

Petrescu, A.M.R., Lohila, A., Tuovinen, J.-P., Baldocchi, D.D., Desai, A.R., Roulet, N.T., *et al.*, 2015. The uncertain climate footprint of wetlands under human pressure. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112: <https://doi.org/10.1073/pnas.1416267112>.

Suomen tilastollinen vuosikirja, Metsätaous, 2014. *Met-säntutkimuslaitos*, Vantaa Suomi. ISBN 978-951-40-2505-1. 426s.

Tiemeyer, B., Albiac Borraz, E., Augustin, J., Bechtold,

M., Beetz, S., Beyer, C., *et al.*, 2016. High emissions of greenhouse gases from grasslands on peat and other organic soils. *Global Change Biology* 22: 4134–4149.

Turunen, J., 2008. Development of Finnish peatland area and carbon storage 1950–2000. *Boreal Environmental Research* 13:319-334.

Yu, Z.C., Loisel, J., Brosseau, D. P., Beilman, D. W. ja Hunt, S. J., 2010. Global peatland dynamics since the Last Glacial Maximum. *Geophysical Research Letters* 37:L1340.

---

# Esipolton vaikutus laboratorioanalyseissä käytettävien keraamisten upokkaiden painoon

TEEMU JUSELIOUS ja ELIAS WECKSTRÖM

**U**pokkaat ovat keraamisia, kvartsisia tai metallisia astioita, joita voidaan käyttää korkean lämpötilan uuneissa laboratorioanalyseissä.

Laboratorioissa upokkaita hyödynnetään erilaisissa polttoa vaativissa menetelmissä, kuten orgaanisten aineiden tai järvisedimenttien hehkutushäviötä tutkittaessa (Heiri *et al.* 2001). Esipolton tarkoituksena on poistaa upokkaita korkeassa lämpötilassa säilytyksen ja käsittelyn aikana kertynyt lika sekä mahdolliset aiempien kokeiden jäämät. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia esipolton vaikutusta keraamisten upokkaiden painoon kahdella eri polttoajalla.

## Menetelmät

Keraamisia upokkaita poltettiin muhveliuunissa kahdessa eri ryhmässä. Ensimmäisessä ryh-

mässä oli 169 upokasta ja toisessa ryhmässä 58 upokasta. Poltossa käytettiin Linn High Therm VMK 135 -uunia. Ensimmäistä ryhmää poltettiin 550 °C lämpötilassa 30 minuuttia ja toista ryhmää 15 minuuttia. Ennen polttoa upokkaat pestiin vedellä suurimpien epäpuhtauksien poistamiseksi ja niiden annettiin kuivua. Tämän jälkeen upokkaat numeroitiin lyijykynällä ja ne punnittiin Teopal Precisa 303A -vaa'alla 0,0001 gramman tarkkuudella. Punnituksen jälkeen upokkaat siirrettiin metallialustalle ja alusta asetettiin muhveliuuniin esipolttoa varten. Polton jälkeen upokkaat siirrettiin eksikaattoriin jäähtymään, jonka jälkeen huoneen lämpötilaan jäähtyneet upokkaat punnittiin uudelleen. Upokkaiden kontaminaation välttämiseksi upokkaita käsiteltiin pihdeillä koko tutkimuksen ajan.

Upokkaiden painojen muutosta tutkittiin tilastollisesti Wilcoxon-merkittyjen sijalukujen

testillä, jota voidaan käyttää tutkittaessa ei-parametristä aineistoa ennen ja jälkeen käsittelyn (Ranta *et al.* 2012). Eripituisten esipolttojen (15 ja 30 minuuttia) puhdistustehojen eroa tutkittiin Mannin-Whitney U-testillä. Tilastolliset analyysit tehtiin R-ohjelmalla (R Core Team 2018).

## Tulokset

Upokkaiden paino väheni 30 minuutin esipoltossa keskimäärin 0,76 milligrammaa (mg) (vaihteluväli 0–2,1 mg) ja 15 minuutin esipoltossa 0,46 mg (vaihteluväli 0–1,2 mg; tau-

lukko 1). Upokkaiden painojen muutokset ennen ja jälkeen esipolton olivat tilastollisesti merkitseviä ( $p < 0,05$ , taulukko 1). Myös painon muutokset eri polttoajan ryhmien välillä olivat tilastollisesti merkitseviä ( $p < 0,05$ , kuva 1).

## Johtopäätökset

Sekä 15 että 30 minuutin esipoltolla upokkaiden painossa havaittiin pientä, mutta tilastollisesti merkitsevää vähenemistä. Upokkaiden paino laski yli kolmanneksen enemmän 30 minuutin esipoltolla verrattuna 15 minu-

ryhmä	näytteiden keskipaino, g			Wilcoxon-merkittyjen sijalukujen testi <sup>d</sup>
	ennen <sup>a</sup>	jälkeen <sup>b</sup>	erotus <sup>c</sup>	
1	19,04506	19,0443	-0,000763	$p$ -arvo $< 2,2e-16$
2	19,00723	19,00677	-0,000462	$p$ -arvo = $4,928e-11$

Taulukko 1.

<sup>a</sup> Näytteiden keskipaino ennen esipoltoa,

<sup>b</sup> näytteiden keskipaino esipolton jälkeen,

<sup>c</sup> esi-polton vaikutus näytteiden keskipainoon,

<sup>d</sup> ryhmien sisäisen vaihtelun merkitsevyys Wilcoxon merkittyjen sijalukujen testillä.

Table 1.

<sup>a</sup> Mean weight of the crucibles before pre-burning,

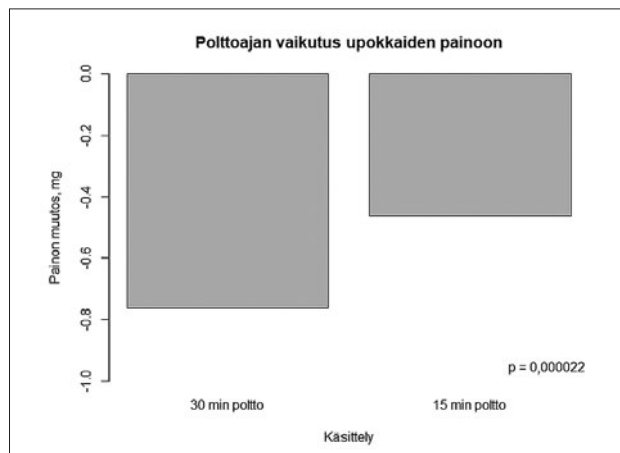
<sup>b</sup> Mean weight of the crucibles after pre-burning,

<sup>c</sup> Change in the weight after pre-burning,

<sup>d</sup> the significance of change within groups as a result of the paired Wilcoxon signed rank test.

Kuva 1. Polttoajan vaikutus upokkaiden painoon. 1. käsittelyllä upokkaiden keskipaino pieneni 0,76 mg ja 15 minuutin poltolla 0,46 mg. Ryhmien välisen vaihtelun tilastollinen merkitsevyys Mann-Whitney U -testillä  $p = 0,000022$ .

Figure 1. The effect of the pre-burning time on the weight of the crucibles. 30 min pre-burning reduced the mean weight of the crucibles by 0.76 mg and 15 min pre-burning reduced the weight by 0.46 mg. Difference between groups was statistically significant, Mann-Whitney U -test  $p = 0.000022$ .



tin polttoaikaan. Tämä ero oli tilastollisesti merkitsevä. Voidaankin todeta, että 30 minuutin esipoltolla saadaan parempi tarkkuus laboratorioanalyysiin, jossa poltetaan ja punnitaan hyvin pieniä ainesmääriä. Pidempi polttoaika poistaa myös suuremman osan upokkaiden epäpuhtauksista parantaen eri aineiden osuutta analysoivien tutkimusten luotettavuutta.

Upokkaiden esipolttoa voidaankin pitää tärkeänä osana laboratoriotöiden valmistelua. Sillä varmistetaan mittaustarkkuus erityisesti hyvin pieniä ainesmääriä punnittaessa. Tulosten perusteella suosittelemme vähintään 30 minuutin upokkaiden esipolttoa. Näin voidaan varmistua epäpuhtauksien riittävästä palamisesta ja upokkaiden painon oikeellisuudesta ennen varsinaisia laboratorioanalyysyjä.

TEEMU JUSELIOUS  
teemu.juselius@helsinki.fi

ELIAS WECKSTRÖM

*Teemu Juselius on tohtoriopiskelija, Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta, Environmental Change Research Unit ECRU.*

*Elias Weckström on yläkoululainen, harjoittelija.*

## Summary

### **The effects of pre-burning on the weight of the ceramic crucibles**

Crucibles are ceramic, quartz or metal containers resistant to high temperatures. In this study, we measured the effectiveness of

pre-burning to remove residues and contaminants from the crucibles by studying the weight of the crucibles before and after pre-burning them.

Two groups of crucibles were weighed and pre-burned in a furnace. The first group was burned at 550 °C for 30 minutes and the second group at 550 °C for 15 minutes. After pre-burning, the crucibles were cooled down to room temperature in a desiccator before weighing them again.

The crucibles in both groups lost weight during pre-burning. The first group lost more weight with an average of 0.76 mg compared to 0.46 mg of the second group (Table 1). The loss of weight reveals that pre-burning removes residues and contaminants from crucibles. In addition, the greater loss of weight on the crucibles in the first group suggests that after 15 minutes some residues still remain on the crucibles. We recommend that crucibles should be pre-burned at least 30 minutes to achieve higher accuracy on any weight measurements and to decrease the chances of unwanted substances on further laboratory analysis.

## Lähdeluettelo

- Heiri, O., Lotter, A.F. ja Lemcke, G., 2001. Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. *Journal of Paleolimnology* 25:101–110.
- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Ranta, E., Rita, H. ja Kouki, J. 2012. *Biometria – Tilastotiedettä ekologeille*. 10th edition. Gaudeamus, Helsinki University Press, 570 s.