



Ilmastonmuutos haastaa metsätalouden vesiensuojelun

Ilmastonmuutos haastaa metsätalouden nykyistä tehokkaampaan vesiensuojeluun. Erityisesti turvemaidella jatkuvapeitteisellä metsänkasvatuksella voidaan vähentää ojitustarvetta ja myös kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumia. Käytäntöjen muuttuminen edellyttää kokemusten jakamista ja yhteistyötä.

POLITIIKKASUOSITUKSET

1. Metsätalouden vesiensuojelua on tehostettava vielä nykyistä enemmän, koska ravinnehuuhtoumat kasvavat muuttuvassa ilmastossa.
2. Luontopohjaisten ratkaisujen* laajempi käyttöönotto tukee vesiensuojelua. Jatkuvapeitteiseen kasvatukseen tulee kannustaa erityisesti turvemaidella.
3. Ekosysteemipalvelut tulee ottaa laajasti huomioon metsänkäsittelyvaihtoehtoja arvioitaessa. Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus voi parhaimmillaan lisätä metsän virkistys-, monimuotoisuus- ja maisemahyötyjä.
4. Metsätalouden suunnitteluun ja neuvontaan kaivataan uusia sisältöjä ja menetelmiä sekä keinoja, joilla metsänomistajat saadaan mukaan vastaamaan uusiin vesiensuojelun haasteisiin.

* Termin selitys sivulla 3.



Ravinnekuormat voivat kasvaa keskimäärin lähes 50 % pelkästään ilmastonmuutoksen takia.

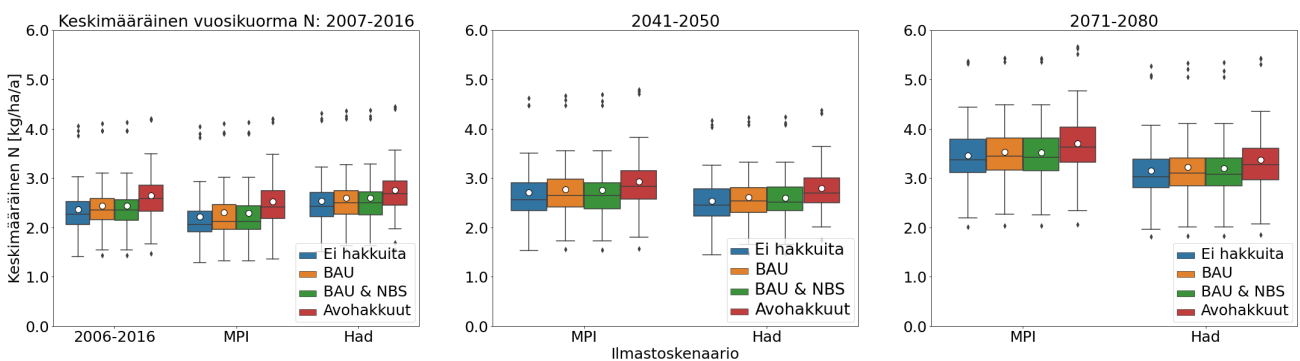
Metsätalouden ravinnehuuhtoumat kasvavat ilmaston muuttuessa

OPERANDUM-hankkeessa (EU Horisontti 2020) tuotettiin ratkaisuja, joiden avulla voidaan vähentää ilmastonmuutoksen ja äärevien sääolojen vesistöille aiheuttamia riskejä. Puruveden alueelle perustettu luontolaboratorio havainnollisti muutosten suuruutta ja toimintamahdollisuuksia. Ilmastonmuutoksen paikallisia vaikutuksia tarkasteltiin valuma-alueetasolla ilmastoskenaarioita hyödyntäen. OPERANDUM-hankkeessa hyödynnetty NutSpaFHy-malli (Laurén ym. 2021) laskee sää- ja paikkatiedon pohjalta valuma-alueen ravinnehuuhtouman.

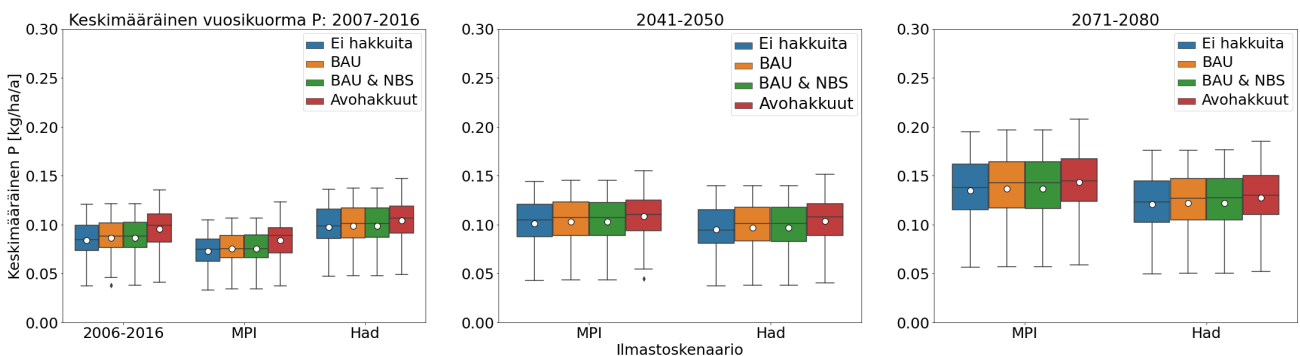
Ilmaston muuttuessa Puruveden alueella, ja koko Suomessa, lämpötila ja sadanta nousevat voimakkaasti. Mikäli maa on roudassa vähemmän aikaa, maaperässä on hajotustoiminnan vilkastumisen vuoksi vapaana ravinteita. Ne lähtevät liikkeelle runsastuneiden sateiden saattamana ja nostavat ravinnekuormitusta alapuolisessa vesistössä.

Ravinnekuormat voivat ilmastonmuutoksen vuoksi kasvaa keskimäärin lähes 50 % (kuva 2). Hakuut lisäävät ravinnekuormitusta jo pelkästään vähenyneen ravinteiden sidonnan takia, koska puumäärä vähenee ja aluskasvillisuus häiriintyy hakkuissa. Nykyilmastossakin hakuut voivat kasvattaa ravinnekuormaa 12 %. Ilmastonmuutos lisää hakkuiden aiheuttamaa ravinnekuormaa, ja näiden yhteisvaikutus on voimakas.

Ilmastonmuutos vs. avohakkuut N kuormituksessa



Ilmastonmuutos vs. avohakkuut P kuormituksessa



Kuva 1. Ilmastonmuutoksen ja hakkuiden aiheuttamat ravinnekuormituksen muutokset ajanjaksoille 2006–2016, 2041–2050 ja 2071–2080. Typpikuormitus on ylärivillä ja fosforikuormitus alarivillä. Käytetyt hakkuuskkenaariot olivat 'Ei hakkuita': ei uusia hakkuita, 'BAU': business-as-usual, eli nykyiset hakkuumäärät avohakkuina, 'BAU & NBS': luontopohjaiset ratkaisut (suojakaistat, jatkuvapeitteinen kasvatus CCF) samalla puumäärällä kuin BAU mutta CCF siellä, missä mahdollista, ja 'Avohakkuut': kaikki hakkuukypsät metsäkuviot avohakataan. MPI (MPI-ESM) ja Had (HadGEM2) ovat ilmastoskenaariot ajanjaksoille 2041–2050 ja 2071–2080 ja havaittuja sääolosuhteita on käytetty 2006–2016 ajanjakson mallinnuksessa. Skenaarioissa kasvihuonekaasujen päästöt kasvavat koko vuosisadan.

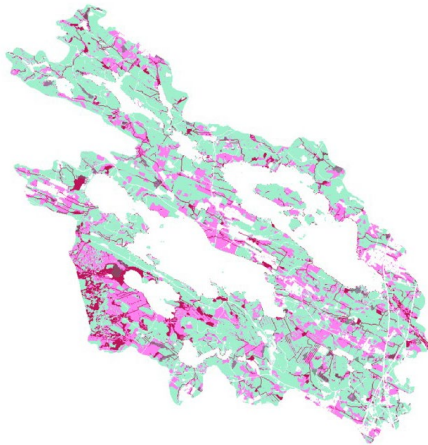
Jatkuvapeitteinen metsän kasvatusta luontopohjaisena ratkaisuna

Jatkuvapeitteinen metsänkasvatusta on luontopohjainen ratkaisu. Metsää uudistetaan ilman avohakkuita siten, että se on aina puustoinen ja maaperä pysyy peitteisenä. Tavoitteena on, että uutta taimiainesta syntyy jatkuvasti, ja alikasvos pidetään runsaana ja hyväkuntoisena. Kuusikoissa käytetään poiminta-, kaistale- ja pienaukkohakkuita, männiköissä suositaan siemen- ja suojuspuuhakkuita sekä ylispuuston kasvatusta. Metsätalouden aiheuttaman vesistökuormituksen kannalta on oleellista, että kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutuminen vähenee, koska hakkuidenkin jälkeen metsässä on ravinteita pidättävä kasvipeite. Lisäksi suometsissä ojitustarve vähenee, kun haihduttavan

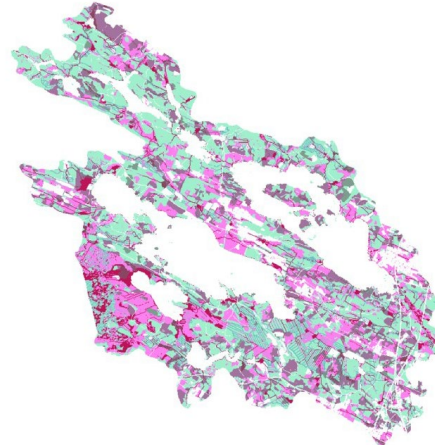
Luontopohjaisilla ratkaisulla tarkoitetaan luonnon materiaalien tai luonnon omien prosessien hyödyntämistä yhteis kunnallisten ongelmien ratkaisemisessa. Tavoitteena on tuottaa monihyötyisiä ratkaisuja, jotka esimerkiksi vähentävät ilmaston ääri ilmiöiden aiheuttamaa kuivuutta, tulvia tai eroosiota, lisäävät luonnon monimuotoisuutta, sitovat ja varastoivat hiiltä ja parantavat luonnon virkistyskäyttömahdollisuuksia.

puuston määrää säätelemällä voidaan vaikuttaa pohjaveden pinnan tasoon (Routa & Huuskonen 2022).

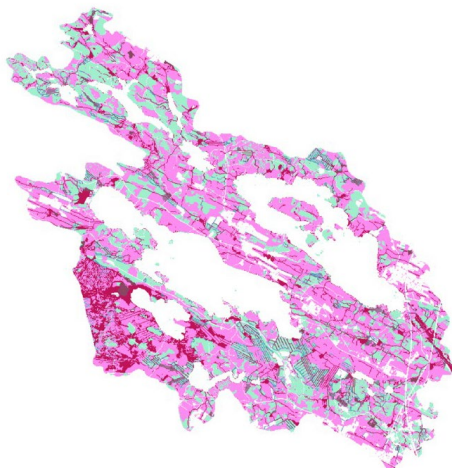
a) Typpikuorma 2006–2016, jatkuvapeitteinen kasvatusta



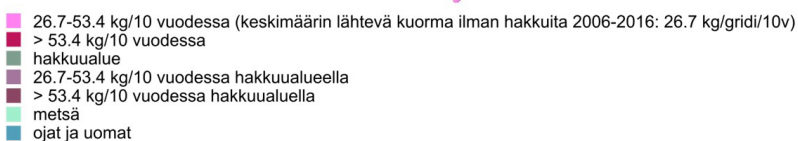
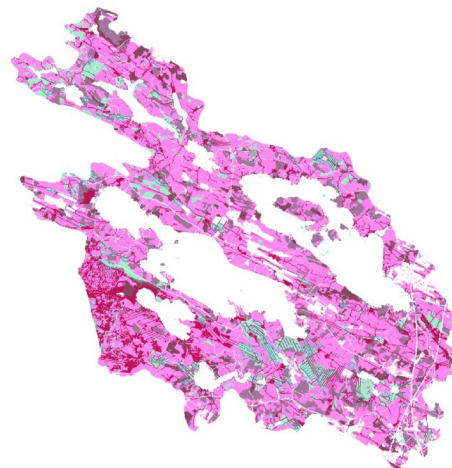
b) Typpikuorma 2006–2016, kaikki hakkuut



c) Typpikuorma 2070–2080, MPI-ESM, jatkuvapeitteinen kasvatusta



d) Typpikuorma 2070–2080, MPI-ESM, kaikki hakkuut



Kuva 2. Nykyilmastossa jatkuvapeitteinen kasvatusta (a) tuottaa vähemmän kuormitusta kaikkien hakkuukypsien metsien avohakkuihin nähden (b). Ilmastonmuutos (MPI-ESM mallin perusteella) nostaa ravinnekuormitusta voimakkaasti, joka näkyy kartoissa c ja d keskimääräistä korkeamman ravinnekuormaa (N) tuottavien alueiden laajempaan esiintymiseen.

Jatkuvapeitteisellä metsänkasvatuksella voidaan vähentää kasvavaa ravinnekuormitusta

Jatkuvapeitteisellä metsänkasvatuksella voidaan saavuttaa nykyilmastossa noin 50 % pienempi typpi-kuormitus hehtaaria kohden avohakkuisiin verrattuna. Fosforin kuormitus voi vastaavasti vähentyä noin 35 % (laskennassa ei huomioida maanmuokkauksen aiheuttamia ravinnekuormia). Muuttuvassa ilmastossa vähennys voi olla jopa suhteellisesti suurempi, sillä lämpeneminen ja sateiden lisääntyminen kasvattavat voimakkaasti ravinnekuormia. Toki on muistettava, että jatkuvapeitteiseltä alueelta hakattava puumäärä on pienempi avohakkuisiin verrattuna.

Kuusivaltaiset kasvupaikaltaan ravinteikkaat mustikatyyppin korvet ja myös pian hakkuukypsät puolukatyyppin korvet voisivat olla mahdollisia jatkuvan kasvatuksen kohteita. OPERANDUM-hankkeen kohdealueelta näitä löytyi noin 4 % alueen metsätalousmaasta. Toisaalta tutkimustietoa jatkuvapeitteisestä kasvatuksesta kertyy lisää, jolloin uuden tyyppisiä kohteita voitaneen ottaa jatkuvapeitteisen kasvatuksen piiriin.

Metsänkasvatuksen vaikutuksia tulee katsoa laajemmin kuin pelkästään puusta saatavan tuotto-odotuksen pohjalta. Päätehakkuisiin perustuva metsätalous edellyttää erityisesti turvemaiden uudistustoimenpiteitä, kuten soiden ojituksia. Niistä aiheutuvat ravinnehuuhtoumat voivat heikentää vesistöjen tilaa ja vähentää virkistyskäyttöä. Puruvedellä jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen



vesistövaikutuksia arvioitiin kustannushyötyanalyysin keinoin. Tulokset osoittivat virkistyskäytön ylittävän metsänkasvatuksen muutoksesta mahdollisesti aiheutuvat taloudelliset menetykset selvästi.

Metsänomistajat mukaan ratkomaan uusia vesiensuojelun haasteita

Vesiensuojelun näkökulmasta on tarkoituksenmukaista suunnitella ja toteuttaa toimenpiteitä ja vesiensuojelurakenteita valuma-alueetasolla. Tämä lisää vesiensuojelun tehokkuutta ja taloudellisuutta. Luontopohjaisten ratkaisujen suunnittelu ja toteutus yhdessä paikallisten tahojen kanssa lisää niiden hyväksyttävyyttä. Toteutukseen osallistuneet voivat jakaa ja hyödyntää saamaansa uutta tietoa ja kokemuksia.

Yhteistyöstä voi olla hyötyä myös, kun toteutetaan jatkuvapeitteistä metsänkasvatusta. Jatkuvapeitteinen kasvatusta edellyttää useammin toistuvia mutta mittakaavaltaan pienempiä toimenpiteitä (esimerkiksi yläharvennuksia, täydennysistutuksia, harvennuksia) kuin jaksollinen kasvatusta.

Yhteiset hankinnat ja toimintojen yhteissuunnittelu ja -ajoittaminen voivat tuottaa metsänomistajille taloudellisia hyötyjä. Kokemusten ja tiedon vaihto voi auttaa heitä löytämään sopivimmat toimenpiteet. Yhdessä tekeminen ja uusien asioiden oppiminen hälventää mahdollisia ennakkoluuloja ja ristiriitoja, kun metsänomistajat ja metsäammattilaiset sekä muut alueen asukkaat ja metsien käyttäjät ymmärtävät suunniteltujen toimenpiteiden tavoitteet ja vaikutukset.



Kuva 3. Jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen tuomisessa metsänomistajien keinovalikoimaan voivat auttaa erilaiset havaintokohteet. Yhteistyössä maanomistajana kanssa voidaan sopia siitä, että kokemuksia toteutuneista kohteista jaetaan tiedottamalla havaintokohteista ja järjestämällä maastokäyntejä. Vasemmalla poimintahakkuu ja oikealla kaistalahakkuu Puruvedellä. Kuva: Esko Oksa.

Metsänomistajien ja asukkaiden mielestä jatkuvapeitteisen kasvatuksen keskeisimmät hyödyt liittyivät monimuotoisuuteen, maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin. Jatkuvapeitteisen kasvatuksen katsottiin myös tukevan tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää metsää. Koettuja haasteita olivat puunkorjuuseen liittyvät teknologiset kysymykset sekä huoli metsän uudistumisesta ja taloudellisesta tuotosta. Metsänomistajat korostivat neutraalin viestinnän merkitystä ja toivoivat, että jatkuvapeitteinen metsänkasvatus tuotaisiin metsänomistajalle yhtenä mahdollisena menetelmävaihtoehtona. Varsinkin vesiensuojelun kannalta erityisen kriittisten kohteiden koettiin hyötyvän jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen lisäämisestä.

Aihepiirin tutkimusta jatketaan HIILIPOLKU hankkeessa, jossa päätavoitteena on luoda eri toimijoiden kumppanuuteen perustuvia yhteistoiminnan käytäntöjä, jotka tuoppaavat metsänomistajia ja muita paikallisia metsätalouden toimijoita metsien hiilensidontaan. Hankkeessa kehitettävät hiilensidonnan käytännöt palvelevat myös vesiensuojelua ja monimuotoisuutta, perustuvat tutkittuun tietoon sekä koetaan sosiaalisesti oikeudenmukaiseksi ja palkitsevaksi. HIILIPOLKU hankkeessa kehitetään Puruvedellä yhteistyössä paikallisten toimijoiden kanssa HIILIPOLKU konsepti, jonka avulla metsänomistaja voi toteuttaa tilalleen metsänhoito toimenpiteitä, joilla voidaan vaikuttaa pitkällä tähtäimellä hiilensidontaan ja hiilineutraalisuuteen. HIILIPOLKU hanketta toteuttaa Luonnon varakeskus yhdessä Ilmatieteenlaitoksen ja paikallisten toimijoiden kanssa, maa- ja metsätalousministeriön Hiilestä kiinni ohjelman rahoituksella.

Lisää aiheesta

Anderson, C.C. et al. 2021. Public acceptance of nature-based solutions (NbS): a framework for successful NbS and its application in three European case studies.

<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-4579>

Hiilipolku. <https://www.luke.fi/fi/projektit/hiilipolku>

Lauren, A.; Guan, M.; Salmivaara, A.; Leinonen, A.; Palviainen, M.; Launiainen, S. NutSpaFHy—A Distributed Nutrient Balance Model to Predict Nutrient Export from Managed Boreal Headwater Catchments. *Forests* 2021, 12, 808. <https://doi.org/10.3390/f12060808>

OPERANDUM. <https://www.operandum-project.eu/the-project/>

Routa, J. & Huuskonen, S. (toim.). 2022. Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 132 s

Kietäväinen, P. 2022. Kuonanjoen valuma-alueen metsänomistajien näkemyksiä jatkuvapeitteisestä metsänkasvatuksesta. Opinnäytetyö. Lapin Ammattikorkeakoulu, Luonnonvara-ala. 68 p.

<https://www.theseus.fi/handle/10024/728416>



OPERANDUM-hanke on saanut rahoitusta EUn H2020 tutkimus- ja innovaatio ohjelmasta (Hanke 776848)



Kirjoittajat: Eija Pouta (Luke), Aura Salmivaara (Luke), Katriina Soini (Luke), Liisa Ukonmaanaho (Luke), Jaakko Juvonen (Ilmatieteenlaitos), Heikki Tuomenvirta (Ilmatieteenlaitos)

Yhteystiedot: eija.pouta@luke.fi ja liisa.ukonmaanaho@luke.fi

Kuvat: Erkki Oksanen, Esko Oksa

Luonnonvarakeskus 2022

Policy Brief 8/2022

2343-4252

978-952-380-587-3 (painettu)

978-952-380-588-0 (verkkojulkaisu)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-588-0>