

Puuntuotannon kestävyydestä metsäbiotalouden kestävyYTEEN

Metsätieteiden päivä 23.10.2024





Tämän tiivistelmäkirjan käyttö on sallittu Creative Commons -lisenssin [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) mukaan
Use of this book of abstract is allowed according to the Creative Commons licence [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Kannen kuva / Cover photograph:

Suomen Metsätieteellinen Seura / Pekka Nygren [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Metsätieteiden päivä 23.10.2024

Metsätieteiden talo, Helsingin yliopiston Viikin kampus
Latokartanonkaari 7



Puuntuotannon kestävydestä metsäbiotalouden kestävyteen

Ohjelma

8.15 – 9.00	Ilmoittautuminen, Metsätieteiden talon ala-aula Yhteiskokous, Sali 110 (Is B1)	
9.00 – 9.10	Metsätieteiden päivän avaus	<i>varapuheenjohtaja Liisa Tyrväinen; Suomen Metsätieteellinen Seura</i>
9.10 – 9.30	Metsä ja kestävyys – erilaisia näkökulmia	<i>yliopisto-opettaja Jaana Laine; LUT-yliopisto</i>
9.30 – 9.50	Kestävyys, vastuullisuus ja vihreät investoinnit	<i>erikoistutkija Esa-Jussi Viitala; Luonnonvarakeskus</i>
9.50 – 10.10	Kestävyys metsien kehitysskenaariossa – laskennan oletusten, aineistojen vai menetelmien tulos?	<i>professori Jari Vaubkonen; Itä-Suomen yliopisto</i>
10.10 – 10.40	Kahvitauko	
10.40 – 11.00	Vastuullisuus suomalaisen globaalien metsäteollisuusyrityksen puunhankinnassa	<i>Head of International Forest Sustainability Antti Marjokorpi; Stora Enso</i>
11.00 – 11.20	Metsäbiotalouden siirtymä – edellytykset ja esteet	<i>projektitutkija Jakob Donner-Amnell; Itä-Suomen yliopisto</i>
11.20 – 12.00	Yleiskeskustelu	<i>Aamupäivän puhujat</i>
12.00 – 13.15	Lounastauko	
	Iltapäivän rinnakkaiskokoukset, salit ilmoitetaan myöhemmin	
13.15 – 14.30	Rinnakkaiskokousten 1. osuus	
14.30 – 15.00	Kahvitauko	
15.00 – 16.00	Rinnakkaiskokousten 2. osuus	
16.15 – 17.15	Iltapäivän yhteistilaisuus, Sali 108 (Is B3) Suomen Metsätieteellinen Seura 115 vuotta	
17.30 – 20.00	Illallisbuffet, Ravintola Viikuna (EE-rakennus, Agnes Sjöbergin katu 2)	

Rinnakkaiskokousten aiheet:

Ekologinen kestävyys ajassa muuttuvana ilmiönä	Metsäbiologian kerho
Metsäbiotalouden kestävyys	Metsäekonomistiklubi
Mikä metsänhoidossa ei vielä toimi kokonaiskestävyyden näkökulmasta?	Metsänhoitoklubi
Metsä, kestävyys ja dialogi?	Metsäsuhdeklubi
Kestävyyden arviointi metsäbiotaloudessa	Taksaattoriklubi
Kestävyyden hallinta puunhankinnassamme	Teknologiklubi



METSÄMIESTEN SÄÄTIÖ

ihminen ja metsä

Metsätieteiden päivä järjestetään Metsämiesten säätiön tuella

Ekologinen kestävyys ajassa muuttuvana ilmiönä

Metsäbiologian kerho

- 13.15 – 13.20 Alkusanat *Pubeenjohtaja Hannes Pasanen; Itä-Suomen yliopisto*
- 13.20 – 13.45 Metsien käytön ekologinen kestävyys ***Mikko Mönkkönen**; Jyväskylän yliopisto*
- 13.45 – 14.10 Strateginen yritysvastuu – luonto hiljaisena sidosryhmänä ***Terhi Koipijärvi**; Miltton Oy*
- 14.10 – 14.30 Onko suojatiheiköistä hyötyä nisäkkäille ja linnuille? ***Sari Holopainen**¹, **Veli-Matti Väänänen**¹, **Eero Väänänen**¹, **Riku Valasti**², **Merianna Kuukka**²; ¹Helsingin yliopisto, ²Hämeen ammattikorkeakoulu*
- 14.30 – 15.00 Kahvitauko
- 15.00 – 15.20 Metsien käytön kestävyden mittaamisesta ***Sari Pynnönen**¹, **Annika Kangas**¹, **Jonna Kangasoja**², **Atte Komonen**³, **Emma Luoma**^{2,4}, **Raisa Mäkipää**¹, **Panu Halme**³; ¹Luonnonvarakeskus, ²Akordi Oy, ³Jyväskylän yliopisto, ⁴Itä-Suomen yliopisto*
- 15.20 – 15.40 Onko orgaanisen hiilen ja saven välinen suhde luotettava indikaattori maaperän terveydelle? ***Tiina Törmänen**¹, **Alexi Lehtonen**¹, **Lorenzo Menichetti**¹, **Eduardo Martinez-Garcia**¹, **Raisa Mäkipää**¹; ¹Luonnonvarakeskus, Helsinki*
- 15.40 – 16.00 Metsän arvo -palvelu metsänomistajan luontotavoitteiden käytäntöön viemisen tukena ***Annukka Valkeapää**; Compensate-säätiö*

Metsäbiotalouden kestävyys

Metsäekonomistiklubi

- 13.15 – 13.35 Forest carbon payments: a multidisciplinary analysis of policy options for promoting carbon storage in an EU member state ***Aino Assmuth**¹, **Hilja Autto**³, **Kirsi-Marja Halonen**³, **Emmi Haltia**¹, **Suvi Huttunen**², **Jussi Lintunen**¹, **Annika Lonkila**², **Tiina Nieminen**¹, **Paavo Ojanen**¹, **Mikko Peltoniemi**¹, **Kaisa Pietilä**², **Johanna Pohjola**², **Esa-Jussi Viitala**¹, **Jussi Usivuori**¹; ¹Natural Resources Institute Finland (Luke), Helsinki; ²Finnish Environment Institute (Syke), Helsinki; ³University of Lapland, Rovaniemi*
- 13.35 – 13.55 Vertikaalinen politiikkakoherenssi EU:n metsäpolitiikassa? Kansallisten metsästrategioiden vertailu ***Hanna Siiskonen**¹, **Antti Mutanen**², **Jouni Pykäläinen**¹, **Matleena Kniivilä**²; ¹Metsätieteiden osasto, Itä-Suomen yliopisto; ²Luonnonvarakeskus*

Puuntuotannon kestävydestä metsäbiotalouden kestävyteen – ohjelma

13.55 – 14.15	Hakkuutähteiden keruu poro- ja metsätalouden yhteensovittamisessa	Antti-Juhani Pekkarinen¹ , <i>Juha Laitila², Jouko Kumpula³, Ville Hallikainen⁴, Pasi Rautio⁴</i> ; ¹ Luonnonvarakeskus, Helsinki; ² Luonnonvarakeskus, Joensuu; ³ Luonnonvarakeskus, Inari; ⁴ Luonnonvarakeskus, Rovaniemi
Lyhyet esitykset:		
14.15 – 14.20	Kohti vahvan kestävyden metsäpalveluiden liiketoimintamallia: Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	Mirkka Rovamo¹ , <i>Anu Laakkonen², Katri Rusanen², Jani Holopainen¹</i> ; ¹ Itä-Suomen yliopisto, Kauppatieteiden laitos, Joensuu/Kuopio; ² Itä-Suomen yliopisto, Metsätieteiden osasto, Joensuu
14.20 – 14.25	Markkinatalouden ja kestävä metsätalouden yhteensovittaminen	Juha Lappi ; <i>Norjan maatalousyliopisto</i>
14.25 – 14.30	Kysymyksiä lyhyiden esitysten pitäjille	
14.30 – 15.00	Tauko	
15.00 – 15.20	Yrityksen ulkoiset ja sisäiset tekijät ohjaavat kestävä arvontuotantoa: kokemuksia innovatiivisista metsäalan pk-yrityksistä	Katri Rusanen¹ , <i>Teppo Hujala¹, Jouni Pykäläinen¹</i> ; ¹ Metsätieteiden osasto, luonnontieteiden, metsätieteiden ja tekniikan tiedekunta, Itä-Suomen yliopisto
15.20 – 15.40	Miten metsäsektorin arvontuotantotiloihin on muuttanut aikojen saatossa?	Anu Laakkonen ; <i>Metsätieteiden osasto, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu</i>
15.40 – 16.00	Exploring prioritization of forest value chain resilience actions in Finland, Spain and Germany by using pairwise comparison	Janni Kunttu¹ , <i>Blasius Schmid², Anne Toppinen¹, Mercedes Rois³, Alice Ludvig²</i> ¹ University of Helsinki; ² BOKU University; ³ Galician Agency for Forest-based Industry XERA

Mikä metsänhoidossa ei vielä toimi kokonaiskestävyyden näkökulmasta?

Metsänhoitoklubi

13.15 – 13.40	Monien tavoitteiden yhteensovittaminen – mitä kysymyksiä pitää pohtia	Antti Otsamo ; <i>Metsäballitus</i>
13.40 – 14.05	Kokonaiskestävän metsänhoidon saavuttaminen – onko se mahdollista?	Pasi Rautio ; <i>Luonnonvarakeskus</i>
14.05 – 14.30	Toimivat metsätalouden vesiensuojelun menetelmät	Sirpa Piirainen ; <i>Luonnonvarakeskus</i>
14.30 – 15.00	Kahvitauko	
15.00 – 15.20	Metsäalan osaaminen ja kokonaiskestävyys – reflektioita globaalista koulutusarvioinnista Suomeen	Mika Rekola ; <i>Helsingin yliopisto</i>
15.20 – 16.00	Paneelikeskustelu: Miten kokonaiskestävyys metsänhoidossa saavutetaan?	<i>Antti Otsamo, Pasi Rautio, Sirpa Piirainen ja Mika Rekola; keskustelun puheenjohtaja on Laura Nikinmaa, Tapio Oy</i>

Metsä, kestävyys ja dialogi?

Metsäsuhdeklubi

Sessio 1

- 13.15 – 13.30 Tracking forest Ecosystem Services through Relational Values: A Comparative Study of Ecosystem Services in Commercial and Natural Forests in Pohjanmaa, Finland
Sakineh Ghorbanzadeh¹, Kenneth Nordberg¹
¹Regional Science Department, Åbo Akademi
- 13.30 – 13.45 Meidän metsämme -kansalaisliikkeen metsädialogit 2017–2022 – hallinnan suhteet ja tutkijan rooli
Eeva Houtbeckers^{1, 2}
¹Itä-Suomen yliopisto, ²Untame tutkimuskollektiivi
- 13.45 – 14.00 Konflikteista yhteistyöhön: Metsä- ja kestävyysdiskurssit sekä dialogi Suomessa
Annukka Näyhä¹, Venla Wallius¹
¹Jyväskylän yliopiston kauppa- ja taloustieteiden tiedekunta
- 14.00 – 14.15 Journalismin rooli julkisten metsäkiistojen välittäjänä
Markus Ojala¹, Tapio Rantala², Aino Koskenniemi³, Ville Kumpu⁴, Juba Herkman¹
¹Valtiotieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto; ²Metsätieteiden osasto, Helsingin yliopisto; ³Mediatutkimuksen laitos, Turun yliopisto; ⁴Yhteiskuntatutkimuksen yksikkö, Tampereen yliopisto
- 14.15 – 14.30 Keskustelu / Discussion
- 14.30 – 15.00 Kahvitauko
- #### Sessio 2
- 15.00 – 15.15 Maailmankatsomus metsäpolitiikan takana? Luontokäsitykset ja metsäpolitiikka Suomen evankelis-luterilaisessa kirkossa
Hilla Inkilä; Teologian osasto, Itä-Suomen yliopisto
- 15.15 – 15.30 Pondering with a Pine in the Park
Annette Arlander; Taideyliopiston Kuvataideakatemia
- 15.30 – 16.00 Keskustelu / Discussion

Kestävyiden arviointi metsäbiotaloudessa

Taksaattoriklubi

- 13.15 – 13.40 Puuntuotannon kestävyys pitkällä aikavälillä
Lauri Mehtätalo; Luonnonvarakeskus
- 13.40 – 14.05 Kestävyys Metsähallituksen Metsätalous Oy:n arjessa
Eeva-Liisa Jorri; Metsähallitus
- 14.05 – 14.30 Kestävyiden mittaaminen metsien virkistyskäytössä
Marjo Neuvonen¹, Katja Kangas², Ron Store³, Anne-Mari Sepponen⁴
¹Luonnonvarakeskus Helsinki, ²Luonnonvarakeskus Oulu, ³Luonnonvarakeskus Kokkola, ⁴Luonnonvarakeskus Seinäjoki
- 14.30 – 15.00 Kaikille yhteinen kahvitauko
- 15.00 – 15.25 Luonnon monimuotoisuuden mittaaminen kestävyiden näkökulmasta
Petteri Vihervaara; Suomen ympäristökeskus

15.25 – 15.50	Kestävyden huomiointi eri päätöstilanteissa metsien käyttöä suunniteltaessa	Annika Kangas; <i>Luonnonvarakeskus</i>
15.50 – 16.00	Loppukeskustelu	

Kestävyden hallinta puunhankinnassamme

Teknologiaklubi

13.15 – 13.35	Mapping Fine-grained Soil Particles Using GeoAI in Finnish Forests	Omid Abdi, <i>Ville Laamanen, Jori Unsitalo, Veli-Pekka Kivinen; Helsingin yliopisto</i>
13.35 – 13.55	Exploitation of forest machine GNSS tracks	Son Cao, <i>Kaarlo Koivukoski, Omid Abdi, Jori Unsitalo; Helsingin yliopisto</i>
13.55 – 14.15	Vaihtoehtoiset käyttövoimat raskaissa työkoneissa ja niiden tulevaisuuden näkymät – Kirjallisuuskatsaus	Jarkko Pesonen¹, <i>Robert Prinz², Heikki Ovaskainen³, Pertti Kauranen⁴, Asko Poikela³, Kalle Kärhä¹; ¹Itä-Suomen yliopisto, ²Luonnonvarakeskus, ³Metsäteho Oy, ⁴LUT-yliopisto</i>
14.15 – 14.30	Keskustelu	
14.30 – 15.00	Kahvitauko	
15.00 – 15.15	Biokaasupuutavara-autoyhdistelmän päästövähennyspotentiaali puutavaran kaukokuljetuksessa ja päästökertoimien vaikutus laskennallisiin päästöihin	Sami Huuskonen¹, <i>Jouni Karjalainen², Asko Poikela³, Pirjo Venäläinen³, Kirsi Riekkö³, Kalle Kärhä¹; ¹Itä-Suomen yliopisto, ²Metsähallitus Metsätalous Oy, ³Metsäteho Oy</i>
15.15 – 15.30	Metsäsektorin autokuljetusten sähköistäminen – MESI-hanke	Pirjo Venäläinen, <i>Asko Poikela, Riku Tarvainen; Metsäteho Oy</i>
15.30 – 15.45	Voidaanko ainespuun autokuljetuksen päästöjä vähentää terminaaliin perustuvilla toimintamalleilla?	Perttu Anttila, <i>Kari Väättäinen; Luonnonvarakeskus</i>
15.45 – 16.00	Loppukeskustelu	

Metsä ja kestävyys – erilaisia näkökulmia

Jaana Laine

Yhteiskuntatieteiden osasto, LUT-yliopisto, Lappeenranta

jaana.laine@lut.fi

Kestävyyden eri muodot ja määritelmät ovat osa metsäsektorin arkea. Useimmiten kestävyyttä lähestytään metsätieteiden näkökulmasta, metsätieteiden kielellä ja käsitteillä. Metsäsektorilla vallitseva näkemys kestävyydestä on luettavissa sekä valtion organisaatioiden että metsäsektorin eri toimijoiden ja yritysten julkaisuista.

Ihmistieteet – humanistiset tieteet, yhteiskuntatieteet ja käyttäytymistieteet – tuottavat toisenlaista näkökulmaa ja ymmärrystä kestävyydestä sekä sen tavoitteista ja toteuttamisesta. Ihmistieteissä kestävyys kontekstoidaan – kehystetään – kunkin tieteenalan omaksumista lähtökohdista käsin. Esimerkiksi historiatieteissä tarkastelu kohdistuu yhteiskuntien kehitykseen menneisyydestä nykyisyyteen ulottuvassa jatkumossa, kestävyiden muotoihin ja toteutumiseen eri aikakausina ja kehityskulkujen merkitykseen nykyisyydessä. Kulttuurien tutkimuksessa (esimerkiksi antropologiassa, etnologiassa, folkloristiikassa, taidehistoriassa tai uskontotieteessä) metsiin liittyvän kestävyiden tarkastelu rakentuu ihmisten ja yhteisöjen erilaisten kulttuurien, arvojen, uskomusten ja käytäntöjen sekä niihin liittyvien tavoitteiden ja toimien myötä. Ihmistieteet kokonaisuudessaan yhdessä taiteellisen tutkimuksen ja taiteellisten lähestymistapojen kanssa tuottavat uudenlaista tietoa ja ymmärrystä metsästä – metsän toisin tietämistä.

Mitä merkitystä on metsän toisin tietämisellä? Toisenlaisella näkökulmalla ja ymmärryksellä metsään liittyvästä kestävyydestä? Paljonkin, jos siihen on aikaa ja halua perehtyä. Kestävyyden edistämiseksi tarvitaan tietoa siitä, miten ihminen käyttäytyy suhteessa metsään. Tätä tietoa tuotetaan erityisesti ihmistieteellisessä tutkimuksessa.

Ihmistieteissä metsät ja ihmiset kietoutuvat toisiinsa osaksi niin paikallista kuin globaaliakin kokonaiskestävyyttä. Ihmistieteiden on mahdollista osoittaa metsäsektorin kestävyysajattelussa mahdollisesti näkymättömiin jääviä arvoja, asioita ja toimintatapoja. Voiko näkymättömyys, piiloon jääminen, tarkoittaa kestävämmästä?

Viitteet

- Braidotti R, Kortekallio K (2023) Tieto ihmisen jälkeen. Eurooppalaisen filosofian seura. 253 s.
- Bornemann B, Strassheim H (2019) Governing time for sustainability: analyzing the temporal implications of sustainability governance. *Sustainability science*, 14(4): 1001-1013. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00683-y>
- Himes A, Muraca B (2018) Relational values: the key to pluralistic valuation of ecosystem services *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 35: 1-7, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.09.005>.
- Ingold T (2000) *The perception of the environment : essays in livelihood, dwelling and skill*. London: Routledge.
- Mikita V, Ljokkoi A (2018) Kantarellin kuuntelun taito: Itämerensuomalaista maailmankuvaa etsimässä. Kustannusosakeyhtiö Sannakko. 190 s.
- Täbara D J (2023) Regenerative sustainability. A relational model of possibilities for the emergence of positive tipping points, *Environmental Sociology*, 9(4): 366–385. <https://doi.org/10.1080/23251042.2023.2239538>

Kestävyys, vastuullisuus ja vihreät investoinnit

Esa-Jussi Viitala

Luonnonvarakeskus

esa-jussi.viitala@luke.fi

Euroopan unionin on tarkoitus olla hiilineutraali vuonna 2050. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että seuraavan 15 vuoden kuluessa kasvihuonekaasupäästöjen pitää nettomääräisesti vähentyä noin viidesosaan nykyiseen verrattuna. Samalla luontokato pitäisi pysäyttää vuoteen 2030 mennessä ja kaikkien pinta- ja pohjavesien hyvä tila pitäisi saavuttaa viimeistään vuonna 2027. Lisäksi tavoitellaan ympäristön saastumisen merkittävää vähentämistä vuoteen 2030 mennessä ja vieläkin merkittävämpää vuoteen 2050 mennessä, samoin kuin jätemäärän kasvun taittumista ja kiertotalouden läpimurtoa. Sosiaalisesta vastuustakaan ei pitäisi tinkiä, monilla toimialoilla ja alueilla pikemminkin päinvastoin.

Miten nämä äärimmäisen kunnianhimoiset tavoitteet voidaan saavuttaa? Vastaus on periaatteessa yksinkertainen: suuntaamalla yksityiset ja julkiset pääomat seuraavien vuosien ja vuosikymmenten kuluessa aivan uudella tavalla. Mutta miten tällainen valtava pääomien uudelleen kohdentaminen voidaan tehdä? Vastaus tähänkin on periaatteessa selkeä: kestävien, vastuullisten ja vihreiden investointien avulla. Jäljelle jäävät enää perustavaa laatua olevat kysymykset, millaisia tällaiset investoinnit ovat, miten ne voidaan pääomamarkkinoilla tunnistaa ja millaisia kannusteita tarvitaan niiden toteutumiseen. Siihen tarvitaan vankkaan tieteelliseen näyttöön perustuvia kriteereitä, luotettavaa ja läpinäkyvää tulosten verifiointia ja samaan suuntaan katsomista.

Kestävyys metsien kehitysskenaarioissa – laskennan oletusten, aineistojen vai menetelmien tulos?

Jari Vauhkonen

Itä-Suomen yliopisto, Metsätieteiden osasto, Joensuu

jari.vauhkonen@uef.fi

Metsien käytön kestävydestä voidaan keskustella objektiivisesti, kun sen osa-alueille on numeeriset kriteerit ja indikaattorit eli arviointiperusteet kestävyystavoitteelle tai ideaalitalanteelle ja tunnusluvut, jotka täsmentävät kriteerillä kuvatun ilmiön tilaa ja siinä tapahtuvaa muutosta. Kangas ym. (2022) kuvaavat laajasti näiden kriteerien ja indikaattorien vaateita kuten että "tulevaisuuden suunnittelun näkökulmasta kriteereiden kehittyminen erilaisilla metsien käsittelyvaihtoehdoilla pitäisi olla ennustettavissa". Suomen Ilmastopaneelin ja Metsäbiotalouden tiedepaneelin taannoisissa selvityksissä on pyritty arvioimaan suurinta hakkuumäärää ja eri malleilla saatu siitä erilainen tulos. Toisistaan poikkeavat tulokset hämmentävät eivätkä anna kuvaa, että tämä kestävyystunnus olisi objektiivisesti ennustettavissa, vaikka se on metsäpoliittisen päätöksenteon kannalta keskeinen.

Tässä esityksessä pyrin antamaan esimerkkejä laskennan oletusten, aineistojen ja menetelmien vaikutuksista erilaisiin kestävyyskriteereihin ja indikaattoreihin ja niiden avulla havainnollistamaan, miksi laskelmat poikkeavat toisistaan. Mihin tahansa kestävyyskäsitteeseen liittyy lisäksi alueellinen ulottuvuus (vaaditaanko kestävyttä esim. yhden metsikön, metsätilan, suuralueen tai valtakunnan puitteissa) ja ajallinen ulottuvuus (kuinka pitkänä aikavälinä kestävyttä tarkastellaan ja kuinka paljon ajallista vaihtelua kestävyystunnuksissa sallitaan). Kestävyysalueellisia ja ajallisia ulottuvuuksia havainnollistamalla pyrin herättelemään ajatuksia erilaisilla mittakaavoilla toimivien mallinnusmenetelmien tuottamista tuloksista, haasteista ja mahdollisuuksista.

Viitteet

- Kalliokoski T, Heinonen T, Holder J, Lehtonen A, Mäkelä A, Minunno F, Ollikainen M, Packalen T, Peltoniemi M, Pukkala T, Salminen O, Schelhaas M.-J, Seppälä J, Vauhkonen J, Kanninen M (2019) Skenaarioanalyysi metsien kehitystä kuvaavien mallien ennusteiden yhtäläisyyksistä ja eroista. Suomen Ilmastopaneeli, Raportti 2/2019. 88 s.
- Kangas A, Pynnönen S, Mäkipää R, Komonen A, Halme P (2022) Metsien käytön kestävyysmuutoksen mittaamisen periaatteista. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2022 artikkeli 10761. <https://doi.org/10.14214/ma.10761>
- Vauhkonen J, Mehtätalo L, Hirvelä H, Routa J, Liski J, Vakkilainen E, Asikainen A (2024) Suomen ja EU:n metsien kehitysskenaariot. Metsäbiotalouden tiedepaneelin raportti 2/2024. Metsäbiotalouden tiedepaneeli. Helsinki. 40 s.

Vastuullisuus suomalaisen globaalin metsäteollisuusyrityksen puunhankinnassa

Antti Marjokorpi

Stora Enso Oyj, Helsinki

antti.marjokorpi@storaenso.com

Kestävä metsänhoito ja vastuullinen puunhankinta ovat keskeisiä tekijöitä puuraaka-aineen käytön hyväksyttävyydelle puun kilpaillessa markkinoilla muiden materiaalien kanssa. Vastuullisuus edellyttää yrityksiltä toiminnan vaikutusten tunnistamista ja niiden huomioimista kaikessa toiminnassa. Vastuullisuus on toimintaedellytys ja kilpailuetu ympäristötietoisilla markkinoilla ja siitä on tullut osa yritysten liiketoimintastrategiaa.

Tässä esityksessä tarkastellaan, mitkä tekijät vaikuttavat puunhankinnan vastuullisuusperiaatteisiin ja niiden kehittämiseen. Tarkastelussa on myös, miten vastuullisuusperiaatteet vaikuttavat yritysten toimintaan sekä miten prosesseja voidaan kehittää.

Useat tekijät vaikuttavat metsäteollisuusyritysten vastuullisuuteen ja toimintaperiaatteisiin, ja toiminnan ja tuotteiden vastuullisuus on jatkuvan arvioinnin kohteena sekä ulkopuolisten sidosryhmien että henkilöstön toimesta. Lainsäädäntö asettaa toiminnalle minimitason. Viime vuosina etenkin Euroopan vihreän kehityksen ohjelma ja siihen liittyvä regulaatio on ohjannut yritysten puunhankinnan käytäntöjä ja vaikuttanut niihin myös metsistä käytävän yhteiskunnallisen keskustelun kautta (Euroopan vihreän kehityksen ohjelma 2019). Myös asiakkaat edellyttävät metsäteollisuudelta vastuullista toimintaa, joka tukee asiakkaiden omia vastuullisuusperiaatteita. Näihin periaatteisiin vaikuttavat puolestaan paljolti ne odotukset ja vaatimukset, joita kuluttajat ja muut tuotteiden loppukäyttäjät asettavat sekä suoraan että epäsuorasti kulutusvalinnoillaan. Suomalaisen metsäteollisuuden viennin arvosta 60 % tulee Euroopasta, missä ympäristötietoisuus ja -arvot ohjaavat kuluttajien kulutuskäyttäytymistä (Saari ym. 2021). Metsänhoidon ja puunhankinnan on vastattava näihin vaateisiin.

Monet kansainväliset sitoumukset täydentävät lainsäädäntöä. Suomalaisessa metsäkeskustelussa varsin vähälle huomiolle ovat jääneet kansainvälisten, eri sidosryhmien tukemien markkinaehtoisten vastuullisuusaloitteiden vaikutus metsien- ja maankäyttöön. Nämä aloitteet tukevat kansainvälisten ympäristösopimusten tavoitteita ja edellyttävät yrityskohtaisia tavoitteita ja niistä raportointia ohjaten siten yritysten vastuullisuustyötä (Science Based Targets Network 2020, The Taskforce on Nature-related Financial Disclosures 2021). Johtavat metsäteollisuusyritykset osallistuvat näiden kansainvälisten monenkeskisten vastuullisuusaloitteiden edistämiseen, kehittämiseen ja toimeenpanoon. Keskeinen osa tätä työtä on työkalujen kehittäminen vastuullisuuden mittaamiseksi ja todentamiseksi sekä yksittäisen yrityksen että koko sektorin tasolla. Ei pidä myöskään unohtaa metsäsertifiointia, joka on kauan toiminut metsänhoidon ja puunhankinnan vastuullisuuden mittarina ja jolla on edelleen merkittävä rooli toiminnan ohjaamisessa, parantamisessa ja vastuullisuuden todentamisessa.

Sekä markkinaehtoiset että lainsäädännöstä tulevat vastuullisuusvaatimukset ja -tavoitteet on sisällytetty yritysten metsänhoito- ja puunhankintaprosesseihin. Vastuullisesti toimivat yritykset seuraavat toimintansa vaikutuksia esimerkiksi luonnon monimuotoisuuteen ja monimuotoisuustavoitteidensa saavuttamiseen. Seurannan tulokset ohjaavat metsähoitotoimenpiteitä ja puunhankintaa: prosesseja kehitetään jatkuvasti toiminnan parantamiseksi ja vastuullisen toiminnan varmistamiseksi. Henkilöstön ja urakoitsijoiden koulutus on myös avainasemassa, jotta vastuullisuusperiaatteet ulottuvat läpi arvoketjun.

Metsäekosysteemeihin liittyvä tieto on yritykselle arvokasta pääomaa, jonka pohjalta toimintaa voidaan suunnitella ja kehittää. Tiedon varastointi- ja prosessointikapasiteetin nopea kehitys mahdollistaa entistä suurempien tietomäärien tehokkaan hyödyntämisen. Yritykset hyödyntävät tarkkuusmetsätalouden tuomia uusia mahdollisuuksia metsänhoidon, puunhankinnan ja vastuullisuuden optimoimiseksi sekä metsänomistajapalveluiden kehittämiseksi (Choudhry & O’Kelly 2018). Uutta tietoa hyödynnetään mm. kehitettäessä luonnon monimuotoisuutta kuvaavia malleja, joiden avulla voidaan simuloida eri metsänhoito- ja puunkorjuuvaihtoehtojen vaikutuksia monimuotoisuuden eri osa-alueisiin.

Vastuullisuuden käsite on jatkuvassa ja nopeassa muutoksessa. On tultu pitkä matka siitä, kun puunhankinnan vastuullisuus tarkoitti vain puuntuotannon jatkumista tasaisena tai kasvavana ajan yli. Se mitä eilen pidettiin vastuullisena toimintana ei ole sitä välttämättä tänään tai huomenna. Yritysten ja monenkeskisten vastuullisuusaloitteiden tavoitteet ja mittarit perustuvat tieteelliseen tutkimukseen ja tieteellä on tärkeä rooli sen tarjotessa todisteita ja työkaluja vastuullisen toiminnan edistämiseksi.

Viitteet

- Choudhry H, O’Kelly G (2018) Precision Forestry: A Revolution in the Woods. McKinsey&Company.
<https://www.mckinsey.de/~ /media/McKinsey/Industries/Paper%20and%20Forest%20Products/Our%20Insights/Precision%20forestry%20A%20revolution%20in%20the%20woods/Precision-forestry-A-revolution-in-the-woods-final.pdf> Accessed on 26 August 2024.
- Euroopan vihreän kehityksen ohjelma (2019) <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/green-deal/>
Accessed on 26 August 2024.
- Saari U, Damberg S, Frömling L, Ringle C (2021) Sustainable consumption behavior of Europeans: The influence of environmental knowledge and risk perception on environmental concern and behavioral intention. Ecological Economics. 189. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107155>.
- Science Based Targets Network (2020) <https://sciencebasedtargetsnetwork.org/> Accessed on 26 August 2024.
- The Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (2021) <https://tnfd.global/> Accessed on 26 August 2024.

Metsäbiotalouden siirtymä – esteet ja edellytykset Forest bioeconomy's transition – barriers and prerequisites

Jakob Donner-Amnell

Historia- ja maantieteiden laitos, Itä-Suomen yliopisto

jakob.donner-amnell@uef.fi

Metsäbiotalouden eli metsien käytön ja jalostuksen siirtymä on ollut Suomessa tavoitteena pitkään ja sitä on monin toimin edistetty, etenkin, koska siinä on katsottu olevan hyviä edellytyksiä alan arvon ja liiketoiminnan kasvuun. Kovin hyvin nämä tavoitteet eivät kuitenkaan ole toteutuneet Suomen (tai muun maailman) metsäbiotaloudessa. Hyväkin kehitystä on nähty, mutta selviä takaiskujakin on tullut. Mistä metsäbiotalouden siirtymässä on oikeastaan kyse, mitä edellytyksiä sille on, minkälaiset tekijät ovat sille esteenä ja mitä pitäisi tehdä tai tapahtua jotta siirtymä voisi vauhdittua? Tämä esitys pyrkii vastaamaan näihin kysymyksiin hyödyntämällä monitieteistä tutkimusta metsäbiotalouden siirtymästä yleisesti sekä erityisesti materiaalituotannon aloilla. Esityksen fokus on puunjalostuksessa metsäbiotalouden kokonaisuutta unohtamatta.

Metsäbiotalouden siirtymän päätarkoitus on tietenkin torjua ilmastonmuutosta vähentämällä fossiiliraaka-aineiden käyttöä ja niistä koituvia päästöjä kaikkialla, etenkin suurimman käyttövolyymin kohteissa, kuten energiantuotannossa, liikenteessä ja materiaalituotannossa (myös puunjalostuksessa). Metsäbiotaloudella ja muulla biopohjaisella tuotannolla voi kuitenkin siirtymässä olla erityisrooli fossiilitalouden tuotteiden korvaajana. On kuitenkin otettava huomioon, että maailman jo lähes kokonaan käytössä olevat metsävarat ovat rajallinen luonnonvara. Metsien käytön lisäämistä rajaavat lisäksi ilmastonmuutos, luontokato sekä niihin liittyvät politiikkatoimet. Tämän takia metsäbiotalouden siirtymän ja kasvun on rakennettava pääosin tuotannon jalostusarvon (mieluiten myös pitkäikäisyyden) selvään lisäämiselle, ei metsävarojen käytön lisäämiselle.

Jotta kysymyksiin metsäbiotalouden siirtymän erityispiirteistä saataisiin vastauksia, on syytä kääntää katse kolmeen suuntaan. Puunjalostuksen siirtymää on tarkasteltava niin kansallisessa kuin globaalissa toimintaympäristössä. Eri maiden puunjalostus kilpailee muiden maiden ja alojen toimijoiden kanssa vanhoista ja uusista tuotemerkkinoista, mihin kansainvälinen sääntelykin vaikuttaa. Puunjalostuksen siirtymää on syytä tarkastella rinnakkain muiden suurten materiaaliteollisuuden alojen (mm. teräs, sementti, kemia) siirtymien kanssa, koska näissä aloissa ja niiden lähtökohdissa on paljon yhteisiä piirteitä. Huomiota on myös syytä kiinnittää politiikkaan eri tasoilla, koska poliittisen toimet raamittavat siirtymää olennaisesti. Lisäksi ennakoidaan siirtymän kulkusuuntia ja niihin vaikuttavia tekijöitä.

Näiden näkökulmien merkitys metsäbiotalouden siirtymän hahmottamiseksi on viime vuosina kasvanut selvästi. Globaalisti tarkastellen siirtymä on kiihtynyt ja alkanut vaikuttaa materiaaliteollisuudenkin aloihin. On myös kertynyt tutkimuksellistakin tietämystä materiaalituotannon siirtymää edistävästä ja estävästä seikoista, politiikkaankin liittyen.

Globaalien metsäbiotalouden siirtymän kannalta materiaalituotanto on avainroolissa. Tämä johtuu siitä, että sen vaikutus ilmastonmuutokseen on suuri ja muihin aloihin verrattaen vaikeasti kumottavissa. Materiaalituotannon säilyminen on kuitenkin pitkälti tarpeen. Monenlaisia teknologisia ja muunlaisia mahdollisuuksia näiden alojen siirtymään silti on, mutta myös vahvoja haasteita. Siirtymiä vaikeuttaa etenkin se, että materiaalituotannossa on kyse ns. kypsestä, hitaasti muuttuvista, vain vähän kasvavista, kovan globaalien kilpailun ja pienten marginaalien aloista, jotka eivät aikoihin ole olleet talouden rakennemurrosten ja uusien mahdollisuuksien alueita.

Markkinavetoisesti näiden alojen siirtymän esteet eivät helpolla katoa, vaan monenlaisina toimina näkyvää politiikkantekoa tarvitaan niin kansainvälisesti (tavoitteita, sopimuksia, koordinoitua) kuin muillakin tasoilla. Vähähiilisten tuotemerkkinoiden luominen raamein ja insentiivein, investoinnit vähähiilitalouden olennaisiin puitteisiin (mm. sähköverkot) ja tarkkaan harkitut kannustimet uuden tuotannon syntyyn ja skaalaamiseen kuuluvat tärkeimpiin toimiin. Materiaalituotannon muutoksen polut ovat keskenään erilaisia, joten yleisten toimien lisäksi tarvitaan spesifejä, alakohtaisia toimia. Samalla on syytä todeta, että materiaalituotannon siirtymää mahdollistavissa poliittisissa ja muissa puitteissa on yhä paljon aukkoja ja itse siirtymäkin on vasta alullaan.

Materiaalialojen vanhoja ja uusia toimijoita on kuitenkin jo lähtenyt siirtymän tielle, esimerkiksi moni vihreän teräksen yritys Ruotsissa. Mitkä tekijät selittävät tämän? Varhaisen liikellelähden tarkasteluissa on nostettu esiin yhdistelmä siirtymään työntäviä tekijöitä (vanhan tuotemerkkin taantuminen, päästökauppa- ja muiden kulujen kasvu, nykyisen tuotantoteknologian korjaustarve) ja vetäviä tekijöitä (uuden tuotemerkkin kasvu, vähähiilituotantoon saatava julkinen ja yksityinen rahoitus, uudet teknologiat, avainresurssien saatavuus, synergiaedut muiden alojen kanssa). Ilmeistä on, että tässäkin talouden murroksessa yksittäisten yritysten ja yrittäjien toimijuudella ja riskinotolla on merkitystä.

Puunjalostuksen edellytykset ja esteet metsäbiotalouden siirtymässä ovat monella tapaa muiden materiaalialojen esteiden ja edellytysten kaltaisia, mutta tärkeitä erojakin löytyy. Puunjalostuksen selviä valtteja verrokkialoihin nähden on, että globaalisti suuri osa puunjalostuksen käyttämästä energiasta on ei-fossiilista. Alan tuotanto myös perustuu pääosin uusiutuvaan ja laajalti kiertävään raaka-ainepohjaan. Puunjalostuksen prosessien sisältämälle runsaalle biogeeniselle hiilelle voisi olla paljon käyttöä etenkin aloilla, joiden tuotteisiin tarvitaan välttämättä hiiltä – eli tuntuvassa osassa kemiantuotantoa. Näissä lähtökohdissa puunjalostus voisi olla vähähiilitaloudessa kasvua monista verrokeista poiketen. Melko pieni siivu vähitellen kasvavista vähähiilimarkkinoista voisikin riittää alan liikevaihdon, arvonlisäyksen ja ilmatoroolin kasvuun.

Puunjalostuksella on todettu olevan omat, selväpiirteiset vähähiilisyysspolkunsu. Niitä voisivat olla fossiilienergian käytön nollaaminen, lämmöntuotannon ja kuivaamisen sähköistäminen, sivuvirtojen jalostaminen sekä hiilidioksidin talteenotto ja jalostus. Vaikka mahdollisuuksia on, puunjalostuksen siirtymään liittyy myös hankaluuksia. Suurimpia alan vähähiilisen toimintamallin esteitä ovat (metsä)raaka-aineen niukkuus sekä nykyistä prosessienergiaa korvaava ja uusissa prosesseissa (mm. BECCU/S) tarvittava massiivinen määrä sähköä (saatavuus, hinta). Myös puunjalostuksen vähähiilisyysspolkujen vaatima rahoitus voi olla siirtymän pullonkaula.

Haasteena on myös se, että materiaalituotannon alojen lähtökohtia vertailtaessa siirtymään työntävät ja vetävät tekijät eivät vielä ole kovin vahvoja puunjalostuksen kohdalla. Puunjalostuksen vanha (tuote)markkina vielä kasvaa ja kannattaa, raaka-aineen saanti ei ole ollut kovin vaikeaa (pl. viime vuosina) eikä (ilmasto)sääntely ole vaikuttanut kovin suoraan alan tuotantoon ja kustannuksiin. Uudet vähähiiliset tuotemarkkinat ovat yhä suppeat, uutta radikaalia prosessiteknologiaa ja tuotevalikoimaa ei ole nurkan takana, puunjalostuksen osuus siirtymärahoituksesta on pieni ja synergiaetuja muiden alojen kanssa on vasta vähän.

Jos puunjalostuksen siirtymän suuntaan ja vauhtiin vaikuttavissa tekijöissä (ml. politiikassa) ei tapahdu suurempaa muutosta, alan siirtymä voi jatkossakin olla hidas prosessi, jolloin kilpailevat alat saattavat saada haltuunsa uudet vähähiilimarkkinat. Puunjalostuksen siirtymän edellytykset voivat kuitenkin myös parantua muutosten ja käännteiden kautta.

Puunjalostuksen siirtymään painostavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi sen vanhan markkinan taantuminen, nouseva puunhinta ja alan hiilidioksidipäästöjen ilmastosääntely. Houkuttavia tekijöitä voivat olla vähähiilimarkkinan nopea kasvu, hiilidioksidin talteenoton ja jalostuksen ripeä kehitys, teknologiakehityksen ja t&k-rahoituksen myönteiset yllätykset ja energia-, kemia- ja rakennusteollisuuden kanssa muodostuvat synergiaedut sekä raaka-ainesannin helpottuminen (jos paperi-, bioenergia- ja lihatuotanto supistuu). Kiinnostavaa on myös se, missä määrin ja milloin puunjalostuksessa nähdään muilla materiaalituotannon aloilla esiintynyttä vahvaa toimijuutta ja varhaista liikkeellelähtöä vähähiilituotannon synnyttämiseksi ja skaalaamiseksi.

Viitteet

- Bauer F, Hansen T, Nilsson L J (2022) Assessing the feasibility of archetypal transition pathways towards carbon neutrality – A comparative analysis of European industries. *Resources, Conservation & Recycling* 177, 106015 <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106015>
- Furszyfer Del Rio D D, Sovacool B K, Griffiths S, Bazilian M, Kim J, Foley AM, Rooney D (2022) Decarbonizing the pulp and paper industry: A critical and systematic review of sociotechnical developments and policy options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 167(5):112706 <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112706>
- Kim J, Sovacool B K, Bazilian M, Griffiths S, Yang M (2024) Energy, material, and resource efficiency for industrial decarbonization: A systematic review of sociotechnical systems, technological innovations, and policy options. *Energy Research & Social Science* 112, 103521. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103521>

Metsien käytön ekologinen kestävyys

Mikko Mönkkönen

Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto

mikko.monkkonen@jyu.fi

Planeetta ja sen luonto asettaa ekologiset reunaehdot, joiden puitteissa talous ja yhteiskunnat on järjestettävä. Vahvan kestävyuden periaatteen mukaan ekologinen kestävyys muodostaa perustan, jonka päälle taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys rakentuvat. Koska planeetan rajat ovat periksiantamattomat, luontopääoma ei ole vaihdettavissa ihmisen luoman pääoman kanssa. Meneillään olevan luonnon köyhtymisen juurisyy on, että luonnonvarojen kulutuksen määrä ylittää luontopääoman uusiutumiskyvyn. Vaikka metsät Suomessa kasvavat enemmän kuin niistä puubiomassaa poistuu hakkuissa ja luonnonpoistuman kautta, luonnon köyhtyminen on tosiasia myös Suomen metsissä. Meillä on aiempaa enemmän puuta mutta vähemmän luontoa (Mönkkönen ym. 2022). Siksi keskeinen ratkaistava kysymys on, kuinka paljon hakkuita ja miten toteutettuna metsäluontomme kestää menettämättä uusiutumiskykyään, eli miten luontopääoman kaventuminen saadaan pysäytettyä Suomen metsissä.

Ekologisesti kestävä hakkuutaso määrittämisen tulee perustua ekologiseen tietoon lajien ja luontotyyppien uhanalaistumisen syistä. Näistä voidaan johtaa tavoitetasoja elinympäristöjen ja metsien rakennepiirteiden määrälle, jotka tulisi saavuttaa. Nämä tavoitetasot saavuttava ja siis metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttävä hakkuutaso on merkittävästi pienempi kuin taloudellisesti kestävä hakkuutaso. Ekologiset tavoitetasot voidaan saavuttaa, mutta hitaasti. Muutokset kriittisissä rakennepiirteissä ovat hitaita, ja siksi toimenpiteet on aloitettava viipymättä, mikäli yhteiskuntamme aidosti tavoittelee ekologisesti kestävä metsien käyttöä. Riittävä vanhojen metsien ja puiden määrä on vaikeimmin saavutettava tavoite, eikä tätä prosessia voida nopeuttaa. Siksi jäljellä olevien vanhojen metsien ja puuyksilöiden säilyttäminen on olennaisen tärkeää. Lahopuun määrä voi palautua tavoitetasolle nopeammin, mikäli hakkuiden määrää ja tapaa muutetaan.

Tavoitetasojen mahdollisimman nopea ja tehokas saavuttaminen edellyttää metsien suojelun lisäämistä mutta myös suuria muutoksia myös talousmetsien hakkuutavoissa. Tehokkaimmissa ratkaisussa korostuvat perinteiselle jaksolliselle kasvatukselle vaihtoehtoiset tavat käsitellä metsiä, ja metsien käsittelyketjujen monimuotoisuuden tulisi talouskäytössä olevissa metsissä kasvaa.

Tutkimustiedon viesti on selvä: Kestävä metsien käyttö edellyttää metsien hakkuiden vähentämistä. Myös ilmastosyistä hakkuita olisi syytä pysyvästi rajoittaa (Seppälä ym. 2022). Tämän aikaansaaminen taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävästi on suuri haaste, jonka ratkaiseminen edellyttää innovaatioita metsään perustuvissa arvoketjuissa.

Viitteet

- Mönkkönen M, Aakala T, Blattert C, Burgas D, Duflot R, Eyvindson K, Kouki J, Laaksonen T, Punttila P (2022) More wood but less biodiversity in forests in Finland: a historical evaluation. *Memoranda Societatis Pro Fauna Et Flora Fennica* 98 (Supplement 2): 1–11. <https://journal.fi/msff/article/view/120306>
- Seppälä J, Heinonen T, Kilpeläinen A, Peltola H, Pukkala T, Sihvonen M, Soimakallio S, Weaver S, Vesala T, Ollikainen M (2022) Metsät ja ilmasto: Hakkuut, hiilinielut ja puun käytön korvaushyödyt. Suomen ilmastopaneelin raportti 3/2022. <https://doi.org/10.31885/9789527457122>

Strateginen yritysvastuu – luonto hiljaisena sidosryhmänä

Terhi Koipijärvi

Miltton Oy, Helsinki

terhi.koipijarvi@miltton.com

Luonnonvarojen ehtyessä, ilmastonmuutoksen ja luontokadon edetessä ymmärrys yritysten toimintaympäristöstä ja sen systeemisydestä on siirtänyt luonnon keskiöön. Luonto ei ole enää vain resurssi, vaan avainsidosryhmä ja kumppani. Yritys vastuun kantavana ajatuksena on ollut sen syntymisestä asti vahva sidosryhmäkuuleminen. Sidosryhmien huomioiminen on myös uudistuvan kestävyyslainsäädännön peruseriaatteita, ja luontokin tunnustetaan muuttuvassa regulaatioympäristössä ”hiljaisena sidosryhmänä”.

Ekologista kestävyttä ei voi johtaa ilman vahvaa kokonaiskestävyttä, jossa varmistetaan myös taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys. Paluuta ei ole kuitenkaan kestävyiden kolmen pilarin malliin, jossa kaikki kestävyiden teemat muodostavat kreikkalaisen temppelin yhteneväiset kannatinpilarit (*triple bottom line*). Sittemmin luonnosta on tullut temppelin sokkeli, kokonaisuuden mahdollistaja, jonka päälle muut kestävä kehityksen pilarit ja kannattava liiketoiminta nojaavat.

Strategisessa yritys vastuussa haetaan arvonluontia laajasti sidosryhmille ja yhteiskuntaan, ratkotaan asiakkaiden kestävyys haasteita ja varmistetaan olemassaolon oikeutus. Yrityksen omistajan ääni on edelleen oikeutetusti suuri, mutta siirtyminen perinteisestä talouskäsitteestä sidosryhmätalouteen on tunnustettavissa. Myös pääomalajit rikastuvat: taloudellisen rinnalla tunnustetaan mm. luonto-, inhimillinen ja tietopääoma.

Onko suojatiheiköistä hyötyä nisäkkäille ja linnuille?

Sari Holopainen¹, Veli-Matti Väänänen¹, Eero Väänänen¹, Riku Valasti², Merianna Kuukka²
¹Kosteikkoekologian ryhmä, Metsätieteiden osasto, Helsingin yliopisto, Helsinki; ²Hämeen ammattikorkeakoulu, Evon kampus, Hämeenlinna
sari.holopainen@helsinki.fi

Metsäalan toimijat esittävät suojatiheikköjen (ennen riistatiheikkö) hyödyttävän sekä riistalajeja että muuta metsän monimuotoisuutta. Tiheikköjen monimuotoisuusvaikutuksia ei kuitenkaan ole tutkittu ollenkaan.

Potentiaalisesti metsätalouden ekologista kestävyttä voitaisiin parantaa sisällyttämällä korkean monimuotoisuuden alueita talousmetsiin. Suojatiheiköt ovat noin 10 x 10 m kokoisia tai isompia aluskasvillisuudeltaan tiheitä alueita joko kasvatusmetsän sisällä tai hakkuuaukossa. Suosituksen mukaan niitä täytyisi jättää muutama hehtaarille. Tiheikköjen jättäminen ei aiheuta taloudellisia tappioita (Haara ym. 2021), joten toimiessaan ne voisivat olla käytännöllinen ja helposti toteutettava ratkaisu metsäluonnon monimuotoisuuden turvaksi sekä tarjoamaan mikroilmastoltaan muusta maastosta poikkeavia kohteita. Tällä hetkellä ei kuitenkaan tiedetä, tukevatko tiheiköt monimuotoisuutta ja aiheuttaako laikuittainen hyvien ympäristöjen tarjoaminen muutoksia esimerkiksi lajien vuorovaikutukseen. Tiheikköjen rakenne ja sijoittelu voi mahdollisesti vaikuttaa niin lajien monimuotoisuuteen kuin ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Tiheiköt voivat ylläpitää mikroilmastoltaan vakaampia ja kosteampia taskuja metsän sisällä ja näin lisätä metsäelinympäristön joustavuutta ilmaston lämmetessä.

Helsingin yliopiston Kosteikkoekologian ryhmän pilottitutkimuksessa on vuosina 2023 – 2024 tarkasteltu suojatiheiköitä hyödyntävää lajistoa sekä tiheiköiden mahdollista pesäpredaatiopainetta. Pesäpredaatiotutkimuksissa on perustettu metsäkanalintujen pesiä matkivia koepeisiä, joiden kohtaloa on seurattu riistakameroilla. Koealueet sijaitsevat Evolla, jossa tutkimus on toteutettu yhteistyössä Hämeen ammattikorkeakoulun kanssa sekä Suomussalmella ja Kuhmossa, jossa tutkimus on toteutettu Metsähallituksen kanssa yhteistyössä.

Riistakamerat paljastivat, että pesäpredaatiopaine on hakkuiden keskellä olevissa suojatiheiköissä vastaavalla tasolla, kuin verrokkina toimineessa talousmetsässä. Näätä osoittautui olevan yleisin pesäpeto molemmissa kohteissa. Aukon keskellä olevat tiheiköt eivät siis ainakaan näytä houkuttelevan pesäpetoja. Sen sijaan kasvatusmetsän sisällä olevissa tiheiköissä predaatiopaine näyttäisi olevan lievästi ympäröivää metsää matalampi.

Kesäaikaisten havaintojen osalta kasvatusmetsässä olleet tiheikkökamerat ottivat lievästi enemmän kuvia nisäkkäistä ja linnuista kuin avoimessa talousmetsässä olevat kamerat, mutta tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä. Lajisto voi myös olla riippuvainen metsätypistä. Kuivahkolla kankaalla havaintoja tuli niukasti vähemmän tiheiköissä, mutta ero ei ole merkitsevä. Myöskään lajimäärissä ei näyttäisi olevan eroja tiheikköjen ja avoimen kasvatusmetsän välillä.

Alustavasti tulokset osoittavat siihen suuntaan, että metsien nisäkkäät ja linnut eivät käytä tiheiköitä erityisesti muuta metsää enemmän, tosin metsätyyppi voi vaikuttaa tuloksiin. Tiheiköissä saattaa kuitenkin olla kuitenkin turvallisempaa pesiä, eivätkä ne ainakaan vaikuta ekologisilta ansoilta. Tulokset osoittavat, että tiheiköiden sijoittelua ja rakennetta pitäisi tutkia ja kehittää, jotta ne tukisivat paremmin metsäluonnon monimuotoisuutta.

Viitteet

Haara A, Matala J, Melin M, Miettinen J, Korhonen K T, Packalen T, Varjo J (2021) Economic effects of grouse-friendly forest management. *Silva Fenn.* vol. 55 no. 3 article id 10468. <https://doi.org/10.14214/sf.104687>

Metsien käytön kestävyiden mittaamisesta

Sari Pynnönen¹, Annika Kangas², Jonna Kangasoja³, Atte Komonen^{4,5}, Emma Luoma^{3,6}, Raisa Mäkipää¹, Panu Halme^{4,5}

¹Luonnonvarakeskus (Luke), Biotalous ja ympäristö, Helsinki; ²Luonnonvarakeskus (Luke), Biotalous ja ympäristö, Joensuu; ³Akordi Oy, Helsinki; ⁴Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylä; ⁵Jyväskylän yliopisto, Resurssiviisausyhteisö, Jyväskylä; ⁶Itä-Suomen yliopisto, Historia- ja maantieteiden laitos, Joensuu
sari.pynnonen@luke.fi

Metsien käytön kestävyysmurros tarvitaan ihmisten hyvinvoinnin, luonnon monimuotoisuuden suojelun ja ilmastonmuutoksen hillitsemisen edistämiseksi. Kansallisten ja kansainvälisten monimuotoisuus- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen sekä sosiaalisen ja taloudellisen kestävyiden edistyminen edellyttävät jaettava ymmärrystä kestävyiden tilan muutoksesta ja sen mittaamisesta. Metsien käytön, pääasiassa metsätalouden toimenpiteiden, kestävyiden arviointi ja muutostrendien seuraaminen on keskeinen edellytys vastuulliselle metsäbiotaloudelle. Kestävyysvaikutusten arviointi edellyttää sen mittaamista tavalla, joka on luotettava, kustannustehokas ja sidosryhmien hyväksymä. Tähän tarvitaan kriteereitä ja indikaattoreita, joilla määritetään kestävyiden nykytila ja seurataan eri osa-alueilla (esimerkiksi ekologisessa kestävyidessä) tapahtuvia muutoksia.

Valitsimme tutkimuskirjallisuuden perusteella kestävyyskriteereille ja -indikaattoreille viisi laatuvaatimusta. Ne auttavat päättämään, mitkä kriteerit ja indikaattorit soveltuvat parhaiten käyttöön erilaisissa käytännön päätöstilanteissa. Valitut laatuvaatimukset olivat: i) mitattavuus, ii) käytettävyys (operationalisoitavuus), iii) tulkittavuus, iv) olennaisuus ja v) ennustettavuus. Näillä arvioidaan kriteeristä saatavan tiedon laatua ja saatavuutta. Lisäksi tulee arvioida kriteereiden kattavuutta ja sovellettavuutta kulloinkin kyseessä olevassa päätöksentekotilanteessa.

Luokittelimme sidosryhmätyöpajoissa ehdotetut kriteerit ja indikaattorit kuuteen pääluokkaan: vesiekosysteemien tila, maaekosysteemien tila, ilmastovaikutukset, talous, ihmisten hyvinvointi ja metsänkäytön hyväksyttävyyden. Monille ekologisesta kestävyidestä kuvaavat kolme pääkriteeriä (maa- ja vesiekosysteemien tila sekä ilmastovaikutukset) ovat monin paikkoihin toistensa kanssa limittäisiä, ja yhdessä kriteerissä tapahtuvat muutokset todennäköisesti vaikuttavat muiden pääluokkien kriteereiden saamiin arvoihin, joko positiivisesti tai negatiivisesti.

Osa kriteereistä sopii hyvin kansalliseen politiikkaan, mutta osa soveltuu paremmin yksittäisten metsätilojen metsäsuunnitteluun. Ehdotettujen kriteerien soveltuvuus kuhunkin tilanteeseen on otettava huomioon, joten sopivien kriteereiden valintaan on kiinnitettävä huomiota. Tämä kuvastaa kestävyysnäkökohtien kontekstikohtaisuutta.

Esitys perustuu 2021–2023 toimineeseen Luonnonvarakeskuksen, Jyväskylän yliopiston ja Akordi Oy:n Kohti yhteisymmärrystä metsien käytön kestävyysmuutoksista -hankkeeseen. Esityksessä keskustelemme valituista laatuvaatimuksesta ja niiden käytöstä sekä kestävyiden mittaamisen haasteista.

Viiiteet

Kangas A, Pynnönen S, Mäkipää R, Komonen A, Halme P (2022) Metsien käytön kestävyysmuutoksen mittaamisen periaatteista. *Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2022* artikkeli 10761.
<https://doi.org/10.14214/ma.10761>

Pynnönen S, Kangas A, Kangasoja J, Komonen A, Luoma E, Mäkipää R, Halme P. On sustainability criteria for forestry. *Käsikirjoitus*.

Onko orgaanisen hiilen ja saven välinen suhde luotettava indikaattori maaperän terveydelle?

Tiina Törmäne, Aleksi Lehtonen, Lorenzo Menichetti, Eduardo Martinez-Garcia, Raisa Mäkipää
Luonnonvarakeskus, Helsinki
lorenzo.menichetti@luke.fi

Arvioiden mukaan jopa 60–70 prosenttia Euroopan maaperästä on heikentyntä. Euroopan unionin tavoitteena on parantaa maaperän terveyttä eli maaperän kykyä ylläpitää maaekosysteemien tuottavuutta, monimuotoisuutta ja sen tarjoamia ekosysteemipalveluja. Osana valmisteltavaa maaperän seuranta koskevaa lakia (Soil Monitoring Law) ehdotetaan maaperän hiilen häviön seuranta muiden maaperän terveysindikaattoreiden ohella.

Tämän tutkimuksen päätavoitteena oli arvioida ehdotetun maaperän hiilihäviöindikaattorin (SOC:Clay suhde) käytettävyyttä hyödyntämällä EU:n laajuisen vuonna 2009 toteutetun LUCAS-maaperätutkimuksen tietoja. Lisäksi arviointiin yhdistettiin muita tarpeellisia tietoja (maaperäluokka, ilmastovyöhyke, kivennäismaan hiilivaraston muutos). Tuloksia verrattiin myös eri maiden ilmoittamiin ilmastopimuksen (UNFCCC) mukaisiin hiilivarastojen muutoksiin.

Tuloksemme osoittavat, että Euroopan mittakaavassa indikaattorille määritelty yksi kynnysarvo 1:13 ei ole riittävä havaitsemaan maaperän hiilenhäviötä ja siten maaperän tilan huononemista. Havaitsimme myös, että maaperän orgaanisen hiilen pitoisuuden vaihteluun ei vaikuttanut pelkästään savipitoisuus, vaan myös ilmasto ja maankäyttö. Tulokset osoittavat suuria eroja kansallisissa kasvihuonekaasuinventoinneissa raportoitujen maaperän hiilivarastojen muutosten ja maaperän hiilihäviöindikaattoriin perustuvan huonontuneiden maiden osuuksien välillä. Yhden indikaattorin, kuten hiilihäviön (SOC:Clay suhde) ja yhden kynnysarvon käyttäminen kaikille maaperille eri maankäyttöluokissa, erilaisia hoitomenetelmiä käytettäessä ja ilmasto-olosuhteissa ei tue maaperän seuranta koskevan lain tavoitetta maaperän hiilen seurannasta. Maaperän hiilivaraston muutosten seuranta edellyttää toistuvaa näytteenottoa. Yhteen näytteenottokertaan perustuva indikaattori ei mahdollista muutoksen havaitsemista.

Viitteet

Mäkipää R, Menichetti L, Martínez-García E, Törmänen T, Lehtonen A (2024) Is the organic carbon-to-clay ratio a reliable indicator of soil health? *Geoderma*, Volume 444, 116862.
<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2024.116862>.

Metsän arvo -palvelu metsänomistajan luontotavoitteiden käytäntöön viemisen tukena

Annukka Valkeapää

Compensate-säätiö

annukka@compensate.com

Metsän arvo -palvelulla metsänomistaja voi selvittää, missä hänen kiinteistönsä arvokkaimmat luontokohteet sijaitsevat. Metsän arvo -palvelun luontoarvo-tunnuksen laskennan logiikka perustuu Ympäristöministeriön asetukseen vapaaehtoisesta ekologisesta kompensatiosta.

Laskennan pohjana on käytetty Kaisa Vahlbergin gradutyötä (2024), jossa luontoarvohehtaarin laskentatapa on kehitetty. Tässä laskennassa käytetään viittä arviointimittaria: 1) kehitysluokka, 2) rakennepiirteet, 3) lahopuun määrä, 4) järeiden puiden määrä ja 5) muu ihmisvaikutus.

Laskennan pohjana on Metsäkeskuksen avoin metsävaratieto. Metsäkeskuksen avoimessa metsävaratiedossa ei kuitenkaan ole kaikkea arviointimittareissa tarvittavaa tietoa. Lisäksi Vahlbergin gradutyön laskenta perustuu maastoinventointitietoihin ja tämän laskurin laskenta Metsäkeskuksen avoimeen metsävaratietoon. Tämän vuoksi on jouduttu tekemään useita käytännön ratkaisuja. Lahopuun ja järeän puun tunnukset on tuotettu mallintamalla, mikä tuottaa merkittävän potentiaalisen virhelähteen. Erityisesti lahopuun osalta tällä on huomattava vaikutus, sillä se painottuu luontoarvohehtaarin laskennassa.

Tämä on ensimmäinen luontoarvo-arvio, joka on laskettu lainsäädäntöön pohjautuvalla logiikalla yli koko Suomen. Arviossa riittää vielä kehitettävää ja kehitysehdotukset ovat tervetulleita.

Viitteet

Vahlberg K (2024) Metsien ekologisen tilan paikkatietopohjainen arviointi kuntakaavoituksen ekologisessa kompensatiossa – tapausesimerkkinä Sipoon kunta. Maisterintutkielma. Kaupunkitutkimus ja -suunnittelu. Helsingin yliopisto.



Forest carbon payments: a multidisciplinary analysis of policy options for promoting carbon storage in an EU member state

Aino Assmuth¹, Hilja Autto³, Kirsi-Marja Halonen³, Emmi Haltia¹, Suvi Huttunen², Jussi Lintunen¹, Annika Lonkila², Tiina Nieminen¹, Paavo Ojanen¹, Mikko Peltoniemi¹, Kaisa Pietilä², Johanna Pohjola², Esa-Jussi Viitala¹, Jussi Uusivuori¹

¹ Natural Resources Institute Finland (Luke), Helsinki; ² Finnish Environment Institute (Syke), Helsinki;

³ University of Lapland, Rovaniemi

aino.assmuth@luke.fi

Forest carbon sinks can play an important role in mitigating climate change, but currently only few policies exist globally where economic incentives are created for forest owners to maintain and strengthen sinks. This article aims to facilitate the design and implementation of governmental payment schemes for forest carbon uptake services by presenting a multidisciplinary analysis of the many challenges involved in such schemes and by proposing potential solutions. We assess the consequences, opportunities, and risks of carbon payment schemes from economic, ecological, social, and legal points of view based on existing literature. Our analysis is set in the context of the European Union (EU), but many of the central findings have relevance for a wider geographical area.

The main economic challenges of implementing carbon payment schemes relate to potential leakage, the question of additionality, as well as uncertainties of forest-owner behavior. The most important ecological considerations include effects on soil carbon dynamics and biodiversity as well as issues of non-permanence and forest resilience. Our exploration of the social acceptance of carbon payments among the general public, key market actors such as forest owners and forest industry, and other stakeholders suggest that both the process of developing the scheme and its details are significant. Further, our legal analysis indicates that central challenges for carbon payment schemes within the EU rise from the requirement to comply with competition and state aid regulations.

Finally, we synthesize our findings and suggest a two-step approach for introducing public carbon payments in an EU member state. Initially, the scheme could be launched via De minimis aid or the new aid scheme (GAFSRA), with low carbon pricing to moderate market effects, and with payments limited exclusively to additional carbon storage. Peatlands, where tradeoffs exist between tree biomass carbon and soil carbon, should initially be excluded from the standard payment scheme, with regulation and measure-based payments applied instead. In the future, improved knowledge base and institutional changes may enable schemes that encompass whole ecosystem carbon for all relevant soil types and create optimal incentives for both forest management and land-use choices through pricing all land-based sinks and emissions. Such schemes could utilize, e.g., cap-and-trade instruments and be complemented with import tariffs to control carbon leakage.

References

- Ellison D, Lundblad M, Petersson H (2011) Carbon accounting and the climate politics of forestry. *Environ Sci Policy* 14(8): 1062–1078. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.07.001>.
- Gren M, Aklilu AZ (2016) Policy design for forest carbon sequestration: A review of the literature. *Forest Policy Econ* 70: 128–136. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.06.008>.
- Lintunen J, Laturi J, Uusivuori J (2016) How should a forest carbon rent policy be implemented? *Forest Policy Econ* 69: 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.04.005>.
- Pohjola J, Laturi J, Lintunen J, Uusivuori J (2018) Immediate and long-run impacts of a forest carbon policy—A market-level assessment with heterogeneous forest owners. *J Forest Econ* 32: 94–105. <https://doi.org/10.1016/j.jfe.2018.03.001>.
- Tahvonen O, Rautiainen A (2017) Economics of forest carbon storage and the additionality principle. *Resour Energy Econ* 50: 124–134. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2017.07.00>.

Vertikaalinen politiikkakoherenssi EU:n metsäpolitiikassa? Kansallisten metsästrategioiden vertailu

Hanna Siiskonen¹, Antti Mutanen², Jouni Pykäläinen¹, Matleena Kniivilä²

¹Metsätieteiden osasto, Itä-Suomen yliopisto

²Luonnonvarakeskus

hanna.siiskonen@uef.fi

Euroopan unionissa (EU) on 27 jäsenvaltiota, joilla kaikilla on erilaiset käsitykset metsistä. Jos jäsenvaltioiden kansallisten metsäpolitiikkojen tavoitteet eroavat merkittävästi toisistaan, se voi haitata vertikaalisen politiikkakoherenssin saavuttamista EU:ssa. Vaikka EU:lla ei ole sen perussopimusten mukaan yhteistä säädösperusteista metsäpolitiikkaa, muun muassa EU:n metsästrategia ohjaa EU:n toimia metsäpolitiikassa yhdessä lukuisten muiden oikeudellisesti velvoittavien ja ei-velvoittavien säädösten kautta eri sektoripolitiikoissa. Metsien käyttöä ohjataan EU-tasolla sekä suoraan, että epäsuorasti muun muassa ilmasto-, ympäristö- ja energiapolitiikan kautta. Tämän myötä useat tutkijat ovat jo sitä mieltä, että EU:lla on tosiasiaassa yhteinen metsäpolitiikka. Muun muassa Euroopan unionin neuvosto on päätelmissään kritisoinut EU:n uutta metsästrategiaa siitä, ettei sitä ole kehitetty yhdessä jäsenmaiden ja sidosryhmien kanssa. Osallistamisen puute on herättänyt huolta vertikaalisen politiikkakoherenssin eli sen, että EU:n ja jäsenvaltioiden toimet ovat linjassa keskenään, saavuttamisesta.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisia metsäpolitiikan tavoitteiden yhteneväisyyksiä ja eroavaisuuksia on havaittavissa eri jäsenvaltioiden välillä ja voidaanko jäsenvaltioita ryhmitellä tavoitteiden samankaltaisuuden perusteella. Tavoitteita tutkittiin viiden pääulottuvuuden kautta: metsäresursseihin liittyvät tavoitteet sekä ilmasto-, ympäristö-, monikäyttö- sekä taloustavoitteet. Lisäksi tutkittiin sitä, miten kansalliset metsästrategiat heijastavat EU:n uuden metsästrategian tavoitteita. Tutkimukseen valittiin yhdeksän jäsenvaltion (Irlanti, Italia, Itävalta, Portugali, Ranska, Romania, Ruotsi, Saksa ja Suomi) kansalliset metsästrategiat sekä EU:n uusi metsästrategia. Aineistoa analysoitiin kvantitatiivisella ja kvalitatiivisella sisällönanalyysillä.

Jäsenvaltioiden metsästrategioiden tavoitteiden välillä havaittiin eniten yhteneväisyyksiä monikäyttötavoitteissa ja eroavaisuuksia erityisesti metsäresursseihin liittyvissä tavoitteissa sekä ilmastotavoitteissa, joissa oli havaittavissa kaksi pääsuuntausta: metsäresurssien ja siten hiilensidonnan lisääminen joko aktiivisella metsänhoidolla ja/tai metsityksellä ja metsäpinta-alan laajentamisella uusille alueille. Toisaalta myös ympäristötavoitteissa oli havaittavissa eroavaisuuksia luonnonläheisen metsänhoidon, ennallistamisen ja velvoittavan sääntelyn lisäämisen osalta. Jäsenvaltioiden välillä eroja oli myös taloustavoitteissa, erityisesti liittyen metsistä saataviin tulonlähteisiin. Taloustavoitteissa yhdenmukaista oli kasvava kiinnostus uusien ansaintamalleja kohtaan.

Havaittujen tavoitteiden samankaltaisuuksien perusteella tunnistettiin kolme jäsenvaltioryhmää: aktiivinen metsänhoito (ryhmä 1), luonnonläheinen metsänhoito (ryhmä 2) ja agrometsätalous ja ekosysteemin hoito (ryhmä 3). Ryhmään 1 kuuluivat Itävalta (osittain), Ranska, Ruotsi ja Suomi. Ryhmään 2 kuuluivat Irlanti, Itävalta (osittain), Romania ja Saksa. Ryhmään 3 kuuluivat Italia ja Portugali. EU:n uusi metsästrategia tavoitteineen oli puolestaan lähimpänä ryhmää 2.

Tutkimuksen tulosten perusteella on havaittavissa, että vertikaalisen politiikkakoherenssin saavuttaminen EU:n metsäpolitiikassa on haastavaa, koska metsien käytön tavoitteet eroavat jäsenvaltioiden välillä. Vertikaalisen politiikkakoherenssin puute voi haitata EU-tason tavoitteiden saavuttamista, jos kansallisia poliittisia painopisteitä ei oteta huomioon tai jäsenvaltioita ei osallisteta EU:n metsäpolitiikan päätöksentekoon. Koska ymmärrys metsistä ja niiden hoidosta on hyvin erilaista eri puolilla Eurooppaa, alhaalta ylöspäin suuntautuva lähestymistapa voisi mahdollisesti turvata kestävämmän ja vakaamman EU-tason metsäpolitiikan. Jos EU toteuttaa ylhäältä alaspäin suuntautuvaa metsäpolitiikkaa riskinä on, että se ajautuu yhä enemmän ns. yhteen muottiin, joka ei välttämättä tarjoa kestävä metsäpolitiikan toimeenpanoa. Paremmalla jäsenvaltioiden osallistamisella EU:n metsäpolitiikkaan ja sen valmisteluun voitaisiin tukea paikallisia kestäviä käytäntöjä ja perinteitä jäsenvaltiotasolla, mikä edistäisi myös oikeudenmukaista kestävyys siirtymää.

Hakkuutähteiden keruu poro- ja metsätalouden yhteensovittamisessa

Antti-Juhani Pekkarinen¹, Juha Laitila², Jouko Kumpula³, Ville Hallikainen⁴, Pasi Rautio⁴

¹*Luonnonvarakeskus, Helsinki;* ²*Luonnonvarakeskus, Joensuu;* ³*Luonnonvarakeskus, Inari;*

⁴*Luonnonvarakeskus, Rovaniemi*

antti-juhani.pekkarinen@luke.fi

HAKEMA-hankkeessa pilotoitiin hakkuutähteiden keräämistä jäkäläkankailta puunkorjuun yhteydessä sekä tutkittiin keräämisen kustannuksia ja hyötyjä metsä- ja porotaloudelle. Kemin-Sompion paliskunnan alueelle Metsähallituksen hallinnoimiin metsiin perustettiin jatkuvapeitteisen metsänkäsittelyn koealoja, jotka inventoitiin ennen ja jälkeen hakkuiden. Inventointien tulosten, korjuuolosuhdetietojen sekä olemassa olevien mallien pohjalta hankkeessa selvitettiin jatkuvapeitteisen metsänkäsittelyn hakkuiden sekä hakkuutähteiden ja niiden keruun vaikutuksia poro- ja metsätalouteen.

Hakkuutähteiden keruun suorat kustannukset laskettiin koehakkuutyömailta saatujen korjuuolosuhdetietojen pohjalta hyödyntäen olemassa olevia kustannusmalleja. Korjuukustannuslaskelmissa huomioidtiin hakkuutähteiden kasoille hakkuun lisäkustannus sekä hakkuutähteiden metsäkuljetuksen kustannus. Hakkuutähteiden pienen kertymän takia keruun yksikkökustannukset (€/m³) olivat korkeat, mutta kustannukset pinta-ala (€/ha) kohti olivat keskimäärin vain noin 200 € per ha (160–235 €/ha). Kuormakoon kasvattaminen poimintahakkuualueilla aiheuttaisi haasteita, joten todennäköisesti tehokkain tapa alentaa hakkuutähteiden keruun kustannuksia, olisi pitää metsäkuljetusmatkat mahdollisimman lyhyinä.

Koealoilta kerättyjen inventointitietojen pohjalta hankkeessa tutkittiin hakkuutähteiden keruun onnistumista, metsän uudistumispotentiaalia sekä hakkuiden ja hakkuutähteiden välittömiä vaikutuksia koealojen jäkälä- ja loppomääriin. Porojen tärkeimmille talviravintokasveille, jäkälille ja varvuille, hakkuilla ja hakkuutähteillä havaittiin voimakkaan negatiiviset vaikutukset. Hakkuiden jälkeisenä kesänä varpujen ja poronjäkälien yhteenlasketut keskimääräiset biomassat olivat 20–40 % pienemmät, kuin hakkuuta edeltäneenä kesänä. Koealojen kasvillisuusinventointiaineistojen tilastolliset analyysit osoittivat, että hakkuutähteen peittävyydellä sekä poistetun puuston kokonaismäärällä oli selvä jäkälän biomassaa ja peittävyyttä pienentävä vaikutus. Poistetun puuston määrän lisääntyminen aiheutti noin 100–200 kg/ha pudotuksen jäkälän biomassaan lähtötilanteen ollessa 400 kg/ha. Hakkuut pudottivat myös lupon määrän puustossa keskimäärin alle puoleen siitä, mitä se oli ennen hakkuuta.

Lopuksi hankkeessa tehtiin kokonaisarvio hakkuutähteiden keruun vaikutuksista poro- ja metsätaloudelle. Bioekonomisen porotalousmallin avulla arvioitiin laidunmetsien arvoa porotaloudelle eri tilanteissa ja verrattiin sitä arvioon metsätalouden kantorahatuloista ja hakkuutähteiden korjuun kustannuksista. Mallin avulla saadut ratkaisut viittaavat siihen, että hakkuutähteiden keruu poimintahakkuiden yhteydessä on tietyissä tilanteissa taloudellisesti kannattavaa, kun huomioidaan sen pidempiaikaiset vaikutukset yhtäaikaisesti sekä poro- että metsätaloudelle. Se, missä tapauksessa hakkuutähteiden keruu on kokonaistaloudellisesti kannattavaa, riippuu muun muassa hakkuusyklin pituudesta, hakkuutähteiden vaikutuksen voimakkuudesta jäkälän biomassaan ja kasvuun, hakkuutähteiden korjuun kustannuksista sekä alueen laidunarvosta porotaloudelle.

Kohti vahvan kestävyys metsäpalveluiden liiketoimintamallia: Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Mirkka Rovamo¹, Anu Laakkonen², Katri Rusanen², Jani Holopainen¹

¹Itä-Suomen yliopisto, Kauppatieteiden laitos, Joensuu/Kuopio; ²Itä-Suomen yliopisto, Metsätieteiden osasto, Joensuu

mirkka.rovamo@uef.fi

Yhteiskunnassamme on tunnustettu tarve kestävyys siirtymälle ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja luontokadon pysäyttämiseksi, mikä asettaa haasteita metsien ja luonnonvarojen käytölle. Luonnon monimuotoisuuden heikentyminen uhkaa taloutta, joka on riippuvainen luontopääomasta (Dasgupta 2021). Siksi oikeudenmukainen siirtymä biokiertotalouteen vaatii vahvan kestävyys mukaisista ajatusmallia, jossa ympäristö asettaa rajat taloudelliselle toiminnalle (Giddings ym. 2002). Aiempien tutkimusten mukaan vahvan kestävyys mallille on kysyntää metsänomistajien ja palveluntarjoajien keskuudessa (Laakkonen ym. 2019; Takala ym. 2022; Takala ym. 2023), mutta tutkimus ei tarjoa vastausta siihen, millaisia nämä metsien ja luonnonvarojen käyttöä laaja-alaisesti huomioivat liiketaloudelliset ratkaisut olisivat käytännössä.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on selvittää, miten vahvan kestävyys käsite ja sen käyttö on kehittynyt ajan kuluessa, sekä luoda käsitys ja konseptuaalinen viitekehys vahvan kestävyys liiketoimintamallista. Katsaus toteutetaan PRISMA-menetelmää hyödyntäen (Moher ym. 2009) ja siinä tarkastellaan monipuolisesti eri tutkimus- ja toimialoja.

Kirjallisuuskatsauksen tulosten avulla pyritään luomaan ymmärrystä siitä, minkälaisia liiketaloudellisia ratkaisuja vahvan kestävyys ajatusmalli voi tarjota kokonaisvaltaisesti kestäväan metsien käyttöön. Aiheen tutkiminen on tärkeää, jotta nykyisten metsäpalveluiden rinnalle voi muodostua uudenlaisia toimintatapoja, jotka ottavat kattavasti huomioon aidosti monimuotoisen ja kestävan metsien käytön sekä moninaisten metsänomistajien monipuoliset tarpeet. Tutkimuksen tarkoituksena ei ole sulkea pois perinteisiä metsänkäyttömuotoja, vaan täydentää ja tuoda lisää valikoimaa metsätalouden käytäntöihin. Tutkimuksen tuloksia ja kehitettävää vahvan kestävyys liiketoimintamallia on mahdollista hyödyntää laajasti metsäalan sisällä, sekä soveltuvin osin myös muilla luonnonvaroihin perustuvilla toimialoilla.

Viitteet

- Dasgupta P (2021) The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. HM Treasury, London.
<https://www.gov.uk/government/collections/the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>
- Giddings B, Hopwood B, O'Brien G (2002) Environment, economy and society: Fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development* 10: 187-196. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1002/sd.199>.
- Laakkonen A, Hujala T, Pykäläinen J (2019) Integrating intangible resources enables creating new types of forest services-developing forest leasing value network in Finland. *Forest Policy and Economics* 99: 157-168.
<https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1016/j.forpol.2018.07.003>.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman D G, Prisma Group (2009) Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 6, e1000097.
<https://doi.org/10.1093/ptj/89.9.873>.
- Takala T, Brockhaus M, Hujala T, Tanskanen M, Lehtinen A, Tikkanen J, Toppinen A. (2022) Discursive barriers to voluntary biodiversity conservation: The case of Finnish forest owners. *Forest Policy and Economics* 136: 102681. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102681>.
- Takala T, Tanskanen M, Brockhaus M, Kannianen T, Lehtinen A, Tikkanen J, Hujala T, Toppinen A (2023) Is a sustainability transition possible within the decision-support services provided to Finnish forest owners? *Forest Policy and Economics* 150: 102940. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.102940>.

Markkinatalouden ja kestävä metsätalouden yhteensovittaminen

Juha Lappi

Norjan maatalousyliopisto

juha.lappi.sjk@gmail.com

Vapaa voitontavoittelu edistää yhteistä hyvää vain, jos yhteiskunnan asettamat pelisäännöt takaavat reilun kilpailun ja hinnoittelussa on mukana toiminnan koko yhteiskunnalle tuottamat pitkänajan haitat ja hyödyt. Tavaralajihinnoittelu ei täytä markkinatalouden vaatimuksia (Lappi 2024) eikä siten tuo hyötyjä, joita markkinatalous voi tuoda. Tavaralajihinnoittelussa metsänomistaja saa eri hinnan tukkikuutioille ja kuitukuutioille. Eri ostajat katkovat eri tukkimittoja ja yhdet tukkimitat sallivat suuren vaihteluvälin tukkikuutioille. Ostajat katkovat rungot salaisten hintamatriisin avulla. Näin ollen todellinen ainespuun yksikköhinta on kauppaa tehtäessä salainen. Metsänomistaja ei pysty vertailemaan eri myyjien tarjouksia. Tavaralajihinnoittelua käytettäessä ostajan ei kannata katkoa runkoja mahdollisimman arvokkaiksi pölleiksi vaan ostajan kannattaa maksimoida pölliä arvon ja kantohinnan erotusta. Näin yhteiskunnalle koituu hyvinvointitappio (dead weight loss). Tavaralajihinnoittelussa tai runkohinnoittelussa hinta ei välitä tietoa kysynnän ja tarjonnan välillä kuten se markkinataloudessa tekee.

Markkinataloutta ja kestävä metsätaloutta päästään yhteensovittamaan metsätaloudessa vasta kun puukaupassa siirrytään markkinatalouteen. Ehdottamani sahatavarapotentiaaliin, kokonaishakkeeseen ja teoreettiseen katkantaan perustuva hinnoittelu siirtäisi puukaupan markkinatalouteen. Koska hinnoittelussa runkojen järeys ja solakkuus otetaan huomioon, hinnoittelu johtaisi automaattisesti pidempiin kiertoaikoihin. Pidemmät kiertoajat ovat hiilen ja pitkän ajan puuntuotannon kannalta edullisia. Näin markkinatalous puukaupassa edistäisi kestävä metsätaloutta.

Kestävä puuntuotannon laskelmia on perinteisesti tehty Mela ohjelmiston avulla simuloimalla VMI koealoille lukuisia käsittelyvaihtoehtoja ja tutkimalla suuralueen tuotantomahdollisuuksia muotoilemalla lineaarisen optimoinnin tehtäviä ja ratkaisemalla ne JLP ohjelmiston avulla. Näin laskettua suurinta kestävä hakkuutasoa käytetään usein metsätalouden kestävyyskeskusteluissa. En ole vielä kohdannut keskustelijaa, joka näyttäisi ymmärtävän, mitä suurin kestävä hakkuutaso tarkoittaa.

Mela-laskelmissa tehtaot eivät ole mukana. Siten ne kertovat vähän metsätalouden tulevaisuudennäkymistä. JLP ohjelmiston seuraaja J pystyi ottamaan tehtaot huomioon, mutta optimointialgoritmi oli sekava ja tehoton. Olen juuri ohjelmoimassa J-ohjelmiston seuraajaohjelmistoon Jlp22 (saatavissa www.github.com/juhalappi/jlp22) yksinkertaisempaa ja tehokkaampaa algoritmia. Tekeillä olevassa kirjassani 'Linear and Nonlinear Programming Methods for Joint Analysis of Forestry and Factories: Jlp22 Approach' analysoin metsätalouden tulevaisuuden vaihtoehtoja muotoilemalla optimointitehtäviä metsänomistajien, teollisuuden ja yhteiskunnan kannalta. Oletan, että eri metsänomistajat käyttävät tulevia rahavirtoja arvottaessaan eri korkokantoja. Yritän analysoida VMI aineistosta Melalla simuloituja vaihtoehtoja käyttäen, miten valtio voi verojen ja tukiaisten avulla edistää yhteiskunnan tavoitteita ja miten suojelutavoitteet ja metsätalous voidaan edullisimmin yhteensovittaa.

Viitteet

Lappi J (2024) From Finnish assortment pricing to market economy using prices for sawn wood and chips in reference bucking. *Open Journal of Forestry*, 14, 233-280. <https://doi.org/10.4236/ojf.2024.143015>

Yrityksen ulkoiset ja sisäiset tekijät ohjaavat kestäväää arvonluontia: kokemuksia innovatiivisista metsäalan pk-yrityksistä

Katri Rusane¹, Teppo Hujala, Jouni Pykäläinen

Metsätieteiden osasto, luonnontieteiden, metsätieteiden ja tekniikan tiedekunta, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu

katri.rusanen@uef.fi

Yritysten toimintaympäristö on monimutkainen ja se haastaa jatkuvasti yrityksiä kehittämään toimintaansa. Etenkin kestävyysshaasteet ovat merkittävässä roolissa nykyisessä toimintaympäristön muutoksessa ja vaikuttavat siihen, miten yritykset luovat arvoa. Perinteisen metsäalan innovaatiokehitys on ollut viime vuosina hidasta, kun uusia kestäviä ratkaisuja on haettu. Samalla metsäalan toimintaa on kritisoitu muun muassa monimuotoisuuden ja ilmastonmuutokseen liittyvien toimien riittämättömyydestä. Luomalla kestäväää arvoa yritys voi lisätä ekologista ja sosiaalista hyvinvointia liiketoimintansa kautta (e.g., Evans et al. 2017; Dyllick & Muff, 2016). Samaan aikaan on olemassa vähän tietoa näistä yrityksistä ja yrittäjistä, jotka pyrkivät ympäristön ja yhteiskunnan kannalta parempiin vaihtoehtoihin. Vastuullinen yrittäjyys on toimintaa, joka pyrkii ratkaisemaan kestävyysshaasteita (Schaltegger & Wagner 2011), mutta sitä on tutkittu vielä vähän, etenkin kestävään arvonluonnin näkökulmasta. Ehdottamamme esitelmä kuvailee tutkimusta, jonka tarkoituksena on selvittää, miten yritysten toimintaympäristö ja sisäinen suuntautuneisuus ohjaavat kestäväää arvonluontia. Tutkimus toteutettiin haastattelemalla yhdeksää innovatiivista metsäalan pk-yritystä, jotka pyrkivät luomaan ekologista ja/tai sosiaalista hyvinvointia liiketoiminnallaan.

Tulokset osoittavat, että yritysten toimintaympäristö ja siinä tapahtuvat muutokset sekä sisäinen yrittäjämäinen suuntautuneisuus vaikuttavat eri tavoin siihen, miten yritykset luovat kestäväää arvoa. Yritykset muun muassa ennallistavat ekosysteemejä, lisäävät hiilensidontaa ja hiilivarastoja, luovat hyvinvointia maaseudulle ja syventävät ihmisten luontoyhteyttä. Kestävyysshaasteet kuten ilmastonmuutos ja luonnon monimuotoisuuden heikentyminen ovat saaneet yrityksiä kehittämään uusia palveluita. Myös perinteisen metsäalan juurtuneet toimintamallit ja niistä johtuva muutospainne on ollut synnä uusin palveluiden kehittämiseksi. Samalla yrittäjämäinen suuntautuneisuus on ohjannut yrityksiä luomaan kestäväää arvoa. Yritysten kestävät palvelut ovat innovatiivisia ja eroavat perinteisen metsäalan palveluista. Yritykset ovat osallistuneet liiketoimintaansa koskevaan päätöksentekoon ja seuraavat aktiivisesti sitä koskevaa tutkimus- ja kehitystoimintaa. Ne ovat osoittaneet sinnikkyyttä haasteita kohdatessaan ja rohkeutta luodessaan kestäviä palveluita, joiden kysyntä on vasta kehittymässä.

Tämän tutkimuksen innovatiiviset pk-yritykset ovat tarttuneet kestävyysshaasteisiin ja luoneet yritystoimintaa näiden ratkaisemiseksi. Vaikka vastaaville kestäville palveluille ei olekaan vielä suurta kysyntää, edustavat ne yhdessä kestäväää metsäbiotaloutta ja toimivat näin esimerkkeinä muille metsäalan toimijoille. Toimintaympäristö voi parhaimmillaan luoda puitteet vastaavien kestävien liiketoimintamallien kehittymiseksi, mutta pahimmillaan hidastaa tai jopa estää niiden syntymisen. Lisää tutkimusta tarvitaan jatkossa mm. niistä ohjauskeinoista, jotka tukevat vastaavien yritysten kehittymistä. Kestävyysshaasteet vaativat nopeita ratkaisuja, eikä niitä pitäisi jättää ainoastaan kestävyystietoisten yrittäjien ja yksilöiden harteille. Siksi tarvitaan järjestelmätason muutoksia, jotka tukevat kestävien pk-yritysten kehitystä mm. haitallisten rakenteiden purkamista, lainsäädännön kehittämistä ja kestäväää rahoitusta.

Viitteet

- Evans S, Fernando L, Yang M (2017) Sustainable value creation—from concept towards implementation. Sustainable manufacturing (pp. 203–220) Springer, Cham.
- Dyllick T, Muff K (2016) Clarifying the meaning of sustainable business: Introducing a typology from business-as-usual to true business sustainability. *Organization & Environment*. 29(2), 156–174. <https://doi.org/10.1177/1086026615575176>
- Schaltegger S, Wagner M (2011) Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: categories and interactions. *Business strategy and the environment*. 20(4), 222–237. <https://doi.org/10.1002/bse.682>

Miten metsäsektorin arvonluontilogiikka on muuttunut aikojen saatossa?

Anu Laakkonen

Metsätieteiden osasto, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu

anu.laakkonen@uef.fi

Useilla ilmiöillä, kuten ilmastonmuutoksella, luontokadon lisääntymisellä, ylikulutuksella sekä tiedon ja digitalisaation lisääntyvällä merkityksellä on valtavat vaikutukset globaaliin sosio-ekonomiseen järjestelmään sekä yritysten liiketoimintaympäristöön. Jotta voidaan vastata näihin ilmiöihin sekä muutoksiin liiketoimintaympäristössä, tarvitaan systeemistä muutosta tavoissa, joilla arvoa luodaan. Yksi ehdotettu systeeminen muutos on siirtyminen kokonaisvaltaisesti kestäväan biokiertoalouteen. Kokonaisvaltaisesti kestävä biokiertoaloes on taloudellinen malli, jonka tavoitteena on kestävan hyvinvoinnin luominen yhteiskunnalle ja luonnolle käyttäen uusiutuvia luonnonvaroja kestävästi, resurssiviisaasti, oikeudenmukaisesti ja kiertoalouden periaatteiden mukaan. Muutokset liiketoimintaympäristössä luovat myös paineita vakiintuneille sektoreille, kuten metsäsektorille, muuttaa verkostojaan ja arvonluontilogiikkaansa. Arvonluontilogiikka kuvaa vakiintuneita tapoja ja toimintoja, joiden avulla erilaiset toimijat (esimerkiksi yritykset, metsäomistajat, poliitikot ja erilaiset yhdistykset) luovat yhdessä taloudellista, yhteiskunnallista ja ympäristöllistä arvoa ja hyötyjä itselleen, toisilleen ja luonnolle.

Väitöskirjassani tutkin, miten metsäsektorin arvonluontilogiikka ja verkostot ovat muuttumassa siirryttäessä kestäväan metsäpohjaiseen biokiertoalouteen. Tarkemmin tarkastelin Suomen metsäsektorin mennyttä, nykyistä ja mahdollisesti tulevaa arvonluontia. Lisäksi pohdin, miten kestävyden näkökulmat, taloudellinen, yhteiskunnallinen ja ympäristöllinen, ovat olleet osa arvonluontilogiikkaa ja kuinka ne ovat muuttuneet ajan saatossa. Tutkimusstrategiani oli tieteidenvälinen teoriaohjattu laadullinen tapaustutkimus. Analysoin tieteellisiä ja ei-tieteellisiä dokumentteja ja niiden sisältöä, jotta pystyin tunnistamaan metsäteollisuuden arvonluontilogiikassa aiemmin tapahtuneet ja tällä hetkellä tapahtuvat muutokset. Haastatteluiden avulla kartoitin metsäpalveluiden tarjoajien mahdollista tulevaa arvonluontilogiikkaa ja metsänomistajien valmiutta reagoida tapahtuviin muutoksiin. Lopuksi reflektoin löydöksiäni koskemaan koko metsäsektoria.

Tutkimustulosteni perusteella metsäsektorin arvonluontilogiikka on vähitellen muuttumassa kokonaisvaltaisesti kestäväksi, yhteistoiminnalliseksi ja monialaiseksi arvon yhteisluontilogiikaksi. Metsäsektori on aikaisemmin pystynyt muuttamaan verkostojaan ja arvonluontilogiikkaansa vastaamaan liiketoimintaympäristössä esiin tulleita muutoksia. Vaikuttaisi siltä, että sektorin toimijat ovat ymmärtäneet monialaisen yhteistoiminnan ja aineettomien resurssien, kuten tiedon ja osaamisen, merkityksen osana kestäväan arvoa luovia toimintoja. Toimijat ovat tunnistaneet, että heidän asenteensa ja toimintansa vaikuttavat sektorin tulevaan arvonluontiin. Taloudellinen, ympäristöllinen ja yhteiskunnallinen kestävyys ovat olleet kautta historian merkittävä osa metsäsektorin arvonluontilogiikkaa, vain painotukset ovat vaihdelleet aikojen kuluessa.

Väitän, että kokonaisvaltaisen kestävyden saavuttamiseksi toimijoiden on otettava huomioon koko metsäekosysteemi pääomana ja resurssipohjana, josta metsäpohjaisella sektorilla luodaan arvoa ja hyötyjä yhteiseksi hyväksi. Tämä vaatii ajattelun, toiminnan ja arvonluontilogiikan muuttamista niin, että luonnon hyvinvointi tulee ensimmäisenä. Eri toimijoiden välinen arvonyhteisluonti on keskeinen seikka, jotta uusi laajempi metsäsektori ja sen eri toimijat yhdessä voivat toimia proaktiivisesti kestävyysmuutoksen edelläkävijöinä. Ja tässä monialaiset, verkottuneet, kokonaisvaltaisesti kestävät ja oikeudenmukaiset yritysten liiketoimintamallit ovat ratkaisevassa asemassa.

Viitteet

Laakkonen A (2023) On the reconfiguring value creation logic and networks of the forest sector in a changing business environment. *Dissertationes Forestales* 340. 91 p. <https://doi.org/10.14214/df.340>

Exploring prioritization of forest value chain resilience actions in Finland, Spain and Germany by using pairwise comparison

Janni Kunttu¹, Blasius Schmid², Anne Toppinen¹, Mercedes Rois³, Alice Ludvig²

¹University of Helsinki

²BOKU University

³Galician Agency for Forest-based Industry XERA

janni.kunttu@kunttu.fi

Forest ecosystem resilience, securing wood availability as well as wood-based production systems are facing many short- and long-term risks. In the RESONATE project, we focus on four main detected resilience challenges within forest value chains: Biodiversity decline, change in societal demand increasing raw material demand for the needs of bioeconomy, risk of forest disturbances and tree species suitability to adapt to climate change. The prevailing circumstances across regions vary, thus different resilience actions are not equally applicable or may be contradicting to each other in terms of outcomes.

Our study explored how important four resilience challenges and eight related actions are considered among different expert groups in Finland, Spain (Galicia) and Germany (Bavaria). The actions included: Tightening criteria for forest certificates, increasing the share of mixed species forests, increasing the share of uneven-aged forests, increasing the share of forests where clearcutting is performed, increasing the share of forest area under protection, increasing people employed within the forest value chain, increasing forest road network density, and increase in felling volume. We used a pairwise comparison that was distributed for expert panels in different countries in form of a survey. Regions in Spain and Germany were selected over countries in order to find homogeneous circumstances. The panel was recruited through email/phone contact and snowballing technique, based on their expertise suitability. The panel of around 30 experts included forest-based industry representatives, forest owners and forest bioeconomy or ecology researchers, interest group or other similar experts.

Change in societal demand was generally perceived as the least important resilience challenge in all case regions and only German forest -based industry experts considered it more important than biodiversity decline. Biodiversity decline was the most important resilience challenge in Finland, while tree species suitability was considered the most important in Germany and risk of forest disturbances in Spain. The experts in different countries were unanimous regarding the least important resilience actions, but not the most important ones. Finland, increasing forest protection was considered the most important among forest owners and researchers. Increasing mixed species forests was considered the most important action generally in Germany and Spain, but in Spain also increasing people employed within forest value chain was considered highly relevant. The least prioritized actions were increasing forest-areas where clear-cutting is performed and increasing forest road network density. The results indicate that while all resilience challenges are relevant, the policies should focus on actions that generally improve multiple resilience goals at the same time, such as increasing the share of mixed species forests. However, trade-offs may occur. For example, introducing more hardwood species requires major changes in the markets and production technologies given the fact that majority of wood-based applications utilize currently softwoods. Moreover, concerns over resilience may change over time, thus also designed policies should be flexible and be able to change priorities.

Monien tavoitteiden yhteensovittaminen – mitä kysymyksiä pitää pohtia

Antti Otsamo

Metsähallitus Metsätalous Oy, Rovaniemi

antti.otsamo@metsa.fi

Metsähallitus hallinnoi noin 9,2 miljoonan hehtaarin maa-alueita. Tästä noin 3,5 miljoonaa hehtaaria on metsätalouden käytettävissä olevia monikäyttömetsiä, joiden käsittelyä ohjaavat metsänhoito-ohje (Metsähallitus Metsätalous Oy 2023) ja sitä tarkentavat työläjikohtaiset ohjeet sekä Metsätalouden ympäristöopas (Kaukonen ym. 2024). Monikäyttömetsä -termi on otettu käyttöön kuvaamaan valtion metsien erityistä luonnetta. Vaikka metsätaloustalouden käyttö on näillä alueilla tärkeää, Metsähallituksen strategian mukaisesti eri tavoitteiden yhteensovittaminen on yksi organisaation päätehtävä (Metsähallitus 2024). Laki Metsähallituksesta (234/2016) määrittelee yleiset yhteiskunnalliset velvoitteet, jotka asettavat useita tavoitteita, jotka rajoittavat metsätalouden toimintaa merkittävästi yksityisiin metsänomistajiin verrattuna.

Valtion metsätalouden maista noin 70 % sijoittuu poronhoitoalueelle, minkä vuoksi poronhoidon edellytysten turvaaminen ja saumaton yhteistyö paliskuntien kanssa on yhteensovittamisen avainkysymyksiä. Saamelaisten kotiseutualueella poronhoidon huomioon ottamista ohjaa Saamelaiskäräjien, Kolttien kyläkokouksen, saamelaisten kotiseutualueen paliskuntien ja Metsähallituksen kesken v. 2014 solmittu yhteistyösopimus. Saamelaisten kotiseutualueella noudatetaan lisäksi vastaavia paliskuntakohtaisia neuvottelumenettelyjä kuin muuallakin poronhoitoalueella.

Metsästyminen, marjastus ja suuri osa valtion maiden retkeilykäytöstä keskittyvät talouskäytössä oleville alueille. Nämä käyttömuodot otetaan huomioon kaikessa suunnittelussa ja metsien käytössä. Erityisesti alue-ekologinen suunnittelu ja siitä seuraava ekologisesti tärkeiden ja lajirikkaiden kohteiden jättäminen metsätaloustalouden ulkopuolelle tukee metsien monikäyttöä monimuotoisuuden turvaamisen ohella.

Yhteensovittaminen on haaste käytännön metsätaloudelle, sillä kansalaiset ilmaisevat oikeutetusti näkemyksiään valtion metsien käsittelystä. Useiden käyttäjäryhmien toisistaan voimakkaasti eroavien tarpeiden huomioiminen kaikessa toiminnassa on käytännössä mahdotonta erityisesti lisäsuojeluvaateiden osalta. Aktiivista vuoropuhelua eri sidosryhmien kanssa käydään kuitenkin säännöllisesti.

Käytännön toimijan kannalta on ehkä yllättävää, että kritiikki kohdistuu useimmiten nimenomaan alueiden ja lajien suojelukysymyksiin. Myös avohakkuusta annetaan paljon palautetta ja vaaditaan peitteistä metsätaloutta. Metsänhoidon toimenpiteet uudistamisen jälkeen eivät sinänsä aiheuta suurta kritiikkiä. Poikkeuksen tästä muodostavat metsätalouden mahdolliset vesistövaikutukset, joita kansalaiset seuraavat herkillä otteella.

Valtion metsien käytössä yhteiskunnallisen hyväksyttävyyden saavuttaminen on yhteensovittamisen päätavoitteita, jolla on vaikutusta myös poliittiseen ohjaukseen ja sitä kautta metsätalouden tulevaisuuteen. Tässä virheetön ympäristöohjeiden noudattaminen ja aitojen monikäyttömahdollisuuksien turvaaminen laajalle kansalaisjoukolla kasvattavat jatkuvasti merkitystään.

Viitteet

- Kaukonen M, Thomssen P-M, Eskola T, Herukka I, Kallio T, Karppinen H, Karvonen L, Korhonen I, Kuokkanen P (2024) Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. ISBN (VERKKOJULKAISU) 978-952-377-118-5. <https://www.e-julkaisu.fi/metsahallitus/yopas/mobile.html#pid=1>
- Laki Metsähallituksesta (234/2016).
- Metsähallitus Metsätalous Oy (2023) Metsänhoito-ohje. https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/2024/05/mh-ohje_mtjr20231130.pdf
- Metsähallitus (2024) Kestävää tulevaisuutta yhteensovittaen. Metsähallituksen vuosi- ja vastuullisuusraportti 2023. <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2024/03/mhvuosikertomus2023.pdf>

Kokonaiskestävän metsänhoidon saavuttaminen – onko se mahdollista?

Pasi Rautio

Luonnonvarakeskus

pasi.rautio@luke.fi

Suomalaisessa metsänhoidossa on viimeisen sadan vuoden aikana tapahtunut kestävyiden vallankumous. Vuosisadan takaisesta kestävyysvajeesta, eli puuvarojen ehtymisen huolesta, on päästy mm. metsänhoitomenetelmien kehittämisen ja jalostusohjelmien avulla tilanteeseen, jossa metsien kasvu on yli tuplaantunut – puun käytön lisääntymisestä huolimatta. Kestävyyskriteerit ovat kuitenkin aikojen saatossa muuttuneet ja ne muuttuvat jatkuvasti. Metsien kestävä hakuutason rinnalle on noussut monimuotoisuuden, hiilensidonnan, monikäytön ja muiden ekosysteemipalvelujen turvaaminen. YK:n kestävä kehityksen 17 tavoitteesta aika monella on linkki metsien käyttöön. Tarvitaanko siis vastavallankumous, jotta uusiin vaatimuksiin voidaan päästä? Joidenkin metsäammattilaisten mielestä ehdotetut menetelmät tilanteeseen sopeutumiseen, esim. jatkuvapitteinen metsänkäsittely tai ns. 'close(r)-to-nature forest management' eli luonnonläheisempi metsänhoito, ovat paluuta menetelmiin, jotka aiheuttivat vuosisadan takaisen kestävyysvajeen. Samaan aikaan keskustelu metsien käytöstä on polarisoitunut ja konfliktoitunut. Voiko edes tutkittu tieto tuoda ratkaisuehdotuksia tähän dilemmaan?

Toimivat metsätalouden vesiensuojelun menetelmät

Sirpa Piirainen

Luonnonvarakeskus

sirpa.piirainen@luke.fi

Metsätalouden fosforikuormitus vesistöihin on laskusuunnassa, mutta typpikuormitus kasvaa, kuten myös orgaanisen hiilen kuorma. Fosforikuormituksen laskuun on merkittävimmin vaikuttanut hidasliukoisten lannoitteiden kuten tuhkan käyttö suometsien lannoituksessa. Suometsien hakkuiden, kunnostusojitusten ja maanmuokkausten lisääntyminen taasen on merkittävin syy typpi- ja hiilikuormituksen kasvuun – vesiensuojelutoimenpiteet eivät ole siis olleet riittävän tehokkaita. Ilmastomuutos, lämpötilan nousu ja sademäärän lisääntyminen vaikeuttavat entisestään kuormituksen torjuntaa.

Tehokas kuormituksen hallinta on pitkäjänteistä ja kokonaisvaltaista valuma-alueen metsänhoidon ja siihen liittyvän vesiensuojelun suunnittelua. Laaja-alaiset hakkuut tai kunnostusojitukset samalla valuma-alueella ovat riski vesistöille, sillä saman aikaisesti vapautuu runsaasti ravinteita ja valumaveden määrä kasvaa, mikä tarkoittaa kuormituksen kasvamista. Kuormitus on tutkimusten mukaan suurinta 1-3 vuotta metsänhoitotoimen jälkeen, joten maltillisten pinta-alojen lisäksi myös jaksottaminen useammalle vuodelle tasaisi kuormitushuippuja. Lisäksi ravinne-, hiili- ja kiintoainepäästöt pitäisi pystyä pidättämään syntypaikkaansa ja jos se ei täysin ole mahdollista, valumavesiä kokoavien rakenteiden pitää olla riittävän suuria, jotta ne olisivat tehokkaita. Tehokkaimmiksi vesiensuojelutoimiksi ovat osoittautuneet valumaveden määrää vähentävät tai sen viipymää lisäävät toimenpiteet tai rakenteet. Rakenteiden mitoituksen ja sijoituksen suunnittelu on kattavien ja avointen paikkatietoaineistojen ja työkalujen avulla entistä helpompaa. Toivottavasti metsänomistajaa neuvovat organisaatiot ja puunostajat ottavat vesiensuojeluun viime vuosina kehitetyt työkalut tehokkaaseen käyttöön yhteisten puhtaisten vesien hyväksi.

Metsäalan osaaminen ja kokonaiskestävä metsänhoito – reflektioita globaalista koulutusarvioinnista Suomeen

Mika Rekola

Helsingin yliopisto, Metsätieteiden osasto

mika.rekola@helsinki.fi

Metsäalan eri tasojen tutkintojen sisältöjä ja työelämävastaavuutta sekä käytettävissä olevia resursseja on hiljattain selvitetty maailmanlaajuisesti (Rekola & Sharik 2022). Tulokset on raportoitu kuudella maantieteelliseltä alueelta, joiden välillä löytyy eroja, mutta myös paljon samankaltaisuutta (Wilenius 2024). Esitys käsittelee globaalien tason tuloksia ja peilaa niitä Suomen koulutustilanteeseen ja sitä kautta aina kokonaiskestävän metsänhoidon toteutumiseen.

Eri oppisisältöjen kattavuus tutkinnoissa selvitettiin kuudessa eri teemassa, jossa kussakin oli neljästä neljääntoista osa-alueella. Aineisto saatiin verkkokyselystä, johon vastaajina olivat ammattilaiset, opettajat ja opiskelijat. Vastaajaryhmien välillä oli systemaattista samankaltaista kiinnostavaa eroa kautta maailman: kriittisimpiä olivat ammattilaiset, sitten opettajat ja tyytyväisimpiä opiskelijat.

Eri teemoista parhaiten olivat katettuina ”metsävarat ja ekologia” (Forest resources and ecology) sekä ”metsäsuunnittelu ja metsien käyttö” (Forest planning and management). Jälkimmäisen osana oli yhtenä osa-alueena metsänhoito (silviculture). Heikoiten katettu teema oli metsien palvelut ja kulttuuriset asiat (Forest services and cultural issues), jossa olivat mukana mm. virkistyskäyttö, kulttuuriset arvot, terveysasiat, sukupuoliseikat ja alkuperäiskansat.

Päätelmänä voidaan todeta, että kokonaiskestävyyden osalta ammattilaisten osaamisessa ja koulutuksessa olisi todennäköisesti tarvetta parantaa erityisesti sosiaalisen kestävyiden osa-alueita. Myös opettajien kompetensseja kohottavia toimia suositellaan ja niihin liittyviä hankkeita esitellään.

Viitteet

Rekola M, Sharik T L (2022) " Global Assessment of Forest Education". Forestry Working Paper 32, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Wilenius K, Rekola M, Nevgi A, Sandström N (2024) How Is It Covered? - A Global Perspective on Teaching Themes and Perceived Gaps and Availability of Resources in University Forestry Education. *Forests*, 15(8), 1360.

Tracking forest Ecosystem Services through Relational Values: A Comparative Study of Ecosystem Services in Commercial and Natural Forests in Pohjanmaa, Finland

Sakineh Ghorbanzadeh, Kenneth Nordberg
Regional science department, Åbo Akademi Univeristy
Sakineh.ghorbanzadeh@abo.fi

Forests provide multiple ecosystem services (ES) that are essential not only for human well-being but also for terrestrial biodiversity (Torralba et al., 2020; Takala et al. 2022, 2023). Ecosystem services are defined as the contributions of ecosystems to both material and non-material benefits that arise from human-nature relationships, ultimately enhancing human well-being (Chan et al., 2016). These services include provisioning services (such as energy supplies and timber production), regulating services (such as water, soil, and air regulation), and cultural services (such as recreation, berry picking, and mushroom gathering) (Torralba et al., 2020). However, the predominant focus on provisioning services driven by economic benefits has led to global challenges such as biodiversity loss and climate change, particularly evident in countries like Finland with a history of intensive economic forestry (Torralba et al., 2020; Himes et al., 2024; Takala et al., 2022, 2023). In response to these challenges, there is a growing recognition of the need to integrate Cultural Ecosystem Services (CES) into forest management practices. Integrating CES into forest management practices underscores the importance of the meaningful relationships between forest owners and their forests, known as Relational Values. Relational values emphasize that the benefits derived from forests extend beyond mere economic benefits; and include ecological, personal, cultural, spiritual, etc., that contribute to forest owners' well-being and flourishing life (Himes and Dues 2024, Himes et al. 2024, Himes et al. 2020, Franklin et al. 2018). By recognizing relational values, forest management can develop into a more comprehensive approach that recognizes and values the interconnections between human and ecological systems, which is crucial for addressing biodiversity loss.

This study employs the Relational Values framework to explore the diversity of ES and associated values derived from forest owner-forest relationships in commercial and natural forests of Pohjanmaa, Finland. Finnish commercial forests (61%) primarily serve economic purposes, while natural forests (39%), managed by state and private owners, play critical roles in providing multiple ecosystem services. The study used depth-interview with 23 individual Swedish-Finnish Non-Industrial Private Foresters (NIPF) and 7 forestry administration employees (Metsäkeskus, Metsähallitus). Preliminary results indicate that forests hold a wide range of meanings for their owners, encompassing personal, recreational, economic, and educational. Moreover, the majority of forest owners value their forests not only for timber production but also as significant contributors to climate mitigation, recreational spaces, and integral components of family and collective identities. While forestry administration employees present the importance of preserving forests for biodiversity goals and even restoring some forest ecosystems functions to achieve a holistic natural resource management. This multifaceted understanding of forest values underscores the importance of incorporating relational values into forest management practices to enhance sustainability.

The study commenced in February 2024 and is ongoing, supported by funding from Svenskakultur fonden.

References

- Chan K M, Balvanera P, Benessaiah K, Chapman M, Díaz S, Gómez-Baggethun E, ... Turner N (2016) Why protect nature? Rethinking values and the environment. *Proceedings of the national academy of sciences*, 113(6), 1462-1465.
- Franklin J F, Johnson K N, Johnson D L (2018) *Ecological forest management*. Waveland Press.
- Himes, A, Dues, K (2024) Relational forestry: a call to expand the discipline's institutional foundations. *Ecosystems and People*, 20(1), 2365236.
- Himes A, Muraca B, Anderson C B, Athayde S, Beery T, Cantú-Fernández M, ... Zent E (2024) Why nature matters: A systematic review of intrinsic, instrumental, and relational values. *BioScience*, 74(1), 25-4.

- Himes A, Puettmann K, Muraca B (2020) Trade-offs between ecosystem services along gradients of tree species diversity and values. *Ecosystem Services*, *44*, 101133.
- Takala T, Brockhaus M, Hujala T, Tanskanen M, Lehtinen A, Tikkanen J, Toppinen A (2022) Discursive barriers to voluntary biodiversity conservation: The case of Finnish forest owners. *Forest Policy and Economics*, *136*, 102681.
- Takala T, Tanskanen M, Brockhaus M, Kannianen T, Tikkanen J, Lehtinen A, ... Toppinen A (2023) Is a sustainability transition possible within the decision-support services provided to Finnish forest owners?. *Forest Policy and Economics*, *150*, 102940.
- Torralba M, Lovrić M, Roux J L, Budniok M A, Mulier A S, Winkel G, Plieninger T (2020) Examining the relevance of cultural ecosystem services in forest management in Europe.

Meidän metsämme -kansalaisliikkeen metsädialogit 2017–2022 – hallinnan suhteet ja tutkijan rooli

Eeva Houtbeckers^{1, 2}

¹ Itä-Suomen yliopisto, Joensuu ² Untame tutkimuskollektiivi
eeva.houtbeckers@uef.fi

Ekososiaalisten kriisien myötä elinolosuhteet kaikkialla maapallolla ovat muutoksessa. Myös vauraassa globaalissa pohjoisessa eläimien ja kasvien tulee mukautua muuttuviin olosuhteisiin, joihin vaikuttaa muun muassa ilmaston kuumeneminen ja lajikato. Suojeluasiantuntijat ehdottavat varovaisuuden periaatteen noudattamista eli luonnonvarojen vähäisempää käyttöä, sillä keskinäisriippuvaisia muutoksia on vaikea ennakoida. Muuttuvat olosuhteet vaikuttavat väistämättä myös yhteiskuntien toimintaan ja metsäpolitiikkaan (Meriläinen & Lehtinen, 2022). Esimerkiksi EU:n tuoreen ennallistamisasetuksen mukaan heikennetyistä EU:n luontodirektiiviin kuuluvista luontotyypeistä on oltava ennallistettuina 30, 60 ja 90 prosenttia vuosiin 2030, 2040 ja 2050 mennessä siten, että ne saavuttavat hyvän tilan. Samalla talouskasvuparadigman myötä luonnonvarojen käytön vähentäminen on vaikeaa. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineista luopuminen nostaa paineita kehittää korvaavia energianlähteitä esimerkiksi metsien biomassasta (Vadén et al., 2021).

Nykyisessä kestävyysmurroksessa metsiä tulisi samanaikaisesti suojella ja käyttää uudella tavalla. Tämä edellyttää monenkeskistä keskustelua, mutta nykyisellään metsäpolitiikasta puuttuu ”osallistuvuus” (Gaventa & Cornwall, 2008). Osallistuvuuden sijaan suomalainen metsäpolitiikka osana luonnonvarapolitiikkaa on ollut polkuriippuvaista ja hallintokeskeistä, ja politiikkaa on ohjannut metsätalouden tarpeet raaka-aineelle. Tilaa keskustelulle luonnonvara- ja metsäpolitiikasta vaikuttaa olevan niukasti.

Esittelen esityksessä metsädialogeja, joita Meidän metsämme -kansalaisliike järjesti kaikkiaan 15 vuosina 2018–2022 ja jotka toivat yhteen erilaisia metsäalan toimijoita valtionhallinnosta, järjestöistä, tutkimuksesta, kunnista ja seurakunnista sekä (institutionaalisia) metsänomistajia. Metsädialogeissa suomalaiset metsätoimijat keskustelivat ajankohtaisista teemoista, kuten metsien tulevaisuudesta, luonnon monimuotoisuudesta, kestävydestä, taloudesta ja vesistöistä. Metsädialogit ovat kansainvälisestikin uniikkeja siksi, että niiden järjestäjänä toimi rekisteröimätön kansalaisliike, eikä valtiollinen taho tai tutkimusorganisaatio.

Keskityn kuvaamaan ja analysoimaan (i) hallinnan suhteita institutionaalisen etnografian avulla (Smith, 2005) sekä (ii) tutkijan roolia luonnonvarapolitiikkaa koskevassa toimintatutkimuksessa. Hallinnan suhteiden analyysi paljastaa sen, että metsäkeskusteluun osallistuminen myös dialogeissa oli helpompaa, mikäli osallistujalla oli muodollista metsäosaamista. Lisäksi dialogeissa tuli näkyviin *metsäkeskusteluiden kiertävä kehä*, jossa dialogiosallistujat ja muillakin foorumeilla metsistä puhuvat väistivät hankalat kysymykset siirtymällä toiseen aiheeseen, josta heillä oli enemmän tietoa tai jonka asetelma oli heidän edustamalleen taholle edullisempi. Vaikka metsädialogiin osallistuneet raportoivat kuulluksi tulemisen ja kohtaamisen kokemuksista, asiantuntijatiedon implisiittisen edellytyksen ja kiertävän kehän avulla dialogiosallistujat myös välttivät tasavertaista osallistumista.

Tutkijan roolia luonnonvara- ja metsäpolitiikan dialogeissa esittelen väliviivatiilojen (*hyphen-spaces*) avulla (Cunliffe & Karunanayake, 2013). Tutkijoiden position vaihtelee tutkimusta tehdessä: sisäpiiriläinen–ulkopiiriläinen, samankaltaisuus–erilaisuus, sitoutuminen–etäisyys ja poliittinen aktiivisuus–neutraalius. Näiden lisäksi ilmiön ja kentän tuntemus voi nostaa esille joukon muita väliviivatiiloja, joissa voi tarkastella kenttätöysuhteita. Metsäalan vieraus itselle tutkijana sekä liikkeen toiminnan poliittisuus on tehnyt eroa joihinkin metsäalan asiantuntijoihin. Kuitenkin metsädialogeissa kaikkien osallistujien esille nostama huoli kestävyysmurroksen vaikutuksista yhteiskuntiin ja metsiin on yhdistänyt eri alojen toimijoita. Jaettu huoli kannusti vapaaehtoistyöhön perustuvaa Meidän metsämme -liikettä järjestämään kunnianhimoisia metsädialogeja niiden haasteista huolimatta.

Viitteet

- Cunliffe A L, Karunanayake G (2013) Working Within Hyphen-Spaces in Ethnographic Research: Implications for Research Identities and Practice. *Organizational Research Methods*, 16(3), 364–392.
- Gaventa J, Cornwall A (2008) Power and Knowledge. In P. Reason, H. Bradbury (Eds.), *The SAGE handbook of action research: Participative inquiry and practice* (2. ed., paperback ed, pp. 172–189). SAGE.

- Meriläinen E, Lehtinen A A (2022) Re-articulating forest politics through “rights to forest” and “rights of forest.” *Geoforum*, 133, 89–100. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2022.05.010>
- Smith, D E (2005) *Institutional ethnography: A sociology for people*. Rowan Altamira.
- Vadén T, Järvensivu P, Majava A, Toivanen T, Eronen J T (2021) Kestävyys siirtymän tiedontuotannollisista puutteista. *Tieteessä Tapahtuu*, 39(3), 17–23.

Konflikteista yhteistyöhön: Metsä- ja kestävyysdiskurssit sekä dialogi Suomessa

Annukka Näyhä, Venla Wallius

Jyväskylän yliopiston kaupunkorakentamiskoulu

annukka.nayha@jyu.fi, venla.j.wallius@jyu.fi

Metsien merkitys suomalaiselle yhteiskunnalle on kriittisen tärkeä, ja metsät ovat avainasemassa siirtymisessä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta lineaarisesta talousmallista kohti kestävämpää kiertotaloutta. Yhteiskunnan eri toimijoilla ja toimijaryhmillä on kuitenkin erilaisia metsiin liittyviä toiveita, tavoitteita, arvoja ja pyrkimyksiä, jotka voivat olla ristiriidassa toistensa kanssa. Eri näkemysten huomioiminen on tärkeää oikeudenmukaisen kestävyys siirtymän aikaansaamiseksi, mutta niiden yhteensovittaminen päätöksenteossa on paikoin haasteellista. Tämä on johtanut vilkkaaseen, kiihkeään ja polarisoituneeseen julkiseen metsäkeskusteluun, jota käydään jatkuvasti monissa eri kanavissa (Näyhä ja Wallius, 2024). Perinteisten kanavien lisäksi esimerkiksi sosiaalinen media on kasvattanut jalansijaansa metsäkeskustelun alustana, joka on kaikille saavutettavissa ja siten mahdollistanut eri toimijoiden osallistumisen keskusteluun. Yhteistä dialogia on kuitenkin näissä kanavissa usein hankalaa käydä, mikä voi lisätä ristiriitoja entisestään.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tarkastella metsiin liittyviä diskursseja ja sivistyneen, metsiin liittyvän dialogin ja toimijoiden välisen yhteistyön mahdollisuuksia Suomessa. Pyrimme tunnistamaan metsäkeskustelun keskeisiä toimijoita, niiden ajamia metsä- ja kestävyysdiskursseja sekä toimijoiden välisiä valtasuhteita ja niiden vaikutusta metsäkeskusteluun. Lisäksi tutkimuksessa selvitetään, miten metsäalan toimijat itse kokevat julkisen metsäkeskustelun ja oman roolinsa siinä - nähdäänkö nykyisen metsäkeskustelun lisäävän kestävyttä ja sivistystä vai pikemminkin estävän niitä. Metsäkeskustelussa keskeistenkin käsitteiden yhteinen määrittely on haasteellista, mikä voi aiheuttaa lisää ristiriitoja ja haasteita dialogille. Tässä tutkimuksessa tarkastellaankin sitä, miltä osin metsä- ja kestävyysdiskurssit ovat yhdenmukaisia eri toimijoiden välillä, ja kuinka ne toisalta eroavat toisistaan. Mitä on metsäalan kestävyys, ja mikä on kestävä kenenkin näkökulmasta? Pohdimme myös, millaisia toivottuja tulevaisuuskuvia sekä tulevaisuuden yhteistoiminnallisia liiketoimintamalleja metsiin voi liittyä.

Esityksessä kootaan yhteen Tulevaisuussuuntautuneet, yhteistoiminnalliset liiketoimintamallit kestävyys siirtymän edistäjinä - Suomalainen metsäalakoellisenä alustana transiitiokehikon luomiselle (BuSuT) - hankkeen (Suomen Akatemia, nro. 340756) uusimpia tuloksia tähänastisista sekä tulossa olevista julkaisuista. Lisäksi kerromme hankkeen tulevasta tulokulmista ja seuraavista askelista. Hankkeessa kerätty aineisto koostuu media-aineistosta ja haastatteluaineistosta, joita analysoidaan laadullisin menetelmin hyödyntäen kriittistä diskurssianalyysia. Tutkimusta varten analysoimme metsiin liittyviä uutisartikkeleita, joita on julkaistu kahdessa laajalevikkisessä sanomalehdessä (Maaseudun Tulevaisuus ja Helsingin Sanomat) vuosina 2019–2021. Lisäksi olemme haastatelleet yli 70 metsäalan toimijaa ja sidosryhmän edustajaa, kuten metsäalan yrityksiä, ympäristöjärjestöjä, poliittisia päättäjiä, kansalaisia, tutkijoita ja etujärjestöjä. Laajassa haastatteluaineistossa käsitellään metsäalan kestävyttä ja yhteistä arvonluontia, metsäkeskustelua sekä osallistavan ennakoinnin teemoja.

Hankkeen tulosten pohjalta esitämme ajatuksia siitä, kuinka konfliktien värittämästä, polarisoituneesta suomalaisesta metsäkeskustelusta voidaan päästä kohti dialogisuutta ja tulevaisuuden yhteistyötä. Lopputuloksena pyrimme luomaan ehdotuksia siitä, millaisia metsäkeskustelun muotoja ja alustoja sekä toimijoiden välistä yhteistyötä tarvitaan, jotta keskustelua voidaan käydä entistä sivistyneemmin niin, että se tukee ympäristön kannalta kestävä, sosiaalisesti hyväksyttyä ja oikeudenmukaista kestävyys siirtymää.

Viitteet

Näyhä A, Wallius V (2024) Actors, discourses and relations in the Finnish newspapers' forest discussion: Enabling or constraining the sustainability transition? *Arvioitava, Forest Policy and Economics*.

Journalismin rooli julkisten metsäkiistojen välittäjänä

Markus Ojala¹, Tapio Rantala², Aino Koskenniemi³, Ville Kumpu⁴, Juha Herkman¹

¹Valtiotieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto; ²Metsätieteiden osasto, Helsingin yliopisto;

³Mediatutkimuksen laitos, Turun yliopisto; ⁴Yhteiskuntatutkimuksen yksikkö, Tampereen yliopisto

markus.ojala@helsinki.fi

Metsäpolitiikkaa ja metsistä käytävää julkista keskustelua halkovat monenlaiset konfliktit ja eturistiriidat. Näitä konflikteja ratkotaan myös julkisuudessa, jolla on keskeinen rooli metsäpolitiikan kiistoissa (Kumpu 2020). Viime vuosina metsäkeskustelun osapuolet ovat toistuvasti tuoneet esiin kokemuksen siitä, että metsiä koskevat kiistat ja konfliktit kärjistyvät nykyjulkisuudessa haitallisella tavalla. Puhutaan metsäkeskustelun julkisesta polarisoitumisesta, jolla viitataan osapuolten ajautumiseen arvoiltaan ja tavoitteiltaan yhä kauemmas toisistaan sekä julkisen kielenkäytön kovenemiseen ja viholliskuvien rakentamiseen.

Tämä esitys pohtii, millainen rooli journalismilla on kiistojen säilyttämässä metsäkeskustelussa: miten kotimainen journalismi onnistuu edistämään keskustelun dialogisuutta ja sivistyneiden metsäsuhteiden rakentamista? Esitämme, että yhtäältä journalismilla on tärkeitä tietoja välittäviä ja tuottavia tehtäviä yhteiskunnassa, ja sellaisena sillä on merkittävä rooli metsiä ja niiden tilaa koskevan kansalaistiedon rakentumisessa. Toisaalta journalistinen media on keskeinen julkista keskustelua välittävä instituutio, ja sellaisena sillä on keskeinen rooli metsäkysymysten jukisessa politisoitumisessa: kun toimittaja kirjoittaa hakkuista vastustavista metsäaktivisteista, metsästä tulee julkisen kiistan kohde. Molemmat roolit voivat tukea dialogisuuden ja sivistyksen tavoitteita. Kyse ei tällöin ole ainoastaan tutkimukseen perustuvan tiedon välittämisestä, vaan yhtä lailla metsäjournalismo tekee näkyväksi erilaisten ryhmien arvoja ja pyrkimyksiä. Näin se parhaimmillaan auttaa kansalaisia ymmärtämään erilaisia ajattelutapoja ja samastumaan erilaisten ryhmien asemaan. Totuudenmukaisuuden lisäksi uutisoinnin moninaisuus (*pluralismi*) ja edustuksellisuus (*representatiivisuus*) korostuvat dialogisuutta edistävän metsäjournalismin periaatteina.

Potentiaalistaan huolimatta journalismin kyky toimia dialogisen metsäjulkisuuden välittäjänä vaikuttaa uhatulta. Samaan aikaan, kun monet aktivistit kokevat valtamedian korostavan taloudellisia näkökohtia metsien suojelun kustannuksella, metsänomistajien edustajat ovat syyttäneet uutismediaa “agendajournalismista” ja “metsävastaisen ilmapiiirin luomisesta” (Suomenmaa 2019). On myös epäselvää, missä määrin toimittajat itse kokevat dialogisuuden ja sivistyksen kaltaiset arvot tärkeiksi omassa työssään. Metsäjournalismo tehdään monesti osana media- tai viestintäorganisaatiota, jolla on sidoksia yksittäisiin eturyhmiin ja niiden taloudellisiin ja poliittisiin tavoitteisiin. Vastaavasti eturyhmistä riippumattomien mediatalojen kaupalliset tavoitteet sekä kasvava riippuvuus näkyvyydestä sosiaalisessa mediassa ohjaavat journalismia helposti konfliktihakuisen ja kärjekkäseen uutisointiin, joka lietsoo kriisikokemusta ja vastakkainasetteluja eri näkökohtia välittävän käsittelytavan sijaan.

Esitys perustuu Helsingin yliopiston viestinnän tieteenalan ja Metsätieteiden osaston yhteiseen tutkimushankkeeseen “Journalismi metsäkiistojen silmässä: suomalaisen metsäjulkisuuden sisällöt, käytännöt ja vaikuttajat”, joka toteutetaan vuosina 2024–2027. Hanke selvittää, millaiset teemat ja kiistat ovat hallinneet suomalaista metsäjournalismo vuosina 1990–2023, kenen ääni suomalaisessa metsäjournalismissa on kuulunut ja miten toimittajat ja metsäkeskustelun osapuolet mieltävät journalismin roolin metsäjulkisuuden ja välittäjänä. Lisäksi tutkimme, miten kansalaiset arvioivat metsäpolitiikan hyväksyttävyyttä verkon lukijakommenteissa. Hankkeen ponnikkeena on havainto, että metsiä ja niiden käyttöä koskevaa julkista keskustelua on tutkittu toistaiseksi vähän. Aiempi tutkimus on myös ollut luonteeltaan lähinnä tapaustutkimuksia, ja siksi on tarvetta kokonaisvaltaisemmalle analyysille suomalaisen metsäjulkisuuden lähivuosisikymmenistä. Kuvaamme esityksessä hankkeen lähtökohtia ja alustavia havaintoja metsäjournalismin muutoksista hankkeen tarkastelujakson aikana.

Viitteet

Kumpu V (2020) Ympäristö, politiikka ja julkisuus: Kolme tapaustutkimusta journalistisen julkisuuden rakentumisesta ja merkityksestä ympäristöpolitiikassa. Tampere: Tampere University Press.

Suomenmaa (2019) “Viestintätoimistoseveltyksen mukaan ympäristöjärjestöt ovat niskan päällä metsäkeskustelussa - MTK:n Marttila syyttää valtamediaa metsävastaisen ilmapiiirin luonnista.” Suomenmaa 11.11.2019.

Maailmankatsomus metsäpolitiikan takana? Luontokäsitykset ja metsäpolitiikka Suomen evankelis-luterilaisessa kirkossa

Hilla Inkilä

Teologian osasto, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu

hilla.inkila@uef.fi

Tässä esitelmässä lähestyn sivistyksen, kestävyiden ja dialogin teemoja metsäkontekstissa käytännöllisen teologian alaan kuuluvan, monitieteisen väitöstudiumukseni kautta. Tutkimuksessani tarkastelen Suomen evankelis-luterilaisen kirkon metsäpolitiikkaa luontokäsitysten näkökulmasta. Kirkko on Suomessa merkittävä metsänomistaja 160 000 hehtaarin metsäomaisuudellaan. Päivänpolttavat metsäkysymykset koskettavatkin myös kirkkoa: osalle metsänomistajaseurakunnista metsillä on suuri taloudellinen merkitys, joka vain kasvane seurakuntien jäsenmäärän ja siten myös kirkollisverotulojen huetessa. Samaan aikaan ilmasto- ja luonnon monimuotoisuusksymykset asettavat metsien käytölle omat paineensa myös kirkossa, joka osana aktiivista ympäristötyötään on esimerkiksi asettanut hiilineutraaliustavoitteen vuoteen 2030.

Metsien käytöstä tehtävillä päätöksillä on metsänomistajan elämän lisäksi kauaskantoisempia seurauksia niin luonnolle kuin muulle yhteiskunnalle. Kokonaisvaltaisen kestävyiden kannalta onkin tärkeää ymmärtää ja tarkastella kriittisesti myös sitä, millaiseen maailmankatsomukseen metsiemme käyttö perustuu. Tutkimukseni lähtökohtina tämän ymmärryksen etsimiselle ovat metsäpolitiikan ja luontokäsityksen käsitteet. Metsäpolitiikalla tarkoitan konkreettisen päätöksenteon sijaan sen taustalla vaikuttavia arkisempia näkemyksiämme siitä, miten metsiä tulee käyttää ja mihin niiden arvo ensi sijassa perustuu. Luontokäsitykset puolestaan kertovat, miten ja millaiseksi luonnon oikeastaan määrittelemme, mikä siitä tekee mielestämme tärkeän sekä millaisena pidämme ihmisen ja luonnon välistä suhdetta.

Metsäpolitiikan ymmärtämisessä luontokäsitysten valossa on osaltaan kyse juuri ekososiaalisesta sivistyksestä. Tämä puolestaan kytkeytyy myös dialogiin ja sen edistämiseen: luontokäsitykset voivat toimia yhdistävänä sanastona tai ”kielenä”, jonka avulla tunnistaa ja tulkitte erilaisia maailmankatsomuksia metsäkeskustelussa. Tutkimuksellani pyrin tekemään näkyväksi näitä metsäpolitiikan taustavaikuttimia kirkon kontekstissa ja sitä kautta tarjoamaan työkaluja suomalaisen metsäkeskusteluun laajemminkin. Ajattelen omien aatteellisten lähtökohtiensa tunnistamisen olevan osa sivistystä niin henkilökohtaisella, yhteisöjen kuin kulttuurisellakin tasolla. Myös tällaista sivistystä tarvitaan helposti kuumenevassa metsäkeskustelussa toisin ajattelevan osapuolen ymmärtämiseksi ja rakentavan keskustelun käymiseksi sekä lopulta kestävien ratkaisujen löytämiseksi.

Vitteet

Buijs A (2009) Lay people’s images of nature: comprehensive frameworks of values, beliefs, and value orientations. *Society & Natural Resources* 22(5): 417–32. <https://doi.org/10.1080/08941920801901335>.

Takala T (2023) Monitavoitteisuuden sumentavuus ja agonismin vaikeus: metsädiskurssihankkeen löydöksiä ja uusia tutkimussuuntia. *Alue ja ympäristö* 51(2): 124–134. <https://doi.org/10.30663/ay.120749>.

Van den Born R J G, Lenders R H J, de Groot W T, Huijsman E (2001) The new biophilia: an exploration of visions of nature in Western countries. *Environmental Conservation* 28(1): 65–75. <https://doi.org/10.1017/S0376892901000066>.

Pondering with a Pine in the Park (extract, the end)

Annette Arlander

annette.arlander@uniarts.fi

I thought I'd talk to you a little bit about the last book I read. I finished it actually last night because I stayed - oh, now it fell into the snow, I had the book with me. Last night there was full moon, so I stayed up quite late and finished the book. I think I mentioned last time we met there is a beautiful section called Under the Pines [Pines Under the Snow] in the beginning of the book. The book is *The Sand County Almanac* by Aldo Leopold. It's a real classic and people usually know the sequence called *Thinking Like a Mountain*, which is about why the biota of a mountain needs the wolves and many other things. But this is a pocketbook I found in an antiquarian shop last fall and it's not only the *Sand County Almanac* but also *Essays on Conservation* from Round River from the beginning of the 50s. And well, there is a lot of controversial stuff here, of course, but also beautiful things which are, if you think of it in the context of the time, and of course it's very American also, and aware of that, sometimes compares with Europe. And also mentions north-eastern Europe as one of the places where somehow there is a balance between utilising the land and maintaining it and I just wonder what on earth he means by that, and if that was true in the 50s and if Finland is north-eastern Europe or if he thinks of something else. But okay, nevertheless I just thought I'd read the section from the part which is called *Land Health* and the *A-B Cleavage*, which is discussing the land ethic that he tries to suggest that is in need of development. Well, so I quote:

"A land ethic then reflects the existence of an ecological conscience, and this in turn reflects a conviction of individual responsibility for the health of the land. Health is the capacity of the land for self-renewal. Conservation is our effort to understand and preserve this capacity. Conservationists are notorious for their dissensions. Superficially these seem to add up to mere confusion, but a more careful scrutiny reveals a single plane of cleavage common to many specialized fields. In each field one group (A) regards the land as soil, and its function as commodity- production; another group (B) regards the land as a biota, and its function as something broader. How much broader is admittedly in a state of doubt and confusion." (258-259)

And then I'll read one more section, which is a direct continuation, because that might interest you, because it's about the forestry. So, I quote:

"In my own field, forestry, group A is quite content to grow trees like cabbages, with cellulose as the basic forest commodity. It feels no inhibition against violence; its ideology is agronomic. Group B, on the other hand, sees forestry as fundamentally different from agronomy because it employs natural species, and manages a natural environment rather than creating an artificial one. Group B prefers natural reproduction on principle. It worries on biotic as well as economic grounds about the loss of species like Chestnut and the threatened loss of the white pines. It worries about a whole series of secondary forest functions: wildlife, recreation, watersheds, wilderness areas. To my mind group B feels the stirrings of an ecological conscience." (259)

Well, this was Aldo Leopold in 1950s and of course the whole talk of wilderness feels absurd today, at least in a country like Finland where there is no wilderness, but we try to preserve some areas as sort of old-growth forest, at least. And of course, you here, you're not even in an old growth forest or not even in an agronomic forest, but in the middle of the city park, so serving the recreation industry by your whole being. But yeah, I just wanted to leave you with this idea of a development of a land ethic. And I want to thank you for inspiring me to trying to understand something about the historical and social development of various ideas how to maintain this planet liveable for humans and for pines and for squirrels and for insects and for microbes and birds and kids and yeah. So, thanks for these meetings or conversations with you and I wish you a very, very good New Year. Take care.

Puuntuotannon kestävyys pitkällä aikavälillä

Lauri Mehtätalo

Luonnonvarakeskus, Joensuu,

lauri.mehtatalo@luke.fi

Metsätalouden kestävyystarkastelussa arvioidaan, miten harjoitettu metsätalous vaikuttaa tuleviin mahdollisuuksiin hyödyntää metsiä eri tarkoituksiin. Puuntuotannon kestävyden tarkastelussa rajoitetaan tarkastelemaan hakkuiden vaikutusta tulevaisuuden hakkuumahdollisuuksiin. Suomessa hakkuumahdollisuuksia on 1980-luvulta lähtien arvioitu MELA:lla, joka perustuu VMI-dataan, puutason kasvumalleihin ja optimointiin. Kestävyys huomioidaan näissä laskelmissa optimointiongelman rajoitteiden avulla. MELA:ssa simulointi on erittäin joustavaa, mutta laskentaketjujen haarautumisen ja puutason mallien käyttö rajoittavat sen käyttöä pitkällä aikavälillä.

Esittelen MELA-laskelmia yksinkertaisemman ja läpinäkyvämmän tavan tarkastella puuntuotannon kestävyttä, hakkuumahdollisuuksia sekä metsien elävän runkopuuston hiilensidontaa pitkällä aikavälillä. Simuloinnin pohjana on viimeisimpien VMI-aineistojen perusteella laaditut kasvukäyrät maakunnittain, kasvupaikoittain ja suo-kangas-jaolle (Mehtätalo ym. käsikirjoitus), sekä ko. 144 ositteen aineiston havaitut ikäluokkajakaumat. Simulaattorilla etsitään Suomen talousmetsille hakkuutaso, joka voidaan ylläpitää pysyvästi, sekä analysoidaan metsien elävän runkopuuston hiilitasetta ko. hakkuutasolla sekä sitä alhaisemmilla hakkuutasoilla 500 vuoden aikavälillä. Tuloksia verrataan myös MELA:lla saatuihin vastaaviin tuloksiin ensimmäisen 90 vuoden osalta. Laskelmat on esitetty keväällä 2024 julkaistussa metsätalouden tiedepaneelin raportissa (Vauhkonen ym. 2024).

Viitteet

Mehtätalo L, Rätty M, Mehtätalo, J (käsikirjoitus). A New Process-Based Stand-Level Growth Curve and Fit to the National Forest Inventory Data of Finland. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4919421>
Vauhkonen J, Mehtätalo L, Hirvelä H, Routa J, Liski J, Vakkilainen E, Asikainen A (2024) Suomen ja EU:n metsien kehitysskenaariot. Metsäbiotalouden tiedepaneelin raportti 2/2024. Metsäbiotalouden tiedepaneeli. Helsinki. 40 s.

Kestävyys Metsähallitus Metsätalous Oy:n arjessa

Eeva-Liisa Jorri

Metsähallitus Metsätalous Oy

eeva-liisa.jorri@metsa.fi

Metsähallituksen metsätalouuskäytössä olevat alueet ovat monikäyttömetsiä, joissa kestävä metsätalous koostuu taloudellisen, ekologisen, sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyuden ulottuvuuksista. Metsien on oltava tulevien sukupolvien käytössä yhtä runsaina, terveinä ja monimuotoisina kuin ne nyt ovat – tai jopa parempina. Monikäyttö tarkoittaa sitä, että puuntuotannon ohella metsissä retkeillään, metsätetään, poimitaan marjoja ja harjoitetaan elinkeinotoimintaa esimerkiksi poronhoidon ja matkailupalvelujen parissa. Metsien käytön suunnittelussa ja metsänhoidossa huomioidaan näiden eri käyttömuotojen tarpeet. Myös metsien biologisen monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen turvaaminen on monikäyttöä.

Metsähallituksen metsätalouden toiminta perustuu huolelliseen suunnitteluun. Luonnonvarasuunnitelmissa linjataan yhdessä sidosryhmien ja kumppanien kanssa valtion omistamien maa- ja vesialueiden pitkän aikavälin käyttöä, sovitetaan yhteen eri käyttömuotojen tarpeita ja päätetään mm. hakkuiden määrästä. Luonnonvarasuunnitelmassa toteutuvat kaikki kestävyuden ulottuvuudet. Luonnonvarasuunnitelman toimenpideohjelman toteuttaminen on keskeinen osa arkea. Toimistossa ja maastossa tehtävä yksityiskohtainen toimenpidesuunnittelu, kuten metsänhoito-, puunkorjuu- ja luonnonhoitotoimenpiteiden suunnittelu, pohjautuu luonnonvarasuunnitelmiin.

Etelä-Suomen valtion maille ollaan juuri laatimassa uutta luonnonvarasuunnitelmaa vuosille 2025–2030.

<https://www.metsa.fi/projekti/etela-suomen-luonnonvarasuunnittelu/>

Kestävyyden mittaaminen metsien virkistyskäytössä

Marjo Neuvonen¹, Katja Kangas², Ron Store³, Anne-Mari Sepponen⁴

¹Luonnonvarakeskus, Helsinki; ²Luonnonvarakeskus, Oulu; ³Luonnonvarakeskus, Kokkola;

⁴Luonnonvarakeskus, Seinäjoki

marjo.neuvonen@luke.fi

Metsien on osoitettu olevan tärkeä ympäristö ulkoilun sekä asukkaiden terveyden ja hyvinvoinnin kannalta. Asukkaiden näkökulmasta hyvien virkistysmahdollisuuksien kriteereinä voidaan pitää alueiden riittävää tarjontaa, tyytyväisyyttä virkistysympäristöön ja -palveluihin sekä asukkaiden saamia hyvinvointihyötyjä. Metsien virkistyskäytön määrän kasvaessa ja käyttötapojen monipuolistuessa virkistyskäyttö todennäköisesti laajenee uusille alueille ja virkistyskäyttöpaine lisääntyy varsinkin kaupungeissa. Kestävässä luonnon virkistyskäytössä kävijöitä ohjataan alueille ja virkistystä palveleville rakenteille niin, ettei virkistyskäyttö kuluta liikaa alueen luontoa, jolloin luonnon monimuotoisuusarvot ja virkistyselämys heikkenevät (Kangas ym. 2023).

Virkistyskäytön edellytyksiin vaikuttavaa suunnittelua ja päätöksiä tehdään kansallisesti ja alueellisesti. [Kansallisen luonnon virkistyskäytön strategian \(2022\)](#) tavoitteena on edistää kansalaisten virkistysmahdollisuuksia, hyvinvointia ja lisätä toimijoiden yhteistyötä. Kuntien kaavoituksessa ja suunnittelussa sovitaan yhteen väestön asumis- ja palvelutarpeet ja lähiluonnon tarjonta. Kaupunkien luonnon monimuotoisuutta koskevissa toimenpiteissä virkistyskäyttö on yksi keskeisistä yhteensovitettavista asioista. Valtion alueilla luonnonvarasuunnittelu on pitkän aikavälin suunnittelua, jossa on tärkeä sovittaa yhteen metsien monikäyttöä, ml. virkistyskäyttöä, muiden luonnonvarojen käyttömuotojen kanssa. Metsätalouden ohjeistuksessa pyritään siihen, että virkistyskäytön ja matkailun kannalta keskeiset alueet huomioidaan metsätalouden harjoittamisessa. Suojelualueiden, kuten yksittäisen kansallispuiston käytön ja hoidon suunnittelussa, voidaan tarkastella myös alueen kävijöiden kokemuksia yhdessä alueen ekologisen ja sosiaalisen kestävyyden kanssa.

Ihmisten hyvinvoinnin lisääminen metsiä koskevassa suunnittelussa ja päätöksenteossa tulee mahdolliseksi, kun ymmärrämme, miten ihmiset liikkuvat ja virkistyvät luonnossa ja millaisena he kokevat ulkoiluympäristön. Tämän tutkimuksen aineisto muodostuu luonnon virkistyskäytön valtakunnallinen inventointi (LVVI) tutkimuksen tuloksista (Neuvonen ym. 2022, Kangas ym. 2023). Vuonna 2021 kerättyyn tutkimusosioon, osana laajempaa LVVI-tutkimusta, vastasi yhteensä 1451 vastaajaa (vastausosuus 36,3 %). Kangas ym. 2023 tutkimuksessa reilu kolmannes ulkoilijoista (36 %) oli havainnut jonkun häiriötekijän ulkoiluympäristössään. Useimmiten häiritseviksi tekijöiksi raportoitujen joukossa oli luonnonympäristön käsittelyyn, maiseman muutokseen sekä vesistön huonoon laatuun liittyviä tekijöitä. Myös roskat maastossa tai vesistössä, liikenteen melu, ja kokemus liian suuresta muiden ulkoilijoiden määrästä heikkensivät ulkoilukokemusta. Osa ulkoilijoista raportoi jonkin verran häiriöiden lisääntymistä, erityisesti luontoympäristön käsittelyn (46 %) raportointiin lisääntyneen viimeisen 5 vuoden aikana.

Virkistyskäyttötiedon hyödyntäminen edistää metsätalouden sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä. Kestävyyden seuranta varten tarvitaan indikaattoreita, joita voidaan käyttää virkistyskäyttöä kuvaavina mittareina, ja joiden avulla voidaan tunnistaa intensiivisesti käytettyjä alueita tai ennakoida virkistyskäytön vaikutuksia luontoon. Tarvitaan myös menetelmiä, joita voidaan käyttää tunnistamaan alueita, joilla ulkoilun ja muiden maankäyttömuotojen, kuten metsätalouden välinen koordinaatio on tarpeen.

Viitteet

Kangas K, Neuvonen M, Sepponen A–M (2023) Ulkoilun kestävyys ja ympäristövaikutukset: Ulkoilijoiden näkemyksiä – Luonnon virkistyskäytön valtakunnallinen inventointi (LVVI) -tutkimus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 87/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 42 s.

Neuvonen M, Lankia T, Kangas K, Koivula J, Nieminen M, Sepponen A-M, Store R,

Tyrväinen L (2022) Luonnon virkistyskäyttö 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 41/2022.

Luonnonvarakeskus. Helsinki. 112 s.

Luonnon monimuotoisuuden mittaaminen kestävyden näkökulmasta

Petteri Vihervaara

Suomen ympäristökeskus

petteri.vihervaara@syke.fi

Luonnon monimuotoisuuden eli biodiversiteetin tilaa koskevaa tietoa tarvitaan yhteiskunnassa vuosi vuodelta yhä enemmän (Lukki 2023). Uusia tarpeita luontotiedolle on noussut sekä yritysten ympäristövaikutusten arvioinnin suunnalta, että yhteiskunnallisen kestävyden edistämisen näkökulmasta, kuten esimerkiksi ekosysteemitilinpidon kehittämisestä johtuen. Biodiversiteetin seurannan kannalta keskeiset osa-alueet (ns. Essential Biodiversity Variables) ovat geneettinen monimuotoisuus, lajit ja populaatiot, eliöyhteisöt, eliöiden ominaispiirteet (ns. traits), sekä ekosysteemien rakenne ja niiden toiminta (Pereira et al. 2013, Vihervaara et al. 2017). Perinteisesti seurantamenetelmät ovat painottaneet lajien ja populaatioiden seuranta, mutta ekosysteemien rakenne ja esimerkiksi luontotyypit ovat tulleet yhä tärkeämmiksi ja niiden seuranta on pyritty kehittämään. Tarvetta olisi myös muiden osa-alueiden monitoroinnin kehittämiseksi.

Luonnon tilan arvioinnin kannalta on tärkeää, että mittarit on sovitettu tarkasteltavan biodiversiteetin osa-alueen kannalta spatiaalisesti ja temporaalisesti järkevästi. Pitkät aikasarjat ovat ekologisten muutosten dynaamisuudesta johtuen seurannassa välttämättömiä. Tämä tuo haasteita esimerkiksi uusien menetelmien, kuten kaukokartoituksen ja ympäristö-DNA:n käyttöönotolle. Myös tiedon hallinta ja tietojen yhteentoimivuus on tärkeä osa toimivia seurantajärjestelmiä, jotta kerätty seurantatieto on käytettävissä kaikille, jotka tietoa tarvitsevat.

Biodiversiteetin seurantojen kehittämiseen on viime vuosina havahduttu niin kansallisella kuin kansainväliselläkin tasolla. Suomessa on mm. käynnistetty Luontotiedon kansallinen kehittämisohjelma (Lukki), jonka koordinaatioryhmässä on mukana tällä hetkellä 17 luontotietoa tuottavaa ja käyttävää organisaatiota. Suomen ekosysteemiobservatorio -hanke on tuottanut uuden luontotieto.fi -sivuston, joka tarjoaa keskitetyn palvelun luontotiedon ja luonnon monimuotoisuuden seurantojen ääreen, ja tavoitteena on jatkaa ekosysteemiobservatorion kehittämistä kansalliseksi tutkimusinfrastruktuuriksi (Vihervaara et al. 2024). Euroopassa on panostettu kansainvälisten biodiversiteettiseurantojen yhteistyön ja harmonisoinnin kehittämiseksi sekä eurooppalaisen biodiversiteettikumppanuusohjelman (Biodiversa+), että eurooppalaisen biodiversiteettiseurantojen koordinaatiokeskuksen perustamiseksi (Liquete et al. 2024).

Viitteet

- Liquete C, Bormpoudakis D, Maes J, McCallum I, Kissling WD, Brotons L, Breeze T, Moran A, Lumbierres M, Friedrich L, Herrando S, Lyche Solheim A, Fernandez M, Fernández N, Hirsch T, Carvalho L, Vihervaara P, Junker J, Georgieva I, Kühn I, Van Grunsven R, Lipsanen A, Body G, Goodson H, Valdez J, Bonn A, Pereira HM (2024) D2.3 EuropaBON Proposal for an EU Biodiversity Observation Coordination Centre (EBOCC). ARPHA Preprints. <https://doi.org/10.3897/arphapreprints.e128042>
- Luontotiedon kansallinen koordinaatioryhmä Lukki (2023): Yhteistyöllä laadukkaampaa luontotietoa – Lukki-ryhmän mietintö ja ehdotus kansallisen luontotiedon kehittämisohjelman 2024–2035 käynnistämiseksi. (Eds. Vihervaara P, Palmroos I, Lehtiniemi, H) 18 s. ISBN 978-952-94-8645-8 (pehmeäkantinen), ISBN 978-952-94-8646-5 (PDF)
- Pereira H M, Ferrier S, Walters M, Geller G N, Jongman R H G, Scholes R J, Bruford M W, Brummitt N, Butchart S H M, Cardoso A C, Coops N C, Dulloo E, Faith D P, Freyhof J, Gregory R D, Heip C, Hoöft R, Hurtt G, Jetz W, Karp D S, McGeoch M A, Obura D, Onoda Y, Pettorelli N, Reyers B, Sayre R, Scharlemann J P W, Stuart S N, Turak E, Walpole M, Wegmann M (2013) Essential biodiversity variables, *Science*, 339, 277-278. <https://doi.org/10.1126/science.12299>
- Vihervaara P, Auvinen A-P, Mononen L, Törmä M, Ahlroth P, Anttila S, Böttcher K, Forsius M, Heino J, Heliölä J, Koskelainen M, Kuussaari M, Meissner K, Ojala O, Tuominen S, Viitasalo M, Virkkala R (2017) How Essential Biodiversity Variables and remote sensing can help national biodiversity monitoring. *Global Ecology and Conservation* 10: 43-59. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.01.007>

Vihervaara P, Palmroos I, Kullberg P, Anttila S, Forsius M, Lehtiniemi H, Vanhala P, Sirkiä P, Hurskainen P, Mattsson T, Leinonen U, Paloniemi R, Ahola A, Akujärvi A, Arola T, Arvela M, Autio I, Auvinen A-P, Bruun E, Böttcher K, Haaranen D, Heikkinen M, Heikkinen M, Heikkinen R, Härmä P, Impiö M, Junttila V, Jussila T, Jutila E, Kahilainen A, Kallio M, Kervinen M, Kontula T, Laamanen T, Lehtomäki J, Mäyrä J, Morris W, Norros V, Pyhälähti T, Schulz T, Tuominen S, Törmä M, Virkkala R, Vuorenmaa J, Weisshaupt N (2024) Suomen ekosysteemiobservatorio - kansallinen toimintamalli luontotiedon tuotantoon, synteisiin ja käyttöön. Suomen ekosysteemiobservatorio -hankkeen loppuraportti. [Finnish Ecosystem Observatory – A National Model for the Production, Synthesis, and Utilization of Biodiversity Data.] Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15, 2024. Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/574515>

Kestävyyden huomiointi eri päätöstilanteissa metsien käyttöä suunniteltaessa

Annika Kangas

Luonnonvarakeskus, Biotalous ja ympäristö, Joensuu

annika.kangas@luke.fi

Luonnonvarakeskus tuottaa vuosittain skenaarioita, joilla pyritään kohti metsien kestäväää käyttöä. Näitä skenaarioita on julkisuudessa usein arvosteltu siitä, että ekologista ja sosiaalista kestävyttä ei huomioida. Jos esimerkiksi lehtipuun osuudelle tai muille indikaattoreille on laskelmissa asetettu rajoitteita, on niitä arvosteltu siitä, etteivät esimerkiksi ekologiset ja taloudelliset indikaattorit ole tavoitteina tasavertaisia. Pyrkimys aidosti monitavoitteiseen metsäsuunnitteluun onkin vuosien mittaan noussut esiin keinona metsätalouden kestävyiden huomioimiseen. Taloudellisia, ekologisia ja sosiaalisia indikaattoreita eri tavoin painottamalla voidaan pyrkiä edistämään metsien käytön kestävyttä.

Tyypillisesti monitavoitteisessa suunnittelussa ekologinen ja sosiaalinen kestävyys huomioidaan esimerkiksi eri lajien elinympäristövaatimuksia tai biodiversiteettiä kuvaavilla indekseillä, ja sosiaalinen kestävyys esimerkiksi metsien maisema- tai virkistysarvoa kuvaavilla indekseillä. Tässä lähestymistavassa on kuitenkin muutama merkittävä puute, jotka pahenevat spatiaalisen ja ajallisen skaalan kasvaessa. Yleisesti ekologiset ja sosiaaliset indikaattorit eivät ota huomioon tarkastellun metsikön muita ominaisuuksia kuin puustoa. Tarpeellisin puuttuva ominaisuus on metsikön sijainti: esimerkiksi virkistysarvon kannalta taajaman lähimetsä on paljon merkittävämpi kuin kauempana asutuksesta sijaitseva metsä, ja ekologiselta kannalta esimerkiksi puron rannalla tai jyrkänten alla sijaitseva metsä on huomattavasti tärkeämpi kuin vaikkapa vanhalla pellolla sijaitseva metsä. Ilman sijainnin huomioimista optimointi suurella todennäköisyydellä tuottaa ratkaisuja, jotka eivät ole aidosti asetettujen tavoitteiden mukaisia. Paikkaan sidottujen tavoitteiden saavuttaminen onkin helpointa paikkaan sidotuilla rajoitteilla: toisin sanoen, tärkeille virkistyskohteille tai puronvarsille ei lainkaan simuloida sellaisia hakkuuta, joissa kohteen erityispiirteitä ei ole huomioitu. Ja itse asiassa juuri näin menetellään Luonnonvarakeskuksen ”suurimman ylläpidettävissä olevan hakkuukertymän” skenaarioissa, joissa näitä (suojelualueisiin kuulumattomia) käyttörajoituskohteita on yli 2 miljoonaa hehtaaria. Yleisemminkin rajoitteet ovat hyvä tapa huomioida tärkeitä tavoitteita, koska rajoitteeksi asetetut tavoitteet aina toteutuvat. Yleisiä indikaattoreita ja monitavoitteista optimointia kannattaa käyttää lähinnä rajoittamattomassa puuntuotannossa olevien maiden keskimääräisen biodiversiteetin tai maisema-arvon kohentamiseen. Tällöinkin ongelmaksi monitavoitteisessa suunnittelussa voi muodostua laskelmien spatiaalinen ja ajallinen skaala.

Optimointi tuottaa suunnitelmia, joissa tavoitellaan vain ja ainoastaan tavoitteeksi asetettuja muuttujia, ja kaikki muut muuttujat ovat analyysissä täysin merkityksettömiä. Jos vaikkapa yksittäiselle tilalle tai kunnalle annetaan tavoitteeksi seuraavan 10 vuoden aikana tuottaa lisää vanhoissa kuusikoissa viihtyviä kääpälajeja ja lisätä haavan osuutta puuston tilavuudesta, tuloksena on suunnitelma, joka hieman kohentaa tilannetta valittujen indikaattorien suhteen. Jos taas tarkastelu tehdään koko Suomelle 100 vuoden mittakaavassa, optimoinnilla on mahdollisuus muokata maisemaa rajustikin. Silloin on ilmeistä, että vanhoissa koivikoissa tai männikoissä tai nuorissa metsissä viihtyvät lajit väkisin taantuvat. Vaikka virkistyskäytölle vaihtelevat maisemat voivat olla hyvinkin oleellisia, puuston tilavuutta tai järeyttä kuvaava maisemaindikaattori voi optimoinnissa tuottaa täysin homogeenisen jatkuvan kasvatuksen kuusikon. Metsien yksipuolistuminen suunnittelukaudella esimerkiksi ikäluokka- ja puulajijakauman suhteen on selkeä merkki siitä, että asetetut tavoitteet ovat olleet tarkastelun mittakaavaan suhteutettuna liian yksipuolisia. Mitä pidemmälle aikajaksolle ja laajemmalle alueelle suunnitelmia tehdään, sitä tärkeämpää on kuvata kattavasti kaikki relevantit monimuotoisuuden ja maiseman elementit omilla indikaattoreillaan. Toisin sanoen, tavoitteiden täytyy olla soveltuvia laskennan mittakaavaan.

Mapping Fine-grained Soil Particles Using GeoAI in Finnish Forests

Omid Abdi, Ville Laamanen, Jori Uusitalo and Veli-Pekka Kivinen
Helsingin yliopisto, Metsätieteiden osasto
omid.abdi@helsinki.fi

In precision harvesting, it is important for foresters to understand the soil-bearing capacity in order to take appropriate measures to minimize soil compaction, preserve soil structure, and ensure that the soil is suitable for use by harvesters or forwarders. Fine-grained soils play a particularly crucial role in determining soil-bearing capacity, as they tend to be more sensitive to compaction and deformation than coarse-grained soils. Creating accurate and detailed maps of soil particles in forested areas is a complex and challenging task due to the significant variability in soil properties and the difficulty in accessing and sampling the soil. However, recent advances in technology, such as deep learning-based approaches and remote sensing data, offer promising solutions to this problem.

In this study, we developed a fully connected neural network (FCNN) approach that utilizes high-density LiDAR data and Sentinel-2 derivatives to estimate the values of fine-grained soils. Our soil samples were collected from 47 forest stands located in southern Finland. We determined the distribution of grain sizes of the soil samples using the laser diffraction method. To create the target map of soil particles within each forest stand, we used geostatistical models. The predictors' layers, such as geomorphometry, hydrology and tree features, were derived from LiDAR metrics. Also, soil indices and organisms were derived from the time-series of Sentinel-2. These data were used to create training and testing datasets. After tuning the architectures and hyperparameters, we trained our FCNN using the training dataset and evaluated its performance using the testing dataset.

Our results indicate that the most significant covariates for mapping fine-grained soil particle sizes were related to geomorphometry and organisms categories. Our machine learning models demonstrated robust performance, determining the influential covariates across all soil classes with R^2 values above 0.85. Furthermore, the R^2 values for our trained FCNN models exceeded 0.87 in all classes.

Overall, these trained models have significantly enhanced the accuracy of predicting fine-grained soil particles in Finnish-forest environments. This improvement could have important implications for predicting soil disturbances induced by harvesters and assessing soil-bearing capacity. We look forward to presenting our findings to the research community at the upcoming conference.

References

Abdi O, Laamanen V, Uusitalo J, Kivinen V-P (2024) Fine-grained Soil Particles Prediction Based on GeoAI and LiDAR for Precision Harvesting Applications. IUFRO 2024 Conference. Stockholm, Sweden, June 23-29, 2024.

Exploitation of forest machine GNSS tracks

Son Cao, Kaarlo Koivukoski, Omid Abdi, Jori Uusitalo
Helsingin yliopisto, Metsätieteiden osasto
jori.uusitalo@helsinki.fi

Modern forest machines are now equipped with GNSS positioning system that continuously store the tracks of machine movements. These tracks are stored as a bunch of single points or converted into polylines. However, GNSS tracks may suffer from inaccuracies due to satellite visibility, terrain conditions, and space weather, resulting in positioning variations of 2-10 meters in forest environments.

In this presentation, we demonstrate a system designed to consolidate GNSS tracks from harvesters and forwarders into a one solid logging trail line. We have developed a GIS-based approach that calculates the density of segments of logging trails (passes) as a raster layer, then it finds the cells with the highest density as the centre of logging trails. Finally, it digitizes lines through the centre of the cells as the final solid logging trails. The system is complemented with a procedure that can interpret the number of machine passes within each logging trail segment. The procedure provides a complete analysis of the logging trail network: logging trail network length and area, average distance between the trails, number of machine passes within each logging trail segment, and various efficiency factors. The system is an important step towards automatic logging trail network design and machine routing optimization that incorporates environmental aspects with work efficiency.

References

Uusitalo J, Abdi O, Koivukoski K, Cao S (2024) Consolidation of forest machine GNSS tracks into one solid logging trail line. FORMEC 2024 Conference. Gdansk, Poland, June 11-14, 2024.

Vaihtoehtoiset käyttövoimat raskaissa työkoneissa ja niiden tulevaisuuden näkymät – Kirjallisuuskatsaus

Jarkko Pesonen¹, Robert Prinz², Heikki Ovaskainen³, Pertti Kauranen⁴, Asko Poikela³, Kalle Kärhä¹
¹Itä-Suomen yliopisto, Joensuu; ²Luonnonvarakeskus, Joensuu; ³Metsäteho Oy, Vantaa; ⁴LUT-yliopisto, Lappeenranta
jarkko.pesonen@uef.fi

Tehdyssä kirjallisuuskatsauksessa keskityttiin tutkimuksiin raskaiden työkoneiden vaihtoehtoisista käyttövoimista ja polttoaineista 15 viime vuoden ajalta (2010–2024) sekä selvitettiin niiden tulevaisuuden potentiaalia ja näkymiä. Tavoitteena oli arvioida vaihtoehtoisia käyttövoimia aiempien tutkimusten pohjalta sekä tuoda esiin niiden mahdollisuuksia ja haasteita. Lisäksi tavoitteena oli tuottaa kattava kuva vaihtoehtoisten käyttövoimateknologioiden kehitysvaiheista. Tehtyyn kirjallisuuskatsaukseen kerättiin yhteensä 116 tutkimusta, jotka koostuivat hybridi-, täyssähkö-, biopolttoaine-, biokaasu- ja vetyratkaisuisista.

Tulokset osoittivat, että hybridi- ja täyssähköteknologioilla on suurimmat mahdollisuudet korvata perinteiset dieselmoottorit raskaissa työkoneissa tulevaisuudessa. Suurimpina haasteina on nähty olevan akustojen kesto sekä teknologioiden korkeat kustannukset. Biopolttoaineiden, biokaasun ja vedyn hyötyinä on raportoitu pienemmät päästöt dieselyökoneisiin verrattuna, kun puolestaan haasteina on listattu korkeat kustannukset ja alhainen tuotanto. Täyssähkö- ja vetyratkaisujen on havaittu saavuttavan nollapäästöt käytön aikana, mutta korjaus- ja huoltokustannukset aiheuttavat täyssähköisellä työkoneella keskimäärin 8 % ja vetykäyttöisellä työkoneella 46 % enemmän päästöjä koko elinkaaren aikana verrattuna dieselyökoneisiin. Hybridi-, biopolttoaine- ja biokaasuratkaisuilla päästövähennyspotentiaali käytön aikana on ollut 37–81 % ja koko elinkaaren aikana 36–66 %. Korkeimmat teknologiset valmiusasteet (*Technology Readiness Level, TRL*) on arvioitu olevan hybridi- ja täyssähköisillä teollisuuskoneilla (6,9–7,4). Alhaisin mittauskelpoinen teknologinen valmiusaste (TRL 2,5) oli biokaasukäyttöisillä maanrakennuskoneilla. Metsäkoneiden osalta biokaasun ja vedyn teknologinen kehitys jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska kyseisten käyttövoimien tutkimusta metsäkoneilla on tehty hyvin vähän.

Vaihtoehtoiset käyttövoimat voivat lopulta korvata dieselmoottorit raskaissa työkoneissa, mikäli niiden toteutukseen, tuotantoon ja luotettavuuteen liittyvät haasteet saadaan ratkaistua. Sähköistäminen ja uusiutuvat polttoaineet tuottavat merkittäviä hyötyjä päästöjen vähenemisen sekä energiatehokkuuden paranemisen muodossa. Tämän vuoksi suosittelemme, että jatkotutkimuksissa keskityttäisiin erityisesti tutkimaan vaihtoehtoisten käyttövoimaratkaisujen rakenteellista suunnittelua työkoneissa sekä työkoneiden tuotantoinfrastruktuurin parantamista.

Viitteet

European Commission (2023) Climate Action. 2050 long-term strategy. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en

Ministry of the Environment (2022) Medium-Term Climate Change Policy Plan: Towards a carbon-neutral society in 2035. Publications of the Ministry of the Environment 2022:20. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-417-8>

Pesonen J, Prinz R, Ovaskainen H, Kauranen P, Poikela A, Kärhä K (2024) Alternative powertrains and fuels in heavy non-road mobile machinery and their future expectations - A review. Käsikirjoitus lähetetty Current Forestry Reports -sarjaan.

Biokaasupuutavara-autoyhdistelmän päästövähennyspotentiaali puutavaran kaukokuljetuksessa ja päästökertoimien vaikutus laskennallisiin päästöihin

Sami Huuskonen¹, Jouni Karjalainen², Asko Poikela³, Pirjo Venäläinen³, Kirsi Rieki³, Kalle Kärhä¹
¹Itä-Suomen yliopisto, Joensuu; ²Metsähallitus Metsätalous Oy, Oulu; ³Metsäteho Oy, Vantaa
sami.huuskonen@uef.fi

Metsähallitus Metsätalous Oy:n ja Itä-Suomen yliopiston tutkimuksessa oli tavoitteena selvittää nesteytettyä biokaasua (*liquefied biogas*, LBG) käyttävän, kokonaismassaltaan 69-tonnisen puutavara-autoyhdistelmän energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt sekä verrata niitä perinteisen, 76-tonnisen, dieselkäyttöisen yhdistelmän energiankulutukseen ja päästöihin. LBG-puutavara-autoyhdistelmänä tutkimuksessa oli kolmiakselinen Volvo FH 460 LNG -vetoauto (moottoriteho: 338 kW) ja perinteinen, viisiakselinen perävaunu. Verrokkiyhdistelmänä oli puolestaan neliakselinen Scania R660 -vetoauto (485 kW) ja viisiakselinen perävaunu. Tutkimuksessa kulutettu energiamäärä mitattiin ja kasvihuonekaasupäästöt laskettiin päästökertoimien avulla. Päästökertoimina käytettiin ISO 14083:2023 -standardin (2023) mukaisia kertoimia sekä polttoainetoimittaja Gasum Oy:n ilmoittamia kertoimia. Lisäksi otettiin huomioon muun muassa Prussin ym. (2020) kaasun valmistuksen raaka-aineiden mukaan jaotellut kertoimet. Kaikki käytetyt päästökertoimet perustuivat Well-to-Wheel-laskentamenetelmään eli ne ottivat huomioon koko polttoaineen elinkaaren aikana aiheutuvat päästöt.

Päästökertoimiin vaikuttaa osaltaan myös biokaasun tuotannossa käytetty raaka-aine. Esimerkiksi lehmän lannasta tehdyn biokaasun päästökerroin voi olla jopa negatiivinen. Tällöin kaasun käyttäminen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna sen käyttämättä jättämiseen. Tämä johtuu lannan aiheuttamien metaani- ja typenoksidipäästöjen vähentymisestä, kun lanta hyödynnetään biokaasun valmistuksessa. Suomessa ajoneuvokäyttöön valmistettu biokaasu on valmistettu pääosin biojätteistä ja jätevedenpuhdistamoiden jätevesistä (Suomen Biokierto & Biokaasu ry 2024). Myös lannasta tuotettuun biokaasuun kohdistuu merkittävä kiinnostus Suomessa: esimerkiksi Valio Oy:n ja St1 Oy:n yhteisyritys Suomen Lantakaasu Oy (2024) on rakentamassa Kiuruvedelle ja Nurmoon pääosin lantaa käyttävät biokaasulaitokset, joiden tuotantomäärä tulee olemaan merkittävä osa Suomen liikennekäyttöön valmistetun biokaasun tuotannosta.

Tutkimuksessa tehtyjen laskelmien mukaan riippuen käytetyistä päästökertoimista LBG-puutavara-autoyhdistelmän kasvihuonekaasupäästöt olivat tonnikipometriä (tkm) kohden laskettuna 100 km:n kuljetusmatkalla 43–219 % pienemmät kuin dieselyhdistelmällä. Kun lannasta valmistetun biokaasun kerroin jätettiin pois laskennasta, ero päästöissä oli suurimmillaan 81 %.

Päästökertoimilla on täten suuri merkitys laskennallisiin päästöihin ja edelleen saataviin päästövähennyksiin varsinkin vaihtoehtoisia käyttövoimia käyttävillä ajoneuvoilla. Päästökertoimia määriteltäessä tulisi ottaa huomioon, että kerroin vastaisi mahdollisimman tarkasti käyttökäytön todellisia päästöjä. Koko Euroopan aluetta kuvaavien keskiarvojen sijaan päästökerroin voisi sähkönsäntavoin olla maakohtainen keskiarvo. Tällöin biokaasulla päästökertoimeen vaikuttaisi esimerkiksi kaasun valmistuksessa käytettävät raaka-aineet.

Viitteet

- Huuskonen S (2024) LBG-käyttöisen puutavara-autoyhdistelmän energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt. Pro gradu -tutkielma, Itä-Suomen yliopisto. <http://urn.fi/urn:nbn:fi:uef-20240479>
- ISO 14083:2023 (2023) Greenhouse gases — Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14083:ed-1:v1:en>
- Prussi M, Yugo M, De Prada L, Padella M, Edwards R, Lonza L (2020) JEC Well-to-Tank report v5, EUR 30269 EN, JRC119036, Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/959137>.
- Suomen Biokierto & Biokaasu ry (2024) Biokaasu tilastot 13.3.2024. <https://biokierto.fi/tilastot/biokaasutilastot/>
- Suomen Lantakaasu Oy (2024) Hankkeemme. <https://www.suomenlantakaasu.fi/hankkeemme/>

Metsäsektorin autokuljetusten sähköistäminen – MESI-hanke

Pirjo Venäläinen, Asko Poikela, Riku Tarvainen

Metsäteho Oy, Vantaa

pirjo.venalainen@metsateho.fi

Metsäyhtiöiden autokuljetusten sähköistäminen (MESI) -hankkeen tavoitteena on tuottaa metsäyhtiöille ja metsäsektorin kuljetusyrityksille tietopohjaa täyssähköisiä autokuljetusratkaisuja koskevan päätöksenteon tueksi. Hanke saa Traficomien sähköisen raskaan liikenteen avustusta.

Hankkeessa valmistui alkuvuodesta 2024 kirjallisuusselvitys. Alkuvuodesta 2025 valmistuvat sähköisten kuorma-autojen ja niiden latausinfrastruktuurin kustannuslaskelmat. Kuorma-autojen osalta lasketaan myös päästövähennysvaikutukset. Kesällä 2025 hankkeessa valmistuvat päivitetty kirjallisuusselvitys ja tiekartta sähkökuorma-autojen käyttöönotolle metsäteollisuuden kuljetuksissa.

Täyssähköiset kuorma-autot ovat yksi päästövähennyskeino, jolla tuetaan Euroopan unionin ja Suomen päästövähennystavoitteita. Esimerkiksi Suomen ilmastolain mukaan liikenteen ilmastopäästöjen tulisi vähentyä 60 % vuoteen 2030 mennessä, kun vertailuvuotena on 1990. EU:ssa on hiljattain hyväksytty ja on parhaillaan neuvotteluissa sääntelyä kuljetusten päästöjen vähentämiseksi (mm. hyötyajoneuvojen CO₂-raja-arvoasetus, tieliikenteen päästökauppa, raskaiden ajoneuvojen EURO-päästöluokat ja vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfrastruktuurin AFIR-asetus). Sääntelystä seuraa veloitteita mm. autonvalmistajille, eri käyttövoimien jakelijoille ja kansallisen jakeluinfrastruktuurin toteuttamiselle. Näin ne vaikuttavat eri käyttövoimien tarjontaan ja keskinäisiin kustannuseroihin.

Täyssähkökuorma-autojen etuja ovat niiden nollapäästöisyys sekä edulliset käyttökustannukset. Keskeisiä haasteita ovat auton korkea hankintahinta ja uuteen käyttövoimaan siirtymiseen liittyvät riskit. Julkinen latausinfra tulee kehittämään lähivuosina. Voimaan astuva uusi sääntely ja akkuteknologian kehitys pienentävät jatkossa sähkö- ja dieselajoneuvojen kustannuseroa.

Metsäsektorin autokuljetukset Suomessa koostuvat raakapuun ja muiden raaka-aineiden kuljetuksista, sivutuotetakkeen ja -purun kuljetuksista sekä tuotekuljetuksista. Metsäteollisuuden ja energiapuun kotimaan autokuljetukset olivat vuonna 2022 yli 60 milj. tonnia (25 % kaikista kotimaan autokuljetuksista). Metsäsektorin kuljetuksissa on alueittain ja tavaralajeittain eroja keskikuljetusmatkojen, kuljetusreittien säännöllisyyden ja taajamiin/haja-asutusalueelle painottumisen suhteen. 76-tonnisten yhdistelmien osuus kuljetuksista on suuri. Varsinkin metsästä lähtevien puukuljetusten sähköistämässä nähdään haasteita. Silti ensimmäisiä kokeiluita ja tutkimuksia sähköisillä puutavarayhdistelmillä on käynnistynyt Ruotsissa, Australiassa ja Skotlannissa. Kokeiluita tulee käynnistymään myös Suomessa. Yli 60-tonnisia akkukäyttöisiä täyssähkökuorma-autoja on jo tarjolla Volvolla ja Scanialla. Testeissä on ollut mukana jopa 80-tonninen yhdistelmä.

Täyssähkökuorma-autojen ensimmäinen julkinen latausasema Suomessa avattiin marraskuussa 2023. Uusia asemia on tulossa kymmeniä eri puolille Suomea. Lisäksi on toteutettu latausasemia yritysten terminaali-alueille. Parhaillaan on käynnissä liikenne- ja viestintäministeriön valtakunnallisen jakeluinfraohjelman valmistelu.

Viitteet

Venäläinen P, Poikela A (2024) Metsäyhtiöiden autokuljetusten sähköistäminen (MESI) – Kirjallisuusselvitys. Metsätehon raportti 267. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20185.90722>.

Voidaanko ainespuun autokuljetuksen päästöjä vähentää terminaaliin perustuvilla toimintamalleilla?

Perttu Anttila¹, Kari Väättäinen²

¹Luonnonvarakeskus, Helsinki; ²Luonnonvarakeskus, Joensuu

perttu.anttila@luke.fi

Ainespuun korjuusta ja kaukokuljetuksesta aiheutui vuonna 2022 yli puolen miljoonan tonnin CO_{2e}-päästöt (Venäläinen ym. 2024). Tästä puutavaran autokuljetuksen osuus oli 44 %. Ainespuun kuljetuksessa päästöjen vähentäminen on haastavampaa kuin monen muun tuotteen kuljetuksessa, sillä juna- tai vesitiekuljetus ei ole aina mahdollinen ja puutavarayhdistelmiltä vaaditaan tehoa metsäteillä operointiin.

Nykyinen autokuljetuksen toimintamalli perustuu valtaosin suoriin tienvarsivarastoista tehtaille tapahtuviin kuljetuksiin. Lisäksi autokuljetuksia tarvitaan muiden kuljetusmuotojen alkukuljetuksissa sekä varastojen siirroissa. Mikäli puutavaraa olisi mahdollista varastoida laajassa mittakaavassa keskeiselle paikalle, voisi tällainen terminaaliin perustuva toimintamalli tuoda monia etuja suoratoimituksiin nähden. Päästöjen vähentämisen näkökulmasta terminaalista tehtaille suuntautuvassa liikenteessä voitaisiin hyödyntää esim. kaasu- tai sähköautoja. Hyvät tieyhteydet mahdollistaisivat myös normaalia suuremmat ajoneuvoyhdistelmien massat. Mikäli sekä kuormaus että purku tapahtuisivat materiaalinkäsittelykoneella, ei siirtoautossa tarvittaisi omaa kuormainta. Myös tienvarsivarastosta terminaaliin suuntautuvissa kuljetuksissa olisi suoratoimitusta helpompi saada täysi kuorma, sillä terminaaliin voitaisiin viedä myös monilajikuormia. Päästöjen väheneminen terminaaliin pohjaisessa toimintamallissa ei ole kuitenkaan itsestään selvää, sillä terminaalin kautta kuljetus pidentää kokonaisajomatkaa sekä lisää kuorman käsittelyä.

Tässä tutkimuksessa vertaillaan nykyistä autokuljetuksen toimintamallia terminaaliin perustuviin, vaihtoehtoisiin toimintamalleihin kasvuhuonekaasupäästöjen suhteen. Toimintaympäristönä on Pohjois-Suomi, jossa kuljetusyrittäjä suunnittelee autoterminaalin perustamista Ouluun. Tutkimusmenetelmänä on diskreetti tapahtumapohjainen simulointi.

Viitteet

Venäläinen P, Strandström M, Poikela A (2024) Puun korjuun ja kuljetusten päästöjen nykytila ja vähennyskeinot – 2. päivitys. Metsätehon tulostalvosarja 4/2023. ISSN 1796-2390



Metsällistä ohjelmaa Tieteen päivillä ”Oivallus ja erehdys” 9.-12.1.2025

Tieteen päivät on kaikille tieteestä kiinnostuneille suunnattu tapahtuma, jossa eri alojen tutkijat kertovat tutkimuksistaan ja keskustelevat yleisön kanssa. Tähän on poimittu tammikuun 2025 ohjelmasta metsällisiä aiheita. Tieteen päiville on vapaa pääsy.

Luento: Metsien hiilinielulaskelmat – mikä niissä on niin vaikeaa?

tutkimusprofessori Lauri Mehtätalo, Luonnonvarakeskus

Aika: Torstai 9.1.2025 klo 13.00–13.45

Paikka: Tiedekulma, Yliopistonkatu 4, Helsinki

Suomen kansalliset ilmastotavoitteet ovat tukeutuneet vahvasti metsien hiilinieluihin, mutta laskelmat tuntuvat vaihtelevan jatkuvasti. Luennolla tarkastellaan yleistajuisesti metsien dynamiikkaa, joka vaikuttaa hiilinielujen taustalla sekä valotetaan laskelmien muutosten taustalla olevia syitä ja arvioidaan laskelmien luotettavuutta tulevien nielujen ennakoinnissa.

Sessio: Luonto ja ihmisen hyvinvointi

Aika: Torstai 9.1.2025 klo 11.30–12.45

Paikka: Helsingin yliopiston pääarakennus, Sali 1

Puheenjohtaja: tutkimusprofessori Liisa Tyrväinen, Luonnonvarakeskus; Suomen Metsätieteellisen Seuran varapuheenjohtaja

Luonnossa liikkumisella ja oleskelulla on tutkitusti monipuolisia terveys- ja hyvinvointivaikutuksia. Sessio esittelee Luonnonvarakeskuksen ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen yhteisen Luonnon terveysvaikutukset ja niiden taloudellinen merkitys -hankkeen päätuloksia. Hankkeessa tehtiin yhteenveto luontoympäristön terveys- ja hyvinvointivaikutuksista, ja arvioitiin vaikutusten taloudellista merkitystä Suomessa.

- tutkimusprofessori Liisa Tyrväinen, Luonnonvarakeskus: Kuinka kaupunkiluonto vaikuttaa mielenterveyteen?
- ohjelmajohtaja Jaana Halonen, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos: Luonto ja fyysinen terveys
- planetaarisen terveyden lääkäri Hanna Haveri, Päijät-Hämeen hyvinvointialue: Näkökulmia luontoavusteisten sotepalvelujen kehittämiseen

Sessio: Voiko luontokatoa välttää? Luontokadon syyt ja seuraukset

Aika: Perjantai 10.1.2025 klo 10.00–11.15

Paikka: Helsingin yliopiston pääarakennus, Sali 1

Puheenjohtaja: professori Mikko Mönkkönen, Jyväskylän yliopisto

Luonnon ja sen monimuotoisuuden tila heikkenee nopeasti kaikkialla maailmassa. Millaisia keinoja meillä on estää katastrofi?

- professori Mikko Mönkkönen, Jyväskylän yliopisto: Luontokadon syyt ja seuraukset
- yliopistonlehtori Panu Halme, Jyväskylän yliopisto: Mitä ekologinen kompensatio tarkoittaa?
- professori Minna Halme, Aalto-yliopisto: Yritykset ja regeneratiivinen kiertotalous

Sessio: Luonnonvarojen ylikäyttö, vihreä siirtymä ja vaihtoehdot

Aika: Perjantai 10.1.2025 klo 13.00–14.15

Paikka: Tiedekulma, Yliopistonkatu 4, Helsinki

Puheenjohtaja: professori Markus Kröger, Helsingin yliopisto

Luonnonvarojen kiihtyvä hyödyntäminen on noussut keskeiseksi yhteiskunnalliseksi ja ympäristölliseksi ongelmaksi. Viime vuosina tätä ilmiötä on alettu tutkia ekstraktivismina, jolla tarkoitetaan tapahtumaketjua, jossa alue jätetään hyödyntämisen jälkeen niin huonoon kuntoon, ettei muu tuotanto ole mahdollista.

Millaisia oivalluksia ja erehdyksiä tutkimuksenteon prosesseihin liittyy? Session esitykset valottavat ekstraktivismeja ja niiden vaihtoehtoja eri luonnonvarojen, sosiaalisten toimijoiden ja alueiden näkökulmista.

- professori Anja Nygren, Helsingin yliopisto: Öljyteollisuus aiheuttaa syrjäytymistä ja nostattaa vastarintaa
- tutkijatohtori Maija Lassila, Helsingin yliopiston Kestävyystieteen instituutti HELSUS, Helsingin yliopisto: Vihreä siirtymä aiheuttaa moninkertaisia aluemenetyksiä poronhoitajille Sodankylässä
- apulaisprofessori Maria Ehrnström-Fuentes, Svenska Handelshögskolan Hanken: Ovatko vihreät unelmat linjassa kestävyiden kanssa?

Sessio: Sienijuuristot – maaekosysteemien kantava voima

Aika: Sunnuntai 12.1.2025 klo 14.30–15.30

Paikka: Helsingin yliopiston päärakennus, Tekla Hultin (3. kerros)

Puheenjohtaja: vanhempi yliopistonlehtori Sari Timonen, Helsingin yliopisto

Kasveja yhdistävät sienirihmastot ovat dominoineet pintamaita lähes kaikissa kuivan maan ekosysteemeissä satoja miljoonia vuosia. Sessiossa pohditaan, millaisia vaikutuksia sienijuurisymbioosilla on maaeliöiden elämään ja globaaliin hiilitalouteen tänä päivänä. Lisäksi esitellään erilaisia vaihtoehtoja sienijuurisymbioosien ja eliöiden monimuotoisuuden edistämiseen sekä metsissä että omalla pihamaalla.

- vanhempi yliopistonlehtori Sari Timonen, Helsingin yliopisto: Sienijuuret ja mikrobiologin maailmankatsomus
- erikoistutkija Sannakajsa Velmala, Luonnonvarakeskus: Metsät – sienten valtakunta
- tutkijatohtori Stafva Lindström, Helsingin yliopisto: Sienijuuret puutarhassa – hyötyä halvalla

Sessio: Soiden käytön oivalluksia ja erehdyksiä

Aika: Sunnuntai 12.1.2025 klo 15.45–17.00

Paikka: Helsingin yliopiston päärakennus, Tekla Hultin (3. kerros)

Järjestäjä: Suoseura ry

Suot kattavat kolmasosan Suomen maapinta-alasta. Niiden muokkaaminen elinkeinojen tarpeisiin alkoi satoja vuosia sitten, ja moni oivallus on ehtinyt johtaa erehdyksiin. Sessiossa kuullaan asiantuntija-alustukset kolmesta soihin liittyvästä oivalluksesta ja niihin liittyvistä erehdyksistä.

- dosentti Sakari Sarkkola, Luonnonvarakeskus: Soiden ojittaminen maa- ja metsätalouden käyttöön
- projektijohtaja Jyri Maunuksela, Neova Group: Soiden käyttö turveraaka-aineen lähteenä
- tutkijatohtori Markku Koskinen, Helsingin yliopisto: Soiden ennallistaminen

Sessio: Skogen – insikter och misstag

Aika: Perjantai 10.1.2025 klo 13.00–16.15

Paikka: Sofia, salen Lyhty, Sofiegatan 4 C, Helsingfors

Arrangören: Svenska litteratursällskapet

Vad betyder skogen för oss nu och vilken roll har den haft tidigare? Hur fungerar skogens ekosystem och vilka krav ställer skogen på oss? Under seminariet diskuteras skogen ur olika perspektiv – i historien, kulturen, litteraturen och som ekosystem. Välkommen!

- forskningschef Ruth Illman, SLS: Välkommen
- universitetsforskare Jan Kunnas, Östra Finlands universitet: Skogen i historien
- professor e.m. Bo Pettersson, Helsingfors universitet: Den gröna spegeln – Skogen i litteraturen
- bitr. professor Markku Larjavaara, Helsingfors universitet: Skogen som ekosystem
- universitetslärare Jaana Laine, LUT-universitetet: Skogen, människorna och känslorna
- projektchef Nina Edgren-Henrichson, SLS: Avslutande ord