

Kuormituksen alkuperä ja ongelmalohkojen tunnistaminen

Pasi Valkama

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoki.fi

Mistä tänään puhutaan?

- Mikä on ongelmalohko?
- Tarkoituksena on esimerkkien avulla vastata siihen miten, mistä ja milloin pelloilta vesistöihin huuhtoutuva kuormitus syntyy
- Kuormituksen alkuperän tarkentaminen
 - Alueellisesti, ajallisesti, maankäytöllisesti ja lohkotasolla
- Tuloksia vesiensuojelumenetelmien vaikutuksista (kasvipeitteisyys, kipsi, rakennekalkki, ravinnekuitu, kerääjäkasvi)
- Tieto automaattimittausten avulla
- Miten viljelijä voi havainnoida kuormituksen alkuperää?

Automaattiantureilla mitataan tiheällä mittausvälillä veden laatua ja määrää

- vedenkorkeutta ja virtaamaa

- sameutta
- sähkönjohtavuutta
- lämpötilaa
- pH:ta
 - nitraattipitoisuutta
 - sameutta
 - DOC-pitoisuutta



- happipitoisuutta



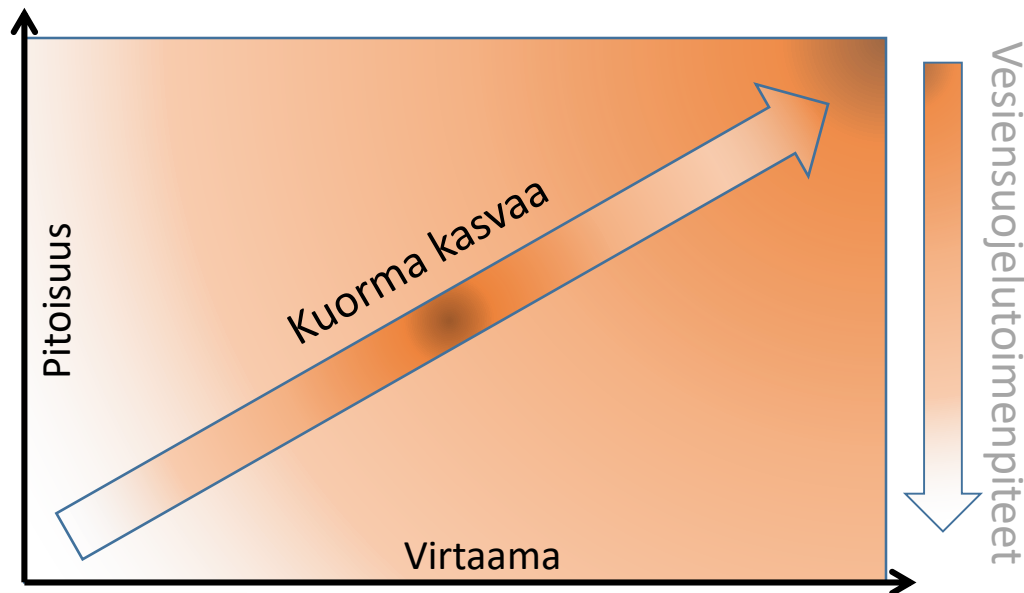
Ravinnekuorman muodostuminen

Ravinnekuorma = pitoisuus vedessä x virtaama

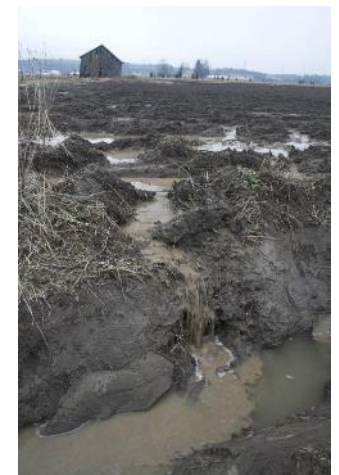
Mitä suurempi virtaama, sitä suurempi kuorma

Mitä suurempi pitoisuus, sitä suurempi kuorma

Molemmat suuria → hyvin suuri kuorma

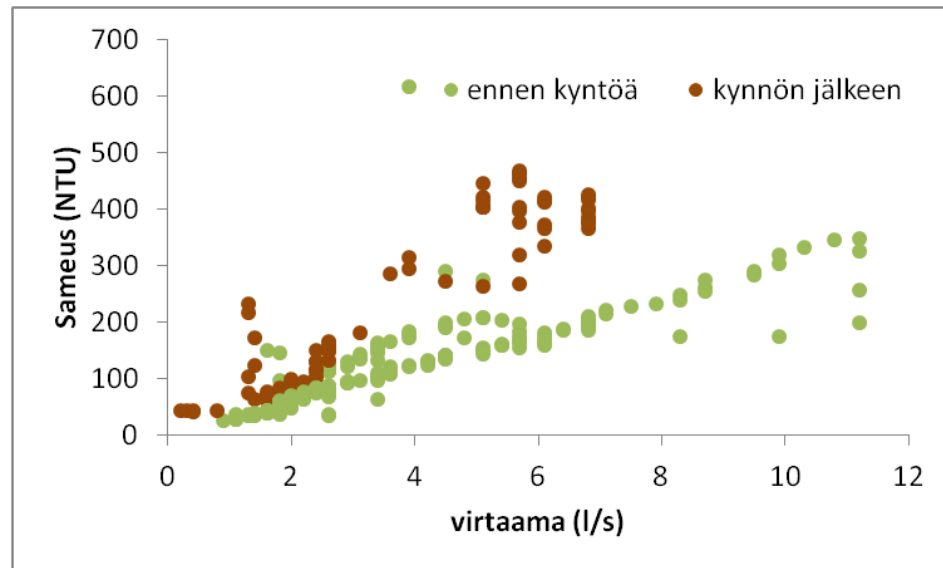


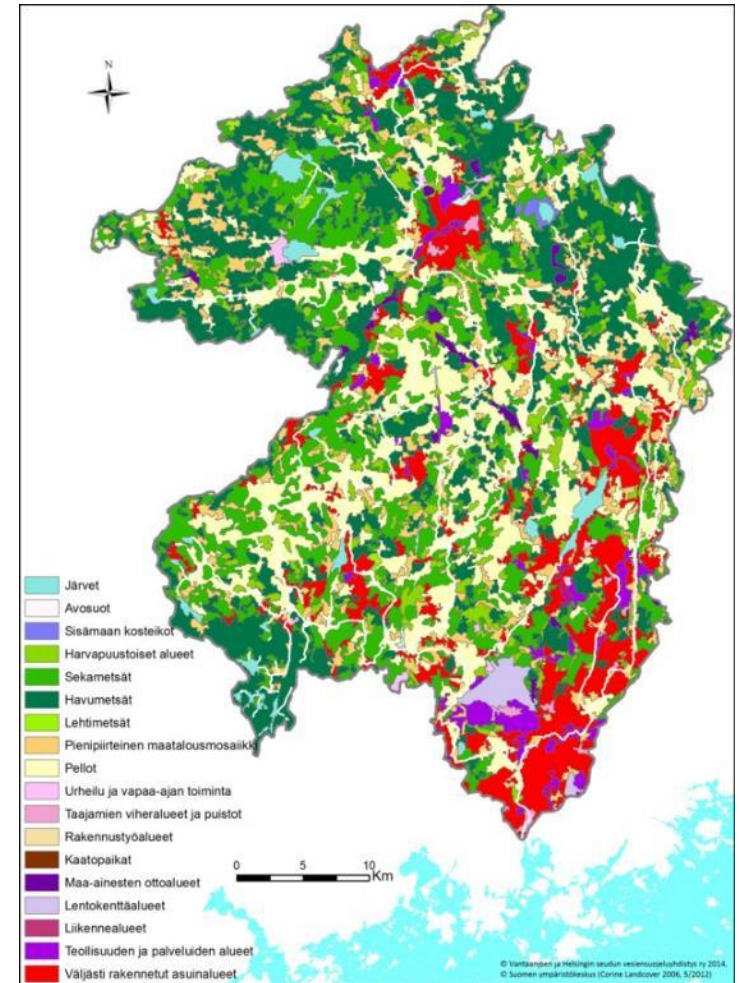
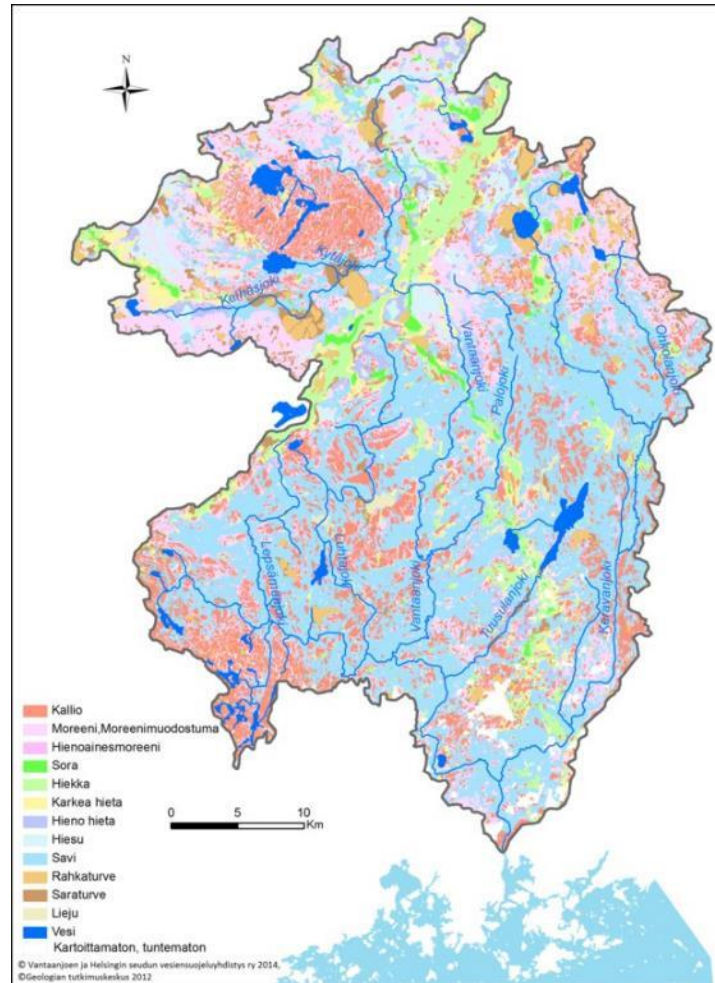
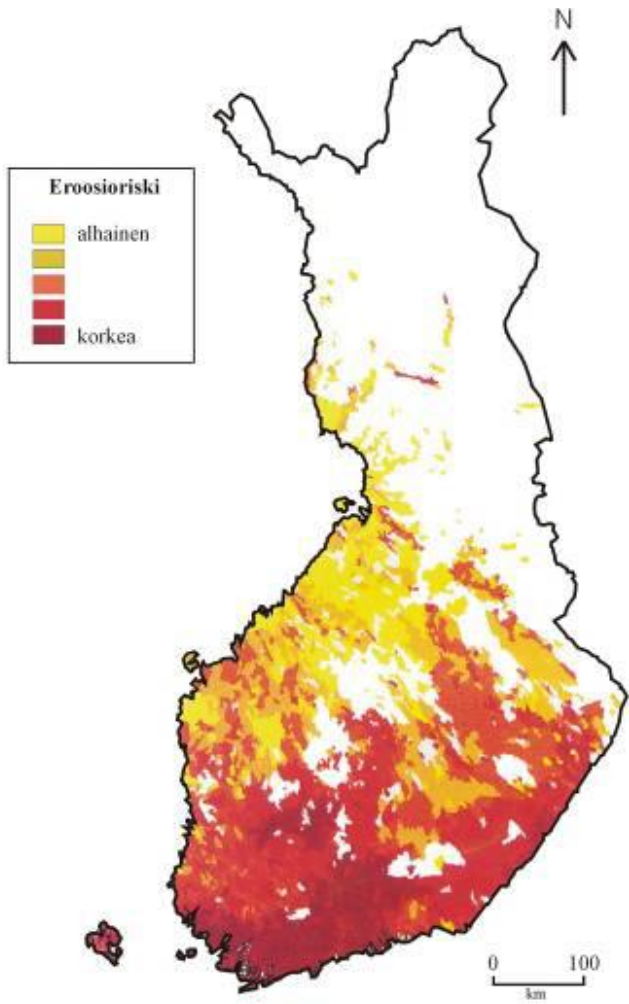
Pelloilla tehtävillä toimilla voidaan vaikuttaa pelloilta valuvan veden pitoisuuteen



Yksittäisen toimenpiteen vaikutus veden laatuun

- Valunnan ja veden sameuden suhde muuttuu peltojen muokkaamisen jälkeen





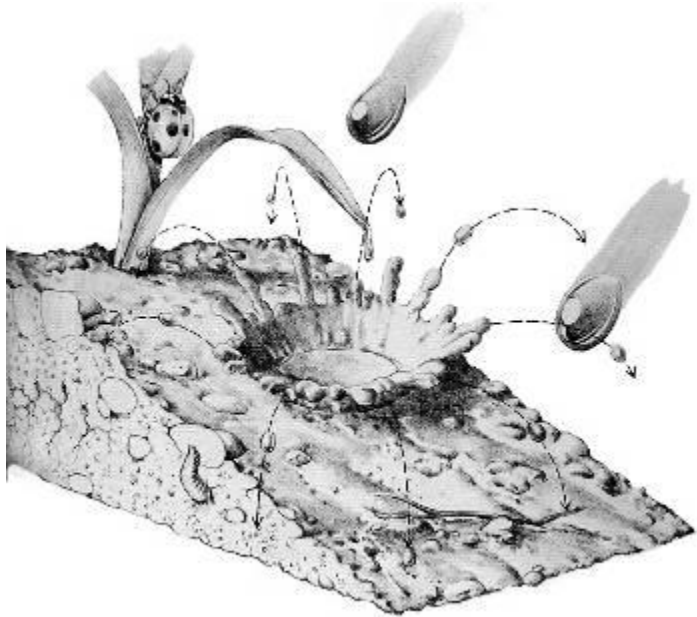
Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Pasi Valkama

27.6.2019

Veden aiheuttama eroosio samentaa vesiä

Sateen aiheuttama roiske-eroosio



Virtaavan veden aiheuttama ura/noroeroosio



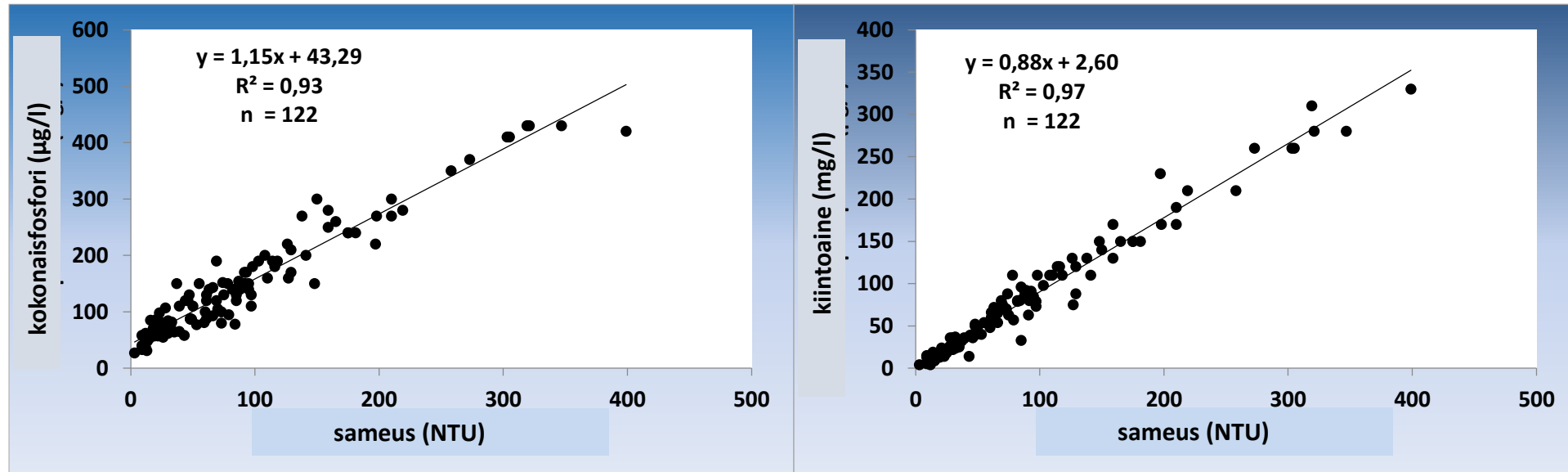
Pasi Valkama

27.6.2019



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Mitä sameampaa on vesi, sitä enemmän se sisältää kiintoainetta. Mitä enemmän kiintoainetta, sitä enemmän fosforia.



Esim. anturin mittaaman sameuden ja laboratoriossa määritetyn kiintoaine- tai fosforipitoisuuden välinen yhteys → jatkuva pitoisuusdata



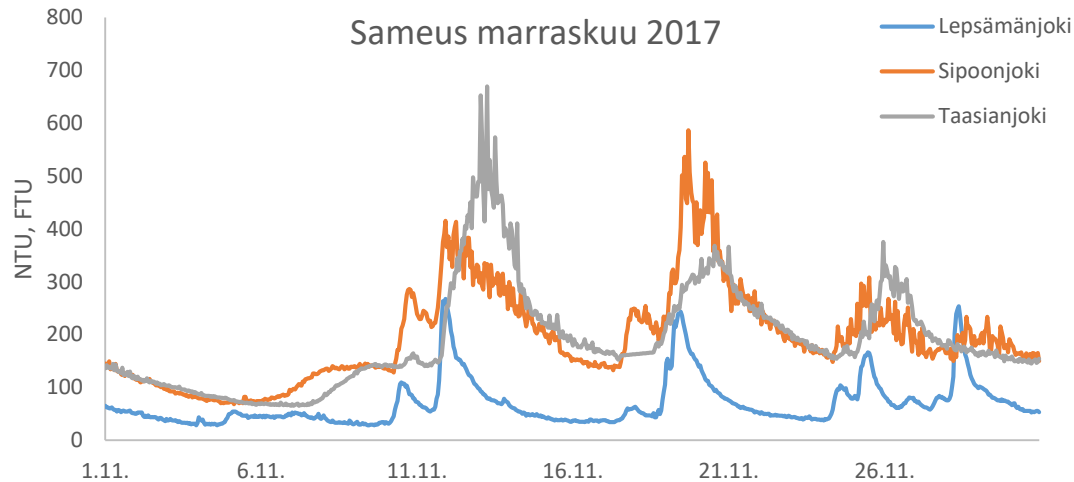
Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Pasi Valkama



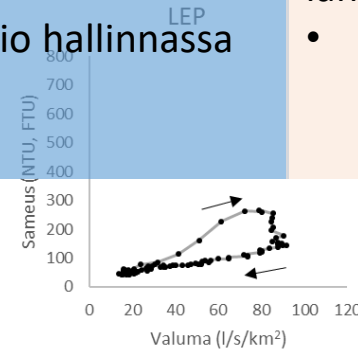
Valuma-alue^{tas}: sensorimittausten hyödyntäminen kiintoaineen lähtöalueen selvittämisessä

- Hysteresis-analyysi kiintoaineen alkuperän selvittämisessä
- Sameuden ja virtaaman suhteeseen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttaa mm. lähtöalueen etäisyys mittauspisteestä tai uusien eroosiolle herkien alueiden syntyminen valunnan jatkuessa pitkään



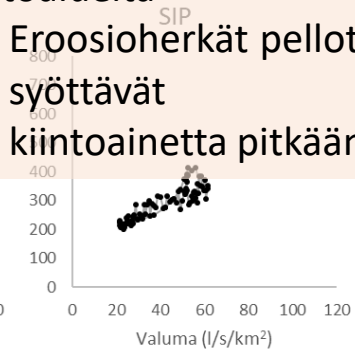
Kiintoaine uoman pohjasta

- eroosio hallinnassa



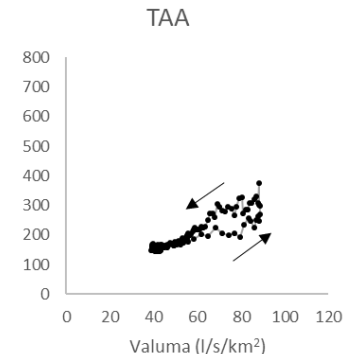
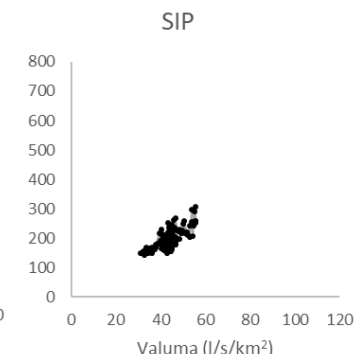
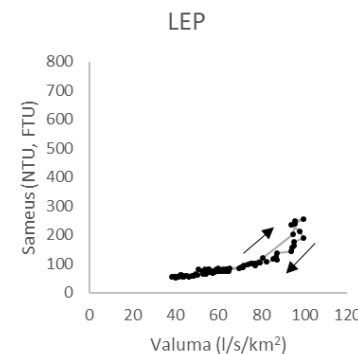
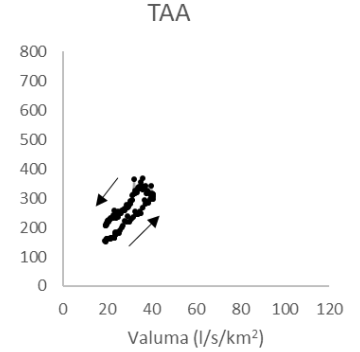
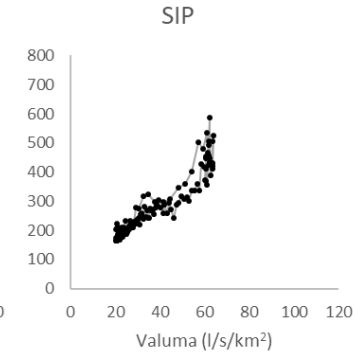
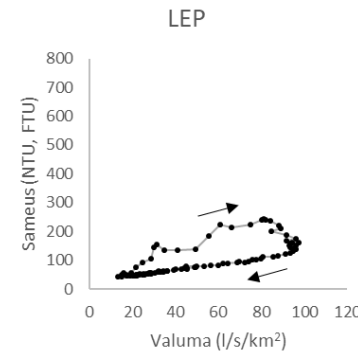
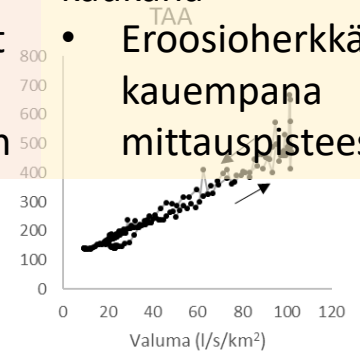
Useita kiintoaineen lähtöalueita

- Eroosioherkät pellot syöttävät kiintoainetta pitkään

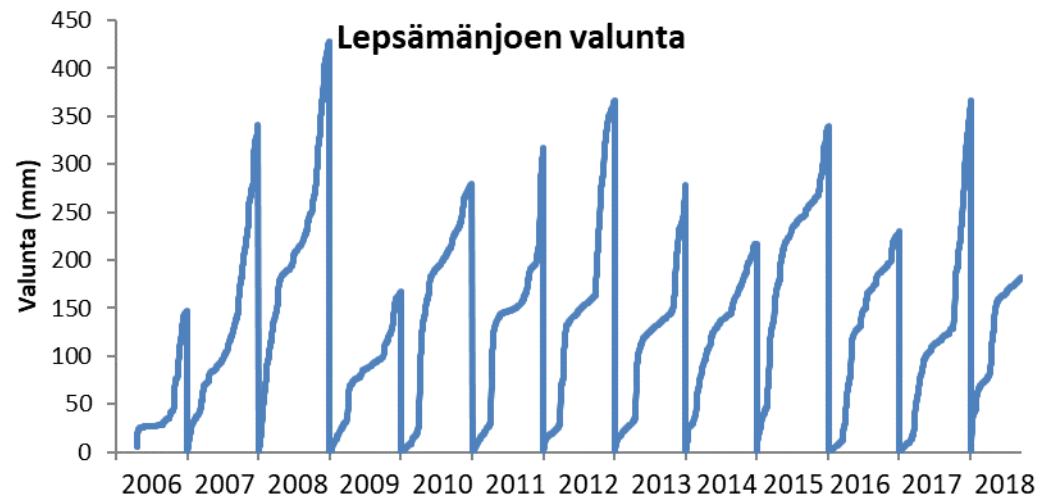
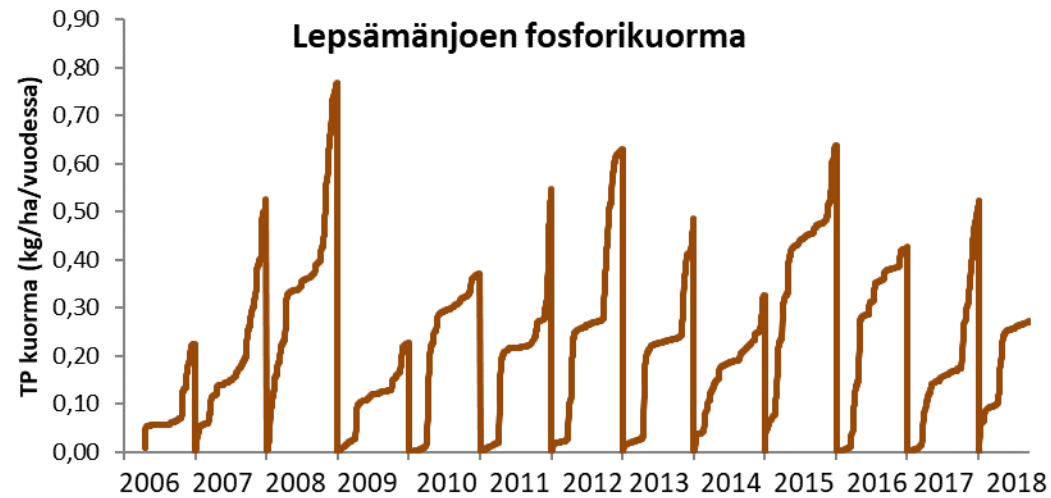


Uomaerosio + alkuperä kaukana

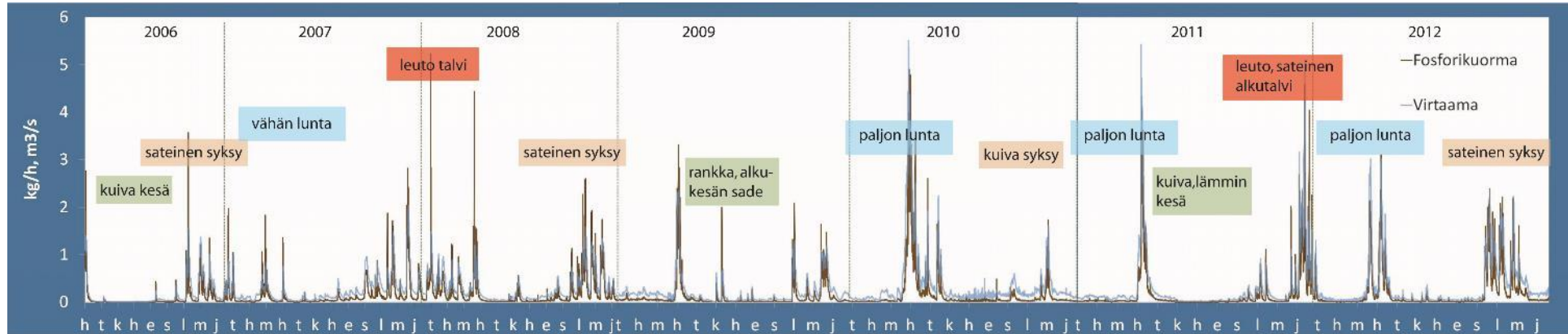
- Eroosioherkkä alue kauempana mittauspisteestä



Kuormituksen vuotuinen vaihtelu riippuu valunnasta



Hajakuormitus vaihtelee voimakkaasti vuosittain ja vuodenajoittain



helmikuu
2008 ↔ 2010

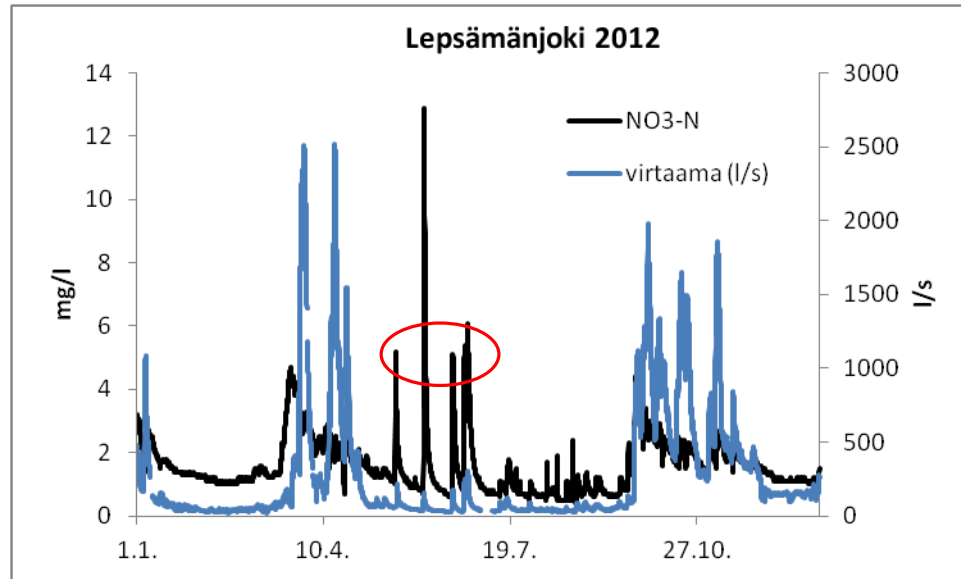


Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

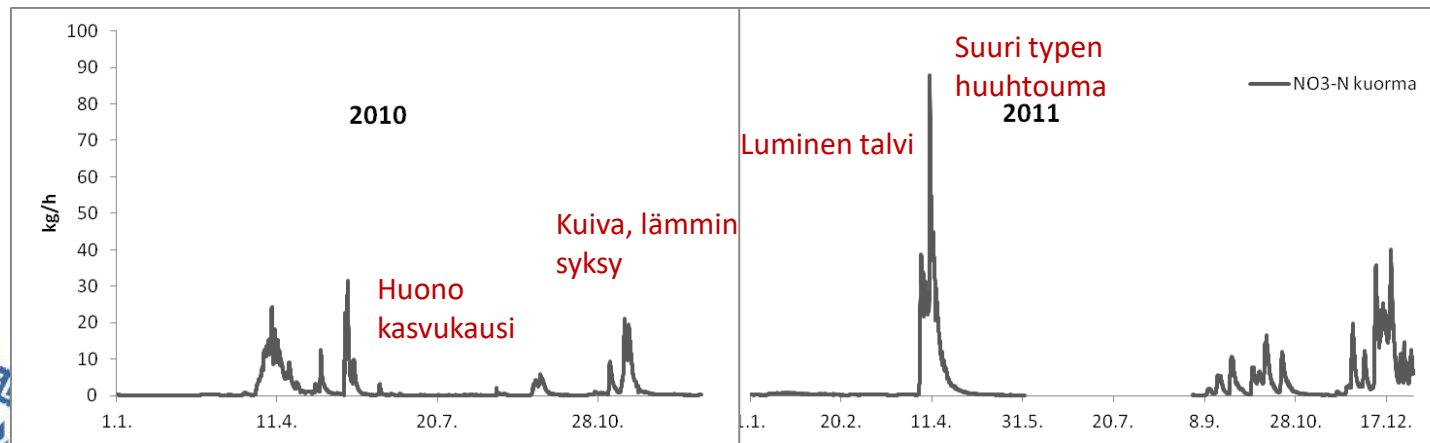
Pasi Valkama

27.6.2019

Sääolojen ja peltoviljelyn välinen yhteys (typpi)



- Sateinen alkukesä 2012
- Ennen kuin ravinteet ovat käytössä, huuhtoutumisriski kasvaa

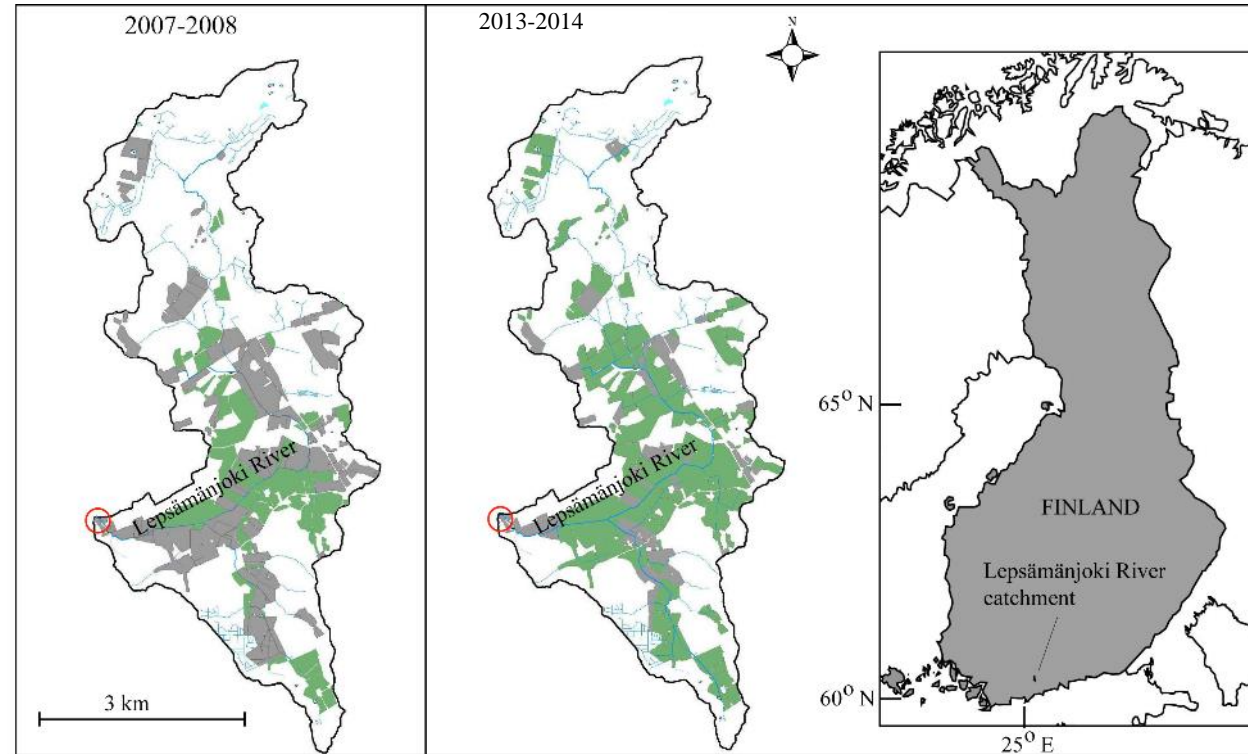


Suuri pitoisuus,
suuri virtaama

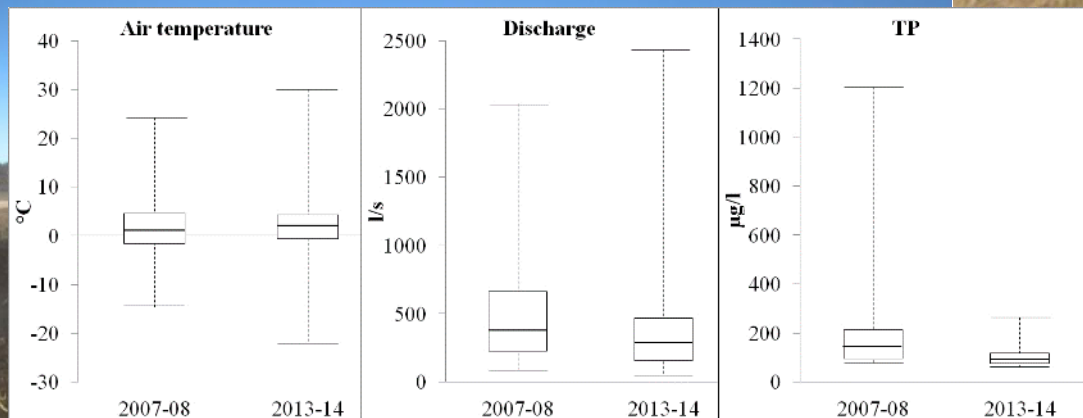
2011:
25 000 kg



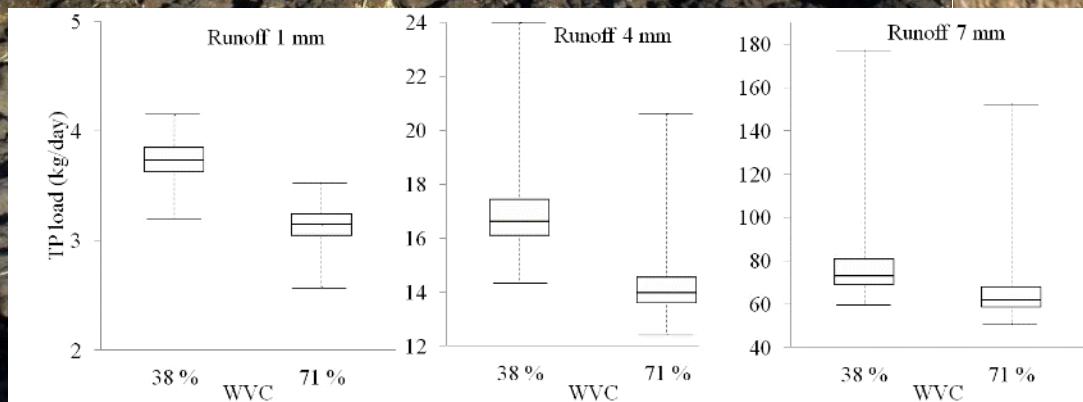
Muutos talviaikaisessa kasvipeitteisyydessä, Lepsämänjoki



Talviaikaisen kasvipeitteisyyden vaikutukset fosforikuormaan

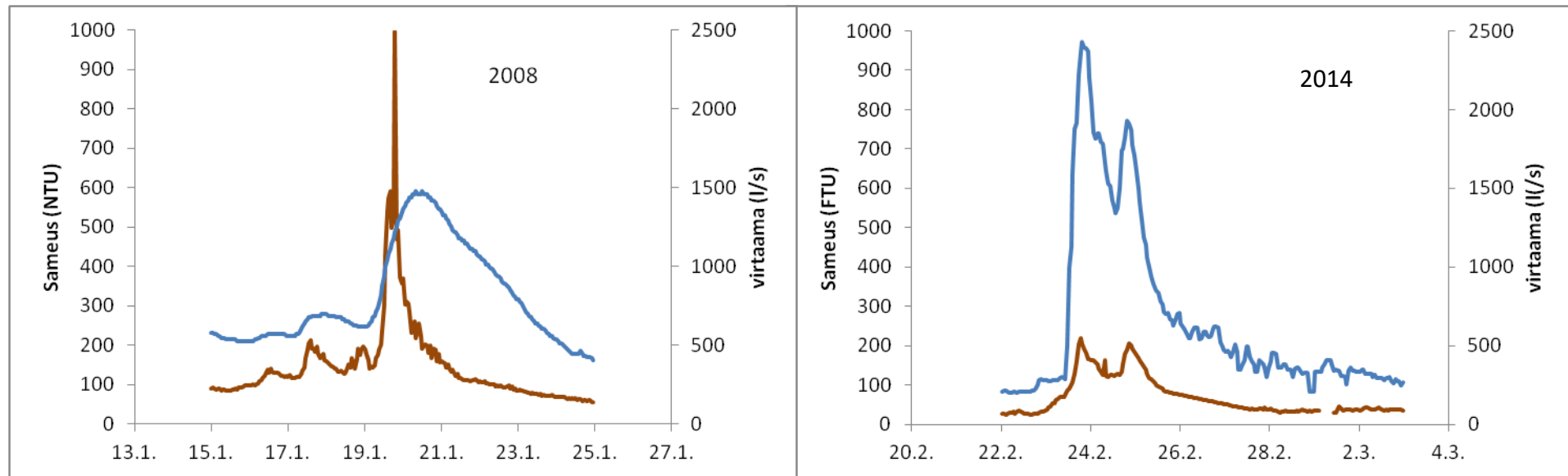


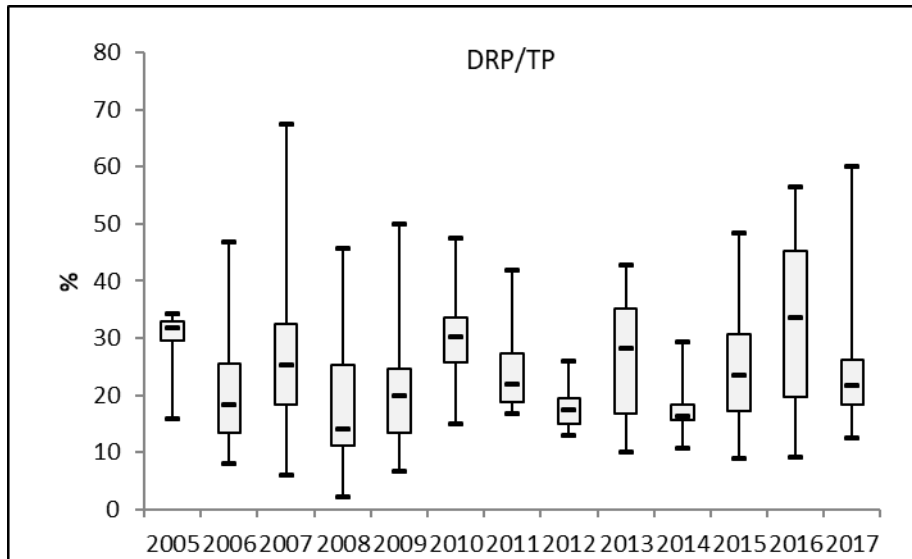
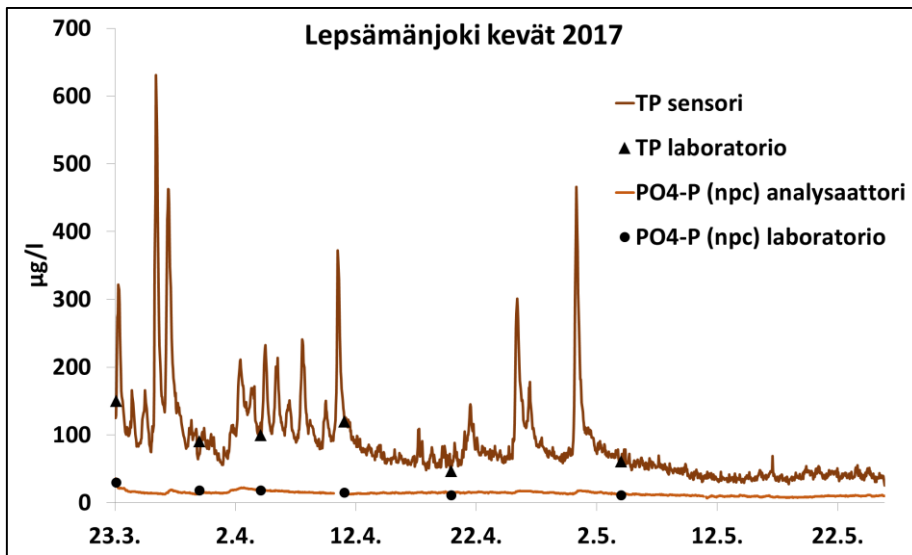
Talviaikainen kasvipeitteisyys kirkastaa Lepsämänjoen vettä ja vähentää fosforihuuhtoumaa



”Vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutus tulee ilmi erityisesti leutojen talvijaksojen aikana”

Esimerkki leudon talven valuntatapahtumista eroosion vähentyessä





Liuennut fosfori ja kasvipeitteisyys:

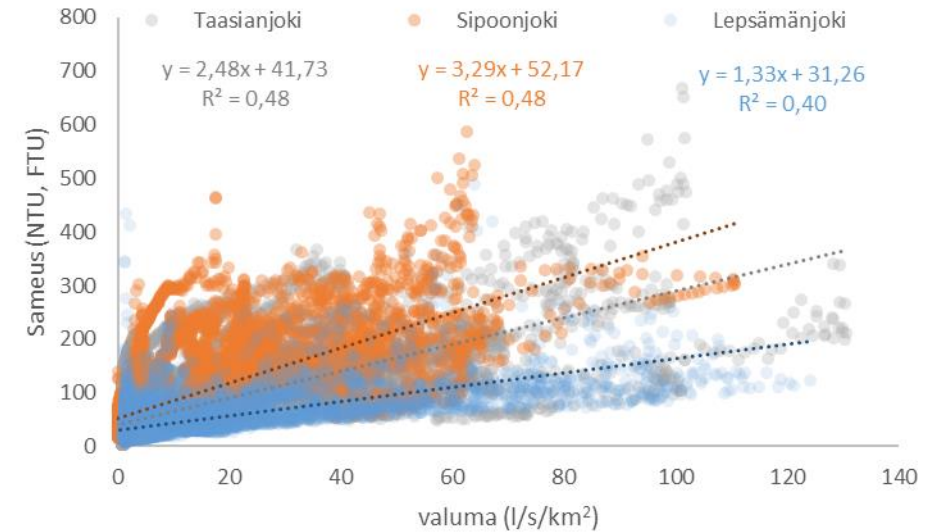
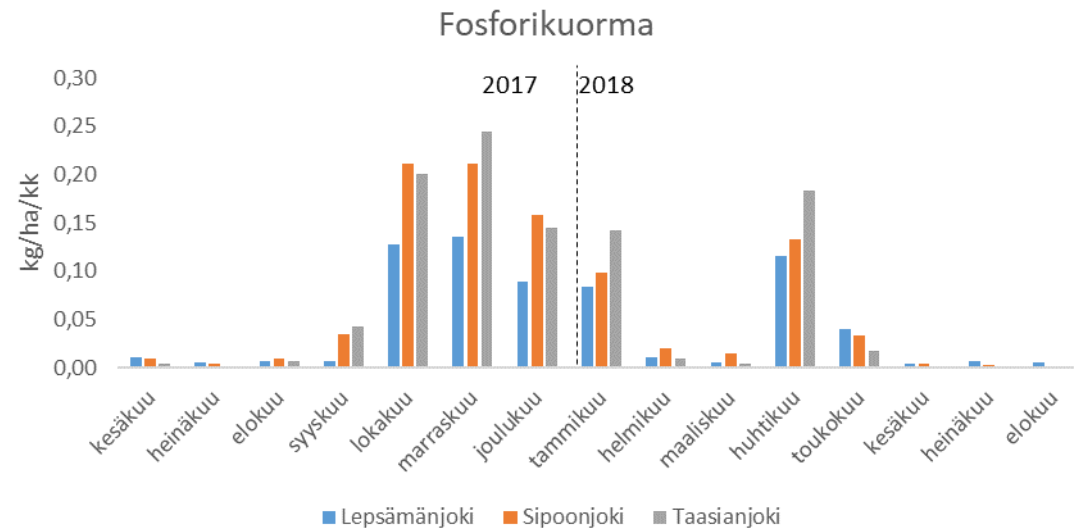
- Fosfaattianalysaattori

- PO₄-P vaihtelu paljon vähäisempää, kuin TP:n

→ Yksittäisillä näytteillä saa suhteellisen hyvän kuvan pitoisuustasolla, mutta mikä on liuenneen fosforin ja TP:n suhde?

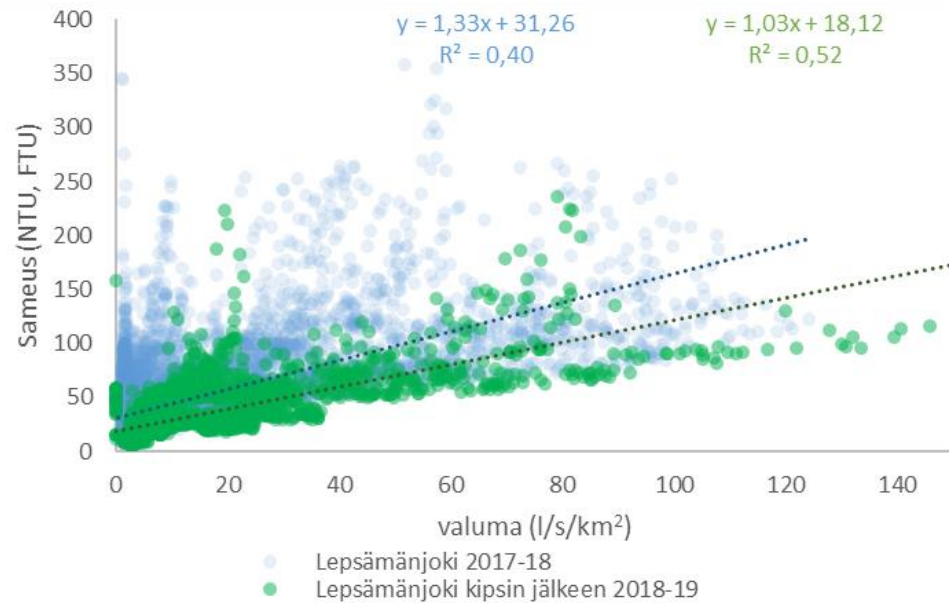
- Talviaikainen kasvipeitteisyys ei lisää liuenneen fosforin huuhtoumaa

Vertailu muihin savivaltaisiiin Etelä-Suomen jokiin



- Eroosio Lepsämänjoen seuranta-alueella on huomattavasti vähäisempää kuin vastaavilla eteläisen Suomen savivaltaisilla valuma-alueilla

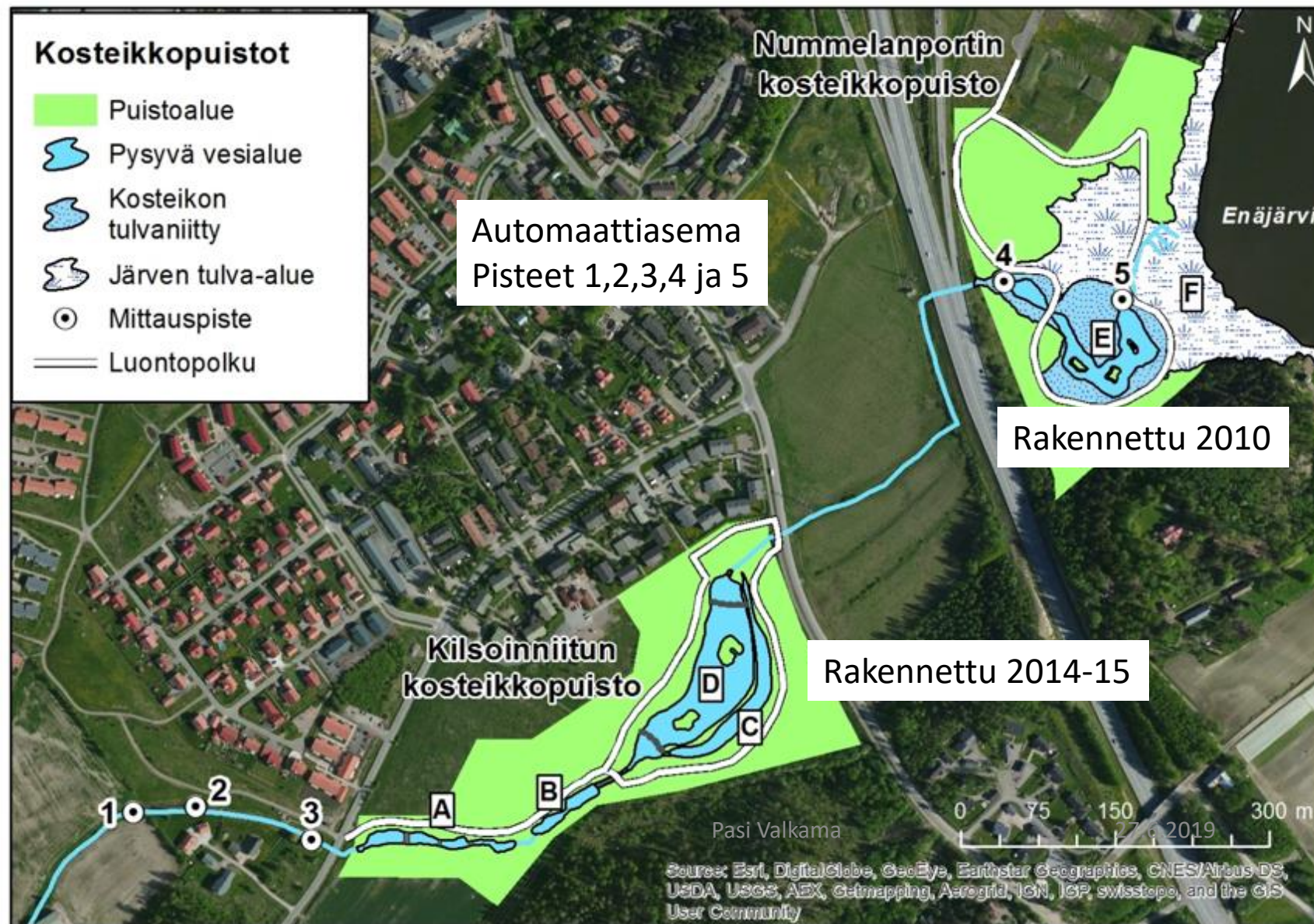
Vantaanjoen kipsihanke



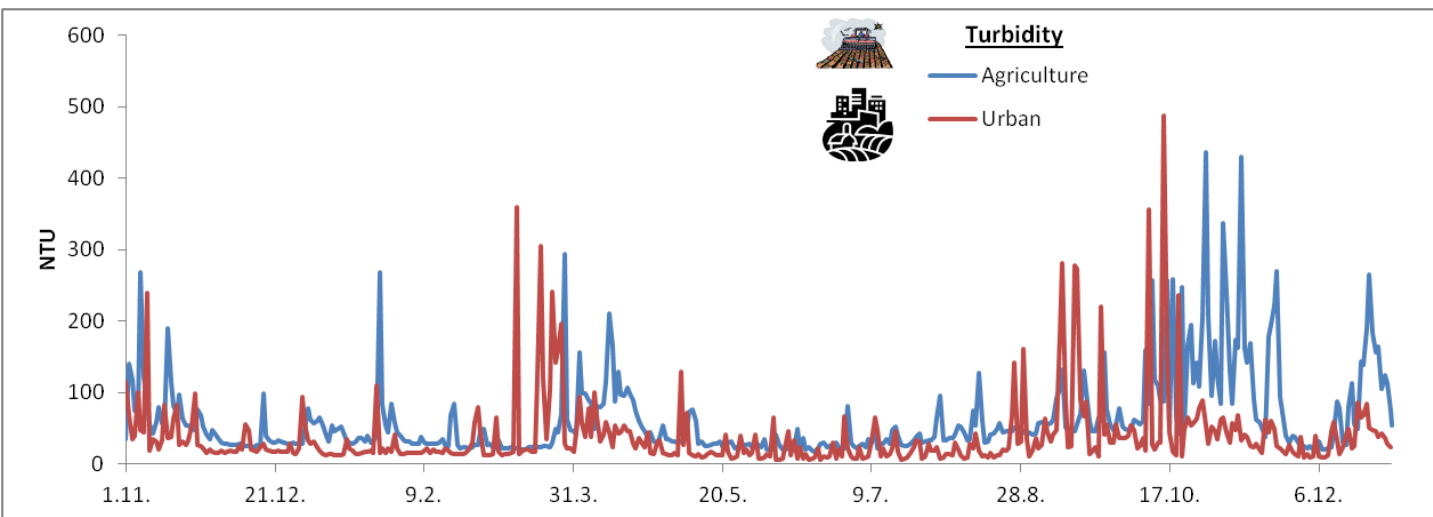
- Noin 40 % Lepsämänjoen seuranta-alueesta käsiteltiin kipsillä syksyllä 2018
- Lepsämänjoen sameus suhteessa valumaan väheni entisestään



Maankäytön vaikutus kuormitukseen



Maankäytön vaikutus kuormitukseen



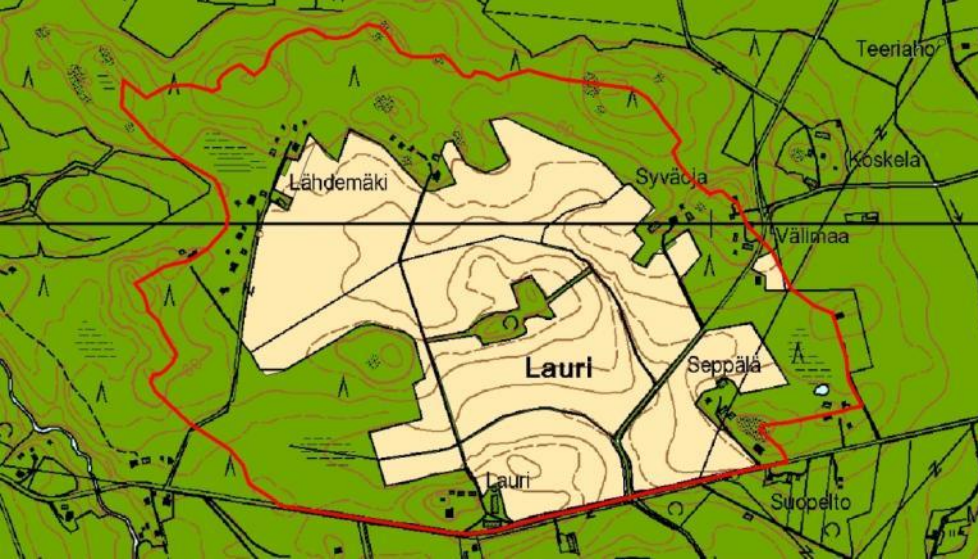
Esimerkki

- Kokonaisfosforikuorma peltovaltaiselta valuma-alueelta 0,8 kg/ha/vuosi
- Urbaanilta alueelta 0,07 kg/ha/vuosi
- Maatalouden ominaiskuormitus Suomessa 1,1 kg/P/ha/vuosi

Mikä osuus ravinnekuormasta tulee pelloilta?

- Lähtökohtana mahdollisimman tarkka kuormitustieto
 - Automaattimittaukset
 - Erotetaan peltovaltaisen valuma-alueen kokonaisfosforikuormasta:
 - Taustakuorma
 - luonnonhuuhtouma, laskeuma
 - Haja-asutuksen osuus (arvio)
 - Muu kuorma?
- Tuloksena alueen peltojen laskentajakson mahdollinen maksimikuorma





- Pelto-oja

- 124 ha
- 48 % peltoa
- Viemäröimätön haja-asutusalue
- Edustaa Uusimaalaista hajakuormitettua aluetta

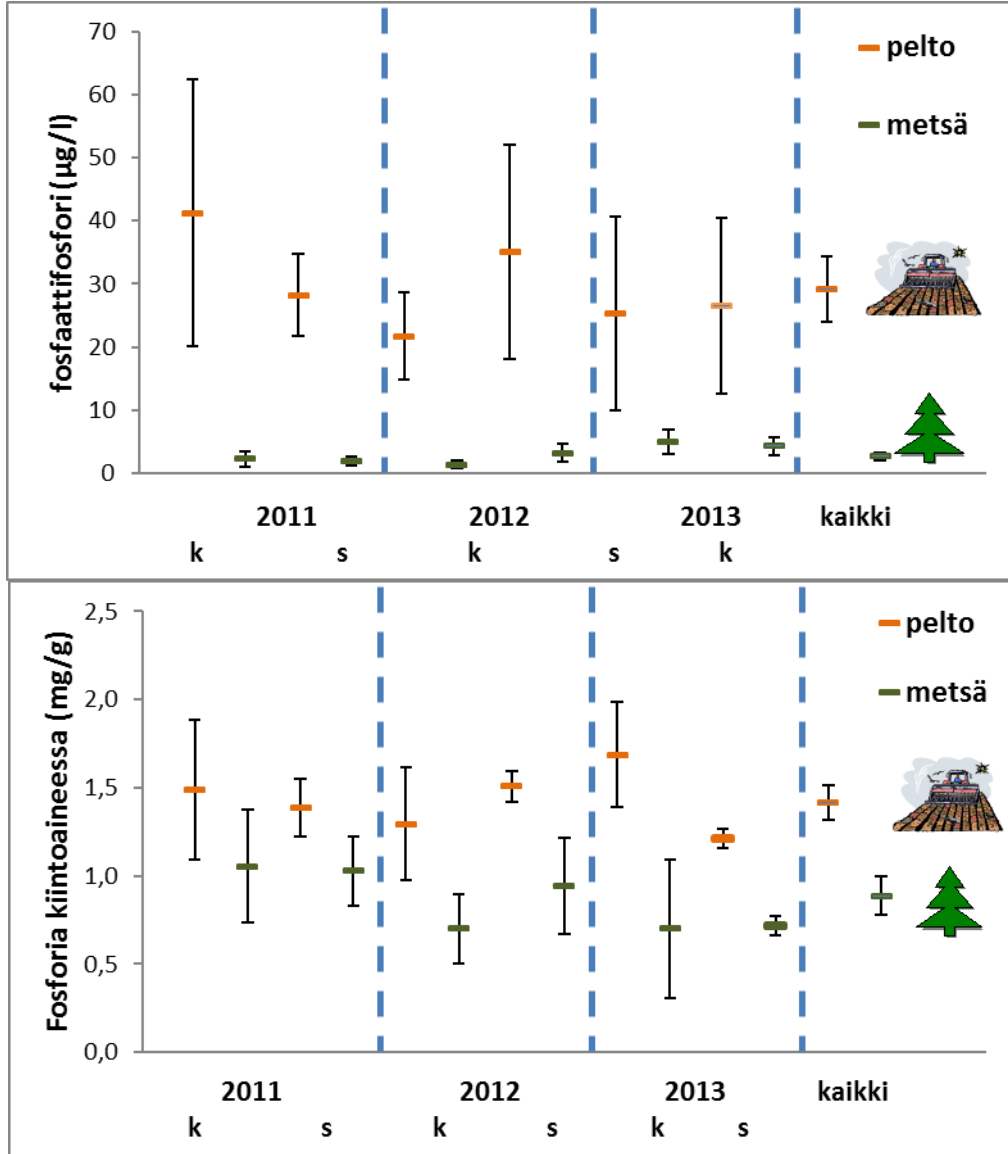
- Metsäpuro

- 137 ha
- Luonnontilaista metsää
- Ei haja-asutusta
- Edustaa Uudenmaan alueen luonnonhuuhtoumaa

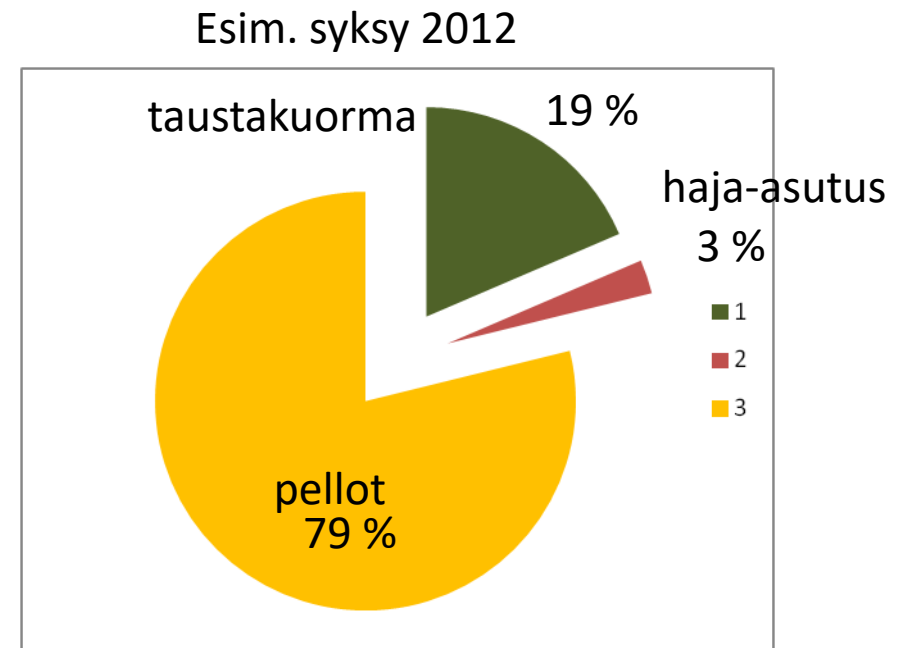
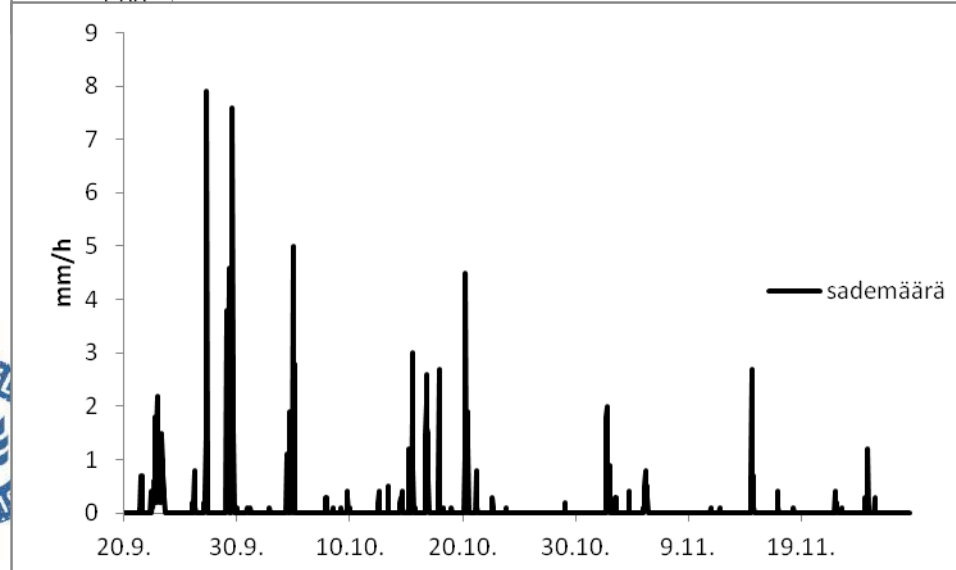
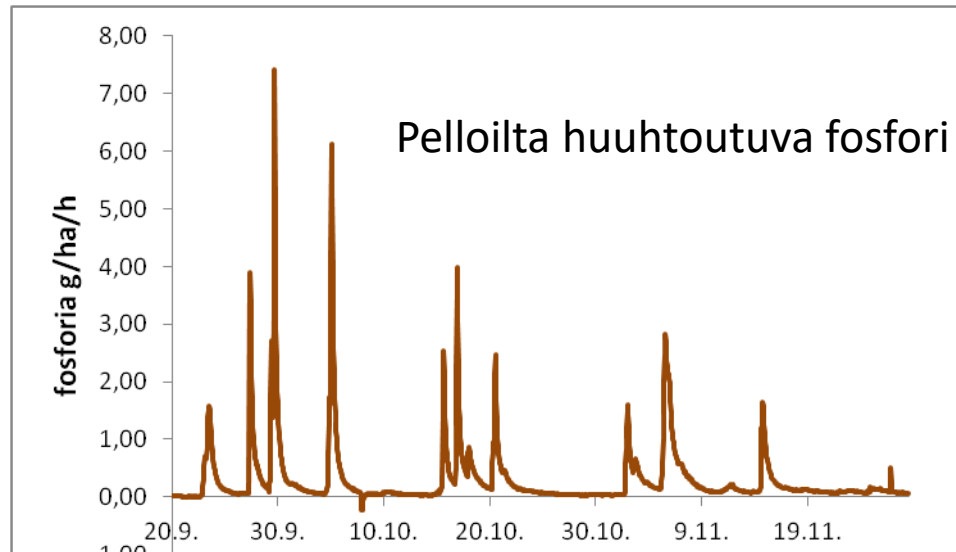


Pelto-oja vs metsäpuro

- RaHa-hankkeen tutkimusalue jo 2010-14
- Peltovaltainen vs. luonnontilainen metsä
- Liuenneen fosforin pitoisuus: 29 vs 2,7 mg/l
- Kiintoaineen sisältämä fosfori 1,4 vs 0,9 mg/g



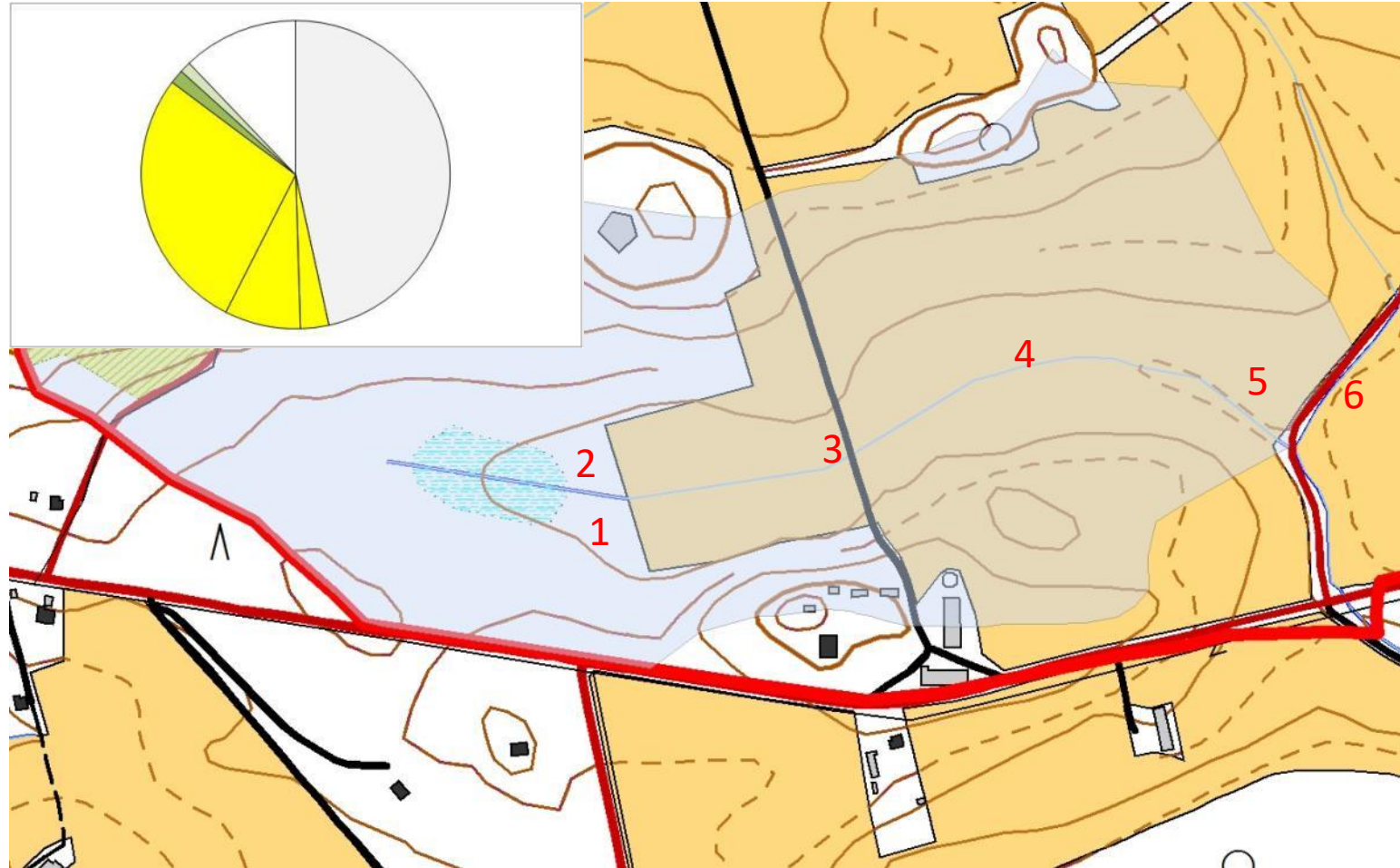
Mikä osuus ravinnekuormasta tulee pelloilta?

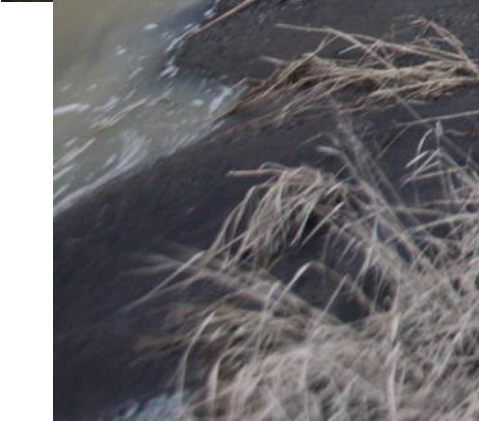


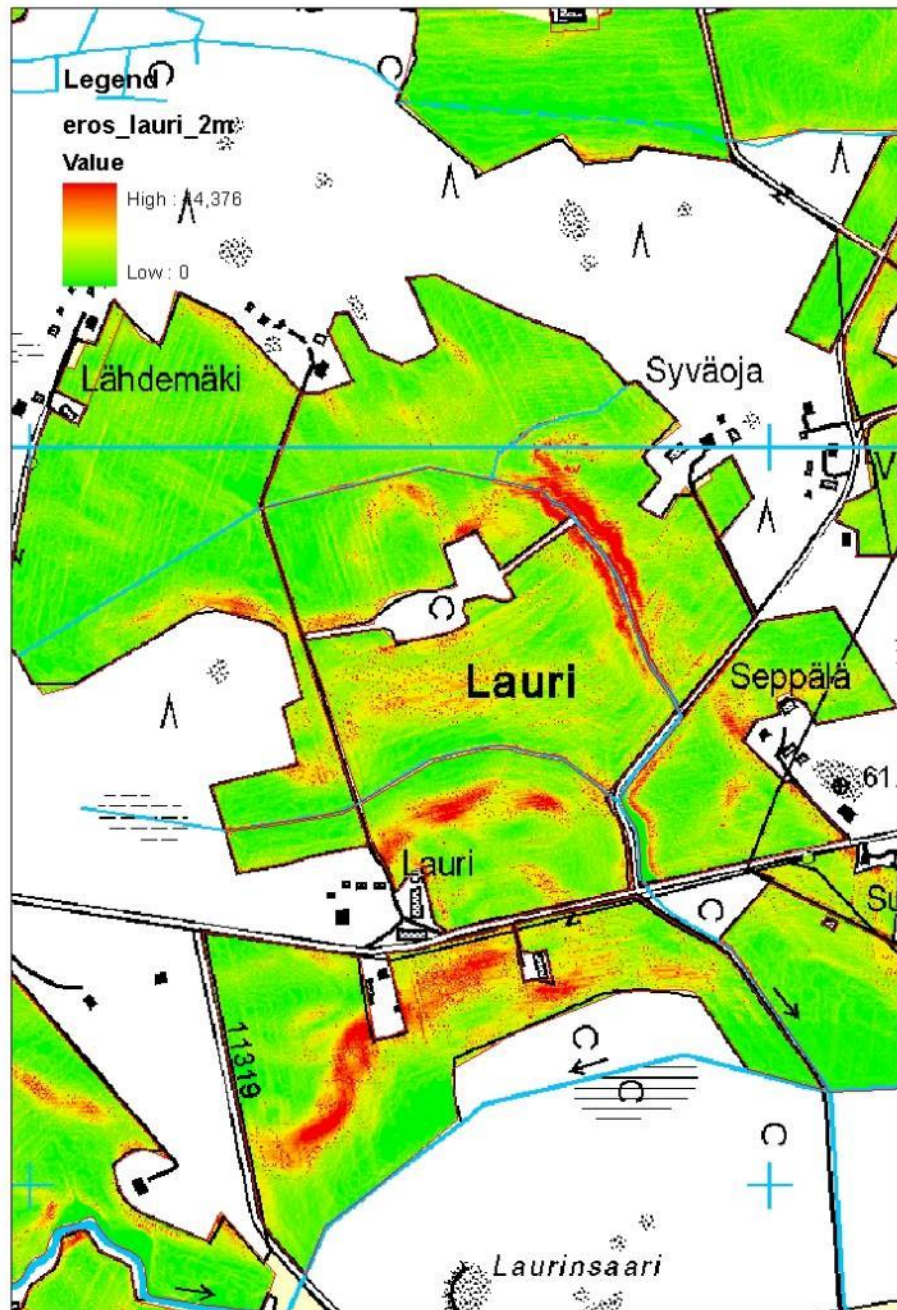
Kuormitus ei synny tasaisesti kaikilta pelloilta



Fosforihuuhtouman alkuperä tarkentuu?







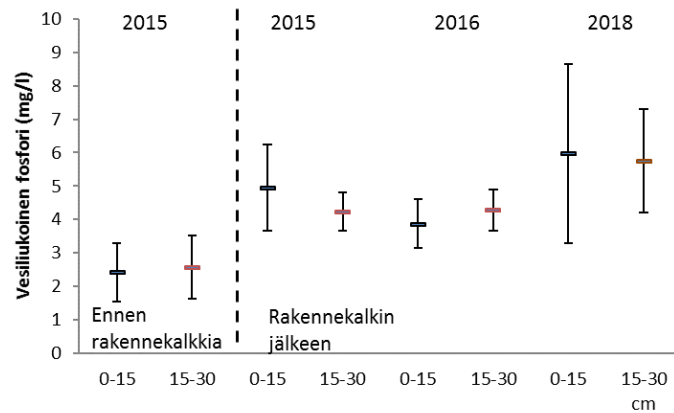
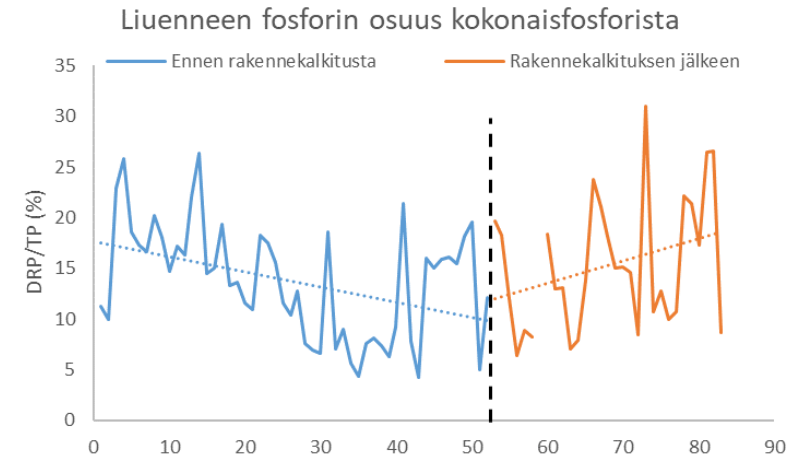
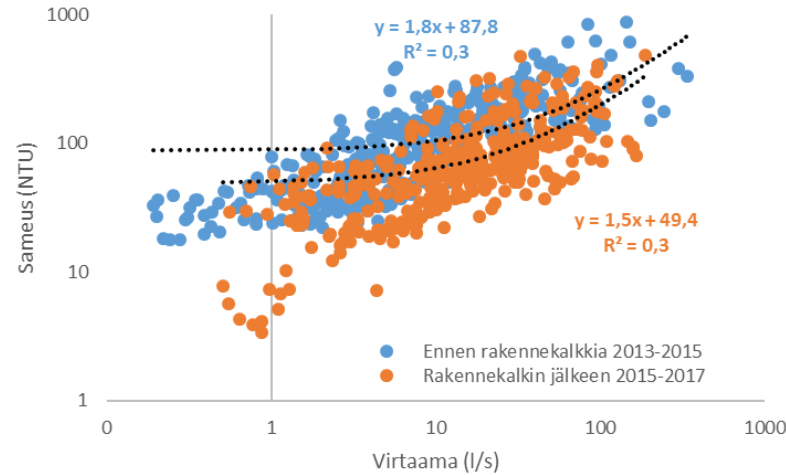
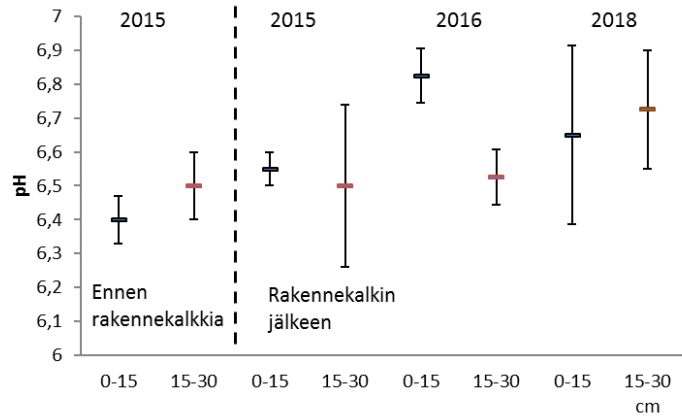
Eroosiomalli ei tunnistanut kuormittavimpia alueita

Rakennekalkin vaikutukset

- Lohko-hankkeessa levitettiin pienen (1,24 km²) pelto-ojan valuma-alueen pelloille rakennekalkkia (3,5-8 tn/ha) syksyllä 2015



Rakennekalkin vaikutukset

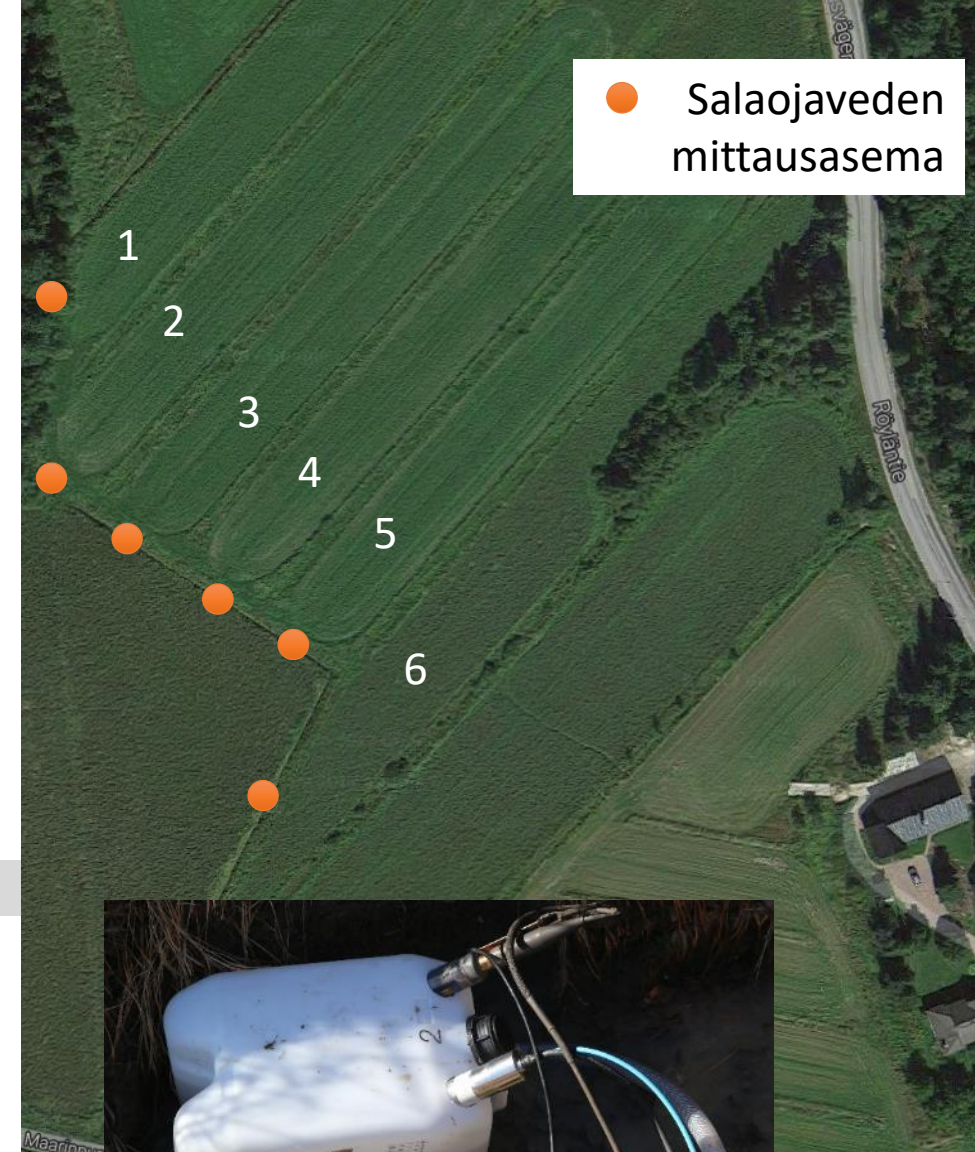


- Kuormittavimmiksi todetut lohkot käsiteltiin
- Veden sameus väheni kolmanneksen
- Liuenneen fosforin osuus kokonaisfosforista nousi



Lohkokohtaiset mittaukset

- Salaojien kautta tulevan veden laadun ja määrän automaattimittaus kevät- ja syystulvien aikana
- Luomuviljelyssä olevat pellot salaojitettu 1990-luvulla
- Viljelykasvina mallasohra, härkäpapu, kevätspeltti sekä aluskasvina Italianraiheinä
- Miten kerääjäkasvit ja muut pelloilla tehtävät toimet vaikuttavat salaojien kautta tulevaan kiintoaine- ja ravinnehuhtoumaan?



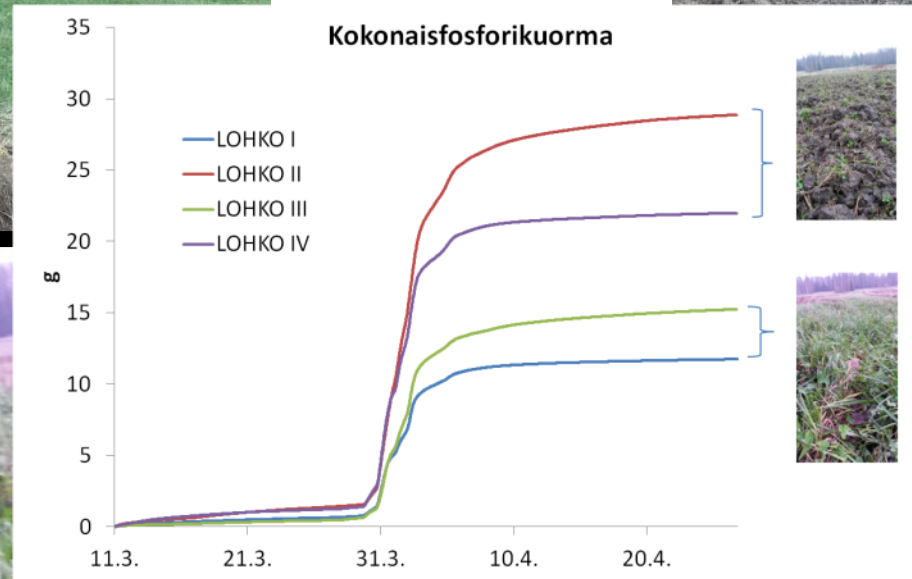
Kausi	Toimenpiteet, tutkimusasetelma, 2 tai 3 rinnakkaista	
2014-2015	kerääjäkasvi+kevytmuokkaus	kerääjäkasvi, ei muokkausta
2015-2016	kerääjäkasvi+kevytmuokkaus	kerääjäkasvi+jankkurointi
2016-2017	kerääjäkasvi+kevytmuokkaus	kerääjäkasvi+kevytmuokkaus+jankkurointi
2017-2018	kerääjäkasvi+kevytmuokkaus	ei kerääjäkasvia+kevytmuokkaus
2018-	kerääjäkasvi+kevytmuokkaus	kerääjäkasvi+kevytmuokkaus+ravinnekuitu



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Pasi Valkama

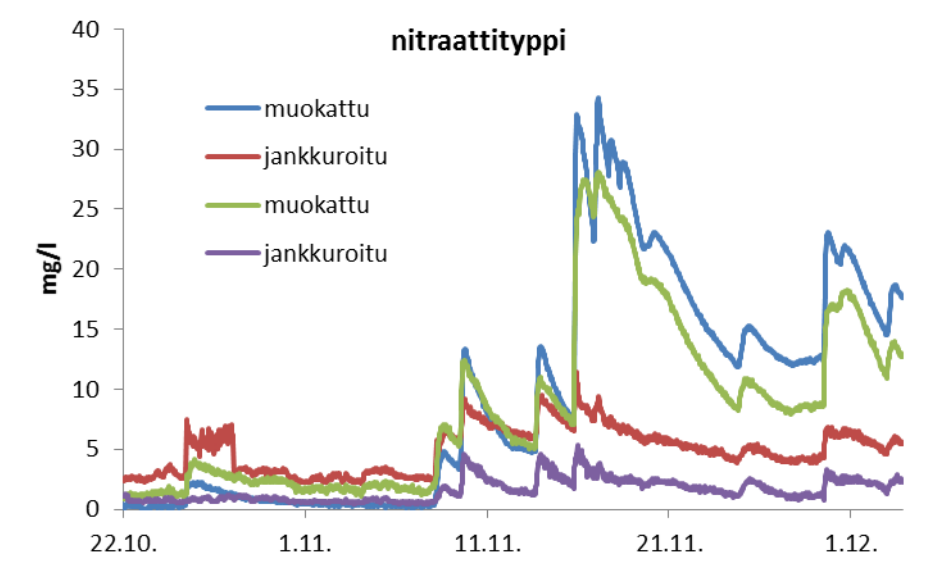
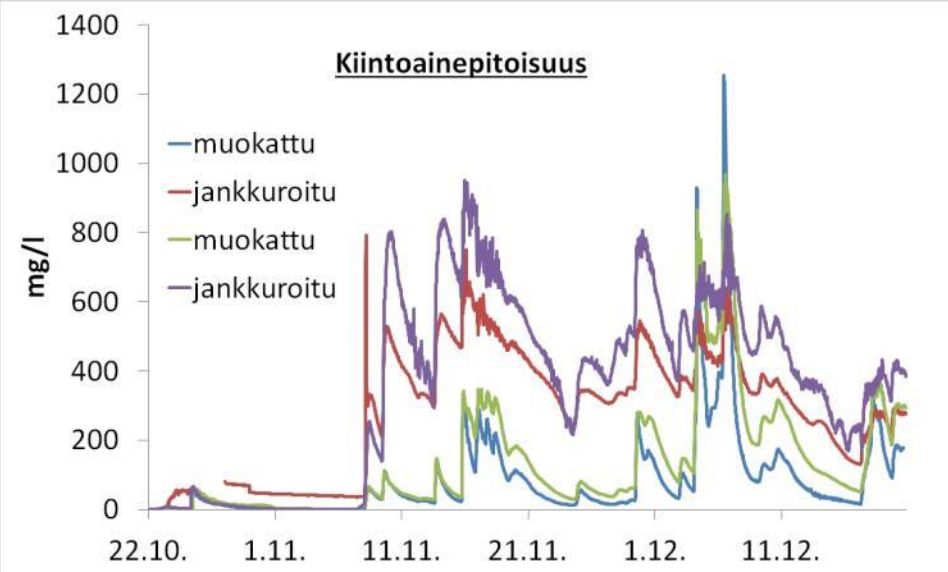
Muokkaus vs. kasvipeitteisyys



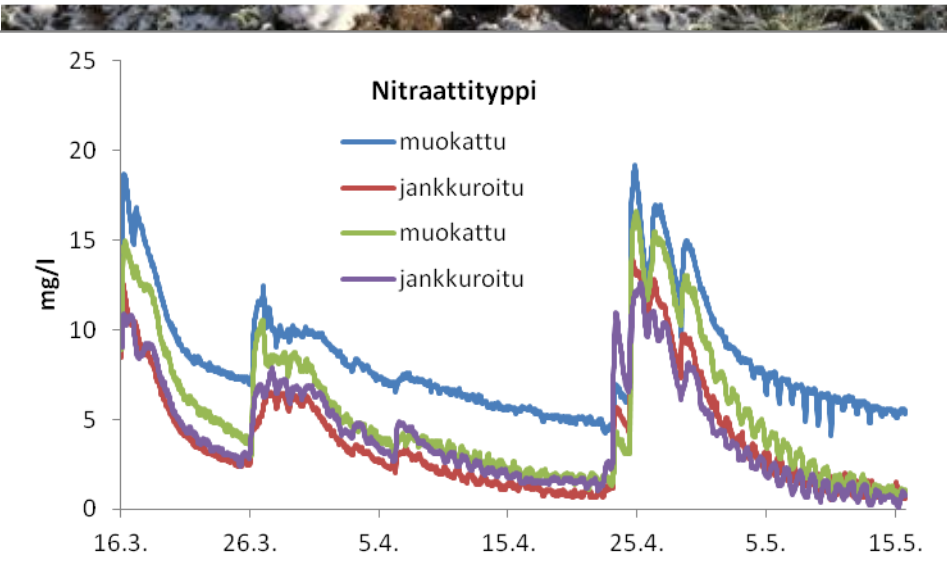
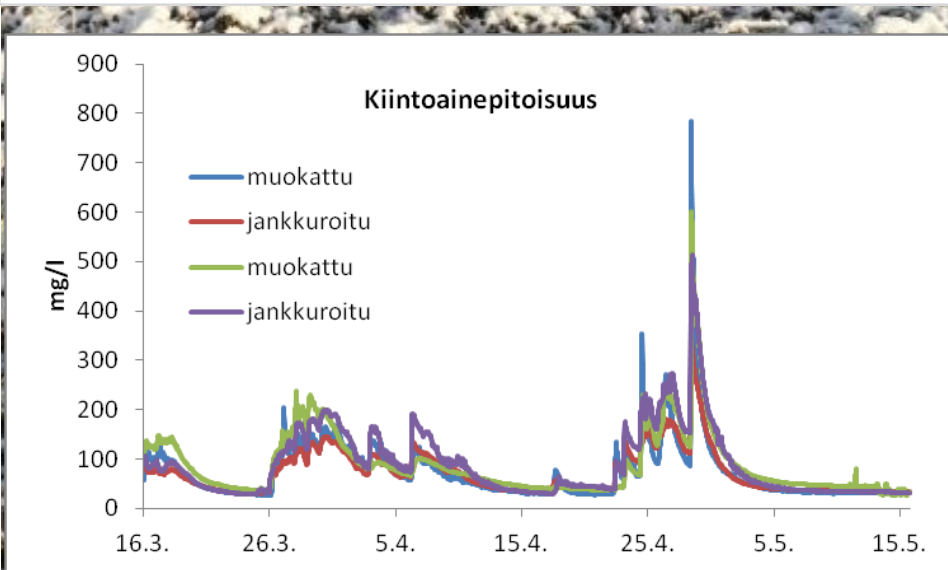
➤ Muokkaus lisää salaojien kautta huuhtoutuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormaa

Muokkaus vs. jankkurointi: syksy 2015+kevät 2016

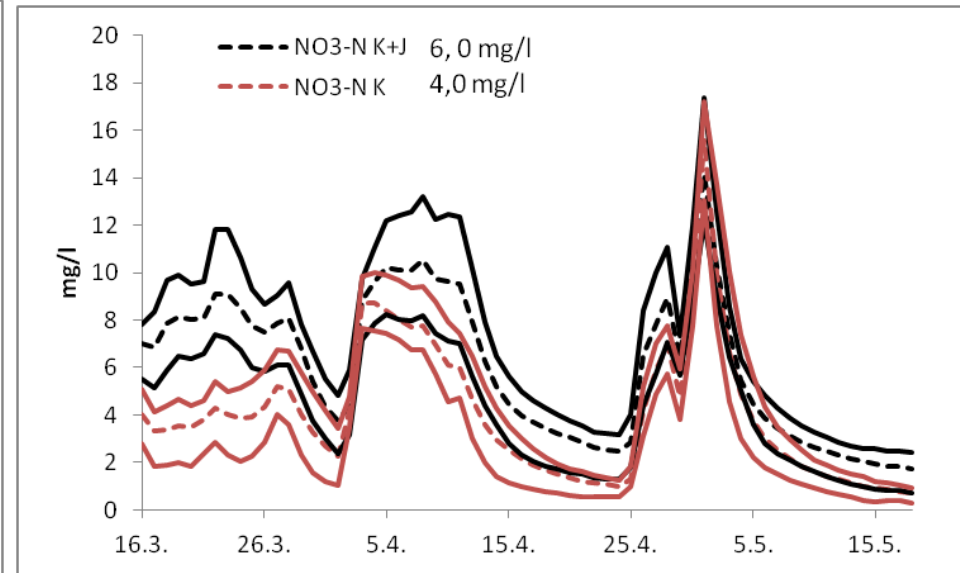
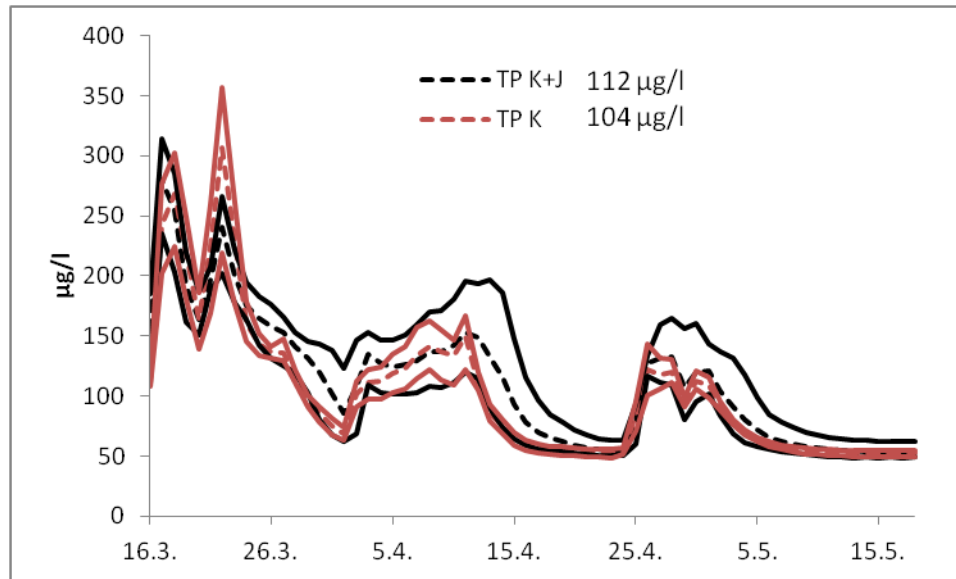
Syksy 2015



Kevät 2016

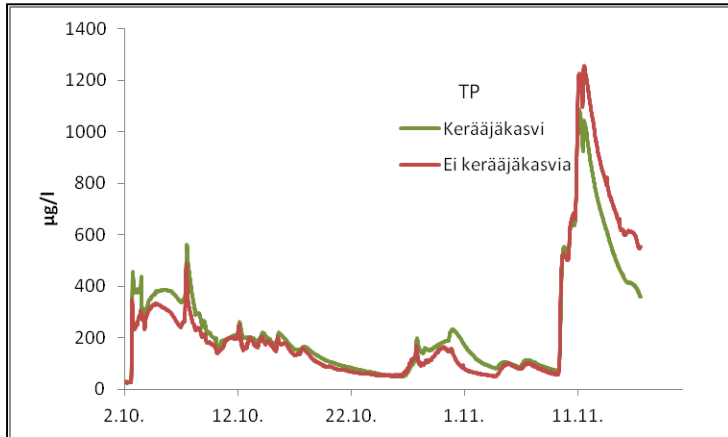


Kevät 2017: Muokkauksen lisääminen lisää ravinnehuuhtoumia

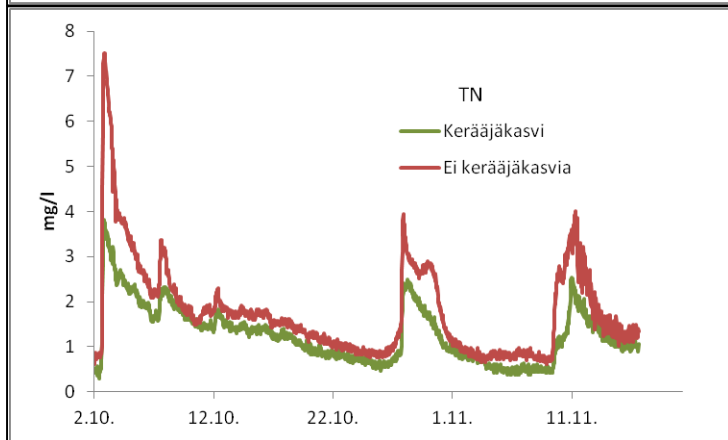


Kun pellot kevytmuokkauksen lisäksi jankkuroitiin, lisääntyi kiintoaine- ja fosforihuuhtouma noin kolmanneksella ja typen huuhtouma > 50 %

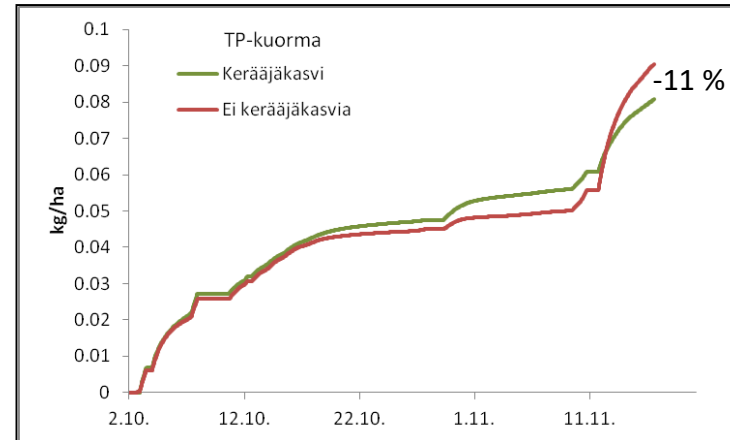
Kerääjäkasvin vaikutus ravinnehuuhtoumiin



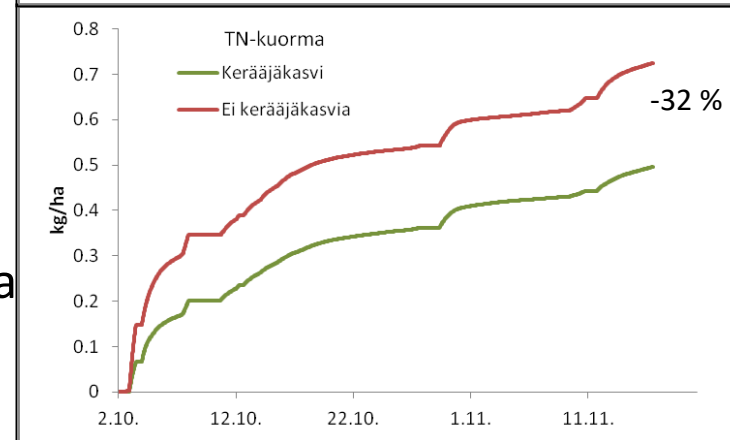
- TP-pitoisuus:
ei eroa



- TN-pitoisuus: 28 %
pienempi KK-lohkoilla



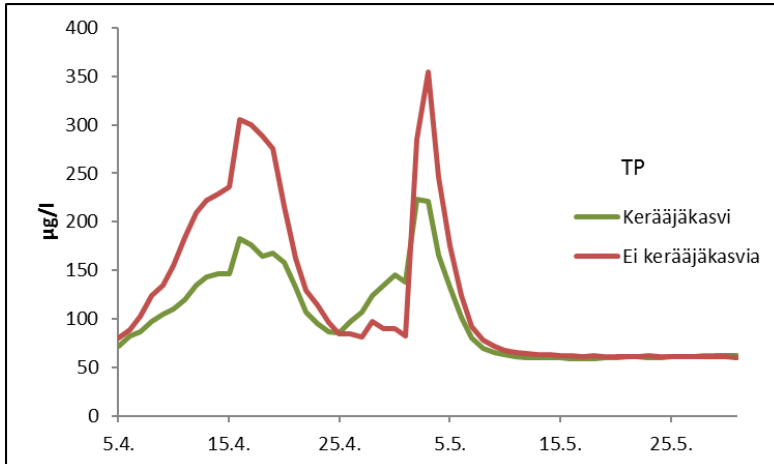
- TP-kuorma:
-11 %



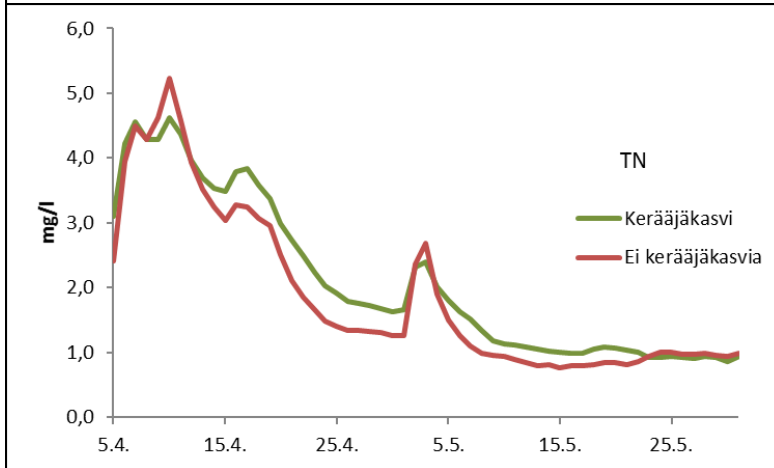
- TN-kuorma:
32 % pienempi
kerääjäkasvilohkoilla



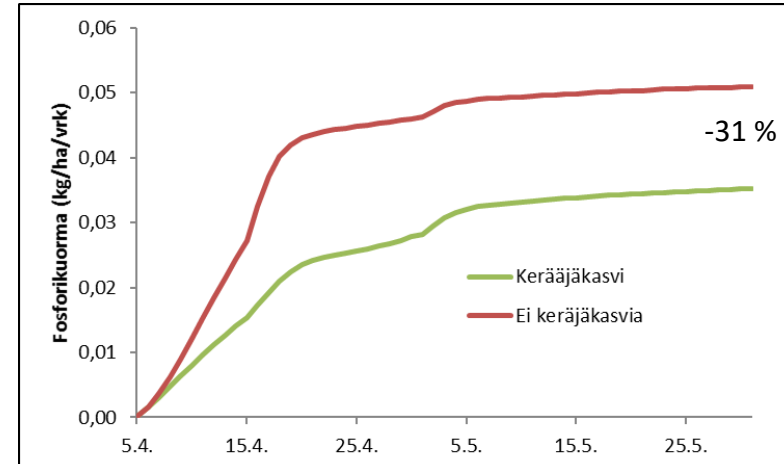
Kevät 2018: kerääjäkasvi/ei kerääjäkasvia



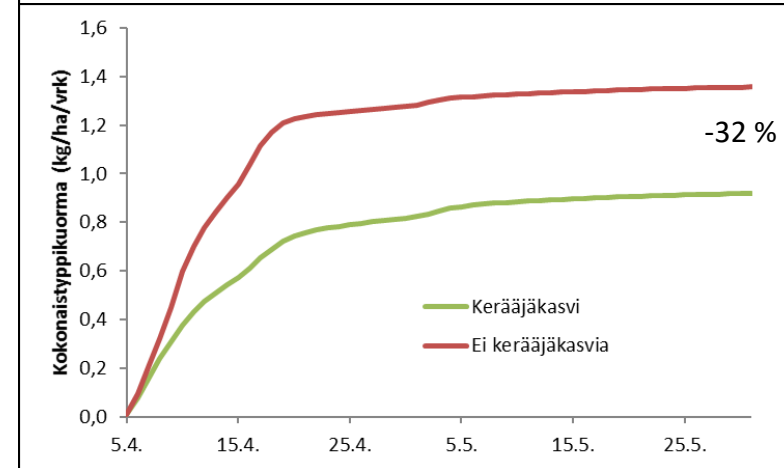
- TP-pitoisuus:
-18 % KK-lohkoilla



- TN-pitoisuus:
+10 % KK-lohkoilla



- TP-kuorma:
-31 %



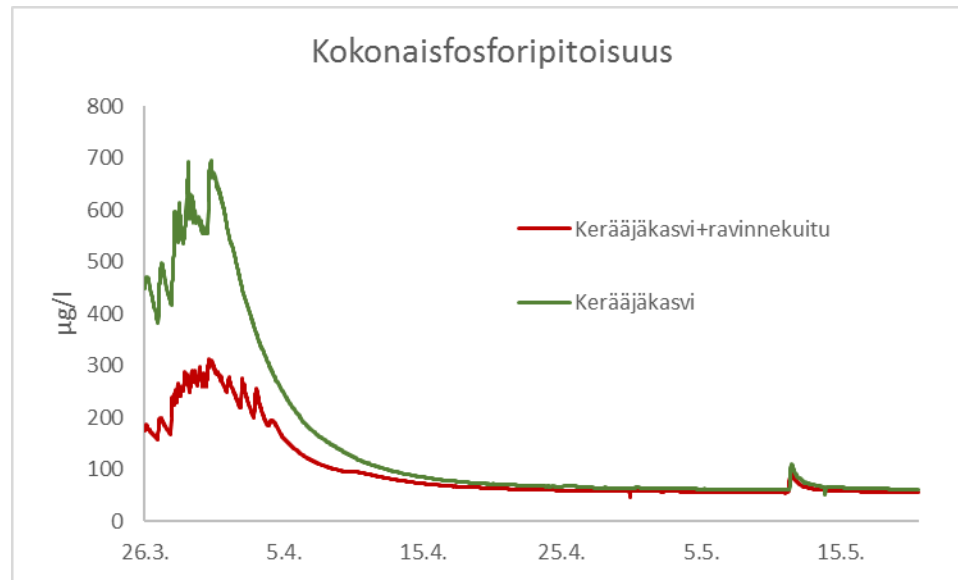
- TN-kuorma:
32 % pienempi
kerääjäkasvilohkoilla



Ravinnekuidun vaikutukset salaojahuuhtoumaan (syksy 2018)

- Kahdelle salaojatutkimuslohkolle levitettiin kalkkistabiloitua ravinnekuitua ~40 kuiva-ainetonna/ha syksyllä 2018
- Vähäsateinen kesä ja syksy 2018 vähensivät salaojahuuhtoumaa merkittävästi
- Lyhyen mittausjakson perusteella ravinnekuidun vaikutuksista saatiin suuntaa-antavia tuloksia
- Ravinnekuitu vähensi nitraattityyppipitoisuutta selvästi (63 %)
- Aluksi sameus oli korkeampi, mutta myöhemmin ei eroa
- DOC-pitoisuus korkeampi

Ravinnekuidun vaikutukset salaojahuuhtoumaan (kevät 2019)



Kokonaisfosforipitoisuus

KK+kuitu

98 µg/l

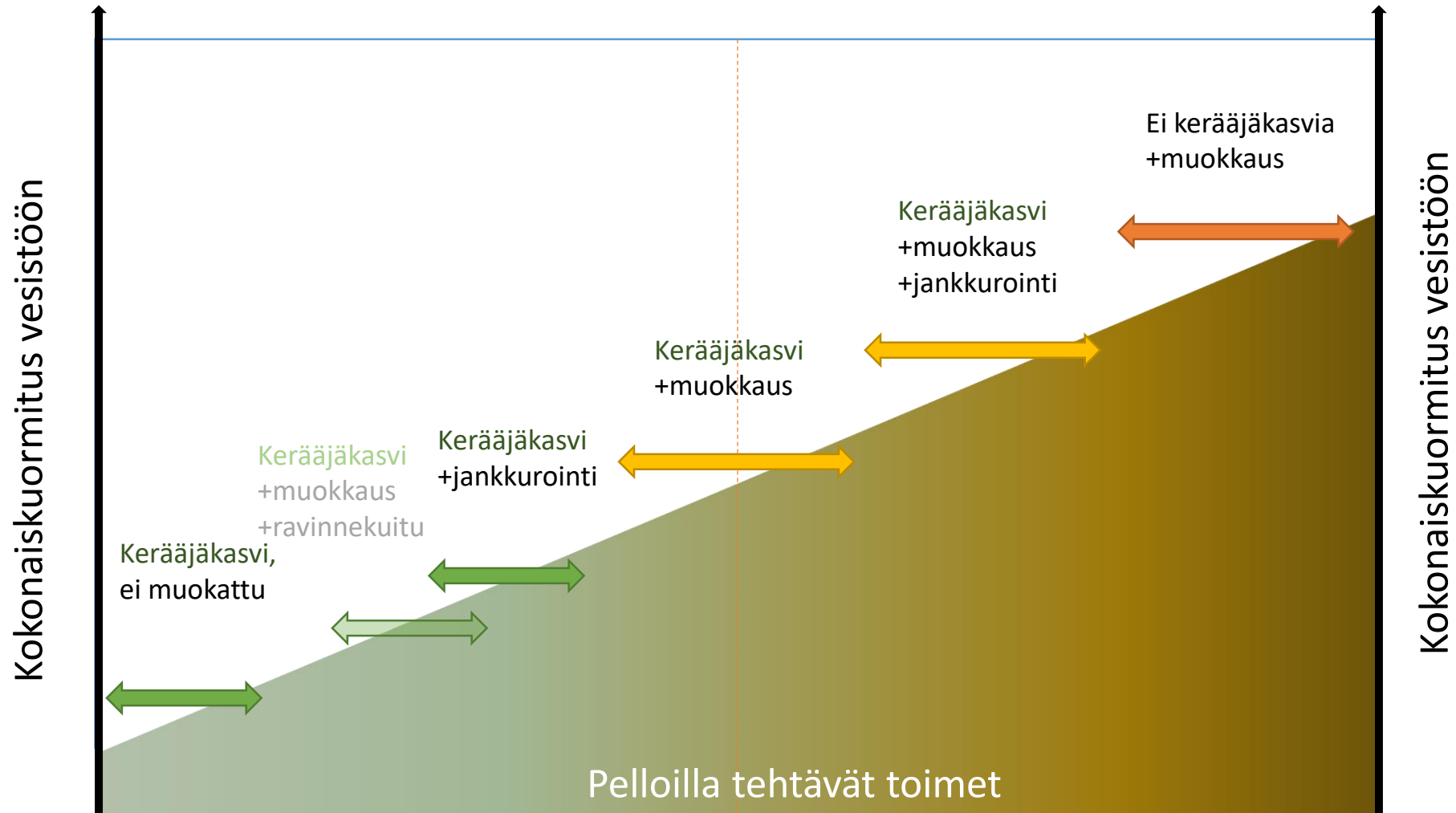
KK

153 µg/l

-36 %



Kerääjäkasvien ja pelloilla tehtävien toimien vaikutukset vesistökuormitukseen



Miten viljelijä voi seurata huuhtouman alkuperää?



Typpiliuskat salaojien nitraattipitoisuuden mittaamiseen



Mistä samea vesi tulee?



Lopuksi

- Maataloudesta tulevan kuormituksen vähentäminen oikeilla menetelmillä on tehokkainta vesiensuojelua (kasvipeite, kerääjäkasvit, kipsi, rakennekalkki, maanparannuskuidut) → parantavat myös maan rakennetta!
- Toimenpiteiden kohdentaminen laajoille peltopinta-aloille!
- Yksittäisen vesistön pysyminen hyvässä kunnossa saattaa olla kiinni hyvin pienestä muutoksesta ulkoisessa kuormituksessa
- Tilan palauttaminen taas vaatii suhteessa suurempia ponnisteluja ja ulkoisen kuormituksen voimakkaampaa vähentämistä
- Siksi jokainen, pieneltäkin tuntuva kuormitusta vähentävä toimi kannattaa (2 g fosforia → 1 kg levää)
- [Lepsämänjoen ajankohtainen veden laatu](#)

Kiitos!

pasi.valkama@vantaanjoki.fi

www.vantaanjoki.fi