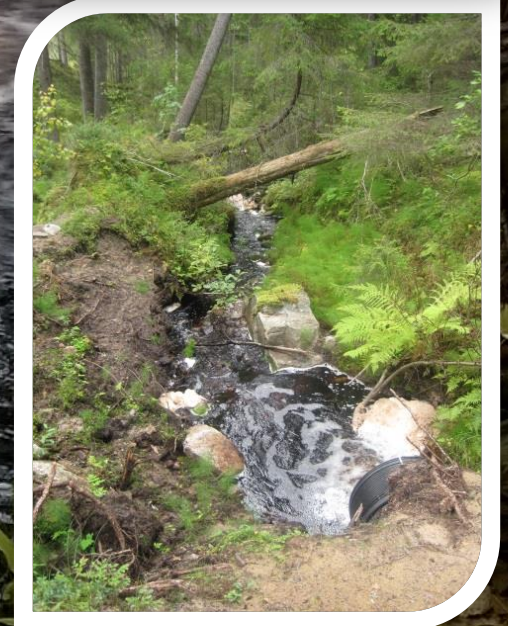


Vesistöjen ravinnekuormituslähteet ja maatalouden vähentämismahdollisuudet



Markku Puustinen, SYKE,
26.5.2016 Suitian linna

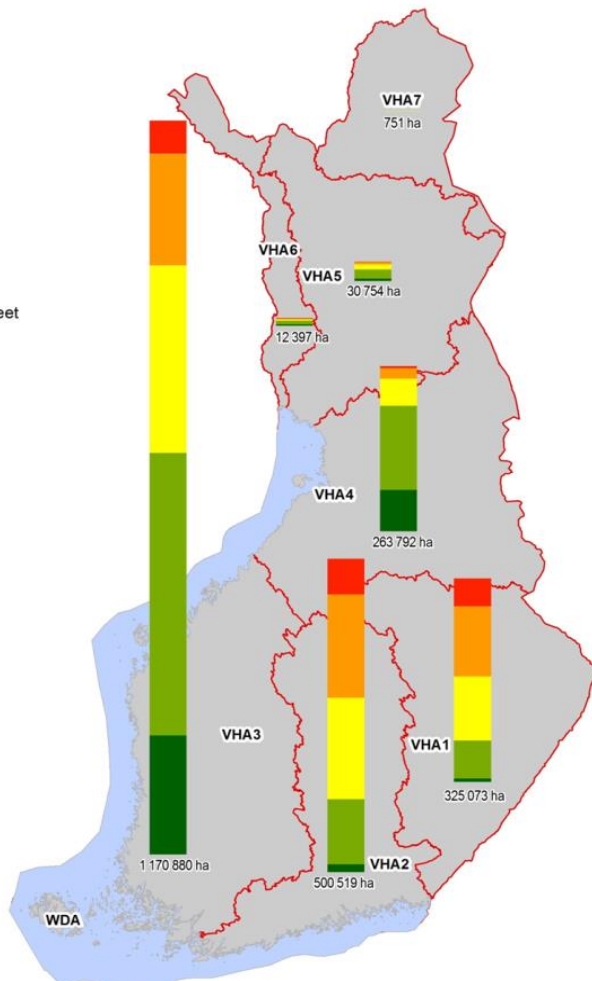
Taustaa

- Maankäytöstä ja muusta ihmistoiminnosta aiheutuu lähes aina ravinne- ja kiintoainekuormitusta vesistöihin
- Kuormituksen aiheuttamien vesistövaikutusten voimakkuus ja laajuus riippuvat mm. maankäytön alueellisesta laajuudesta, toimenpiteiden voimaperäisyydestä ja valuma-alueen ominaisuuksista
- Vesistön luonnollinen rehevyystaso on aina tarkastelujen pohjana.

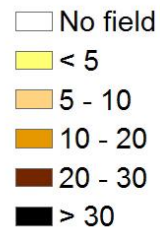
- Metsien osuus Suomen koko maapinta-alasta on noin 86 %
- Maatalous on toiseksi merkittävin maankäyttömuoto 7,4 %
- Rakennetun maan pinta-ala n. 3,1 %
- Turvetuotantoala n. 0,19 %

Maatalous

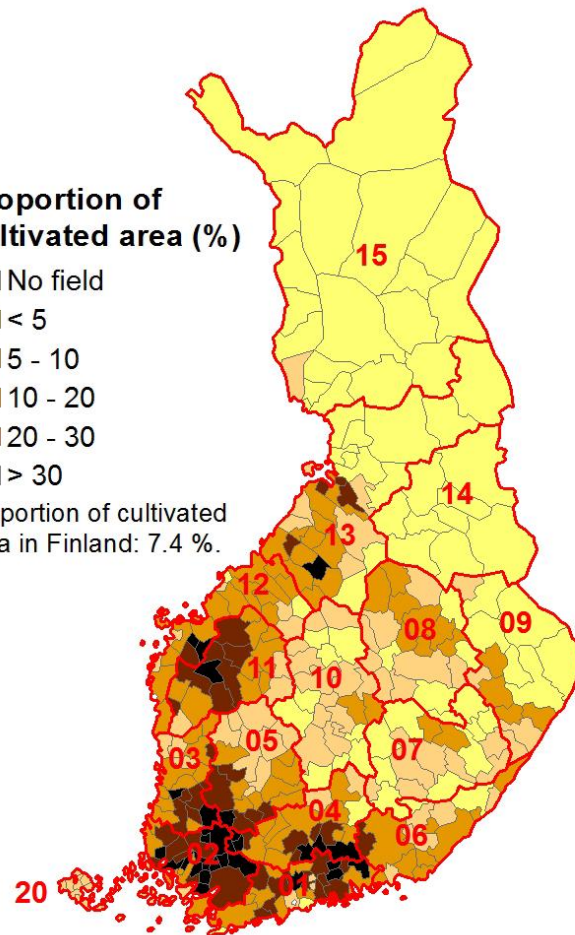
Peltojen eri kaltevuusluokkien osuudet
Vesienhoitoalueiden pelto-alasta



Proportion of
cultivated area (%)



Proportion of cultivated
area in Finland: 7.4 %.

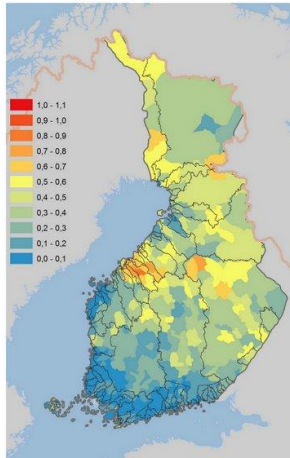


Valuma-aluejako, Vesienhoitoalueet, Rantaviiva 1:1000 000: ©SYKE
Peltoalokot vuonna 2012: © MAVI
Korkeusmalli 10 M: © Maanmittauslaitos, SYKE

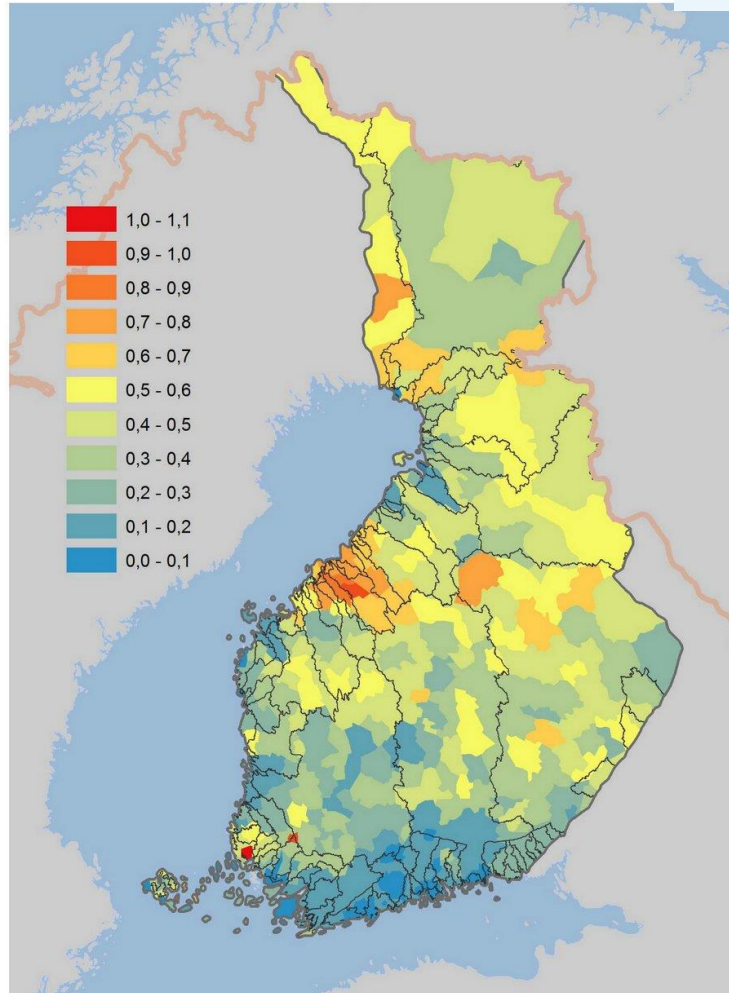


Kotieläinkestittymät Suomessa

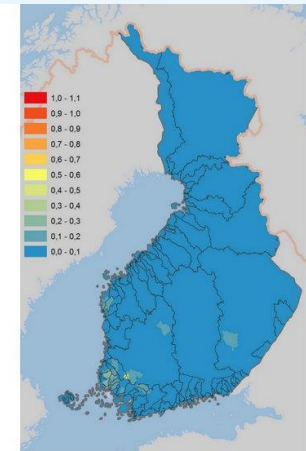
90-luvun alusta nykyiseen
Naudat 1,3 milj. – 0,9 milj.
Lypsylehmät 0,44 – 0,29
Siat 1,3 milj. – 1,3 milj.
Siipikarja 11 milj. – 11 milj.



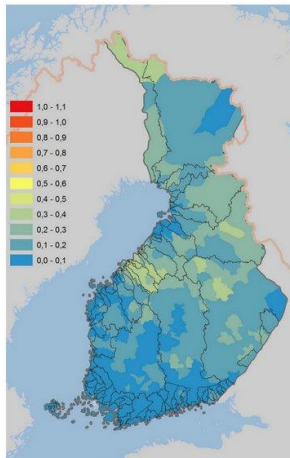
Bovine animals



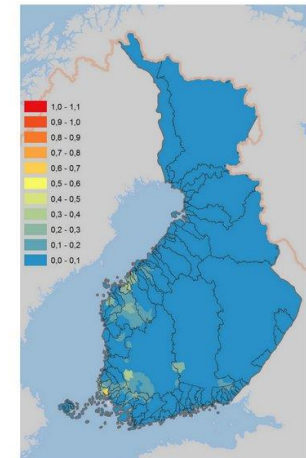
Livestock density indices (livestock units per ha of utilised agricultural area) per municipality in 2010, all farm animals.



Poultry

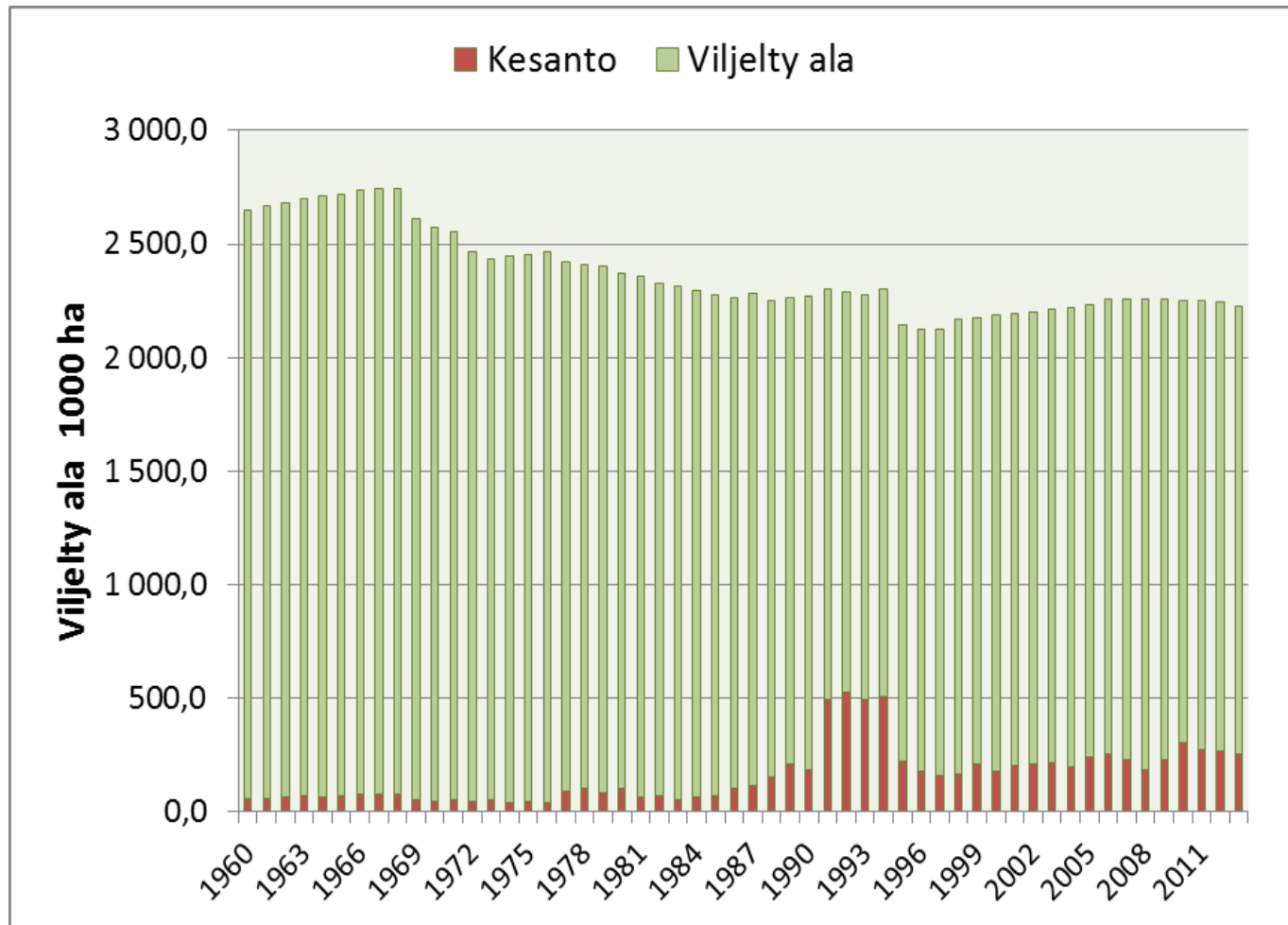


Dairy cows



Pigs

Viljelyala ja kesanto



Ominaiskuormitusluvut ja kuormituspäästöt

Taulukko 2a. Kiintoaineen, kokonaisravinteiden ja orgaanisen aineksen kuormitus eri lähteistä. Lähdekohtainen fosforin ja typen kuormitusosuus on laskettavissa taulukkoarvojen perusteella joko ihmisperäisenä kuormituksena tai kokonaisainevirtaamana.

	Pinta-ala	Kiintoaine		Kokonaisfosfori		Kokonaistyyppi		TOC	
	Milj. ha	kg ha ⁻¹ v ⁻¹	1000 kg/v	kg ha ⁻¹ v ⁻¹	1000 kg/v	kg ha ⁻¹ v ⁻¹	1000 kg/v	kg ha ⁻¹ v ⁻¹	1000 kg/v
Hajakuormitus									
Luonnonhuuhtouma ¹	30,4	5,1	155 000	0,05	1 500	1,3	39 500	62 ⁽⁷⁾	1 885 000 ⁽⁷⁾
Metsätalous ²	Ks. taul. 2b	97	71 000	0,05	130	0,6	1 600		
Maatalous ³	2,2	610 ⁽⁴⁾	1 340 000	1,10	2 400	15,0	33 000	220 ⁽⁸⁾	484 000 ⁽⁸⁾
Laskeuma veteen ¹	3,5			0,10	350	3,0	10 500		
Haja-asutus ⁵	1,07**	5,2***	5 600	0,37***	400	2,5***	2 700		
Hulevedet ⁶	0,69	297	205 000	0,39	270	4,7	3 200		
Pistemäinen kuormitus									
Yhdyskuntajätevedet ⁵					160		10 900		9 800
Teollisuus ⁵			15 400		170		3 700		26 000
Kalanviljelylaitokset ⁵					90		780		
Turkistarhaus ⁵					45		430		
Turvetuotanto ⁵	0,065	53	3 400	0,30	20	8,1	524	146 ⁽⁹⁾	9 500 ⁽⁹⁾
Yhteensä					5 535		106 834		

Lähteet:

- 1) KUSTAA-työkalu (Launiainen ym. (2014)
- 2) Finér ym. (2010)
- 3) Vuorenmaa ym. (2002)
- 4) Puustinen ym. (2010)
- 5) VAHTI-tietojärjestelmä,

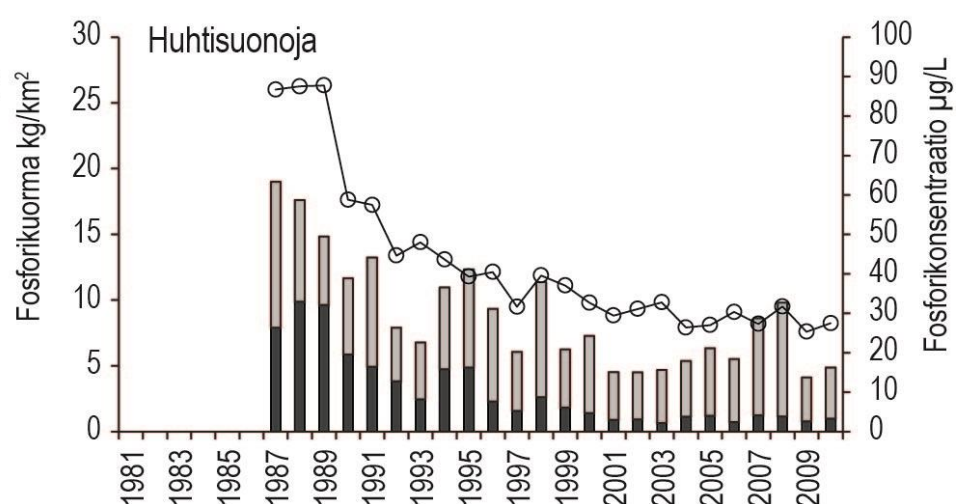
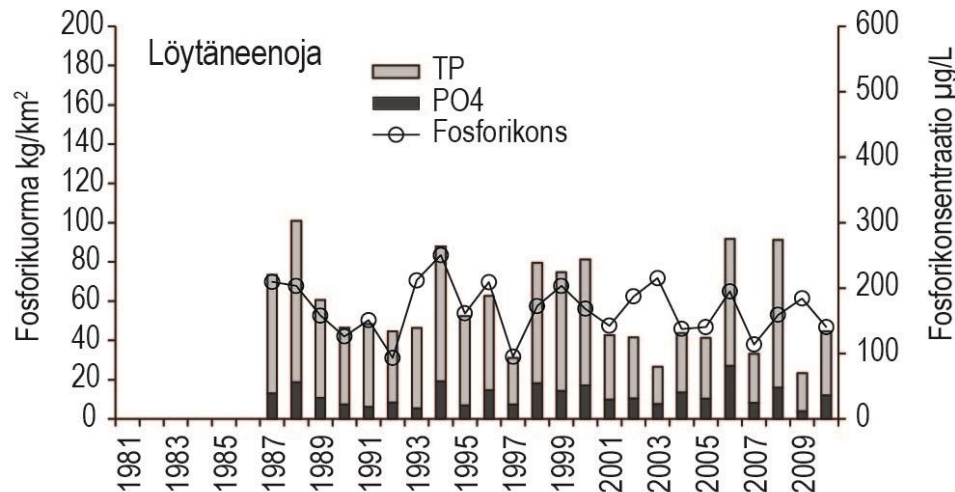
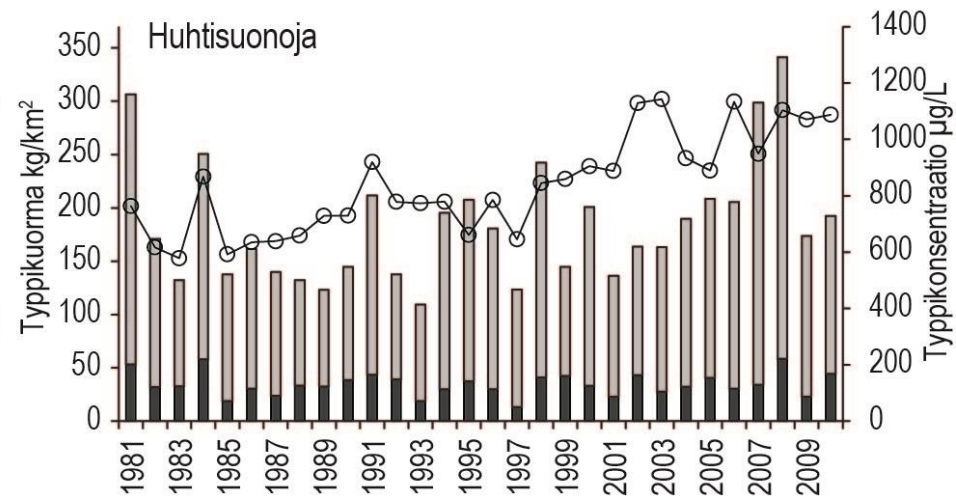
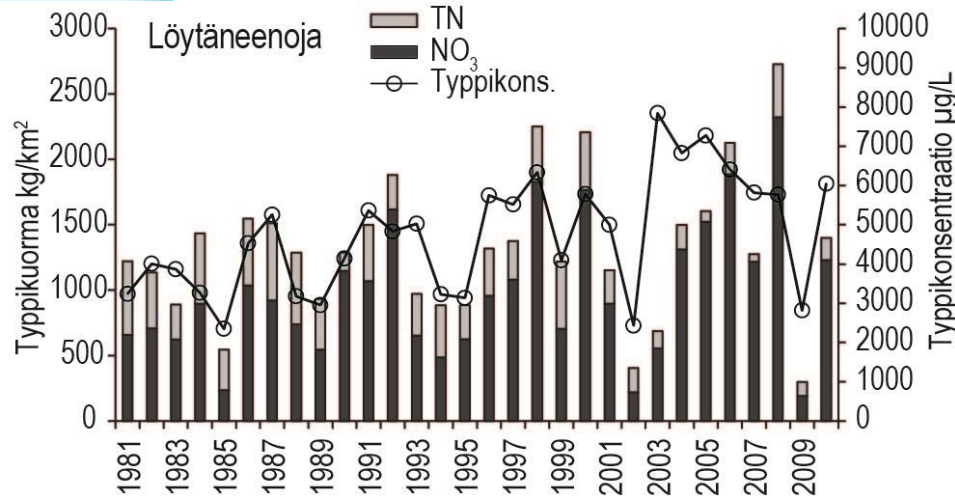
- 6) Kotola & Nurminen (2003) ja Valtanen (2015).
- 7) Mattsson ym. (2003)
- 8) Heikkinen ym. (2013)
- 9) Pöyry (2014)

Metsätalouden kuormituslukujen muodostuminen

Taulukko 2b. Metsätalouden kuormitus ositettuna eri metsätaloustoimenpiteille. Toimenpidepinta-alat on esitetty sekä vuosittain että koko vaikutusaloittain. Maksimi on toimenpiteen toteutuksesta ensimmäisen ja minimi viimeisen vaikutusvuoden hehtaarikohtainen kuormitus.

	Toimenpideala 1 000 ha	Vaikutusala 1 000 ha	Typpi				Fosfori				Kiintoaine			
			yht. 1 000 kg v ⁻¹	kg ha ⁻¹ v ⁻¹	min	max	yht. 1000 kg v ⁻¹	kg ha ⁻¹ v ⁻¹	min	max	yht	kg ha ⁻¹ v ⁻¹	min	max
Metsänuudistus														
Kivennäismaat	159	1 592	800	0,5	0,007	0,95	40	0,02	0,006	0,056				
Turvemaat	18	182	471	2,6	0,007	4,3	12	0,06	0,01	0,1				
Lannoitus														
Kivennäismaat	19	37	280	7,5	3	12	–	–	–	–				
Turvemaat	5	26	–	–	–	–	7	0,27	0,27	0,27				
Kunnostus- ojitus	77	766	–	–	–	–	75	0,097	0,007	0,42	74 515	97	7	420
Yhteensä	278	2 604	1 552	0,6			133	0,05			74 515	97		

Vuosien välinen vaihtelu ravinnekuormassa & valuntakorjattu pit.



Ominaiskuormitusluvut

Lukuihin liittyvän epävarmuuden vuoksi niiden käyttö ja tulosten merkityksen arviointi edellyttää perehtymistä itse kuormituslukuihin ja niiden taustoihin.

Keskimääräiset luvut eivät kuvaa todellista kuormitusta kaikissa olosuhteissa, mikä ilmenee esim. lukujen suurena vaihteluvälinä

Mitattujen seurannan aikasarjojen ja muun empiirisen tiedon karttuessa myös ominaiskuormitusluvut muuttuvat ja tarkentuvat.

Kuormituslukujen ohella on oleellista tietää tarkasti myös tuotannollinen pinta-ala, jolla kuormitusta muodostuu.



Maatalouden ravinnekuormituksesta

Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen kasvu

- Ajallisesti samaan aikaan (1950-60 luvulta alkaen) kuin
 - Maankuivatus - tärkein tuotannollinen infra
 - Maan muokkaus, peltoala – nurmet vs. kevätviljat
 - viljelyteknologia, tuotantosuuntien eriytyminen
 - Lannoituskäytännöt, määrät

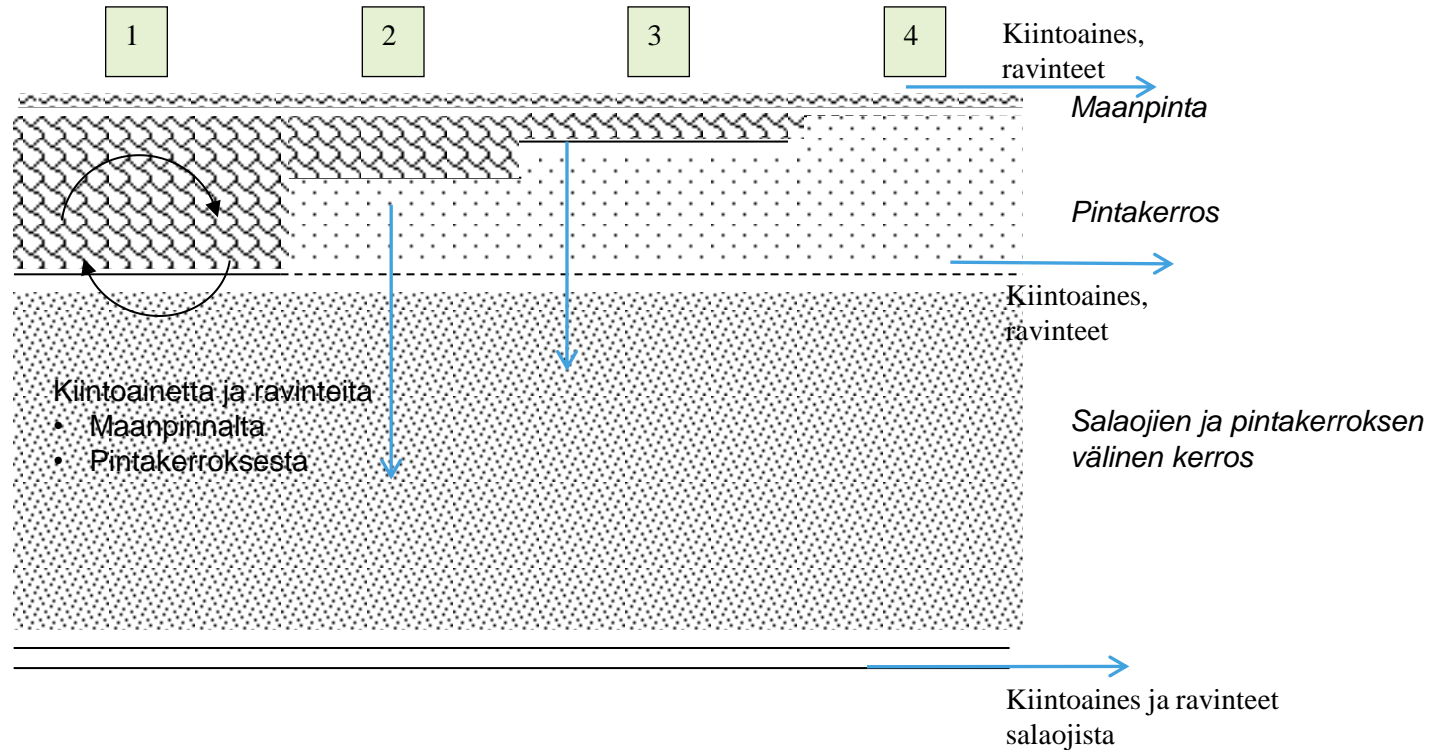
Kuivatusverkosto vs. peltoala

- Salaojissa 58 %, avo-osissa 27 %, ilman paikalliskuivatusta 15 %
- Peruskuivatusuomien piirissä 74 %, suoraan vesistöön 13 %, maastoon 13 %

Kuormitus = vesimäärä * pitoisuus

- Sadanta ja valunta keskimäärin pysynyt ennallaan
- Valunnan jakauma äärevämpi kuivatusalueilla
- Pitoisuuksien kasvaminen

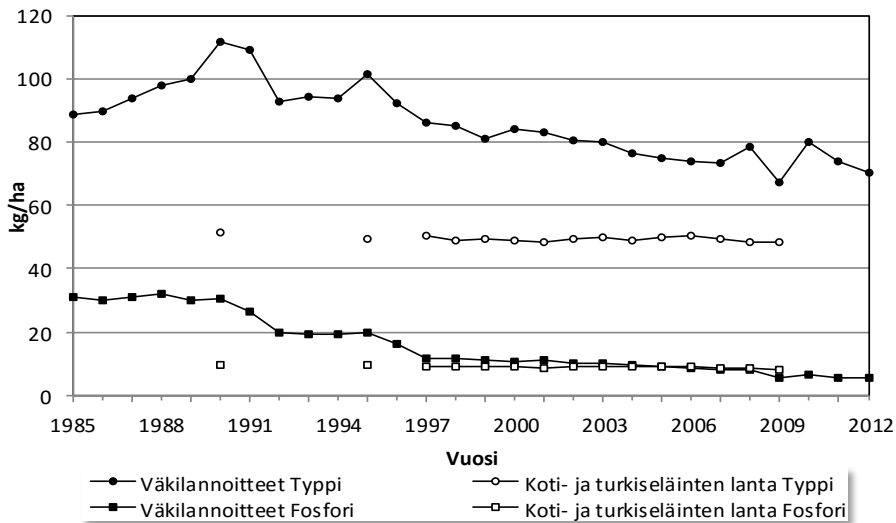
Maanmuokkauksen vaikutus



- 1) Kyntö (20-25 cm)
- 2) Sänkimuokkaus (10-15 cm),
- 3) talviaikainen sänki, kylvömuokkaus (5 cm),
- 4) suorakylvö, pysyvä nurmi

Ravinteet ja ravinnetaseet

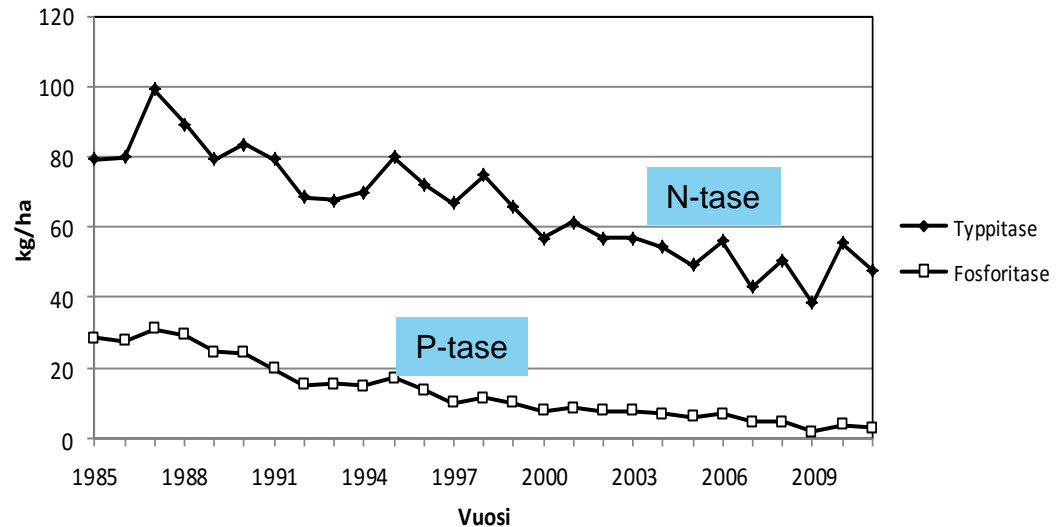
Lannan ja lannoitteiden ravinteet



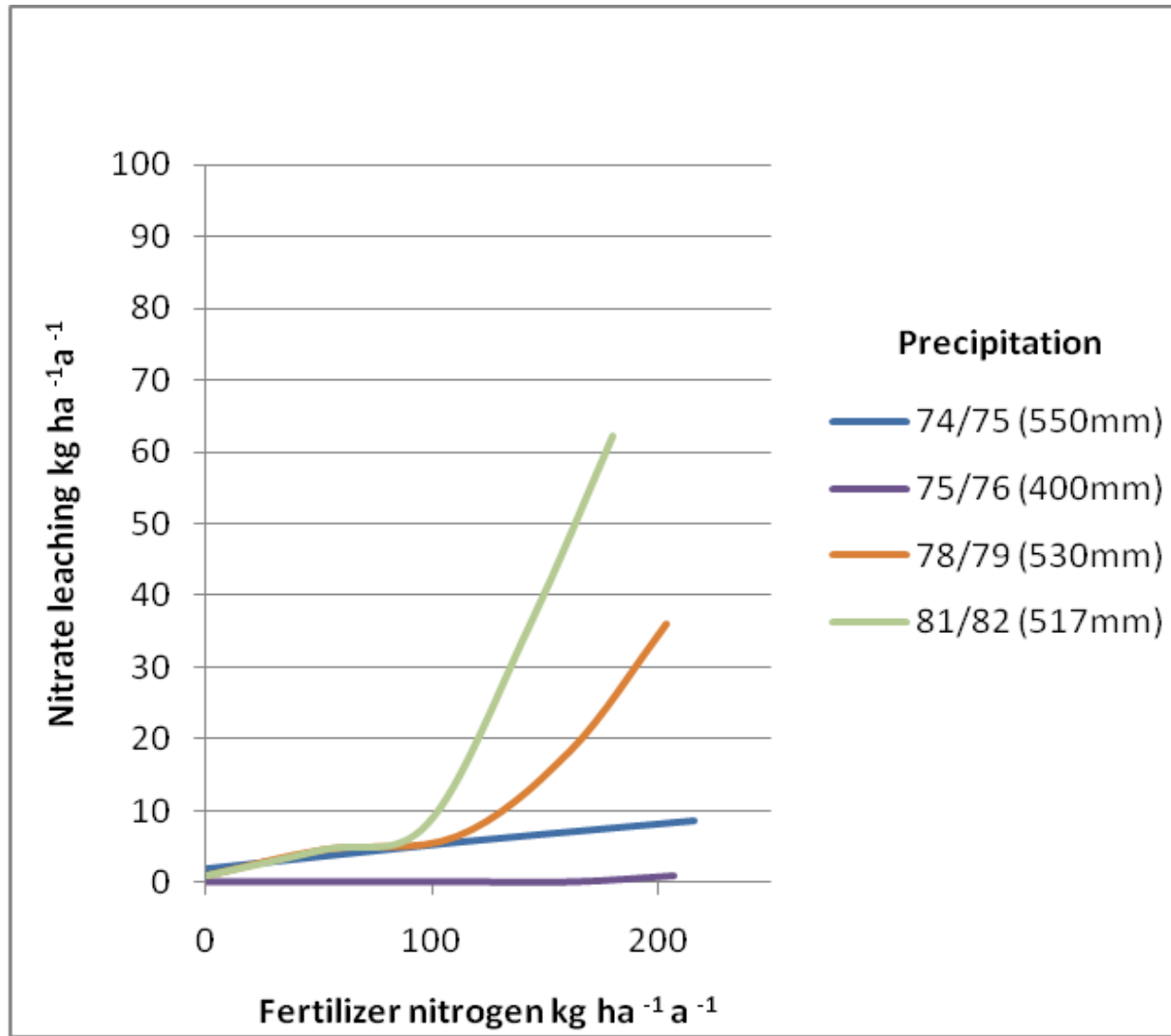
Ravinnetaseet laskeneet vuodesta 1995

- Typpi n. 35 %
- fosfori n. 60%

Ravinnetaseet (OECD)



Typen huuhtoutuminen eri lannoitustasoilla



Lähde: Brink 1986

Käytännön toimenpiteet ja vaikutukset

Ympäristökorvausjärjestelmä 2014-2020

- Ravinteiden kierrätys,
- valumavesien hallinta,
- monimuotoisuuden ja maiseman edistäminen

Laaja-alaiset tilatasolla toteutettavat peltotoimenpiteet

- Kevennetty muokkaus, talviaikainen kasvipeitteisyys
- Tasapainoinen lannoitus vs. ravinnetaseet

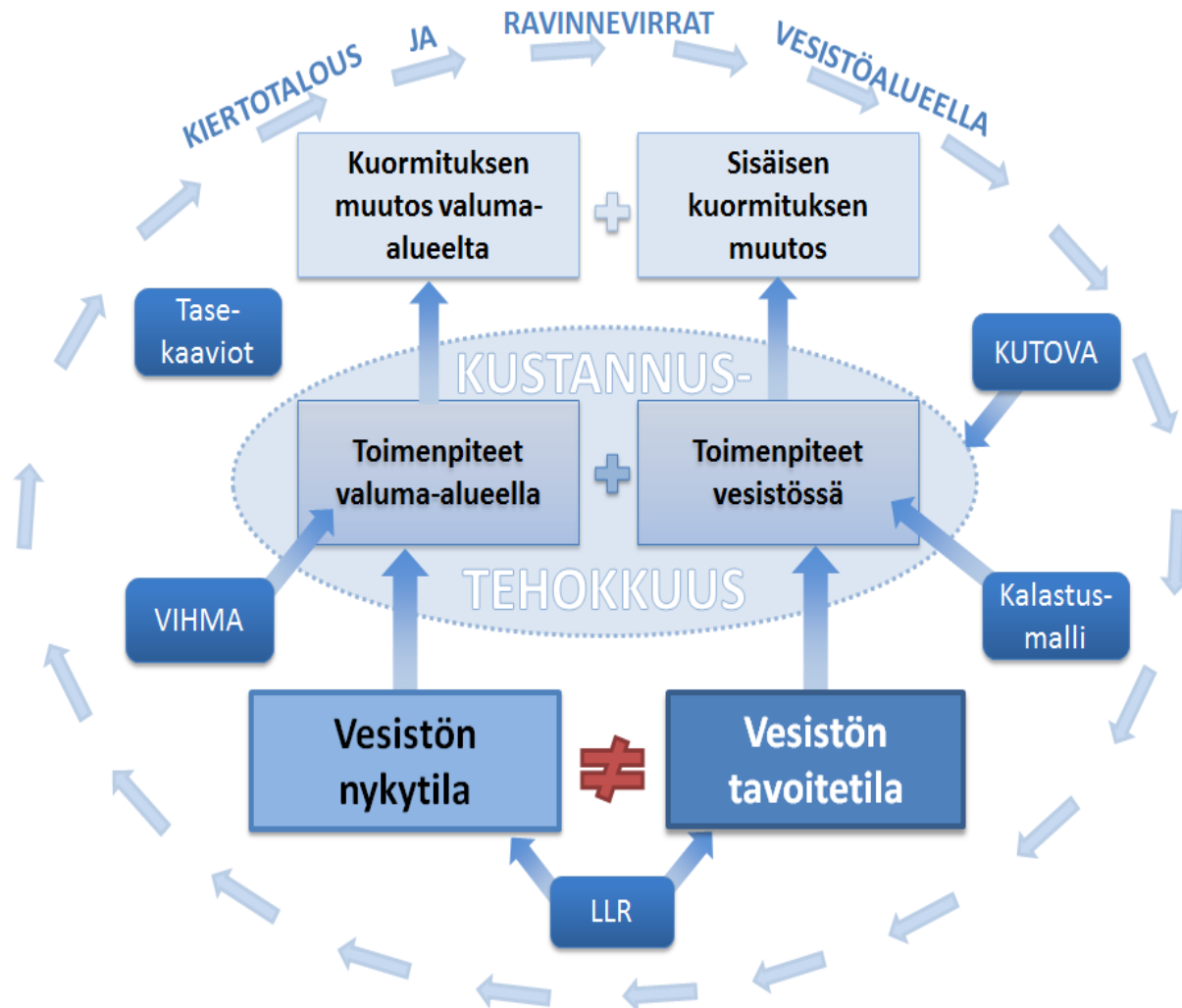
Suojavyöhykkeet

Kosteikot

Toimenpiteiden ja vaikutusten mittakaavaero

- Toimenpiteet lohko- ja tilatasolla
- Vaikutukset valuma-alue- ja vesistö-tilatasolla

Periaatekuva vesistöjen tilan, valuma-alueiden ravinnevirtojen, kuormituksen hallinnan ja kiertotalouden välisistä yhteyksistä.



LOPPUPÄÄTELMIÄ

- Vesistöjen tila muuttuu pitkällä aikavälillä siihen tulevien ravinnemäärien mukaan – molempiin suuntiin
- Yksittäisen kuormittajan tai kuormittajien laajamittaisilla vesiensuojelutoimenpiteillä saadaan aikaiseksi vesistövaikutuksia, mikäli kokonaisainevirtaamat pienenevät.
- Pieniä muutoksia ei mittauksilla pystytä todentamaan.
- Valtakunnallisten kuormitusarviointien tarkkuus riittää kuormituslähteiden kokonaistarkasteluun Rajatummissa alueellisissa tarkasteluissa lopputulos voi jäädä epäselväksi.
- Tällaisessa tilanteessa esiin nousevia kysymyksiä ovat kuormituslähteen suhde toiseen kuormituslähteeseen tai luonnonhuuhtouman osuus kokonaisainevirtaamassa.

Lopuksi

- Eri aikoina ja eri lähdeaineistoihin perustuvat valtakunnalliset tai alueelliset kuormitusjakaumat eivät ole keskenään vertailukelpoisia.
- Kokonaisuutta on aina tarkasteltava vastaanottavan vesistön näkökulmasta.
- Huomioitava on myös se, että vesistön tila-arvio voi muuttua tarkemman vesistöseurannan tuloksena, mikä taas vaikuttaa arvioon vesistön kuormituksen sietokyvystä.



Lisää aiheesta:



Vesistöjen ravinnekuormituksen lähteet ja vähentämismahdollisuudet

Sirkka Tattari, Markku Puustinen, Jari Koskiaho, Elina Röman ja Juha Riihimäki

linkki julkaisuun:

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/159464>

Kiitos!