

Info-sheet

SECURE-BIO-SUPPLY

No 5: Tammikuu 2026

Näkemyksiä viimeaikaisista tutkimuksista hakkeen varastoitavuuden parantamismenetelmistä

Sammutetun kalkin, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, lisääminen

Puun pH on yleensä hapan, noin 3–6, joka on sienille mieluisaa. Sienet hajottavat puuta, mutta hakekasaa alkaloimalla (pH ~9) voidaan rajoittaa sienten kasvua. Sammutettu kalkki (pH 11–12,6), $\text{Ca}(\text{OH})_2$, on edullista ja helppo levittää, ja se voi vaikuttaa positiivisesti hakkeen palamiseen, sillä kalsiumpohjaiset lisäaineet voivat vähentää tuhkan kuonaantumista biopolttoaineissa (Dumfort et al., 2021). Kirjoittajat tutkivat $\text{Ca}(\text{OH})_2$:n lisäämisen vaikutuksia kuusesta tehtyyn hakkuutähdehakkeeseen.



Kuva 1, sammutetun kalkin sekoittaminen hakkeeseen. Dumfort et al. (2021). CC BY.

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ sekoitettiin hakkeeseen pyöräkuormaajalla. Hakekasat varastoitiin neljän kuukauden ajan ulkona ilman peitettä Itävallassa. Kuivamassan hävikki kasassa ilman $\text{Ca}(\text{OH})_2$:ta ja kasassa, johon oli lisätty 3,0 % $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (kuivapainon perusteella), oli vastaavasti 15,1 % ja 9,0 %. Tutkimus osoitti siis lupaavia tuloksia $\text{Ca}(\text{OH})_2$:n kyvystä parantaa hakkeen varastoitavuutta. Kalkin sekoittaminen hakkeeseen pyöräkuormaajalla oli kuitenkin aikaa vievää. Taloudellisesta kannattavuudesta ja tehokkaista menetelmistä $\text{Ca}(\text{OH})_2$:n lisäämiseksi tarvitaan lisää tutkimusta.

Livotech Suoja®, biopohjainen peite

Livotech Suoja® on biopohjainen peite, joka on kehitetty suojaamaan biopolttoainekasat sateelta ja sulamisvedeltä. Se koostuu veden, sellukuidun ja sidosaineen seoksesta, joka levitetään ruiskuttamalla ohut kerros peitettävän biomassakasan päälle. Tuotetta testattiin kuuden kuukauden kokeessa Kuopiossa, pääosin kuusesta ja männystä koostuvissa runkopuuhakekasoissa (Prinz et al., 2022). Keskimääräiset kuiva-ainehävikit peittämättömissä, Livotech Suoja®- ja



Euroopan unionin
osarahoittama

ÖSTERBOTTENS FÖRBUND
POHJANMAAN LIITTO

YRKESHÖGSKOLAN
NOVIA

Abo Akademi

Metsäkeskus

muovilla peitetyissä kasoissa olivat 4,24 %, 4,3 % ja 2,87 %. Keskimäärin Livetech Suoja®- ja muovilla peitetyt kasat kuivuivat 11 % ja 22 %, kun taas peittämättömät kasat kostuivat 3 %.



Kuva 2, hakkeen peittäminen Livetech Suoja®-tuotteella. Prinz et al. (2022), lähde: Luke/Robert Prinz. CC BY.

Akryylipohjainen sideaine

Italiassa Picchi et al.:in (2024) tutkimuksessa testattiin akryylipohjaista sideainetta, joka on alun perin kehitetty kivihiilikasojen pölypäästöjen hallintaan ja sateesta johtuvan uudelleenkastumisen estämiseen, hakekasoissa. Liuosta ruiskutettiin kasoihin, ja sen vaikutusta kasojen kosteuspitoisuuteen tutkittiin. Käsittelemättömät kasat suoriutuivat paremmin kuin käsitellyt. Suojaava pinnoite vaikutti hieman vähentävän kosteuden haihtumista kasasta sen sijaan, että se olisi rajoittanut veden imeytymistä sateesta. Pinnoite ei todennäköisesti toimi hakekasoissa, koska niillä on huokoisempi

rakenne verrattuna kivihiilikasoihin.



Kuva 3, akryylipohjaisen sideaineen ruiskutus hakkeeseen. Picchi et al. (2024). CC BY.

Viitteet:

- Dumfort, S., Pecenka, R., Ascher-Jenull, J., Peintner, U., Insam, H., Lenz, H., 2021. The potential of calcium hydroxide to reduce storage losses: A four months monitoring study of spruce wood chip piles at industrial scale. *Fuel* 298, 120738. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.120738>
- Picchi, G., Nati, C., Brilli, L., Cinotti, A., 2024. Evaluation of the Effect of a Spray Coating Applied on Open-Air-Stored Woodchips. *Resources* 13, 58. <https://doi.org/10.3390/resources13040058>
- Prinz, R., Routa, J., Anerud, E., Bergström, D., Sikanen, L., 2022. Performance of an Innovative Bio-Based Wood Chip Storage Pile Cover—Can It Replace Plastic Tarps? *Energies* 15, 1680. <https://doi.org/10.3390/en15051680>

Kuvat on lisensoitu CC BY lisenssillä <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Tekijä:

Sami Lieskoski

Väitöskirjatutkija ja projekti-insinööri, Åbo Akademi

Kiinteiden biopolttoaineiden pitkän aikavälin varastoinnin kehittäminen **(SECURE-BIO-SUPPLY)** kestäväen energiasiirtymän mahdollistamiseksi

Ota yhteyttä:

abo.fi/secure-bio-supply



Hanketiedot:

Aika: 1.3.2024–28.2.2026

Hankkeen omistaja: Åbo Akademi

Hankepartnerit: Yrkeshögskolan Novia, Metsäkeskus

Rahoittaja: EU-FRO Oikeudenmukaisen siirtymän rahasto (Pohjanmaan FRO (JTF) haku 2/2023.) Pohjanmaan liitto.

SECURE-BIO-SUPPLY – hankkeen tavoitteena on analysoida, mitä haasteita ja mahdollisuuksia muutos polttoaineiden pitkäaikaisvarastoinnissa voi luoda Pohjanmaalla.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

