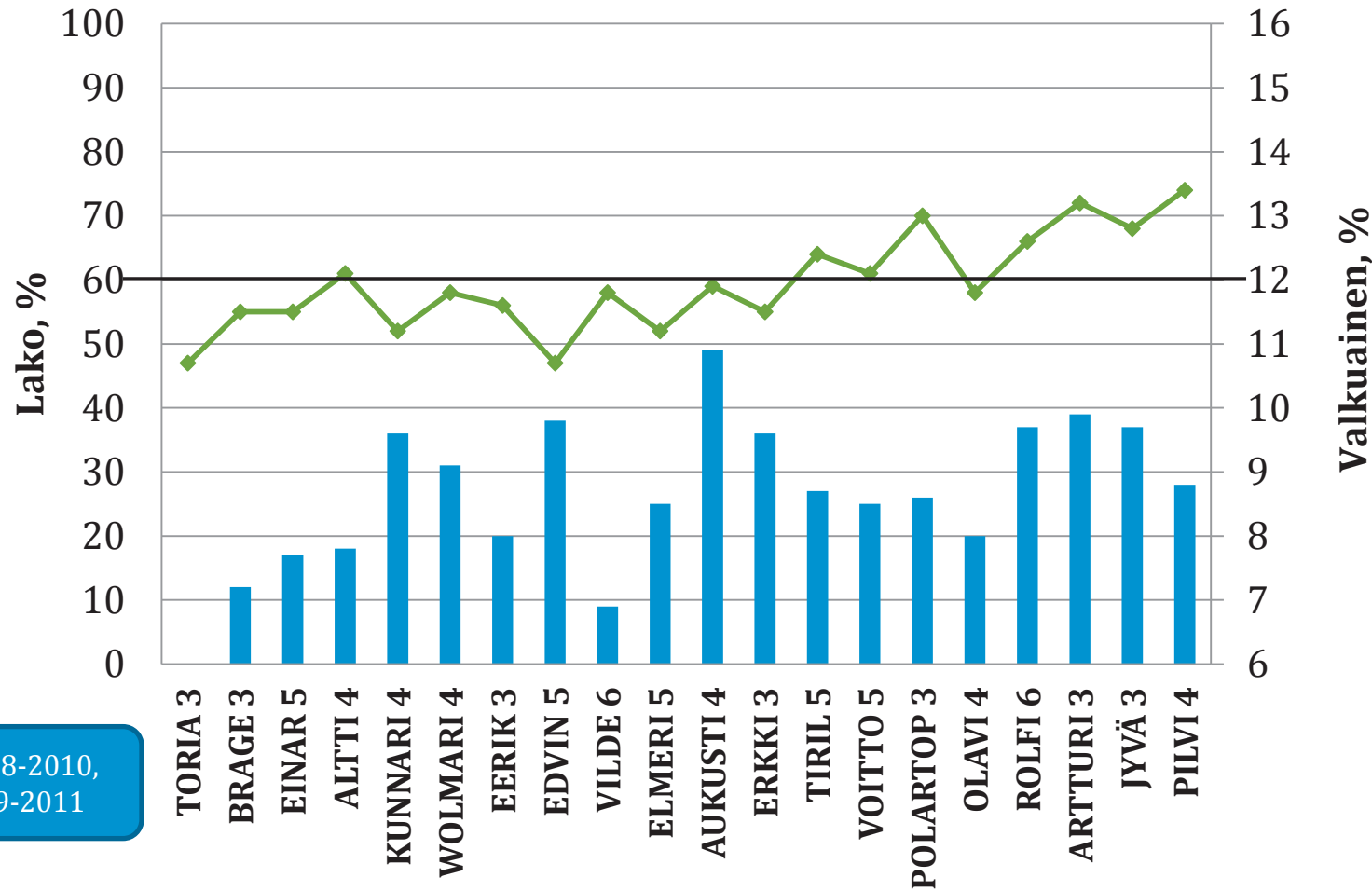
Ruukin korjuurytmityskoe: Satoon sitoutuneet ravinteet 2013



Raija Suomela ym. 2013

Ruukin virallinen ohrakoe 2006-2011: Valkuaispitoisuus laskee satoisimmilla lajikkeilla

Suomela 2012



Brage 2008-2010,
Torja 2009-2011



© Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus

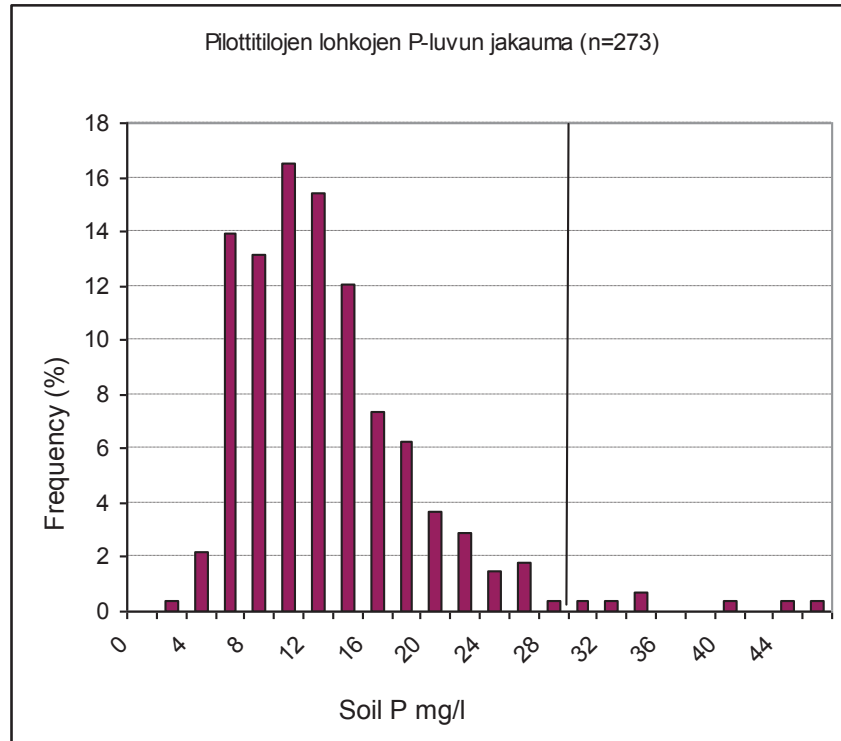
Sato kasvaa
←

Kuormituksen analyysi - kuinka me sen olemme ajatelleet 4

Lähtökohta	Seuraus	Havainto
Karjanlanta jakaantuu Suomessa epätasaisesti	Ravinteet kertyvät karja-alueelle	Karjanlanta jakaantuu epätasaisesti mutta P ei yksiselitteisesti nautojen mukaan
Karjanlannassa liikaa fosforia suhteessa typpeen verrattuna kasvien tarpeeseen	Positiivinen P tase	Nautakarjan lannan N:P suhde ei kovin kaukana optimista nurmen kannalta
Nurmelle käytetään paljon ravinteita. Liikaa?	Positiivinen ravinnetase	Ravinnetase usein negatiivinen
Positiivisen ravinnetaseen vuoksi peltojen P-luku nousee	Peltojen P luku korkea karjatalousalueella	

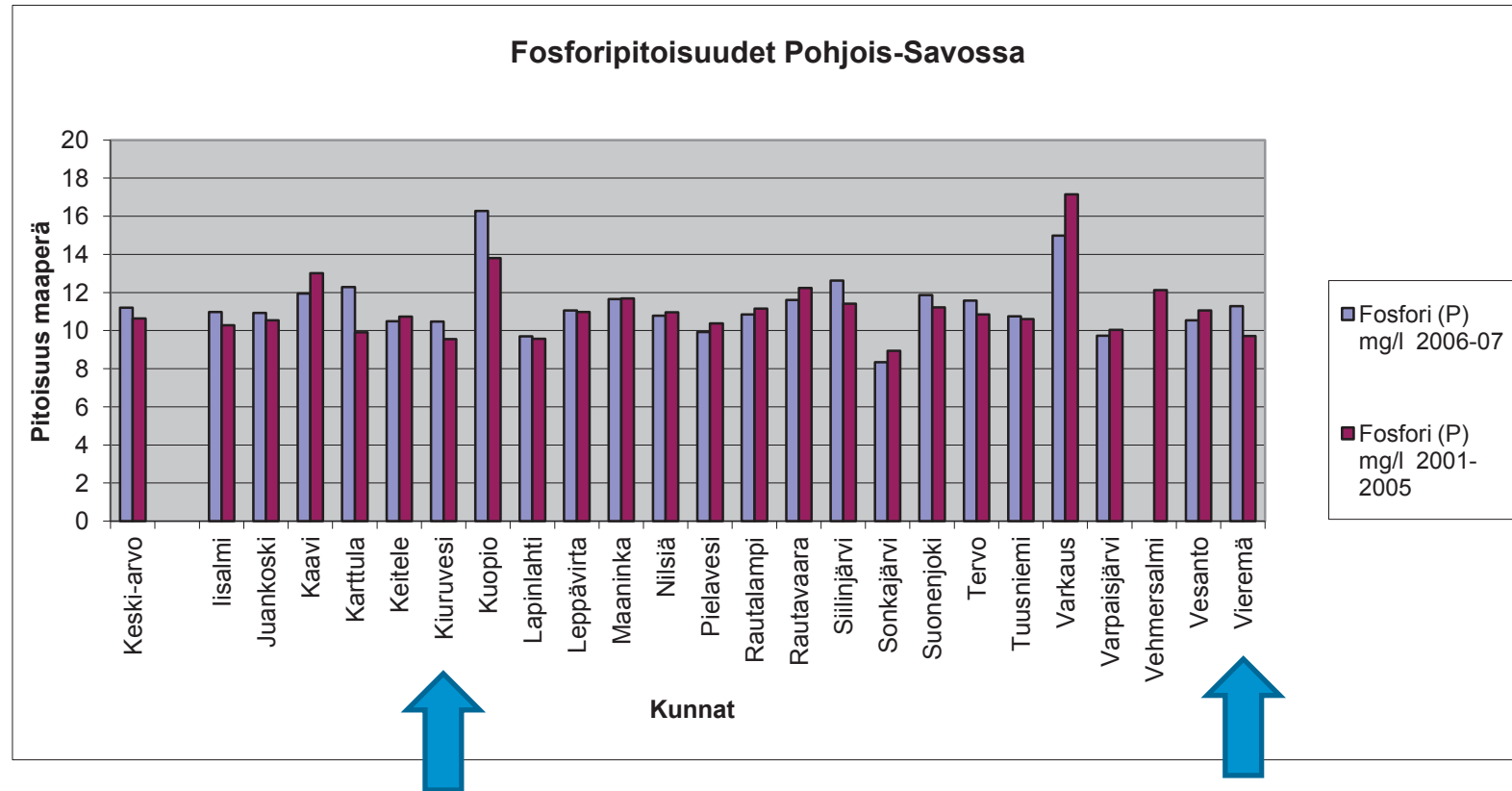
Peltojen P-luku Pohjois-Savossa

(PETU-hankkeen pilottitilat 2005-2007, N =20 tilaa, 273 lohkoa)



- Pääosa luokassa tyydyttävä – välttävä
- 48%, 32%,
- Arveluttavan korkeita 0
- Korkeita 2 %

P-luvut kuntakohtaiset keskiarvot Pohjois-Savossa (Lähde: viljavuuspalvelu)



- Voimakkaat karjatalouskunnat - Vieremä, Kiuruvesi - eivät erotu!

Viljavuuskehitys Suomen Ympäristöpalvelun mukaan, Oulun lääni

VILJAVUUSKEHITYS OULUNLÄÄNISSÄ. LUVUT ON PROSENTTEJA = VILJAVUUSLUOKAN NÄYTEMÄÄRÄ /KOKONAINNÄYTEMÄÄRÄ KYSEISELLÄ MAALAJILLA											
Pohjois-Pohjanmaa 2011											
→ Suurin naudanlihantuottaja - yli 12 milj. kg, eniten lypsylehmiä 2010 - yli 40 000 kpl											
→ Maan nuorimmat viljelijät - keski-ikä n. 49v											
OULUN LÄÄNI	Maalaji	Näytteitä	pH	P mg/l	Huono	Huononlainen	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea	Arv. korkea
1995-2000	Karkea kiv.	38909	5,7	15,9	0,02	0,07	0,23	0,34	0,21	0,10	0,02
2001-2005	Karkea kiv.	56702	5,9	15,3	0,02	0,08	0,26	0,33	0,19	0,10	0,02
2006-2010	Karkea kiv.	59055	5,9	14,3	0,03	0,09	0,28	0,33	0,18	0,08	0,02
2011	Karkea kiv.	10833		11,65	0,05	0,13	0,32	0,30	0,13	0,05	0,01
				10vuotta	+1	+2	+5	-1	-3	-2	0
				11vuotta	+3	+6	+9	-4	-8	-5	-1
1995-2000	Eloper	15304	5,3	11,6	0,03	0,09	0,29	0,37	0,13	0,05	0,04
2001-2005	Eloper	22016	5,4	10,2	0,04	0,12	0,36	0,32	0,09	0,04	0,03
2006-2010	Eloper	24292	5,5	9,46	0,04	0,15	0,38	0,30	0,08	0,03	0,03
2011	Eloper	4332		7,71	0,08	0,19	0,39	0,25	0,05	0,02	0,01
				10 vuotta	+1	+6	+9	-7	-5	-2	-1
				11 vuotta	+5	+10	+10	-12	-8	-3	-3

Raija Suomela 2013



Viljavuuskehitys Suomen Ympäristöpalvelun mukaan, Lapin lääni

Kunta	Maalaji	Näytteitä	P mg/l	huono	huononl	välttävä	tyyd	hyvä	korkea	arv.korkea
1995-2000	karkea kiv.	5875	17,73	0,04	0,11	0,24	0,28	0,16	0,11	0,06
2001-2005	karkea kiv.	8893	16,29	0,05	0,12	0,28	0,27	0,14	0,09	0,05
2006-2010	karkea kiv.	10558	14,8	0,06	0,14	0,29	0,28	0,13	0,08	0,03
				2	3	5	0	-3	-3	-3
	eloper	3282	17,69	0,03	0,06	0,17	0,32	0,18	0,12	0,12
	eloper	4663	14,71	0,04	0,09	0,23	0,30	0,18	0,09	0,08
	eloper	5871	12,98	0,04	0,11	0,26	0,30	0,15	0,07	0,06
				1	5	9	-2	-3	-5	-6
	Savimaita alle 1 %									

Viljavuuskehitys SYP mukaan, Nivala

Nivalassa kotieläintuotantoa (nautakarja, myös sikoja) ja rehuviljan tuotantoa paljon. Siellä tilanne näyttää hyvältä: p-luvut keskittyvät vielä tyydyttävään kivennäismailla. Eloperäisillä mailla tilanne sama kuin muuallakin

NIVALA	Maalaji	Näytteitä	P mg/l (keskiarv	Huono	Huononlainen	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea	Arv. korkea
1995-2000	Karkea kiv.	1989	13,8	0,03	0,08	0,27	0,36	0,19	0,06	0,01
2001-2005	Karkea kiv.	3610	13,5	0,01	0,07	0,29	0,39	0,18	0,06	0,01
2006-2010	Karkea kiv.	3687	13,5	0,02	0,08	0,30	0,37	0,17	0,06	0,01
2011	Karkea kiv.	660	10,43	0,04	0,17	0,38	0,28	0,10	0,03	0,00
			10vuotta	-1	0	+3	+1	-2	0	0
			11vuotta	+1	+9	+11	-8	-9	-3	-1
1995-2000	Eloper	984	8,1	0,04	0,12	0,41	0,35	0,05	0,01	0,01
2001-2005	Eloper	1723	7,6	0,01	0,13	0,50	0,31	0,03	0,01	0,00
2006-2010	Eloper	1724	7,1	0,02	0,15	0,52	0,27	0,03	0,01	0,00
2011	Eloper	331	6,42	0,04	0,22	0,49	0,21	0,03	0,01	0,00
			10vuotta	-2	+2	+11	-8	-2	0	-1
			11vuotta	0	+10	+8	-14	-2	0	-1

Raija Suomela 2013

Viljavuuskehitys SYP mukaan, Liminka ja Pudasjärvi

Raija Suomela 2013

Limingassa pääosin viljantuotantoa, hyvät satotasot. P-luvut alenevat sekä kivennäis- että eloperäisillä mailla (eloperäisiä maita vähemmän).

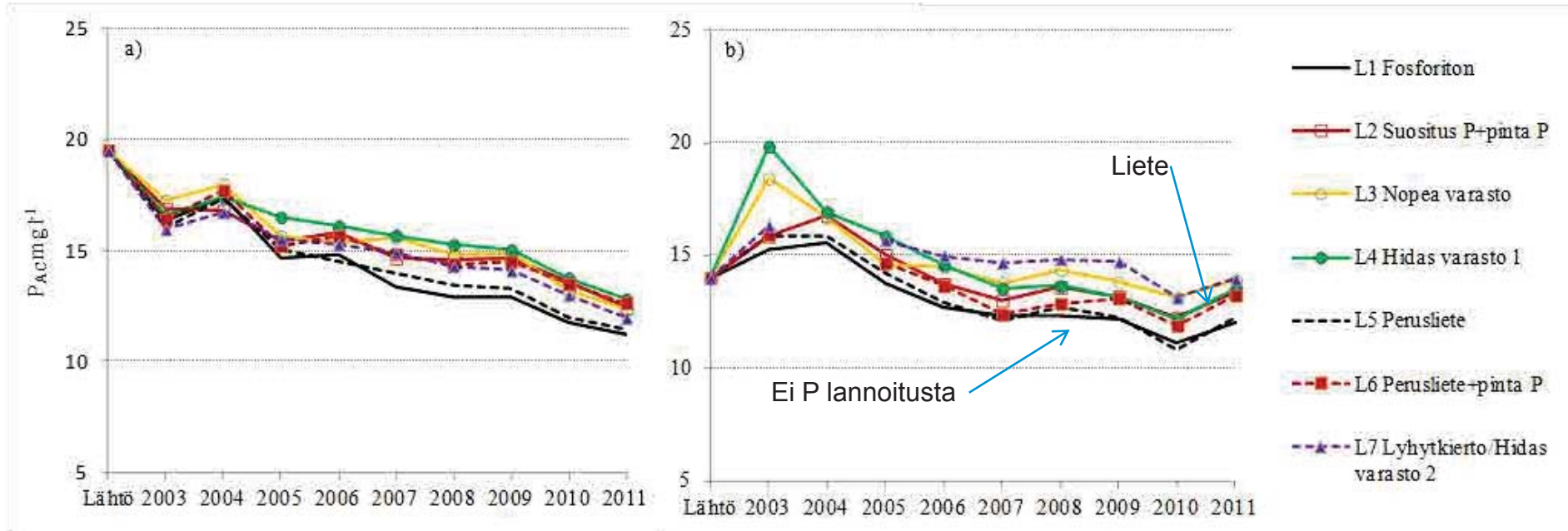
LIMINKA	Maalaji	Näytteitä	P mg/l	Huono	Huononlainen	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea	Arv. korkea
1995-2000	Karkea kiv.	1793	15,3	0,03	0,07	0,20	0,36	0,22	0,10	0,01
2001-2005	Karkea kiv.	2374	15,3	0,02	0,07	0,25	0,34	0,21	0,09	0,02
2006-2010	Karkea kiv.	2608	14,0	0,03	0,08	0,26	0,34	0,20	0,08	0,01
2011	Karkea kiv.	511	12,74	0,04	0,12	0,28	0,30	0,18	0,08	0,01
			10 vuotta	0	+1	+6	-2	-2	-2	0
			11 vuotta	+1	+5	+8	-6	-4	-2	0
1995-2000	Eloper	302	9,4	0,04	0,12	0,33	0,35	0,11	0,04	0,01
2001-2005	Eloper	286	10,9	0,04	0,13	0,46	0,27	0,05	0,02	0,02
2006-2010	Eloper	346	8,9	0,08	0,18	0,42	0,20	0,05	0,03	0,03
2011	Eloper	79	7,35	0,04	0,28	0,42	0,19	0,01	0,03	0,04
			10 vuotta	+4	+6	+9	-15	-6	-1	+2
			11 vuotta	0	+16	+9	-16	-10	-1	+3

Pudasjärvellä pääosin kotieläintuotantoa (nurmi ja rehuvilja). Fosforin viljavuuskehitys samantyyppinen kuin muuallakin. Erikoista on eloperäisten maiden korkeat p-luvut, jotka kyllä laskeneet nopeasti. Pluvut keskittyvät välttävään luokkaan

PUDASJÄRVI	Maalaji	Näytteitä	p-luku	Huono	Huononlainen	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea	Arv. korkea
1995-2000	karkea kiv	576	19,2	0,03	0,07	0,21	0,30	0,17	0,13	0,06
2001-2005	karkea kiv	1002	17,8	0,05	0,09	0,25	0,29	0,17	0,11	0,05
2006-2010	karkea kiv	1062	16,2	0,07	0,11	0,25	0,26	0,16	0,12	0,03
				+4	+4	+4	-4	-1	-1	-2
1995-2000	eloper	409	24,0	0,01	0,02	0,05	0,22	0,22	0,21	0,25
2001-2005	eloper	710	19,2	0,07	0,05	0,12	0,25	0,19	0,13	0,19
2006-2010	eloper	734	16,0	0,05	0,08	0,19	0,28	0,19	0,09	0,12
				+4	+6	+14	+5	-3	-12	-13

Viljavuusfosfori kyntökerroksessa 2003-2011

Arja Mustonen, Perttu Virkajärvi, Maarit Hyrkäs, Raija Suomela ja Raimo Kauppila



- Viljavuus-P laskee kaikilla koejäsenillä ts. suositusten mukainen lannoitus ei estä laskua
- Nautakarjan lietteen P ei johda korkeisiin maan P-lukuihin, jos käyttö nykyohjeiden mukaista ja satotaso hyvä
- P-luvun lasku toistaiseksi hyvä asia mutta kuinka kauan?

Fosforilannoituskoe 2003-2013



Raija Suomela

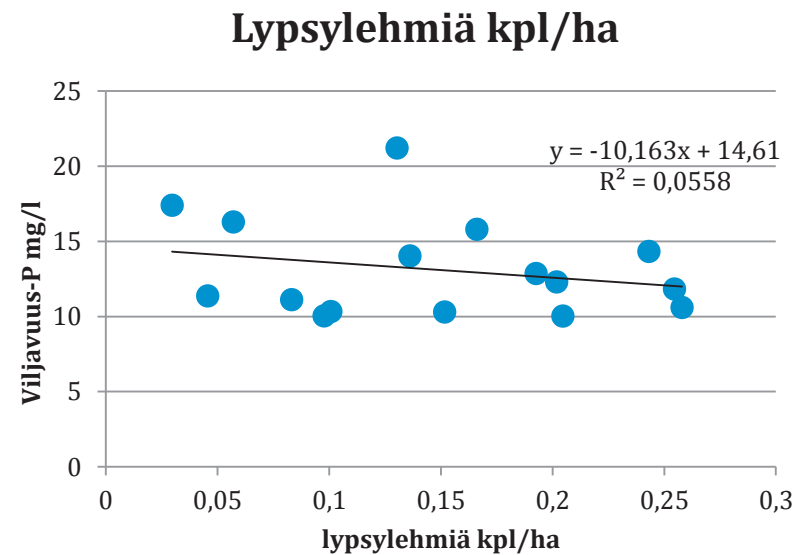
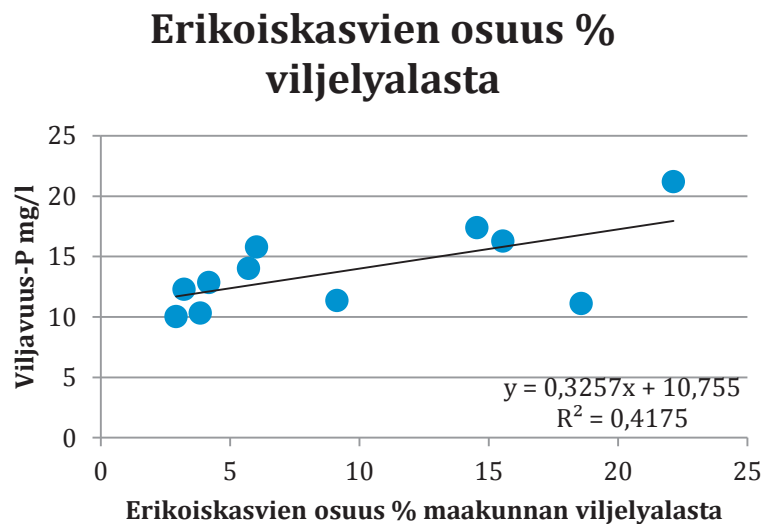
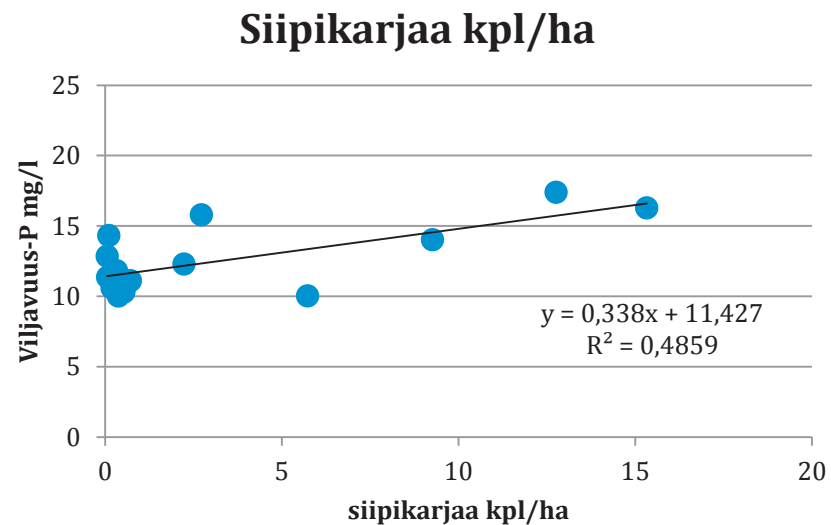
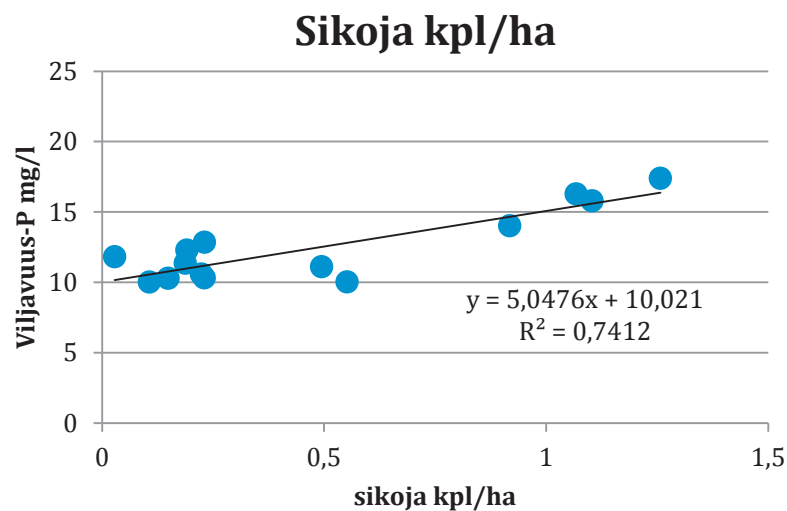


Raija Suomela

Suojaviljan kehittyminen hidastunut "Ei fosforia" –koejäsenellä

© Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus

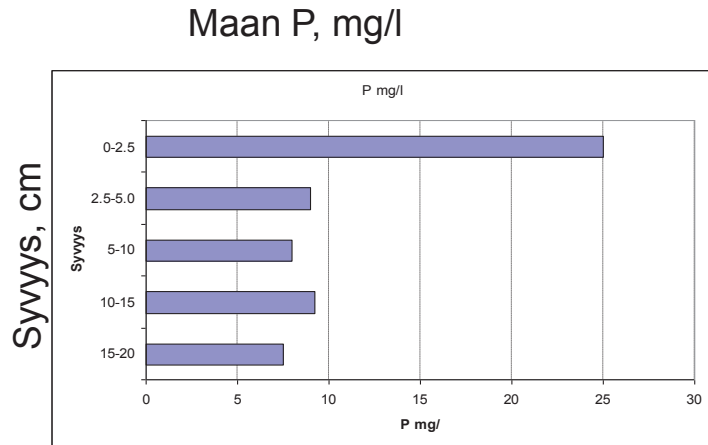
Eläinmäärät ja pellon P-luku maakunnittain



Kuormituksen analyysi - kuinka me sen olemme ajatelleet 5

Lähtökohta	Seuraus	Havainto
Karjanlanta jakaantuu Suomessa epätasaisesti	Ravinteet kertyvät karja-alueelle	Karjanlanta jakaantuu epätasaisesti mutta P ei yksiselitteisesti nautojen mukaan
Karjanlannassa liikaa fosforia suhteessa typpeen verrattuna kasvien tarpeeseen	Positiivinen P tase	Nautakarjan lannan N:P suhde ei kovin kaukana optimista nurmen kannalta
Nurmelle käytetään paljon ravinteita. Liikaa?	Positiivinen ravinnetase	Ravinnetase usein negatiivinen
Positiivisen ravinnetaseen vuoksi peltojen P-luku nousee	Peltojen P luku korkea karjatalousalueella	Ei nautakarja-alueella
Nurmenviljelyssä pintalannoitus	Fosfori kumuloituu pellon pintaan	

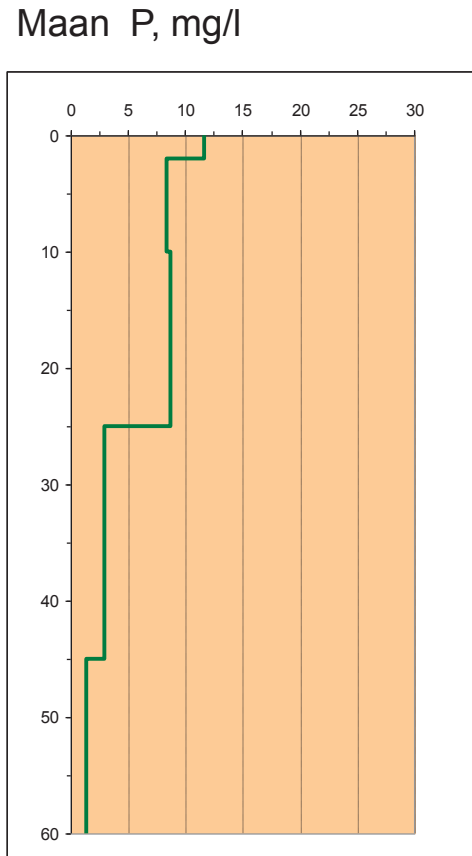
Fosforin kertyminen maan pintakerrokseen nurmiviljelyssä



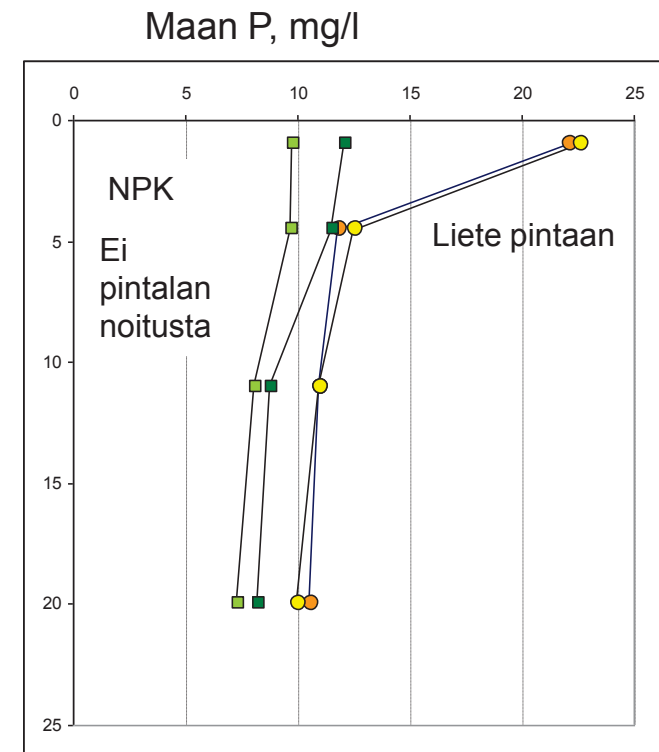
(Saarela & Mäntylähti 2008)

Toholampi, Hs,

4 v x **50** kg/ha/v P pintaan



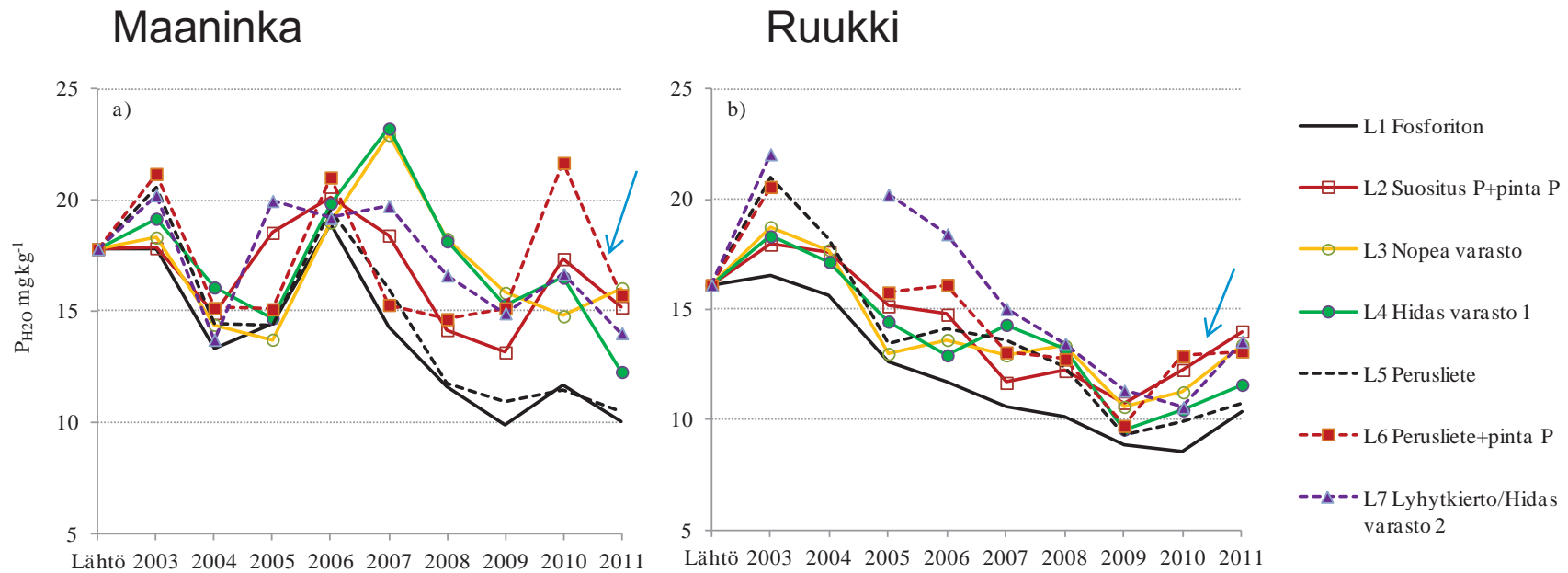
Maaninka HHT, **15**/kg/ha P/vuosi pintaan
(Järvenranta & Virkajärvi 2010)



Maaninka ,nurmivuodet 2 and 3 , HHT
(Järvenranta & Virkajärvi julkaisematon)

Fosforilannoituskoe tulokset 2003-2011

Arja Mustonen, Perttu Virkajärvi, Maarit Hyrkäs, Raija Suomela ja Raimo Kauppila

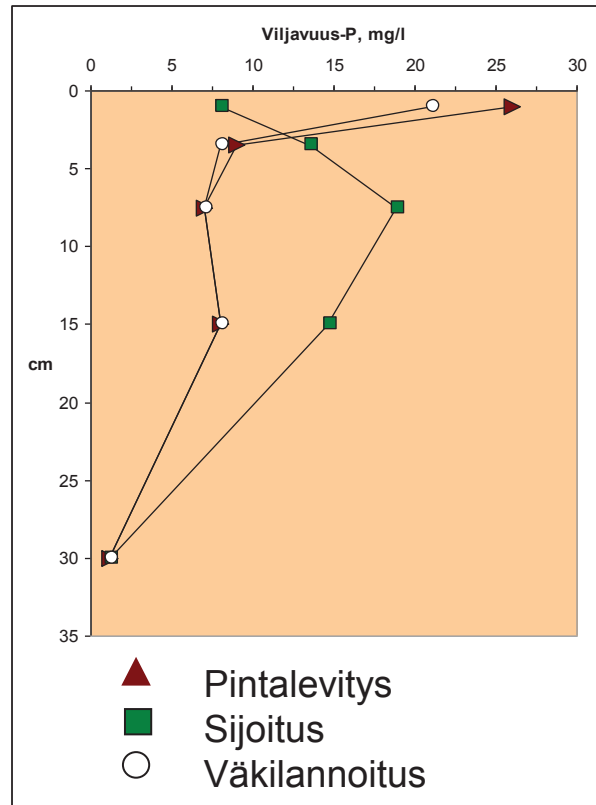


Vesiliukoisen fosforin pitoisuus maassa 0-2 cm syksyisin 2003-2011

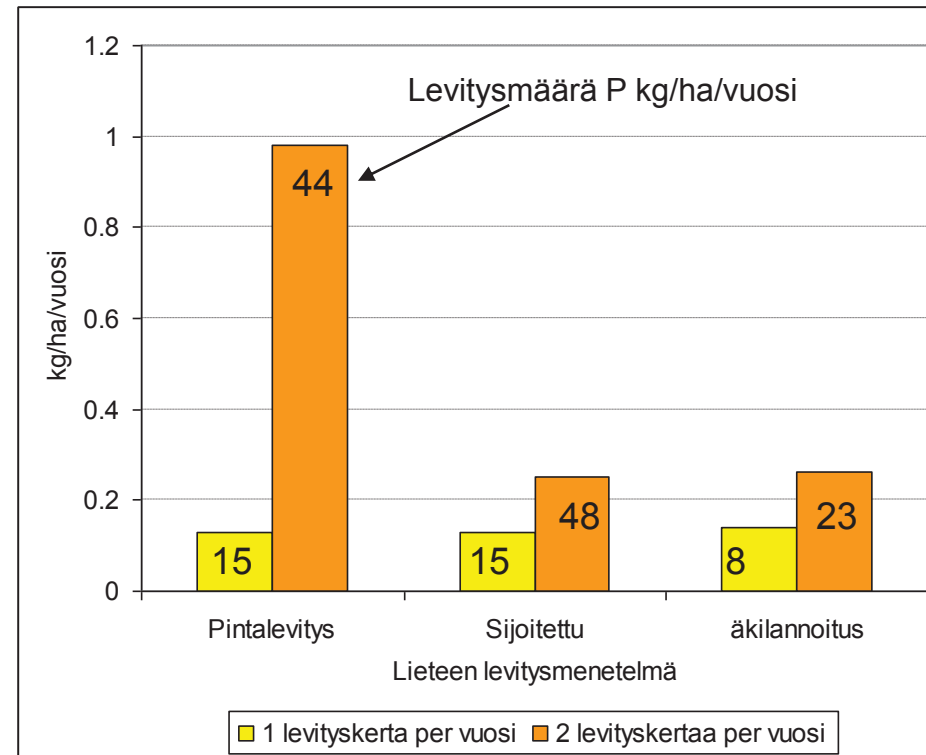
Lietteen levitysmenetelmän merkitys

Uusi-Kämpä & Heinonen-Tanski 2008

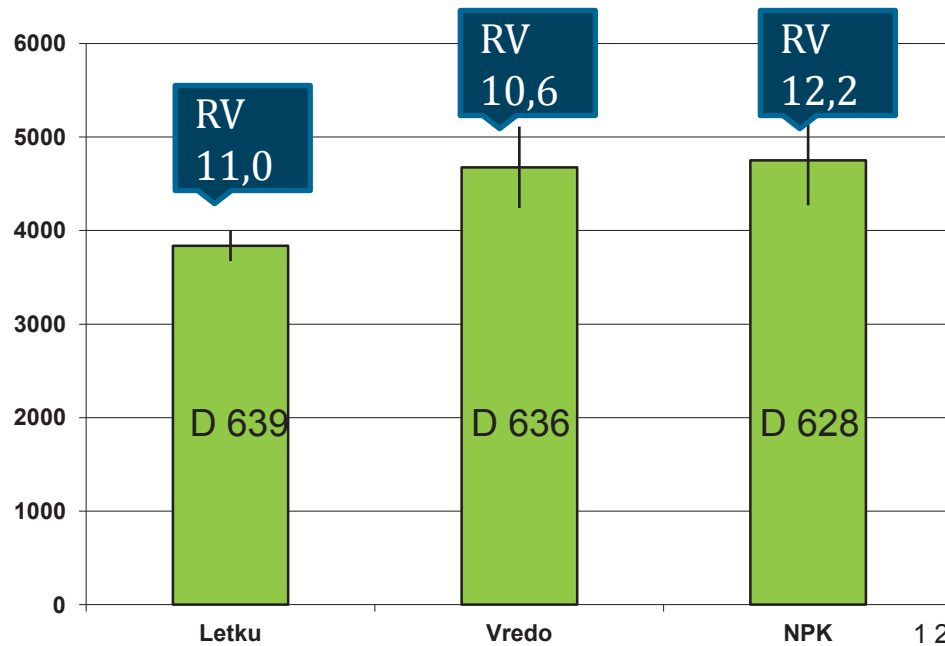
1. Maahan: P-luku



2. P huuhtoutumiseen



- 1) Asiallinen lietemäärä (jossa 15 kg/ha P) lyhytaikaisessa kokeessa ei ole ollut ongelma
- 2) Sijoittaminen estää tehokkaasti P huuhtoutumista (80%) ja vähentää maan pintakerroksen P-lukua
- 3) **Huom! kaikki nautakarjatilat eivät sijoita lantaa (kuivalanta, muut syyt)**



Nurmen kuiva-ainesato
2. Niitto (6.8.2010)

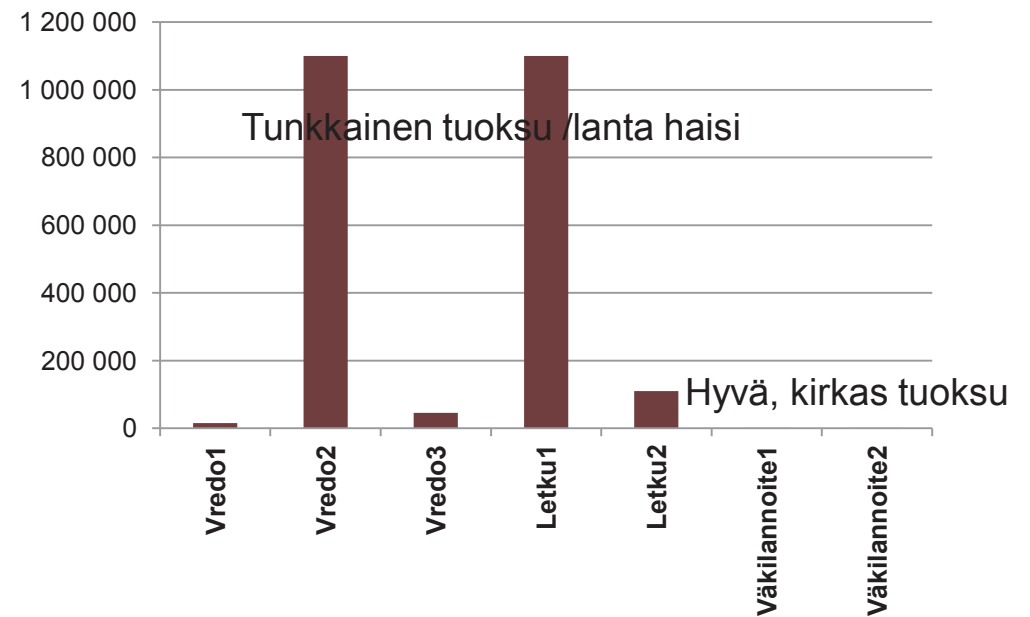
Tässä kokeessa sijoittaminen
lisäsi satoa yli 800 ka kg/ha

VREDO –testaus MTT Ruukissa

Raija Suomela ja Essi Saarinen 2010

- Toinen sato
- Lannoitus 28 tn liete + SS = N80kg /ha
- Maalaji m KHT
- Korjuu pyöröpaaleihin

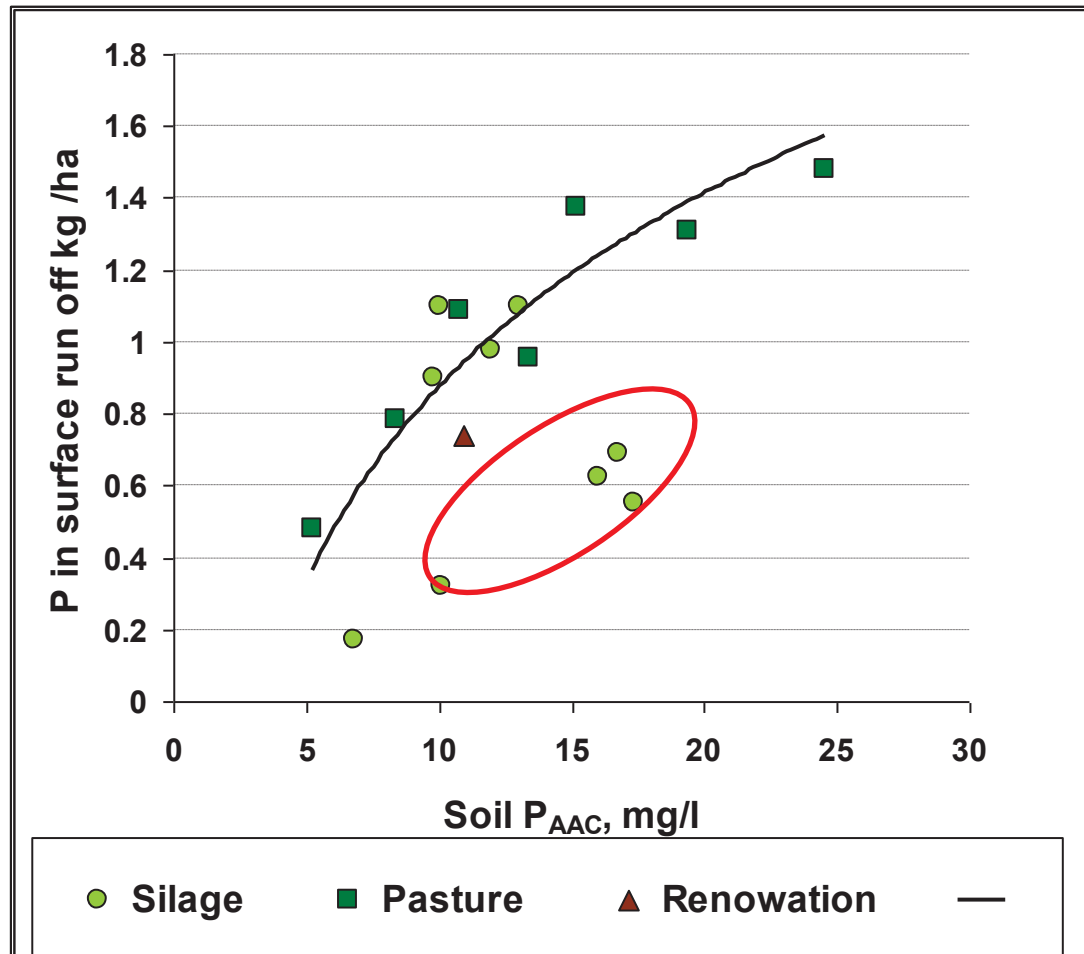
VHBI - tulos



Kuormituksen analyysi - kuinka me sen olemme ajatelleet 6

Lähtökohta	Seuraus	Havainto
Karjanlanta jakaantuu Suomessa epätasaisesti	Ravinteet kertyvät karja-alueelle	Karjanlanta jakaantuu epätasaisesti mutta P ei yksiselitteisesti nautojen mukaan
Karjanlannassa liikaa fosforia suhteessa tyypeen verrattuna kasvien tarpeeseen	Positiivinen P tase	Nautakarjan lannan N:P suhde ei kovin kaukana optimista nurmen kannalta
Nurmelle käytetään paljon ravinteita. Liikaa?	Positiivinen ravinnetase	Ravinnetase usein negatiivinen
Positiivisen ravinnetaseen vuoksi peltojen P-luku nousee	Peltojen P luku korkea karjatalousalueella	Ei nautakarja-alueella
Nurmenviljelyssä pintalannoitus	Fosfori kumuloituu pellon pintaan	Nykyisellä lannoitusrajoituksella ei juurikaan kumuloidu, <u>paitsi liete</u>
Ravinteiden huuhtoutumisriski korkea, erityisesti liukoinen P	Ravinnepitoisuus valumavesissä korkea	

Maan pintakerroksen 0-2 cm P:n vaikutus P huuhtoutumiseen pintavalunnassa



Kuormitusarviot Kirmanjärveltä verrattuna aikaisempiin tutkimuksiin



	Seuranta-alue	Koko, ha	Pelto-%	2011		2012	
				Kok-P	Kok-N	Kok-P	Kok-N
				kg ha ⁻¹ a ⁻¹		kg ha ⁻¹ a ⁻¹	
1 Ruostepuro		300	32	0.3	9	0.8	15
3 Peltovaltainen alue		30	100	1.0	23	0.9	28
4 Pelto- ja metsävaltainen alue		55	50	0.3	21	0.6	9
5 Metsävaltainen alue		90	< 1	0.4	2	0.4	3

Ominaiskuormitus	Kok-P	Kok-N	Pelto-%		
	kg ha ⁻¹ a ⁻¹				
Peltovaltaiset	1.1	15	39–100	1981–1997	Vuorenmaa et al. 2000
Metsävaltaiset	0.09	2.5	< 5 %	1981–1997	Vuorenmaa et al. 2000

Rahkasuo, ravinnehuuhtouma-arvio

Raija Suomela 2014

Liuk P kg /ha /vuosi		kok N kg /ha /vuosi	
kastelu	säätö	kastelu	säätö
0,16	0,14	7,5	8,8

Molemmissa ojitusalueissa käytetty alueen keskiarvoa suurempia pitoisuustuloksia (P-pitoisuutena 0,08 mg /l ja N-pitoisuutena 4,3 mg /l)
Virtaamat ojitusaluekohtaisia, vuodelta 2012 (sateinen)

Peltolohkolla kyseisenä vuonna ensimmäisen vuoden nurmi, väkilannoite -
lannoitus
Aiempina vuosina tasaisesti karjanlantaa lannoituksena, mm. 2010 ja 2011

Syyslevitystuloksia Suomesta vähän

- Maaningalla aloitettu tutkimus, mutta tuloksia ei vielä julkaistu
 - Alustavia tuloksia kuitenkin niin, että lokakuun lietteen levitys 20 tn /ha ei lisännyt N-päästöjä kesälevitykseen verrattuna, mutta huuhtoumat suuret 40-50 kg N /ha
 - Syyslevitys lisäsi fosforihuuhtoumaa kesälevitykseen nähden (0,5 → 2,0 kg P /ha). Kokeessa kuitenkin erittäin märät olosuhteet.

Slutsatser

Cecilia Palmborg ym. 2014 Pohjois-Ruotsi

- Syyslevitys toi yhtä hyvän sadon kuin kevätlevitys
- Syksyllä voi levittää korkeintaan noin 35 t naudaneliöaluetta /ha
- **Lietteen levitys onnistuu myös syksyllä, mutta vältä aurinkoista ja tuulista säätä!**

Kuormituksen analyysi - kuinka me sen olemme ajatelleet 7

Lähtökohta	Seuraus	Havainto
Karjanlanta jakaantuu Suomessa epätasaisesti	Ravinteet kertyvät karja-alueelle	Karjanlanta jakaantuu epätasaisesti mutta P ei yksiselitteisesti nautojen mukaan
Karjanlannassa liikaa fosforia suhteessa typpeen verrattuna kasvien tarpeeseen	Positiivinen P tase	Nautakarjan lannan N:P suhde ei kovin kaukana optimista nurmen kannalta
Nurmelle käytetään paljon ravinteita. Liikaa?	Positiivinen ravinnetase	Ravinnetase usein negatiivinen
Positiivisen ravinnetaseen vuoksi peltojen P-luku nousee	Peltojen P luku korkea karjatalousalueella	Ei nautakarja-alueella
Nurmenviljelyssä pinta-annointus	Fosfori kumuloituu pellon pintaan	Nykyisellä lannoitusrajoituksella ei juurikaan kumuloidu – <u>paitsi liete</u>
Ravinteiden huuhtoutumisriski korkea, erityisesti liukoinen P	Ravinnepitoisuus valumavesissä korkea	Riski on olemassa, etenkin liukoinen P
Karjatalousalueen pinta- ja pohjavesien laatu heikko	Erityisesti P, NO ₃	

Vesistöjen (pintavedet) laatu

Ekologinen luokitus



MTT Ruukki

Nurmet

- Erinomainen
- Hyvä
- Tyydyttävä
- Välttävä
- Huono
- Ei tietoa

Tiedot:
Alueelliset ympäristökeskukset ja
Suomen ympäristökeskus

www.ymparisto.fi/vesienlaatu

MTT Maaninka

Luontaiset päästöt
Maan käytön
vaikutukset
Sulfaattimaat
rannikolla

Source: Finnish Environment Institute &
Rural Environment Institutes

0 50 100 km

© SYKE
Rantaviiva-aineisto:
© SYKE ja alueelliset ympäristökeskukset
© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/06

© Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus

15.5.2009



Pohjaveden NO₃⁻ pitoisuus

Source: Backman, B. 2004

Suomi
↓

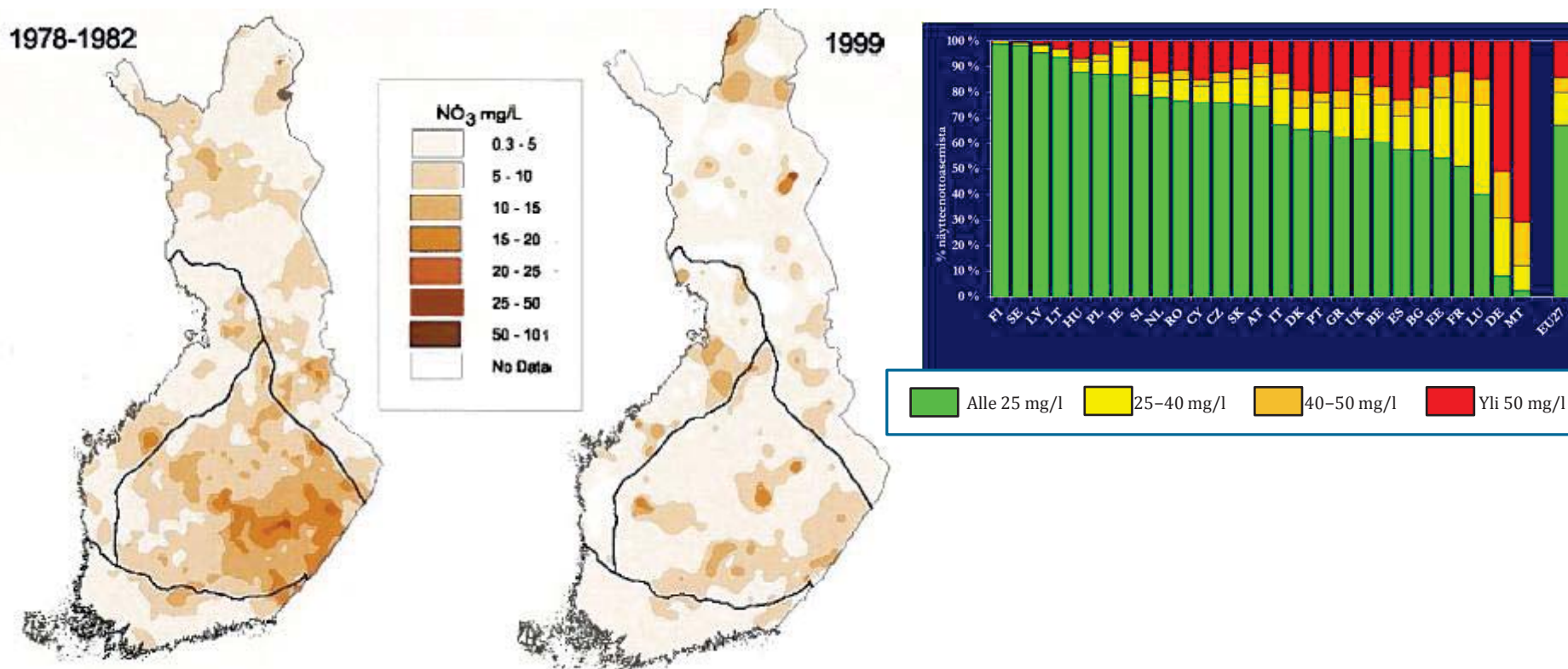
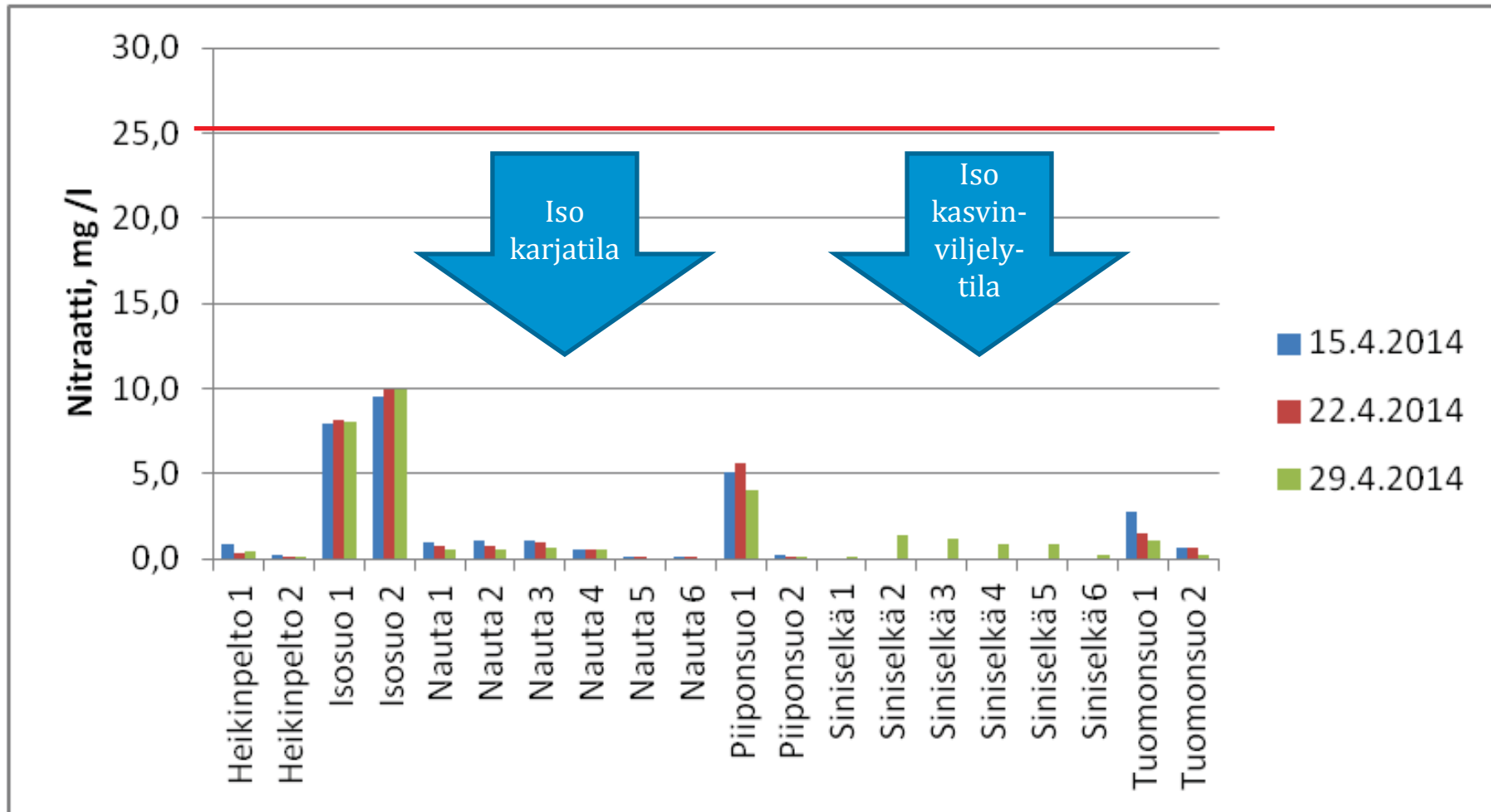


Fig. 37. Groundwater NO₃⁻ concentrations (mg/L) in Finland in 1978-1982 (3,553 samples) and in 1999 (739 samples). (Data GTK groundwater data base 12/2003)

- NO₃ konsentraatio pohjavedessä ei erityisen korkea (< 20 mg/l vrt EU raja 50 mg/l)
- Nautakarja-alueet eivät erotu
- Suunta parempaan päin – ja Suomessa tilanne Euroopan parhaita

Nitraattimääritykset kevät 2014 – MTT Ruukki



- Ison karjatilan lohkoilla (Nauta 1-6) lannoituksessa maksimaalinen määrä karjanlantaa.
- Kasvinviljelytilan tulokset Siniselkä 2-5 paksuturpeiselta maalta.
- Siniselkä 6 = metsäalueen tulos.
- Hyvä laatuinen pohjavesi = nitraattia alle 25 mg/l

Kuormituksen analyysi - kuinka me sen olemme ajatelleet 8

Lähtökohta	Seuraus	Havainto
Karjanlanta jakaantuu Suomessa epätasaisesti	Ravinteet kertyvät karja-alueelle	Karjanlanta jakaantuu epätasaisesti mutta P ei yksiselitteisesti nautojen mukaan
Karjanlannassa liikaa fosforia suhteessa typpeen verrattuna kasvien tarpeeseen	Positiivinen P tase	Nautakarjan lannan N:P suhde ei kovin kaukana optimista nurmen kannalta
Nurmelle käytetään paljon ravinteita. Liikaa?	Positiivinen ravinnetase	Ravinnetase usein negatiivinen
Positiivisen ravinnetaseen vuoksi peltojen P-luku nousee	Peltojen P luku korkea karjatalousalueella	Ei nautakarja-alueella
Nurmenviljelyssä pinta-annointus	Fosfori kumuloituu pellon pintaan	Nykyisellä lannoitusrajoituksella ei juurikaan kumuloidu – <u>paitsi liete</u> .
Ravinteiden huuhtoutumisriski korkea, erityisesti liukoinen P	Ravinnepitoisuus valumavesissä korkea	Riski on olemassa, etenkin liukoinen P
Karjatalousalueen pinta- ja pohjavesien laatu heikko	Erityisesti P, NO ₃	Kyllä pintavedet, mutta miksi?

Yllättävää?

- Kyllä.

- **Mutta [nauta + nurmi] ei ole sama kuin [Sika/broileri + vilja]**

- Lypsylehmä tarvitsee säilörehun viljelyalaa noin 0.6 ha/lehmä ja tuottaa lantaa noin 23 tn/v jolloin laskennallinen levitysmäärä on 38 tn/ha/v säilörehulle, jossa 19 kg/ha P, mikä on sopiva vain hieman ylityydyttävän P-luokan nurmelle (16 kg/ha/v).

Myös muissa nautakarjatalouden ympäristövaikutuskeskustelussa otettava huomioon tuotannon nauta + nurmi –kokonaisuus eikä yksin naudan vaikutus



Silti töitä vielä jäljellä:

1. Tiedonsiirto: Lietteiden sijoitus, tasainen jako peltolohkojen kesken, selkeiden pistekuormitusten esto, laitumien suojavao-ohjelmat

2. Tutkimus: nurmelle & naudalle räätälöidyt ratkaisut

- Liukoinen P
 - Liukoisen P:n pysäytyskeinot vaikeita
- Karjanlannan kokonaistypen kumuloituminen
 - Syyslevitys [nurmelle sijoittamalla](#)
 - [Lietelannan optimaalinen täydentäminen \(starttityppi, K?\)](#)
- Järvien sisäisen kuormituksen merkitys
 - järven luontainen rehevyys - takautuva vedenlaatumallinnus (pohjasedimenttinäytteet) menossa (MTT/GTK)
- Kuivalanta, Pistekuormitus, Laidun, ammoniakki (NH₃) ja dityppioksidi (N₂O)



Empiirisen tutkimuksen merkitys luotettavan tiedon lähteenä – jos asia on tärkeä kustannukset on hyväksyttävä

Tilojen kannalta lanta on logistinen haaste

- Massat suuria, ravinnepitoisuus alhainen – separointi, prosessointi, biokaasu?
- Kuljetusetäisyydet, tiestön kunto, työn ajoitus jne.
- Logistiikan ratkaisut parantavat ravinteiden hyväksikäyttöä
- Lietelannan optimaalinen täydennyslannoitus (N!)
 - jos pellon P-tila on ongelmallisen korkea -> typen käyttöä ei kannata rajoittaa



Lietteen levitystä vuonna 1969 Kuva: Valto Kuosmanen



Lietenäytös 2007 Kuva: P Virkajärvi

Talous kuntoon pellon kautta – Miten jaksavat tuottavuus ja kestävyys?

Raija Suomela, Luke

- Suuri rehusato – keskeisin taloustuloksen tekijä
- Rehun sulavuus, valkuaisarvo
- Rehun kivennäispitoisuudet ja muut terveysvaikutukset eläimillä
- **Nurmituotantoon keskittymisellä erittäin merkittävät talousvaikutukset nautakarjatilalla !!!**



Kuvat: Raija Suomela

Tonneja rehusadossa – tonneja €uroissa

Arvo	"KorjuuaA	"KorjuuB"	Ero	Yksikkö
Sato	6 000	8 000	2000	kg ka ha-1
D-arvo	679	691	12	g kg ka-1
SR tuettu tuotantokust	0,21	0,16	- 0,05	€ ka-1
SR-syönti	12,00	12,21	0,21	kg ka vrk-1
SR-päiväkust	2,51	1,92	- 0,59	€ vrk-1
Maitotuotos	32,00	32,61	0,61	l vrk-1
Maitotulo	17,28	17,61	0,33	€ vrk-1
Maitotulo 305 vrk	5 270	5 371	100	€ vuosi-1
SR-kustannus /lehmä 305 vrk	767	585	- 182	€ vuosi-1
Maitotulo-SR kulu 305 vrk /1 lehmä	4 503	4 786	283	€ vuosi-1
Maitotulo-SR-kulu 305 vrk /50 lehmää	225 162	239 286	14124	€ vuosi-1
50 lehmää syönti hehtaareina	183 000 30,50	186 248 23,28	7,22	kg ka vuosi-1 ha



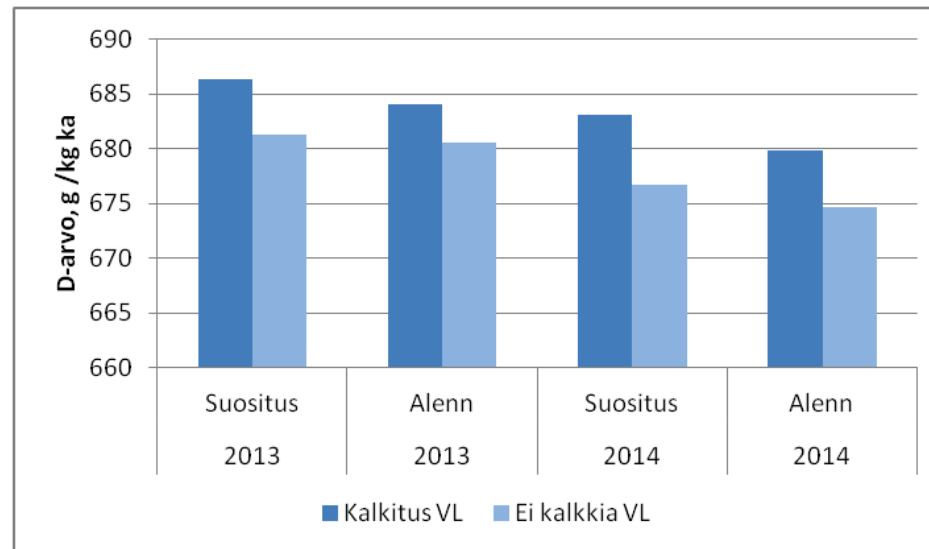
Lisärehu 5 km?
hoitokustannukset

Ympäristöasiat OK – keskitytään TUOTTAMAAN TÄYSILLÄ PANOKSILLA

- Pellon peruskunto!
- Kalkitus!
- Lannoitus, lannan käytön tehostaminen!
 - N 300 P 30-35 K 350
- Kasvilaji- ja lajiketietous!



Nurmen kasvukunto



Sekä vuonna 2013 että 2014 paras rehun laatu kun nurmi on kalkittu ja hyvin lannoitettu

Suomela ja Luoma 2014

Tuottavuus – Kestävyys - Ympäristö

- Tasapainon hakeminen
 - Maanviljely on ympäristölähtöistä
 - Onko tuotanto nyt ja tulevaisuudessa kestävää huipputiloilla nykyisillä viljelysuosituksilla
 - Malttia päätösten tekoon kaikille sektoreille
-
- Nurmi on Pohojosen oma voimavara
 - Pidetään sen tuottavuudesta kiinni

KIITOS!

