



Metsätalouden vesistö- ja ilmastopäästöjä voidaan hillitä välttämällä avohakkuita ja niihin liittyviä ojitustoimia

Suomen metsäpinta-alasta neljännes on suometsiä, ja niillä on suuri merkitys sekä metsätaloudelle, metsäluonnolle että vesistöille. Suometsien maaperä on turvetta, joka tuottaa hajotessaan kasvihuonekaasuja - hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidia ja hapettomissa metaania. Ojituksen myötä kiihtyvä turpeen hajoaminen lisää myös vesistökuormitusta, kuten typpi- ja fosforihuuhtoumia sekä orgaanisen hiilen kuormia. Metsänhoitotoimin ja vesitaloutta säätelämällä voidaan vähentää ojitettujen suometsien päästöjä.

Suosituksset:

- 1. Metsäojitus tulisi tehdä Suomessa luvanvaraiseksi**, ja sen aiheuttama haitta vesialueiden omistajille olisi minimoitava. Tällä varmistettaisiin, että ojia avattaisiin vain, kun se on metsätalouden tavoitteiden kannalta aivan välttämätöntä, suosittaisiin matalia ojia, ja haittojen minimoimiseksi käytettäisiin tehokkaimpia keinoja, kuten vesiensuojelukosteikkoja ja pintavalutuskenttiä.
- 2. Metsätalouden tukia on uudistettava** siten, että ne kannustavat ympäristöhyötyjen tuottamiseen. Esimerkiksi runsasravinteisilla ojitetuilla soilla kannusteiden tulisi ohjata jatkuvapeitteiseen metsänkasvatukseen ja välttämään avohakkuita sekä niitä seuraavia ojitustoimia, jotka lisäävät vesistökuormitusta ja ilmastopäästöjä. Uusia kannusteita voisivat olla esimerkiksi ympäristöhyötyjen tuottamisen tai ympäristöhaittojen vähentämisen perusteella maksettavat tuet tai tarjouskilpailumenettelyt.
- 3. Lisätään metsäalan neuvontaorganisaatioiden, metsäurakoitsijoiden ja metsänomistajien osaamista** vesitalouden hallinnasta, maaperän ilmastopäästöjen vähentämisestä ja vesiensuojelusta. Käytettäviä hallintakeinoja olisivat muun muassa jatkuvapeitteinen metsänkasvatus sekä hyvin suunnitellut pintavalutuskentät ja vesiensuojelukosteikot. Oikeilla toimenpiteillä metsätalouden aiheuttamia ilmastopäästöjä ja vesistöjen ravinnekuormitusta saadaan pienennettyä.



Metsätalouden muutoksia tarvitaan vesiensuojelu- ja ilmastotavoitteiden saavuttamiseen

Metsätalouden osuus ihmistoiminnan aiheuttamasta vesistöjen ravinnekuormituksesta on suurempi kuin on aiemmin arvioitu. Kuormitus vaihtelee voimakkaasti alueellisesti ollen suurinta suovaltaisilla alueilla. Ilmastonmuutoksen eteneminen lisää metsätalouden vesistökuormitusta, koska lisääntyvä sadanta ja leudot talvet lisäävät valumia.

Useissa joissamme tai rannikkovesialueilla ei ole saavutettu vesien- ja merenhoidon puitteiden edellyttämää hyvää tilaa. Metsätalouden aiheuttaman hajakuormituksen vähentäminen on välttämätöntä hyvän tilan saavuttamiseksi. Erityisen

suuri merkitys toimilla on metsätalousvaltaisilla valuma-alueilla, joilla on paljon suometsiä.

Suomi on sitoutunut hiilineutraaliuteen vuoteen 2035 mennessä. Siihen mennessä päästöjä pitää vähentää niin paljon, että metsien hiilinielu sitoo jäljellä olevat päästöt. Etelä-Suomessa kaikkien suometsien puuston hiilinielu on kuitenkin jo pienempi kuin ojitettujen soiden maaperän päästöt. Ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi on olennaista vähentää suometsätalouden aiheuttamia päästöjä ja vahvistaa nieluja välttämällä avohakkuita ja huolehtimalla puuston elinvoimaisuudesta.

Perinteiset vesiensuojelumenetelmät eivät riitä

Avohakkuut lisäävät vesistökuormitusta erityisesti silloin, kun ne tehdään laaja-alaisina ja kun hakkuualueita kuivatetaan ja muokataan.

Erityisen ongelmallisia vesiensuojelun näkökulmasta ovat

- Ojitusmätästys ohutturpeisilla soilla ja hienojakoisilla mineraalimailla.
- Kunnostusojitus turvemaiden avohakkuiden jälkeen, mikä lisää merkittävästi eroosiota ja kiintoaineen huuhtoutumista.
- Ensiojitus, joka aiheuttaa pitkäaikaista vesistökuormitusta ja muodostaa monissa vesistöissä pääosan metsätalouden aiheuttamasta vesistökuormituksesta.

Käytetyimmät metsätalouden vesiensuojelumenetelmät ovat verraten heikkotehoisia

- Ojitusalueilla käytetään yleisimmin laskeutusaltaita, jotka altaan syöpymisen takia kuitenkin usein pikem-

minkin lisäävät kuin vähentävät kuormitusta. Näin on erityisesti silloin, kun allas on ohutturpeisessa maastonkohdassa.

- Kangasmailla käytetään yleisimmin rantametsiin ja puronvarsille jätettäviä suojavyöhykkeitä, joilla tavoitellaan myös monimuotoisuushyötyjä. Monet tutkimukset kuitenkin viittaavat siihen, etteivät suojavyöhykkeet ole erityisen tehokkaita pitkäaikaan ravinteita.

Tehokkain vesiensuojelumenetelmä on johtaa vedet vesistöön pintavalutuskentän tai vesiensuojelukosteikon kautta. Ne pidättävät ravinteita hyvin erilaisilla kuormitustasoilla ja soveltuvat siten monenlaisiin tilanteisiin. Niitä on kuitenkin käytetty hyvin vähän mm. siksi, ettei niitä voi perustaa kovin tasaisille alueille puuntuotannollisista tavoitteista tinkimättä. Silloin, kun vesiensuojelukosteikko perustetaan ennallistamalla ojitettu suo, vesistö päästöt aluksi kasvavat.

Kuva: Maija Kurki



Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus vähentää vesistö päästöjä

Vesien suojelemisen rajoitteiden vuoksi on ehdotettu, että vesien suojelemista tulisi tehostaa esimerkiksi suosimalla jatkuvapeitteistä metsänkasvatusta. Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus vähentää vesistökuormitusta muun muassa siksi,

Jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen vesistövaikutuksista tehty tutkimus osoitti, että jatkuvapeitteisyydellä voidaan selvästi vähentää metsätalouden aiheuttamaa vesistökuormitusta erityisesti seuraavan 30 vuoden aikana, minkä jälkeen ero tasaikäismetsätalouden ja jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen välillä pienenee. Siirtyminen jatkuvapeitteiseen metsänkasvatukseen vähentäisi vuotuista typpi- ja fosforikuormitusta noin puoleen verrattuna tasaikäismetsätalouden aiheuttamaan kuormitukseen.

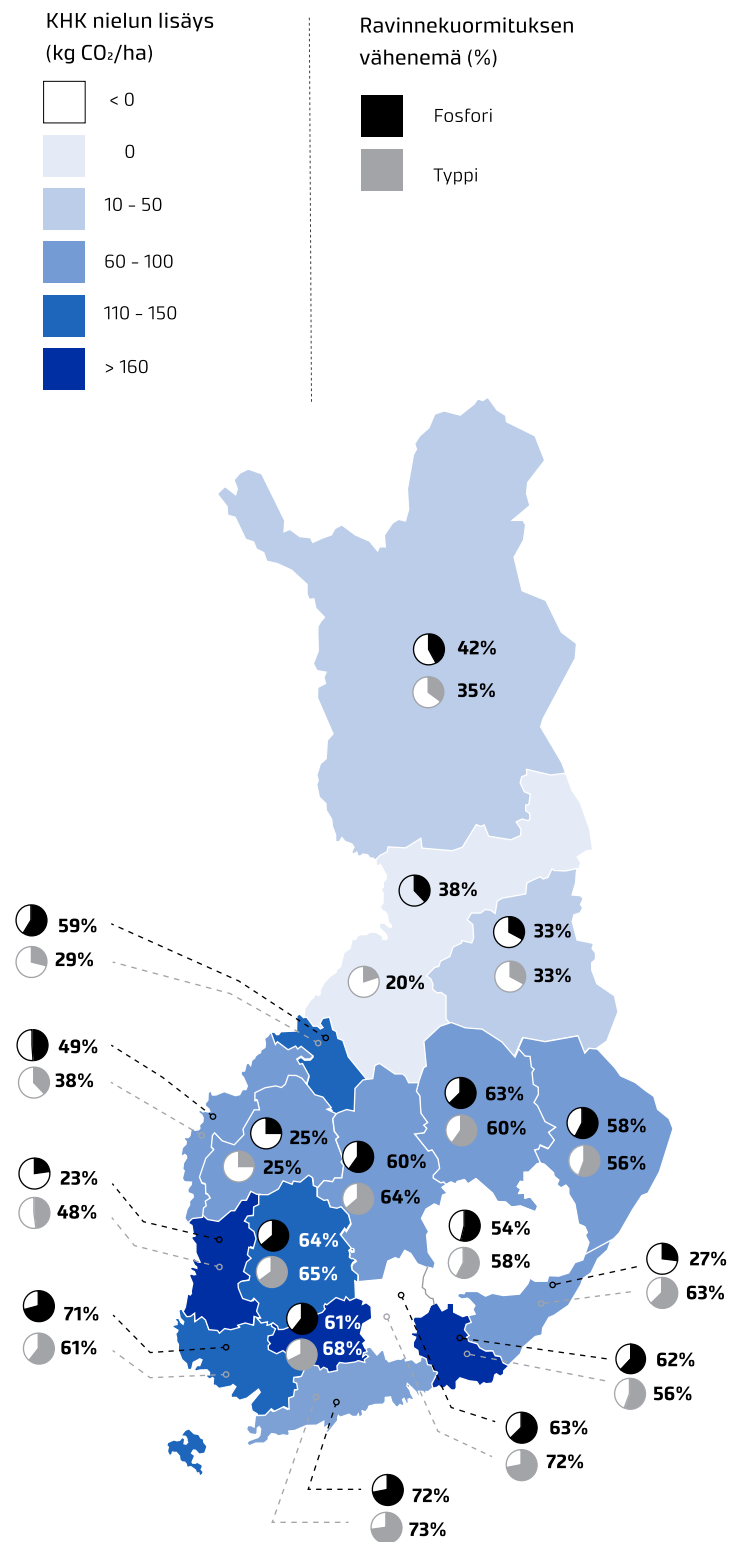
Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus vähentää vesistökuormitusta niin kangasmetsissä kuin ojitetuilla soilla. Suhteellisesti kuormitus vähenee selvästi enemmän kangasmailla, koska siellä kuormituksen lähtötaso on huomattavasti pienempi kuin ojitetuilla soilla. Siirtyminen jatkuvapeitteiseen kasvatukseen kangasmailla tarkoittaisikin sitä, että metsätalous kuormittaisi enää hyvin vähän, mikä vastaisi luonnon tilaisten metsien vesistövaikutusta.

Ojitetuilla soilla jatkuvapeitteinen kasvatus vähentää kuormitusta 20-40 prosenttia tasaikäismetsätalouteen verrattuna. Jatkuvapeitteiseen kasvatukseen siirtymisen vesien suojelellista merkitystä ojitetuilla soilla pienentää muun muassa ojituksen pitkäaikaiskuormitus, johon metsänkasvatustutkimuksella on vain vähän vaikutusta. Lisäksi jatkuvapeitteisen kasvatuksen hakkuut aiheuttavat vesistökuormitusta.

Maakunnittainen tarkastelu osoitti, että siirtyminen jatkuvapeitteiseen kasvatukseen vähentäisi kuormitusta enemmän kivennäismaavaltaisilla alueilla (Uusimaa, Päijät-Häme) kuin hyvin suovaltaisissa maakunnissa (Pohjanmaan maakunnat) (Kuva 1). Lisäksi jatkuvapeitteinen kasvatus vähentäisi kuormitusta enemmän Etelä- kuin Pohjois-Suomessa.

Kuva 1. Typpi- ja fosforikuormituksen prosentuaalinen vähenemä siirryttäessä kiertoaikametsätaloudesta jatkuvapeitteiseen metsänkasvatukseen maakunnan kaikissa metsissä sekä metsien hiilinielun lisäys, kun ojitetuissa korvissa siirrytään nykykäytöstä jatkuvapeitteiseen metsänkasvatukseen.

että siinä vältetään vesistö päästöjä aiheuttavat avohakkuut ja niihin liittyvä kuivatus ja maanmuokaus. Turvemaametsissä myös kunnostusojitusten tarve vähenee.



Jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen potentiaali vähentää ilmastovaikutuksia rehevillä turvemilla

Jatkuvapeitteiseen metsänkasvatukseen siirtymisellä on rajalliset mahdollisuudet hillitä suometsien maaperän ilmastopäästöjä. Tehokkaimmin päästöjä voidaan hillitä, jos suon vedenpinta on suhteellisen korkealla eli 30-40 cm syvyydessä. Suurin osa suometsistä on kuitenkin hyvin tehokkaasti kuivatettuja ja vedenpinta on syvällä, usein yli 50 cm syvyydessä tavanomaisissa loppukesän sääolosuhteissa, mikä on turhan syvällä puuston suotuisan kasvun näkökulmasta.

Mittausten ja mallinnusten avulla on päätelty, että suometsän vedenpinta nousee vain maltillisesti

harvennusten jälkeen. Suometsän pintakerros pysyy harvennuksen jälkeenkin usein kuivana, ja hiilidioksidipäästöt maaperästä pienenevät siksi vain vähän. Pintakerros on suometsän maaperän aktiivisin osa: siinä on happea ja tuoretta kariketta runsaasti ja puiden juuret ovat aktiivisia. Pintakerros tuottaa myös suurimman osan hiilidioksidipäästöistä ja on vahvin metaanin nielu.

Jatkuvapeitteinen kasvatus ja poimintahakkuu tuottaisivat kuitenkin runsasravinteisilla turvemilla kasvavissa korpikuusikoissa merkittäviä ilmastohyötyjä avohakkuihin verrattuna.

Avohakkuun ja jatkuvapeitteisen kasvatuksen vaikutukset puuston hiilinieluun poikkeavat oleellisesti toisistaan. SOMPA-hankkeessa tehtiin vuosille 2022-2035 skenaariolaskelmat, joissa toisessa sallitaan avohakkuut ojitetuissa korpikuusikoissa nykykäytännön mukaisesti, ja toisessa ei. Laskelmien mukaan skenaariossa, jossa ei tehdä avohakkuuta, vuosittainen hiilinielu kasvaa 1-1,2 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttonnia enemmän kuin skenaariossa, jossa tehdään avohakkuuta. Lisäksi jatkuvapeitteinen metsänkasvatus vähentää kunnostusojitustarvetta ja ojien umpeenkasvu pysäyttää metaanipäästöt ojista lähes kokonaan.

Ojitetuista korvista on mitattu avohakkuiden jälkeen jopa noin 30 tonnin hiilidioksidipäästöt vuodessa, minkä lisäksi maaperästä syntyy merkittävä määrä typpioksiduulin (N₂O) päästöjä. Avohakkuun jälkeen kestää vuosia ennen kuin puuston hiilinielu kasvaa jälleen suureksi. Jatkuvapeitteisessä metsänkasvatuksessa puustoa jää huomattava määrä kohteelle, puuston kasvu reagoi nopeasti kilpailun vähenemiseen ja puuston hiilinielu palautuu pian lähes entiselle tasolle.

Erilaisten suometsien lähtökohdat päästöjen pienentämiseksi voivat poiketa toisistaan, eikä ole yhtä reseptiä, joka soveltuisi kaikille suometsille. Kohteilla, joilla vedenpinta ei ole entuudestaan syvällä, jatkuvapeitteisen kasvatuksen avulla voidaan saada päästövähennyksiä, mutta liian tehokkaasti kuivatetuissa kohteissa päästövähennykset voivat jäädä pieniksi, jos ojat säilyvät ennallaan.

Uudet metsänkasvatuskäytännöt ja tehokkaampi vesien suojeleminen tulisi saada käyttöön erityisesti maakunnissa, joissa on paljon runsasravinteisia turvemaametsiä (Taulukko 1).

Eniten hiilinieluja voitaisiin kasvattaa metsäalaa kohden suurimmassa osassa eteläisen ja

keskisen Suomen maakuntia, eniten Satakunnassa ja Kanta-Hämeessä (Kuva 1). Päijät-Hämeessä, Etelä-Savossa ja Pohjois-Pohjanmaalla hiilinielu ei merkittävästi kasvaisi, koska runsasravinteisten ojitettujen turvemaametsien osuus niiden metsäpinta-alasta on pieni.

Kuitenkin myös niissä maakunnissa voitaisiin saavuttaa tuntuvia vähennyksiä erityisesti fosforikuormituksessa siirryttäessä jatkuvapeitteiseen kasvatukseen. Turvemaametsillä on suuri merkitys ilmastotoimien kohdentamisessa, ja jatkuvapeitteisen metsänkasvatustutkimusten edistämiseksi näillä alueilla tarvitaan myös neuvontaorganisaatioiden ja metsäammattilaisten koulutusta.

Taulukko 1. Ojittamattomien, ojitetujen ja runsasravinteisten ojitetujen turvemaiden sekä runsasravinteisillä ojitetuilla turvemailla kasvavien hakkuukypsien metsiköiden pinta-ala (1000 ha) Manner-Suomen maakunnissa. Aineistona on vuosina 2017-2021 toteutettu valtakunnan metsien inventointi. Mukana on metsämaan varttuneet kasvatusmetsiköt ja uudistuskypsät metsiköt. (Lehtonen ym. 2023 taustamateriaali)

Alue	Ojittamattomat turvemaat yhteensä	Ojitetut turvemaat yhteensä	Runsasravinteiset ojitetut turvemaat	Hakkuukypsät metsiköt runsasravinteisillä ojitetuilla turvemailla
Uusimaa	18	39	28	7,6
Varsinais-Suomi	30	84	54	18,4
Satakunta	31	146	84	30,1
Kanta-Häme	14	62	44	18,7
Pirkanmaa	34	185	98	28,8
Päijät-Häme	10	38	29	10,3
Kymenlaakso	13	44	27	6,6
Etelä-Karjala	13	66	39	5,8
Etelä-Savo	37	171	194	23
Pohjois-Savo	60	279	156	32
Pohjois-Karjala	95	403	183	37,2
Keski-Suomi	59	273	128	29,5
Etelä-Pohjanmaa	62	362	100	20,8
Pohjanmaa	31	127	67	20,3
Keski-Pohjanmaa	22	142	33	5,4
Pohjois-Pohjanmaa	347	1076	361	44,5
Kainuu	187	518	142	18,7
Lappi	1076	745	208	33,1
Yhteensä	2140	4757	1885	390,9

Ojitetuilla kuusivaltaisilla soilla jatkuvapeitteinen metsänkasvatus on metsänomistajalle taloudellisesti kannattavinta, jos lähtöpuustossa on monen kokoisia puita, poimintahakuita tehdään noin 15 vuoden välein ja puustoa

harvennetaan suhteellisen voimakkaasti. Näin toteutettuna puusto uudistuu luontaisesti ja vältetään kunnostusojitustarve sekä sen aiheuttamat kustannukset, mikä tekee kasvatustavasta jaksollista kasvatusta kannattavamman.

Lähteet

Ahtikoski, A., Rämö, J., Juutinen, A., Shanin, V. & Mäkipää, R. 2022. Continuous cover forestry (CCF) and cost of carbon abatement on mineral soils and peatlands. *Frontiers in Environmental Science* 10: 837878.

<https://doi.org/10.14214/ma.22001>

Heiskanen, M., Bergström, I., Kosenius A.-K., Laakso, T., Lindholm, T., Mattsson, T., Mäkipää, R., Nieminen, M., Ojanen, P., Rankinen, K., Tolvanen, A., Viitala, E.-J. & Peltoniemi, M. 2020. Suometsien hoidon tuet ja niiden ilmasto-, vesistö- ja biodiversiteettivaikutukset : Kestävän metsätalouden määräaikaisen rahoituslain (Kemeralain) mukaisten tukien tarkastelu. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 81 s.

Juutinen, A., Shanin, V., Ahtikoski, A., Rämö, J., Mäkipää, R., Laiho, R., Sarkkola, S., Laurén, A., Penttilä, T., Hökkä, H. & Saarinen, M. 2020. Profitability of continuous cover forestry in Norway spruce-dominated peatland forest and the role of water table. *Canadian Journal of Forest Research* 51: 859-870. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2020-0305>

Korkiakoski, M., Ojanen, P., Tuovinen, J.-P., Minkkinen, K., Nevalainen, O., Penttilä, T., Aurela, M., Laurila, T. & Lohila, A. 2023. Partial cutting of a boreal nutrient-rich peatland forest causes radically less short-term on-site CO₂ emissions than clear-cutting. *Agricultural and Forest Meteorology*, 332: 109361. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2023.109361>

Lehtonen, A., Eyvindson, K., Härkönen, K., Leppä, K., Salmivaara, A., Peltoniemi, M., Salminen, O., Sarkkola, S., Launiainen, S., Ojanen, p., Rätty, M. & Mäkipää, R. 2023. Potential of continuous cover forestry on drained peatlands to increase the carbon sink in Finland. *Scientific Reports* 13: 15510. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42315-7>

Lehtonen, A., Leppä, K., Rinne-Garmston, K.T., Sahlstedt, E., Schiestl-Aalto, P., Heikkinen, J., Young, G.H., Korkiakoski, M., Peltoniemi, M., Sarkkola, S. & Lohila, A., 2023. Fast recovery of suppressed Norway spruce trees after selection harvesting on a drained peatland forest site. *Forest Ecology and Management* 530: 120759. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120759>

Leppä, K., Hökkä, H., Laiho, R., Launiainen, S., Lehtonen, A., Mäkipää, R., Peltoniemi, M., Saarinen, M., Sarkkola, S. & Nieminen, M. 2020. Selection cuttings as a tool to control water table level in boreal drained peatland forests. *Frontiers in Earth Science* 8: 576510. <https://doi.org/10.3389/feart.2020.576510>

Nieminen M., Pukkala T., Stenberg L., Sarkkola S., Vihonen A., Valkeapää A. 2023. Jatkuvan kasvatuksen ja tasaikäis-metsätalouden vaikutus metsäisten valuma-alueiden vesistökuormitukseen Suomessa. *Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2023* artikkeli 22001. <https://doi.org/10.14214/ma.22001>

Peltoniemi, M., Li, Q., Turunen, P., Tupek, B., Mäkiranta, P., Leppä, K., Müller, M., Rissanen, A.J., Laiho, R., Anttila, J., Jauhiainen, J., Koskinen, M., Lehtonen, A., Ojanen, P., Pihlatie, M., Sarkkola, S., Vainio, E. & Mäkipää, R. 2023. Soil GHG dynamics after water level rise - Impacts of selection harvesting in peatland forests. *Science of The Total Environment* 901: 165421. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165421>

Rissanen, A. J., Ojanen, P., Stenberg, L., Larmola, T., Anttila, J., Tuominen, S., Minkkinen, K., Koskinen, M., & Mäkipää, R. 2023. Vegetation impacts ditch methane emissions from boreal forestry-drained peatlands - Moss-free ditches have an order-of-magnitude higher emissions than moss-covered ditches. *Frontiers in Environmental Science* 11, 1121969. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1121969>

Viitala, E.-J., Ahtikoski, A., Haltia, E., Hökkä, H., Mäkipää, R., Nieminen, M., Saarinen, M., Sarkkola, S., Tolvanen, A. & Valkonen, S. 2023. Tehokkaat ohjauskeinot jatkuvapeitteisen metsänkasittelyn edistämiseksi runsasravinteisillä turvemailla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 100/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 79 s.



Kirjoittajat:

Tutkimusjohtaja Kati Berninger,
Tyrsky-Konsultointi kati.berninger@tyrskyconsulting.fi
Tutkimusprofessori Alekski Lehtonen,
Luonnonvarakeskus aleksi.lehtonen@luke.fi
Johtava tutkija Mika Nieminen,
Luonnonvarakeskus mika.nieminen@luke.fi
Tutkimusprofessori Mikko Peltoniemi,
Luonnonvarakeskus mikko.peltoniemi@luke.fi
Erikoistutkija Sakari Sarkkola,
Luonnonvarakeskus sakari.sarkkola@luke.fi
Tutkimusprofessori Raisa Mäkipää,
Luonnonvarakeskus raisa.makipaa@luke.fi

Kannen kuva: Raisa Mäkipää

Luonnonvarakeskus 2024

Policy Brief 2/2024

ISSN 2343-4252

ISBN 978-952-380-884-3 (Painettu)

ISBN 978-952-380-885-0 (verkkojulkaisu)

URN [urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-885-0](https://nbn-resolving.org/urn:fi:URN:ISBN:978-952-380-885-0)

