



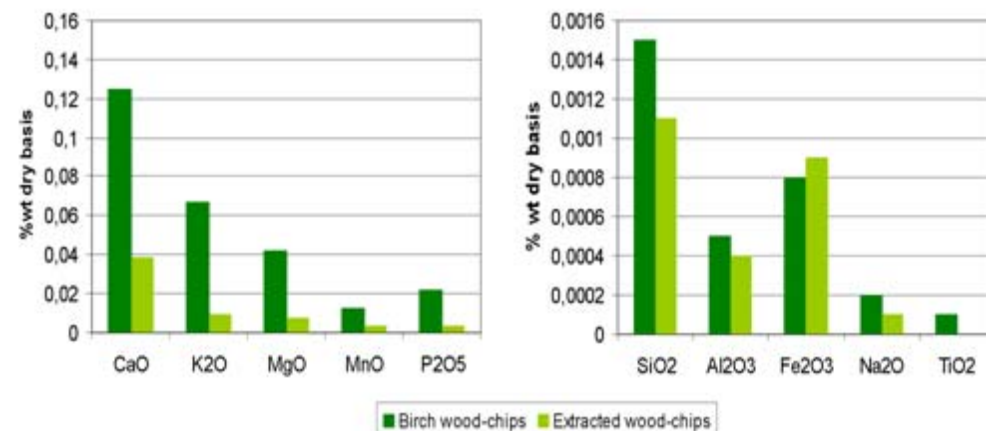
## Puun esikäsitely kuumavesiuuton kautta

Biomassan uuttoa paineistetulla kuumalla vedellä voidaan käyttää erottamaan eri kemiallisia yhdisteitä puubiomassasta. Koivun kuumavesiuutto on itsestään katalyyttinen prosessi hemiselluloosasta vapautuvan etikkahapon johdosta. Uutettu neste sisältää korkeita ksyloosipitoisuuksia, jota voidaan käyttää substraattina organismeissa fermentaatioprosesseissa. Uutettu neste sisältää myös kohtalaisia etikkahappopitoisuuksia ja vähäisiä ligniinipitoisuuksia verrattuna emäksisesti uutettuihin nesteisiin. Prosessin askeleet ovat pääasiassa kuumavesiuutto, sekundaarinen hydrolyysi, entsymaattinen tai hapan, polymerisoinnin poistamiseksi polymeerisestä ksytaanista ksyloosiksi ja fermentaatio. Puun kuumavesiesikäsitely kasvattaa käytettävissä olevaa pinta-alaa, poistaa hemiselluloosan ja muuttaa ligniinin rakenteen vähäiseksi määräksi joka tarkoittaa, että uutetut puulastut ovat vahingoittumattomia ja "pestyjä".

### Kemiallinen analyysi

Kuten taulukosta näkee, ovat uutettujen puulastujen ominaiset lämpöarvot nousseet verrattuna alkuperäisiin koivupuun lastuihin pääosin ligniinipitoisuudesta ja alhaisemmasta tuhkapitoisuudesta johtuen. Huomattavasti alhaisempi tuhkapitoisuus tarkoittaa sitä, että tuhkan muodostuselementit ovat poistuneet polttoaineesta uuttoprosessin aikana. Kuvassa 1 ovat tulokset analyysistä tuhkanmuodostuselementeistä alkuperäisissä koivupuulastuissa ja uutetuissa puulastuissa.

Analyysi	Koivupuulastut	Uutetut puulastut
Lämpöarvo, kalorimetrinen (MJ/kg)	18.09	19.54
Alhaisempi lämpöarvo (MJ/kg, kuiva tuhkapapaa)	17.26	18.71
Helposti haihtuvat aineet (% <sub>wt</sub> kuivapainosta)	84.4	85.4
Tuhkapitoisuus (% <sub>wt</sub> kuivapainosta)	0.4	0.1



Kuva 1. Tuhkanmuodostuselementit alkuperäisissä koivupuulastuissa ja uutetuissa puulastuissa. (Huomaa kuvien eri skaalat)

Kaikkien pääalkalimetallien määrä on vähentynyt merkittävästi uuton jälkeen. Esimerkiksi, 86% kaliumista, enemmän kuin 80% fosforista ja magnesiumista ja enemmän kuin 70% kalsiumista ja mangaanista on poistunut puulastuista uuttoprosessin aikana. Vain raudan määrä on hiukan kasvanut mitä luultavammin johtuen ruostumattoman teräksen kontaminaatiosta autoklaavin sylintereistä. Käytettäessä tätä polttoaineena termokemiallisissa biomassan muunnosprosesseissa, tämä voi johtaa saatavien tehtaiden kasvuun johtuen vähentyneestä kuonautumisesta ja likaantumisen ja paremmasta ympäristöllisestä toimintakyvystä, kuten alemmista hiukkasainesten päästöistä.