

## Metsämaa ja kestävä metsänhoito -opetusmateriaali

### Materiaalipankki

18.2.2022

## Yleisiä tapahtumia, julkaisuja ja nettisivuja metsämaahan ja ilmastokestävyyteen liittyen

### Metsänhoidon suositukset

- <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi>
- [Metsänhoidon suositukset – Metsien kestävä hoidon ja käytön perusteet](#). 2020. Tapion julkaisuja. Tapio Oy.
- Törmänen T. (toim.) 2020 [Ilmastokestävä metsänhoito – taustaraportti metsänhoidon suositusten kehittämiseen](#). Tapion raportteja nro 44.

Raportin [liitteitä](#) löydät

- [Tutkimussynteesi](#)
- Lehtonen ym. 2020. [Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta](#). Raportteja 2020:5
- Saksa, T. (toim.) 2020. [Ilmastonmuutos ja metsänhoito: Yhteenveto ilmastonmuutoksen vaikutuksista metsänhoitoon](#). Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 98/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 48 s

### Tapion materiaalit

- [Ilmastokestävä metsätalous -opetusmateriaali opettajille](#)
- Metsäpolitiikkafoorumi <https://tapio.fi/metsapolitiikkafoorumi/>
- Metsäpolitiikkafoorumi, Tapio.2020. [Suometsien kokonaisanalyysi](#)
- [Suometsäosaaja](#)
- [HASUMETSÄ](#)
- [HardRock](#)
- [Metsitys kestävästi](#)
- Arnkil, N., Joensuu, S., Kauppila, M., Kontinen, K. Kotiharju, A., Lahti, E. & Tenhola, T. 2020. [Tuhka osana kestävää liiketoimintaa – Opas tuhkan tuottajille ja käyttäjille](#). Tapion raportteja 42. Tapio Oy. ISBN 978-952-5632-93-4/ISSN 2342-804X(pdf).

### Kasvupaikan tunnistaminen

- Luke, [kasvupaikkatyypit](#)
- Paavo Puuntuottaja, [Kangasmetsien kasvupaikkojen opaskasvit](#)
- Metsälehti, [Kasvupaikat](#)

### Videoita

- Tapio: [Jatkuva kasvatus metsänhoidon suosituksissa](#) -webinaari 24.11.2020
- [Ilmastokestäviä menetelmiä turvemaiden hoitoon](#)
- [Turvemaiden ympäristöhaasteet](#) - tutkimusprofessori Kristiina Regina,
- [Hiilen kierto](#)
- [SOMPA-hanke](#), videoita jatkuvapeitteisestä metsänkasvatuksesta turvemaidella
- Metsälehti, [Maalajin tunnistaminen maastossa](#)

### Bioenergia

- Asikainen, A. ym. 2012. [Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät](#)
- Bioenergia, 2021. [Energiapuun korjuun vaikutukset lahoppuulla elävään lajistoon](#)
- Jacobson, S. ym. 2000. Impact of whole-tree harvesting and compensatory fertilization on growth of coniferous thinning stands. Forest Ecology and Management 129, 41–51.
- Jokimäki, A. [Papers on GHG emissions from bioenergy related land-use](#)
- Mälkönen, E. 1976. Effect of whole-tree harvesting on soil fertility. Silva Fennica 10, 157–164.
- Mälkönen, E. ym. 2001. Energiapuunkorjuu ja metsämaan ravinnetase. Julkaisussa: Nurmi, J. & Kokko, A. (toim.). Biomassan tehostetun talteenoton seurannaisvaikutukset metsässä. Metsäntutkimuslaitos. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 816. s. 31-52.
- Olsson, B. ym. 1996. Effects of different forest harvest intensities on the pools of exchangeable cations in coniferous forest soils. Forest Ecology and Management 84, 135–147.
- Olsson, B. ym. 2000. Nutrient status in needles of Norway spruce and Scots pine following harvesting of logging residues. Plant and Soil 223, 163–175.
- Olsson, B. ym. 1996. Carbon and nitrogen in coniferous forest soils after clear-felling and harvests of different intensity. Forest Ecology and Management 82(1-3), 19–32.
- Palviainen, M. & Finér, L. 2012. Estimation of nutrient removals in stem-only and whole-tree harvesting of Scots pine, Norway spruce, and birch stands with generalized nutrient equations. European Journal of Forest Research 131, 945-964.
- Palviainen, M. ym. 2004. Decomposition and nutrient release from logging residues after clear-cutting of mixed boreal forest. Plant and Soil 263, 53-67.
- Ranius ym. 2018. The effects of logging residue extraction for energy on ecosystem services and biodiversity: A synthesis. Journal of Environ. Manage. 209, 409-425.

- Saarsalmi, A. ym. 2010. Whole-tree harvesting at clear-felling: Impact on soil chemistry, needle nutrient concentrations and growth of Scots pine. *Scandinavian Journal of Forest Research* 25, 148-156.
- Smolander, A. ym. 2010. Removal of logging residue in Norway spruce thinning stands: Long-term changes in organic layer properties. *Soil Biology and Biochemistry* 42, 1222–1228.
- Smolander, A. ym. 2019. Dynamics of soil nitrogen cycling and losses under Norway spruce logging residues on a clear-cut. *Forest Ecology and Management* 449, 117444.
- Tamminen, P. ym. 2012. Effects of logging residue harvest in thinnings on amounts of soil carbon and nutrients in Scots pine and Norway spruce stands. *Forest Ecology and Management* 263, 31–38.
- Thiffault, E. ym. 2006. Harvesting Intensity at Clear-Felling in the Boreal Forest: Impact on Soil and Foliar Nutrient Status. *Soil Science Society of America Journal* 70, 691–701.
- Törmänen, T. ym. 2018. [How do logging residues of different tree species affect soil N cycling after final felling?](#) *Forest Ecology and Management* 427, 182-189.
- Törmänen, T. ym. 2020. [Logging residue piles of Norway spruce, Scots pine and silver birch in a clear-cut: Effects on nitrous oxide emissions and soil percolate water nitrogen.](#) *Science of The Total Environment* 738, 139743.
- Törmänen, T. & Smolander, A. 2022. [Biological nitrogen fixation in logging residue piles of different tree species after final felling.](#) *Journal of environmental management* 303, 113942.
- Vanguelova, E. ym. 2010. Long term effects of whole tree harvesting on soil carbon and nutrient sustainability in the UK. *Biogeochemistry* 101, 43–59.
- Wall, A. & Hytönen, J. 2011. The long-term effects of logging residue removal on forest floor nutrient capital, foliar chemistry and growth of a Norway spruce stand. *Biomass and Bioenergy* 35, 3328–3334.

### Lannoitus

- Smolander A. 2018. [Typpilannoitus metsämaan viljavuuden parantajana – kestävyysnäkökohtia maan ja ympäristön kannalta.](#) *Metsätieteen aikakauskirja* 2018-10080. Tieteen tori. 8 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10080>.
- Smolander A., Henttonen H.M., Martikainen P.J. (2020). [Hitaasti typpeä vapauttavan ureaformaldehydin vaikutuksista puuston kasvuun, maaperään ja ympäristöön.](#) *Metsätieteen aikakauskirja* 2020-10219. Katsaus. 17 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10219>.
- Huotari 2012: [Tuhkan käyttö metsälannoitteena](#)

### Sekametsät

- Luonnonvarakeskuksen sivut  
<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/sekametsat/>  
<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/sekametsat/sekametsien-hyodyt-ja-haitat/>

- Huuskonen ym. 2021. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? For. Ecol. Manage. 479, 118558. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037811272031327X>

### Suometsät

- Tapio, [Suometsäosaaja](#)
- Ojanen ym. [Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin](#)
- Markku Saarinen, 2018: <https://www.slideshare.net/Metsakeskus/turvemaametsien-hakkuut-markku-saarinen>
- [Jatkuvan kasvatuksen webinaari 10/2021](#), Luke
- Juutinen ym 2020. Profitability of continuous cover forestry in Norway spruce-dominated peatland forest and the role of water table Can J For Res <https://doi.org/10.1139/cjfr-2020-0305>.
- Leppä, K. ym. 2020. Vegetation controls of water and energy balance of a drained peatland forest: Responses to alternative harvesting practices. Agricultural and Forest Meteorology, Volume 295, 108198. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108198>.
- Leppä ym. 2020. Selection Cuttings as a Tool to Control Water Table Level in Boreal Drained Peatland Forests. Front. Earth Sci., [www.frontiersin.org/article/10.3389/feart.2020.576510](http://www.frontiersin.org/article/10.3389/feart.2020.576510)

### Metsätuhot

- Jalkanen, R., Aalto, T., Hallikainen, V., Hyppönen, M. & Mäkitalo, K. 2005. Viljelytaimikoiden hirvituhot Lapissa ja Kuusamossa. Metsätieteen aikakauskirja 4/2005: 399–411.
- Kosunen M. (2020). [Insect and storm disturbance in boreal forests — predisposing site factors and impacts on ecosystem carbon.](#)
- Lindberg, H., Heikkilä, T.V. & Vanha-Majamaa, I. 2011. [Suomen metsien paloainekset – kohti parempaa tulenhallintaa.](#) Vantaa. 104 s.
- Ruuhola T., Nikula A., Nivala V., Nevalainen S., Matala J. 2016. Effects of bedrock and surficial deposit composition on moose damage in young forest stands in Finnish Lapland. Silva Fennica vol. 50 no. 3 article id 1565. 20 p. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.1565>.

### Muut

- Carbon Action, [Hiiliopas](#)
- FAO, ITPS, GSBI, SCBD and EC. 2020. State of knowledge of soil biodiversity - Status, challenges and potentialities, Report 2020. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb1928en>

- FAO [World Soil Day](#)
- GTK, [Hakku palvelu](#)
- Krista Peltoniemi, [Luke blogi](#)
- Metsälehti [Kasvupaikat](#)
- Natura-lehti 2019 [Maaperä on puustoa suurempi hiilivarasto](#)
- Keto-Tokoi, P. 2018. [Tutkimustietoon perustuvia suosituksia vastuullisen metsänhoidon kehittämiseksi.](#)
- Kramarenko, D. 2012. [Metsämaan hiilen määrään ja sen muutokseen vaikuttavat tekijät.](#)
- Kyngäs, I. 2015. [Energiapuun korjuun vaikutus hakkuutähteiden mukana tapahtuvaan ravinnehävikkiin ja sen korjaamiseen tuhkalannoituksella.](#)
- Laine, T., Luoranen, J. & Ilvesniemi, H. (toim.) 2019. [Metsämaan muokkaus](#) : kirjallisuuskatsaus maanmuokkauksen vaikutuksista metsänuudistamiseen, vesistöihin sekä ekologiseen ja sosiaaliseen kestävytyteen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 83 s.
- Lehtonen ym. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 121 s.: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-152-3>
- Metsäteho, [Maanmuokkauksen koulutusaineisto](#). 2000.
- MTK, [Maaperäohjelma](#)
- Salko, S. 2020. [Autotrofisen ja heterotrofisen maahengityksen kehittyminen kuivuudessa boreaalisen metsämännyn \(Pinus sylvestris\) kasvualustalla.](#)
- Soronen, P. 2019. [Microdialysis : a novel method to study plant-available nitrogen supply in boreal forest soil.](#)
- Suomen Metsäkeskus, [avoin metsä- ja luontotieto](#).
- Tamminen, P. 2009. [Suomen metsämaiden maannokset](#). Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2009 numero 1 artikkeli id 5838.
- Törmänen, 2022. [Geodiversiteetti – miksi se unohtetaan monimuotoisuuskeskustelusta?](#)
- Törmänen, T. 2016. [Verification of field-based classification of Podzols and their development in relation to soil formation factors.](#)