

Neutralointi



Euroopan unioni
rakennerahastot



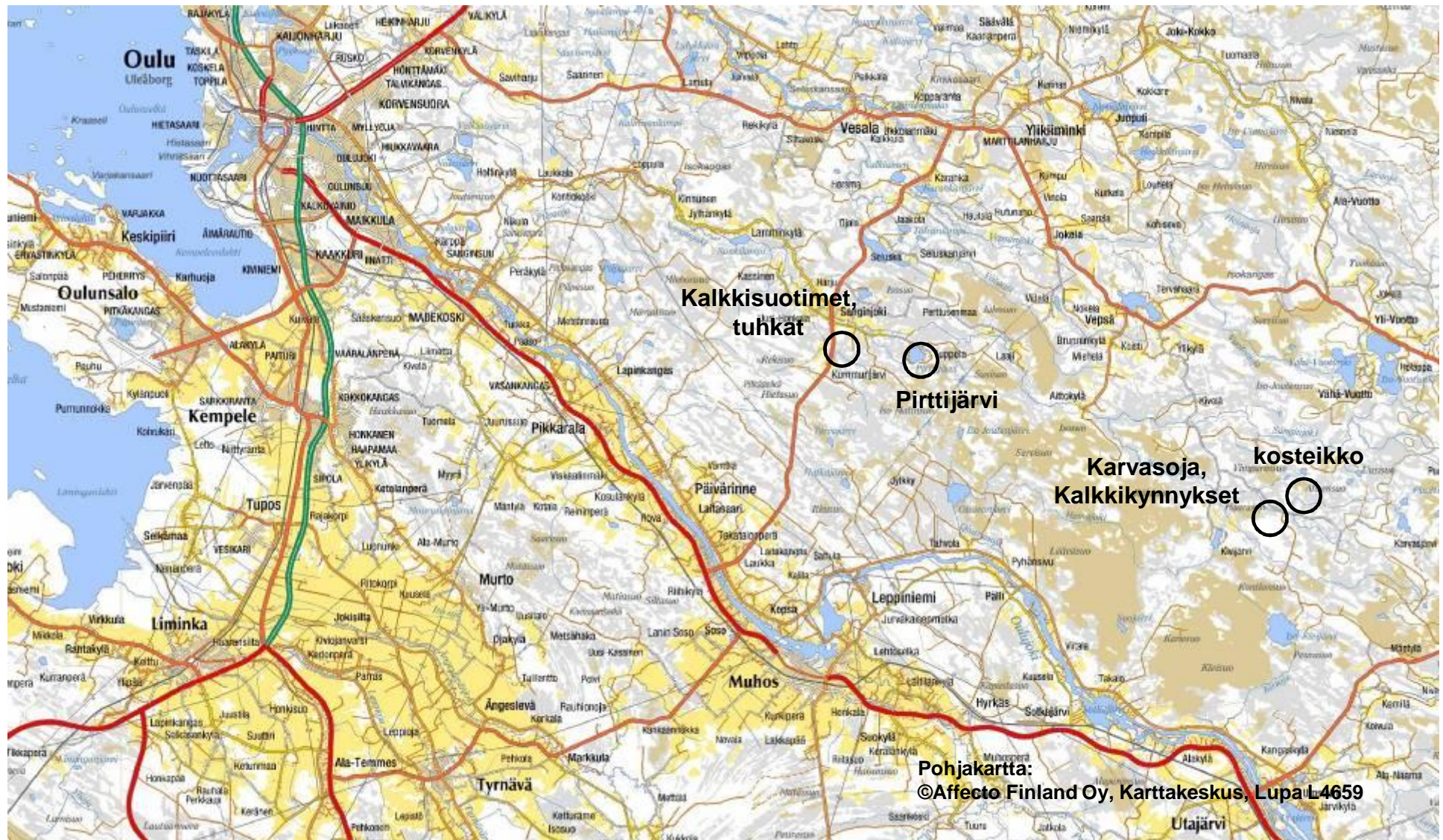
Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



**Kalkkisuotimet,
tunkat**

Pirttijärvi

**Karvasoja,
Kalkkikynnykset**

Pohjakartta:

©Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659



Euroopan unioni
rakennerahastot

Pirttijärven kalkitus

- Kuivatuskunnostus (ELY, osakaskunta, mökkiläiset) 2005-2006, täyttö 2007 ja 2008 -> happamoitui voimakkaasti
- pH 3,4-4,1, mm. Al 1000-2000 ja SO₄²⁻ 100-120 µg/l, sulfaattihapan
- Virkistyskäyttöhyödyt ++, kalat ja muu elämä vedessä --, Sanginjoen kuormitus --
- Lupaehdot kalaston palauttamisesta, istutusyrityksillä ei tulosta

-> SaKu -hanke: tavoitteiden, annostuksen ja menetelmän määrittely sekä seuranta





Euroopan unioni
rakennerahastot

- Tavoite: edell. kunnostuksen tavoitteet vs. kalkituksen vaikutukset ? Levät, kalasto, virkistyskäyttö...

→ pH-taso 5,5-5,8

- kalkkimäärä: koe CaCO_3 :lla Pirttijärven veteen (pH 3,9 → 5,5, kun kaikki kalkki liuennut), hydrologiset tiedot vs. liukoisuusarviot: viipymä, syvyys, levitystapa, raekoko + vedenlaatu





Euroopan unioni
rakennerahastot

Epävarmuustekijät: pH:n osalta sulfaatti- ja alumiinipitoisuus sekä valittu materiaali $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (dolomiitti), tavoitteiden osalta järven vapautuvat resurssit (uudet lajit, vaikutukset muuhun vesikemiaan, yhteisvaikutukset, sattuma?)

-> Laitasaaren osakaskunta kalkitsi järven maaliskuussa 2011



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU



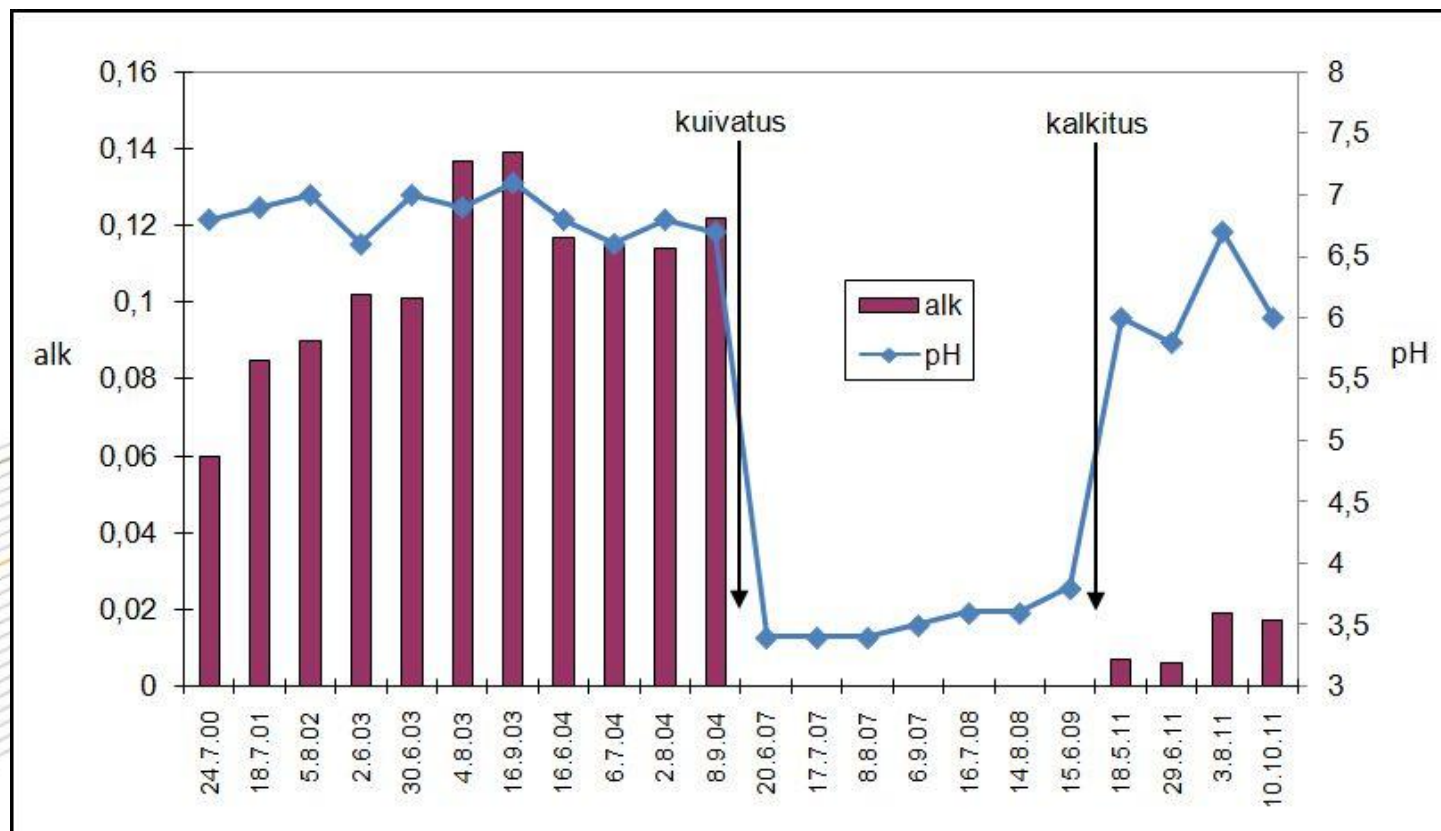
S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
rakennerahastot

tulokset



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU



S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
rakennerahastot

- Al → 89-150 µg/l, Asid 0,71 → 0,06 mmol/l
- Väri 3-8 → 40-55 mg Pt/l, Klorofylli 0,6-4,1 → 6,9-15 µg/l (ennen 11-109 µg/l)
- Myös sähkönjohtokyky laski, mutta edelleen enemmän kuin aiemmin
- Ravinteissa tai niiden muodoissa muutokset vain kokonaisfosforissa (5-9 → 14-21 µg/l, ennen 29-58 µg/l) mutta erityisesti nitraatti-nitriittityössä (1-7 → 49-93 µg/l)

PUSKURIKYKY TOISTAISEKSI HEIKKO



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
rakennerahastot

biologiaa

- Ahvenen lisääntyminen onnistunut hyvin (istutukset keväällä ennen kutua)
- Lampisirppisammalen paikoittainen voimakas kasvu (esiintyi vähäisempänä ennen, vaikuttiko pH? kilpailuetu...)
- Kasviplanktonin runsastuminen, perustuotanto (välttämätön)
- Nitrifikaatiobakteerien voimistunut toiminta?





Euroopan unioni
rakennerahastot

...hyvältä näyttää - toistaiseksi

- Lyhyt seuranta!
 - > pH-tason pysyvyys (heikko puskurikyky, humushapot, sulamisvesi, sedimentti)?
 - > lukuisia toisiinsa vaikuttavia biologisia ja kemiallisia tekijöitä
 - > lajien leviäminen, sattuma?

Järven tila ei luontainen

Tarkkailu erittäin tärkeää, tila muuttuu joka tapauksessa, ei voida ennakoida





Euroopan unioni
rakennerahastot

Happamien metsäojien kalkkisuodinpädot



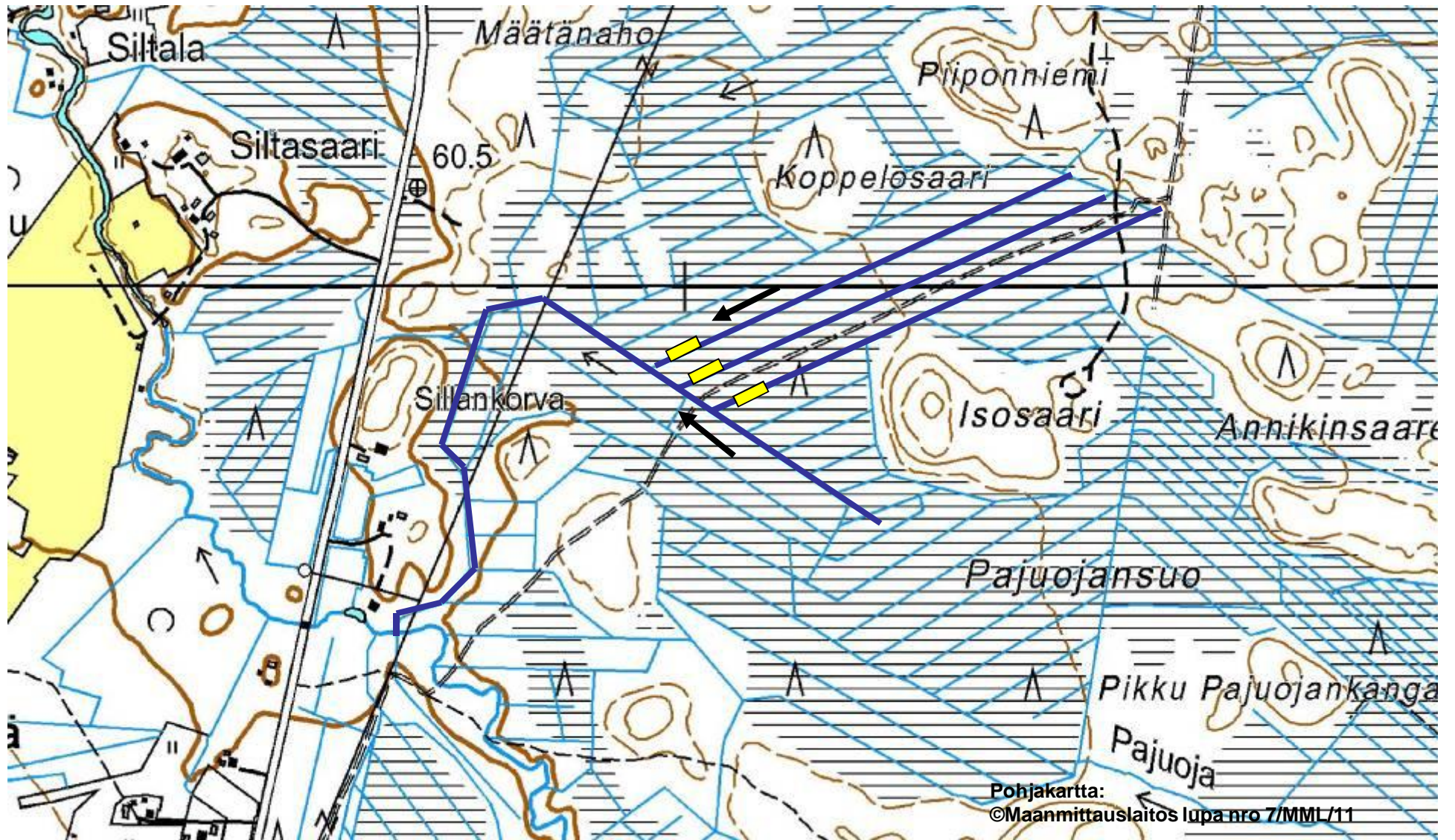
Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

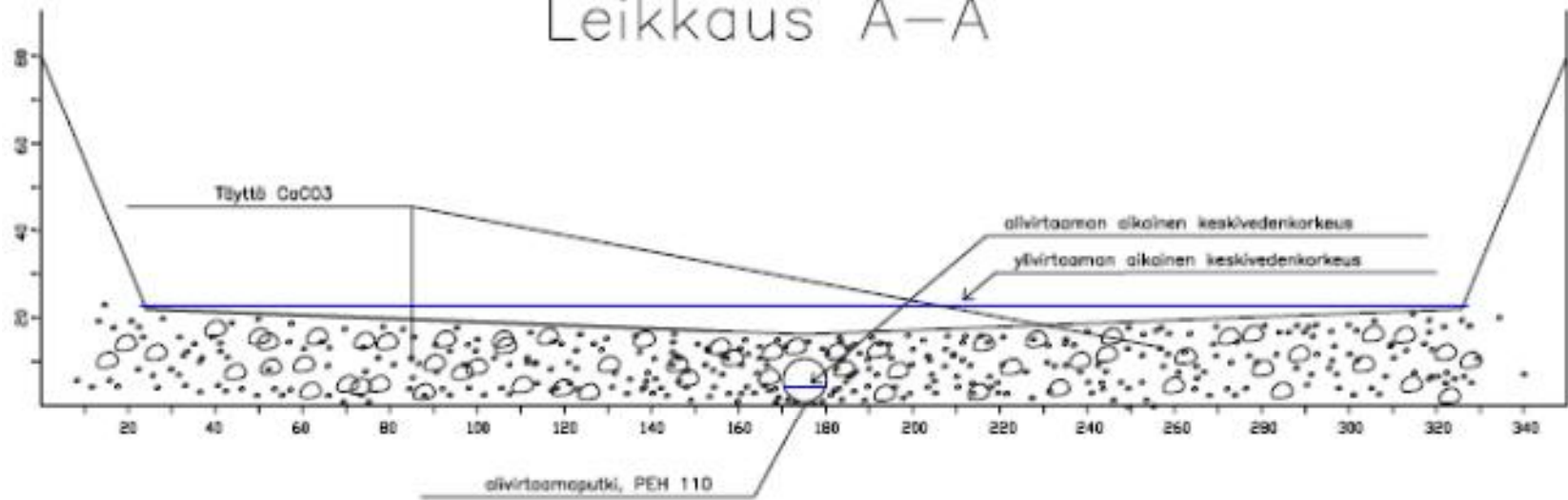



S Y K E

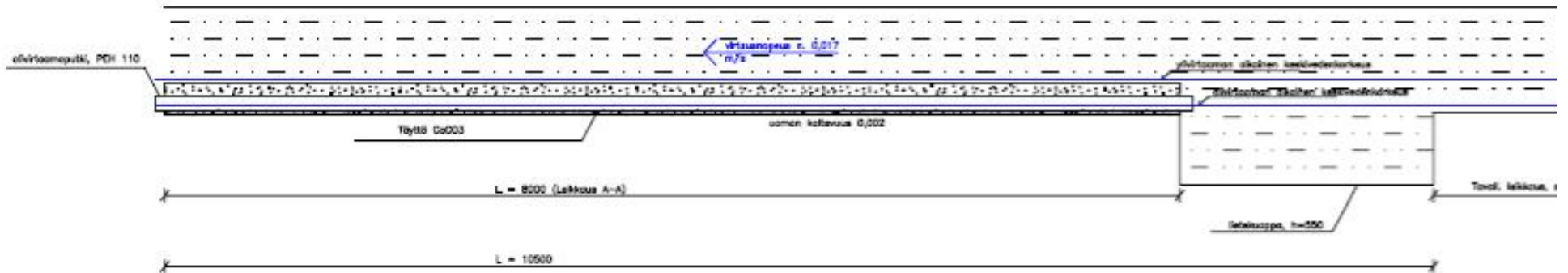
Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Leikkaus A-A



Leikkaus B-B





nioni
astot



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

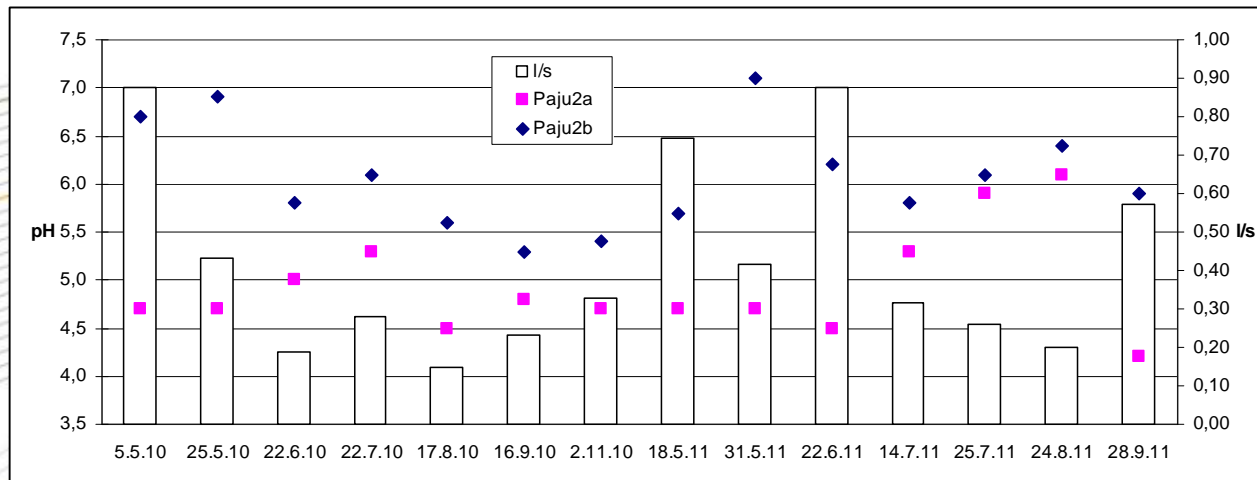
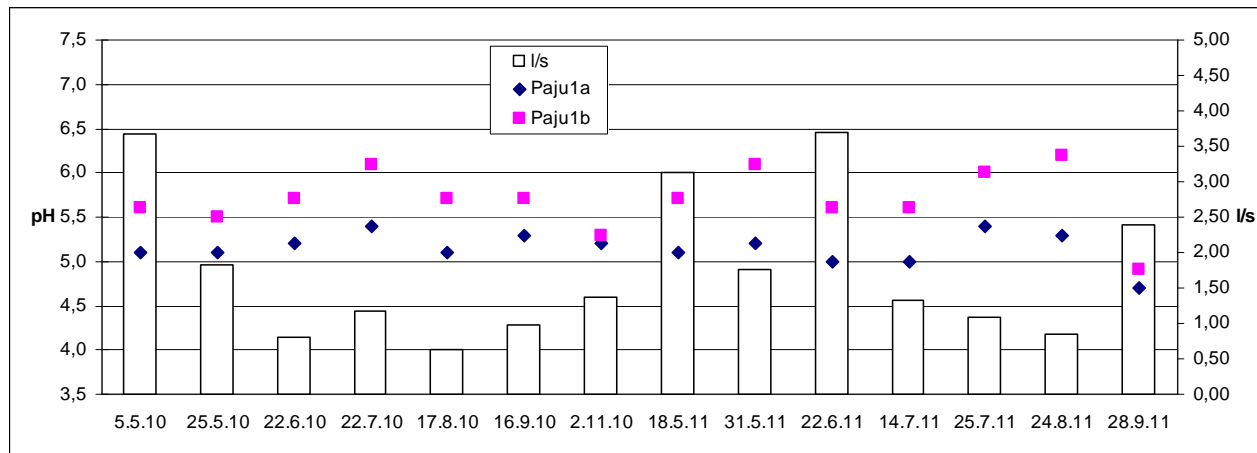
Vipuvoimaa

EU:lta
2007-2013

tuloksia

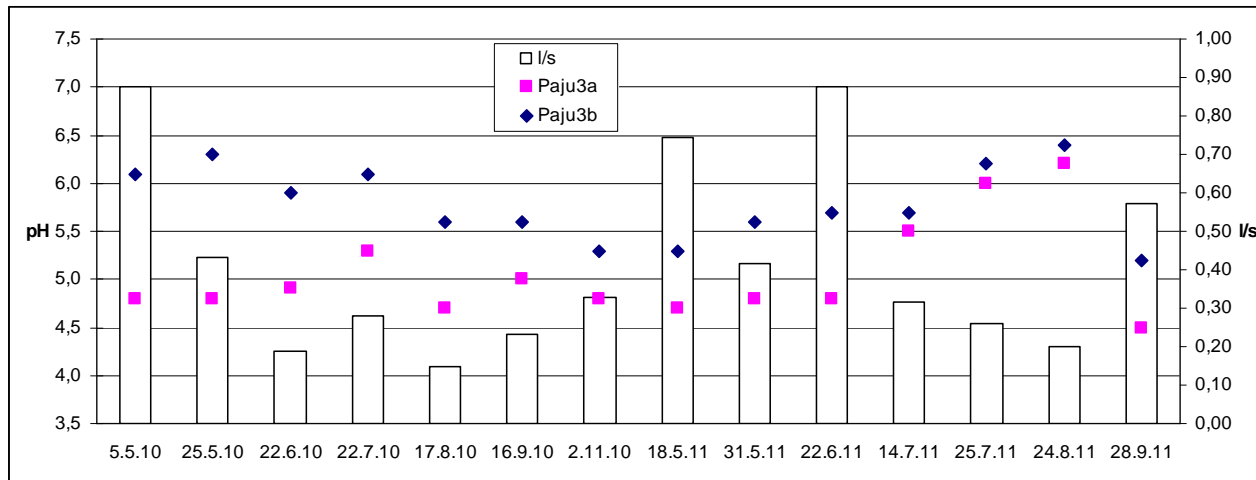


Euroopan unioni
rakennerahastot





Euroopan unioni
rakennerahastot



- pH + 0,1 – 2,4 yksikköä
- (k.a 0,54 – 1,14, antavat vain vähän tietoa)
- Ojilla 1 ja 2 teho näytti kasvavan virtaaman mukana, rakenne toimi suunnitellusti etenkin 2011
- Alkaliniteetti + 0,01- 1,17 mmol/l
- Al ja Fe? – ei eroa käsittelyissä, mutta etenkin raudan saostuminen silmämääräisesti havaittavissa



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



Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
rakennerahastot

huomioita1

- Väärä mitoitus oja 1 -> virtausnopeudet, kuluminen, syöpyminen, kalkitusvaikutus silti edelleen. Myös ojat 2 ja 3 ”ylimitoitettuja” (Sanginjoella kriittiset valumat 25 tai max. 37,5 l/s/km²), mutta rakenne toimi suunnitellusti. Ojien teho erityisesti ojilla 2 ja 3 säilynee
- Kalkkisuodinpatojen alapäät tuettava (korkeusero, syöpyminen, kaltevuuden ja virtausnopeuden nousu)
- Pohja? Suodatinkangas tarvittaessa?
- Ei vielä toteutettu yli 10,5 ha valuma-alueen vesille. Padotuskorkeuden nosto! -> pitkävaikutteisempi + muu vesiensuojelullinen hyöty lisänä



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
rakennerahastot

huomioita2

- 3 patoa (yht. 15,5 ha) kohotti n. 22 ha:n happaman ojitusalan valumavesien pH:ta noin yhden yksikön (4,4-4,7 -> 5,7)
- Työaika/kalkkisuodinpato vajaat 2 tuntia (työnjohtaja+kaivinkone+materiaalin siirrot)
- Kustannus/pato n. 1000€ nyt käytetyllä kalkkimateriaalilla. Kalkin kuljetuskustannukset olennaisimmat, dolomiitti Sanginjoelle n. puolet halvempaa (testattava).



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
rakennerahastot

Tuhkalannoituksen vaikutus valumaveden happamuuteen



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

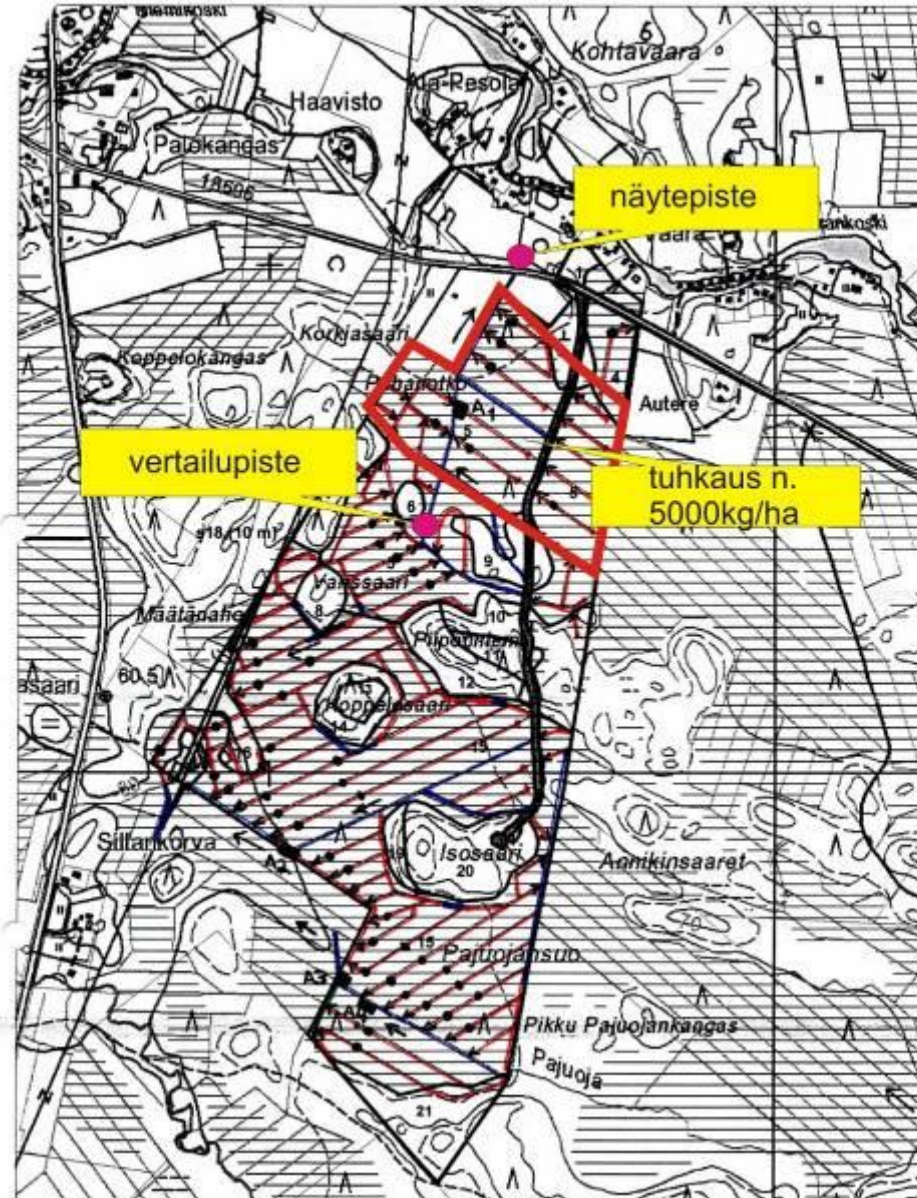
OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

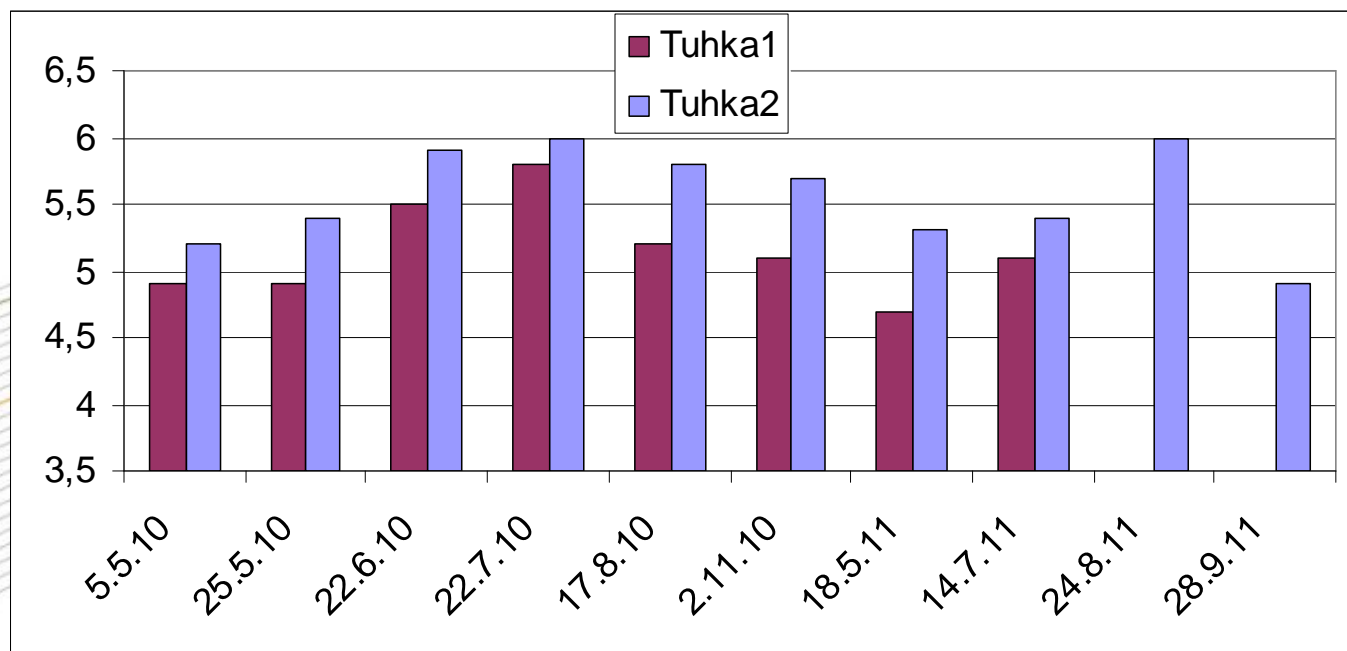
Tuhkausala 14ha,
Yläpuolinen vertailualue 14ha





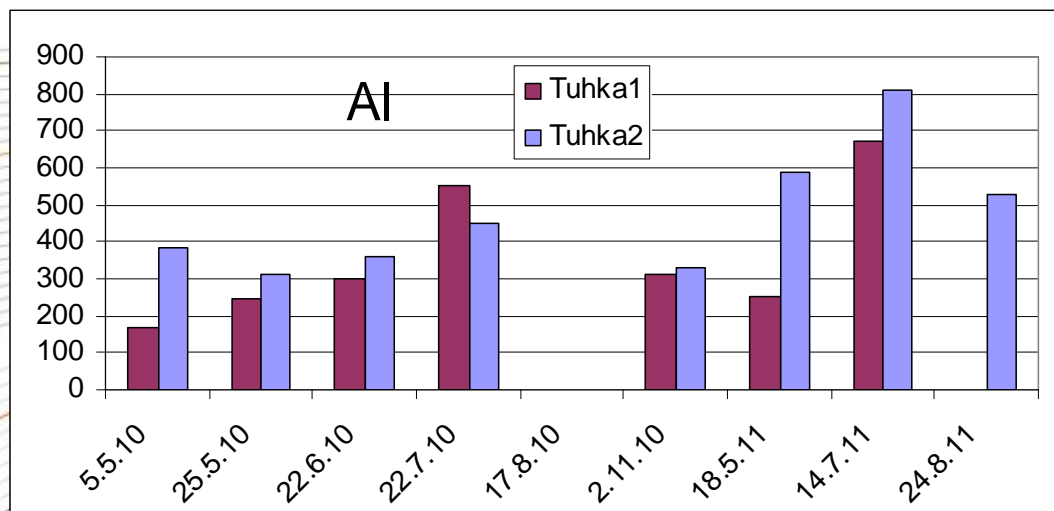
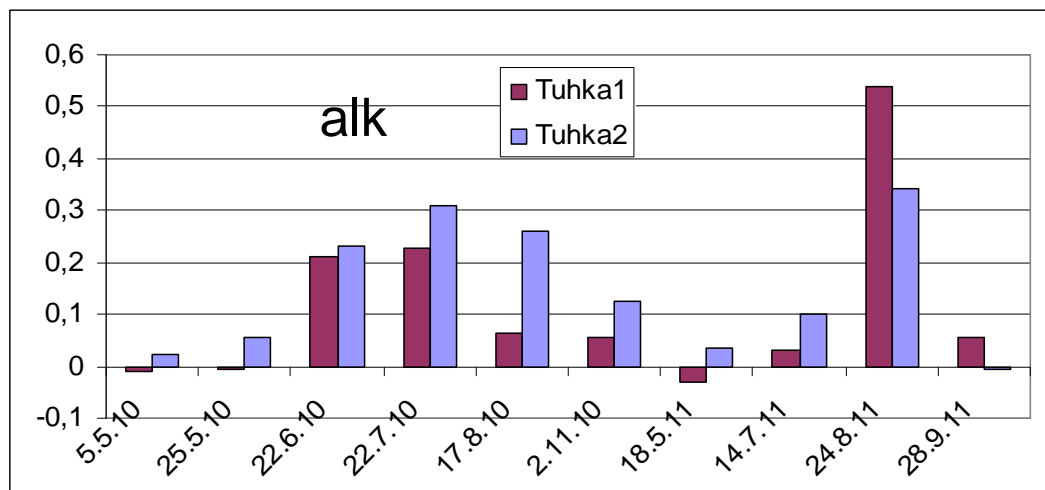
tulokset

- pH ennen tuhkausta 4,6 (2008)
ja 4,9 (2009)





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

Tuhkauksen alapuolella myös sulfaattipitoisuus hieman suurempi

Arseeni vertailupisteellä 0,43-3 µg/l, tuhkapisteellä 0,48-0,52 µg/l

Kadmium vertailupisteellä 0,02-0,03 µg/l, tuhkapisteellä 0,02 µg/l.

-> Tuhkaus näytti kohottavan pintaturpeiden ohella myös veden pH:ta

HUOM ennakkotarkkailun puute (muiden kuin pH:n osalta); mm. joitakin ojia kaivettiin jo 2010, mukana on vähintään sekä tuhkan että joidenkin kunnostettujen ojien vaikutusta





Euroopan unioni
rakennerahastot

Karvasojan kalkkikynnykset ja kosteikkokalkitus masuunikuonan avulla



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

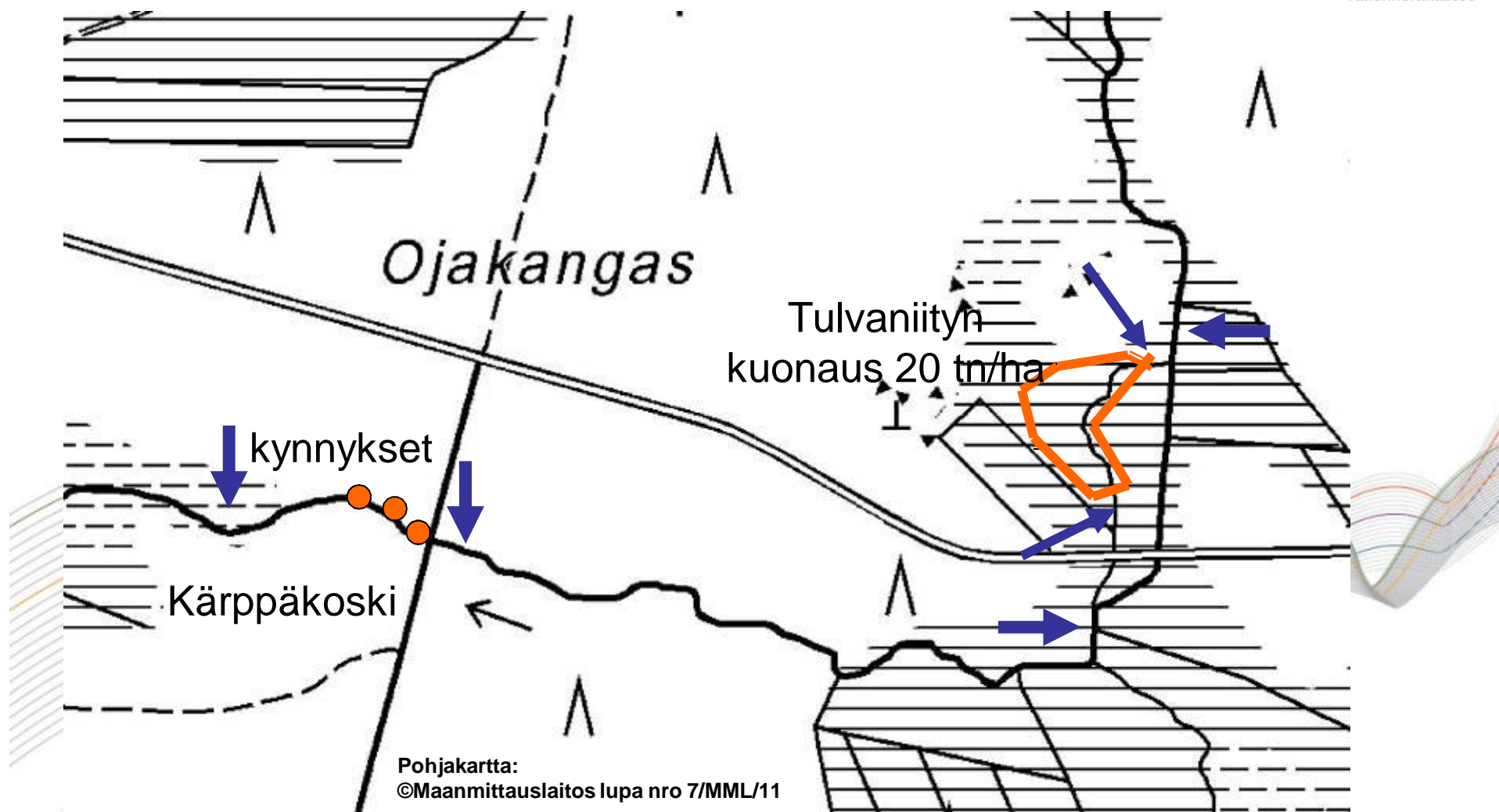



S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
rakennerahastot



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

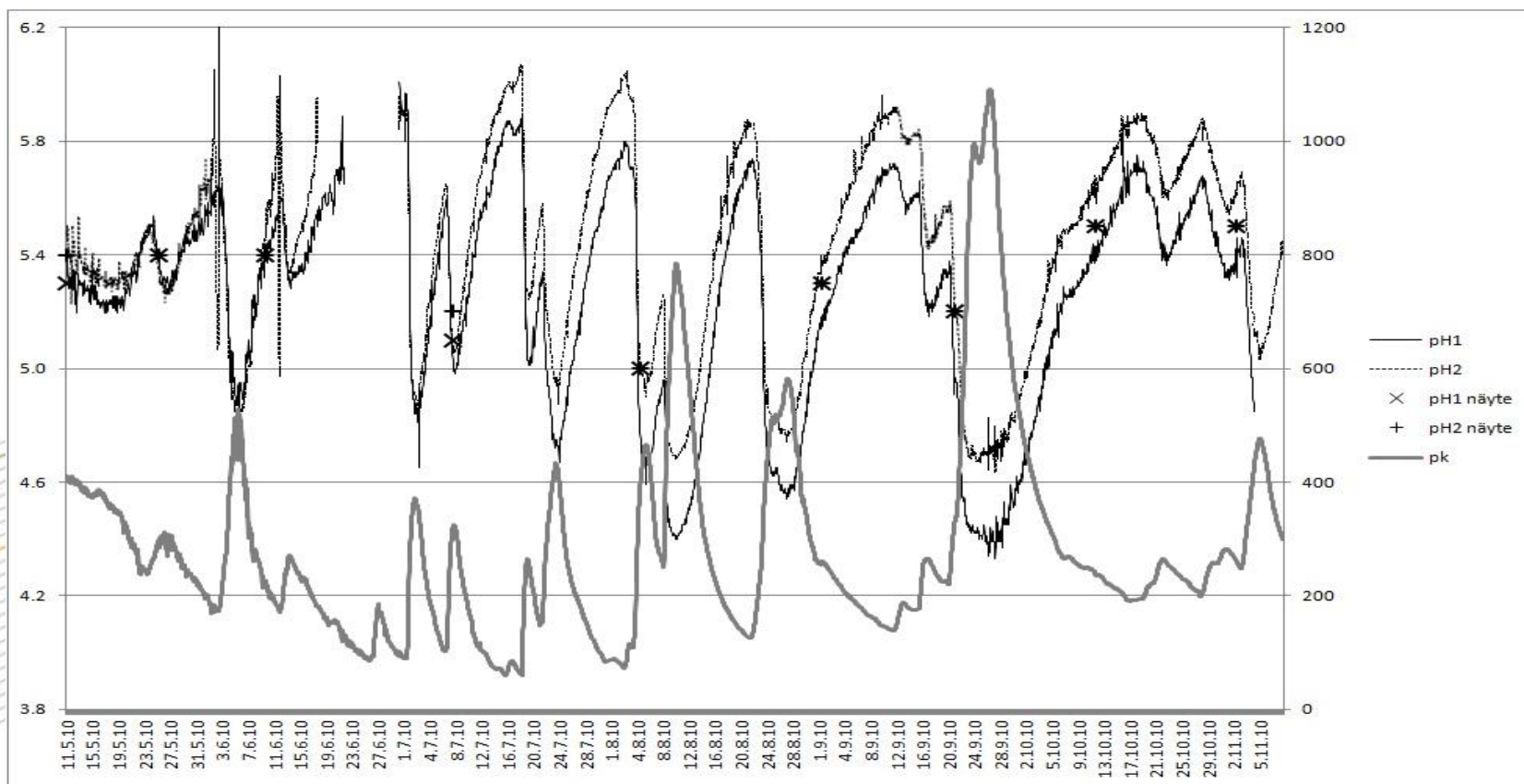


S Y K E

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



Euroopan unioni
rakennerahastot

- Teho kalkkikynnyksillä 0-0,2 pH-yksikköä, max 2 kesää, ei merkitystä virtaamalla. Myös alkaliniteetti hieman kohosi, ei muita vaikutuksia. Vähäinen reaktiopinta-ala ja -aika, rakenteiden vähäinen määrä suhteessa puron kokoon...
- Kosteikkokalkituksen toiminta erilainen: vähäisillä valunnoilla ei kontaktia neutralointimateriaaliin, mutta korkeammilla vedellä reaktiot pääsevät tapahtumaan. Rankkasateen aikana 7.10.2011 pH kohosi käsittelyssä kosteikolla 0,3 yksikköä, mutta Karvasojan pääuomassa ero oli 0,15 yksikköä, Kosteikosta n. 50 % oli veden peitossa.
- Vaikutusten suuruusluokka pääasiassa sama kuin kalkkikynnyksillä, ei muita eroja (P-tot ja PO3-P: ei muutosta käsittelyissä. Al: Sanginjoen humusvesissä ei juuri pitoisuuseroa 0,2 um suodoksen ja kokonaisalumiinin välillä)



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
rakennerahastot

- Kosteikkokuonauksella tai -kalkituksella positiivisia merkkejä, ei saatu tarkkaa kuvaa yhden avovesikauden seurannalla. Vastaavia tulva-alueita esim. Koivujoen ja sivupurojen varsilla runsaasti -> kartoitukset kohteista?



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013