

Tutkittua tietoa luomusta

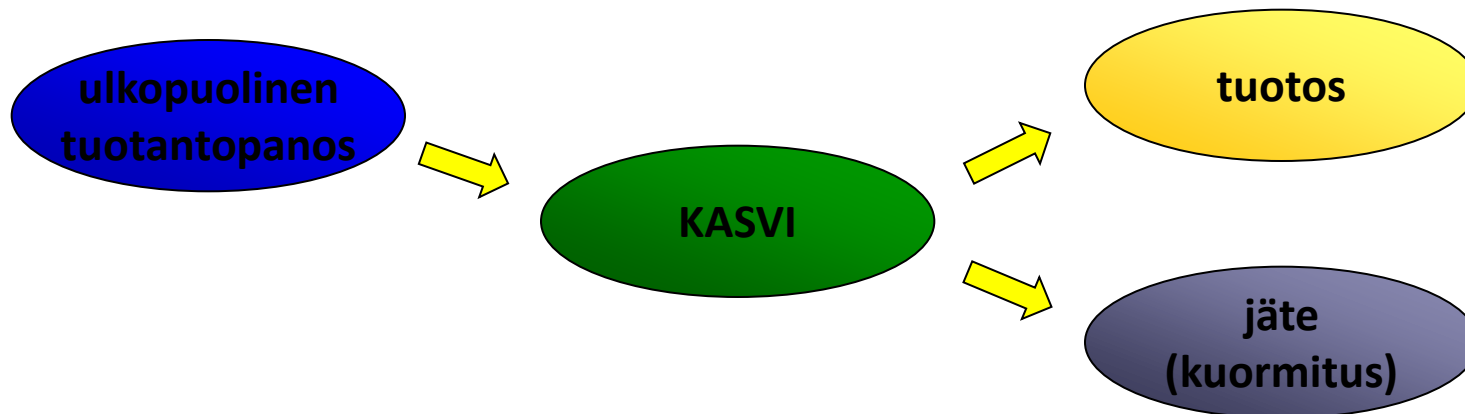
Tuotantorakenne ja ravinnetehokkuus

vanhempi tutkija, MMM Pentti Seuri, MTT

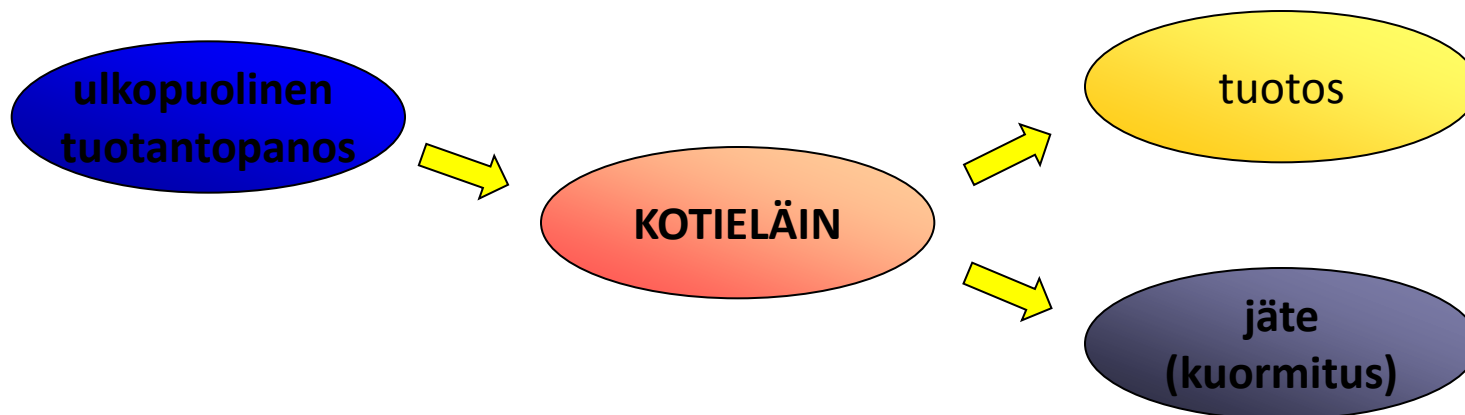
15.4.2014

Maataloustuotannon ja luonnon ekosysteemin toimintaero

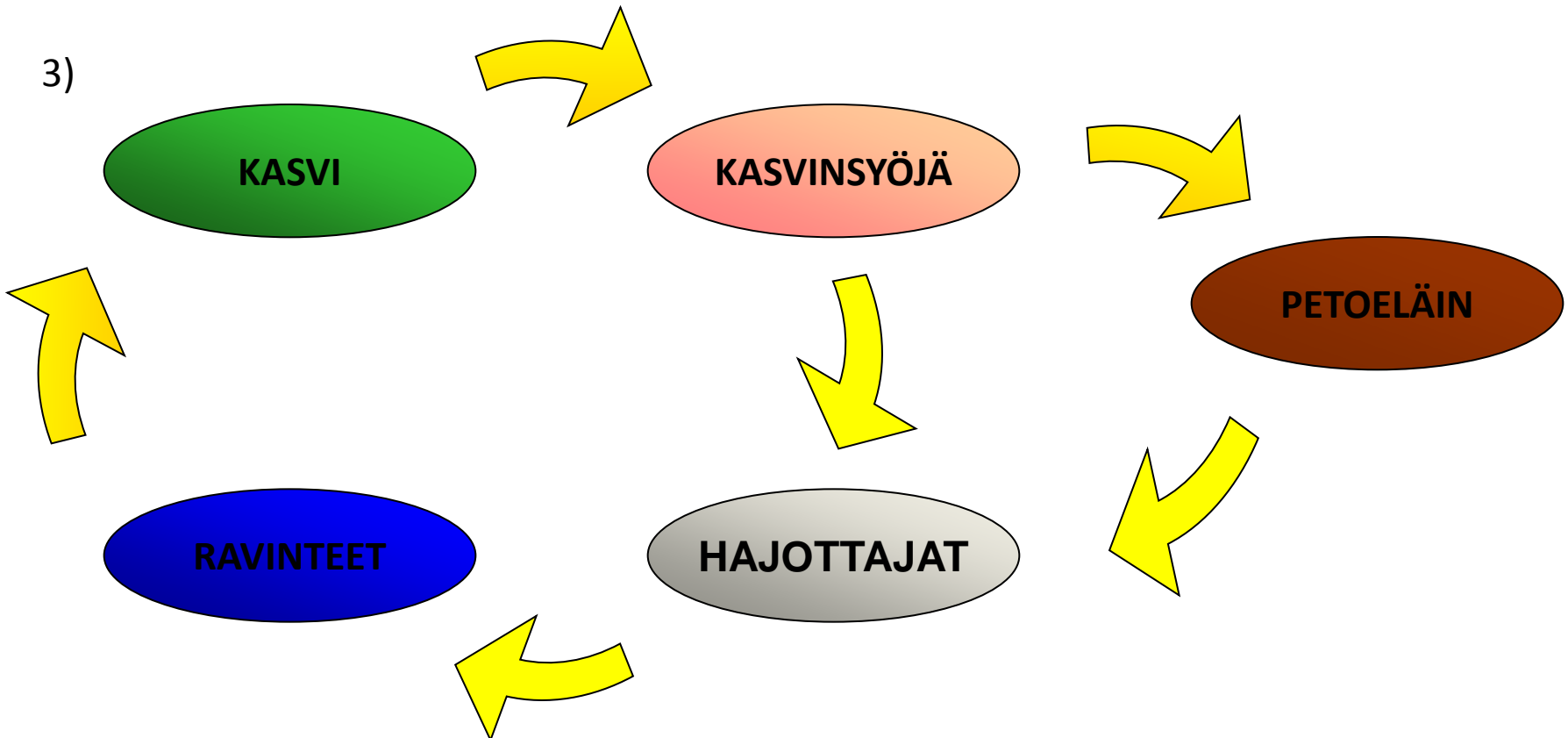
1)



2)



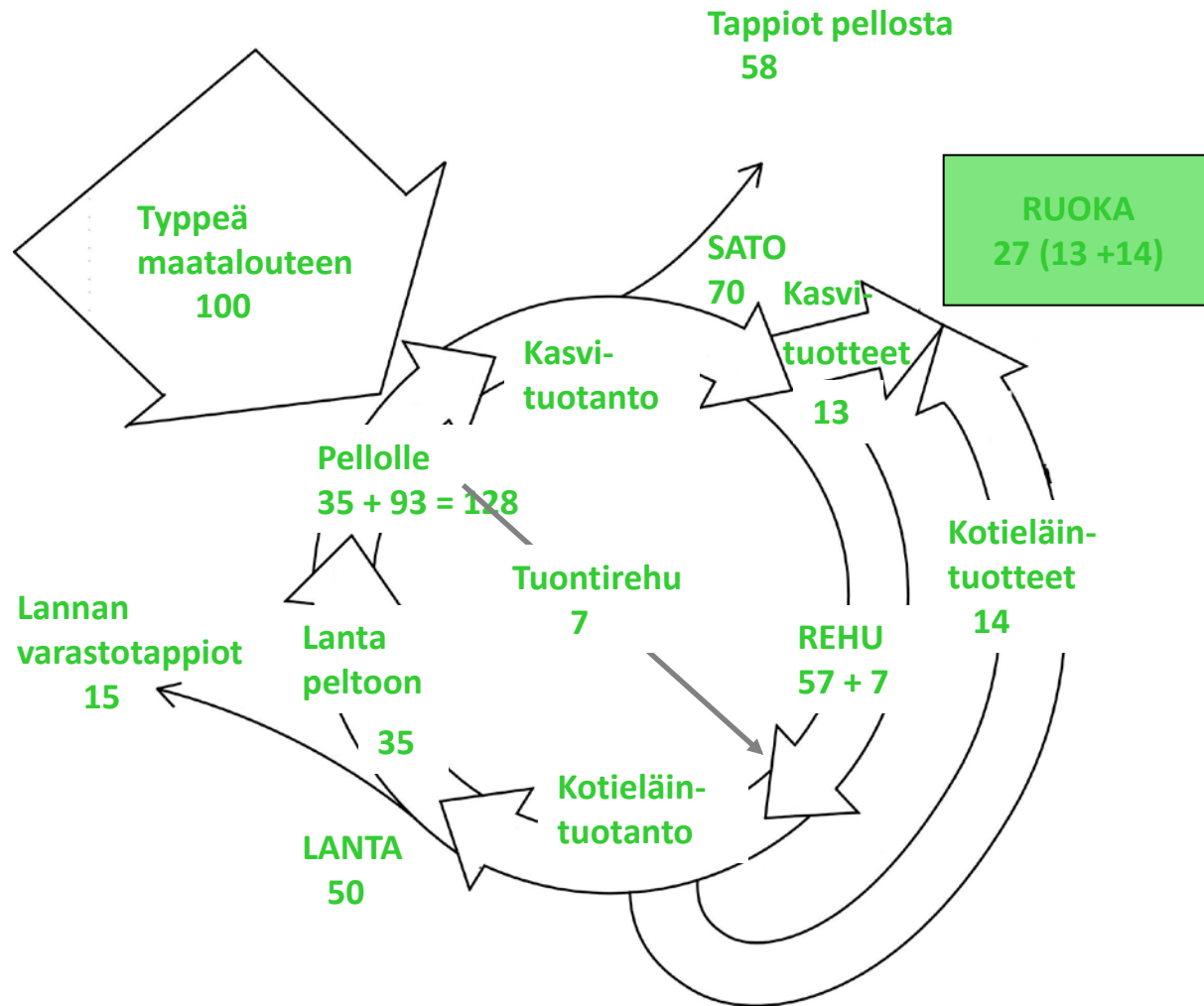
Maataloustuotannon ja luonnon ekosysteemin toimintaero



Maataloustuotannon ja luonnon ekosysteemin toimintaerot

- periaatekaaviot 1 ja 2 kuvaavat maatalouden kasvituotantoa (1) ja kotieläintuotantoa (2)
- koska tuotannossa merkittävä osa tuotantopanoksista, esim. ravinteista, tulee tilan ulkopuolelta sekä kasvintuotanto ja kotieläintuotanto tapahtuvat erillään, syntyy varsinaisen tuotannon lisäksi huomattava ympäristökuormitus
- luonnon ekosysteemissä (3) ravinteet ovat ikuisessa kiertokulussa -> ei tarvita systeemin ulkopuolisia ravinteita eikä aiheuteta ympäristön ravinnekuormitusta

Typen kiertokulku Suomen maataloudessa (2002)



Miten kuvata ravinnetaloutta?

(1/2)

- Ravinteiden kiertokulku monimutkaista, kokonaiskuvan esittäminen työlästä ja vaikeaa
- Maatalouden ravinnetalous voidaan yksinkertaistaa, esitetään vain systeemiin tulevat ravinteet ja systeemistä poistuvat ravinteet (=ravinnetase)
- Liiallinen yksinkertaistaminen johtaa virheellisiin tulkintoihin, erityinen huomio systeemin ulkopuolelta tuleviin ravinteisiin (=primääriravinteet) ja systeemin sisällä kiertäviin ravinteisiin (=sekundääriravinteet); sekä ravinteiden laatuun (kasvi vs. eläin).

Miten kuvata ravinnetaloutta?

(2/2)

Ravinnetaseet ilmaistaan yleensä taseen yli- tai alijäämänä
”**ravinnekiloa/hehtaari**”;

- tällöin tase ilmaisee lähinnä (potentiaalista) ravinnekuormitusta – ei kerro mitään tehokkuudesta

Ravinnetase voidaan ilmaista myös tuotoksen ja panoksen suhteena ”%”,

- tällaista taseen ilmaisutapaa kutsutaan yleisemmin hyötysuhteeksi tai hyödyntämisasteeksi

HUOM! Ravinnekuormitus ja tehokkuus ovat eri asioita: pieni kuormitus ei takaa tehokkuutta!

Ravinnetaseet

Tilan porttitase (farm gate balance)

- tilalle tulevat ja tilalta lähtevät ravinteet

Karja(n)tase, ruokintatase (feeding balance)

- karjalle syötetyt rehut ja karjataloustuotteet

Peltotase (field balance)

- pellolle lisätyt ravinteet ja sieltä poistetut (sato) ravinteet

Primääriravinnetase (primary nutrient balance)

- systeemin ulkopuolelta lisätyt ravinteet ja tuotettu sato

Miten kuvata ravinteiden hyödyntämistä?

	kg	kg	kg	kg		%	%	%		kg
Tila	lannoite panos	lanta	korjattu sato	tuotos kasvi	kotiel.	Pel	Portt	Kar		kuor mitus
A	100	-	80	80	-	80	80	-		20
B	100	100-40 =60	100	-	40	62	40	40		60
C	100	120-20 =100	120	-	20	60	20	17		80

Miten kuvata ravinteiden hyödyntämistä?

	kg	kg	kg	kg		%	%	%	%	kg
Tila	lannoite panos	lanta	korjattu sato	tuotos kasvi	kotiel.	Pel	Portt	Kar	Pri	kuor mitu
A	100	-	80	80	-	80	80	-	80	20
B	100	100-40 =60	100	-	40	62	40	40	100	60
C	100	120-20 =100	120	-	20	60	20	17	120	80

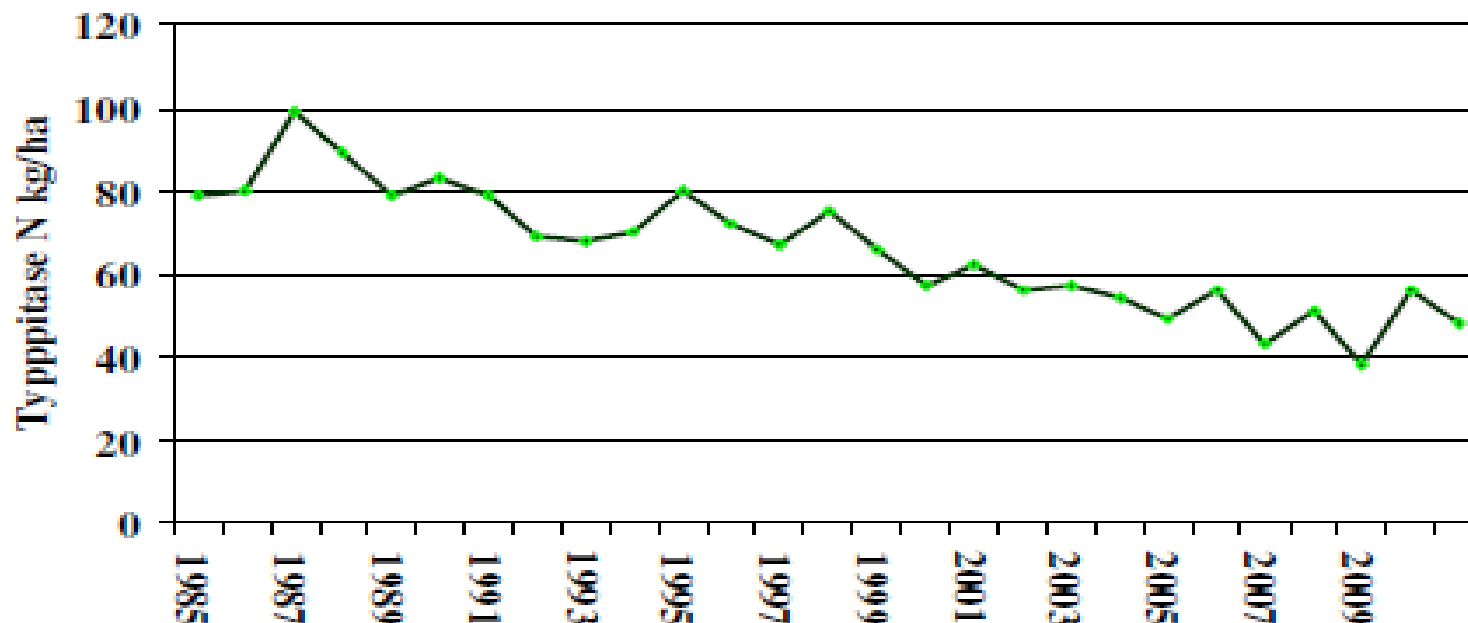


Ravinteiden hyödyntämisen arviointi

- Kuormitus ja tehokkuus eivät ole sama asia: kasvinviljelytila voi kuormittaa selvästi vähemmän kuin kotieläintila, mutta kotieläintila voi olla selvästi tehokkaampi.
- Ravinnetaseita tulkittava oikein. Peltotase ja porttitase kertovat kuormituksesta – ei tehokkuudesta. Karjatase ei oikeastaan kerro sen paremmin kuormituksesta kuin tehokkuudestakaan.
- Primääriravinnetase (sato/primääriravinteet) kertoo tehokkuuden
- Mitä paremmin kierrätysravinteita (lanta) hyödynnetään, sitä vähemmän tarvitaan maatalouden ulkopuolelta uusia ravinteita (primääriravinteita)

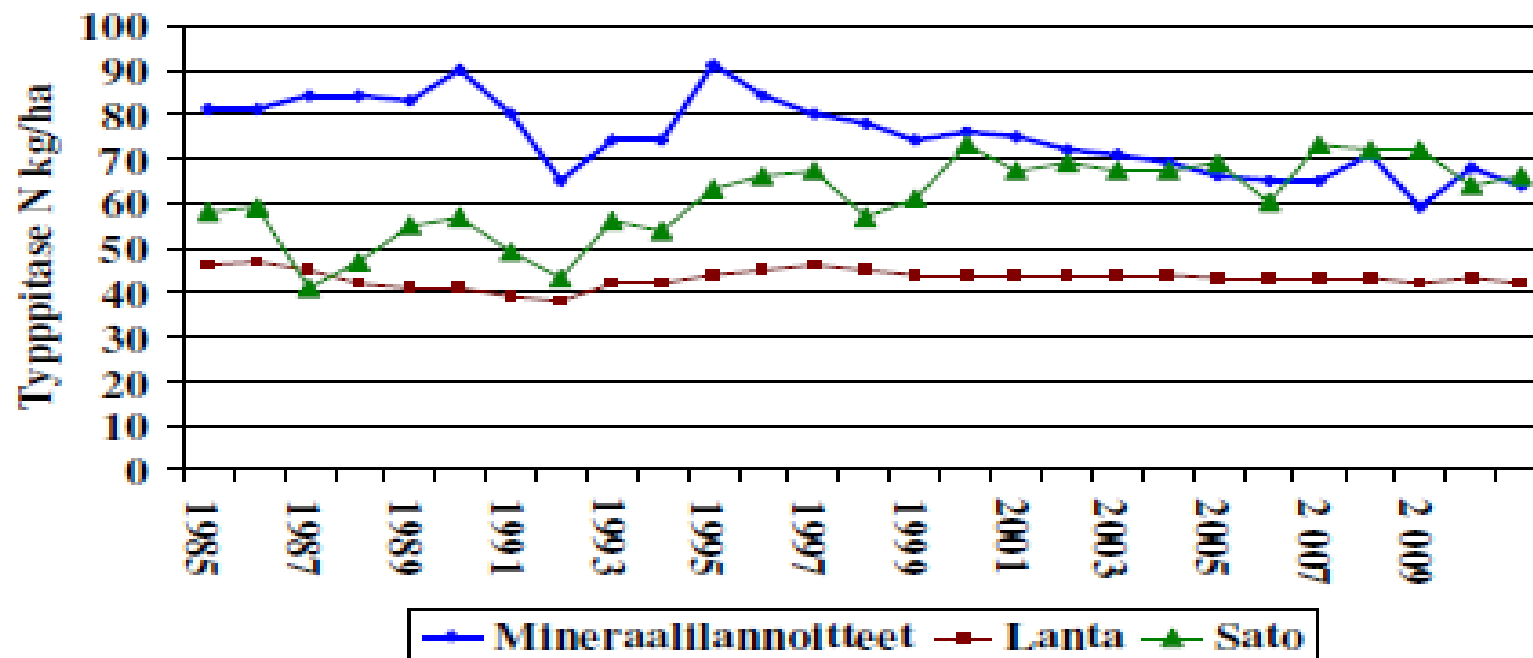
Typen peltotase 1985-2011

laskettu maatalousmaan kokonaispinta-alaa kohden
(kesantoala mukana)



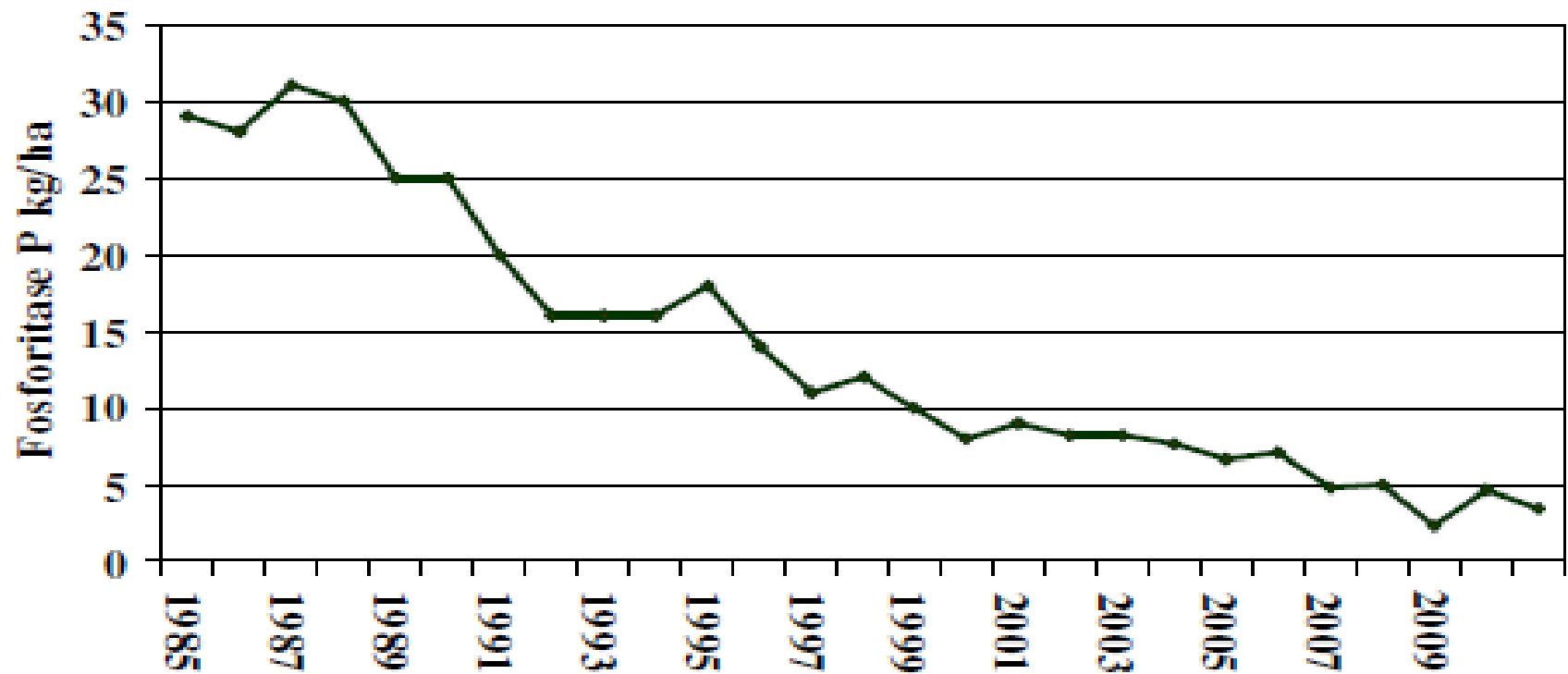
Typen peltotaseen tärkeimmät osat 1985-2011

laskettu maatalousmaan kokonaispinta-alaa kohden (kesantoala mukana
(1990-luvun alku))



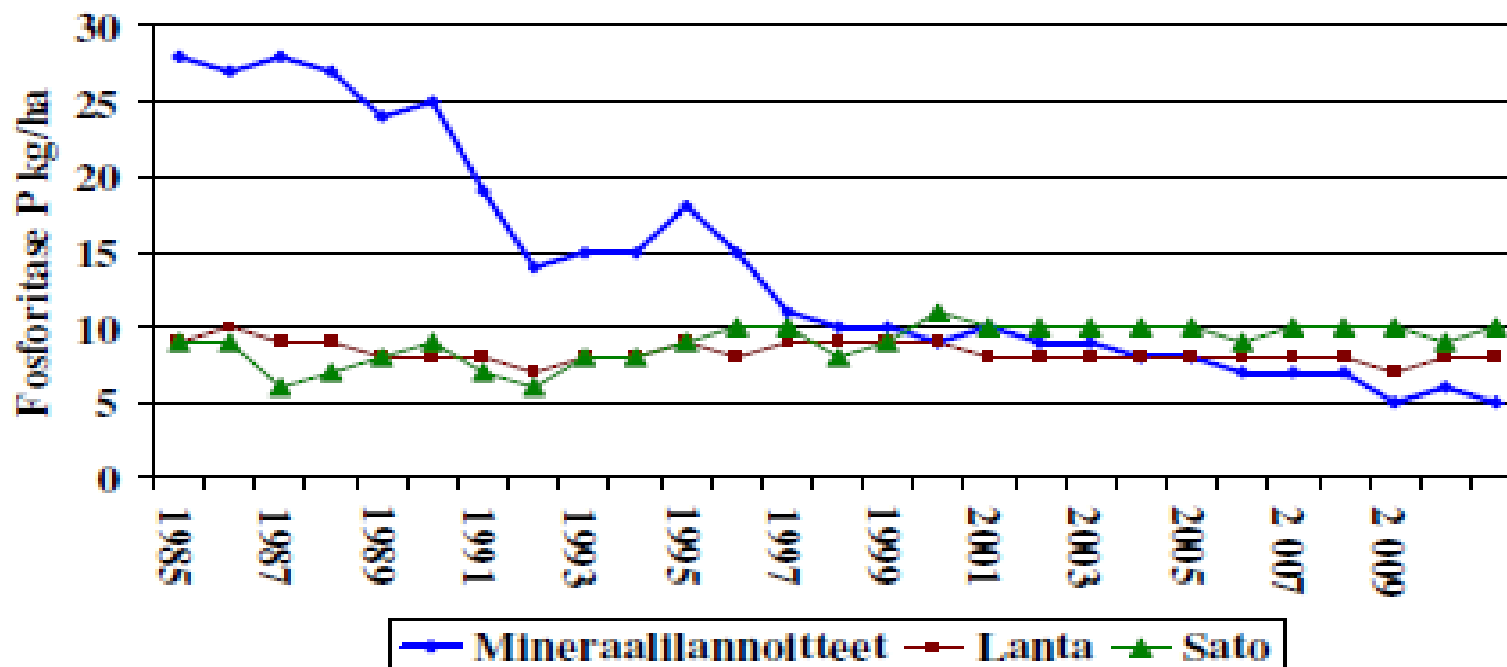
Fosforin peltotase 1985-2011

laskettu maatalousmaan kokonaispinta-alaa kohden
(kesantoala mukana)



Fosforin peltotaseen tärkeimmät osat 1985-2011

laskettu maatalousmaan kokonaispinta-alaa kohden (kesantoala mukana
(1990-luvun alku))



Primäärityypitase

	Sato	Primääri- typpi	Primääri- tyypitase	Taseen ylijäämä
	N kg/ha	N kg/ha	%	N kg/ha
Koko maatalous	74	100	74	78
Kasvinvil- jelytilat	60	90	67	40
Kotieläin-tilat	88	110	80	116

Typen käytön tehokkuus maataloudessa ja erikseen kasvinviljely ja kotieläintiloilla = primäärityypitase

ulkopuolinen typpipanos = primäärityyppi, sisältää väkilannoitteet, laskeuman ja biologisen typen sidonnan

primäärityypitase = $\text{sato} / \text{primäärityyppi} * 100$ = montako % primäärityypistä korjataan satona talteen

Kotieläintilojen kierrätystehokkuus?

- Oletetaan, että kotieläintilat kykenisivät hyödyntämään saman määrän primäärityppeä (90 kg/ha N) samalla hyötysuhteella kuin kasvinviljelytilat

=> satoa syntyy 60 kg/ha N

- Kotieläintilojen lisäsatoon (88 kg/ha vs. 60 kg/ha), 28 kg/ha, kotieläintilat tarvitsevat 20 kg/ha primäärityppeä (=väkilannoitetta) ja 70 kg/ha sekundäärityppeä (=karjanlantaa)

=> hyötysuhde lisäsadon osalta: $28/90 = 31 \%$

- Oletetaan, että väkilannoitteen osalta kotieläintilan hyötysuhde olisi identtinen kasvinviljelytilojen kanssa:

=> $67\% \times 110 \text{ kg/ha} = 74 \text{ kg/ha}$

=> lannan typen hyötysuhde: $(88-74 = 14)$; $14/70 = 20 \%$

Characteristics of three farm models(1/3)

crop rotation

D C I

Crop rotation/(crops %)

Ley / green fallow	3 yrs. (60%)	2 yrs. (40%)	2 yrs. (40%)
Cereals	2 yrs. (40%)	2 yrs. (40%)	2 yrs. (40%)
Rape seed	-	1 yr. (20%)	-
Cereal + peas	-	-	1 yr. (20%)

Legumes % / non-legumes %

60 / 40 40 / 60 60 / 40

BNF (N kg/ha) 48 48 48

Characteristics of three farm models(2/3)
yield level (FU/ha & N kg/ha)

D C I

Crop

Ley / (green fallow)	3200 & 85	(green fallow)	3200 & 85
Cereals	2200 & 42	2200 & 42	2000 & 38
Rape seed	-	1800 & 42	-
Cereal + peas	-	-	2000 & 52
Harvested N yield (kg/ha)	68	25	60
N intensity on non-legumes	100	80	65 (kg N/ha)
Animal density (AU/ha)	0.71	-	0.43
Milk yield (kg/cow)	7350	-	7000

Characteristics of three farm models(3/3)

legume yields and BNF

Crop	Farms D & C	Farm I	Farms D,C,I
	Yield (FU/ha)	Yield (FU/ha)	BNF (N kg/ha)
I-year ley	3600	3400	120
II-year ley	3200	3000	80
III-year ley	2800	-	40
peas+cereal	-	2000	40

The total average BNF is equal (48 kg/ha) in all the farm models.

N flows, comparison by equal total production (kg N)

	I (1 ha)	D+C (1,24 ha)	D (0,57ha)	C (0,67ha)
Harvested yield (Y)	60	56	39	17
Deposition (p1)	5	6	3	3
BNF (p2)	48	60	28	32
Total fodder (F)	51	47	47	-
F harvested (Fh)	51	-	39	-
F purchased (Fp)	-	-	8	-
FYM (=F-A-L) (M)	26	23	23	-
FYM Fh (m)	26	-	19	-
FYM Fp (p3)	-	-	4	-
Losses outside field	13	12	12	-
Animal pr.sold (A)	12	12	12	-
Crop pr. sold (C)	9	9	-	9 (+8)
Primary N (=p1+p2+p3)	53	66	31	35
Secondary N (=m)	26	23	23	-
N int. on non-legumes (kg N/ha)	65	89	100	80

N balances [absolute (kg N) and relative (kg/kg)]; and circulation factor (EP)

	I (1ha)	D+C (1.24ha)	D (0.57 ha)	C (0.67 ha)
Farm gate balance p1+p2+Fp-C-A	32	45		
Relative FGB output/input	0.39	0.32		
Field balance p1+p2+M-Y	19	33		
Relative FB output/input	0.76	0.63		
Primary producton balance Y/P	1.13	0.85	1.25	0.47
Primary N (p1+p2+p3)	53	66	31	35
Secondary N (m)	26	23	23	-
Circulation factor (P+S)/P	1.49	1.35	1.75	1.0

Seitsemän luomutilan typpitalous

(Seuri 2005)

		kg/ha	kg/ha	kg/ha	%	%	%	-	kg/ha
Farm	Tuot.-suunta	Primääri N-panos	N pellolla	N-sato	primä äritase	Pelto-tase	Portti-tase	Kierrätys-kerroin	N-ylijäämä
1	maito	60	92	69	115	75	34	1,53	40
2	maito	68	108	75	111	69	30	1,6	49
3	maito	53	83	56	106	68	30	1,56	44
4	Naud.-liha	69	113	84	122	74	18	1,64	60
5	Naud.-liha	65	113	73	113	65	20	1,74	53
6	Naud.liha/vilja	52	89	50	106	62	17	1,7	48
7	Vuohi/vihann es	56	73	45	80	62	30	1,3	55

N-balance on 2 organic crop farms in Finland

		kg/ha	kg/ha	kg/ha	%	%	%	-	kg/ha
Farm	Type	primary N-input	N on field	N-yield	PPB	SB	FGB	Circulation factor	N-surplus
8A	crop	87	87	49	56	56	56	1,0	39
9A	crop	66	66	34	51	51	51	1,0	33
8B	"dairy"	63	87	49	77	56	19	1,39	51
9B	"dairy"/crop	49	66	41	84	62	30	1,36	34



LUOMUINSTITUUTTI

Kiitos!



Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto