

Rantamo-Seittelin kosteikon vedenlaadun seuranta

Jari Koskiahho, SYKE

Tuusulanjärven tila paremmaksi -seminaari
Gustavelund 23.5.2013

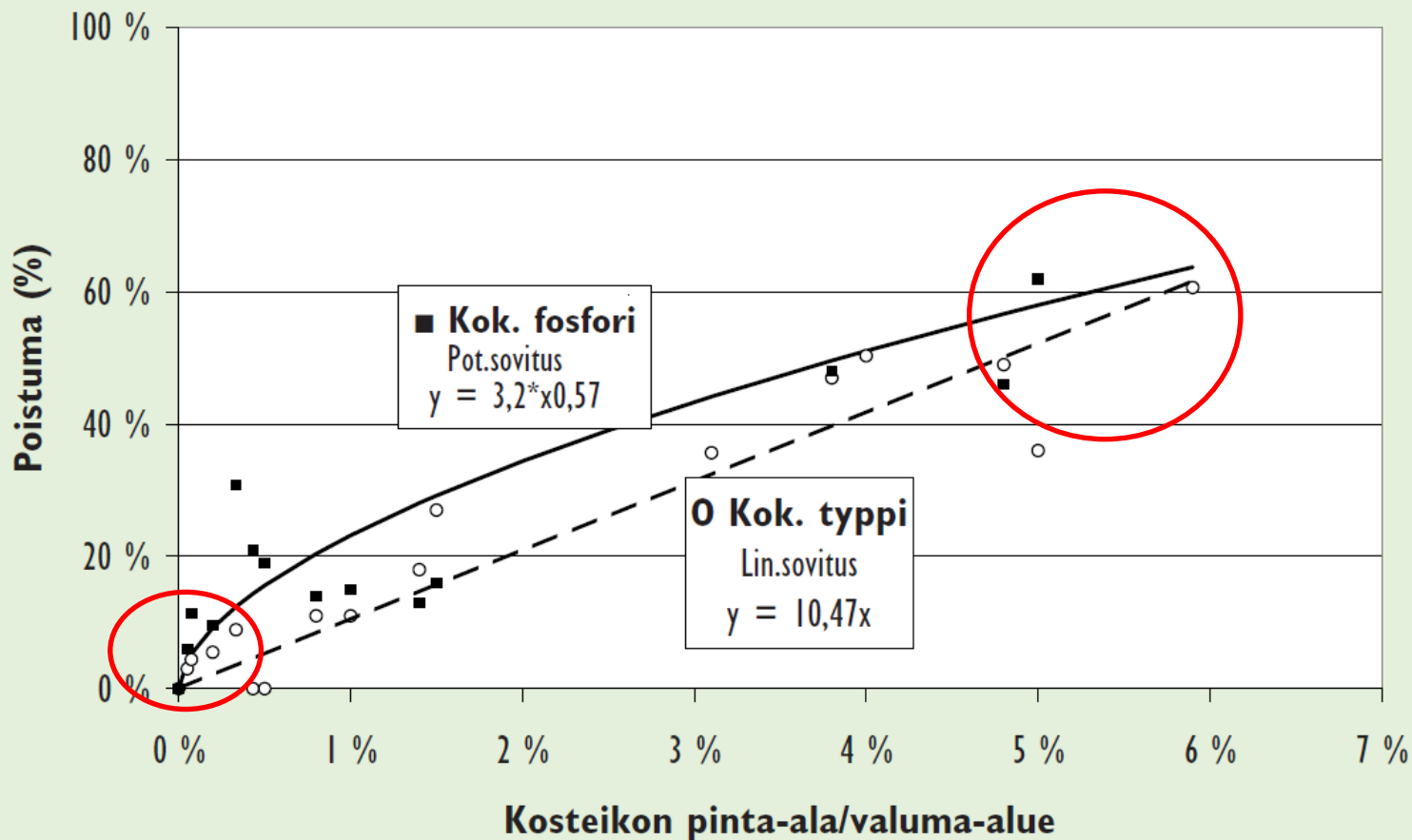
Kosteikoissa tapahtuvat vedenpuhdistusprosessit

- **Kiintoaineksen laskeutuminen**
 - Riippuu tulevan veden sisältämän kiintoaineen partikkelikokojakaumasta
 - Tärkeä mekanismi, etenkin fosforia pidättyä, myös org. typpeä
- **Liuenneen fosforin adsorptio**
 - Riippuu maaperän (Fe, Al), ja kosteikkoon tulevan veden ominaisuuksista (P-tasapainotila!)
 - Taipumus heikentyä ajan myötä
- **Denitrifikaatio I. nitraattitypen pelkistyminen kaasumaiseen muotoon**
 - Riippuu kosteikossa olevan orgaanisen aineen määrästä, tulevan veden nitraattipitoisuudesta ja lämpötilasta
 - Ei heikkene ajan myötä
- **Biologinen ravinteiden kulutus**
 - Makrofyyttikasvillisuuden osalta nettovaikutus vuositasolla vähäinen
 - Kasvillisuus, levät, mikrobiologinen kulutus, ... → sedimentaatio

Kosteikkoihin tuleva hajakuormitus

- Em. prosessit vaativat aikaa toimiakseen tehokkaasti → viipymä on keskeinen suunnittelukriteeri
 - Koska pääosa kuormituksesta tulee tulva-aikoina, viipymän tulisi olla riittävän pitkä myös näillä jaksoilla
 - Valumavesien mukana tulevan kuormituksen perusongelmat
 - matalat pitoisuudet
 - suuret vesimäärät
 - matalat lämpötilat
- vähäisemmät poistumat verrattuna jv-puhdistamoihin

Kosteikon tehokkuuden riippuvuus mitoituksesta



Kuva 31. Pohjoismaisissa ja USA:laisissa kosteikoissa mitattuja kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppiä suhteessa kosteikkojen pinta-ala/valuma-alue suhteisiin.

Puhdistusprosessien huomioiminen kosteikkojen suunnittelussa

- Eri prosessit vaativat erilaisia olosuhteita
 - Fosforin adsorptio hapekkaita ja denitrifikaatio vähähappisia
- Kasvillisuudella tärkeä epäsuora rooli prosesseille
 - ”Biofilmi” jopa sedimenttiä tärkeämpi denitrifikaation kannalta
 - Orgaaninen aines (denitrifikaatio)
 - Hapen siirto kosteikon sedimenttiin (P-adsorptio)
- ➔ Monimuotoisuus!
 - Syvänteet ja matalat alueet, kasvillisuusvyöhykkeet, loivat rantavyöhykkeet, tulva-alueet, niemekkeet, saarekkeet
- Mitä korkeammat tulevan veden pitoisuudet, sitä tehokkaammin prosessit toimivat
- ➔ Kosteikot kannattaa sijoittaa paikkoihin, joissa tulevan veden pitoisuudet korkeat
 - Valuma-alueella paljon peltoa, karjasuojia eläinten jaloittelualueita ym. ”hotspot’uja”



Rantamo-Seittelin kosteikko

Valuma-alue

Pinta-ala: 20 km²

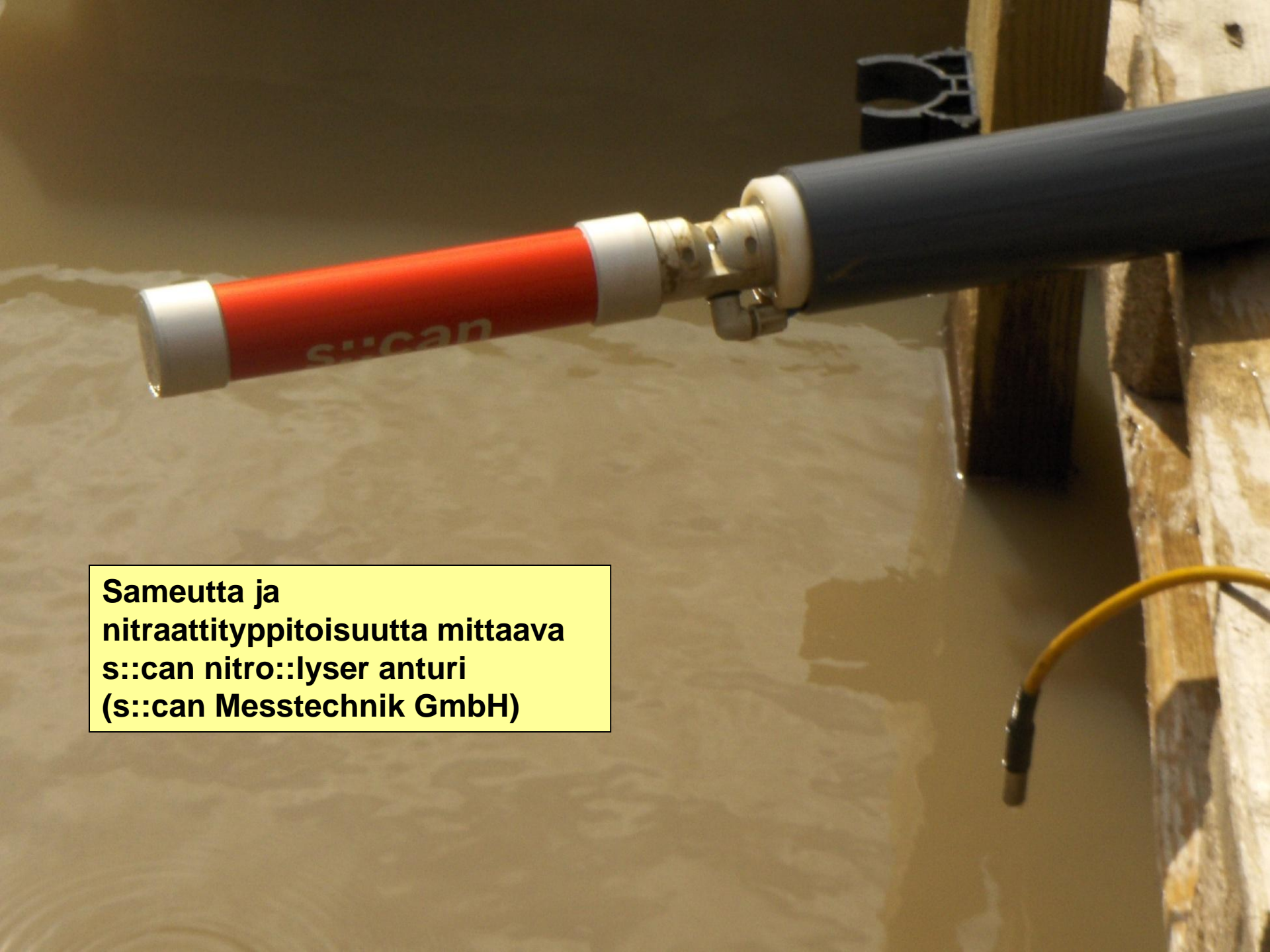
Maankäyttö: 40% maatalousmaata

Kosteikko

Pinta-ala: 24 ha

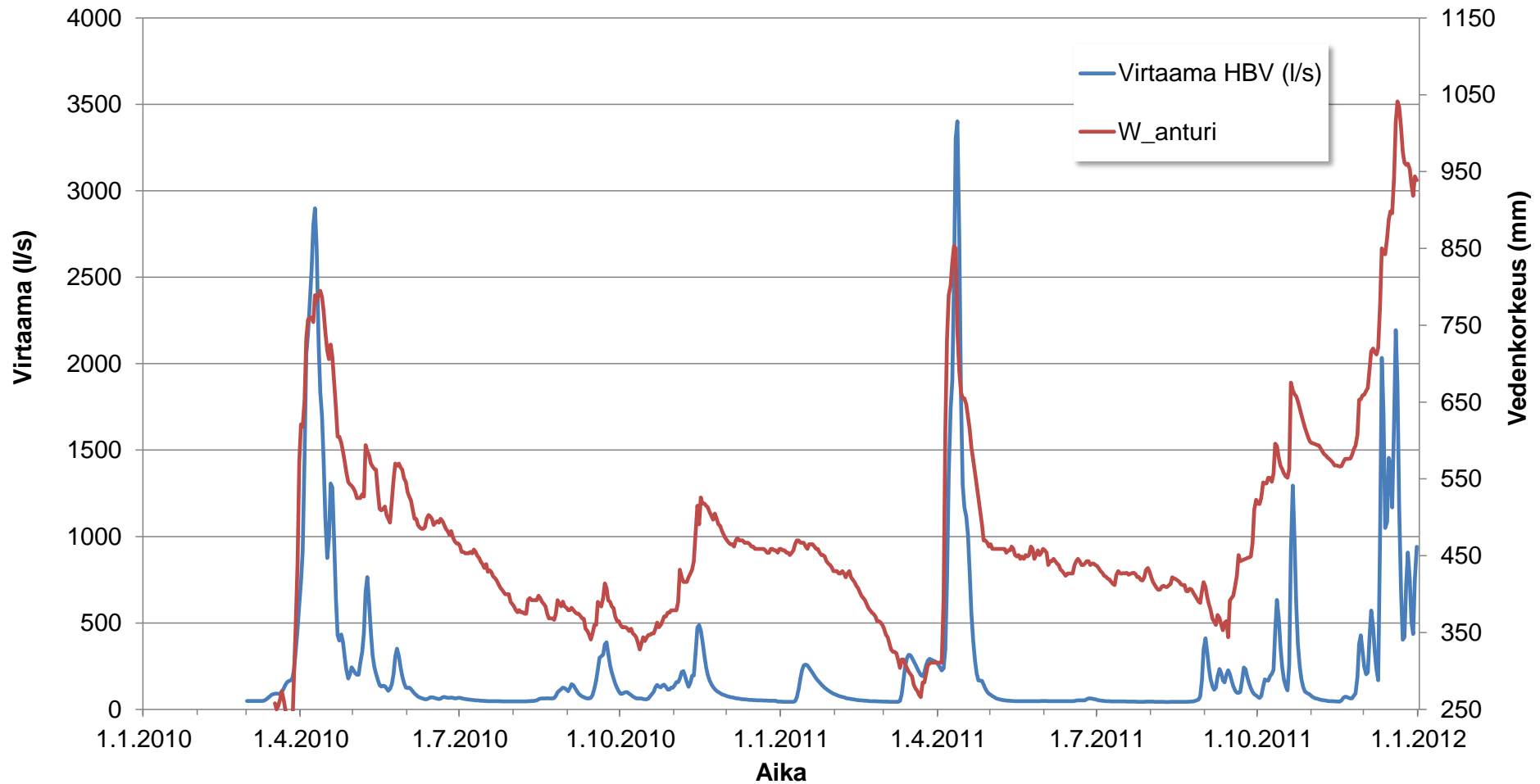
(1,2% valuma-alueesta)



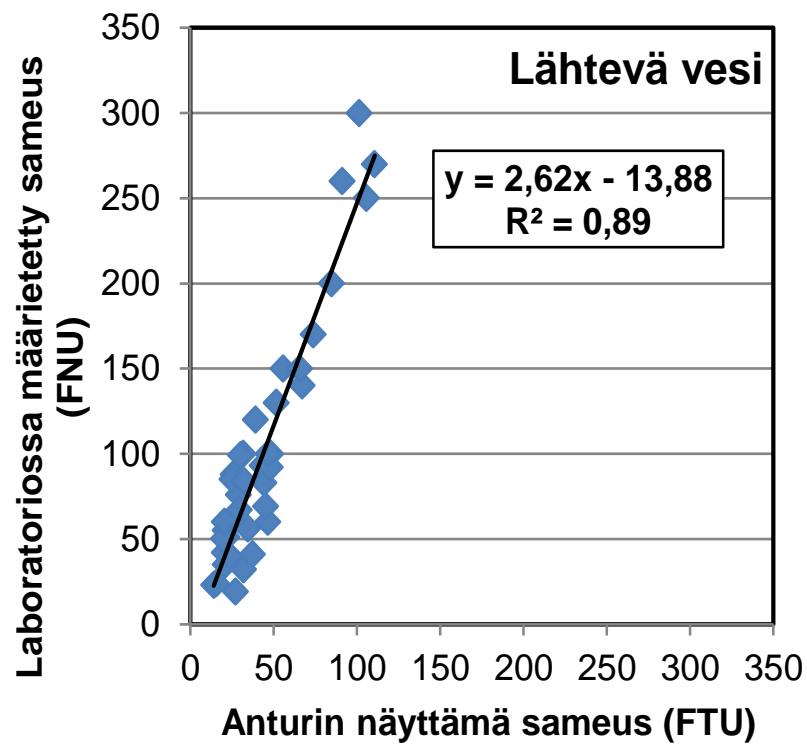
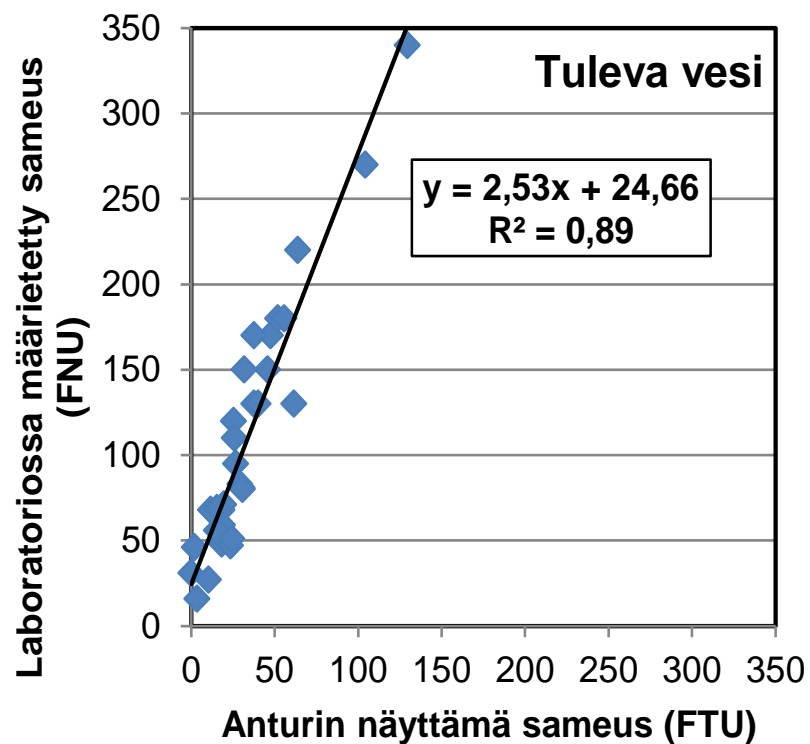


**Sameutta ja
nitraattityppitoisuutta mittaava
s::can nitro::lyser anturi
(s::can Messtechnik GmbH)**

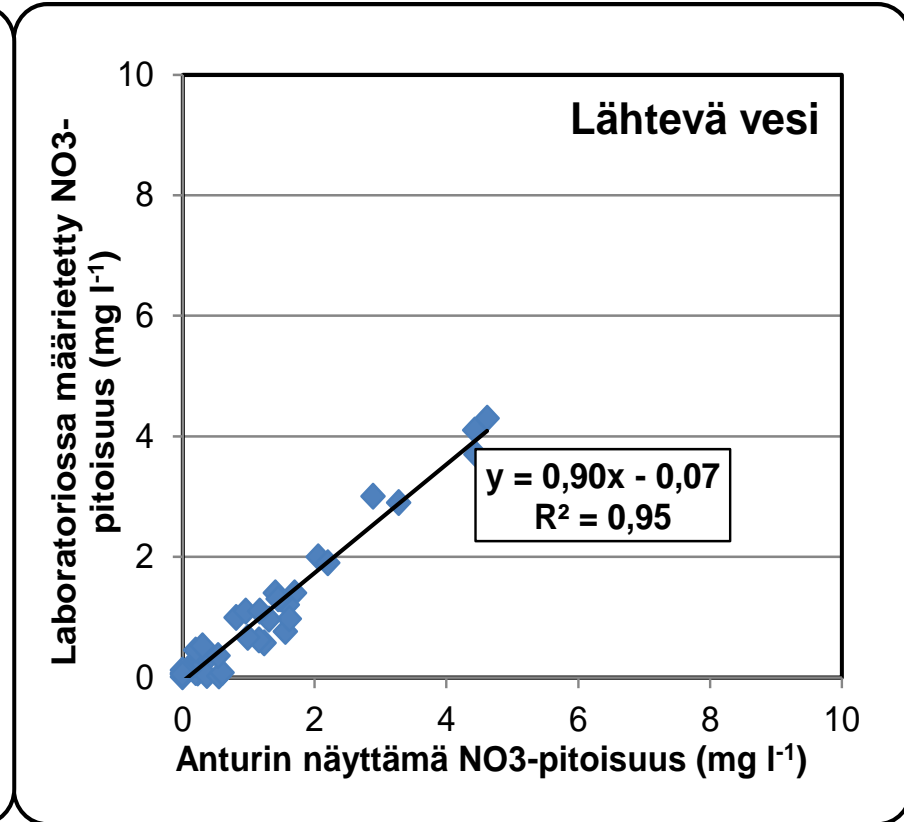
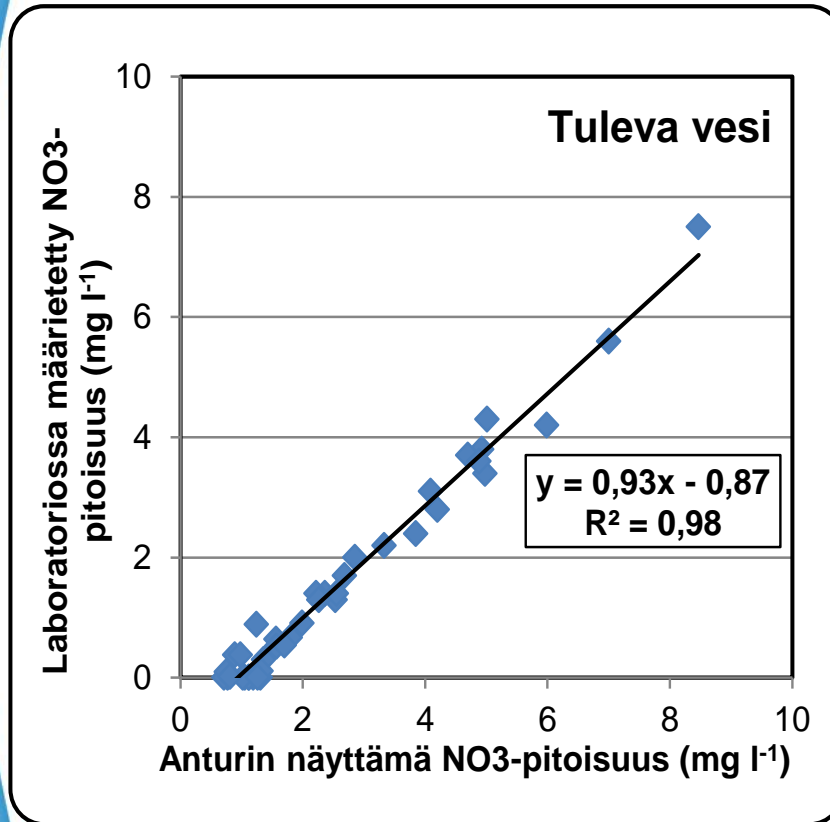
Rantamo-Seitteli, vesistömallijärjestelmän arvioima virtaama ja havaittu vedenkorkeus



Sameuden kalibrointiytät

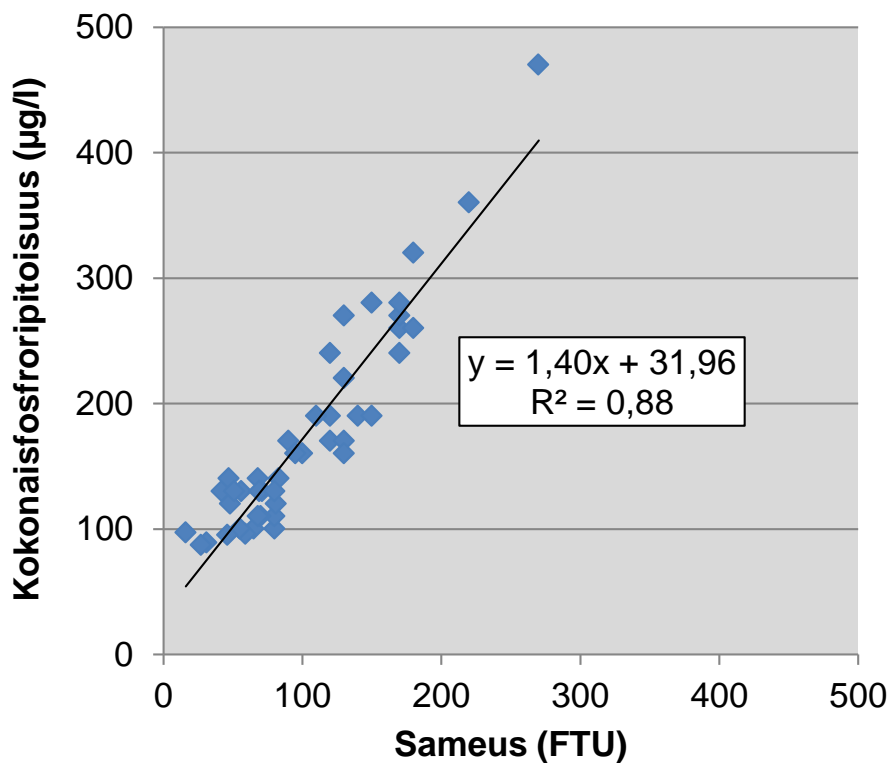


Nitraattitypen kalibrointiyhtälöt

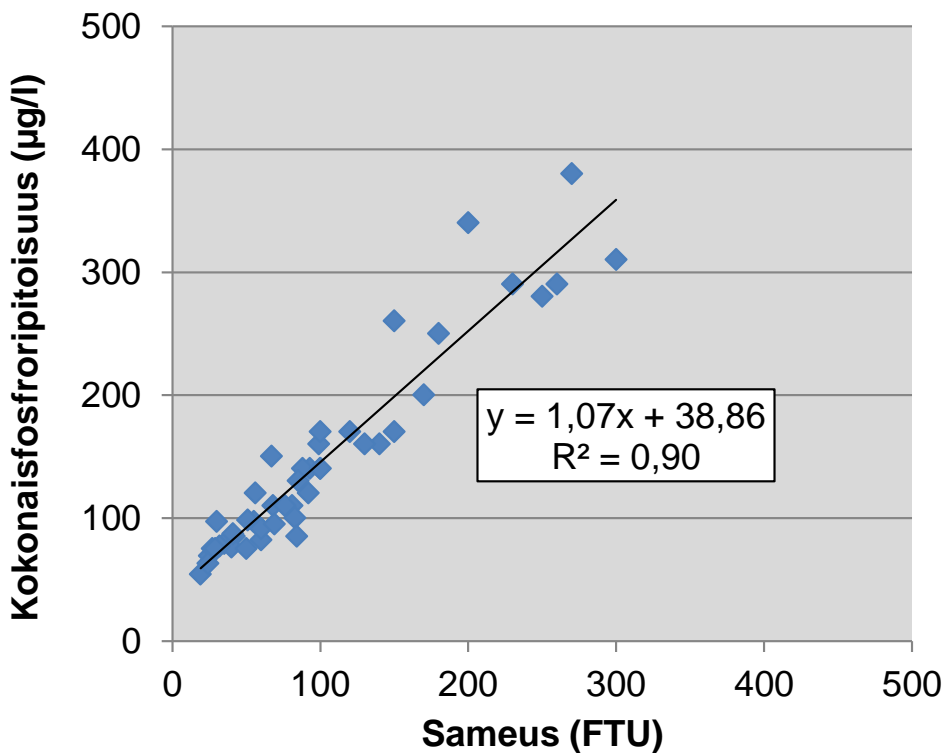


Sameuden ja kokonaisfosforipitoisuuden välinen riippuvuus Rantamo-Seittelin kosteikossa 2007–2012

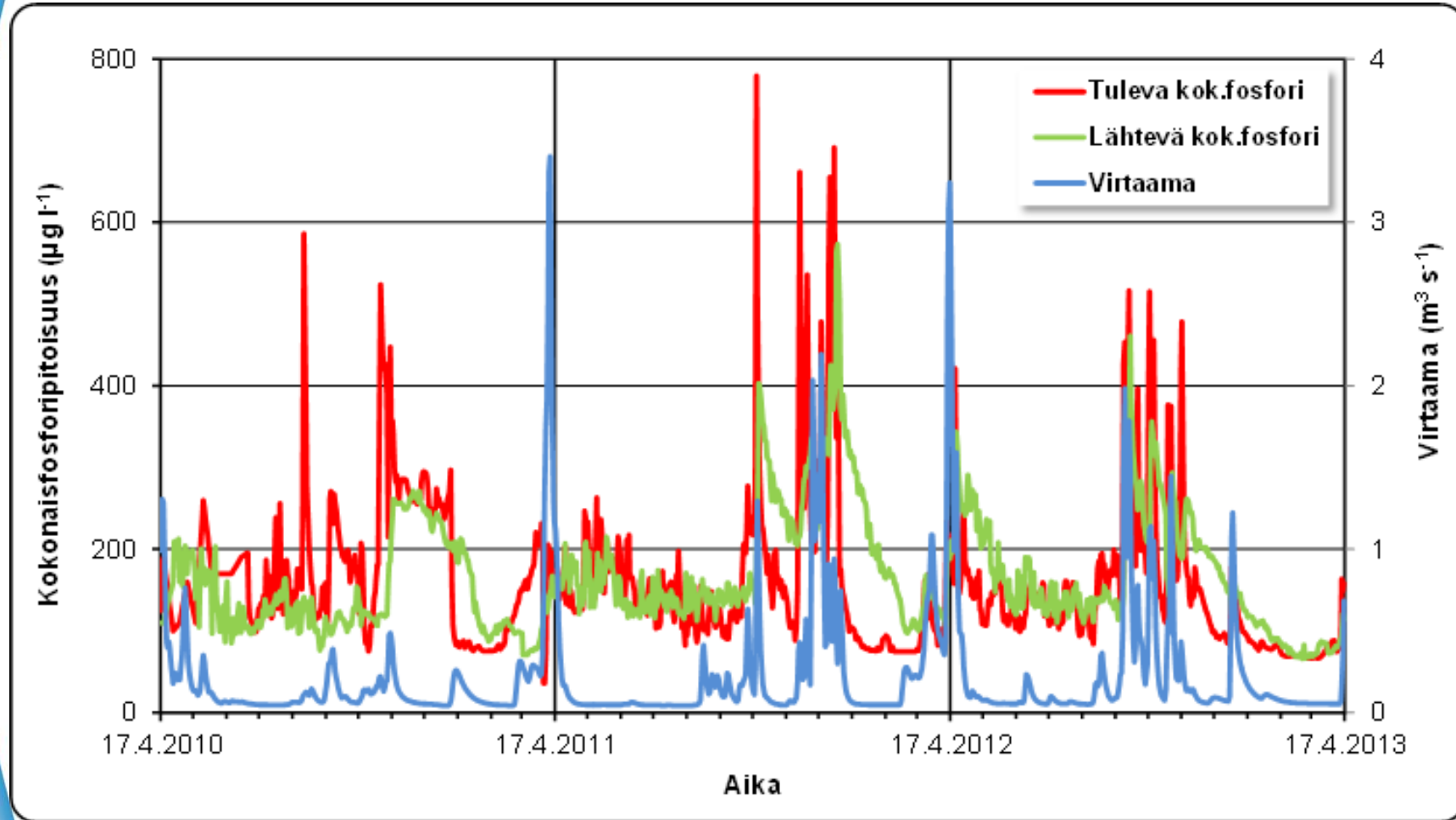
Tuleva vesi



Lähtevä vesi



Anturimittauksiin perustuva kokonaisfosforipitoisuus ja virtaama Rantamo-Seittelin kosteikossa 17.4.2010–16.4.2013



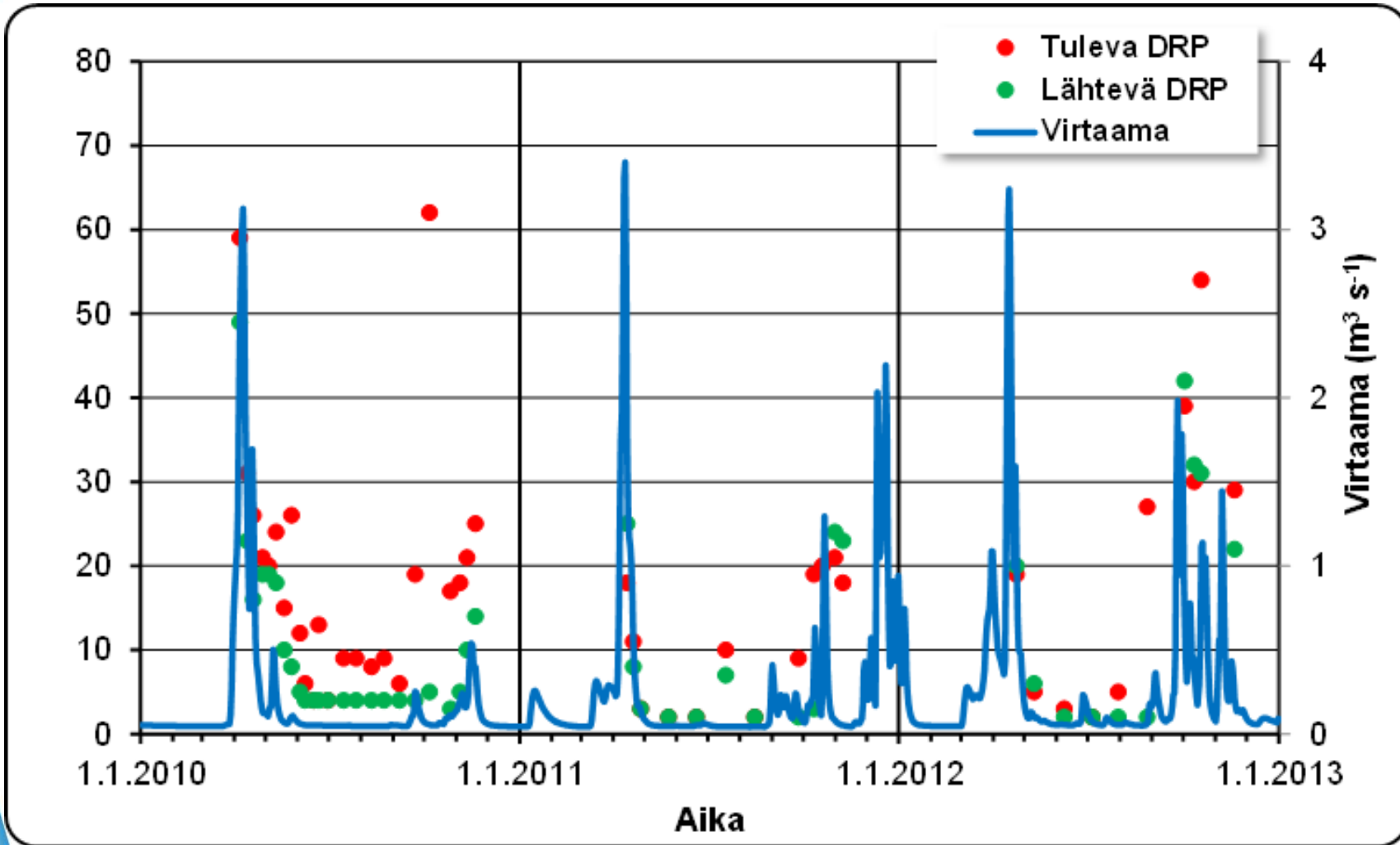
Kokonaisfosforipoistumat Rantamo-Seittelin kosteikossa 17.4.2010–16.4.2013

Mitä korkeampi tuleva pitoisuus ja mitä pienempi keskivirtaama, sitä suurempi vuotuinen poistuma

Havaintojakso	Ainevirtaama (kg)			Poistuma (kg ha ⁻¹ v ⁻¹)	Suhteellinen poistuma	Keskivirtaama (m ³ s ⁻¹)	Keskipitoisuus* (µg l ⁻¹)
	Tuleva	Lähtevä	Poistuma				
2010–2011	1159	825	334	13,9	29 %	0,20	177
2011–2012	1869	1771	99	4,1	5 %	0,25	163
2012–2013	1659	1574	103	4,3	6 %	0,23	143
Keskimäärin	1568	1390	179	7,4	11 %	0,23	161

* Tuleva vesi

Vesinäytteisiin perustuva liukoisen fosforin pitoisuus ja virtaama Rantamo-Seittelin kosteikossa 2010–2013



Liukoisen fosforin (DRP) poistumat Rantamo-Seittelin kosteikossa 2010–2013

Havaintojakso	Ainevirtaama (kg)			Poistuma (kg ha ⁻¹ v ⁻¹)	Suhteellinen poistuma	Keskivirtaama (m ³ s ⁻¹)	Keskipitoisuus* (µg l ⁻¹)
	Tuleva	Lähtevä	Poistuma				
2010	203	142	61	2,6	30 %	0,18	19
2011	139	142	-3	-0,1	-2 %	0,25	11
2012	237	201	37	1,5	15 %	0,28	21
Keskimäärin	193	161	32	1,3	16 %	0,23	18

Matala keskipitoisuus → heikko DRP-poistuma

Nitraattityppipoistumat Rantamo-Seittelin kosteikossa 17.4.2010–16.4.2013

Kosteikon toimivuus typenpoistajana aluksi heikko, mutta parani kasvillisuuden kehittyessä

Havaintojakso	Ainevirtaama (kg)			Poistuma (kg ha ⁻¹ v ⁻¹)	Suhteellinen poistuma	Keskivirtaama (m ³ s ⁻¹)	Keskipitoisuus* (µg l ⁻¹)
	Tuleva	Lähtevä	Poistuma				
2010–2011	14 488	14 599	-431	-5	-1 %	0,20	1 190
2011–2012	21 441	17 829	3 292	151	17 %	0,25	1 710
2012–2013	12 167	9 675	2 172	104	↓20 %	0,23	1 100
Keskimäärin	16 032	14 034	1 998	83	12 %	0,23	1 330

Johtopäätöksiä

- Rantamo-Seittelin kosteikko on toiminut mitoitukseen perustuvien ennako-odotusten mukaisesti: runsaat 1 % valuma-alueesta
→ kosteikko pidätti seurantajaksolla Sarsalanojaa pitkin tulevasta kokonaisfosforista parhaimmillaan n. 30 % ja kokonaistypestä n. 20 %
- Kosteikon suuresta koosta ja Sarsalanojan suuresta kuormituksesta johtuen pidättyneet ravinnemäärät merkittäviä
- Fosforin suhteen tulos näyttäisi vaihtelevan vesimäärän mukaan, märkinä vuosina pidätystulos heikompi
- Typellä tulos alkuun heikko, mutta kasvillisuuden kehittyminen näyttää nostaneen poistumat ennusteen mukaiselle tasolle ja ylikin
- Jatkuvat toimiset mittaukset & kokonaisfosforin suuri riippuvuus sameudesta lisäsivät tulosten luotettavuutta, malliarvioon perustuvat virtaamat puolestaan vähensivät
- Virtaaman dynamiikka joka tapauksessa OK → arvioissa jonkin verran epävarmuutta mutta suuruusluokka oikea

Kiitos!