



PÖYRY

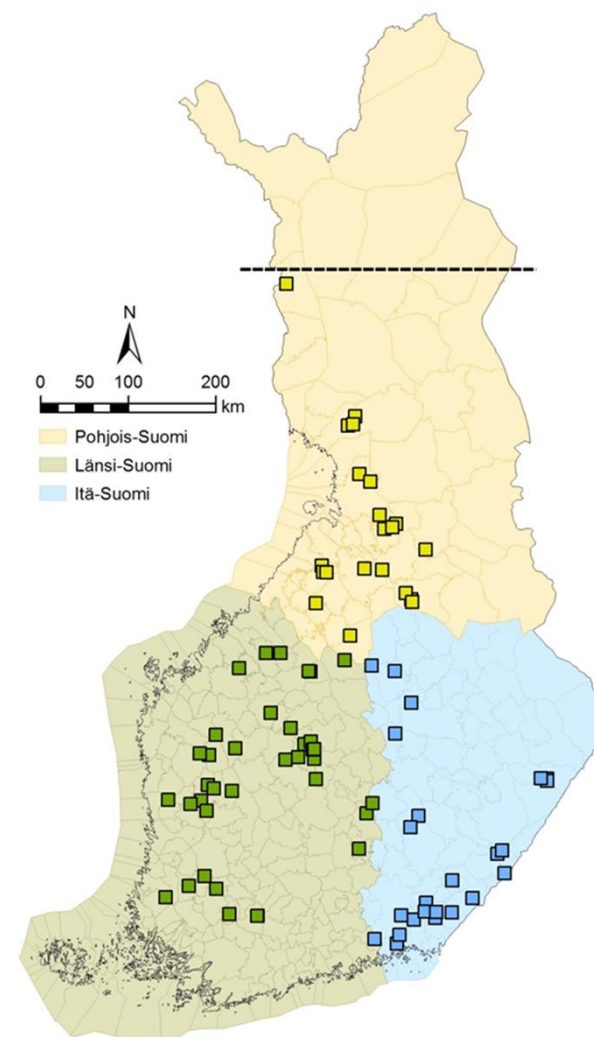
Bioenergia ry
TURVETUOTANTOALUEIDEN YLIVIRTAAMASELVITYS 2014-2015
15.2.2017

ESITYKSEN SISÄLTÖ

1. Selvityksen tausta ja lähtöainesto
2. Ylivirtaamatilanteet ja niiden määrittäminen
3. Virtaaman vaikutus vedenlaatuun ja kuormitukseen
4. Vuoden ajan vaikutus ylivirtaamatilanteiden aikaiseen vedenlaatuun
5. Vesienkäsittelymenetelmien väliset erot
6. Yhteenveto

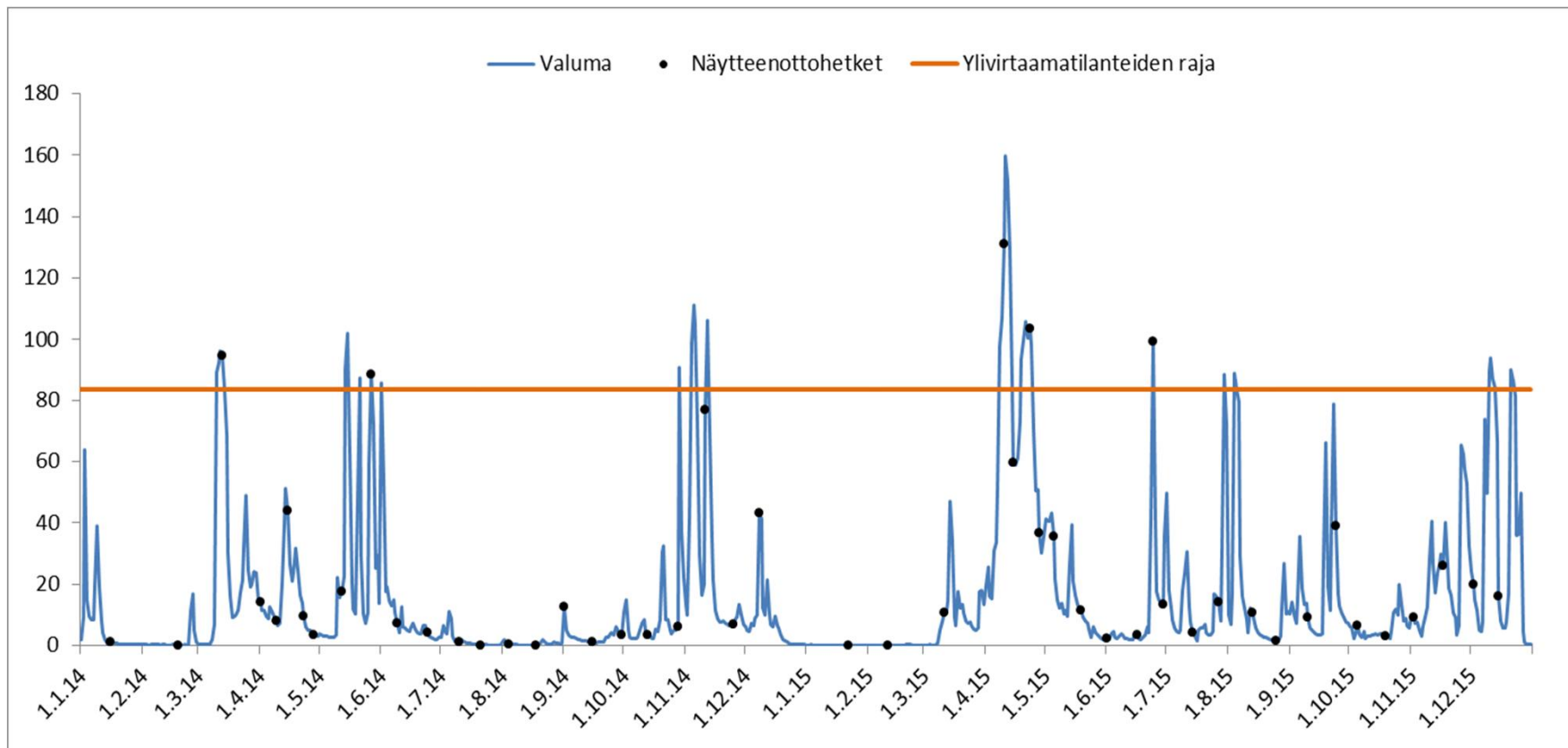
YLVIRTAAMASELVITYKSEN PÄIVITYS 2014 - 2015

- Selvityksessä käytetty turvetuotannon päästötarkkailusta saatuja velvoitetarkkailutuloksia sekä turvetuottajien tulva-aikoina ottamia omavalvontanäytteitä vuosilta 2014-2015
- Kohteet määräytyivät velvoitetarkkailuaineiston perusteella
 - Kaikilla kohteilla ympärivuotinen virtaamanmittaus ja ympärivuotinen vesinäytteenotto
 - Virtaama-aineistoa koko tarkkailujakson ajalta
 - Virtaamamittauksessa ei suuria ongelmia
- Tarkastelussa kiintoaine, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori ja COD_{Mn}
- Kohteita noin 83 kpl → huomattava lisäys edelliseen selvitykseen nähden. (2008 – 2013 kohteita 36 kpl)
 - Pintavalutuskenttiä 63, kosteikkoja 9, kasvillisuuskenttiä 4, kemiallinen käsittely 6.
- Kohteet jaettu Etelä-, Pohjois- ja Itä-Suomen alueisiin
 - Alueiden välinen vertailu pintavalutuskentällisillä kohteilla
 - Vesienkäsittelymenetelmien välinen vertailu Etelä-Suomen kohteilla (Itä-Suomi + Länsi-Suomi)



YLIVIRTAAMATILANTEIDEN MÄÄRITYS

- Ylivirtaamatilanteiden rajana on käytetty 95 % fraktiilia, joka kuvastaa ylintä 5 % jokaisen kohteen koko tutkimusjakson valumahavainnoista.
- Kuvan esimerkkikohteella ylivirtaamatilanteen raja 84 l/s km² (95 % fraktiili) – 5 näytettä



VIRTAAMAN VAIKUTUS VEDENLAATUUN JA KUORMITUKSEEN

- Pintavalutuskentät koko Suomi (n=63 kpl)
- Näytemäärä 2 818 kpl
 - Ylivirtaamanäytteiden osuus noin 7 % (190 kpl)
 - Ylivirtaamanäytteistä noin 10 % omavalvontanäytteitä
- Ylivirtaamavuorokausien keskivaluma (84 l/s km²) oli noin **4,6-kertainen** kaikkien näytteenottovuorokausien keskivalumaan (18,2 l/s km²) verrattuna

KIINTOAINE

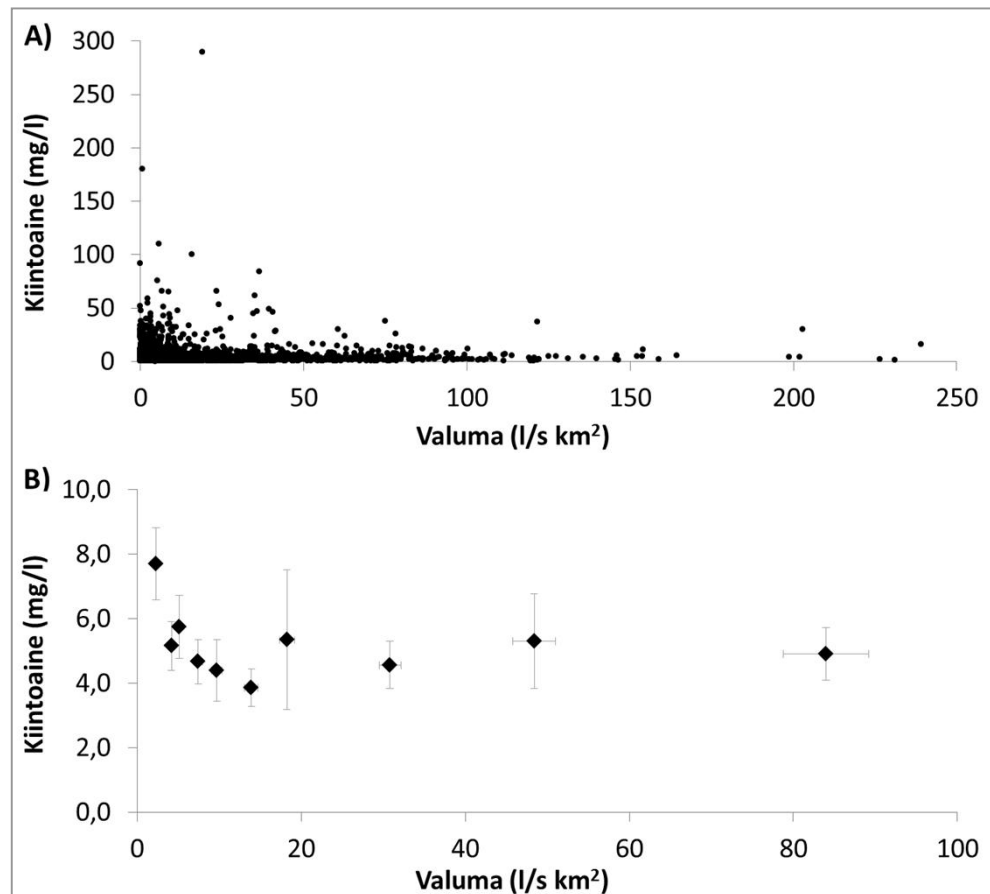
Pitoisuudet:

- Yksittäisten näytteenotokertojen suurimmat kiintoainepitoisuudet pienten valumien aikana (Kuva A)
- Keskimääräisissä kiintoainepitoisuuksissa ei ollut eroja valumaluokkien välillä (Kuva B)
- Kaikkien näytteiden keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli 5,3 mg/l ja ylivirtaamanäytteiden 4,9 mg/l

Kuormitukset:

- Kuormitus kasvaa valuman lisääntyessä
 - Ylivirtaamavuorokausien kuormitus oli **4,8-kertainen** kaikkien näytteenottovuorokausien kuormitukseen verrattuna
 - Kaikki: 76 g/ha/d
 - Ylivirtaamavuorokaudet: 369 g/ha/d

Pintavalutuskenttä	Fraktiili eli valumaluokka											
	Koko-Suomi	Kaikki	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	95 %
Näytemäärä	kpl	kpl										
	2818	467	290	270	273	277	289	286	308	168	190	
Keskivaluma	l/s km ²	l/s km ²										
	18,2	2,3	4,2	5,2	7,5	9,7	13,9	18,3	30,8	48,4	84,0	
Kiintoaine												
Pitoisuus mg/l	5,3	7,7	5,1	5,7	4,7	4,4	3,9	5,3	4,6	5,3	4,9	
Kuormitus g/ha/d	76	12	19	29	29	34	44	79	125	208	369	



VIRTAAMAN VAIKUTUS VEDENLAATUUN JA KUORMITUKSEEN

KOKONAISFOSFORI

Pitoisuudet:

- Yksittäisten näytteenotokertojen suurimmat pitoisuudet pienten valumien aikana (Kuva A)
- Keskimääräiset fosforipitoisuudet pienenevät valumaluokan kasvaessa (Kuva B)
- Kaikkien näytteiden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli 49 µg/l ja ylivirtaamanäytteiden 34 µg/l

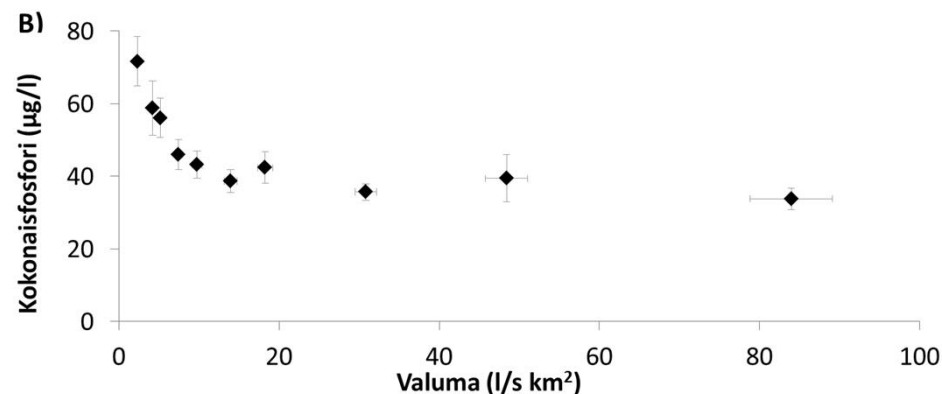
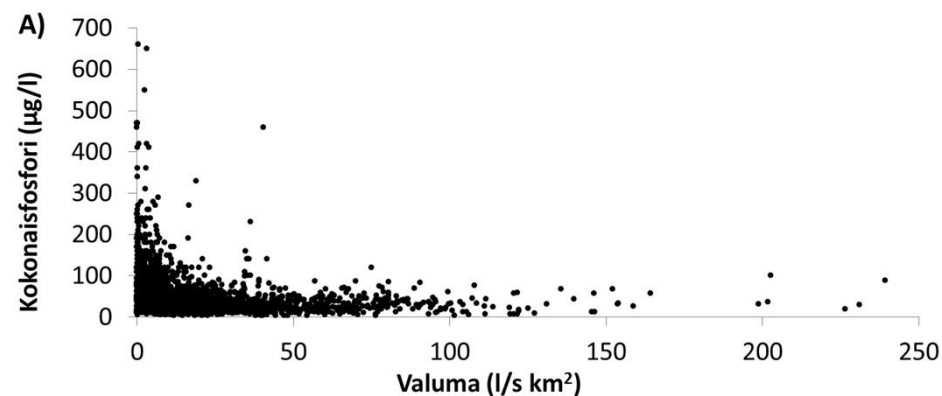
Kuormitukset:

- Ylivirtaamavuorokausien kuormitus oli **4,3-kertainen** kaikkien näytteenottovuorokausien kuormitukseen verrattuna

Kaikki: 0,58 g/ha/d

Ylivirtaamavuorokaudet: 2,5 g/ha/d

Pintavalutuskeskettä	Fraktiili eli valumaluokka										
Koko-Suomi	Kaikki	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	95 %
Näyttemäärä	kpl										
	2818	467	290	270	273	277	289	286	308	168	190
Keskivaluma	l/s km ²										
	18,2	2,3	4,2	5,2	7,5	9,7	13,9	18,3	30,8	48,4	84,0
Kokonaisfosfori											
Pitoisuus µg/l	49	72	59	56	46	43	39	42	36	39	34
Kuormitus g/ha/d	0,58	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,6	2,5



VIRTAAMAN VAIKUTUS VEDENLAATUUN JA KUORMITUKSEEN

KOKONAISTYYPPI

Pitoisuudet:

- Yksittäisten näytteenotokertojen suurimmat pitoisuudet pienten valumien aikana (Kuva A)
- Keskimääräisissä kokonaistyyppipitoisuuksissa ei ollut eroja valumaluokkien välillä (Kuva B)
- Kaikkien näytteiden keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus oli 1 406 µg/l ja ylivirtaamanäytteiden 1 477 µg/l

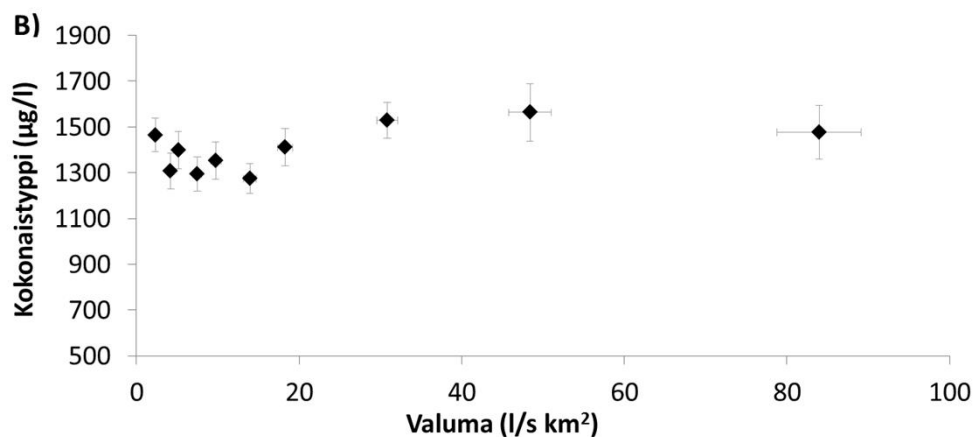
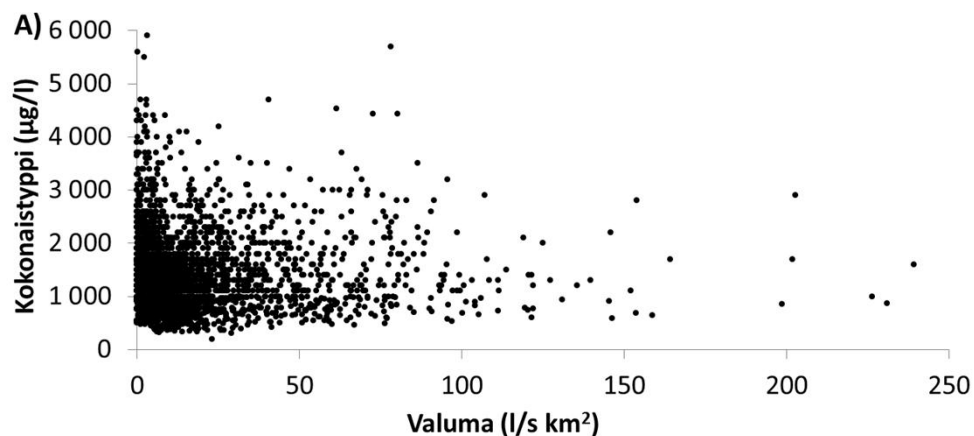
Kuormitukset:

- Ylivirtaamavuorokausien kuormitus oli **4,8-kertainen** kaikkien näytteenottovuorokausien kuormitukseen verrattuna

Kaikki: 22 g/ha/d

Ylivirtaamavuorokaudet: 106 g/ha/d

Pintavalutuskenttä	Fraktiili eli valumaluokka											
	Kaikki	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	95 %	
Näyttemäärä	kpl	kpl										
	2818	467	290	270	273	277	289	286	308	168	190	
Keskivaluma	l/s km ²	l/s km ²										
	18,2	2,3	4,2	5,2	7,5	9,7	13,9	18,3	30,8	48,4	84,0	
Kokonaistyyppi												
Pitoisuus µg/l	1406	1465	1307	1398	1294	1353	1274	1411	1529	1564	1477	
Kuormitus g/ha/d	22	2	4	6	8	10	15	22	39	65	106	



VIRTAAMAN VAIKUTUS VEDENLAATUUN JA KUORMITUKSEEN

KEMIALLINEN HAPENKULUTUS (COD_{Mn})

COD_{Mn}-arvo:

- Yksittäisten näytteenotokertojen suurimmat COD_{Mn}-arvot pienten valumien aikana (Kuva A)
- Keskimääräiset COD_{Mn}-arvot pienenevät valumaluokan kasvaessa (Kuva B)
- Kaikkien näytteiden keskimääräinen COD_{Mn}-arvo oli 43 mg/l O₂ ja ylivirtaamanäytteiden 35 mg/l O₂

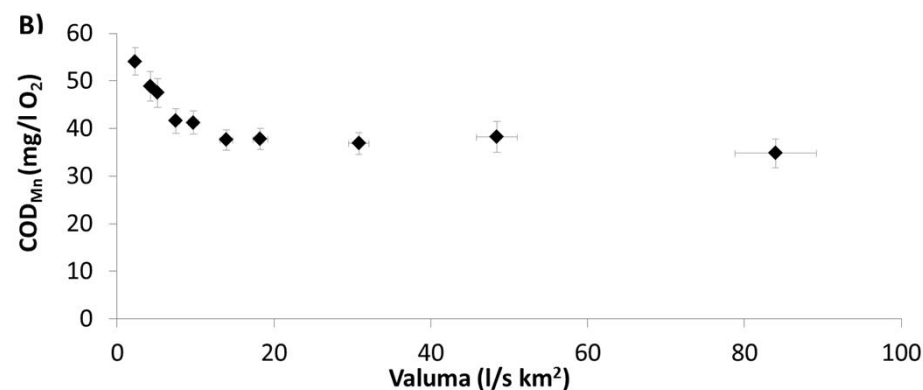
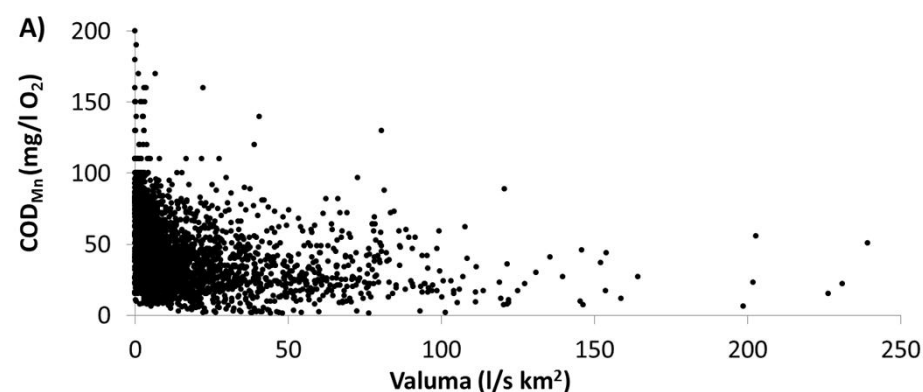
Kuormitukset:

- Ylivirtaamavuorokausien kuormitus oli **4,4-kertainen** kaikkien näytteenottovuorokausien kuormitukseen verrattuna

Kaikki: 542 g/ha/d O₂

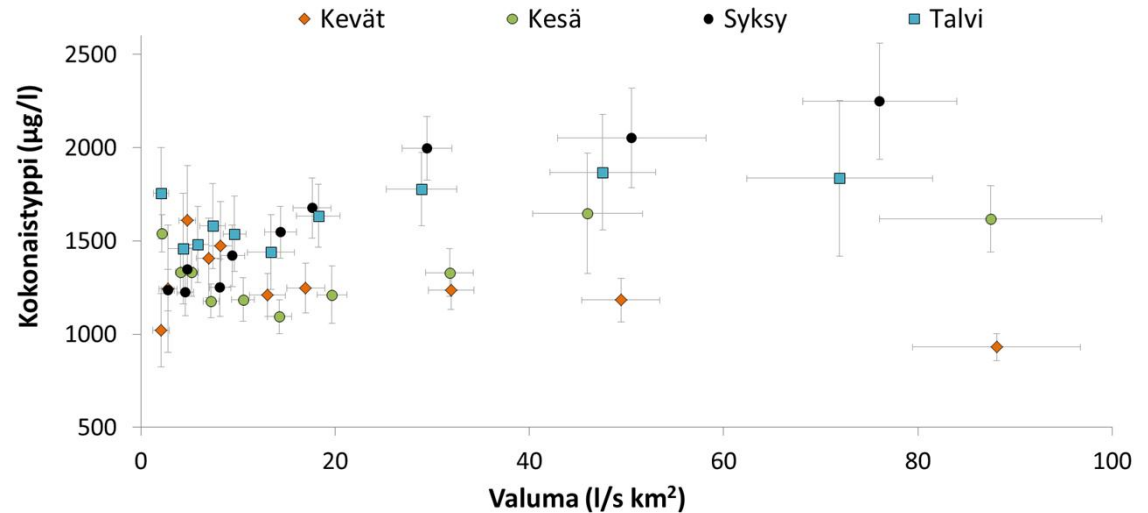
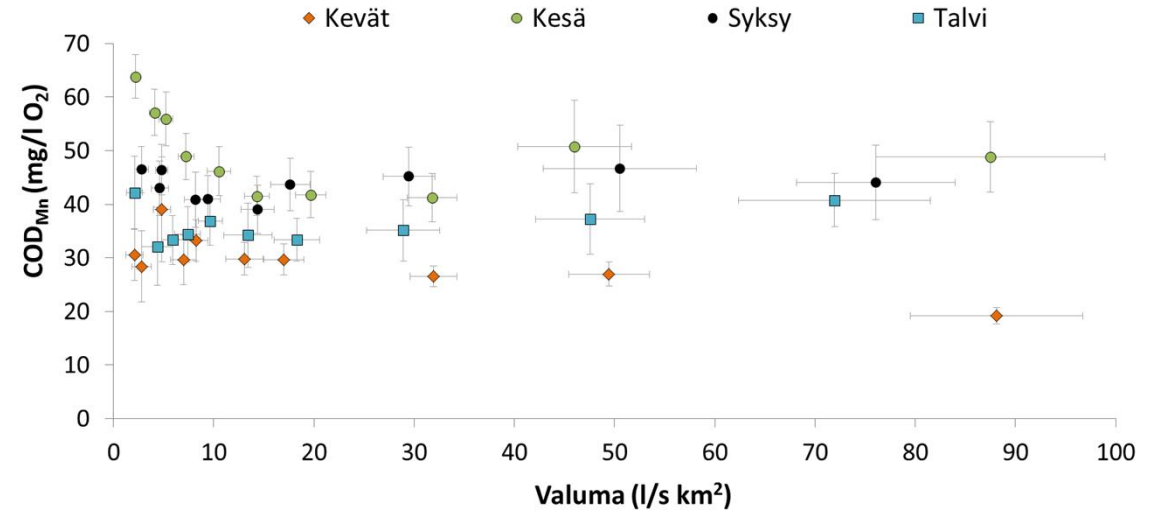
Ylivirtaamavuorokaudet: 2 389 g/ha/d O₂

Pintavalutuskenttä	Fraktiili eli valumaluokka											
	Kaikki	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	95 %	
Näyttemäärä	kpl	2818	467	290	270	273	277	289	286	308	168	190
Keskivaluma	l/s km ²	18,2	2,3	4,2	5,2	7,5	9,7	13,9	18,3	30,8	48,4	84,0
CODMn												
Pitoisuus mg/l O ₂		43	54	49	47	42	41	38	38	37	38	35
Kuormitus g/ha/d O ₂		542	73	144	180	233	306	403	546	899	1499	2389



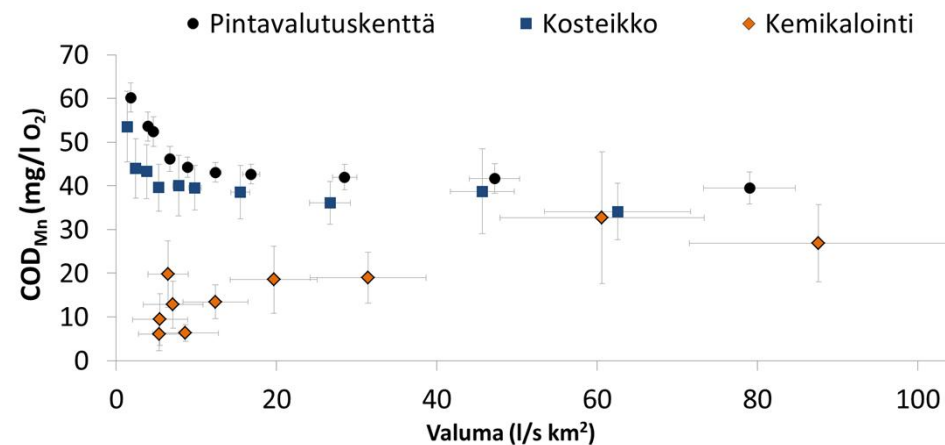
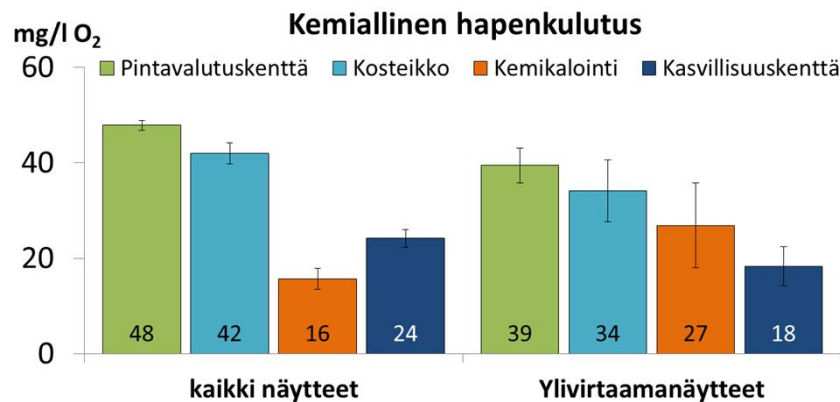
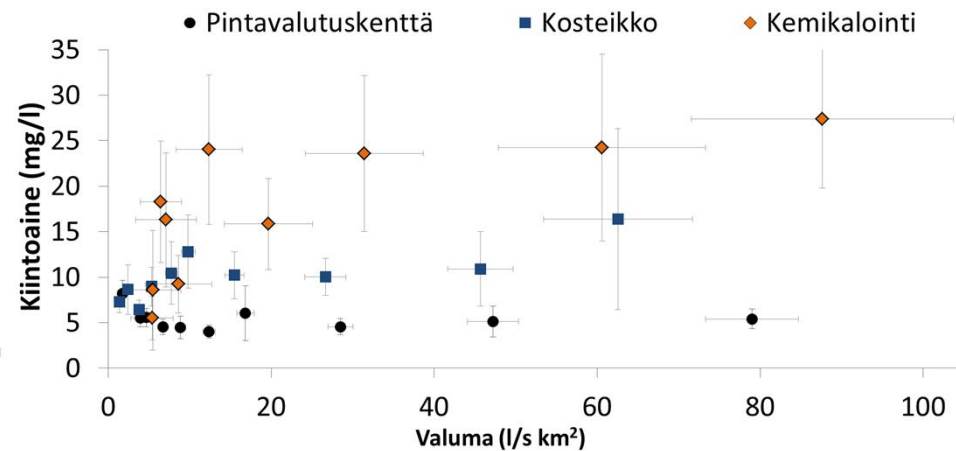
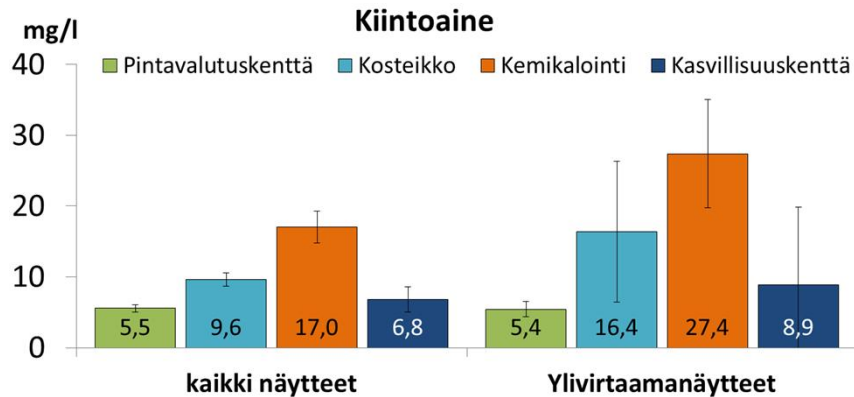
VUODENAJAN VAIKUTUS YLIVIRTAAMATILANTEIDEN VEDENLAATUUN

- Keväällä lumien sulamisvedet laimentavat veden pitoisuuksia
- Selkeimmät erot vuodenaikojen välillä on havaittavissa kokonaistyyppipitoisuudessa sekä ja COD_{Mn}-arvossa
- Syksyn ylivirtaamatilanteiden keskimääräinen tyyppipitoisuus oli 2,4-kertainen verrattuna kevään ylivirtaamatilanteen pitoisuuteen
- Myös kiintoaineen ja fosforin keskimääräiset pitoisuudet olivat pienimmät kevään ylivirtaamatilanteiden aikana



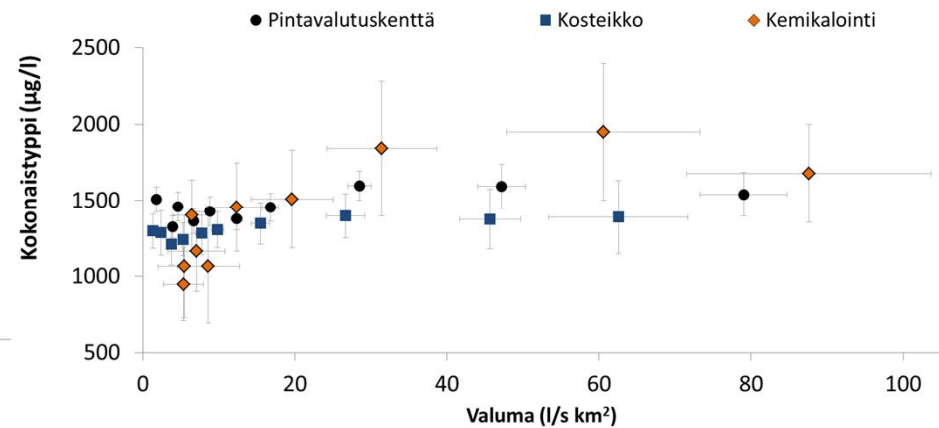
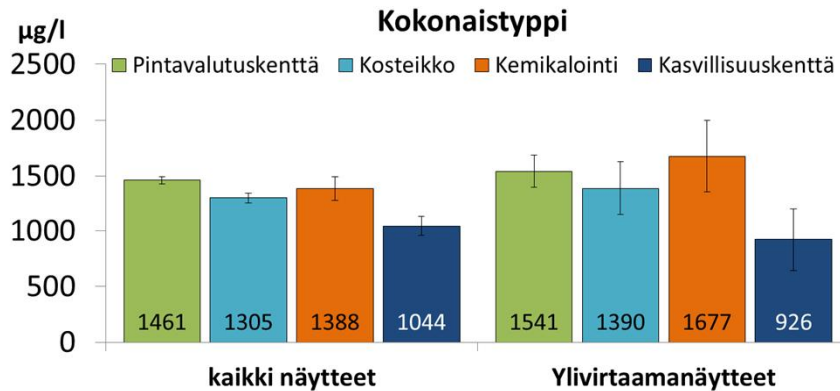
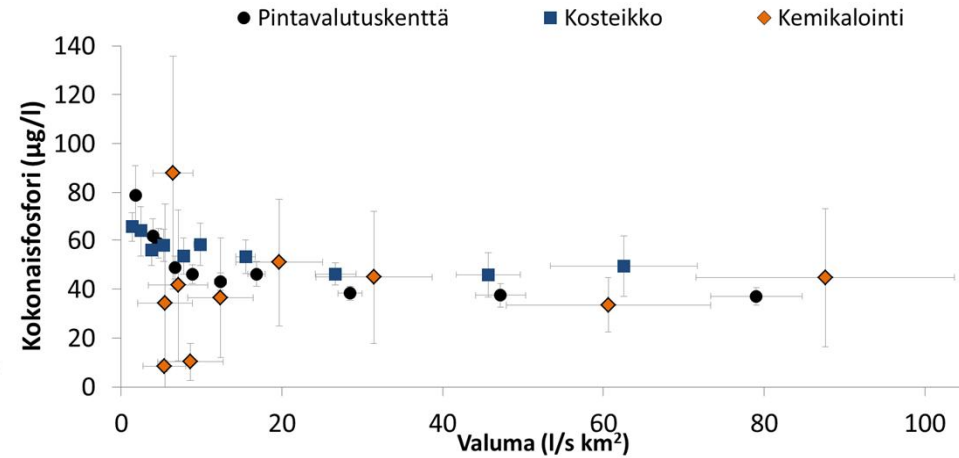
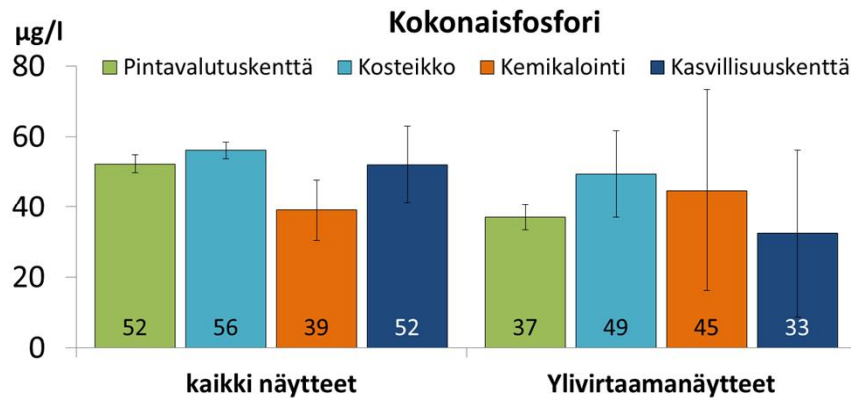
VESIENKÄSITTELYMENETELMIEN VERTAILU (ETELÄ-SUOMI)

- Keskimääräiset kiintoainepitoisuudet pienimmät pintavalutuskentillä ja suurimmat kemikaloinnissa
 - Pintavalutuskenttiä lukuun ottamatta keskimääräiset kiintoainepitoisuudet kasvoivat valumaluokan noustessa
- Keskimääräinen CODMn-arvo oli pienin kemikaloinnissa ja suurin pintavalutuskentillä
 - Valumaluokan noustessa keskimääräiset CODMn-arvot kasvoivat kemikaloinnissa ja pienenivät muilla vesienkäsittelyrakenteilla
 - Kemikalointikohteiden tuloksissa paljon vaihtelua



VESIENKÄSITTELYMENETELMIEN VERTAILU

- Keskimääräiset fosforipitoisuudet olivat pienimmät kemikaloinnissa ja suurimmat kosteikoilla
 - Kemikalointikohteiden fosforipitoisuuksissa oli suurta vaihtelua näytteenotokertojen välillä valumaluokasta riippumatta
- Kokonaistyyppipitoisuudet olivat pienimmät kasvillisuuskentillä. Muiden rakenteiden välillä ei ollut eroja.



YHTEENVETO

- Pintavalutuskentiltä yksittäisten näytteenotokertojen suurimmat pitoisuudet mitattiin pienten valumien aikana
 - Keksimääräisissä kiintoaine- ja kokonaistyyppipitoisuuksissa ei tapahtunut muutosta valumaluokan noustessa
 - Vastaavasti keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet sekä CODMn-arvot pienenevät valumaluokan noustessa
- Kuormitukset kasvavat samassa suhteessa vesimäärän lisääntymisen kanssa
 - Ylivirtaamavuorokausien keskivaluma oli noin **4,6-kertainen** kaikkien näytteenottovuorokausien keskivalumaan verrattuna → Ylivirtaamavuorokausien kiintoainekuormitus oli **4,8-kertainen** kaikkien näytteenottovuorokausien kuormitukseen verrattuna
- Keväällä lumien sulamisvedet laimentavat vesiä, jolloin pitoisuudet ovat muita vuodenaikoja pienemmät
 - Syksyn ylivirtaamatilanteiden keskimääräinen tyyppipitoisuus oli 2,4-kertainen verrattuna kevään ylivirtaamatilanteen pitoisuuteen
- Kemikalointikohteilla ja kosteikoilla kiintoainepitoisuudet kasvoivat valumaluokan noustessa
 - Kemikalointikohteilla vedenlaadun vaihtelu suurta näytteenotokertojen välillä
- Keskimääräiset fosforipitoisuudet sekä CODMn-arvot olivat pieniä kemikalointikohteilla
 - Kemikaloinnissa kyseisten muuttujien keskimääräiset pitoisuudet kasvavat valumaluokan noustessa

KIITOS!

