

Ilmastokestävä metsätalous -opetusmateriaali

Materiaalipankki

Yleisiä tapahtumia, julkaisuja ja nettisivuja ilmastokestävyyteen liittyen

- Metsänhoidon suositusten seminaari 2020. Ilmastokestävyys osaksi metsänhoidon suosituksia <https://tapio.fi/tapahtumat/seminaari-3-12-ilmastokestavuus-osaksi-metsanhoidon-suosituksia/>
- Metsänhoidon suositukset – Metsien kestävä hoidon ja käytön perusteet. 2020. Tapion julkaisu. Tapio Oy. <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/12/Metsanhoidon-suositukset-Metsien-kestavan-hoidon-ja-kayton-perusteet-TAPIO-2020.pdf>
- Törmänen T. (toim.) 2020 Ilmastokestävä metsänhoito – taustaraportti metsänhoidon suositusten kehittämiseen. Tapion raportteja nro 44. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/12/Ilmastokestava-metsanhoito_taustaraportti_nro44_-_23122020.pdf

Raportin liitteitä löydät <https://tapio.fi/julkaisut-ja-raportit/ilmastokestava-metsanhoito-taustaraportti/>

- Tutkimussynteesi https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/12/Liite_ilmastokestava_metsanhoito_synteesi.pdf
- Lehtonen ym. 2020. Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Raportteja 2020:5 https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/319348/Lehtonen_Ilmastonmuutoksen_vaiikutukset_raportti_2020_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Saksa, T. (toim.) 2020. Ilmastonmuutos ja metsänhoito: Yhteenveto ilmastonmuutoksen vaikutuksista metsänhoitoon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 98/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 48 s https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/546573/luke-luobio_98_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ilmasto-opas <https://ilmasto-opas.fi/fi/>
- Hiilipuu <http://hiilipuu.fi/fi/node/647>
- Luke Metsät ja ilmastonmuutos <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/>

Videoita

- Tapio: Ilmastokestävyys osaksi metsänhoidon suosituksia 3.12.2020 -webinaari <https://www.youtube.com/watch?fbclid=IwAR3DU2IjNqejqF2CoAUfykLUxoYlHovxRigkMufdPI9YQH8bTPUi3g6V5mc&v=4V4Wjcv6X-8&feature=youtu.be>

- Tapio: Jatkuva kasvatusta metsänhoidon suosituksissa -webinaari 24.11.2020
https://www.youtube.com/watch?fbclid=IwAR3x7BPoBbDhGV1k6xprJyiG0PB1xcUjyKmlGVrUSda-xBdJnKj9l757PcU&v=eSojy9j_z4&feature=youtu.be
- Tapio: Metsätalouden kannattavuuden avaintoimet -webinaari 10.12.2020
https://www.youtube.com/watch?fbclid=IwAR0d25oEgbiLcDIZdVhBbPHQa8auzSjxPJwEJXPzOViXycbW_8dQpFBVU0g&v=KbesvCrwWSs&feature=youtu.be
- Tapio: Metsänhoito muuttuvassa ilmastossa ja ensiharvennusten laadukas toteutus 27.10.2020
https://op.videosync.fi/metsanhoito-muuttuvassa-ilmastossa-271020?fbclid=IwAR2Zmz09_HHiJOH0IEK91CFPDUyX6PMvl_fPFZ6ReDpYMPKxK0gNPcNQ-uE&seek=56
- Ilmastokestäviä menetelmiä turvemaiden hoitoon
<https://www.youtube.com/watch?v=q6tn2Il4pAU>
- Aapo Rautiainen - Kuinka ilmastokestävää on hakkuutähteiden poltto? - 7.3.2018
<https://www.youtube.com/watch?v=AwQIVaDfHvo>
Kauko Viksu – Kaukaa viisas metsänomistaja varautuu ajoissa ilmaston muuttumiseen
<https://www.youtube.com/watch?v=dW6QI8eAoV8>
- Turvemaiden ympäristöhaasteet - tutkimusprofessori Kristiina Regina,
https://www.youtube.com/watch?v=nV7rtV4GxUA&list=PL0It14U1aMJY_F-61Wjd-IY7UCJlvBfTA&index=2
- Metsien hyödyntäminen ja ilmastomuutoksen hillintä - Raisa Mäkipää, Luke
https://www.youtube.com/watch?v=246I2Ofqg0A&list=PL0It14U1aMJY_F-61Wjd-IY7UCJlvBfTA&index=13
- Metsien ja puunkäytön ilmastovaikutukset
https://www.youtube.com/watch?v=p4MG-PjqrCg&list=PL0It14U1aMJY_F-61Wjd-IY7UCJlvBfTA&index=32
- Hiilen kierto
https://www.youtube.com/watch?v=9rcGAH2HZIU&list=PL0It14U1aMJY_F-61Wjd-IY7UCJlvBfTA&index=34
- Tieteen päivät 2019 - Päivän paini: Uhkaavatko hakkuut hiilinieluja
<https://www.youtube.com/watch?v=mhgP6WloHUw>
- Tieteen päivät 2019 - Päivän paini: Uhkaavatko hakkuut hiilinieluja
<https://www.youtube.com/watch?v=mhgP6WloHUw>
- Tieteen päivät
<https://soundcloud.com/user-228736672>

Metsänomistaja kyselyt

- Suomalainen metsänomistaja 2020
<https://www.luke.fi/projektit/mo2020/>
- MTK ympäristöluotain kysely
<https://www.mtk.fi/-/ymparistoluotain-2020>

Bioenergia

- Asikainen ym. 2012. Bioenergia, ilmastomuutos ja Suomen metsät
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp240.pdf>

- WWF raportti
<https://www.bioenergia.fi/wp-content/uploads/2021/01/Energiapuun-korjuun-vaikutukset-lahopuulla-elavaan-lajistoon.pdf>

Puuston kasvu

- <https://forest.fi/fi/faq/mista-metsien-puuston-kasvun-huima-lisaantyminen-johtuu/>
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/540537>
- Henttonen ym. 2017. Environment-induced growth changes in the Finnish forests during 1971-2010 - An analysis based on National Forest Inventory. Forest Ecology and Management 386, 22–36
- Nöjd ym. 2016: Metsiemme kasvun muutosten syyt 1971-2010
<https://www.slideshare.net/LukeFinland/mets-150njdmetsiemme-kasvun-muutosten-syyt-19712010>

Sekametsät

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

Suometsät

- Ojanen ym. Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin
<http://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/ojituksen-vaikutus-maaperan-kasvihuonekaasupaastoihin/>
- Markku Saarinen, 2018:
<https://www.slideshare.net/Metsakeskus/turvemaametsien-hakkuut-markku-saarinen>
- Markku Saarinen, Metsäpolitiikkafoorumi Tapio 2019:
<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/01/Mets%C3%A4nuudistamisen-vaihtoehdot-esitys-Markku-Saarinen-20190822-compressed.pdf>
- Jatkuvan kasvatuksen webinaari 10/2021, Luke
https://www2.slideshare.net/LukeFinland/clipboards/jatkuvapeitteinen-ja-jaksollinen-metsankasvatus-vastakkainasettelusta-yhteiselo-oon-webinaari-18-19-1-2021?rftp=success_toast
- 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

Metsätuhot

- Metsäpolitiikkafoorumi
<https://tapio.fi/metsapolitiikkafoorumi/>
- Metsäpolitiikkafoorumi, Tapio.2021. Policy brief
<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/02/Metsapolitiikkafoorumi-Policy-Brief-8.2.2021.pdf>

Luonnonsuojelu ja luonnonhoito

- Arvokkaat luontokohteet-diasarja, HAMK
http://www3.hamk.fi/Evo-Life/oppimateriaali/diasarjat_pdf/Arvokkaat%20luontokohteet.pdf
- Saaristo ym. 2020, Kustannustehokas luonnonhoidon laadun seurantatiedon kerääminen. Tapion julkaisu
<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/01/Kustannustehokas-luonnonhoidon-laadun-seurantatiedon-keraminen.pdf>
- Siitonen ym. 2021. Ilmastonmuutoksen tuomat muutokset lisäävät epävarmuutta metsänhoidon tavoitteiden toteutumiseen.
https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/547068/luke-luobio_6_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tuhkalannoitus

- Adamczyk, S. ym. 2016. Soil carbon and nitrogen cycling processes and composition of terpenes five years after clear-cutting a Norway spruce stand: Effects of logging residues, *Forest Ecology and Management*, volume 381, 318-326.
- Bengt, A. ym. 2017. Does the harvest of logging residues and wood ash application affect the mobilization and bioavailability of trace metals? *Forest Ecology and Management*, volume 383, 61-72.
- Bornø, M.L. ym. 2020. Is wood ash amendment a suitable mitigation strategy for N₂O emissions from soil? *Science of The Total Environment*, volume 713, 136581.
- Buss, W. 2019. Synergies between BECCS and Biochar—Maximizing Carbon Sequestration Potential by Recycling Wood Ash. *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 7, 4, 4204–4209.
- Demeyer, A. ym. 2001. Characteristics of wood ash and influence on soil properties and nutrient uptake: an overview. *Bioresource Technology*, volume 77, 287-295.
- Ernfors, M. ym. 2010. Effect of wood-ash fertilization on forest floor greenhouse gas emissions and tree growth in nutrient poor drained peatland. *Science of the Total Environment*, volume 408, 4580–4590.
- Fritze, H. ym. 2000. Effect of Cd-containing wood ash on the microflora of coniferous forest humus. *FEMS Microbiology Ecology*, volume 32, 43-51.
- Helmisaari, H.S. ym. 2009. Hakkuutähteiden korjuu – muuttuuko typen saatavuus? *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2009, Tieteen tori.
- Huotari, N. ym. 2015. Recycling of ash – for the good of the environment? *Forest Ecology and Management*, volume 348, 226-240.
- Jokinen, H. ym. 2006. Exploring the mechanisms behind elevated microbial activity after wood ash application. *Soil Biology and Biochemistry*, volume 368, 2285-2291.
- Kjølner, R. ym. 2017. Ectomycorrhizal Fungal Responses to Forest Liming and Wood Ash Addition: Review and Meta-analysis. In: Lukac M., Grenni P., Gamboni M. (eds) *Soil Biological Communities and Ecosystem Resilience. Sustainability in Plant and Crop Protection*. Springer, Cham.
- Klemmedsson, L. ym. 2010. Reduction of greenhouse gas emissions by wood ash application to a *Picea abies* (L.) Karst. forest on a drained organic soil. *European Journal of Soil Science*, volume 61, 734-744.

- Liimatainen, M. 2016. Factors controlling nitrous oxide emissions from drained peat soils: Effects of wood ash fertilization. Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto. Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, Ympäristö- ja biotieteiden laitos.
- Liimatainen, M. ym. 2017. The effect of wood ash fertilization on soil respiration and tree stand growth in boreal peatland forests. 19th EGU General Assembly, EGU2017, proceedings from the conference held 23-28 April, 2017 in Vienna, Austria., p.11974.
- Maljanen, M. ym. 2006. Greenhouse gas fluxes of coniferous forest floors as affected by wood ash addition. Forest Ecology and Management, volume 237, 143-149.
- Ojanen, P. ym. 2019. Long-term effect of fertilization on the greenhouse gas exchange of low-productive peatland forests, Forest Ecology and Management, volume 432, 786-798.
- Ouvrard, B. ym. 2019. Determinants of forest owners attitudes towards wood ash recycling in Sweden – Can the nutrient cycle be closed? Ecological Economics, volume 164, 106293.
- Petaja, G. ym. 2019. Forest fertilization: Economic effect and impact on GHG emissions in Latvia. Baltic Forestry, volume 24, 9-16.
- Saarsalmi, A. ym. 2001. Effects of wood ash fertilization on forest soil chemical properties. Silva Fennica 35, 355–368.
- Saarsalmi, A. ym. 2012. 30-Year effects of wood ash and nitrogen fertilization on soil chemical properties, soil microbial processes and stand growth in a Scots pine stand. Forest Ecology and Management, volume 278, 63-70.
- Saarsalmi, A. ym. 2014. Wood ash in boreal, low-productive pine stands on upland and peatland sites: Long-term effects on stand growth and soil properties. Forest Ecology and Management, volume 327, 86–95.
- Silvan, N. ja Hytönen, J. 2016. Impact of Ash-Fertilization and Soil Preparation on Soil Respiration and Vegetation Colonization on Cutaway Peatlands. American Journal of Climate Change, volume 5, 178-192.

Muut

- Metsäareena 31.10. 2019. Ilmastoviisas metsätalous
<https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2019/10/Ilmastoviisas-metsatalous.pdf>
- Forest.fi Metsähallitus torjuu ilmastonmuutosta – metsät luokitellaan hiilinieluina ja hiilivarastoina 10.10.2019
<https://forest.fi/fi/artikkeli/metsahallitus-torjuu-ilmastonmuutosta-metsat-luokitellaan-hiilinieluina-ja-hiilivarastoina/>
- Natura-lehti 2019 Maaperä on puustoa suurempi hiilivarasto
<http://www.naturalehti.fi/2019/11/09/maapera-on-puustoa-suurempi-hiilivarasto/>
- Biotalous-blogi 16.12.2020: Metsäkadon ehkäisy ja metsittäminen osana ilmastoratkaisua
<https://www.biotalous.fi/metsakadon-ehkaisy-ja-metsittaminen-osana-ilmastoratkaisua/?fbclid=IwAR3c7naAxq4yDzeyVe9XPx2GclFh66pmSLj-1c1imHW5rHoFNzzolECwpNE>
- Metsälehti 10.9.2020: 20 miljoonalla lisää säästöpuustoa ja suojakaistaa
<https://www.metsalehti.fi/artikkelit/20-miljoonalla-lisaa-saastopuustoa-ja-suojakaistaa/?fbclid=IwAR1coCcEv-AwQAYxL4n9r0mfsjkFRPIBTeLhZ4TQGbmMgFV-TjNm8-aWWWUE#53cf3333>

- Metsälehti 22.10.2020: Luonnon ja tulojen kompromissi
https://www.metsalehti.fi/artikkelit/metsanhoito-luonnon-ja-tulojen-kompromissi/?fbclid=IwAR3goEEJvt77542vHFtDCMH43SSO2hKGtqnUZFHXyDO0616NHMz_YZBTa4A#53cf3333
- Metsään.fi-blogi Remes 27.2.2020 Voiko hirvituhot saada kuriin?
<https://www.metsaan-lehti.fi/blogi/markku-remes-voiko-hirvituhot-saada-kuriin.html>
- Huotari 2012: Tuhkan käyttö metsälannoitteena
<http://www.metla.fi/julkaisut/isbn/978-951-40-2403-0/Tuhkaopas-2012-2painos.pdf>
- Arnkil ym. 2020 Tuhka osana kestävää liiketoimintaa
<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/08/Tuhka-osana-kestavaa-liiketoimintaa-opas-Tapio-31082020.pdf>
- Niemi ym. 2020 Metsäsuunnittelun laskennan periaatteet
<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/08/Mets%C3%A4suunnittelun-laskennan-periaatteet.pdf>
- Nieminen 2020 (toim.) Metsäpalariskin ennakointi metsätöissä -opas.
<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/06/Mets%C3%A4palariskin-ennakointi-mets%C3%A4t%C3%B6iss%C3%A4-opas-Tapio-2020.pdf>
- Soininen ym. 2020. Metsä, ympäristö ja energia.
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/355599/URNISBN9789523442955.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Metsähallitus Ilmastoviisas metsätalous
https://www.e-julkaisu.fi/metsahallitus/ilmastoviisas_metsatalous/mobile.html#pid=2
- Forest.fi usein kysyttyä
<https://forest.fi/fi/q-a-usein-kysyttya/>
- Venäläinen ym. 2021. Sää- ja ilmastotiedot sekä uudet palvelut auttavat metsäbiotaloutta sopeutumaan ilmastomuutokseen.
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/324894/Saatyo_loppuraportti.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SOMPA-hanke
<https://www.luke.fi/sompa/>
- Lehtonen ym. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista.
https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/547083/luke-luobio_7_2021.pdf?sequence=7&isAllowed=y

Ennustepalvelut

- Lumituhoriskikartta
<https://www.metsakeskus.fi/lumituhoriskikartta>
- Metsätuhokartta
<https://metsainfo.luke.fi/fi/metsatuhoriskikartta>
- Harvester Season
<https://harvesterseasons.com/#60.15325,24.64417,14z>

Ruotsinkielisiä julkaisuja

- https://cdn.abicart.com/shop/9098/art63/48637063-1d24e7-klimatet_webb_ny.pdf

- <https://www.mellanskog.se/nyheter/viltet-ater-for-nara-sju-miljarder-arligen-i-mellansverige>