

TP1 Ravinnevirtojen kierrätys alkutuotannossa –
skenaariot

TP2 Ravinteiden kierto valuma-alueilla ja vesitöissä –
aineistojen kokoaminen

TP3 Kierrätysravinteiden mahdollisuudet ja riskit
alkutuotannossa – skenaariotarkastelut

TP4 Kiertotalouden jalkauttaminen

Kuva Sari Väisänen

KiertoVesi

MATO-Seminaari, Säätytalo 15.2.2017

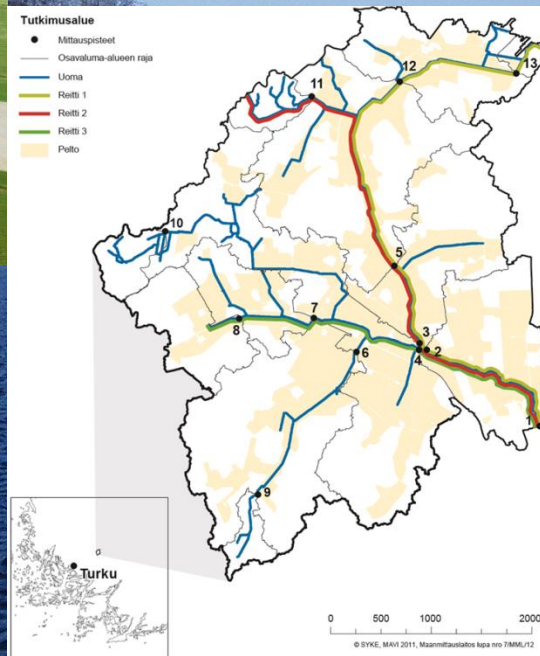
Sirkka Tattari, Markku Puustinen

Peltolohko



1,2 milj. kasvulohkoa
50 000 maatilaa
Koekentät
Lysimetrit
Mallinnus

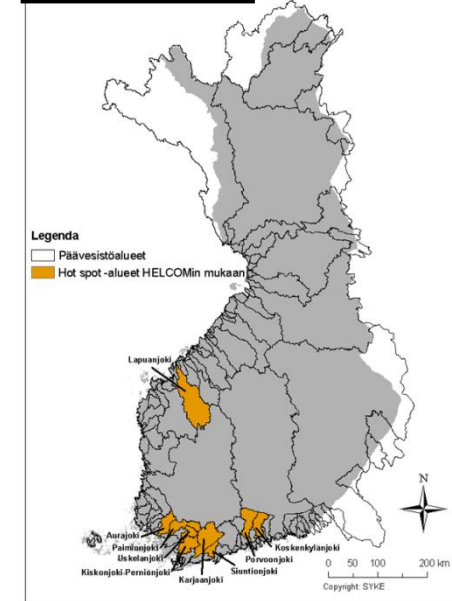
Pieni tutkimusvaluma-alue



6 maatalousaluetta
Seuranta
Mallinnus
Ominaiskuormitusluvut
Toimenpiteet ei tiedossa

Seuranta
Mallinnus
Kokonaiskuormitus
Maatalouden osuus
Vesistöjen tila

Vesistöalue



Kuivatusvesien hallinta

- Pitoisuudet
- Lannat ravinteet

KiertoVesi TP2: Ravinteiden kierto valuma-alueilla ja vesistöissä – aineistojen kokoaminen

Kokonaisravinne- ja kiintoainepitoisuudet ja -kuormat kuukausiresoluutiolla

1. Koekentät (1991–)

- Kotkanoja (Savimaa)
- Lintupaju (Savimaa)
- Aurajoki (Savimaa)
- Liperi (Savimaa)
- Toholampi (Hietamaa)
- Maaninka (Hietamaa, lannanlevitys)
- Tohmajärvi (Turvema)

2. Pienet valuma-alueet (1981–)

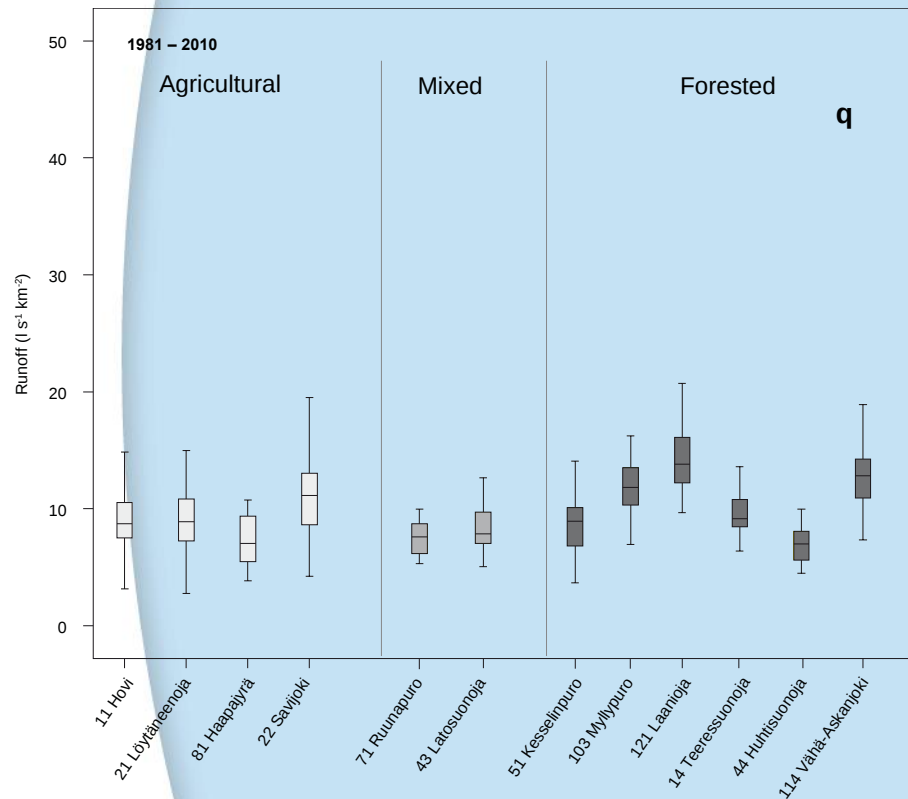
- | | |
|----------------------|--|
| • Maatalousvaltaiset | Hovi
Löytäneenoja
Haapajyrä
Savijoki |
| • Seka-alueet | Ruunapuro
Latosuonoja |
| • Metsävaltaiset | Kesselinpuro
Myllypuro
Laanioja
Teeressuonoja
Huhtisuonoja
Vähä-Askanjoki |

3. Jokivaluma-alueet (GISBloom-aineisto 2000–)

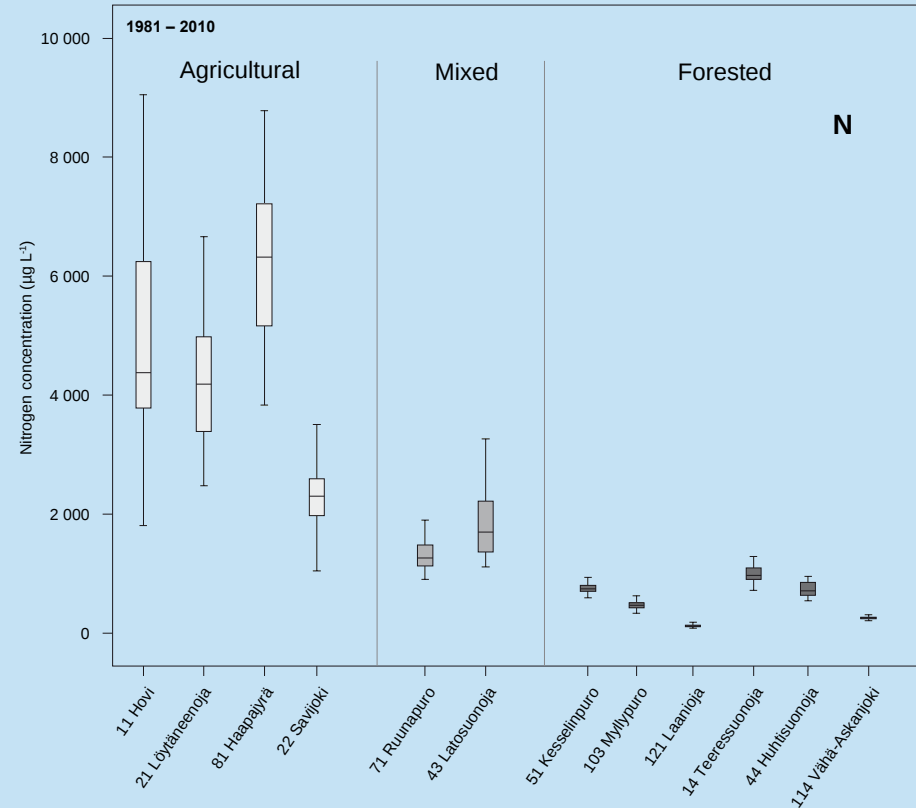
- | | |
|----------------------------|------------------------|
| • Virojoki 006 3020 | Vironjoki |
| • Kymij Huruksela 033 5600 | Kymijoki |
| • Koskenkylänjoki 6030 | Koskenkylänjoki |
| • Ilolanjoki 1,3 | Ilolanjoki |
| • Porvoonjoki 11,5 6022 | Porvoonjoki |
| • Mustijoki 4,2 6010 | Mustijoki |
| • Vantaa 4,2 6040 | Vantaanjoki |
| • Mustionjoki 4,9 15500 | Karjaanjoki |
| • Kisko 14 Vanhak va6111 | Kiskonjoki-Perniönjoki |
| • Uske 16 Salon yp va6101 | Uskelanjoki |
| • Pajo 44 Isosilta va6301 | Paimionjoki |
| • Aura 54 ohikulku va6401 | Aurajoki |
| • Eura 42 Pori-Rma va6900 | Eurajoki |
| • Pyhäjoki Limni | Pyhäjoki |
| • Yläneenjoki P2 Vanhakart | Yläneenjoki |
| • Kojo 35 Pori-Tre | Kokemäenjoki |
| • Lojo 64 Pori-Hki | Loimijoki |
| • Myllykanava vp 9100 | Lapväärtinjoki |
| • Närpiö rts. vp 9200 | Närpiönjoki |
| • Skatila vp 9600 | Kyrönjoki |
| • Lapuanjoki 9900 | Lapuanjoki |
| • Ähtävänjoki 10 300 | Ähtävänjoki |
| • Perhonjoki 10600 | Perhonjoki |
| • Lestijoki 10800 8-tien s | Lestijoki |
| • Kalajoki 11000 | Kalajoki |
| • Pyhäjoki Hourunk 11400 | Pyhäjoki |
| • Siikajoki 8-tien s 11600 | Siikajoki |
| • Oulujoki 13000 | Oulujoki |
| • Kiiminkij 13010 4-tien s | Kiiminkijoki |
| • Iijoki Raasakan voimal | Iijoki |
| • Kuivajoki rautatiesilta | Kuivajoki |
| • Simojoki as. 13500 | Simojoki |
| • Kemijoki Isohaara 14000 | Kemijoki |

Valunnan ja kokonaistypen pitoisuuksien mediaaniarvot ja vaihtelu tutkimusvaluma-alue

Valunta



Typpipitoisuus



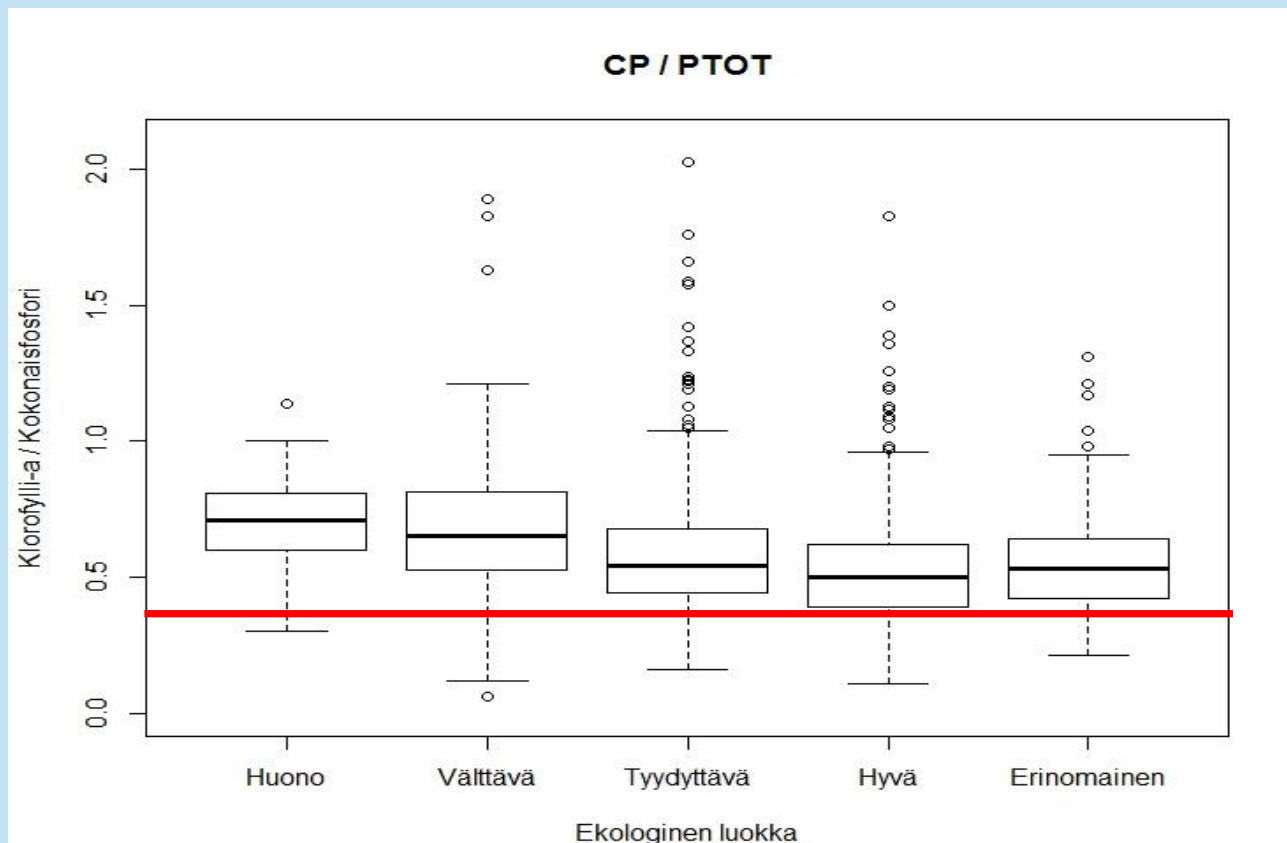
Tattari et al. 2017. Nutrient loads from agricultural and forested areas in Finland from 1981 up to 2010 – can the efficiency of undertaken water protection measures seen. Environmental Monitoring and Assessment, 189(3), 1-25.

Vesiensuojelutoimenpide tai muutos tuotantoympäristössä 1= nykytoimenpiteet (taso 2013), 2=laaja-alaisemmin (sis. esitettyt VEMUsta), 3= +kiertotalous	Skenaariot			
	I baseline + cc	II puolikierto	III VHS+	IV täyskierto
Perinteiset vesiensuojelutoimenpiteet				
• viherryttäminen ja ekologinen ala			2	2
Sitoumukset				
• kevennetty muokkaus	1	1	2	2
• syysviljan lisäys	1	1	2	2
• talviaikainen sänki	1	1	2	2
• suorakylvö	1	1	2	2
• nurmialan lisäys			2	2
• suojavyöhykkeet ja luonnonhoitonurmet	1	1	2	2
Sopimukset ja investoinnit				
• kosteikkojen perustaminen ja hoito	1	1	2	2
• Säätosalaajitus ja kastelu	1	1	2	2
Uudet vesiensuojelutoimenpiteet				
• kipsi			2	2
• valumavesien käsittely ojissa/kosteikoissa			2	2
Lannan kierrätys				
• mineraalilannoitteiden korvaaminen lannalla		3	2	3
• lantalajit vs. levitystekniikka (kombinaatiot)		3	2	3
• lannan fraktiointi N ja P lannoitteiksi				3
Vesistöjen kunnostustoimenpiteet				
• hoitokalastus	1	1	2	3
• kasvillisuuden poisto	1	1	2	3
Muutokset viljelykasveissa				
• palkokasvit/typen sidonta			2	2
Ilmaston muutos				
• kokeellinen aineisto so. muutoksen alku	x	x	x	x
• ilmastonmuutosskenaariot so. pidempi aikajänne	x	x	x	x

Kalaston ravinnepoolin arviointi

Hoitokalastuksen ja valuma-alueitoimenpiteiden suhteellinen merkitys ja synergia potentiaali kuormitusoloiltaan eri tyyppisillä järvillä

- Hoitokalastuksen potentiaalinen merkitys kiertotalouden tuotanto-tekijänä *jos kalastusta voimistettaisiin*
 - Valtakunnallinen tarve vesienhoidon lisätoimenpiteenä korkean (>0.4) klorofylli/fosfori-suhteen (Chl/TP) ja koekalastustietojen perusteella:

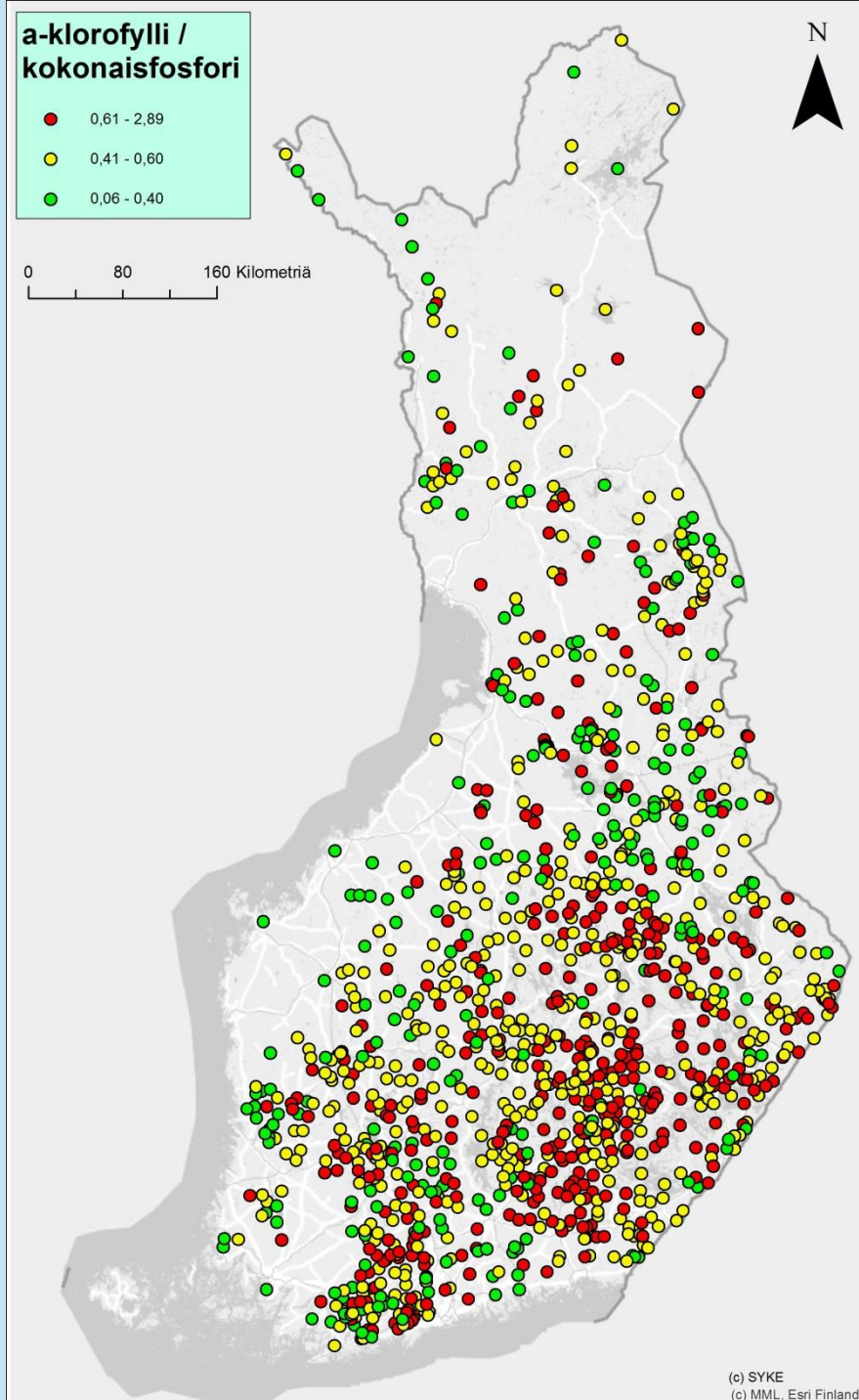


Kalaston ravinnepooli

- Järvien kalaston ravinnepoolien arviointi biomassan ennusteen ja kalojen fosforipitoisuustietojen (0.8 % t,p.) perusteella
 - Poistettava määrä kg/ha = $16.9 \times \text{PTOT}^{0.52}$ (Jeppesen & Sammalkorpi 2002**)
 - Alle hyvän tilan järvet: kunnostusvaihe > 40 M kg/300 t fosforia
 - Ylläpitovaihe m.l. ≥hyvän tilan järvet > 20 M kg/> 150 t fosforia/vuosi
 - VHS:n tavoite vähentää fosforikuormituksen määrää = 440 t/v
 - kalastamalla otettu 18 – 25 % (Tuusula, Pyhäjärvi) tulevasta fosforista



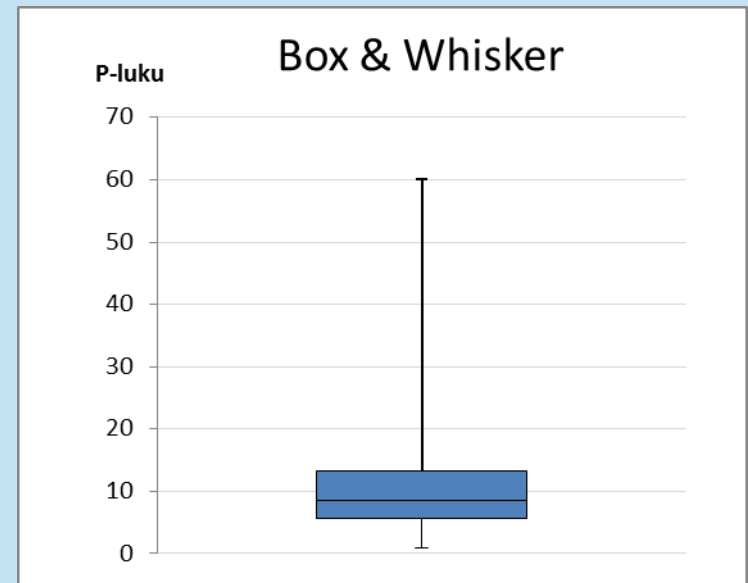
- Klorofyllin ja kokonaisfosforisuhde 2006 - 2012
- Korkeimmat pitoisuudet (> 0.6) keskittyvät pienempiin järviin, mutta vinoutuneeseen kalaston rakenteeseen viittaavia kohonneita pitoisuuksia (0.41-0.6) esiintyy myös isommissa reittivesissä



P-lukuaineiston edustavuudesta

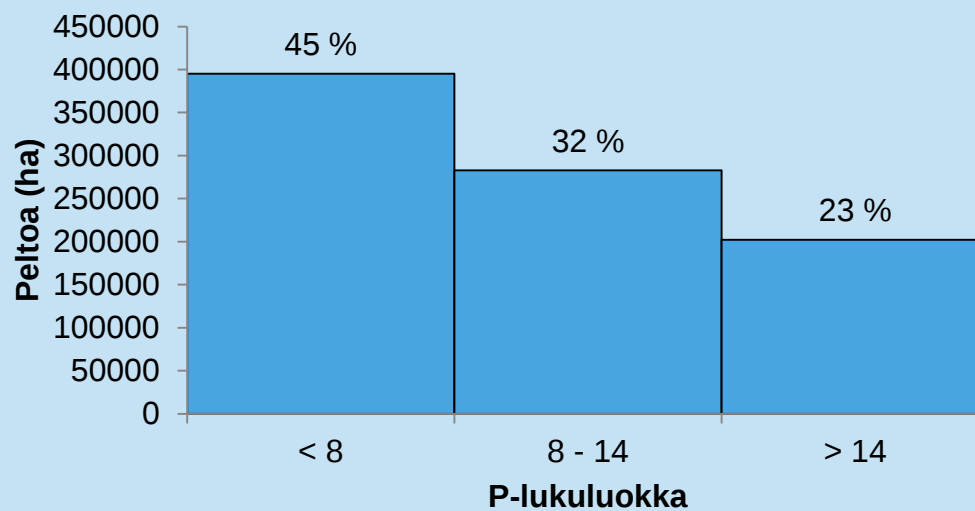
n	358426
Näytteitä vuosilta *	2000-2012
Kokonaispeltoala (ha)	956284
Keskiarvo	11.02
Pinta-alapainotettu keskiarvo	10.96
Mediaani	8.50
Keskihajonta	8.39

* Peruslohkoilta, joilta useampi näyte, laskettu keskiarvo. Kasvulohkoja ei ole huomioitu.

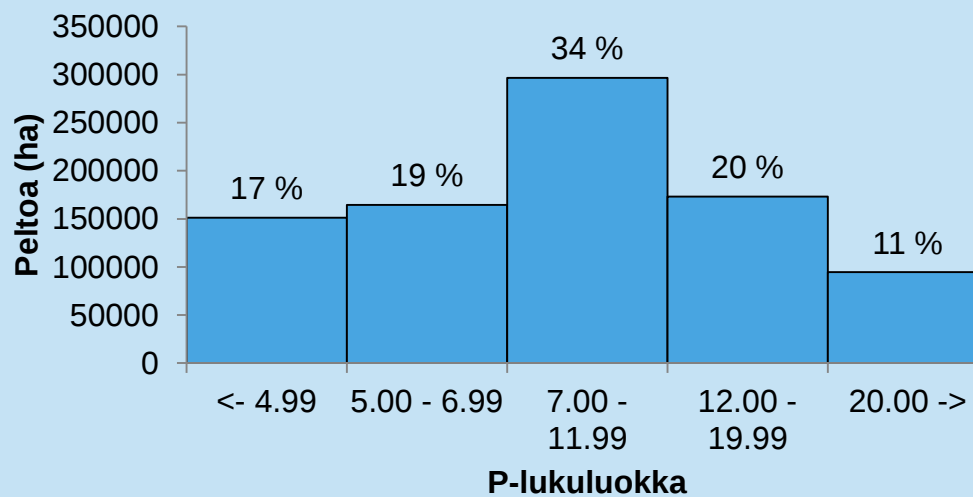


		Jakautuminen VIHMAN P-lukuluokkiin (mg/l)			Ehdotus uudesta luokittelusta				
		<8	8 - 14	>14	< 4.99	5.00 - 6.99	7.00 - 11.99	12.00 - 19.99	> 20.00
Vallitseva kasviryhmä	Osuus pelloista								
Juurikkaat	1 %	8 %	19 %	73 %	2 %	4 %	14 %	28 %	51 %
Kevätvilja	57 %	43 %	33 %	24 %	15 %	19 %	34 %	20 %	11 %
Nurmet	40 %	49 %	31 %	20 %	21 %	19 %	33 %	18 %	8 %
Puutarha	0 %	22 %	30 %	47 %	8 %	10 %	26 %	26 %	29 %
Syysvilja	2 %	31 %	34 %	35 %	10 %	14 %	33 %	25 %	19 %
SUMMA	100 %	45 %	32 %	23 %	17 %	19 %	34 %	20 %	11 %

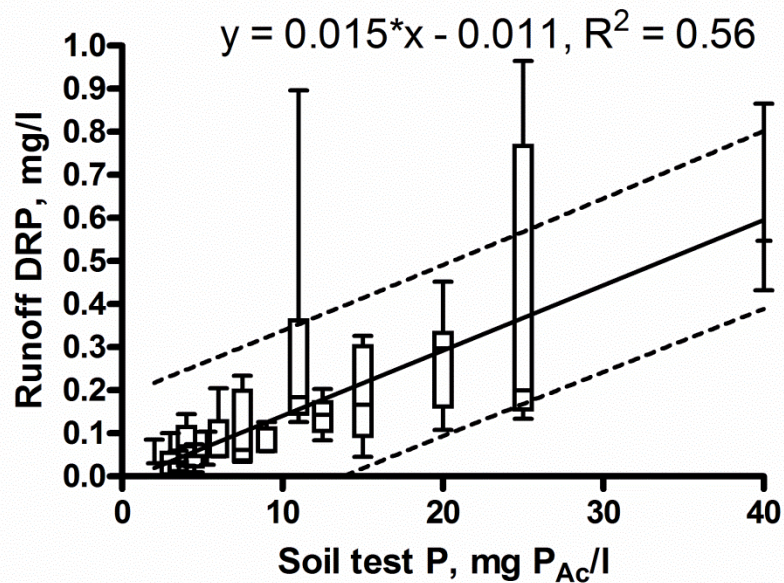
Peltoalan jakautuminen VIHMAN luokkiin



Peltoalan jakautuminen ehdotettuihin luokkiin



P-luvun ja huuhtouman yhteys

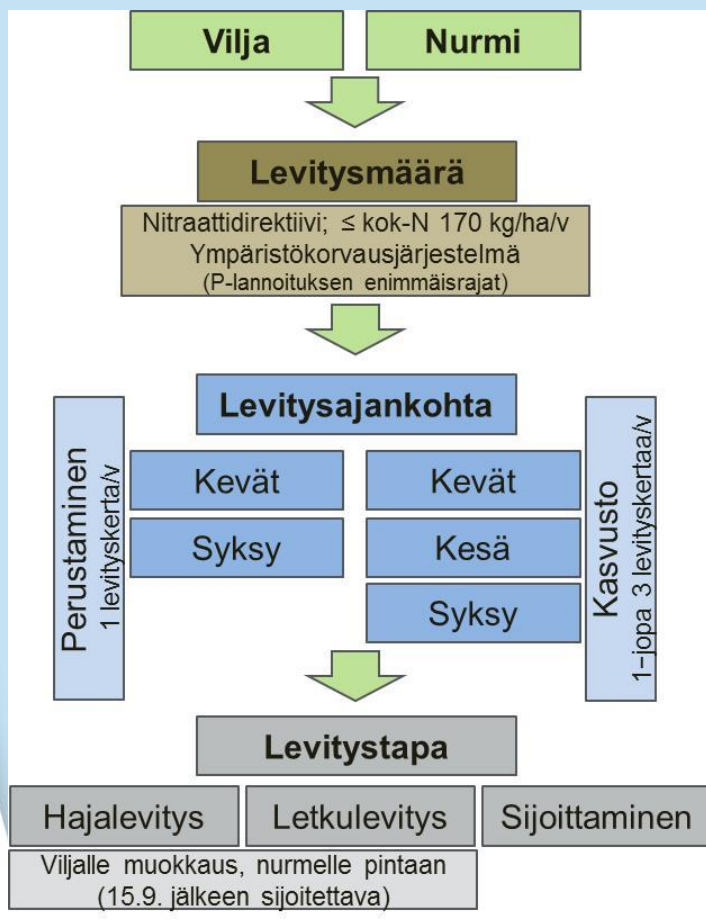


95% C.I.: - slope: 0.0128 to 0.0175
- Y-interc. (X=0): -0.0429 to 0.0209
- X-interc. (Y=0): -3.82 to 4.80

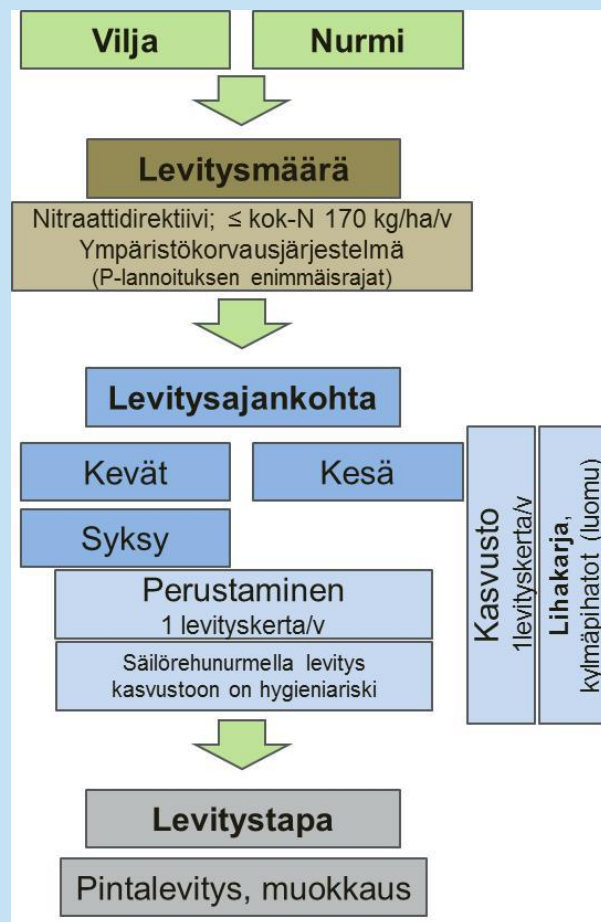
Vallitsevat lantajärjestelmät

Maitokarjatiloilta on käytännössä käytössä molemmat lantajärjestelmät: lietelanta / kuivalanta (vasikat, nuorkarja, hevoset)

(Naudan) Lietelanta



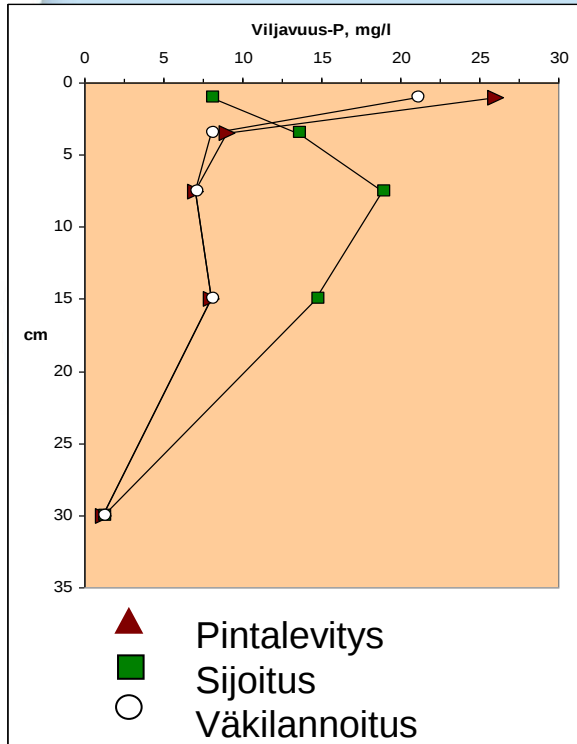
(Naudan) Kuivalanta



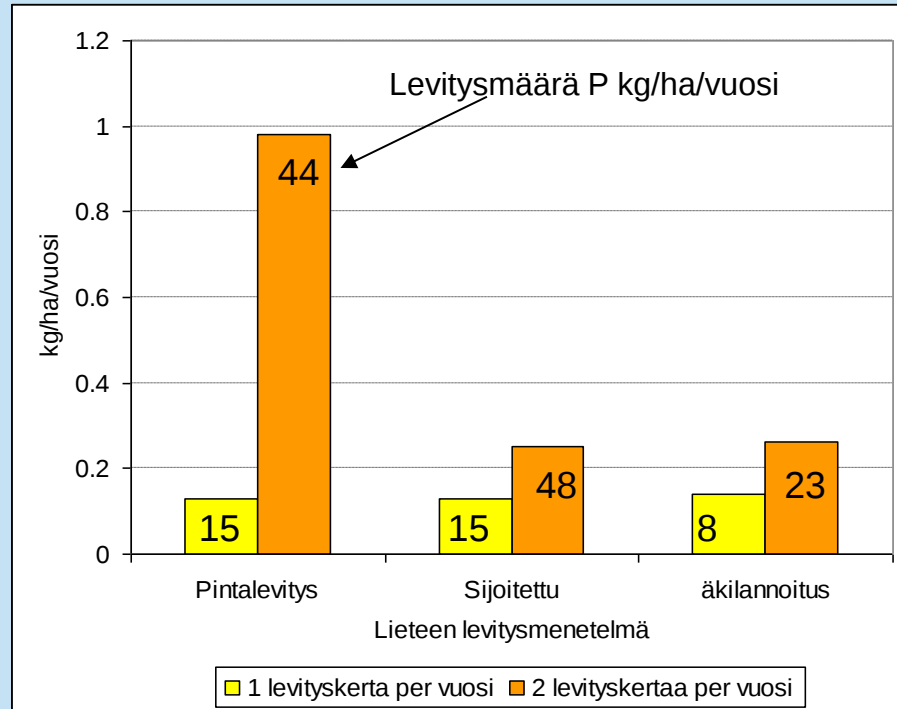
Lietteen levitysmenetelmän merkitys

Uusi-Kämpä, J. & Heinonen-Tanski, H. (2008)

1. Maahan: P-luku



2. P huuhtoutumiseen



- 1) Asiallinen lietemäärä (jossa 15 kg P/ha) lyhytaikaisessa kokeessa ei ole ollut ongelma, eikä eroa levitysmenetelmissä.
- 2) Sijoittaminen estää tehokkaasti P:n huuhtoutumista (80 %) ja vähentää maan pintakerroksen P-lukua.

Karjanlanta - Mallintaminen

- Ominaispiirteitä, mm:
 - 1) (Naudan) lantafosfori on väkilannoitefosforin veroista
 - 2) Karjanlantafosforin mahdollisesti heikompi pidäytyminen maahan verrattuna väkilannoitefosforiin.
 - 3) Levityksen ajoitus, levitystapa
 - 4) Maan tiivistymisriski



A: Mitä uutta tietoa tutkimus tuo, miten sitä voidaan käyttää ympäristön tilan parantamiseen ja parempaan politiikkaohjaukseen?

- Eri mittakaavojen yhdistäminen
- Valuma-alueet vs. vesistökuunnostustoimet (kalaston ravinnepooli)
- Lannan ravinteiden mallintaminen
- Aineistot avoimeen käyttöön

B: Mitkä ovat tutkimushankkeen tähänastiset mielenkiintoisimmat havainnot?

- Ei kattavasti tietoa lannan vaikutuksista
- Nurmialueen pelloilla verrattain matalat P-luvut
- Korkeimmat a-klorofylli/kokonaisfosfori pitoisuudet (> 0.6) keskittyvät pienempiin järviin
- P-pitoisuudet lievästi laskeneet, N-pitoisuudet kasvaneet