



Euroopan unioni  
rakennerahastot

# Hapan kuormitus valuma-alueella sekä virtaamien ja sadannan vaikutus happamuuteen



Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU

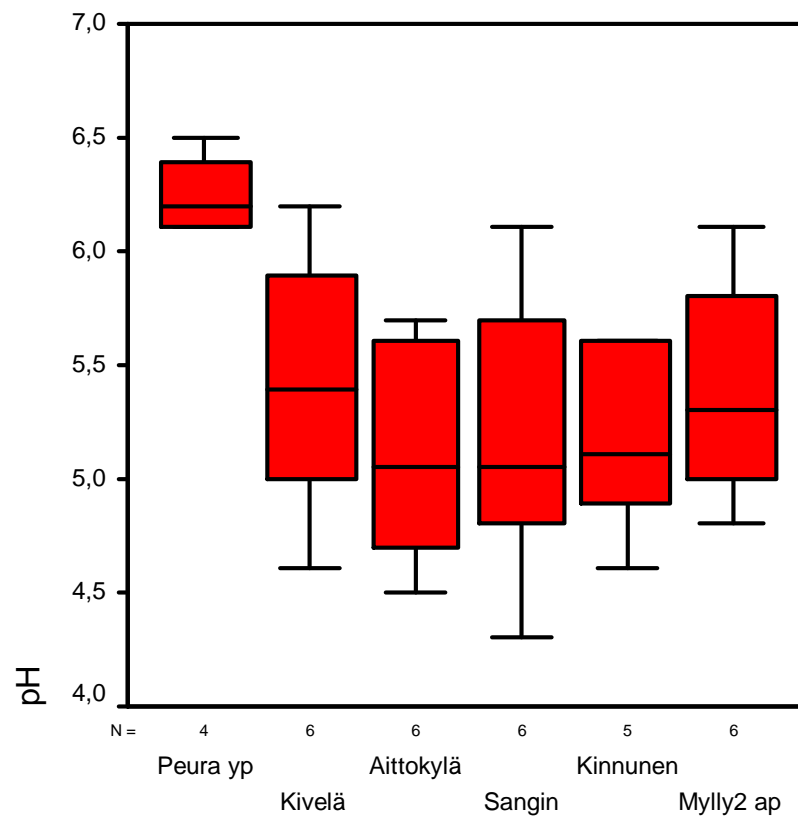


S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013



Euroopan unioni  
rakennerahastot



Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU

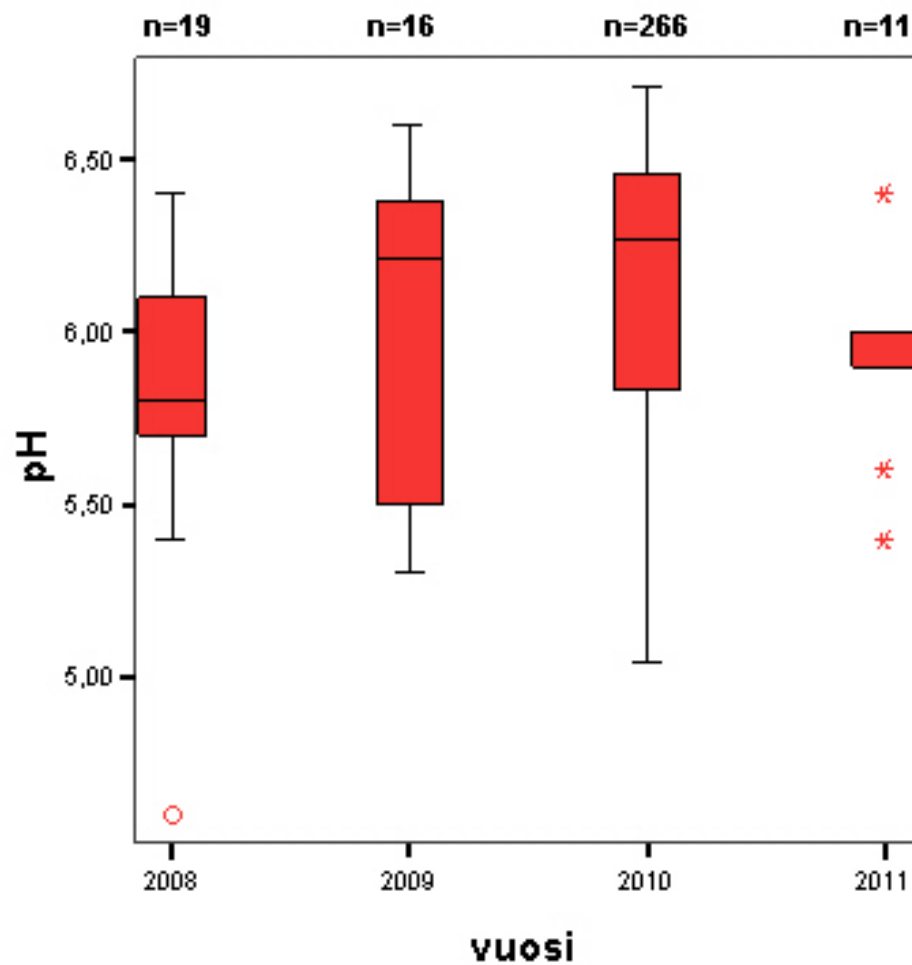


S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013



Euroopan unioni  
rakennerahastot



Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



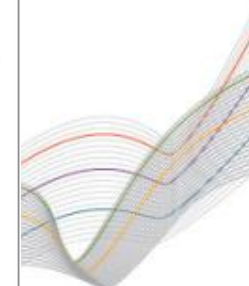
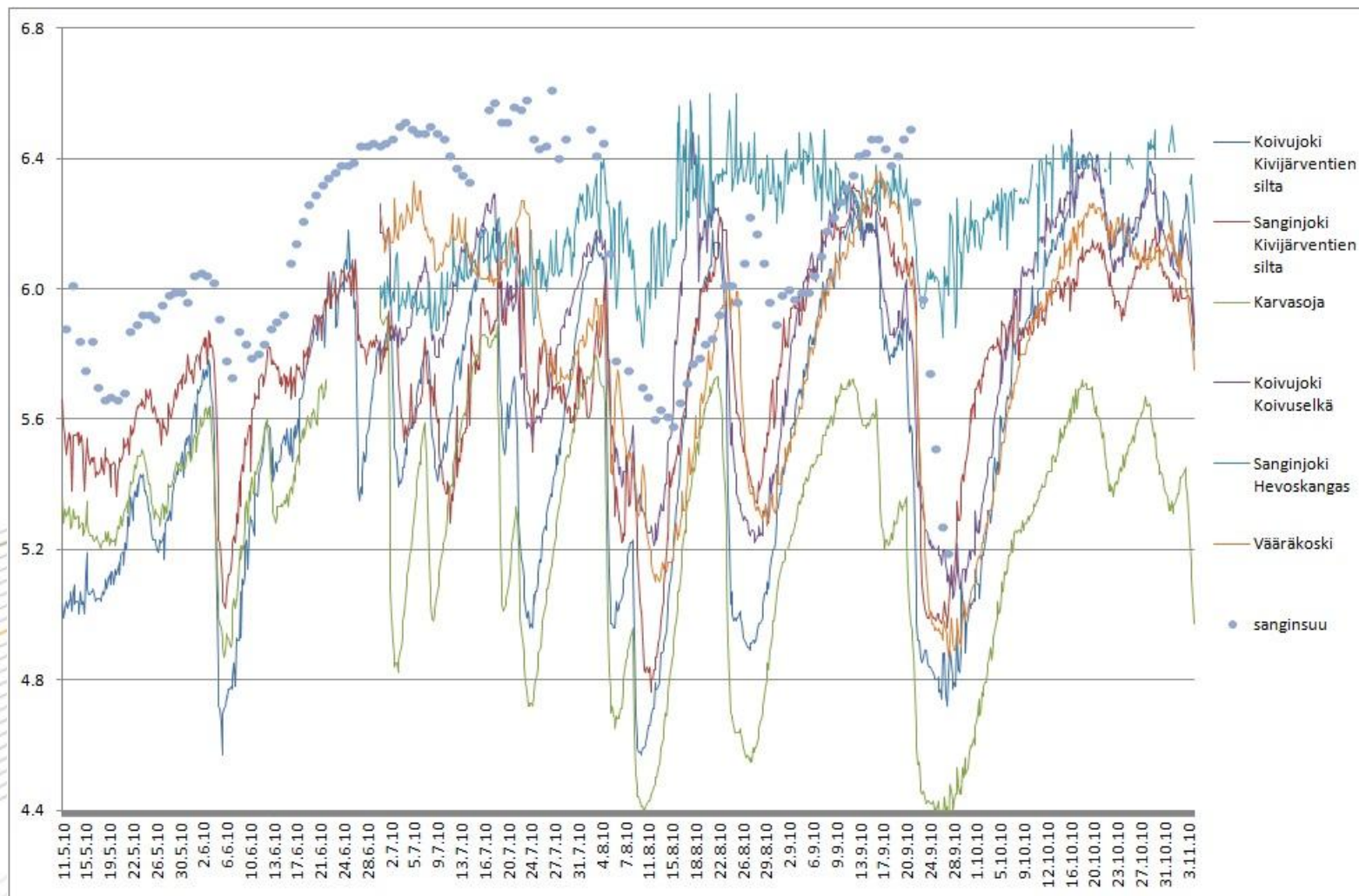
S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013

# pH:n vaihtelu voimakasta kaikilla alueilla (pl. Sanginjärven ap)

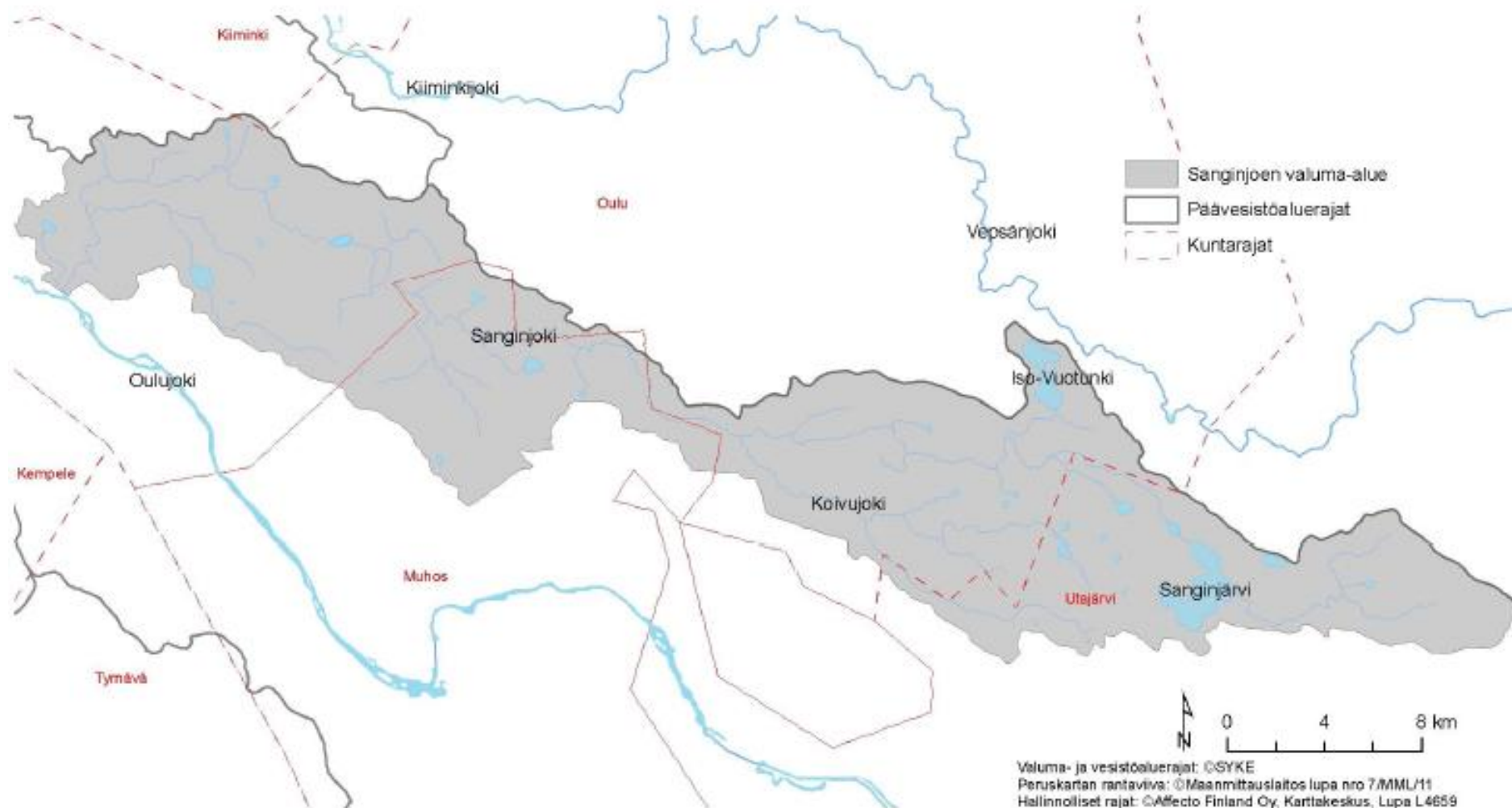


Euroopan unioni  
rakennerahastot





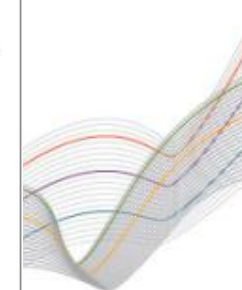
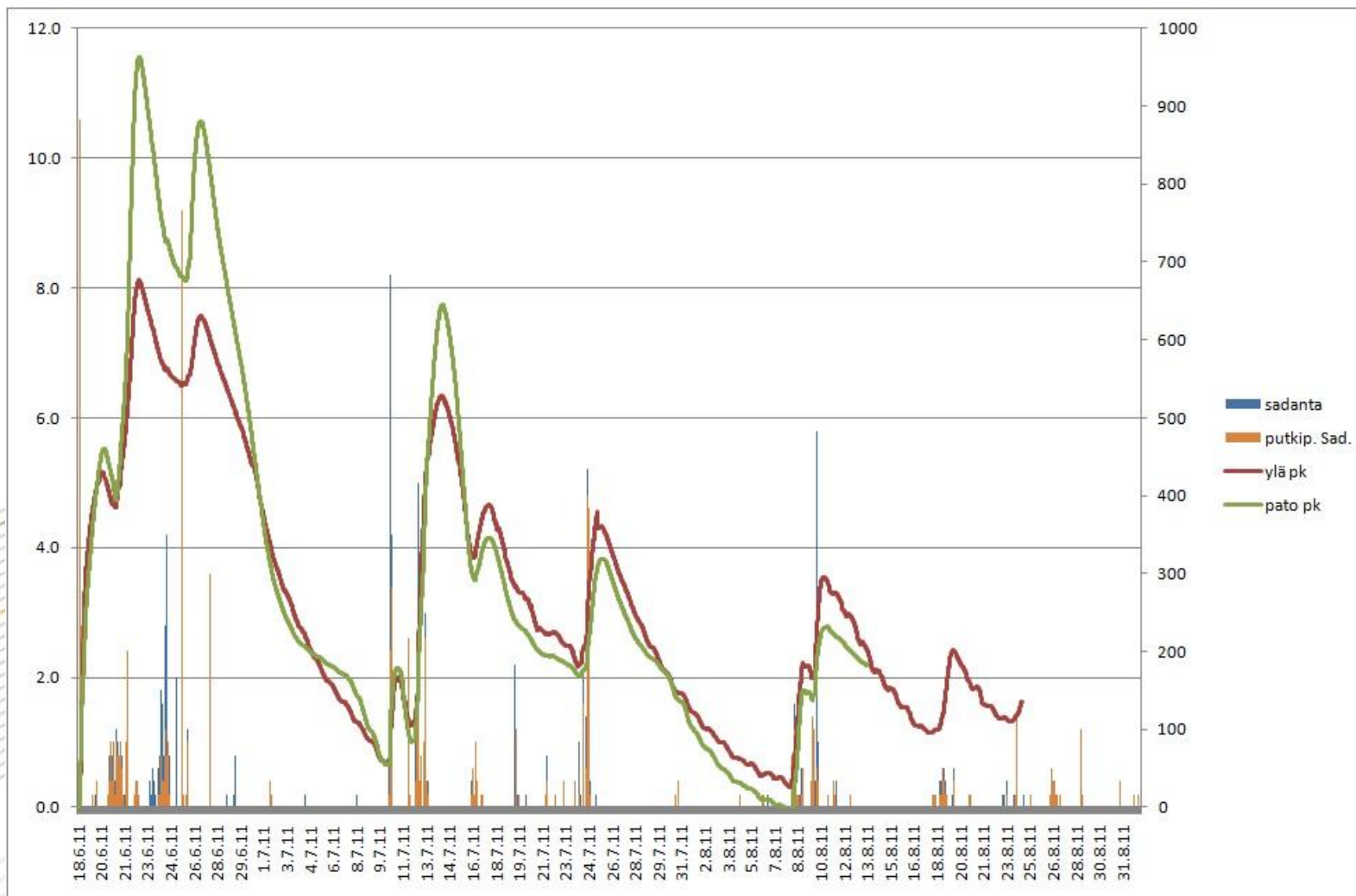
Euroopan unioni  
rakennerahastot



# Yleensä valuntahuippu heti sadannan yhteydessä, harvoja poikkeuksia



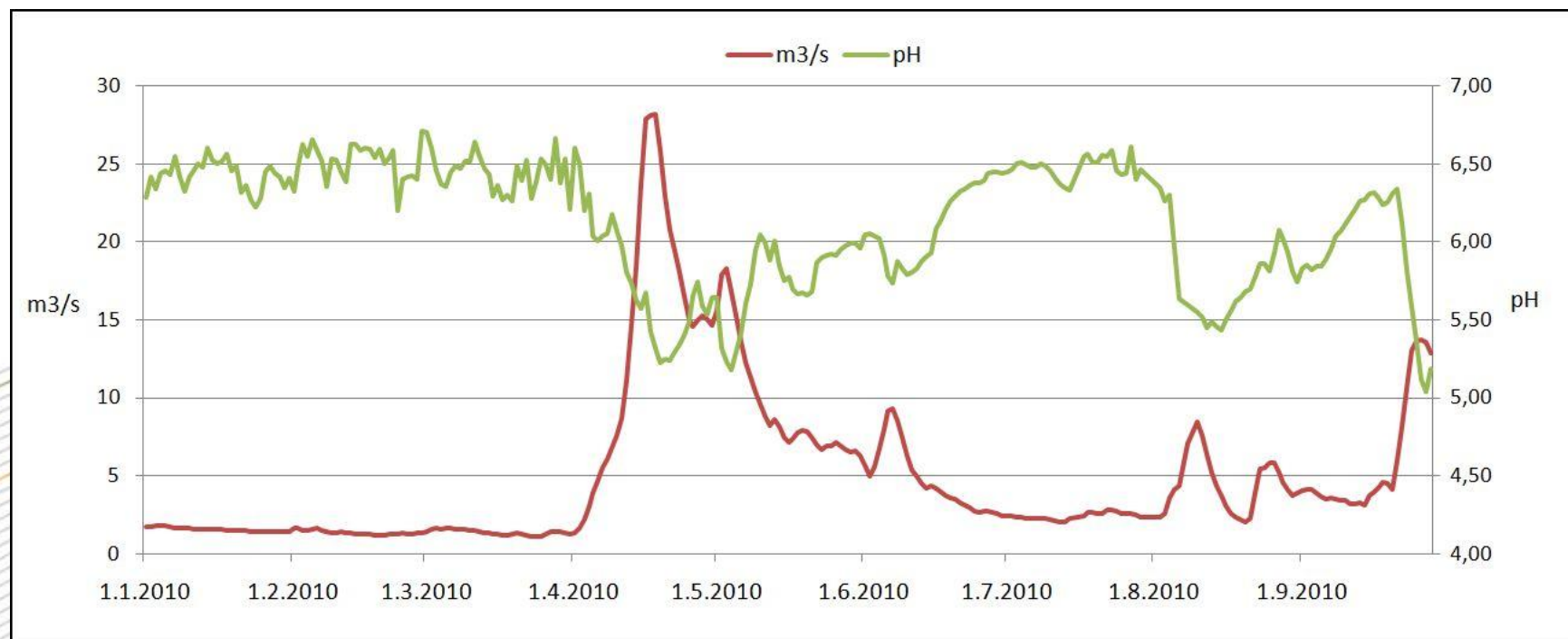
Euroopan unioni  
rakennerahastot





Euroopan unioni  
rakennerahastot

## pH riippuu virtaamasta...vai....



Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



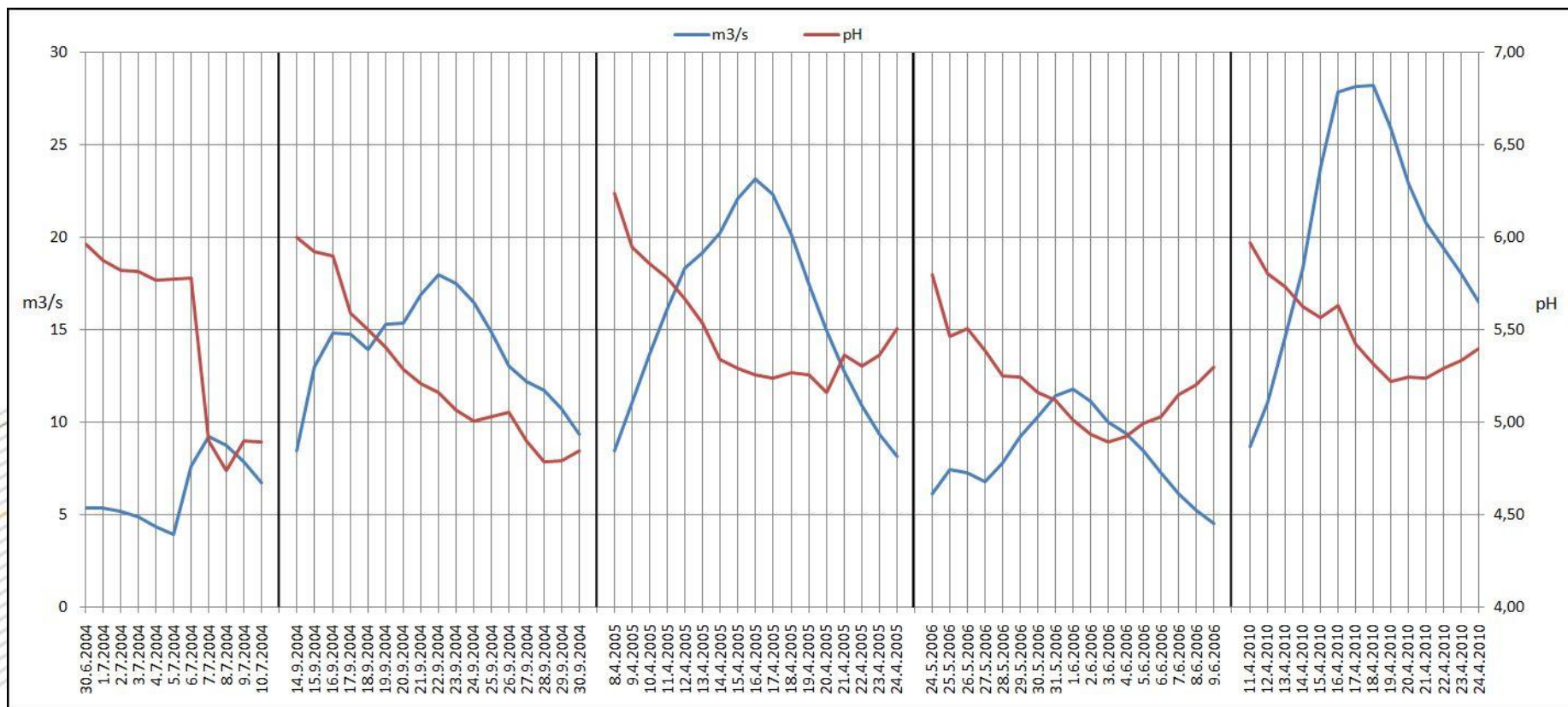
S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013



Euroopan unioni  
rakennerahastot

# ...onhan siinä muutakin



Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013





Euroopan unioni  
rakennerahastot

## Kevät poikkeaa kesästä ja syksystä

- suurimpien virtaamien aikana eli sulamisvesien/kevättulvan yhteydessä pH ei alle viiden
- pH 4-5 ainoastaan kesä- ja syysvaluntojen yhteydessä -> muut happamoittavat tekijät ?

(vesikasvien yhteyttäminen, Sankilampi ym; vaikutus päinvastainen)

- talven/sulanmaan aikaiset erot bio- ja geokemiallisissa tekijöissä; humushappojen ja minerogeenisen happamuuden syntyminen pääosin kesäaikaan, myös suokasvillisuuden ioninvaihdon happovaikutus vain yhteytettäessä...

- keväällä maavesien (kontakti happamoittavien tekijöiden kanssa) määrä suhteessa vähäinen verrattuna pintavaluntaan + routa + lumen pH lähialueella 5,0-5,1?



Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



S Y K E

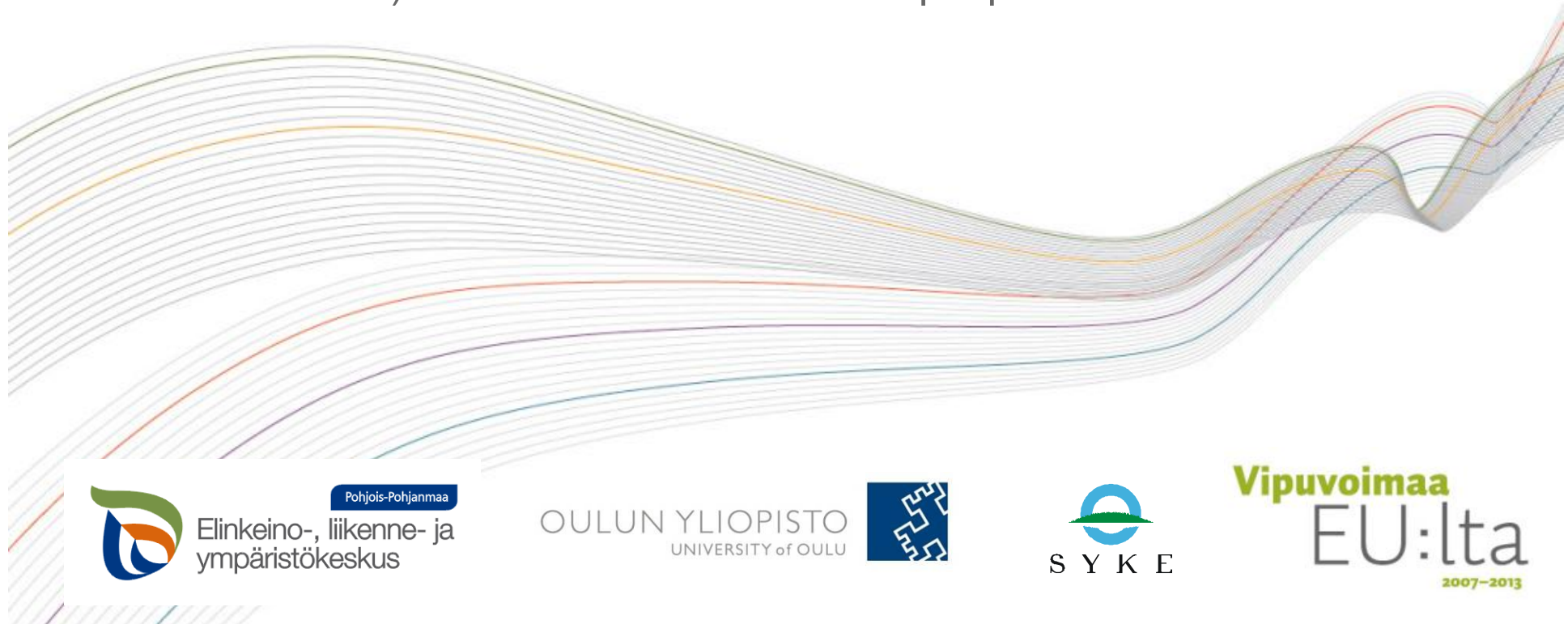
Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013



Euroopan unioni  
rakennerahastot

## Entäs viive?

- Valuma-alueen muoto: eri alueilta vedet eri aikoina, alaosa happamampien ylä- ja keskiosan vesien viive?
- Pintavalun toja hitaammin purkautuvat maavedet happamampia?
- Pidätyskyvyltään paremmat alueet (esim. suot tai ojittamattomat turvemaat) keskimäärin kuormittavampia pH:n suhteen?



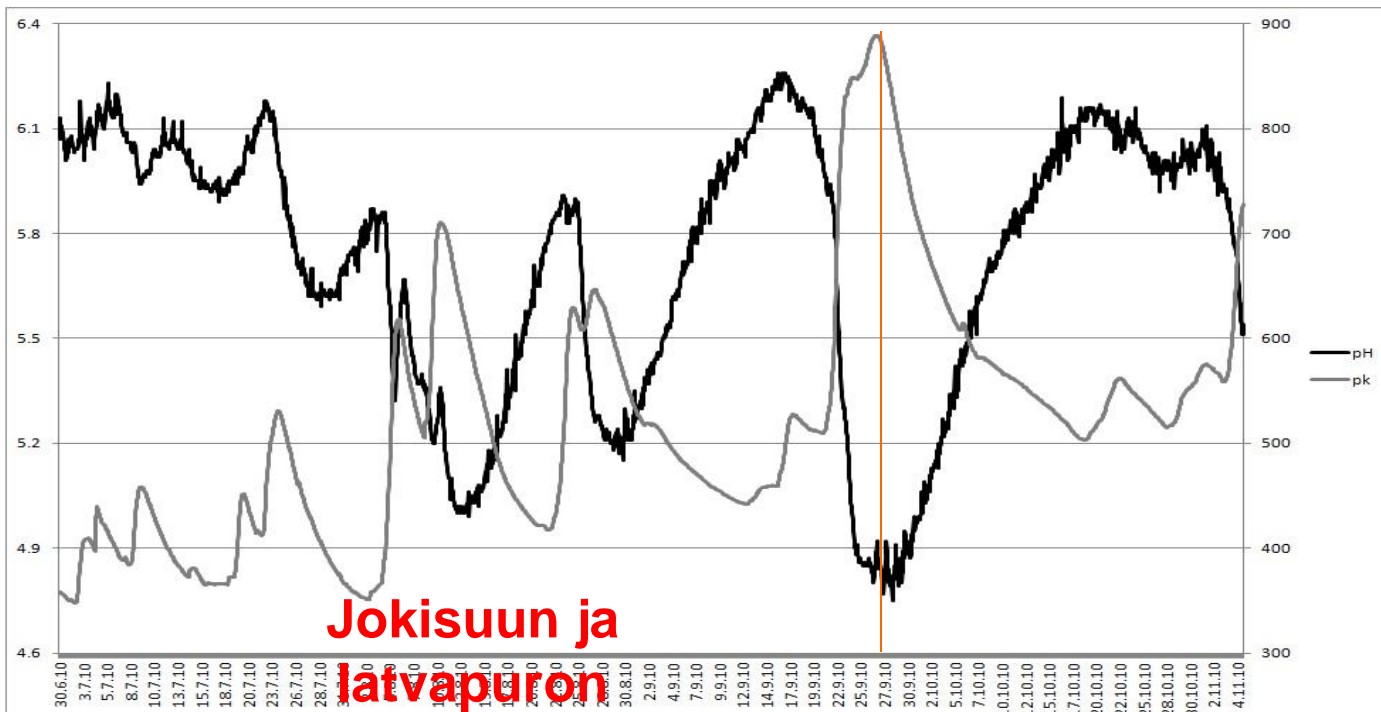
Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU

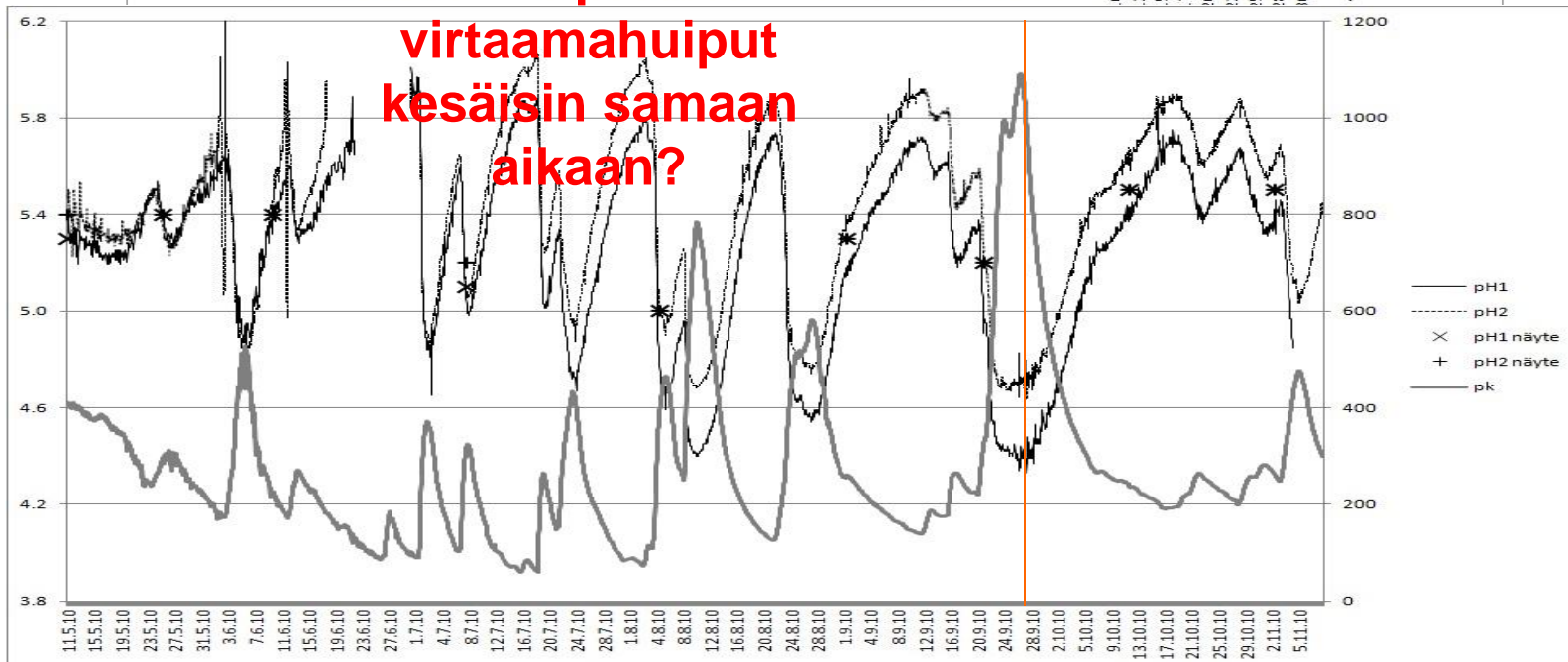


  
S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013



**Jokisuun ja  
laivapuron**



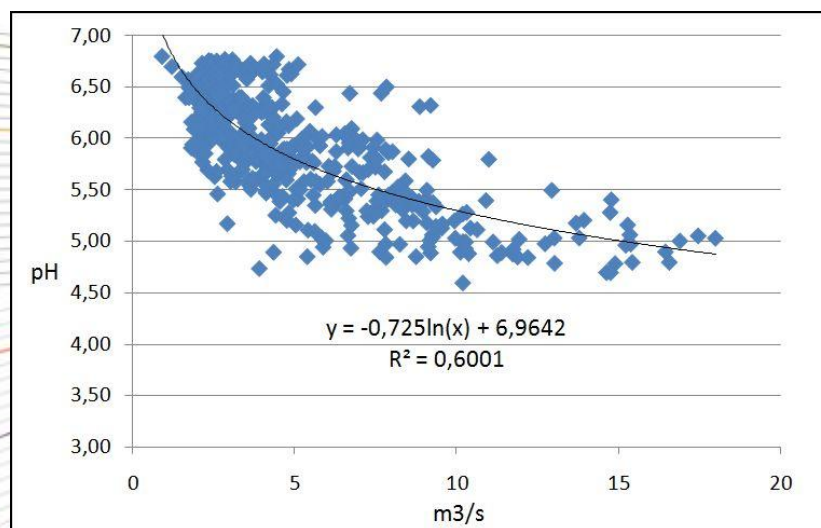
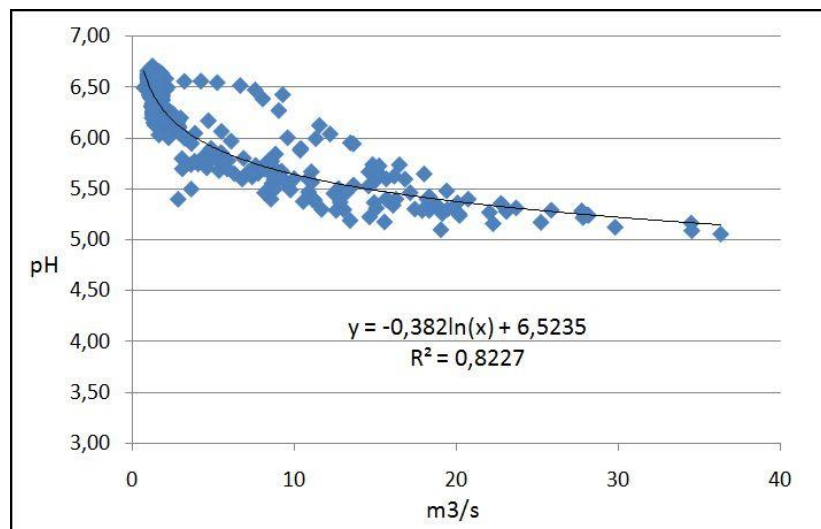
**virtaamahuiput  
kesäisin samaan  
aikaan?**

— pH1  
 ..... pH2  
 × pH1 näyte  
 + pH2 näyte  
 — pk

- Regressiot erikseen kevät ja kesä/syksy, viivekorjattu



Euroopan unioni  
rakennerahastot





Euroopan unioni  
rakennerahastot

Vuodenajasta riippumatta, kun  $Q = + 15 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  
pH alle 5,5 ja kun  $Q = + 10 \text{ m}^3/\text{s}$ , pH alle 6

Kesällä ja syksyllä  $Q = + 10 \text{ m}^3/\text{s}$ , pH useimmiten  
alle 5,5

-> happamuutta ehkäisevien rakenteiden  
mitoitusvaluma ennemmin  $25 \text{ l/s/km}^2$ , vähintään  
 $37,5 \text{ l/s/km}^2$ !



Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013



Euroopan unioni  
rakennerahastot

# Valuma-alueella tarkemmin

- Pääuoman, sivupurojen ja ojien pH-mittaukset; 64 kohdetta eri valuntatilanteissa 2008-2011, osalta myös vesinäytteitä
- Lisäksi suovesien pH-mittauksia (23 suoaluetta), koska turvemaiden osuus merkittävä
- Pääpaino v-a:n keski- ja yläosalla ja mittausten mukaan happamimmilla kohteilla



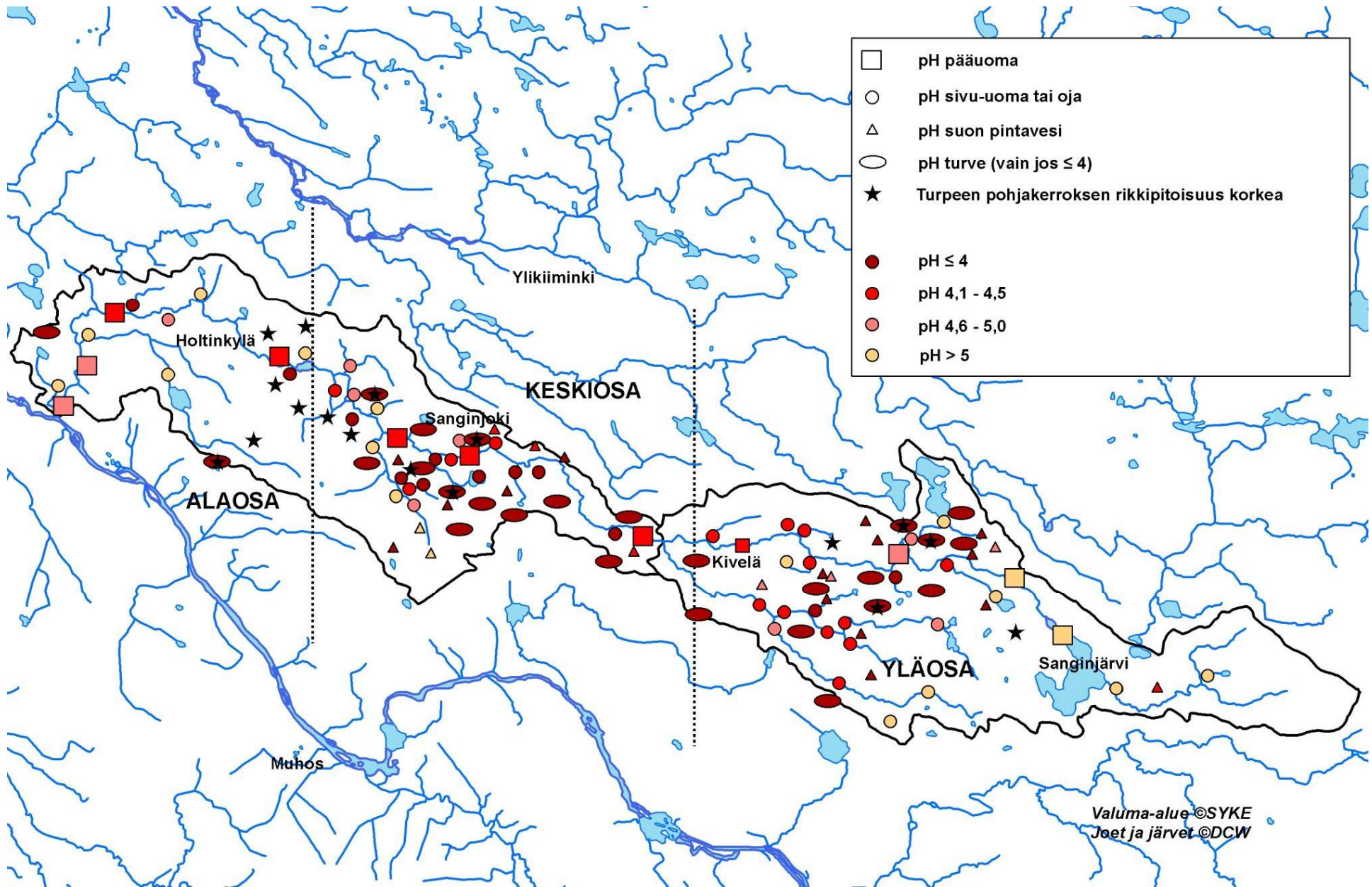
Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

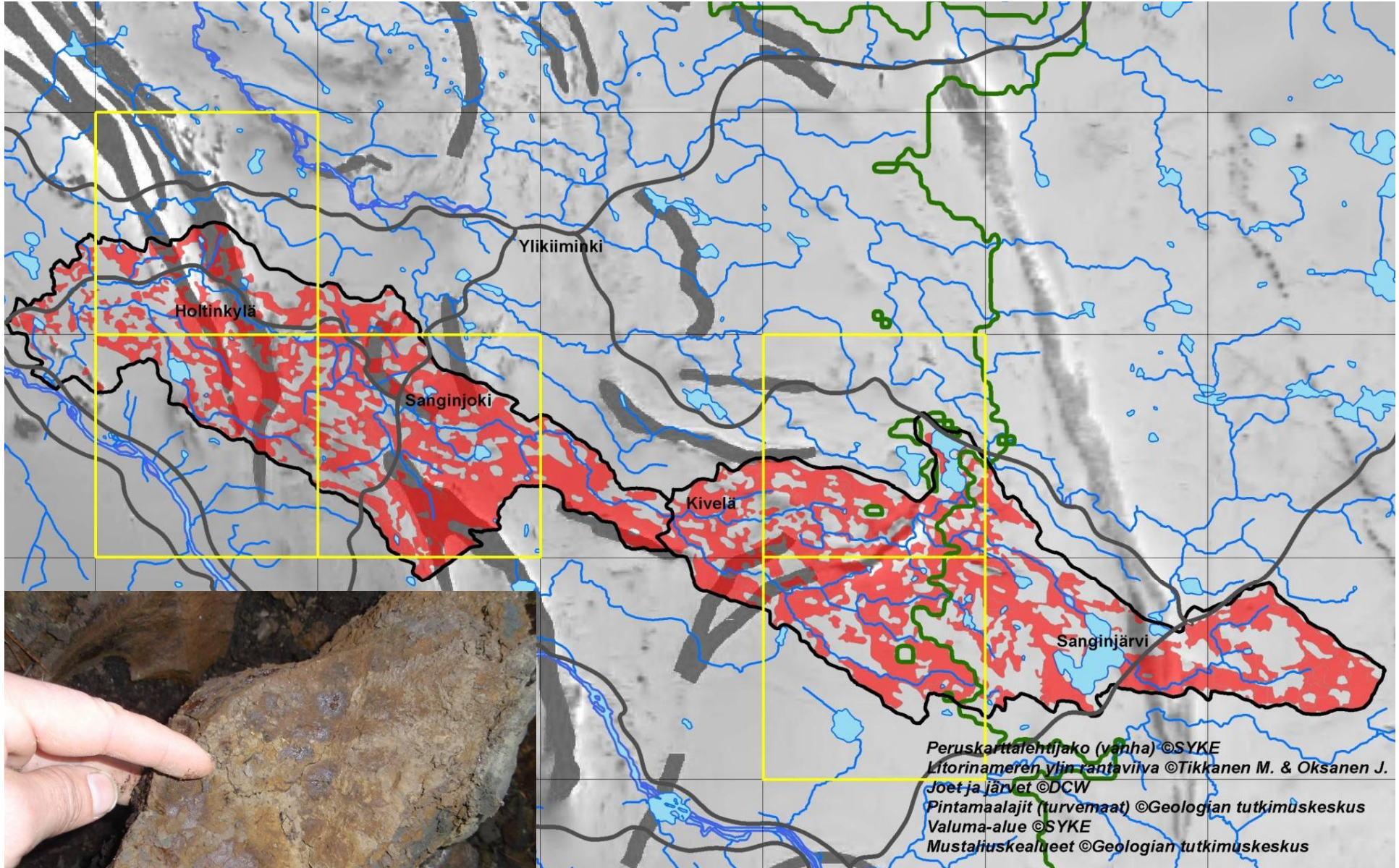
OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



  
S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013









Euroopan unioni  
rakennerahastot

- Alimmat pH:t karujen, paksurahkaisten soiden vesillä
- Kaikki sivupurot ja -ojat selvästi tummia, humuksisia paitsi Pirttioja
- Happamimpien sivupurojen ja suovesien alapuolisen pääuoman pH alhaisimmillaan, nousee alaosalla



Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013



Euroopan unioni  
rakennerahastot

- Myös happamimpina aikoina (mm. 2006) pääuoman vesinäytteissä ei juuri minerogeenisen happamuuden merkkejä, mutta Al ja Sähkönjohtokyky hieman tavanomaista korkeampi

-> kalakuolemat talvea vasten

- Puskurikyky heikko, korostuuko sulfidipitoisten aineiden hapettumisen aiheuttama happamuus (vrt. Pirttijärvi, mustaliuskeet, sulfidisavet) paikoin pääuomassa?



Pohjois-Pohjanmaa  
Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



  
S Y K E

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013