

Puhdistaa, ei puhdistaa, puhdistaa? Hulevesien kestävä hallinnan kuulumisia

Outi Wahlroos, HY Metsätiede + muut





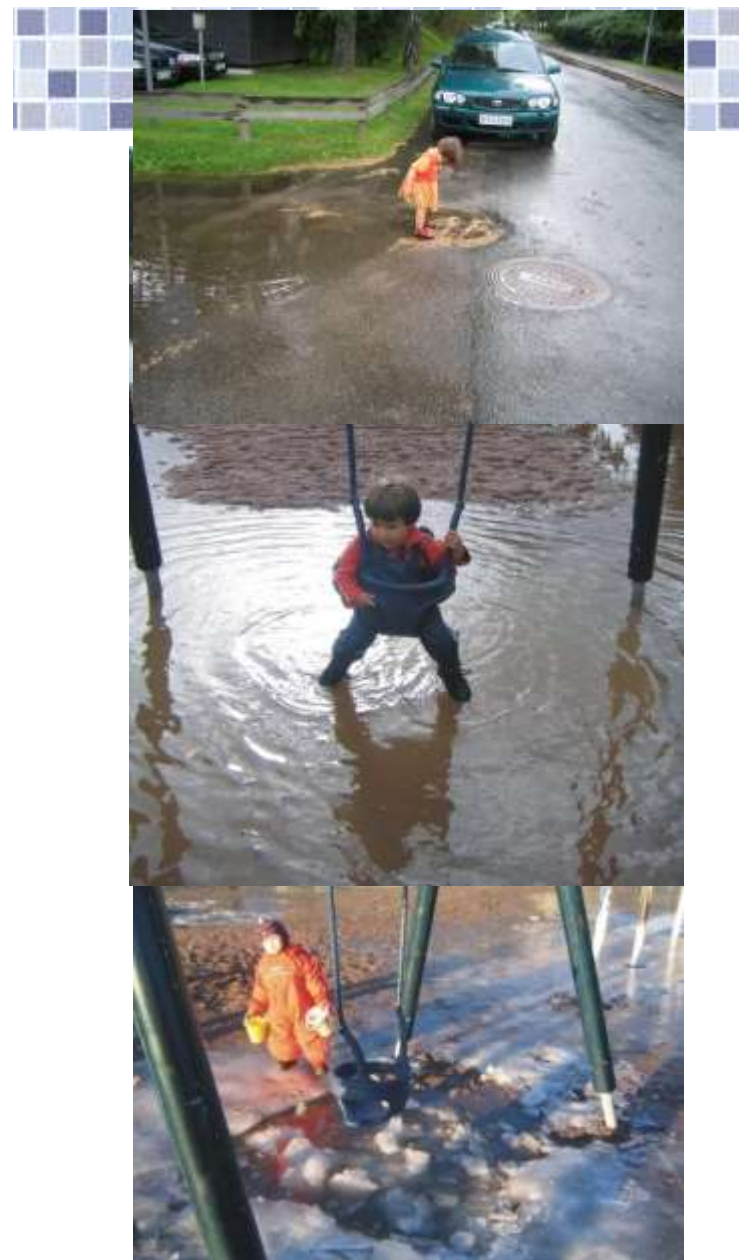
Hulevesiprojekteja

2012-2017 Life+ Keidas - *Urban Oases* : Shaping a Sustainable Future through Environmentally Functional Landscape Features

- Helsingin yliopisto / Metsätiede (koordinaattori)
- Vihdin kunta
- Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY)
- Uudenmaan ELY-keskus (UUEDELY)

2015-2017 Tekes StormFilter: Engineered Infiltration Systems for Urban Stormwater Quality and Quantity Management

- VTT (koordinaattori)
- Aalto yliopisto
- Helsingin yliopisto / Metsätiede
- 17 yrityspartneria, joista 4 kaupunkia: Espoo, Helsinki, Mikkeli ja Vantaa





Life+11 ENV/FI/911 Keidas/Urban Oases-projekti 2012-2017

KEIDAS urban oases

**Haaste: Hulevedet
laatu ja määrä**



Valuma-alue ja maankäytön merkitys



Kasvit ja mikrobit käyttöön



Suunnittelu ja toteutus



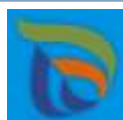
Seuranta ja kehitys



Iloitse kosteikkojen lähivirkistysarvosta!



Vihti





Urban Oases general aims

Challenge: Urban runoff



Watershed and land-use matter



Employ plants and microbes



Design and implement



Monitor and improve



Share the joy of neighborhood wetlands



Nummela: Kilsoin puron kosteikot ja savipuro-habitaatti

Viikki: Säynäslahdenpuron kosteikot ja painanteet

KILSOI STREAM WATERSHED



Helsinki Viikki:
Tiiviit katualueet



Espoo Matalajärvi:
Marketanpuisto
Hulevesikeskus



Source: <http://www.marketanpuisto.fi/index.php?section=1>



Mikkeli Likolampi:
Asuinalue





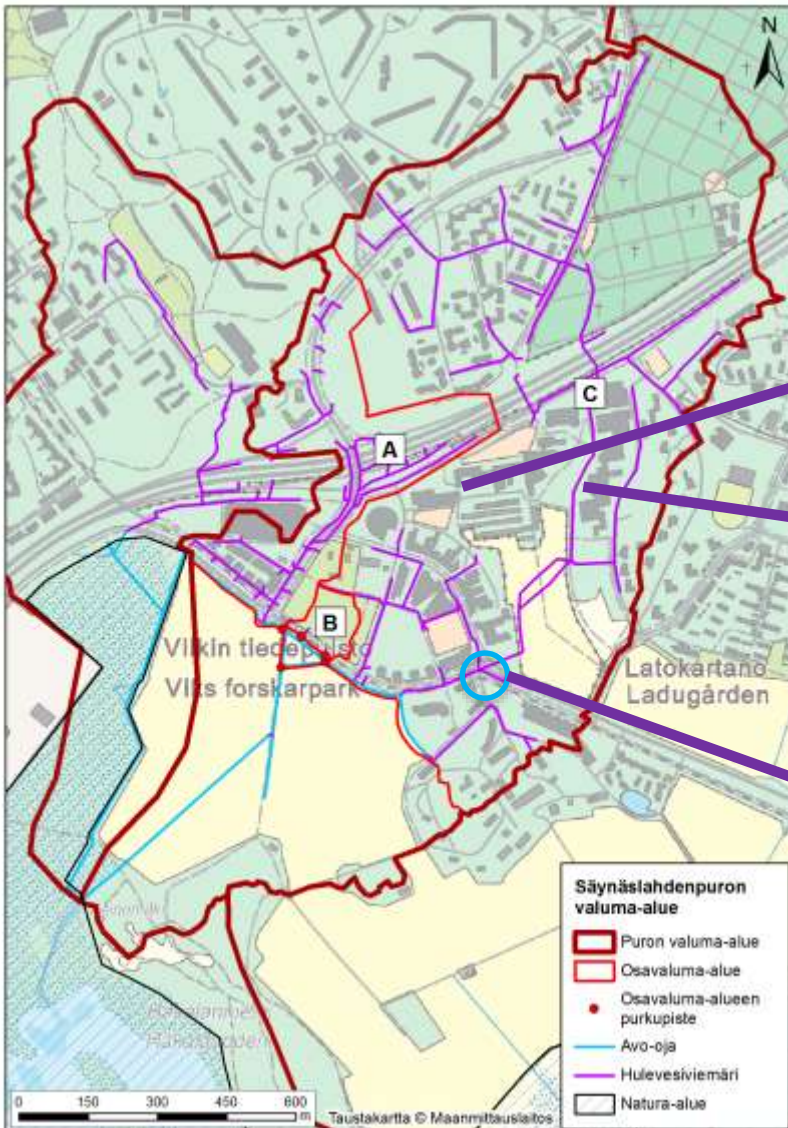
Säynäslahdenpuron valuma-alueella



Satava vesi tukee biologista monimuotoisuutta?



Säynäslahdenpuro tasolla – 4 m pinnan alla



Vihti



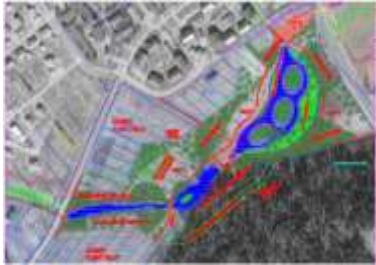
Viikki tutkimuskosteikko: Puhdistaa, ei puhdistaa, puhdistaa?



Photo: Antti Nykänen 8

Nummela Kilsoi Necklace of Wetland Parks as Urban Oases

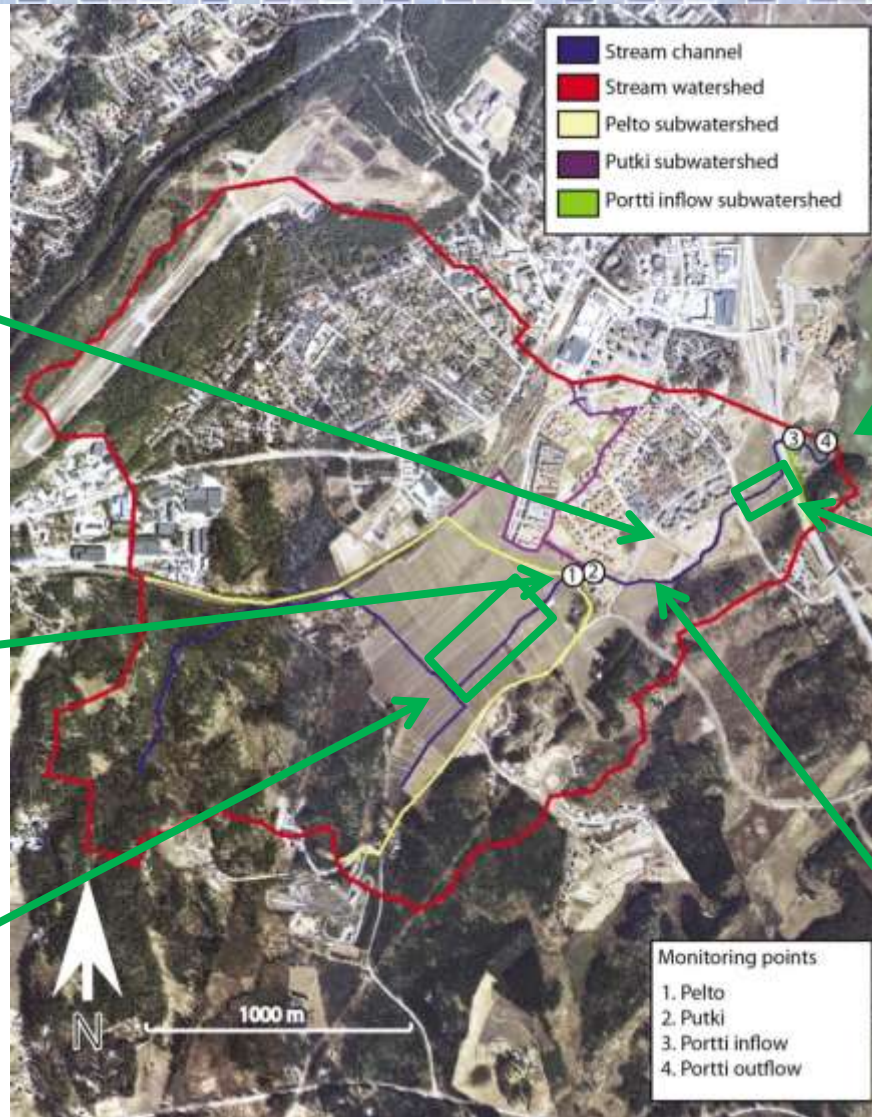
Niittu wetland park
2013-2016



Bank stabilization
2008



Future wetland park



Gateway wetland
park 2010



Future wetland park

Dam removal,
wetland 2011



Nummela wetland parks

-  Park extent
-  Stabilized stream banks
-  Inundated area
-  Flood meadow
-  Lake shoreline wetland
-  Lake flood extent
-  Nature trail
-  Monitoring station
-  Eddy accepted wind directions



Vihhti



Seuranta: kasvillisuus, veden laatu ja virtaamat, kasvihuonokaasut, eliöstö, €





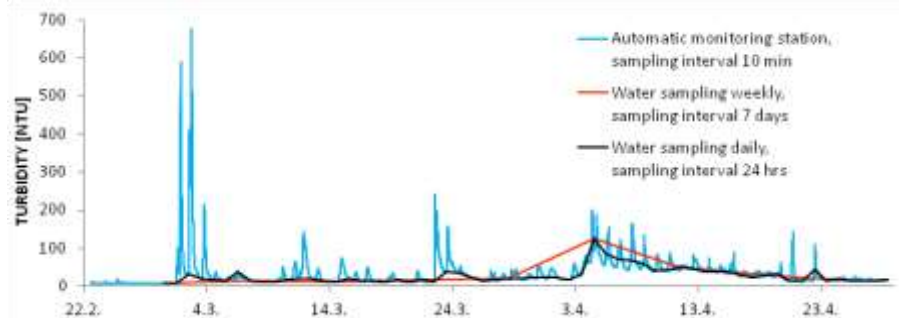
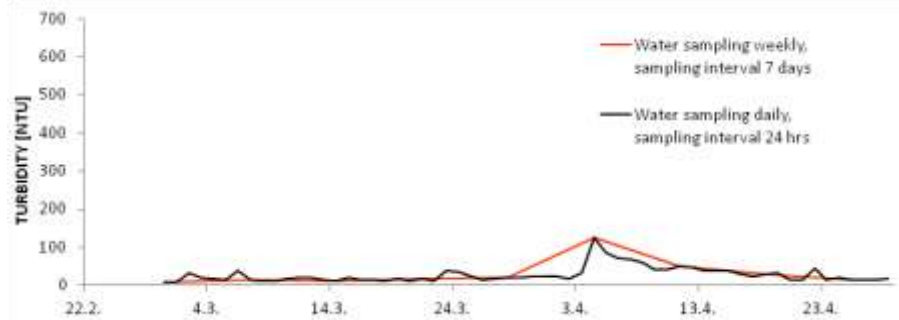
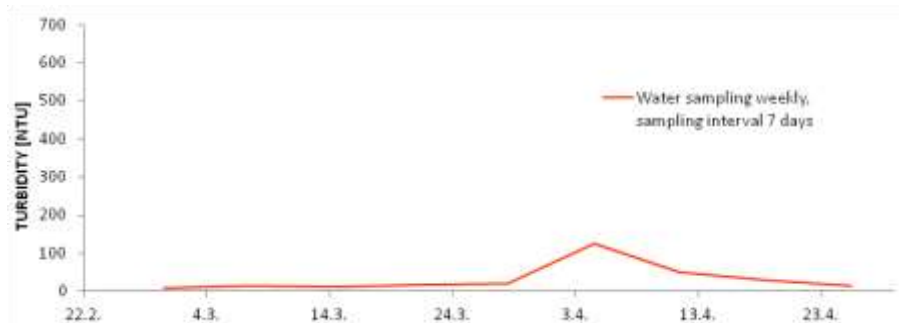
Sample once a week ->

Sample once a day ->

Sample every 10 minutes ->

SS concentration in and out of a wetland continuous vs. discrete monitoring

	Continuous monitoring		Water samples	
	IN	OUT	IN	OUT
Min	4	4	15	13
Max	962	333	100	140
Mean	42	38	45	53





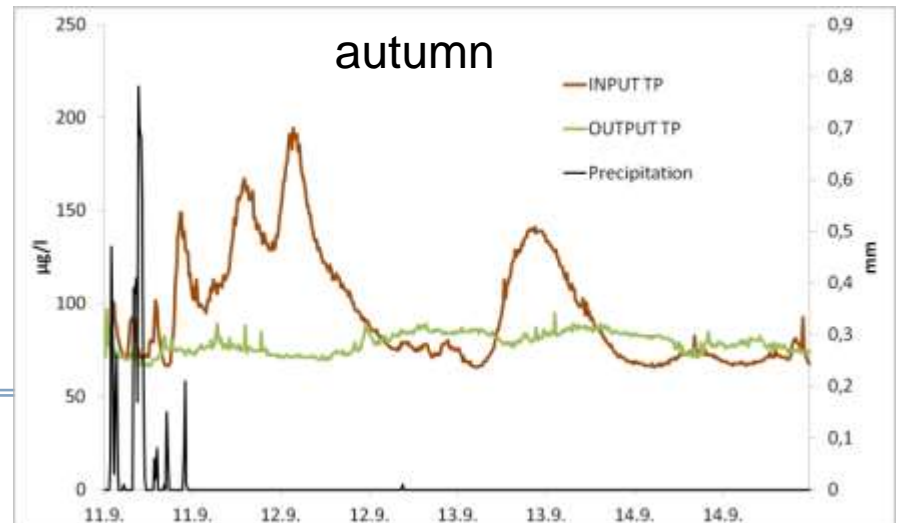
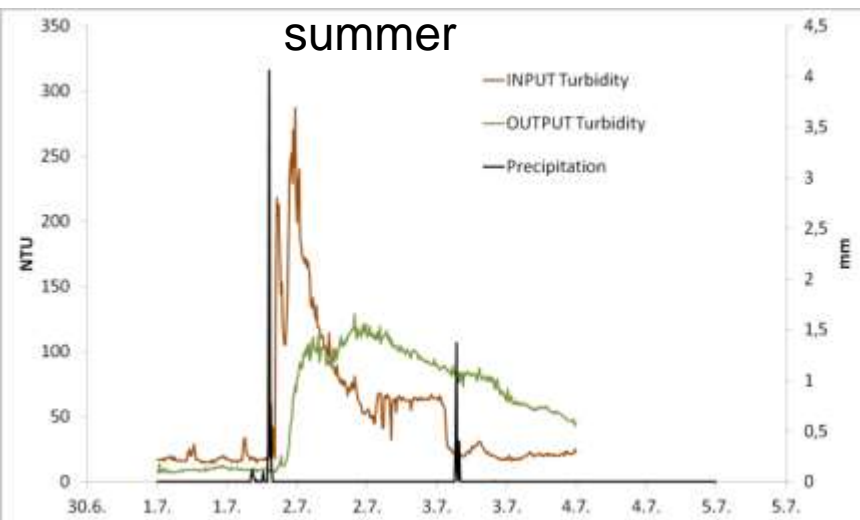
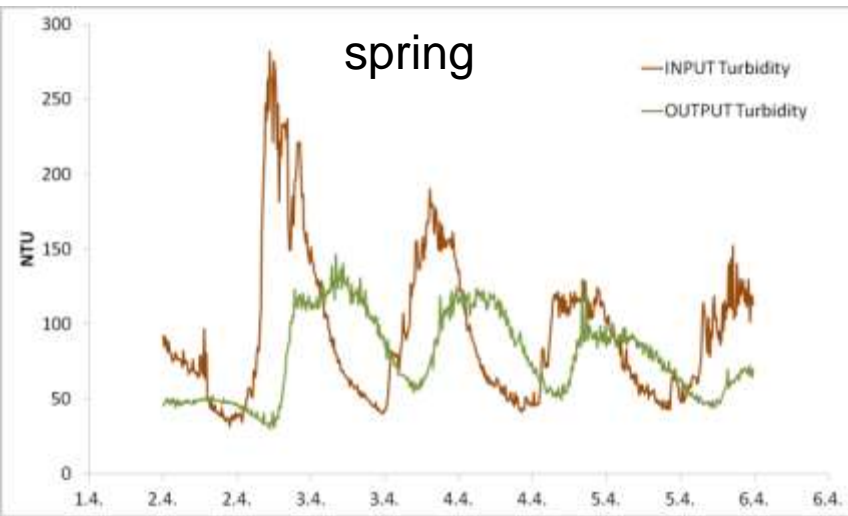
Monitor: vegetation, water quality&flow, greenhouse gases, fauna, €



Four seasons
Precipitation 660 mm
Winter -3.5 °C
Summer: +16 °C

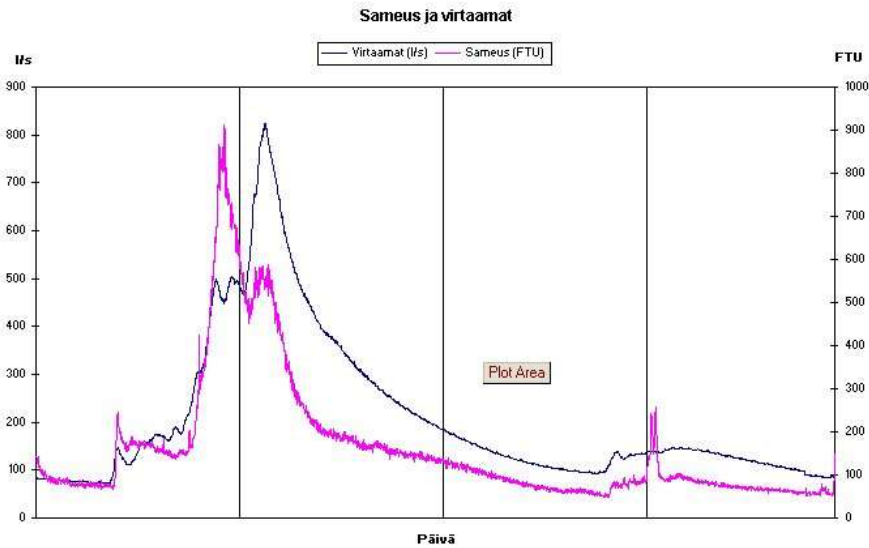


Turbidity, suspended solids and phosphorus (stations 4 & 5)

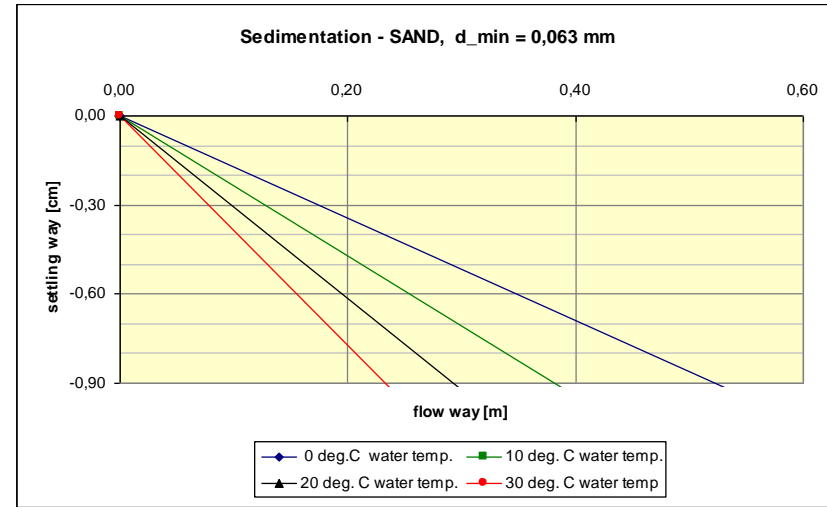




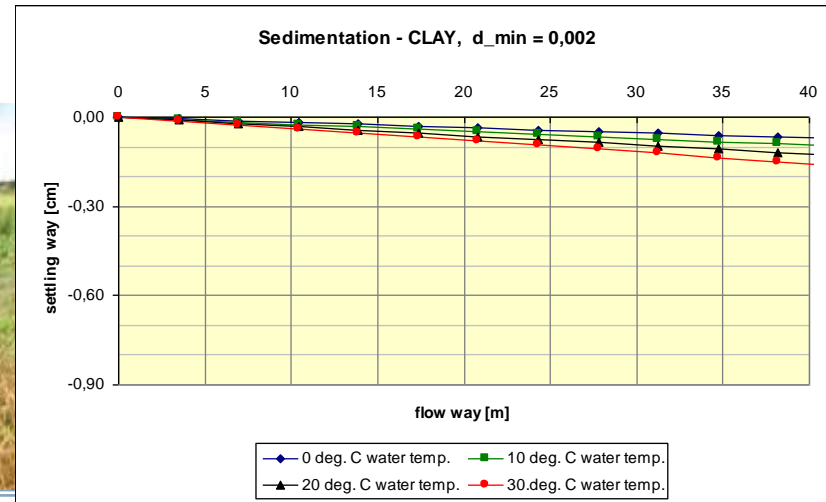
Mitä puhdistetaan?



Hiekka



Savi



Vihhti



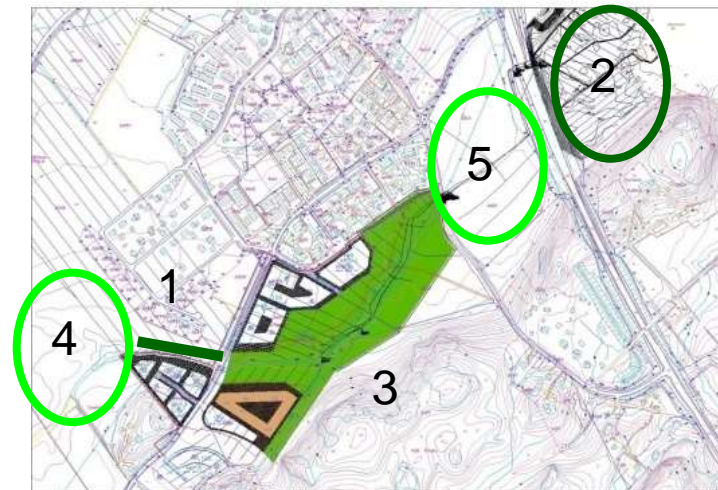
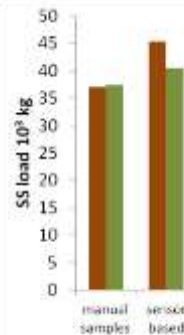
Nummela Portti-kosteikko: 0,1% pinta-ala valuma-alueesta

Year	Month	SS			TP		
		IN kg	OUT kg	R %	IN kg	OUT kg	R %
2012	November	10864	10110	7	19	18	5
	December	1272	1057	17	3.7	3.4	8
2013	January	4852	4298	11	11	10	7
	February	866	748	14	2.5	2.3	6
	March	3537	2671	24	6.5	5.3	18
	April	21136	18777	11	40	36	8
	May	1517	1316	13	4.2	4.0	6
	June	509	344	32	1.5	1.3	15
	July	746	361	52	1.7	1.2	31
	August	1279	1088	15	3.1	2.9	8
	September	1219	631	48	2.7	1.9	29
	October	15266	12101	21	24	20	18
Tot. Hydrological year 2012-2013		63063	53502	15	94	85	10
November		35580	32138	10	57	53	8
December		9939	9488	5	18	17	3
Tot. Calendar year 2013		96446	83960	13	150	136	9



Kaavoitus : Niittu kosteikkopuisto (0,3%)

SS load in 2013 Jan-May





Rakennetun kosteikon kehitys: kiintoaineen pidätys & ruohovartistiset lajit



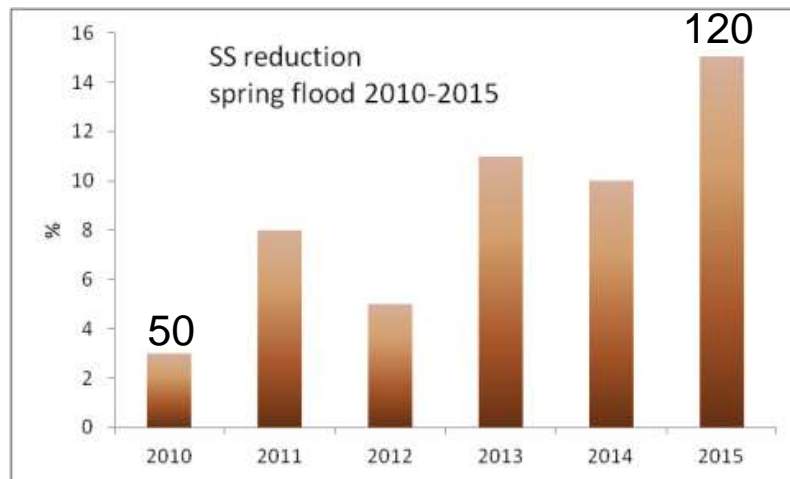
2005



2010



2011



Vihti



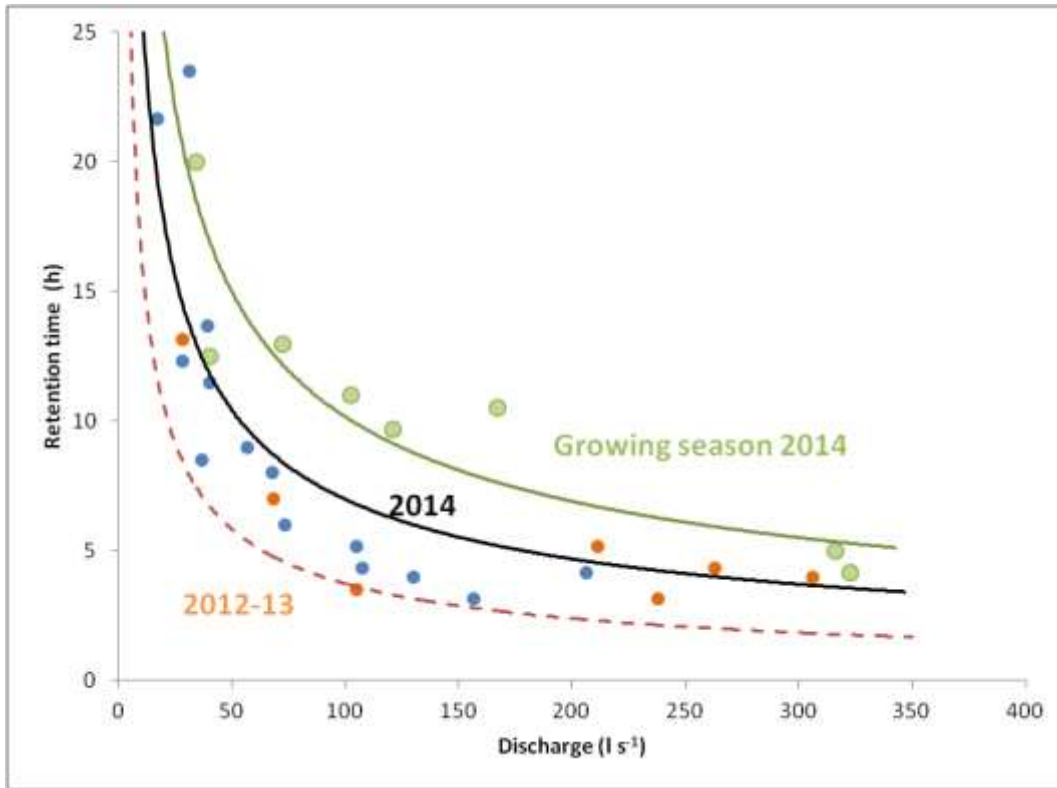
Maps: Land Survey of Finland and Google

Graph: Pasi Valkama

Life+11 ENV/FI/911 Keidas - Urban Oases

Viipymä / Hydraulic retention time

- Kasvillisuuden kehitys
- Kasvukausi

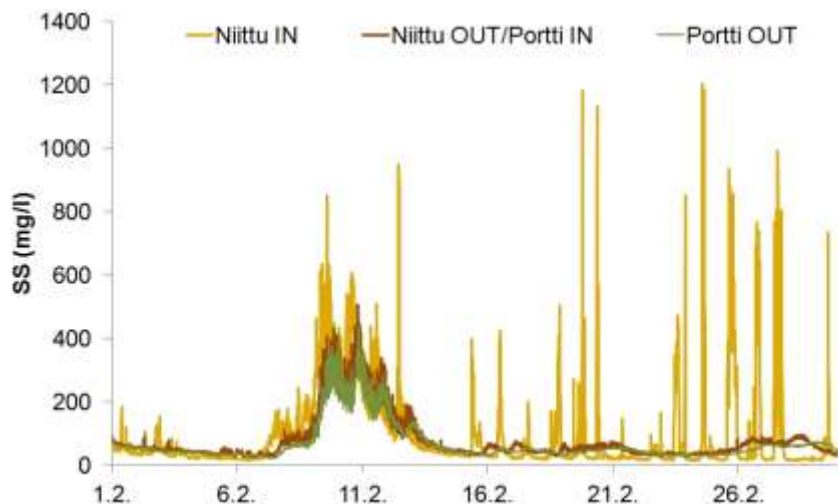


Kosteikkoketjun vaikutus veden laatuun

Kosteikot, rakentamisvuosi ja pinta-ala valuma-alueesta

Niittu, 2013-2015, 0,3% ja Portti, 2010, 0,1%

Kiintoaineen reduktio
kevättalvella 2016



Lumen sulanta

Niittu 4% + Portti 13% = 17%

Sulantaa seuraava rakentamisjakso

Niittu 22% + Portti 9% = 31%



Kasvillisuus

- Nopea kehittyminen, laikkuja

- 120 ruohovartista, joista 4 vieraslajia 2015



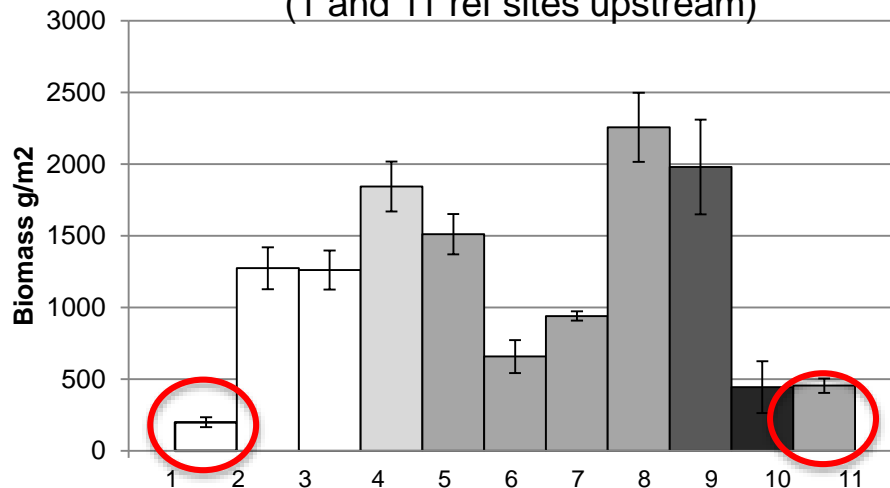
July 2010

July 2011

July 2012

Above ground biomass at Gateway in 2014

(1 and 11 ref sites upstream)



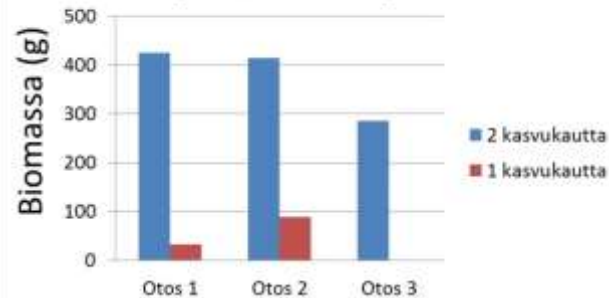
- 1 Lawn
- 2 *Cirsium*
- 3 *Poa-Calamagrostis*
- 4 *Filipendula-Lysimachia-Lythrum*
- 5 *Juncus*
- 6 *Carex*
- 7 *Iris*
- 8 *Typha*
- 9 Mix shore
- 10 *Elodea*
- 11 *Impatiens*



- Talvikaivuu
- Pohjapadot (pinta ja kulku)
- Kiveys (eroosio)
- Puut ja pensaat: istutus

Rakennetun saviuoman rantakosteikon biomassa

2. ja 1. kasvukauden jälkeen



Kaavio: Sari Holopainen

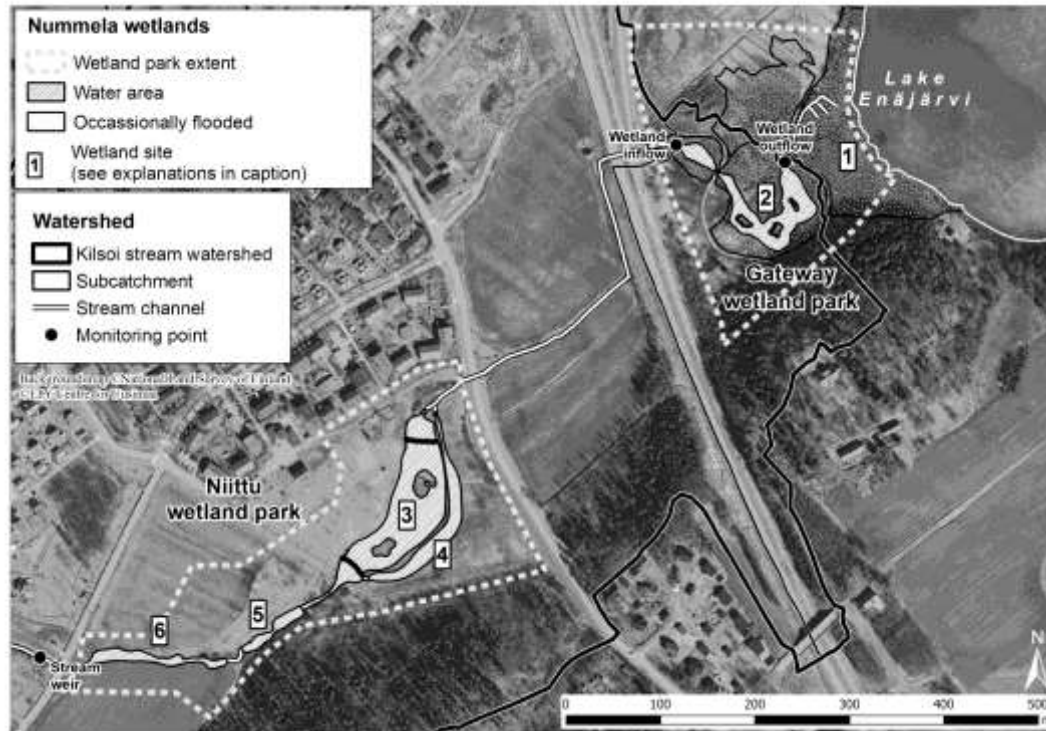
Life+11 ENV/FI/911 Keidas - Urban Oases, Outi Wahlroos

Inflow stilling pond / Sisääntulon vaimennusallas

Outflow settling pond / Purun laskeutusallas



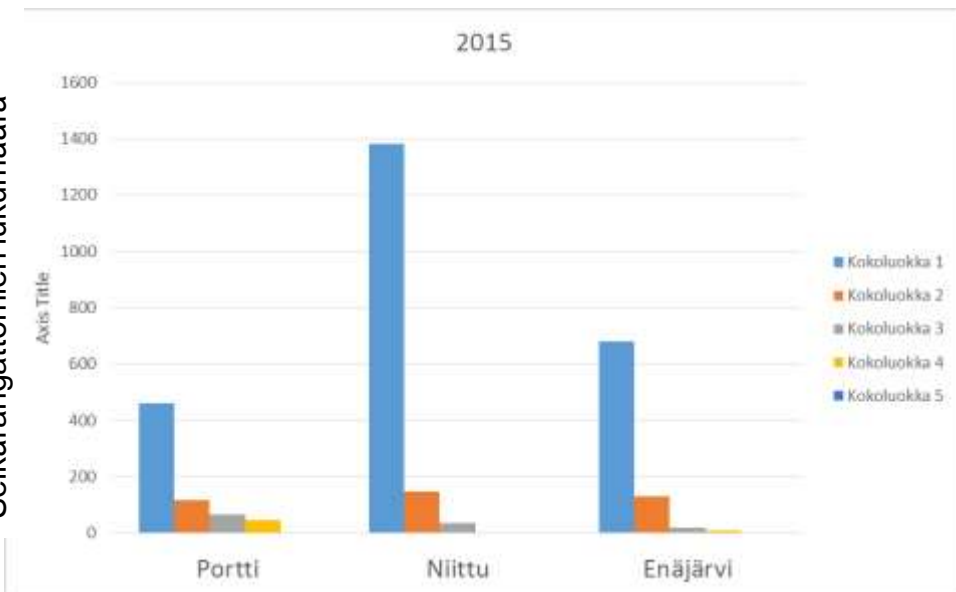
Site	Construction year	Inundated area (ha)	Frogspawn clusters 2014	Frogspawn clusters 2015
Gateway wetland	2010	0,4	27	36
Niittu wetland main pool	2013-2014	0,9	0	6
Niittu wetland flood meadow	2013	0,4	0	44
Niittu wetland pocket wetland	2011	0,1	> 115	129
Niittu wetland braided wetland	2013-2014	0,1	6	57



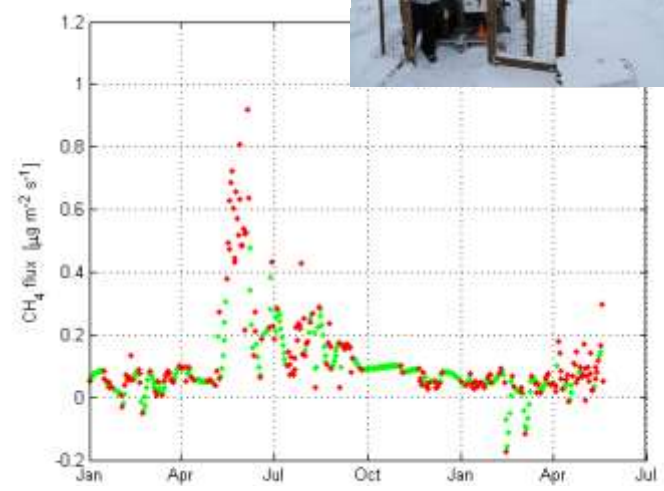
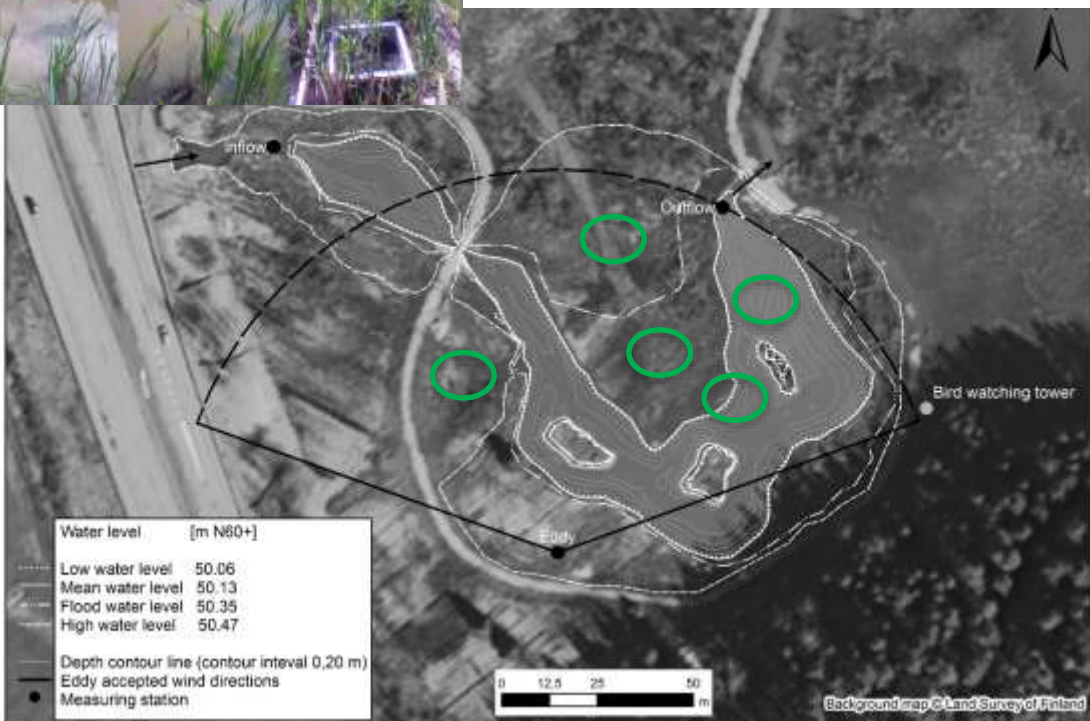
Veden selkärangatonlajiston kehitys

– Koostumus: sukkessio ja ympäristötekijät

Selkärangattomien lukumäärä



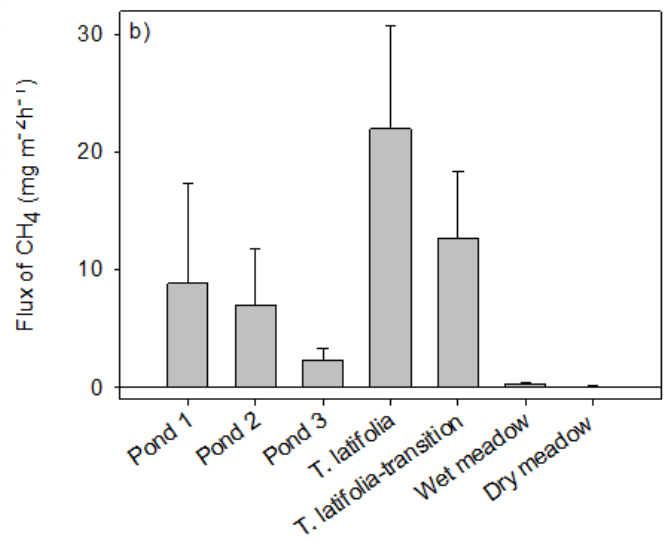
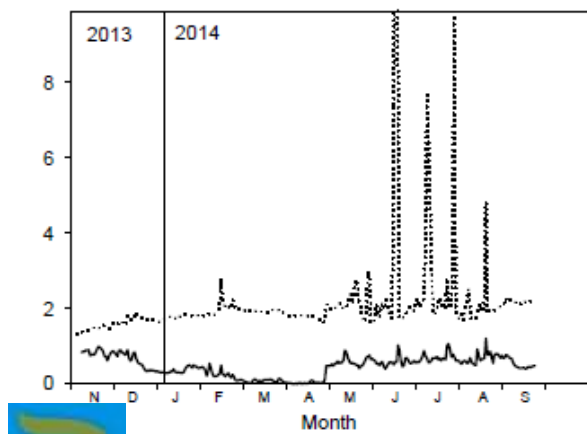
Kasvihuonekaasut, esim. metaani



Eddy covariance



Concentration in water



Chambers

Graphs: Maria Tolppanen, Anne Ojala, Sami Haapanala, Pasi Valkama, Outi Wahlroos and Emmi Mäkinen



Ecosystem services valuation?

Waterworks park, Renton, WA

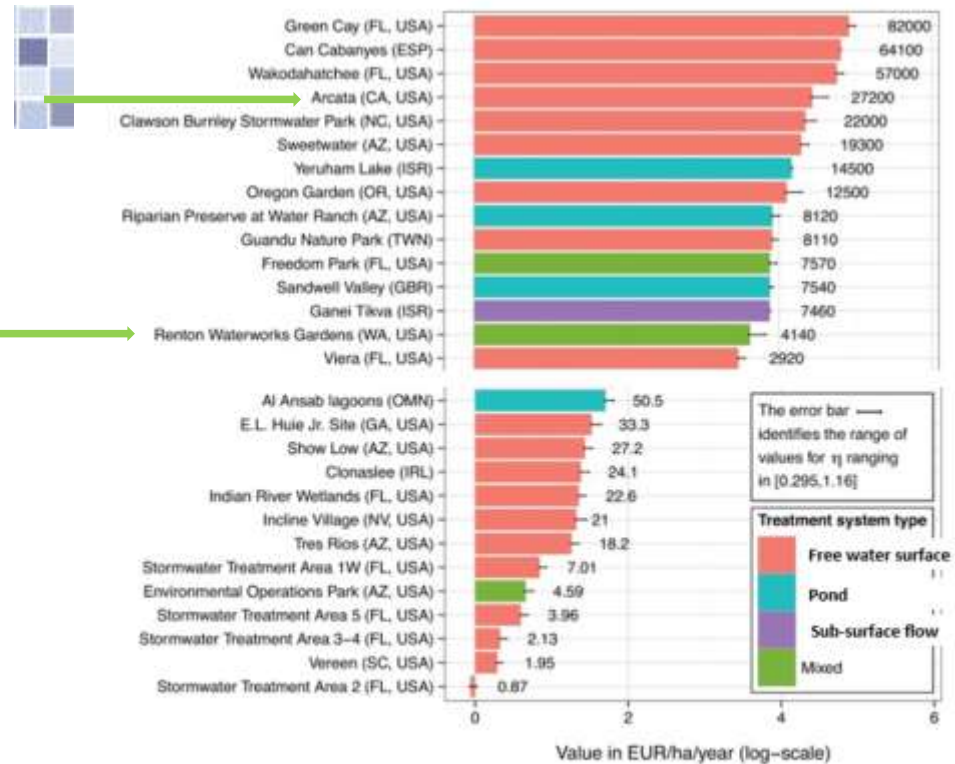
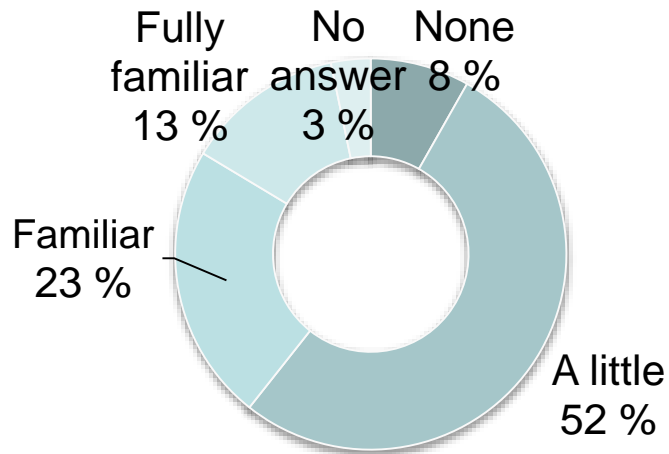


Fig. 3. Estimated per-hectare flow of recreational values in 2013 €/ha/year for 42 constructed treatment wetlands and waste stabilization ponds. From Ghermandi & Fichtman 2015 Ecological Engineering.

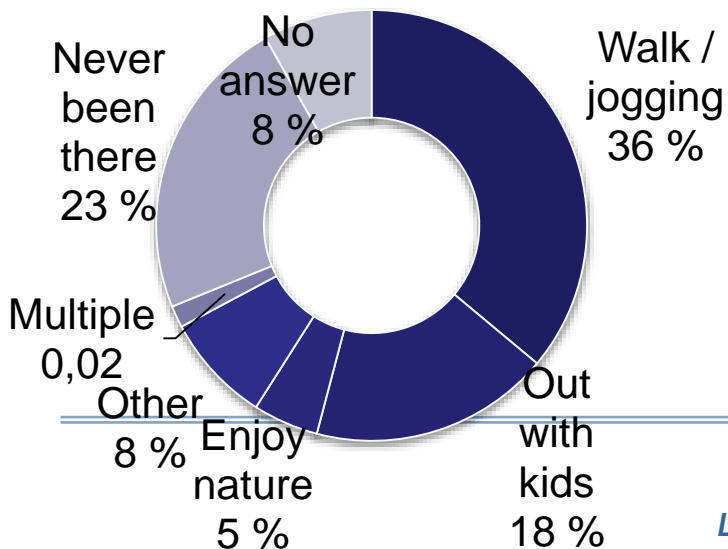
Wastewater Treatment Wetland Park, Arcata, CA



Familiarity with concept of wetland



Main use of wetland



Contingent valuation scenario

- A good: stormwater wetland ESS
- A policy and/or project: WFD, urban oases
- A Payment: stormwater fee

Results:

- Diverse fauna and flora and changing landscape appreciated
- Stormwater fee accepted as a reasonable vehicle to pay (protests only 10%)
- Median -> 80,000 Eur / year / Kilsoi stream watershed

Willingness to Pay

Mean	SD	Median
Arithmetic	The extent of deviation in the group	Middle number of a group
30.90 Eur	34.72 Eur	20.00 Eur



Making places with augmented ecosystem services



Photo: Antti Nykänen
September 2015, after
six growing seasons.



Vihti



Life+11 ENV/FI/911 Keidas - Urban Oases