

Tuhkan käyttö metsänhoidossa

Tuhkan hyödyt metsänhoidossa?

Tuhka vähentää kasvualustan happamuutta ja vilkastuttaa mikrobitoimintaa, jolloin turpeessa olevat ravinteet tulevat paremmin puiden käytettäväksi. Turvemaidella on luonnostaan paljon typpeä, mutta niukasti fosforia ja kaliumia. Tuhkalannoitteen sisältämä fosfori ja kalium tasapainottavat turvemaiden ravinnetaloutta, minkä seurauksena maassa oleva runsas typen määrä tulee puustolle käytettäväksi ja näin puuston kasvu lisääntyy. Lannoitus voimistaa myös ravinne-epätasapainossa riutuvaa puustoa siten, että sen kyky haihduttaa vettä paranee huomattavasti, kun latvus elävöityy. Samalla puuston kasvu lisääntyy, puun laatu kohenee ja puut järeytyvät nopeammin. Kun kiihtyvä kasvu haihduttaa vettä aiempaa enemmän, alueen oja ei myöskään tarvitse enää perata. (Tapio 2023, Metsä Group 2022)

Tuhkalannoitus on terveys- ja kasvatuslannoituksen yhdistelmä, se lisää puuston kasvua ja parantaa terveystä. Tuhkalannoituksen seurauksena turvemaiden metsät kasvavat enemmän ja parempi laatuista puuta. Tuhkalannoitus lisää metsän vuosittaista kasvua n. 2–6 m³/ha. Runsastyyppisillä kasvupaikoilla puuston kasvun on havaittu lisääntyvän keskimäärin 2–3 vuodessa ja niukkatyyppisillä kasvupaikoilla vaikutus alkaa noin 7–8 vuoden kuluttua tuhkan levityksestä (Tuomiaho Metsätoimisto, Apila Group Oy Ab)

Millaisiin kohteisiin tuhka soveltuu?

Tuhkalannoitusta käytetään pääasiassa turvemaidella. Tuhkaa voidaan käyttää myös kivennäismaiden lannoitukseen, joilla typpeä on riittävästi, tai myös yhdessä tyypilannoituksen kanssa. Turvemaiden tyypillisiä puulajeja ovat mänty, kuusi ja raudus- sekä hieskoivu. (Metsänhoidon suositukset, Tapio 2023, Tapio 2021, Metsäkeskus 2022)

Viljeltävä puulaji	Soveltuu hyvin	Soveltuu huonosti	Viljelytiheys ¹
Kuusi	viljyvät turvemaapellot hienojakoiset pohjamaat	hallanarat paikat varauksin, ellei ole suojaavaa lehtipuuvesakkoa	2 000 kpl/ha
Mänty	hiekkaiset suonpohjat	viljyvät turvemaat	2 400 kpl/ha
Rauduskoivu Hieskoivu, kun alueella märkyttää	viljyvät suonpohjat	turvemaapellot	1 600 kpl/ha

¹Perustuvat arvioihin, joissa on huomioitu taimien elossa säilyminen ja metsityksen kustannustehokkuus, kun tavoitellaan täystiheän taimikon syntymistä.

KUVA 1. Turvemaiden puulajin valinta (Metsänhoidon suositukset).



Turvemailla puusto kärsii usein ravinne-epätasapainosta, ja kasvua rajoittaa puute fosforista, kaliumista tai boorista. Toisin kuin kivennäismailla, turvemailla typen määrä ei yleensä rajoita puuston kasvua, vaikkakin sen määrä turvekankailla vaihtelee paljon. Eritoten paksuturpeisille kohteille tarvitaan yleensä fosforia ja kaliumia lannoituksessa ja näillä kohteilla tuhkalannoitus tuottaa merkittävän lisäkasvun. Fosforin ja kaliumin ohella tuhkasta saadaan puun kasvuun tarpeellisia hivenaineita kuten booria. Tuhka sisältää myös kalsiumia, joka vähentää maan happamuutta ja vilkastuttaa mikrobitoimintaa. Myös turvemaiden metsityskohteet tai aiemmin metsitetyt pellot ovat hyviä kohteita tuhkalannoitukselle. Turpeessa on kuitenkin oltava riittävästi typpeä, jotta edellytykset puun kasvuun ovat olemassa, karulla suolla lannoitus ei kannata. Tuhkalannoitus on hyödyllinen myös taimikoissa. Tuhkalannoitusta tehdään vuosittain noin 12 000 hehtaaria Suomessa. Lannoituspinta-alaa olisi mahdollisuus lisätä tuntuvasti. Tuhkalannoitukseen sopivia suometsiä/taimikoita kokonaisuudessa Suomessa on 1,3 miljoonaa hehtaaria. (Metsänhoidon suositukset, Tapio 2023, Tapio 2021, Metsäkeskus 2022)

Suomen metsäkeskuksen uudessa karttapalvelussa näkyvät tuhkalannoitukseen sopivat turvemaat eri puolilla Suomea. Palvelussa sopiviksi tuhkalannoituskohteiksi on luokiteltu nuoria ja varttuneita kasvatusmetsiä, joiden pääpuulaji on mänty tai kuusi. Kasvupaikkana on vähintään kuivaa kangasta vastaava suo tai varputurvekangas, ja kohteet ovat oijen vaikutusalueella. Uudessa karttapalvelussa tuhkalannoitukseen mahdollisesti sopivia turvemaita on noin 440 000 hehtaarin verran. Eniten sopivia kohteita on Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin maakunnissa. Tuhkavirta kulkeekin etelästä pohjoiseen. Ravinteiltaan parhaat lannoitustuhkat syntyvät Etelä-Suomessa ja käyttökohteet eli turvemaametsät ovat Keski- ja Pohjois-Suomessa. (Metsäkeskus, toimijatiedote 2022, Metsälehti 2022)

Linkki karttapalveluun:

<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=56e1ccf7506c40e297a113db3afc809e>

Tuhkalannoitus on myös hyvä vaihtoehto turvetuotannosta vapautuville suopohjille, jotka halutaan metsittää tai maisemoida kasvillisuuden peittoon. (Huotari 2012)

Kuinka tuhkaa käytetään metsänhoidossa?

Tuhkalannoitukseen soveltuvia tuhkia ovat pääasiassa vain turpeen ja käsitlemättömän puun poltossa syntyvä lentotuhka sekä puun tai turpeen poltosta (rinnakkaispoltossa) syntyvät pohjatuhkat. (Tapio 2021) Suomessa syntyy tuhkaa n. 1,5 miljoonaa tonnia, suurin osa tästä syntyy lämmön tuotannon tai sähkön- ja lämmön yhteistuotannon seurauksena puun-, turpeen ja kivihiilen polton yhteydessä. (Biotalous.fi 2021).

Turvemaa tarvitsee vähintään 40 kiloa fosforia ja 80 kiloa kaliumia hehtaarille, mutta levitettävä tuhkamäärä riippuu täysin ravinnepitoisuudesta. Paraslaatuksella tuhkalla riittää kolme tonnia, mutta sellaista tuhkaa on vähän. Tavallisella tuhkalla määrät ovat lähellä neljää tai viittä tonnia hehtaarille. Jos tuhka on laiharavinteista ja levitysmäärä lähestyy kymmentä tonnia, niin rajoitteeksi tulevat rahti- ja levityskustannukset. (Metsälehti 2022)



Oikea lannoitemäärä riippuu myös kohteen puustosta ja kasvupaikan ravinteikkuudesta, mutta pääsääntöisesti levitysmäärä on 3000–5000 kg/ha. Yhden tuhkalannoituksen vaikutusaika on 20–30 vuotta, joten lannoitus kannattaa pääsääntöisesti tehdä heti kun potentiaalinen kohde havaitaan. Vaikutusaika on hieman erilainen eri ravinteilla, kaliumin teho loppuu 25–30 vuoden päästä lannoituksesta ja fosforin vaikutus kestää jopa 40 vuotta.

Tuhkalannoituksen kustannukset ovat helikopterilevityksessä noin 400–500 euroa hehtaaria kohden. Maalevityksestä tulee kuluja noin 300–400 euroa hehtaarilla. Helikopterilevitystä ei kannata tehdä alle 10 hehtaarin alalle. Puutuhka sisältää raskasmetalleja ja esimerkiksi fosforia, joka rehevöittää vesistöjä. Sen vuoksi tuhkaa ei saa levittää ihan vesistöjen lähetyville. (Metsään Metsäkeskuksen asiakaslehti 2020)

Tuore, vasta syntynyt tuhka on yleensä erittäin hienojakoista ja pölyävää. Kuljetuksen ja levityksen helpottamiseksi sekä pölyämisestä aiheutuvien ympäristö- ja terveysriskien poistamiseksi tuhka on esikäsiteltävä ennen käyttöä. Tuhkan esikäsitteilymenetelmiä ovat itsekovettaminen, rakeistus ja pelletointi. Kaikissa menetelmissä tuhka kostutetaan vedellä. (Tapio 2021)

Tuhkan laatuvaatimukset

Lannoitevalmisteissa ainesosana käytettävän tuhkan on täytettävä ainesosaluokkakohtaiset vaatimukset ja siitä valmistettujen lannoitevalmisteiden tuoteluokkakohtaiset vaatimukset.

TUOTELUOKKA 1C3. METSÄTUHKALANNOITE

”Metsätuhkalannoitteella tarkoitetaan metsätaloudessa käytettävää ainesosaluokan 8 mukaista tuhkaa, jonka ravinnepitoisuudet ovat vähintään seuraavat:

- a) kaliumia 2,0 massaprosenttia; ja
- b) fosforia 0,8 massaprosenttia.

Metsätuhkalannoitteeseen saa lisätä muihin ainesosaluokkiin kuuluvia ainesosia tai lannoitteita käyttökelpoisuuden parantamiseksi enintään 10 prosenttia lannoitevalmisteen kokonaismassasta.

Metsätuhkalannoitteen sisältämien haitallisten aineiden pitoisuudet eivät saa ylittää seuraavassa taulukossa esitettyjä enimmäispitoisuuksia”:

Alkuaine	Enimmäispitoisuus mg/kg ka.
Arseeni	40
Elohopea	1
Kadmium	25
Kromi	300
Kupari	600
Lyijy	150
Nikkeli	120
Sinkki ¹⁾	4 500

1)Sinkin enimmäispitoisuuden ylitys on sallittu ainoastaan silloin kun sinkin puute on kasvustosta todettu joko maaperä-, lehti- tai neulasanalyyseillä. Tällöin maksimimäärä saa olla enintään 6 000 milligrammaa kilogrammassa kuiva-ainetta.



(Maa- ja metsätalousministeriön asetuslannoitevalmisteista (964/2023))

AINESOSALUOKKA 8. TUHKAT JA KUONAT

”Tuhka kuuluu ainesosaluokkaan 8. Tuhkan tulee olla peräisin polttoprosessista, jossa hapen määrää ei ole rajoitettu. Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus saa tuhkassa olla enintään 3 prosenttia materiaalin kuiva-aineesta. Syötemateriaaleina poltossa saa käyttää ainesosia, jotka on lueteltu Ruokaviraston ylläpitämässä ainesosaluettelossa.

Ainesosaluettelon mukaisia ainesosia ovat:

Kiinteisiin biopolttoaineluokkiin A ja B kuuluva puu-, kasvi-, hedelmä- ja vesibiomassa sekä näiden seokset (SFS-EN ISO 17225-1:2021)

- Turve
- Ensiömassan tuotannon tai massasta valmistettavan paperin tuotannon yhteydessä syntyvä kuituainetta sisältävä kasviperäinen jäte
- Puunjalostusteollisuuden jätevedenpuhdistusprosessin primääri-, sekundääri- ja tertiäärilietteet
- Tuotantoeläinten lanta ja frassi

- Lisätietoa kiinteisiin biopolttoaineluokkiin A ja B kuuluvista materiaaleista:

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/laatuvaatimukset/kierratysravinteerit/tuhkalannoitteet/>)

Tuhkan ja kuonan sisältämän haitallisten aineiden tai yhdisteiden pitoisuudet eivät saa ylittää seuraavassa taulukossa esitettyjä enimmäispitoisuuksia”:

Aine tai yhdiste	Enimmäispitoisuus mg/kg ka.
Kromi	400
Vanadiini	600
PAH ₁₆	6

(Maa- ja metsätalousministeriön asetuslannoitevalmisteista (964/2023), Ruokavirasto 2024)



Lähteet

Metsänhoidon suositukset: <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/turvemaiden-metsankasvatus/toteutus>

Tapio 2023: <https://tapio.fi/blogit/suometsien-tuhkalannoitus-lisaa-puuston-kasvua-ja-hiilensidontaa/>

Metsä Group 2022: <https://www.metsagroup.com/fi/puunhankinta/uutiset-ja-julkaisut/artikkelit/tuhkalannoitus-voitti-ojituksen/>

Tuomiaho Metsätoimisto: <https://metsatoimisto.fi/metsanlannoitus/tuhkalannoitus/>

Tapio 2021: <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/03/Tuhkan-hyotykaytto-metsataloudessa-esite.pdf>

Metsäkeskus 2022: <https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/suometsien-tuhkalannoitus-on-kiertotaloutta-parhaimmillaan>

Metsäkeskus, toimijatiedote 2022: <https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/tuhkalannoitukseen-sopivat-turvemaat-nakyvat-nyt-kartalla>

Metsälehti 2022: <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/metsanhoito-tuhkassa-ja-tuhkassa-on-eroa/#5ce94b72>

Metsään Metsäkeskuksen asiakaslehti 2020: <https://www.metsaan-lehti.fi/uutiset/metsanhoito/tuhkalannoitus-vauhditti-metsan-kasvua-odotukset-ylittyivat.html>

Maa- ja metsätalousministeriön asetuslannoitevalmisteista (964/2023): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230964>

Ruokavirasto 2024: <https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/laatuvaatimukset/kierratysravinteet/tuhkalannoitteet/>

Noora Huotari 2012: <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/504366/tuhkan-kaytto-metsalannoitteena%5B1%5D.pdf?sequ>

Apila Group Oy Ab: <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Puutuhkan-vaikutus-puunkasvuun.pdf>

Biotalous.fi 2021: <https://www.biotalous.fi/tuhka-kiertotalouden-materiaalina/>

Koosten tekijä: Eevi Minkkinen, 2024