

Ravinteiden kierrätys alkutuotannossa ja sen vaikutukset vesien tilaan – KiertoVesi (2016–2019)

- Sari Väisänen, Markku Puustinen, Sirkka Tattari, Turo Hjerppe, Ahti Lepistö, Ilkka Sammalkorpi, Elina Röman, Jari Koskiahho (SYKE)
- Risto Uusitalo, Riitta Lemola, Jaana Uusi-Kämpä, Perttu Virkajärvi, Mari Räty, Kirsi Järvenranta (Luke)

Jari Koskiahho ja Elina Röman, SYKE

MATO-tutkimusohjelman 2. vuosiseminaari, Säätytalo 7.2.2018

Kuva: Sari Väisänen

Ravinteiden kulku valuma-alueilta vesistöihin – aineistot kolmessa skaalassa

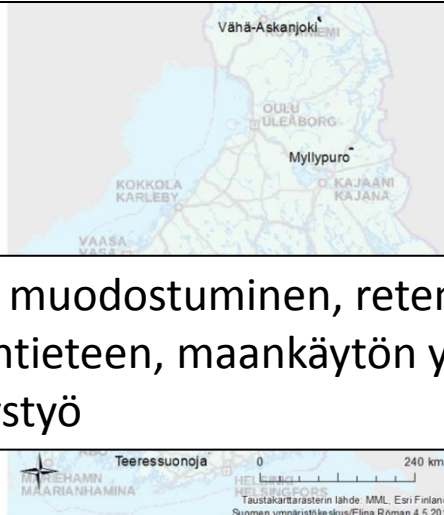
Koekentät (~1 ha)

- 7 koekenttää
- Kuivatusvesien hallinta, muokkausmenetelmät, lanta ym.
- Pitoisuudet, huuhtoumat
- Eri pituisia koejaksoja 1989–2016



Pienet valuma-alueet (0,1–20 km²)

- 6 maatalousaluetta
- Pitkäaikainen seuranta
- Ominaiskuormitusluvut
- Tarkastelujakso 1981–2015



Jokivesistöalueet (100–50 000 km²)

- 33 valuma-aluetta
- Pitkäaikainen seuranta
- Kokonaiskuormitus
- Kuormituslähteet, maankäyttö
- Vesistöjen tila
- Tarkastelujakso 1981–2016



- Kuormituksen muodostuminen, retentio ym.
- Vertailut maantieteen, maankäytön ym. suhteen
- Mallien kehitystyö

Aineiston pohjatiedosto

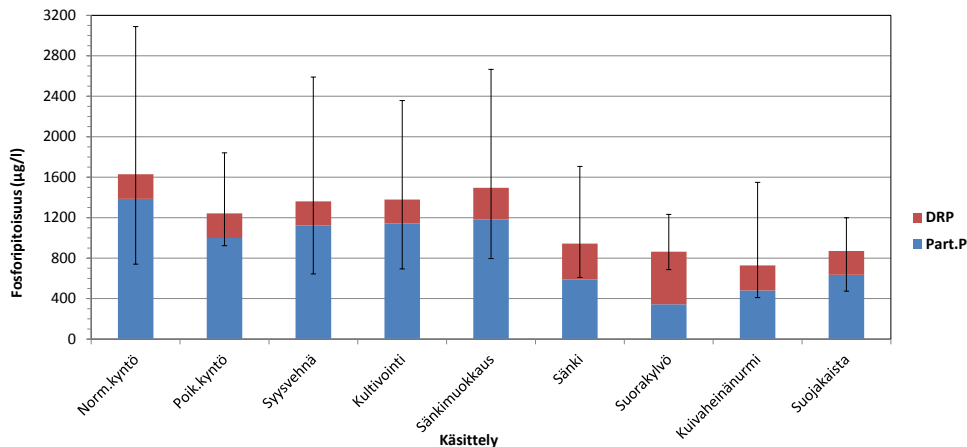
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ
1	VALUMA-ALUE	Valunta													Kokonaisfosforikuorma															
2	Jakso	mm													kg/ha															
3		Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu	VUOSI	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu	VUOSI	Tammi	Helmi	Maalis
4	SAVIJOKI																													
5	1981	32,8	22,8	12,1	131,0	39,9	7,7	6,8	24,3	9,3	74,8	91,2	26,3	479	0,024	0,017	0,027	0,229	0,029	0,006	0,005	0,017	0,007	0,109	0,064	0,018	0,55	0,62	0,43	0,50
6	1982	3,8	2,8	28,6	113,7	45,7	3,1	1,0	0,6	1,7	5,7	71,5	76,7	355	0,004	0,004	0,047	0,145	0,034	0,002	0,001	0,003	0,006	0,022	0,110	0,094	0,47	0,12	0,13	1,09
7	1983	85,6	1,7	2,4	56,3	11,6	5,5	1,7	0,1	3,4	21,4	20,1	230	0,103	0,002	0,007	0,078	0,011	0,005	0,002	0,000	0,005	0,021	0,023	0,026	0,28	1,82	0,06	0,07	
8	1984	82,5	4,7												0,067	0,049								0,93	1,57	0,16	0,14			
9	1985	3,1	0,1												0,207	0,188								0,66	0,04	0,00	0,07			
10	1986	5,8	2,3												0,197	0,044								0,77	0,31	0,12	1,20			
11	1987	0,7	0,0												0,038	0,017								0,76	0,01	0,00	0,17			
12	1988	62,8	29,6												0,045	0,007								1,14	1,05	0,44	0,30			
13	1989	50,9	59,6												0,053	0,056								0,53	0,79	1,01	2,13			
14	1990	35,8	156,5												0,041	0,050								0,55	0,89	2,66	1,06			
15	1991	59,4	20,2												0,230	0,045								0,90	1,21	0,44	1,48			
16	1992	28,5	17,7												0,050	0,064								0,56	0,42	0,23	1,26			
17	1993	52,3	9,3												0,006	0,139								0,51	1,00	0,26	0,78			
18	1994	30,4	0,8												0,064	0,046								0,59	0,72	0,01	0,62			
19	1995	33,7	62,2												0,033	0,007								0,54	0,67	1,06	1,04			
20	1996	0,5	0,1												0,391	0,050								0,65	0,01	0,00	0,00			
21	1997	6,5	34,7												0,049	0,082								0,44	0,11	0,56	1,06			
22	1998	69,7	39,0												0,045	0,048								0,66	1,12	0,62	0,33			
23	1999	37,1	10,1												0,013	0,054								0,42	0,45	0,12	0,29			
24	2000	52,7	36,2												0,277	0,095								0,83	1,58	0,74	1,23			
25	2001	13,9	18,8												0,193	0,033								0,76	0,31	0,41	0,59			
26	2002	20,5	84,4												0,001	0,000								0,23	0,19	0,77	0,79			
27	2003	0,0	0,0												0,012	0,037								0,15	0,00	0,00	0,24			
28	2004	16,4	20,1												0,091	0,163								0,58	1,18	1,17	3,45			
29	2005	108,6	22,6												0,094	0,018								0,44	1,71	0,42	0,17			
30	2006	20,9	1,1												0,167	0,217								0,67	0,38	0,02	0,07			
31	2007	62,7	1,8												0,159	0,320								0,90	1,81	0,03	1,05			
32	2008	79,8	63,3												0,288	0,200								1,39	2,22	1,38	1,07			
33	2009	5,9	1,3	37,2	153,7	5,0	2,6	0,4	1,8	0,9	11,8	31,7	10,7	263	0,007	0,002	0,070	0,192	0,007	0,004	0,001	0,005	0,002	0,047	0,099	0,010	0,45	0,08	0,02	0,77
34	2010	1,3	0,3	12,9	140,2	9,5	1,5	0,0	0,0	8,9	3,3	25,9	2,5	206	0,002	0,000	0,018	0,143	0,006	0,001	0,000	0,000	0,012	0,004	0,027	0,002	0,22	0,03	0,01	0,34
35	2011	3,1	3,3	2,8	140,0	6,5	5,5	10,4	10,4	35,9	41,7	26,6	130,8	417	0,004	0,003	0,004	0,229	0,007	0,008	0,013	0,028	0,096	0,063	0,207	0,498	1,16	0,09	0,08	0,08
36	2012	19,4	3,1	95,8	40,8	9,3	3,4	3,8	3,0	10,5	72,0	36,0	9,9	307	0,015	0,003	0,128	0,043	0,011	0,005	0,009	0,007	0,030	0,217	0,075	0,012	0,56	0,30	0,05	2,22
37	2013	29,6	2,1	0,4	82,2	3,2	3,1	0,1	0,5	0,2	10,9	57,3	72,4	262	0,033	0,002	0,000	0,139	0,005	0,005	0,000	0,001	0,000	0,015	0,312	0,272	0,78	0,56	0,03	0,07
38	2014	38,6	29,0	46,4	15,8	2,9	0,8	0,1	12,3	3,4	9,6	31,8	101,8	293	0,054	0,029	0,095	0,016	0,003	0,001	0,000	0,026	0,004	0,032	0,062	0,298	0,62	0,85	0,38	1,39
39	2015	79,0	48,3	62,8	23,1	24,9	22,4	5,6	0,7	2,2	0,5	15,1	74,6	359	0,120	0,030	0,110	0,056	0,023	0,026	0,014	0,002	0,004	0,001	0,076	0,463	0,92	1,91	0,93	1,37
40	Ka	35,3	23,1	34,8	75,5	18,8	9,9	7,9	9,3	12,3	29,3	43,8	44,8	345	0,056	0,028	0,059	0,129	0,021	0,023	0,011	0,016	0,020	0,063	0,111	0,106	0,64	0,75	0,42	0,87
41																														

- Kuukausittaiset ja vuosiarvot
 - valunta
 - kiintoaine- & ravinnepitoisuudet ja -huuhtoumat
 - säädädata
- Vuodenaikojen välisten erojen tarkastelut
- Trenditestit kuukausiarvoille
- Avoin data (tieteellisesti julkaistu aineisto)

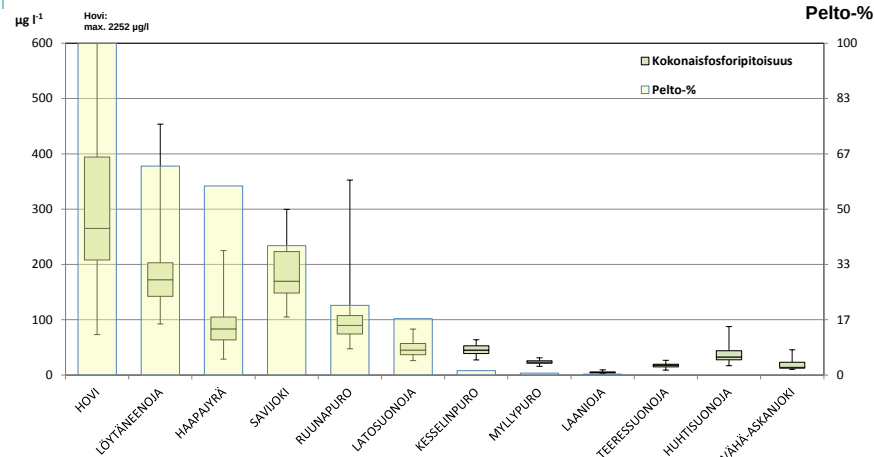
- Kuukausittaiset ja vuosiarvot
 - valunta
 - kiintoaine- & ravinnepitoisuudet ja -huuhtoumat
 - säädä
- Vuodenaikojen välisten erojen tarkastelut
- Trenditestit kuukausiarvoille
- Avoin data (tieteellisesti julkaistu aineisto)

Esimerkki, fosforipitoisuus eri skaaloissa

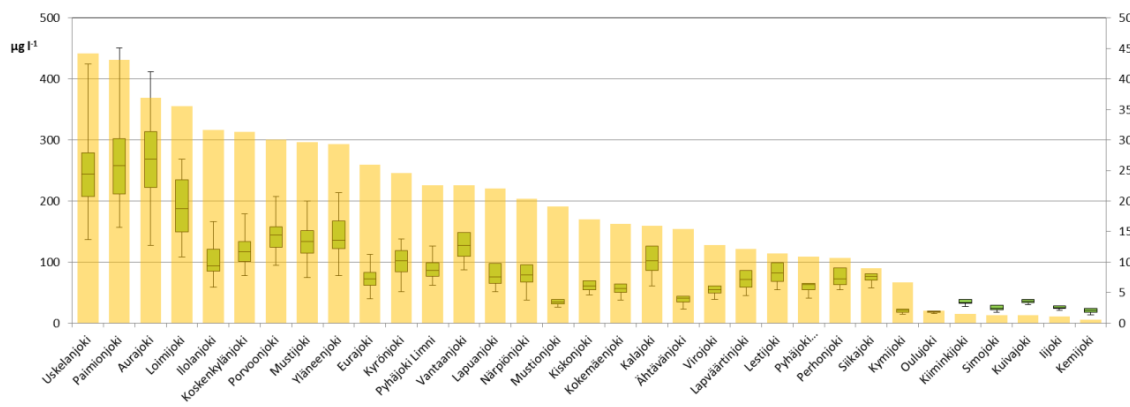
Aurajoen koekenttä



Pienet valuma-alueet



Jokivesistöalueet



Esimerkki, fosforipitoisuuden trendit pienillä valuma-alueilla

Total phosphorus concentration trends

Month	Agricultural	Mixed	Forested
January	*		
February			
March			
April	*		*** ** *
May		*	*** **
June			**
July	**		
August	*	*	*
September	*	*	*
October		**	** *
November		**	*
December			
Total trend	*		*** ** *

Dissolved reactive phosphorus concentration trends

Month	Agricultural	Mixed	Forested
January			
February			*
March			
April		**	*** ** *
May		**	*** ** *
June		*	** ** *
July			**
August			*
September		**	*** ** *
October	*	*	** ** *
November			*** ** *
December			
Total trend	*	*	*** ** *

Laskeva trendi

Nouseva trendi

Ptot

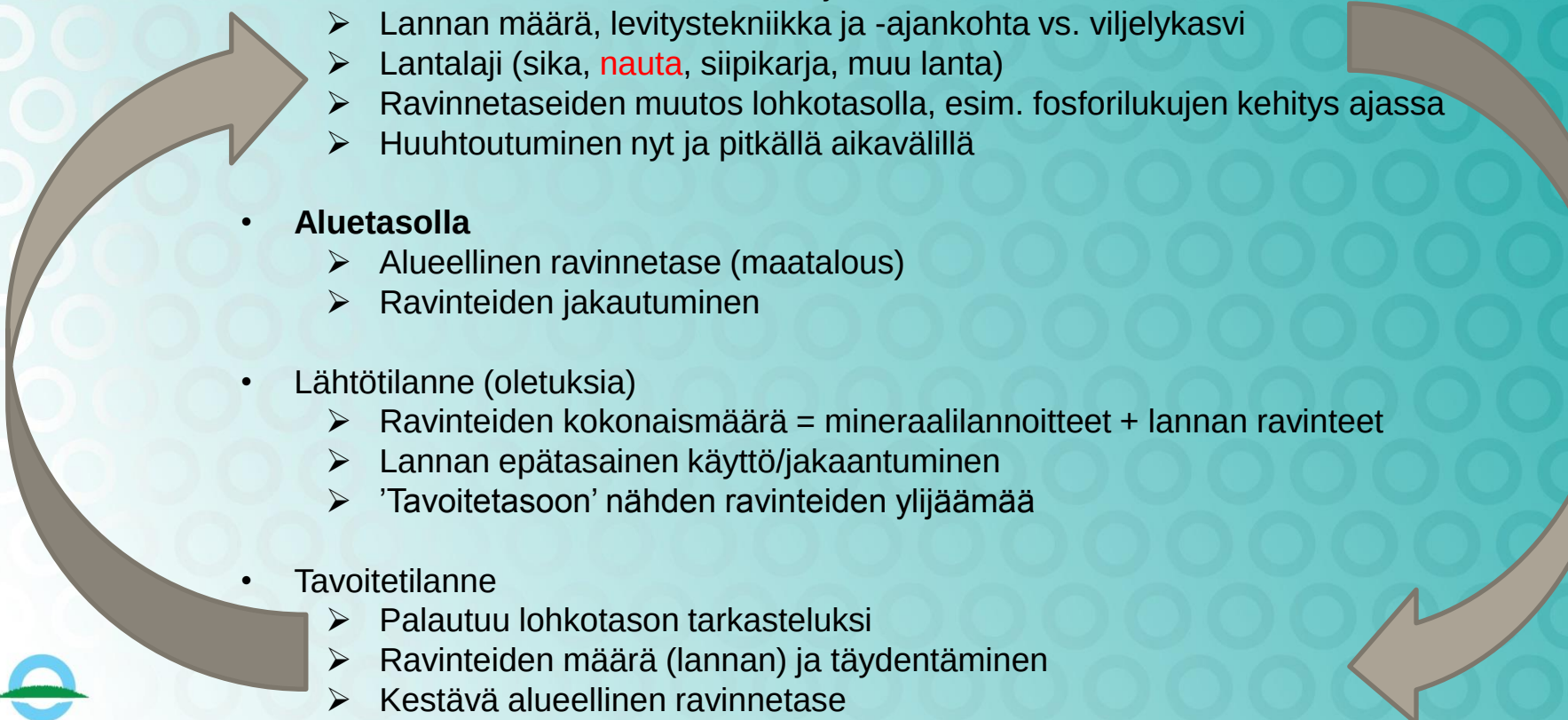
DRP!

Kalastamalla fosforia pois vesistöistä

	Fosfori tn/v
Nykyinen ammatti- ja vapaa-ajan kalastus, fosforin poistuma vesistöistä	120
Tehokalastusvaiheen P poistumapotentiaali - alle hyvän tilan vesistöt	300
Vrt. Suomen vesien- ja merenhoidon ravinnekuormituksen vähennystavoite Itämerelle	440
Vrt. Suomen maatalouden vesistökuormitus	2 550



KiertoVeden lantaosion rakentaminen

- 
- Huomioon otettavia **lohkotason** tekijöitä
 - Lannan määrä, levitystekniikka ja -ajankohta vs. viljelykasvi
 - Lantalaji (sika, **nauta**, siipikarja, muu lanta)
 - Ravinnetaseiden muutos lohkotasolla, esim. fosforilukujen kehitys ajassa
 - Huuhtoutuminen nyt ja pitkällä aikavälillä
 - **Aluetasolla**
 - Alueellinen ravinnetase (maatalous)
 - Ravinteiden jakautuminen
 - Lähtötilanne (oletuksia)
 - Ravinteiden kokonaismäärä = mineraalilannoitteet + lannan ravinteet
 - Lannan epätasainen käyttö/jakaantuminen
 - 'Tavoitetasoon' nähden ravinteiden ylijäämää
 - Tavoitetilanne
 - Palautuu lohkotason tarkasteluksi
 - Ravinteiden määrä (lannan) ja täydentäminen
 - Kestävä alueellinen ravinnetase



Pilottialueet ja malliskenaariot (1/2)

- **Pilottialueet**

- Aurajoki-Paimionjoki (koko vesimuodostuma) – viljanviljely
- Yläneenjoki ja Pyhäjoki (+ Pyhäjärvi) – sika- ja siipikarjatalous, kalastus
- Iisalmen reitti – nurmi/nautakarjatalous

- **Skenaariot**

- Skenaario 1: vesistöjen tila pidetään nykyisenä toteuttamalla vesiensuojelumenetelmiä nykyisellä tasolla ja huomioimalla ilmastonmuutoksen vaikutus ("Baseline")
- Skenaario 2: Baseline lisättynä kiertotaloutta edistäväillä toimenpiteillä ("Puolikierto")
- Skenaario 3: vesistöjen hyvä tila pyritään saavuttamaan laaja-alaisilla, vesienhoitosuunnitelmiin sisällytetyillä toimenpiteillä ("VHS+")
- Skenaario 4: VHS+ lisättynä kiertotaloustoimenpiteillä ("Täyskierto")

- **Aikajänne -> 2027**

- **Vesiensuojelumenetelmien nykyinen taso ("Baseline") Mavin rekisteritietojen perusteella**
 - Uudessa tiedonluovutuspyynnössä huomioitu paremmin käyttäjien tietotarpeet

Pilottialueet ja malliskenaariot (2/2)

- Referenssitaso: kansallinen taso so. nykyinen viljelyala ilman ympäristötoimenpiteitä
- VPD:n tavoitetasot ja aikataulut
- Oletus: kokonaispeltoala muuttumaton, turvemaita raivataan lisää peltokäyttöön
- Viljelykäytäntöjen muutokset otetaan huomioon
- Mallien kehitystyö hankkeessa koottua aineistoa hyödyntäen – VIHMA, Kalastusmalli, Kutova
- Lannan ravinteet ja ympäristövaikutukset (Luke Maaninka)
- Skenaarioiden malliajot pilottialueille
 - VIHMA (toimenpiteiden kuormitusskenaariot)
 - Kutova (toimenpiteiden kustannustehokkuus)
 - LLR (järvimalli, ekologinen tila, kuormituksen vähentämistarve, Pyhäjärvi-case)
 - Tasemalli (kaikille)
- Skenaario 4:ään ("Täyskierto") myös laajamittainen hoitokalastus



Hanke jatkuu...

- Vuorovaikutteisuus
 - Learning café:t, työpajat (tuloksia, keskustelua, mielipiteitä)
- Mallinnusskenaariot
 - Ympäristötoimenpiteiden vaikutukset pilottialueilla ja koko maatalousmaalla
 - Ravinteiden kierrätystoimien (ml. hoitokalastus) potentiaali
 - Pello-, valuma-alue- ja vesistökunnostustoimenpiteet (vertailut, kg, €)
- Pilottialueiden tulosten yleistettävyyys
- Suositukset
- Hankkeen tulosten nivominen ympäristökorvausjärjestelmän, muun maatalouden



KIITOS!

