



**Outokummun Jokipohjan
jätevedenpuhdistamon
prosessivesien hyödyntäminen
energiapajun kasvatuksessa
vuosina 2012-2014**

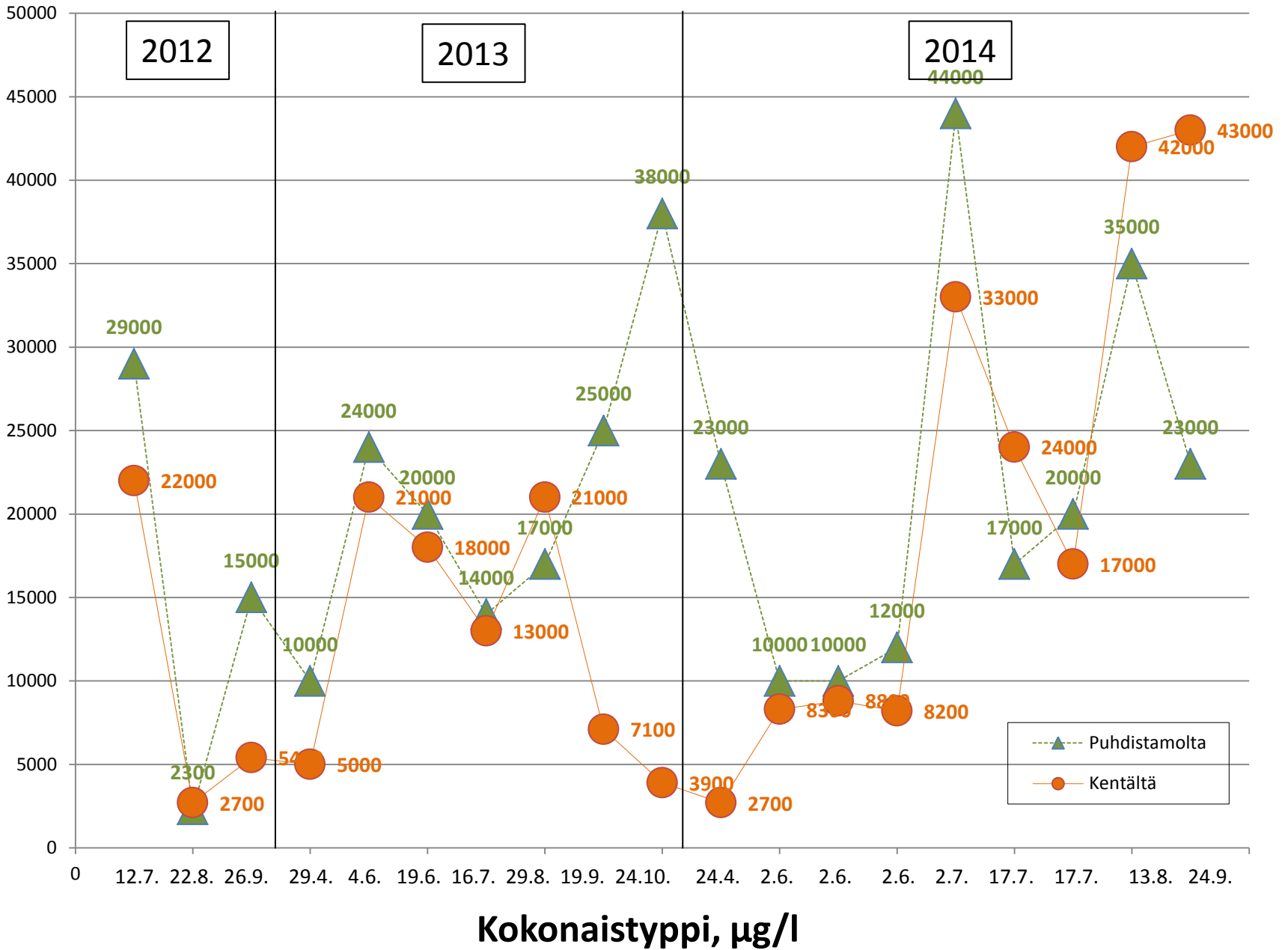
Ilona Joensuu
Suomen ympäristökeskus
Jyväskylä 28.1.2015

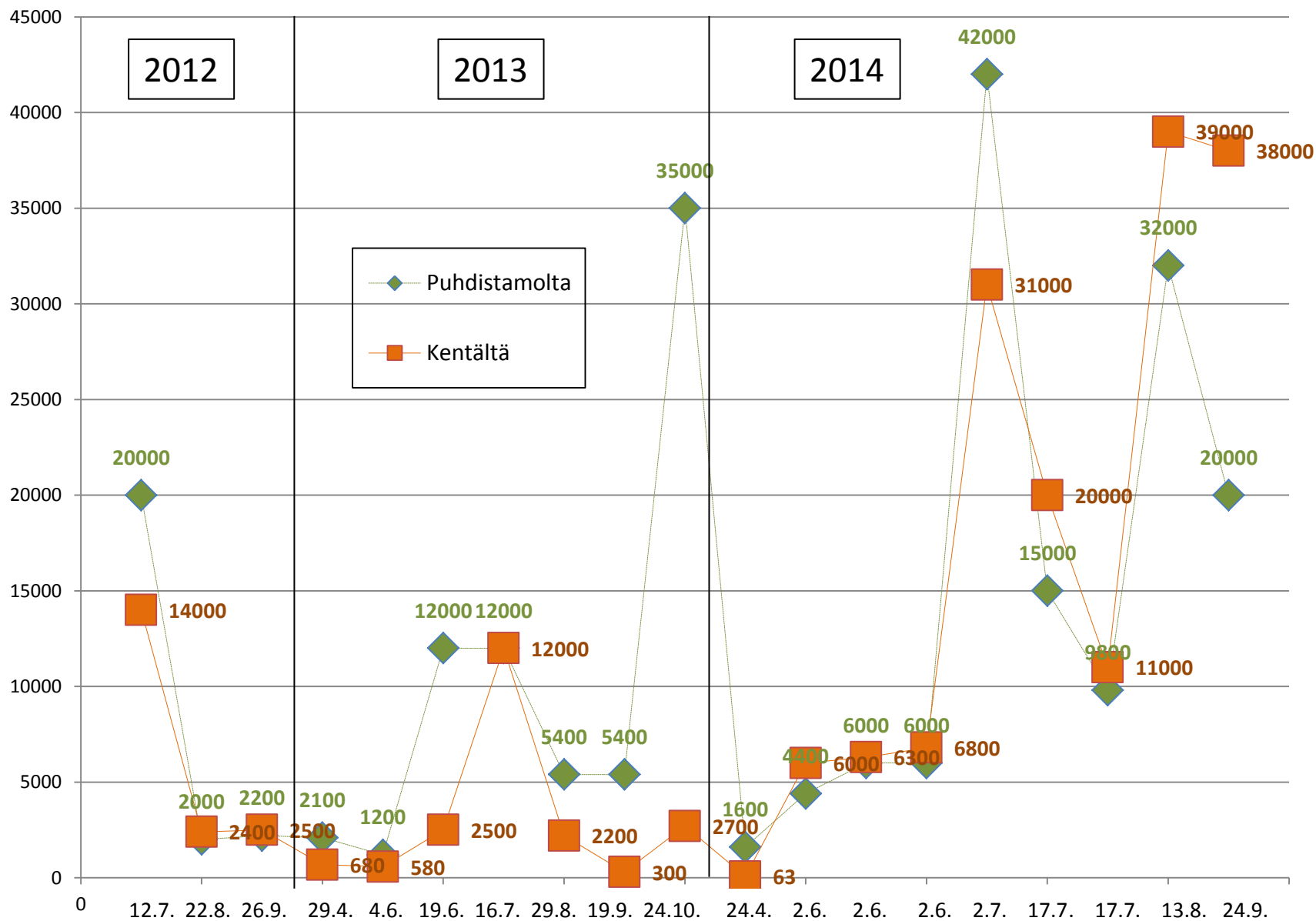
Puhdistamo



- Pajujen kasvatuskenttä punainen alue
- Jätevedenpuhdistamo violetti "palikka", pumppaus puhdistamolta kentälle
- Näytteenottopiste kentän alanurkassa sininen nuoli
- Sadetiedot Outokummun Viuruniemestä, haihduntatiedot Maaningan Halolasta
- Limingrafi käytössä touko-syyskuussa 2014 (EHP-tekniikka)



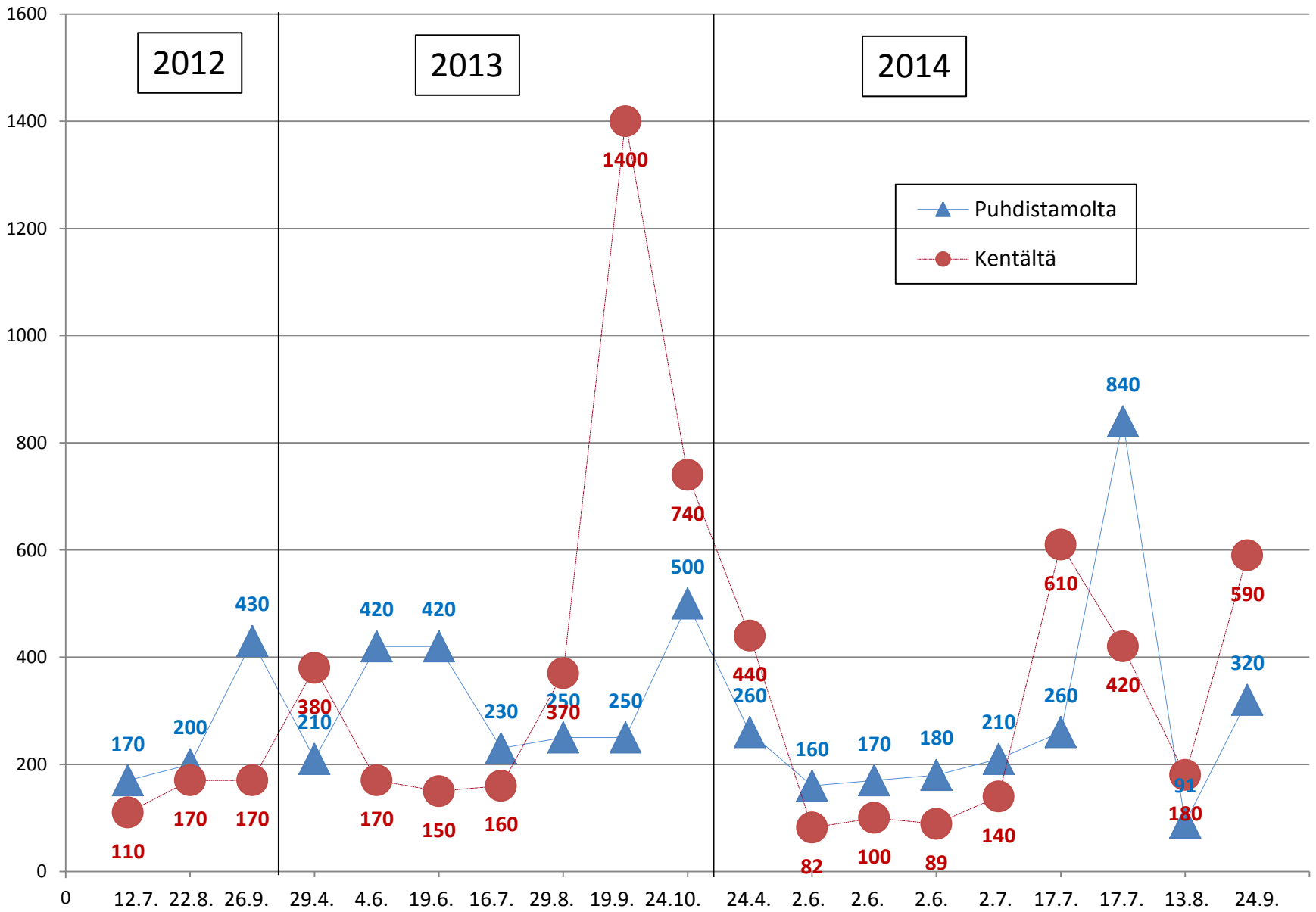




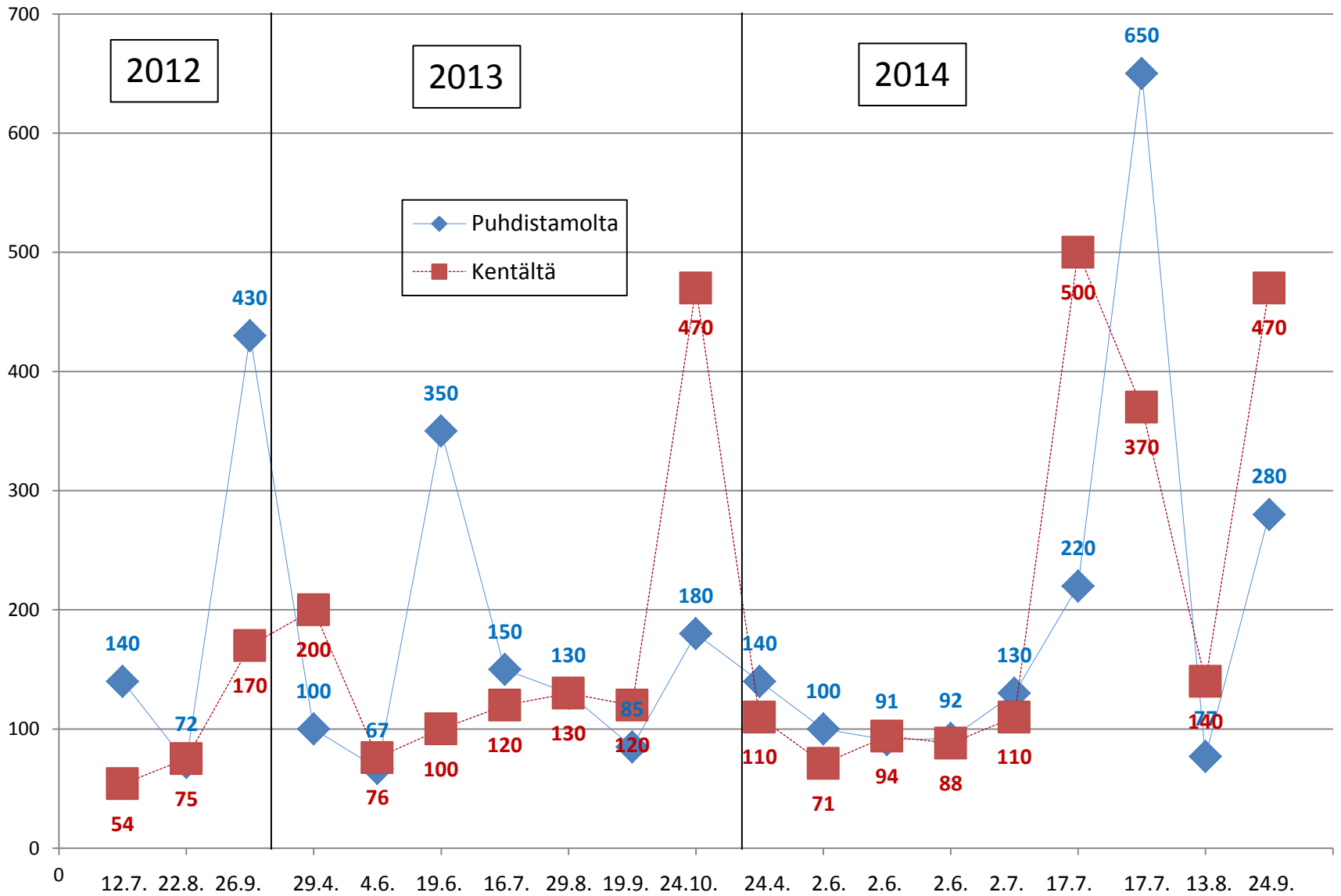
Nitriitti-nitraattityppi, µg/l

2014	KENTÄLLE		KENTÄLTÄ	REDUKTIOT, %	
	Johdettu jätevesi	Jätevesi+sade		Ulos	Jätevesi
Toukokuu	120,16	120,23	7,88	93,44	93,44
Kesäkuu	111,72	111,74	40,26	63,97	63,97
Heinäkuu	287,49	287,55	263,18	8,46	8,47
Elokuu	355,12	355,16	298,04	16,07	16,08
Syyskuu	361,72	386,75	560,54	-54,96	-44,94

2014	KENTÄLLE	KENTÄLTÄ	REDUKTIO, %
Nitriitti-nitraatti-typpi, kg/ kk	Johdettu jätevesi	Ulos	Jätevesi
Toukokuu	13,88	0,18	98,68
Kesäkuu	57,21	21,52	62,39
Heinäkuu	311,82	228,96	26,57
Elokuu	357,60	269,22	24,71
Syyskuu	402,79	517,01	-28,36



Kokonaisfosfori, µg/l

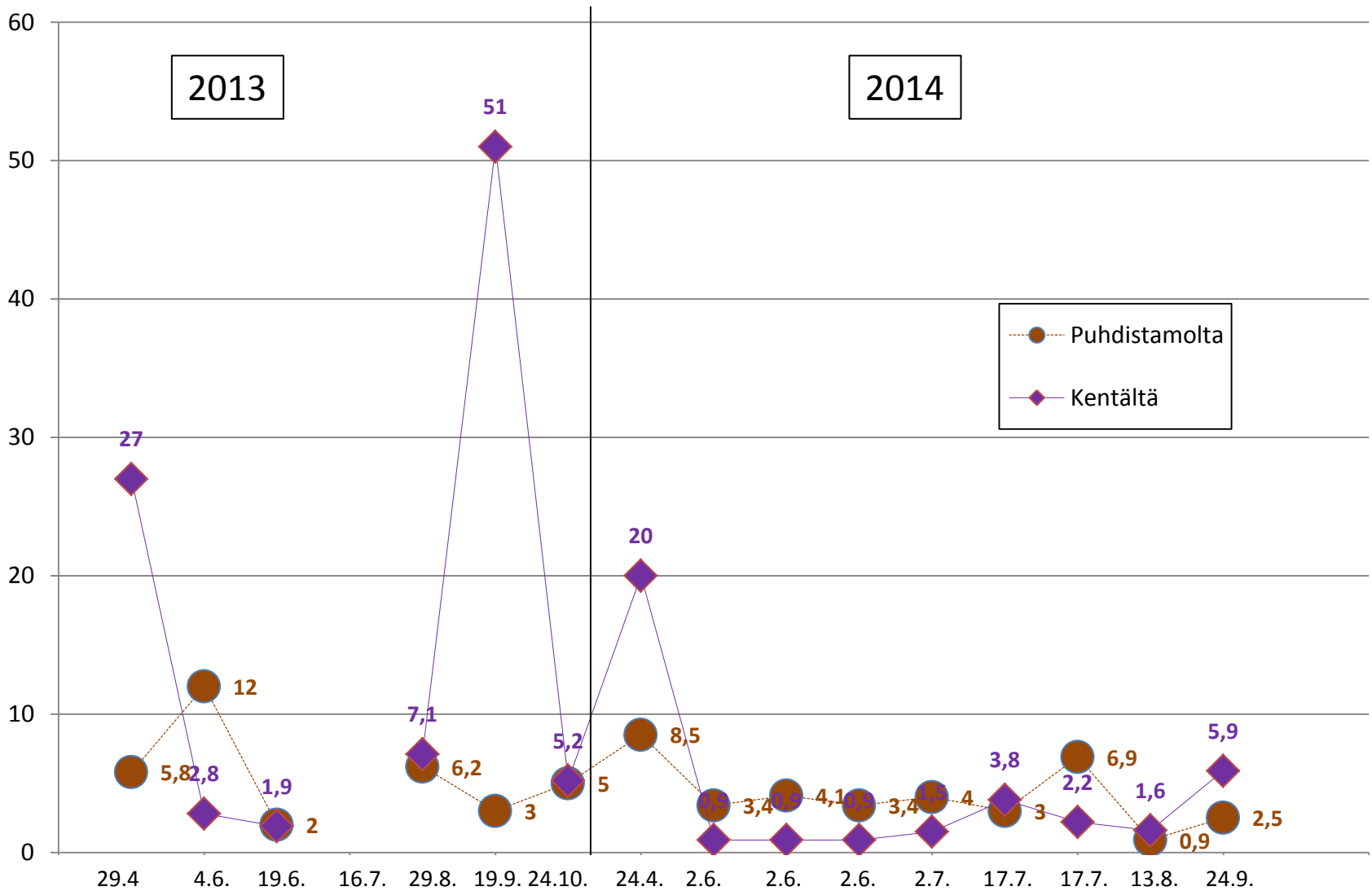


Suodatettu fosfori, ug/l

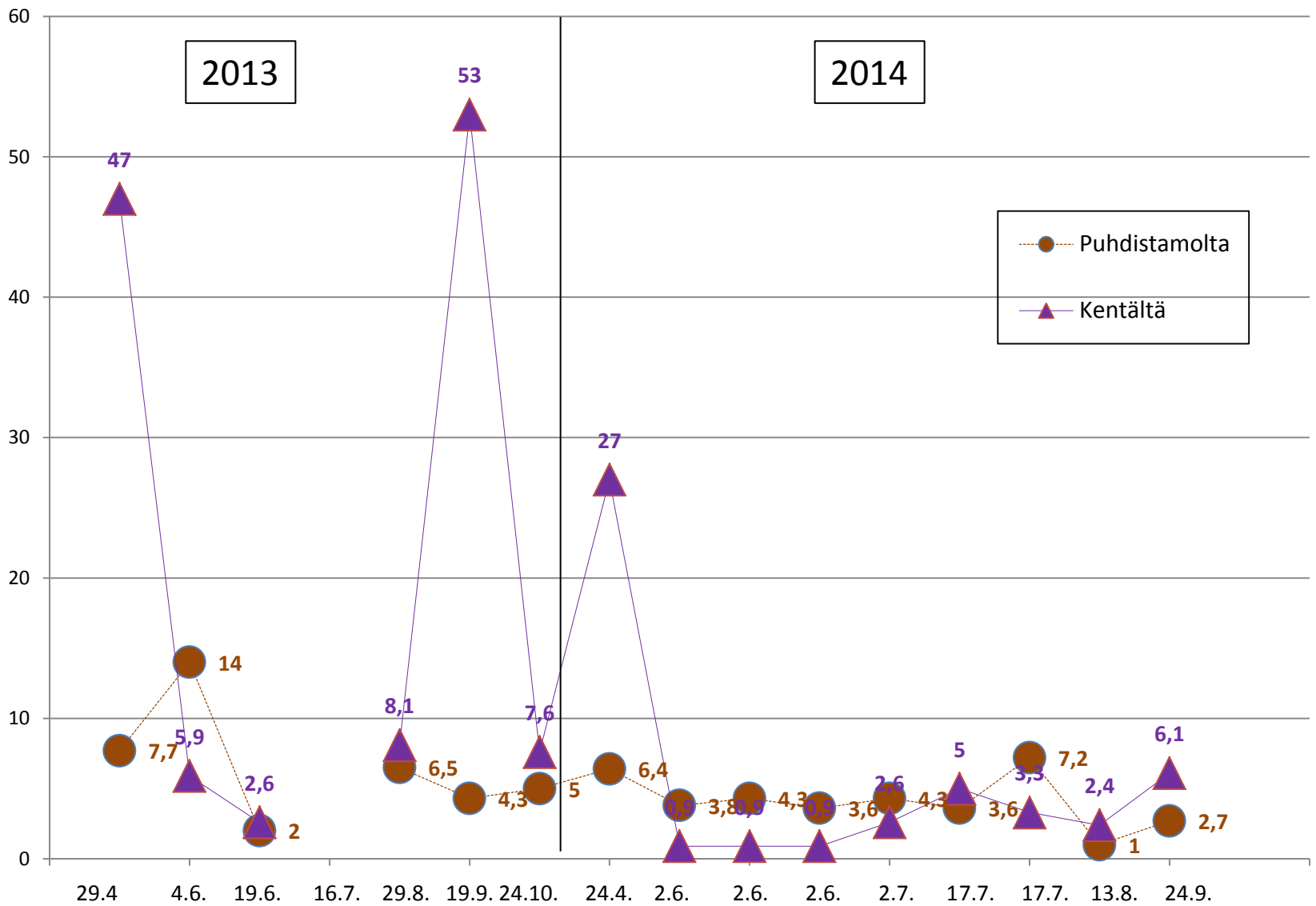
2014	KENTÄLLE		KENTÄLTÄ	REDUKTIOT, %	
	Johdettu jätevesi	Jätevesi+sade		Ulos	Jätevesi+sade
Kokonaisfosfori, kg/ kk					
Toukokuu	1,35	1,39	1,28	5,01	7,45
Kesäkuu	1,74	1,74	0,51	70,35	70,48
Heinäkuu	4,14	4,17	3,09	25,28	25,84
Elokuu	3,33	3,35	2,19	34,37	34,77
Syyskuu	1,73	1,75	3,14	-80,96	-78,92



2014	KENTÄLLE	KENTÄLTÄ	REDUKTIO, %
	Johdettu jätevesi	Ulos	Jätevesi
Suodatettu fosfori, kg/ kk			
Toukokuu	0,73	0,32	55,90
Kesäkuu	0,96	0,42	56,38
Heinäkuu	3,13	2,57	17,77
Elokuu	2,67	1,77	33,64
Syyskuu	1,49	2,46	-64,81



Kiintoaine, Whatman (1,2 µm)



Kiintoaine, Nuclepore

2014 Kiintoaine (Whatman), kg/ kk	KENTÄLLE KENTÄLTÄ		REDUKTIO, %
	Johdettu jätevesi	Ulos	Jätevesi
Toukokuu	44,20	58,38	-32,08
Kesäkuu	38,28	4,29	88,79
Heinäkuu	45,70	2,21	95,16
Elokuu	30,60	1,28	95,81
Syyskuu	15,28	2,12	86,14

2014 Kiintoaine (Nuclepore), kg/ kk	KENTÄLLE KENTÄLTÄ		REDUKTIO, %
	Johdettu jätevesi	Ulos	Jätevesi
Toukokuu	33,28	78,81	-136,81
Kesäkuu	40,00	5,71	85,72
Heinäkuu	49,60	3,22	93,52
Elokuu	33,52	1,87	94,43
Syyskuu	16,76	2,48	85,21

	Prosessivesi			Pajukenttä		
	GF/C	N	X	GF/C	N	X
29.4.2013	5,8	7,7	1,3	27	47	1,7
4.6.2013	12	14	1,2	2,8	5,9	2,1
19.6.2013	2	2	1,0	1,9	2,6	1,4
16.7.2013	-	-	-	-	-	-
29.8.2013	6,2	6,5	1,0	7,1	8,1	1,1
19.9.2013	3	4,3	1,4	51	53	1,0
24.10.2013	5	5	1,0	5,2	7,6	1,5
24.4.2014	8,5	6,4	0,8	20	27	1,4
2.6.2014	3,4	3,8	1,1	0,9	0,9	1,0
2.6.2014	4,1	4,3	1,0	0,9	0,9	1,0
2.6.2014	3,4	3,6	1,1	0,9	0,9	1,0
2.7.2014	4	4,3	1,1	1,5	2,6	1,7
17.7.2014	3	3,6	1,2	3,8	5	1,3
17.7.2014	6,9	7,2	1,0	2,2	3,3	1,5
13.8.2014	0,9	1,0	1,1	1,6	2,4	1,5
24.9.2014	2,5	2,7	1,1	5,9	6,1	1,0

TULOKSIA

- Kasvukauden alussa ja lopussa kentiltä vapautuu ravinteita enemmän kuin kasvukauden aikana
- Kiintoaine pidättyy kentille paremmin kasvillisuuden ollessa kehittynyttä
- Hienon ja karkeamman kiintoaineen pitoisuudet olivat lähellä toisiaan
- Pajukenttä pidätti ravinteita hyvin myös suurempien virtaamien aikana kasvukauden aikana
- Pajut kasvoivat hyvin prosessivedellä kasteltuna

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

- Paju soveltuu kasvatettavaksi prosessivedellä kasteltuna hyvin
- Pajuviljelmän avulla voidaan kasvukauden aikana vähentää jonkin verran valumavesien ravinteita ja kiintoainepitoisuuksia