

Monimuotoisuuden mittaaminen ja arvottaminen



Metsätieteiden päivä
26.10.2022



Suomen
Metsätieteellinen
Seura

Tämän tiivistelmäkirjan käyttö on sallittu Creative Commons -lisenssin [CC BY-SA 4.0](#) mukaan
Use of this book of abstracts is allowed according to the Creative Commons licence [CC BY-SA 4.0](#).

Kannen kuva / Cover photograph:

© Suomen Metsätieteellinen Seura / Pekka Nygren [CC BY-SA 4.0](#)

Metsätieteiden päivä 26.10.2022

Metsätieteiden talo, Helsingin yliopiston Viikin kampus
Latokartanonkaari 7



Monimuotoisuuden mittaaminen ja arvottaminen

Ohjelma

- 8.15 – 9.00 **Ilmoittautuminen, Metsätieteiden talon ala-aula**
Yhteiskokous, sali 110 (ls B1)
- 9.00 – 9.05 Metsätieteiden päivän avaus *varapuheenjohtaja Marjo Palviainen; Suomen Metsätieteellinen Seura*
- 9.05 – 9.20 EU:n biodiversiteettistrategia *kansainvälisten asioiden neuvos Teemu Seppä; Maa- ja metsätalousministeriö*
- 9.20 – 9.50 Monimuotoisuuden arvottamisen ja suojelun ekologinen perusta *lehtori Panu Halme; Jyväskylän yliopisto*
- 9.50 – 10.20 Monimuotoisuuden taloudellinen arvottaminen *puheenjohtaja Markku Ollikainen; Suomen ilmastopaneeli*
- 10.20 – 10.40 Kahvitauko
- 10.40 – 11.10 Monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden yhteiskunnallinen merkitys *tutkimusjohtaja Eeva Primmer; Suomen ympäristökeskus*
- 11.10 – 11.40 Monimuotoisuus valtakunnan metsien inventoinneissa *johtava tutkija Kari T. Korhonen; Luonnonvarakeskus*
- 11.40 – 12.00 Yleiskeskustelu *Aamupäivän puhujat*
- 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 – 17.00 **Iltatilaisuus, sali 108 (ls B3)**
Suomen Metsätieteellisen Seuran huomionosoitusten jako
Valokuvaesitys syyskuiselta Viron retkeilyltä
- 17.15 – 20.00 **Buffet, Ravintola Ladonlukko (Latokartanonkaari 7)**

Rinnakkaiskokousten aiheet:

- | | |
|---|----------------------|
| Monimuotoisuutta luonnonhoidolla: miten arvioida, arvottaa ja hyödyntää luonnonhoidon tuloksia? | Metsäbiologian kerho |
| Taloustieteen näkökulmia metsien monimuotoisuuteen | Metsäekonomistiklubi |
| Monimuotoisuus metsänhoidossa | Metsänhoitoklubi |
| Monimuotoiset metsät ja metsäsuhteet | Metsäsuhteklubi |
| Monimuotoisuuden mittaaminen ja huomiointi metsien käytössä | Taksaattoriklubi |
| Metsäoperaatioiden ympäristötehokkuus | Teknologiklubi |



Metsätieteiden päivä järjestetään Metsämiesten säätiön tuella

Iltapäivän rinnakkaiskokousten ohjelmat

Monimuotoisuutta luonnonhoidolla: miten arvioida, arvottaa ja hyödyntää luonnonhoidon tuloksia?

Metsäbiologian kerho

- | | | |
|-------------|--|--|
| 13.15-13.35 | Luontokato jatkuu Suomen metsissä | <i>Mikko Mönkkönen; Jyväskylän yliopisto</i> |
| 13.35-13.55 | Hiilensidonnan, monimuotoisuuden ja työllisyyden välissä – kansalaisen mieltymykset metsäpolitiikan suunnista | <i>Erkki Mäntymaa, Janne Artell, Artti Juutinen; Luonnonvarakeskus</i> |
| 13.55-14.15 | Majavan ekosysteemipalveluiden arvottaminen | <i>Stella Thompson¹, Mia Vehkaoja¹, Jani Pellikka², Petri Nummi¹; Helsingin yliopisto, ²Luonnonvarakeskus</i> |
| 14.15-14.30 | Vanhojen ja luonnontilaisten metsien suojelu EU:n biodiversiteettistrategiassa sekä komission esitys ennallistamislainsäädännökseksi | <i>Maarit Loiskekoski¹, Katja Matveinen²; ¹Ympäristöministeriö, ²Maa- ja metsätalousministeriö</i> |
| 14.30-15.00 | Kahvitauko | |
| 15.00-15.20 | Elävän ja kuolleen säästöpuuston määrän ja laadun vaikutus uudistusaloilla esiintyvään uhanalaiseen kääpä- ja kovakuoriaislajistoon | <i>Juha Siitonen, Reijo Penttilä; Luonnonvarakeskus</i> |
| 15.20-15.40 | Taloustmetsien luonnonhoidon vaikutukset monimuotoisuuteen Pohjoismaissa | <i>Matti Koivula; Luonnonvarakeskus</i> |
| 15.40-16.00 | Ekologinen kestävyys metsänhoidon suosituksissa: Taloustmetsien luonnonhoidon määritelmä ja tutkimustiedon hyödyntäminen | <i>Lauri Saaristo, Matti Maajärvi, Hannes Pasanen, Kalle Vanbatalo; Tapio oy</i> |

Taloustieteen näkökulmia metsien monimuotoisuuteen

Metsäekonomistiklubi

- | | | |
|-------------|--|---|
| 13.15-13.30 | Spatial trade-offs between ecological and economical sustainability in the boreal production forest | <i>Adriano Mazziotta¹, Paulo Borges, Annika Kangas¹, Kyle Eyrindson², ¹Natural Resources Institute Finland, ³Norwegian University of Life Sciences</i> |
| 13.30-13.45 | Metsien tiukan lisäsuojelun hakkuumahdollisuus-, arvonlisäys- ja työllisyysvaikutusten arviointi: Skenaariotarkastelu EU:n biodiversiteettistrategiasta Suomessa | <i>Matleena Kniivilä, Hannu Hirvelä, Jussi Lintunen, Antti Mutanen, Eero Vatanen, Jari Viitanen, Mikko Kurttila; Luonnonvarakeskus</i> |
| 13.45-14.00 | Veden viljelijöitä ja jätteiden kalastajia – Korvausjärjestelmiä ekosysteemipalveluiden turvaajille Brasiliassa | <i>Johan Slätis; Universidade de Brasilia</i> |
| 14.00-14.15 | Välittäjäorganisaation rooli ekologisen kompensaation markkinoilla | <i>Johanna Kangas, Markku Ollikainen; Helsingin yliopisto</i> |
| 14.15-14.30 | Onko monimuotoisuudella väliä, kun tavoitellaan ilmastomuutoksen hillintää? | <i>Erkki Mäntymaa, Artti Juutinen, Eija Pouta, Anne Tolvanen; Luonnonvarakeskus</i> |
| 14.30-15.00 | Kahvitauko | |
| 15.00-15.15 | Suomalaisten yksityismetsänomistajien metsänomistuksen painotukset, näkemykset metsätalouden kestävydestä ja halukkuus suojella metsää pysyvästi vapaaehtoisien suojelun keinoin | <i>Fredrik Salenius, Anna-Kaisa Kosenius; Helsingin yliopisto</i> |

15.15-15.30 Forest lands & forest policy – and the politics of numbers

Maria Brockhaus (online)¹, Veronique De Sy², Monica Di Gregorio³, Martin Herold², Grace Wong⁴, Robert Ochieng⁵, Arild Angelsen⁶;

¹University of Helsinki, Finland; ²Wageningen University of Netherlands, ³University of Leeds United Kingdom, ⁴Stockholm University, ⁵African Center for Technology Studies Kenya; ⁶Norwegian University of life sciences, Norway & Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.

15.30-15.45 Kestävyys tavoitteena Suomen metsäpolitiikassa 1990–2020: arviointikehikko ja keskeisiä havaintoja

Teemu Harrinkari¹, Teppo Hujala², Teija Kanniainen², Kaisa Korhonen-Kurki³, Jukka Tikkanen², Ritva Toivonen¹;

¹Helsingin yliopisto, ²Itä-Suomen yliopisto, ³Ympäristökeskus.

15.45-16.00 Yleiskeskustelu

Monimuotoisuus metsänhoidossa

Metsänhoitoklubi

13.15-13.40 Synteesitiedon merkitys monitavoitteisen metsänhoidon edistämisessä

Sini Savilaakso; Helsingin yliopisto

13.40-14.05 Historia- ja tulevaisuuskatsaus metsien monimuotoisuuteen käytännön toimijan näkökulmasta

Markku Remes; Suomen metsäkeskus

14.05-14.30 Sekametsät ja monimuotoisuus

Saija Huuskonen; Luonnonvarakeskus

14.30-15.00 Kahvitauko

15.00-15.20 Uhanalaisten lajien esiintymätiedon hyödyntäminen käytännön metsätaloudessa – case Metsähallitus

Tuomas Kallio; Metsähallitus Metsätalous Oy

15.20-15.40 Suomen metsät ovat tihtyneet ja järeytyneet, vanhojen puiden määrä on ennallaan

Helena M. Henttonen, Pekka Nöjd, Harri Mäkinen; Luonnonvarakeskus

15.40-16.00 Paneeli- ja yleiskeskustelu

Kokouksen puhujat

Monimuotoiset metsät ja metsäsuhteet

Metsäsuhteiden klubi

13.15-14.30 **Metsäsuhteiden ja -keskustelujen monimuotoisuus**

Puheenjohtajat Maija Halonen ja Kirsi Laurén; Itä-Suomen yliopisto

13.15-13.30 Diverse understandings on forests presented in the Finnish printed media

Annukka Näyhä, Venla Wallius; Jyväskylän yliopisto

13.30-13.45 Muodolliset sitoumukset ja tosiasialliset käytännöt: narratiivit episteemisen hallinnan työkaluina keskustelussa suomalaisesta metsäpolitiikasta

Marja Helena Sivonen¹, Jukka Syrätär²;
¹Suomen ympäristökeskus ja Tampereen yliopisto, ²Helsingin Yliopisto

13.45-14.00 EU:n metsäpolitiikan legitimitetti Facebook-keskusteluissa

Tapio Rantala; Helsingin yliopisto

14.00-14.15 Metsiin perustuvan liiketoiminnan monimuotoisuuden edistämisen haasteita ja edellytyksiä selvittämässä

Emmi Salmivuori; Itä-Suomen yliopisto

14.15-14.30	Lupa leikkiä metsän sylissä: taideperustaisten metsäkohtaamisten tarkastelua aikuisen leikin näkökulmasta	<i>Antti Stöckell, Nina Luostarinen; Lapin yliopisto</i>
14.30-15.00	Kahvitauko	
15.00-16.00	Käsityksiä metsän monimuotoisuudesta	<i>Puheenjohtajat Reetta Karbunkorva ja Harri Siiskonen; Itä-Suomen yliopisto</i>
15.00-15.15	Luonnon monimuotoisuudesta raportointi suomalaisessa metsäteollisuudessa: sivulauseeraportoinnista yrityksen liiketoimintariskiksi	<i>Marileena Mäkelä, Panu Halme; Jyväskylän yliopisto</i>
15.15-15.30	Luontokadon juurisyyt Suomen metsissä ja metsäsuhteessa. Alustavaa analyysiä	<i>Sari Puustinen; Turun yliopisto</i>
15.30-15.45	Kohti vahvan kestävyuden metsäpalveluita	<i>Tuomo Takala; Itä-Suomen yliopisto</i>
15.45-16.00	Keskustelu	

Monimuotoisuuden mittaus ja huomiointi metsien käytössä

Taksaattoriklubi

13.15-13.35	Puiden lehtien ja puuosien spektrit monimuotoisuuden kartoituksessa	<i>Aarne Hovi, Jussi Juola, Miina Rautiainen; Aalto-yliopisto</i>
13.35-13.55	Metsien rakennepiirteitä maasto- ja laserkeilausaineistoista	<i>Mari Myllymäki, Joel Kostensalo, Petteri Packalen, Sakari Tuominen, Annika Kangas; Luonnonvarakeskus</i>
13.55-14.15	Monimuotoisuusmittareista	<i>Juha Lappi; Norjan ympäristö- ja biotieteellinen yliopisto</i>
14.15-14.30	Keskustelu	
14.30-15.00	Kahvitauko	
15.00-15.20	Operaatio Mustikka: biodiversiteetin mittauksista tutkimusaineistoksi	<i>Tiina Tonteri, Juha-Pekka Hotanen, Kari T. Korhonen, Leila Korpela, Raisa Mäkipää; Luonnonvarakeskus</i>
15.20-15.40	Valtakunnan metsien inventoinnin kehittäminen kattavaksi luonnon monimuotoisuuden seurannaksi DNA-, ääni- ja kuvapohjaisilla menetelmillä (NFI-BIODIV)	<i>Otso Ovaskainen¹, Nerea Abrego¹, Mira H. Kajanus¹, Raisa Mäkipää², Kari T. Korhonen², Aino Juslén³, Petteri Vihervaara⁴, Veera Norros⁴, Tomas Roslin⁵, Paul Hebert⁶; ¹Jyväskylän yliopisto, ²Luonnonvarakeskus, ³Luonnontieteellinen museo LUOMUS, ⁴Suomen ympäristökeskus, ⁵Sveriges lantbruksuniversitet, ⁶Centre for Biodiversity Genomics, Canada</i>
15.40-16.00	Kommenttipuheenvuorot ja loppukeskustelu	<i>Timo Lebesvirta; Metsä Group</i>

Metsäoperaatioiden ympäristötehokkuus

Teknologiklubi

13.15-13.35	KAISU ja puunkorjuun kokonaiskasvihuonekaasupäästöt ja niiden pienentäminen Suomessa	<i>Kalle Kärhä; Itä-Suomen yliopisto</i>
13.35-13.55	Luonto- ja luonnonhoitokohteiden automatisoitu tunnistaminen hakkuulaitteen sijaintitiedon avulla: ennakkotuloksia tutkimuksesta	<i>Ville Haavisto¹, Timo Melkas², Kirsi Riekkö², Kalle Kärhä¹, Jukka Malinen²; ¹Itä-Suomen yliopisto, ²Metsäteho Oy</i>
13.55-14.15	Detection of old logging trails – the initial step to solve the logging trail network design problem	<i>Omid Abdi, Jori Unstitalo, Veli-Pekka Kivinen; Helsingin yliopisto</i>
14.15-14.30	Yleiskeskustelu	

-
- 14.30-15.00 Kahvitauko
- 15.00-15.20 Pre-feasibility study of carbon sequestration potential of land clearing stumps buried underground **Lauri Sikanen, Juha Laitila, Kari Väättäinen;**
Luonnonvarakeskus
- 15.20-15.40 Puuhuollon visio 2030 – Tietoa ja osaamista puuhuollon ja ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävästä sekä vastuullisen puuhuollon kehittämiseksi **Jukka Malinen;** *Metsäteho Oy*
- 15.40-16.00 Yleiskeskustelu

EU:n biodiversiteettistrategia

Teemu Seppä

Maa- ja metsätalousministeriö

teemu.seppa@gov.fi

EU:n biodiversiteettistrategia on keskeinen osa Euroopan komission Vihreän kehityksen ohjelmaa, ja siihen linkittyy useita aloitteita, joista metsien osalta tärkeimpiä on mainittu alla. Nämä aloitteet tulevat merkittävästi ohjaamaan biodiversiteettitoimia metsäsektorilla.

EU:n biodiversiteettistrategia (5/2020)

- 30 % EU:n maa-alasta suojeltava, siitä kolmannes tiukasti
- kaikkien vanhojen ja luonnontilaisten metsien määrittely ja suojelu
- luonnonläheisemmän metsänhoidon menetelmien määrittely
- kolmen miljardin puun istutus

EU:n metsästrategia (7/2021)

- metsien tilan seuranta ja strategisia metsäsuunnitelmia koskeva säädösehdotus (2023?)
- uusi luonnonläheisemmän metsänhoidon EU-sertifiointi (2023?)
- EU:n metsien kestävä hoidon ja käytön indikaattorit ja kynnysarvot (2023?)
- komission Pysyvän metsäkomitean uudelleenorganisointi (2022-2023?)

Uusiutuvan energian direktiivin päivitys (ehdotus julkaistu 7/2021)

- tiukennuksia kriteereihin, joilla varmistetaan energiantuotantoon käytettävän puubiomassan kestävyys

Metsäkatoa ja metsien tilan heikkenemistä koskeva asetus (ehdotus julkaistu 11/2021)

- metsäkatoa ja metsien tilan heikentymistä aiheuttavien hyödykkeiden sulkeminen EU-markkinoilta
- tarkasteltavat hyödykkeet puutuotteiden lisäksi kahvi, kaakao, soija, palmuöljy ja naudanliha

Kestävän rahoituksen taksonomia (asetus hyväksytty 6/2020)

- ilmastonmuutosta hillitsevän metsänhoidon kriteerit (delegoitu asetus hyväksytty 12/2021)
- biodiversiteettiä edistävän metsänhoidon kriteerit (ehdotus delegoiduksi asetukseksi 2023?)

Luonnon ennallistamista koskeva asetus (ehdotus julkaistu 6/2022)

- luontodirektiivien elinympäristöjen ja lajien ennallistaminen tai palauttaminen
- kaikkien metsäalueiden monitorointi kuuden indikaattorin avulla, jäsenmaakohtaiset tavoitetasot

Maaperän terveyttä koskeva laki (ehdotus julkaistaan 2023)

- konkreettisia toimia maaperän suojelun, ennallistamisen ja kestävä käytön osalta

Viitteet

Euroopan komissio (2019) Euroopan vihreän kehityksen ohjelma

Euroopan komissio (2020) Vuoteen 2030 ulottuva EU:n biodiversiteettistrategia – Luonto takaisin osaksi elämäämme

Euroopan komissio (2021) Uusi EU:n metsästrategia 2030

Luonnon monimuotoisuuden arvottamisen ja suojelun ekologinen perusta

Panu Halme

Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylä

Jyväskylän yliopisto, Resurssiviisausyhteisö, Jyväskylä

panu.halme@juu.fi

Luonnon monimuotoisuutta, elonkirjoa, koskeva julkinen ja poliittinen keskustelu on usein monimuotoista ilmiötä yksinkertaistavaa. Aihetta koskevaa tutkimusta tekevien tutkijoiden tehtävä on selittää ymmärrettävästi käsitteen monimutkaisuutta, jotta väärinymmärrysten määrä ja rooli vähenisi. Tässä esitelmässäni käsittelen tärkeimpiä elonkirjon arvottamisen ja suojelun perusteisiin liittyviä ekologisia käsitteitä ja pohdin, miten niitä kannattaisi käsitellä metsien käytön ekologista kestävyyttä arvioitaessa.

Metsälajien näkökulmasta metsä on mahdollisesti niille soveltuva elinympäristö. Metsän olemassaolo sinänsä ei kuitenkaan ole lajien näkökulmasta olennaista, vaan se, löytyykö kyseisestä metsästä kyseisen lajin tarvitsemia resursseja sellaisissa olosuhteissa, että laji pystyy niitä hyödyntämään. Vaikkapa jonkun epifyyttilajin näkökulmasta resurssi voi olla tietyn puulajin vanha, suuri, yksilö joka kasvaa lajille sopivassa pienilmastossa. Lintulajin näkökulmasta käyttökelpoinen resurssi voi olla ravintohyönteisten riittävä määrä riittävän suurella alueella sellaisissa oloissa, joissa laji osaa niitä saalistaa.

Resurssi sinänsä ei takaa minkään lajin menestystä, vaan resurssin hyödyntämisen mahdollisuuksia säätelee iso joukko erilaisia positiivisia ja negatiivisia vuorovaikutuksia toisten lajien kanssa. Esimerkiksi lahoppuella elävät sienet kilpailevat jatkuvasti keskenään tilasta lahoppuussa. Vaikka laji a voittaisi lajin b kilpailussa silloin kun ne kolonisoivat puun samanaikaisesti, voimasuhteet voivat kääntyä päinvastoin jos laji b on ehtinyt jo vallata tilan itselleen ennen lajin a saapumista. Tämä ilmiö voi esimerkiksi johtaa siihen, että voimakkaasti käsiteltyjen talousmetsien keskellä oleva pieni luonnonmetsälaikku voi olla tyhjä vanhoihin metsiin erikoistuneista lajeista, koska talousmetsästä tuleva hakkuutähteillä ja kannoilla elävien lajien ”itiöpommitus” muuttaa kilpailutilannetta suhteessa yhtenäisempään luonnonmetsän alueeseen. Kilpailun lisäksi esimerkiksi saalistus tai voimakas loispaine voivat estää jonkun lajin osalta muuten sopivan resurssin hyödyntämisen. Lajienvälisen vuorovaikutuksen merkitystä on vaikea ennustaa, ja mahdoton tuntea kaikkien tuhansien metsälajien ja niiden välisten vuorovaikutusten osalta.

Resurssien, ja lajienvälisten vuorovaikutustenkin ollessa suotuisia lajin pitää vielä onnistua leviämään sinne, missä sen olisi mahdollista elää. Lajille soveltuvien elinympäristölaikkujen sijaintia maisemassa kutsutaan kytkeytyneisyydeksi. Lajit eroavat merkittävästi siinä, miten pitkiä matkoja ne voivat levitä laikusta toiseen. Luonnonsuojelun onnistumisen kannalta lajin potentiaalinen leviämiskyky ei ole olennaista, vaan se, milloin leviäminen todellisuudessa onnistuu. Esimerkiksi sienet voivat periaatteessa levitä vaikka maailman ympäri, mutta todellisuudessa onnistuneen leviämisen todennäköisyys laskee merkittävästi jo muutamien satojen metrien matkalla. Leviämisen vaikeus laikusta toiseen johtaa siihen, että lajien runsaus maisemassa reagoi pitkällä viiveellä elinympäristöjen määrän, laadun ja muiden lajien runsausmuutoksiin. Jos lajille sopiva resurssi vähenee maisemassa hitaasti ja samalla sopivien elinympäristölaikkujen välinen etäisyys kasvaa, laji onnistuu yhä harvemmin saavuttamaan kohteen jossa resurssia olisi tarjolla. Lopullinen häviäminen maisemasta voi tapahtua kymmenien tai jopa satojen vuosien viiveellä. Tätä viivettä kutsutaan sukupuuttovelaksi.

Metsien käytön ekologisen kestävyuden arvioinnissa yllä kuvattu monimutkainen ekologinen ilmiö typistyy usein muutaman metsien rakennepiirteitä kuvaavan korvikemittarin tarkasteluun. Koska emme tiedä tuhansien lajien kannankehitystä, ajattelempa vaikkapa järeiden puiden tai lahoppuun määrän kuvaavan ilmiötä riittävällä tarkkuudella ja siten korvaavan meitä varsinaisesti kiinnostavan tiedon. Yksikään laji ei kuitenkaan pysty hyödyntämään kaikenlaista lahoppuuta kaikenlaisissa olosuhteissa. Puulaji voi olla väärä, se voi sijaita vääränlaisessa pienilmastossa tai olla kilpailijoiden valtaama. Se voi myös sijaita liian kaukana muista sopivista resursseista tai se voi ilmestyä maisemaan hetkellä, jolloin laji on jo hävinnyt sieltä. Metsien käytön ekologisen kestävyuden arvioinnin täytyykin ainakin osittain perustua suoraan lajien seuraamiseen, ja siihen, että lajien runsausmuutosten syitä pyritään ymmärtämään yksityiskohtaisesti. Tämä mahdollistaa metsäluonnon suojelemisen tehokkaasti ja vaikuttavasti.

Monimuotoisuuden taloudellinen arvottaminen

Markku Ollikainen

Helsingin yliopisto, taloustieteen osasto

markku.ollikainen@helsinki.fi

Ilmastonmuutos ja luontokato ovat ihmiskunnan suurimmat globaalit haasteet. Luontokadon ehkäisy on noussut politiikan kohteeksi vasta viime aikoina, vaikka tutkijat ovat hälyttäneet siitä jo kauan. Tärkein luontokatoa voimistava tekijä globaalisti on intensiivinen maankäyttö ja maankäytön muutos. Suomessa maa- ja metsätalouden harjoittaminen vaikuttaa eniten luonnon monimuotoisuuteen. Keskeisinä luontokatoa ehkäisevinä keinoina pidetään alueiden tiukkaa suojelua, elinympäristöjen ennallistamista sekä monimuotoisuuden vaalimista maa- ja metsätaloudessa. Monimuotoisuus on julkishyödyke, joten markkinat eivät tuota sille arvoa, eli hintaa. Monimuotoisuuden suojelun edistäminen on yhteiskunnan tehtävä. Haasteena on suojelutoimien mitoitus, mikä riippuu suojelun hyödyistä ja kustannuksista. Ilmastopolitiikan valossa monimuotoisuuden suojelussa pitäisi mennä pidemmällekin. Taloudellisen toiminnan vaikutukset monimuotoisuuteen tulisi saada sisään talouden hintajärjestelmään ohjaamaan kaikkia valintoja kestävämpään suuntaan samaan tapaan kuin hiilen hinta ohjaa ilmastotoimia ja uusia innovaatioita (Dasgupta 2021).

Monimuotoisuuden suojelutarpeita on monilla tasolla. Useimmiten sillä viitataan lajien ja elinympäristöjen tiukkaan ja vapaaehtoiseen suojeluun, maa- ja metsätalouden suojelutoimiin, heikentyneiden elinympäristöjen ennallistamiseen sekä maankäytön muutosta hillitsemään tarkoitettuun ekologiseen kompensatioon. Taloustieteessä on kehitelty erilaisia arvottamismenetelmiä julkishyödykkeiden, kuten monimuotoisuuden tai ekosysteemipalvelujen, arvottamiseen. Niiden tavoitteena on luoda tieteellisesti luja perusta vastaamaan kysymyksiin, mikä on kansalaisten maksu- tai hyväksymishalukkuus hyvin määritellystä muutoksesta ympäristön tilassa. Esimerkiksi USA:ssa niiden arvottamistutkimusten tulokset ovat oikeustoimikelpoisia, kuten Exxon Valdezin oikeustapaus osoitti oikeuden määrittäessä yhtiön korvausvaatimukset onnettomuuden aiheuttamiin vahinkoihin liittyneiden arvottamistutkimusten nojalla. Arvottamismenetelmiä on kehitetty vuosien saatossa ja tutkijoilla on käytössä useita lähestymistapoja varmistamaan tulosten robustisuus.

Monimuotoisuus on paikallinen ja monitasoinen, joten sille ei löydy yhtä arvoa, jota voitaisiin soveltaa samalla tapaa kuin hiilen hintaa. Esimerkiksi talousmetsien monimuotoisuuden suojelun arvottaminen vaati erilaista lähestymistapaa kuin pinta-aloihin liittyvä tiukan suojelun arvottaminen. Tiukan suojelun päätökset ovat luonteeltaan kertaluonteisia tapahtumia, mutta luontokadon pysäyttäminen edellyttää myös taloudellisen toiminnan asteittaisia muutoksia. Arvottamistutkimuksissa osoittavat, että ihmisillä on taloudellista arvostusta liittyen parempaan luonnon tilaan, mutta se ei useinkaan ilmene julkisen vallan arvostuksena esimerkiksi vanhojen metsien suojelussa tai vapaaehtoisen suojelun rahoituksessa.

Jotta ihmisten arvostus saataisiin näkyviin yritysten investointipäätöksissä ja tilinpidossa, tarvitaan monimuotoisuuspolitiikkaa ja sen tueksi taloudellisia mekanismeja tekemään monimuotoisuuden arvo näkyväksi. Tällöin haasteena on määrittää toimista saatava rajahyöty. Esimerkiksi säästöpuiden arvo on suuri, sillä lahopuu on tärkeää metsän lajien kirjolle. Mutta paljonko hyötyä saadaan lisäämällä vaadittua säästöpuiden hehtaarikohtaista määrää kymmenestä yhteentoista tai viiteentoista? Tai mikä on luonnontilaisten purojen suojakaistojen kaksinkertaistamisen rajahyöty? Vastaaminen näihin kysymyksiin on tähdellistä, jotta erilaisia metsäluontoon kohdistuvia paineita voitaisiin hallita tavalla, jonka tarjoaa siihen palvelujen tuottajille, eli metsänomistajille riittävät kannustimet. Eräs vaihtoehto on yhdistää määrällisiä tavoitteita taloudellisiin mekanismeihin.

Mekanismeja, joita taloustiede tarjoaa, ovat yksikkötukien ohella tarjouskilpailut esimerkiksi metsien suojeluun ja heikentyneiden kohteiden ennallistamiseen tai ekologinen kompensatiomarkkina estämään maankäytön muutosta heikentävästä monimuotoisuutta. Yleisimmin sovelletuissa tarjouskilpailuissa tavoitteena on tietynlaisen alan saaminen suojeluun tai ennallistamisen piiriin. Siinä metsänomistaja itse asettaa korvauspyynnön ja joko saa sen (monen hinnan malli) tai tarjouskilpailun tasapainohinnan (yksikköhinnan malli), mikäli tarjous hyväksytään (Juutinen ym. 2013). Ekologinen kompensatiomarkkina muistuttaa etäisesti päästökauppaa ja saattaa pilata maksaa –periaatteen luonnonsuojeluun. Kompensaatiossa asetetaan kohdekohtainen katto monimuotoisuuden heikentämiselle vaatimalla, että elinympäristön heikentäjän tulee hyvittää heikennys elinympäristön parannuksella toisaalla. Parannuksen tyypillisesti tuottaa maanomistaja ennallistamalla heikentyneitä elinympäristöjä omailla maillaan ja saa siitä korvauksen heikennyksen aiheuttajalta. Mikäli kompensatio on pakollinen, syntyy kompensatiomarkkina, jolla erilaisten elinympäristöjen hinnat määrittyvät ja ohjaavat alan toimijoita, elinympäristöjä heikentäviä yrityksiä ja niitä ennallistavia maanomistajia (Kangas ja Ollikainen 2019).

Taloudellisten mekanismien käytöllä saadaan kahdenlaista hyötyä monimuotoisuuden suojeluun. Ne ovat keino saattaa yhteiskunnan arvostus luontoon maanomistajan toimien kautta. Mekanismeilla on myös laajempi, epäsuora merkitys. Ne tarjoavat tietoa arvoista ja hinnoista esimerkiksi kauppapolitiikan, teollisuuspolitiikan ja

innovaatiopolitiikan tai yritysten vastuullisen laskelmien kehittämiseen paremmin monimuotoisuuden huomioivaan suuntaan. Näin monimuotoisuuden suojele laajenee osaksi yhteiskuntapolitiikkaa samalla tavalla kuin ilmastopolitiikassa on jo toteutunut.

Viitteet

Dasgupta P (2021) The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. Abridged Version. HM Treasury, London, UK.

Juutinen A, Mäntymaa E, Ollikainen M (2013) Landowners' conservation motives and the size of information rents in environmental bidding systems. *Journal of Forest Economics* 19: 128-148.

Kangas J, Ollikainen M (2019) Economic insights in ecological compensations. Market analysis with an empirical application to the Finnish economy. *Ecological Economics* 153: 54-64

Monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden yhteiskunnallinen merkitys

Eeva Primmer

Suomen ympäristökeskus

eeva.primmer@syke.fi

Luonnon yhteiskunnallinen merkitys syntyy yhteiskunnassa. Vaikka ihmiset ovat kosketuksessa luontoon ja arvostavat sitä virkistykseen lähteenä ja kiinnostuskohtana maapalloon ja kulttuuriinsa, luonnon arvo punnitaan vasta, kun sitä lähdetään vertaamaan muihin arvoihin. Usein tällainen arvottaminen tapahtuu päätöksenteon yhteydessä, kun maankäyttöä suunnitellaan, lainsäädäntöön tuodaan uusia rajoituksia, päätetään rakentaa talo tai tie. Myös luonnon menettäminen tuo sen arvon yhteiskunnalliseen keskusteluun, usein vasta kun on liian myöhäistä.

Ekosysteemipalvelut-käsite on nähty mahdollisuutena tuoda luontoa yhteiskunnalliseen keskusteluun ja päätöksentekoon (Daily and Matson, 2008). Tutkimuksellisesti käsite pohjautuu luonnon monimuotoisuuden ja ympäristöhyötyjen arvottamisen lisäksi myös maisematason ekosysteemihallinnan tarkasteluihin (Potschin ja Haines-Young, 2011). Niissä ekosysteemien piirteitä ja tilaa koskevia tietoja tarkastellaan paikkatiedon avulla, tavoitteena ymmärtää ekosysteemien keskinäistä riippuvuutta maisemassa ja niiden tilan kehitystä sekä tukea suunnittelua. Tyypillisesti ekosysteemipalveluanalyseissa pyritään yhdistämään arvotieto ja paikkatieto. Tähän pyrkii myös mm. ympäristötilinpitoa laajentava ekosysteemitilinpito, jolle on nyt hyväksytty kansainvälinen tilastostandardi ja jonka soveltamista varten EU valmistelee tilastoasetusta.

Ekosysteemipalveluita koskevaa tutkimusta motivoi oletus päätöksentekijöiden tietovajeesta. Samaan tapaan kuin luonnon monimuotoisuutta tarkastelevat uhanalaisarviot, myös monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden arvioiminen on tuottanut runsaasti tietokoostetta, joka olisi nyt yhteiskunnan käytettävissä. Maailmanlaajuinen IPBES (2019) arvio on kaikkien päätöksentekijöiden ladattavissa, ja alueellisia ja kansallisia arvottamisraportteja ja arvioita on lukuisia. Raportit eivät kuitenkaan ole pureutuneet monimuotoisuuden tai ekosysteemipalveluiden yhteiskunnalliseen merkitykseen varsinaisissa päätöksentekotilanteissa.

Ekologian ja taloustieteen rajapintaan asettuva ekosysteemipalvelukäsite on saanut myös paljon kritiikkiä luonnon välineellistämisestä, myös itse käsitteen parissa toimivilta (Gómez-Baggethun ym., 2011; Pascual ym. 2017). Samalla kun tietoa halutaan tuottaa lisää, pelätään, että lisätieto ekosysteemipalveluista vain edistäisi ekosysteemien ja luonnon heikentämistä.

Tieteessä siis tehdään oletuksia päätöksenteosta ja yhteiskunnasta suhteellisen vähäisen empiirisen työn varassa. Mutta päätöksiä, jotka muokkaavat ekosysteemejä tehdään koko ajan (Primmer, ym., 2015). Ekosysteemipalveluiden arvoja punnitaan päätöksissä, jotka koskevat luonnonsuojelua, luonnonvarojen käyttöä ja maankäyttöä. Näissä tilanteissa päättäjät nojaavat heillä helposti käytettävissä olevaan tietoon ja painottavat sitä omista tavoitteistaan käsin (Primmer, ym. 2018). Joskus omat arvot ovat huomattavassa ristiriidassa yleisen päätöksentekotilanteen kanssa (Primmer, ym., 2017). Merkittävimmillään ekosysteemejä koskevat päätökset muuttavat toimijoiden oikeuksia ja velvollisuuksia. Varsinkin silloin niiden yhteiskunnallinen punninta vaatii tuekseen yhteiskuntaa ja politiikkaa koskevia tarkasteluja.

Esityksessäni tuon esiin tarpeen pureutua ekosysteemipalveluiden merkitykseen yhteiskunnalle sellaisena kuin se näyttäytyy yhteiskunnassa. Pyrin havainnollistamaan tarpeen pureutua ekologisen ja taloudellisen tiedon lisäksi myös tietoon ja ymmärrykseen, joka koskee yhteiskuntaa ja yhteiskunnassa tapahtuvia päätöksentekoprosesseja.

Viitteet

- Daily, G. C., & Matson, P. A. (2008). Ecosystem services: From theory to implementation. *Proceedings of the national academy of sciences*, 105(28), 9455-9456.
- Gómez-Baggethun, E., De Groot, R., Lomas, P. L., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. *Ecological economics*, 69(6), 1209-1218.
- IPBES (2019), Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Brondízio, E. S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H. T. (eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1144 pages. ISBN: 978-3-947851-20-1
- Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., ... & Yagi, N. (2017). Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. *Current opinion in environmental sustainability*, 26, 7-16.
- Potschin, M. B., & Haines-Young, R. H. (2011). Ecosystem services: Exploring a geographical perspective. *Progress in physical geography*, 35(5), 575-594.

- Primmer, E., Saarikoski, H., & Vatn, A. (2018). An empirical analysis of institutional demand for valuation knowledge. *Ecological Economics*, 152, 152-160.
- Primmer, E., Termansen, M., Bredin, Y., Blicharska, M., García-Llorente, M., Berry, P., ... & Andersen, A. H. (2017). Caught between personal and collective values: biodiversity conservation in European decision-making. *Environmental Policy and Governance*, 27(6), 588-604.
- Primmer, E., Jokinen, P., Blicharska, M., Barton, D. N., Bugter, R., & Potschin, M. (2015). Governance of ecosystem services: a framework for empirical analysis. *Ecosystem services*, 16, 158-166.

Monimuotoisuustiedon tuottaminen valtakunnan metsien inventoinnissa

Kari T. Korhonen,

Luonnonvarakeskus, Biotalous ja ympäristö, 80100 Joensuu

kari.t.korhonen@luke.fi

Valtakunnan metsien inventoinnit (VMI) aloitettiin Suomessa 1920-luvulla, kun metsien tila tiedettiin heikoksi ja puuvarojen pelättiin loppuvan. Metsien tila selvitettiin tilastollisella otannalla, jossa otoslinjoille sattuneista metsistä arvioitiin linjoittain kasvupaikkaluokkia, puuston määrää, tehtyjä toimenpiteitä ja tulevia metsänhoitotarpeita. 1980-luvulle saakka VMI:n mittaukset ja arvioinnit keskittyivät puuston määrään, kasvuun, metsien kasvupaikkojen ja metsien hoidon tilan arviointiin, poikkeuksena 1950-luvulla tehty kolmas VMI, jossa oli mukana mm. kasvillisuusinventointi. Metsien monimuotoisuus tuli mukaan metsänhoidon ohjeisiin ja normeihin 1990-luvulla ja sitä myötä myös VMI:iin liitettiin metsien monimuotoisuutta kuvaavia mittauksia: kuolleen puun mittaus, monimuotoisuudelle tärkeiden elinympäristöjen arviointi sekä puulajien aiempaa tarkempi erottelu.

Vaikka VMI:t ennen 1990-lukua arvioivatkin metsiä puuntuotannon tarpeiden lähtökohdista, voidaan inventoinnin aineistoista laskea myös metsien monimuotoisuudesta kertovia indikaattoreita. Luken ja SYKE:n yhteistutkimuksessa (Korhonen ym. 2020) koottiin sellaiset tunnuksot, jotka ovat laskettavissa VMI-aineistoista ja jotka liittyvät metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteisiin. Tutkimuksessa esitettiin myös näiden tunnusten kehitys 1980-luvulta lähtien tarkoituksena verrata, onko metsien rakenne ja käsittely muuttunut metsänhoito-ohjeistuksen normimuutoksen aikana. Tutkimuksen mukaan metsien monimuotoisuuden kannalta suotuisasti on kehittynyt suojeltujen metsien määrä, lehtipuuston määrä, järeiden haapojen määrä, kevyempien maanmuokkausmenetelmien osuus uudistusaloilla sekä kuolleen puun määrä. Vanhojen metsien määrä oli laskenut Pohjois-Suomessa, mutta väheneminen oli pysähtynyt 2000-luvulla. Etelä-Suomessa vanhojen metsien määrä lisääntyi 1980- ja 1990-luvuilla, mutta kääntyi laskuun 2000-luvulla.

Luonnon monimuotoisuuden vähenemistä ei globaalisti ole pystytty vähentämään, vaikka tämä on jo vuosikymmenien ajan ollut useiden kansainvälisten sopimusten tavoitteena. Tätä taustaa vasten on ymmärrettävää, että Euroopan Unionin politiikoissa metsien suojelu on tavoitteiden kärjessä. Useissa merkittävässä EU:n jäsenmaissa metsien osuus pinta-alasta ja puuntuotannon osuus kansantaloudesta ovat vähämerkityksisiä, mikä helpottaa luontopainotteisen metsänhoidon hyväksymistä, jos rakennetut maat ja maatalousmaat voidaan pitää tuotantokäytössä.

Metsien monimuotoisuuden edistäminen kansallisella tasolla tai EU:n tasolla edellyttää monimuotoisuuden tilan mittaamista toisaalta nykytilanteen selvittämiseksi ja toisaalta politiikoiden menestyksen arvioimiseksi. EU-tasolla on jo käytössä Forest Europe -prosessissa (Euroopan metsäministerikonferenssi) sovitut kestävä metsätalouden 35 indikaattoria. EU:n ennallistamisasetusluonnos määrittää 6 mittaria ennallistamistavoitteiden seuraamiseksi. Lisää mittareita on odotettavissa, kun keväällä 2023 tulisi valmistua EU:n metsien monitorointia koskeva lainsäädäntö.

Suomen VMI, useiden muiden kansallisten inventointien tapaan, pystyy tuottamaan mitattua tietoa useista metsien rakennepiirteistä, jotka kertovat monimuotoisuuden tilasta. Tutkimustyö entistä merkittävämpien mittareiden kehittämiseksi kuitenkin jatkuu Luonnonvarakeskuksessa. Ensimmäinen esimerkki tästä on Operaatio Mustikka, jossa tehdään yleisimpien kasvilajien peittävyysarviointi n. 3000 koealalla, jotka on edellisen kerran mitattu vuonna 1995. Toiveissa on, että tämä tutkimusaineisto tuottaa sellaisia indikaattoreita, joita voidaan jatkossa seurata osana vuosittain tehtävää VMI:ä. Toinen esimerkki kehitystyöstä on SYKE-Luke yhteistyönä tänä kesänä VMI:n yhteydessä tehty testi, jossa kokeiltiin kuolleen puun mittaamista VMI:n koealakuvioilla ja luontotyyppien aiempaa kattavampaa arviointia. Näiden testien tavoitteena on saada VMI:stä jatkossa aineistoa esimerkiksi sen kysymyksen vastaamiseen, paljonko meillä on metsiä, joissa on kuollutta puuta enemmän kuin 20, 40 tai 50 kuutiometriä hehtaarilla; sekä tuottaa parempaa tietoa luontotyyppien uhanalaisuudesta. Kolmas esimerkki tutkimustyöstä on yhdessä Jyväskylän yliopiston kanssa toteutettava Biodiv-hanke, jossa tutkitaan itiökeräimien, valokuvien ja äänitallenteiden käyttöä VMI-koealoilla. VMI:n tutkijat ovat mukana myös uuden tiheäpulssisen laserkeilausaineiston käyttämiseksi metsien rakennepiirteiden arviointiin.

Viite

Korhonen KT, Ihala A, Kuusela S, Puntila P, Salminen O, Syrjänen K (2020). Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2020 artikkeli id 10198. <https://doi.org/10.14214/ma.10198>

Luontokato jatkuu Suomen metsissä

Mikko Mönkkönen

Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto

mikko.monkkonen@jyu.fi

Kansallinen metsästrategia asettaa metsätalouden kestävyyskeskeiseksi tavoitteekseen. Kestävyyden eri ulottuvuuksien – esimerkiksi taloudellisen ja ekologisen kestävyyskeskeisyyden – yhteensovittaminen on siis metsäpolitiikan ensisijainen haaste. Viimeaikainen keskustelu metsäkysymyksistä onkin osoittanut kokonaiskestävyyden olevan yhteisesti tunnustettu tavoite. Yhteinen ymmärrys ei kuitenkaan johda haluttuun tulokseen, jos kokonaiskestävyyden nimissä tehdään tulkintoja, joilla ei ole tieteellistä perustaa. Luonnonjärjestelmien turvaaminen ja luonnonvarojen käytön kestävyys ovat sosiaalisen ja taloudellisen kestävyyskeskeisyyden perusta. Maapallo ja sen luonto asettavat ekologiset reunaehdot, joiden puitteissa talous ja yhteiskunnat on järjestettävä. Ekologinen kestävyys siis muodostaa perustan, jonka päälle taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys rakentuvat. Kestävyyden luontoperusta ei ole vaihdettavissa tai neuvoteltavissa. Kestävän talouden luontoperustaisuus tarkoittaa, että luonnon monimuotoisuus on keskeinen pääoman laji, jonka säilymisestä on huolehdittava.

Lajien ja luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnit kertovat Suomen metsäluonnon monimuotoisuuden kohoamisen jatkuvan. Samaan aikaan valtakunnan metsien inventoinnit (VMI) osoittavat metsien kasvun, metsäpinta-alan ja puiden määrän lisääntyneen merkittävästi viimeisen 100 vuoden aikana. Tämän ilmeisen paradoksin ymmärtämiseksi on tärkeää tietää, miten monimuotoisuuden kannalta keskeiset metsäluonnon monimuotoisuuden indikaattorit ovat kehittyneet VMI:n aikana suhteessa aiempiin historiallisiin muutoksiin sekä luonnonmetsien rakenteeseen. Kokosimme artikkelimme (1) useista tietolähteistä tietoa vanhojen metsien (>140 v), lehtipuuvaltaisten metsien ja lahoppuun määrästä sekä suurten puiden tiheydestä luonnonmetsissä, 1750-luvulla sekä 1920-luvulla (VMI1) ja 2010-luvulla (VMI2). Tulokset osoittavat, että monimuotoisuudelle tärkeiden rakennepiirteiden määrät ovat edelleen kaukana luonnonmetsien ja myös 1750-luvulla vallinneista määristä. Erityisesti lahoppuun ja vanhojen metsien määrä on nykyisin paljon alempi kuin vertailuajankohtina. Huolimatta positiivisista trendeistä metsien ja elävien, myös suurikokoisten, puiden määrässä riittävää parannusta monimuotoisuuden kannalta tärkeissä rakennepiirteissä ei ole tapahtunut ja luontokato Suomen metsissä jatkuu. Monimuotoisuuden turvaamiseksi tulevaisuudessa olisi tärkeää lisätä rakenteellista vaihtelevuutta Suomen metsissä lisäämällä suojelualueita ja monipuolistamalla metsienkäsitteilyä. On huomattava, että muutokset metsäekosysteemeissä ovat hitaita. Siksi tällä hetkellä olemassa olevien ekologisesti arvokkaiden metsien säilyttämisen merkitys monimuotoisuudelle on suuri. Lahoppuun näkökulmasta olennaista on, kuinka suhtaudumme sitä tuottaviin häiriöihin, esimerkiksi tuulenkaatoihin ja metsäpaloihin. Kuollut puu ei välttämättä ole taloudellinen menetys vaan sijoitus luonnon pääomaan.

Luonnonomistajien metsien rakenne on oikea verrokkia arvioitaessa metsien rakenteessa viimeisen 100 vuoden aikana tapahtuneiden muutosten merkitystä luonnon monimuotoisuudelle. Luonnonomistajista ei kuitenkaan suoraan voida johtaa tavoitteita metsäluonnon hoidolle. Esitykseni lopuksi hahmottelen lähtökohtia konkreettisen päämäärän asettamiseksi metsien rakenteelle, kun päämääränä on luontokadon pysäyttäminen Suomen metsissä.

Viitteet

- (1) 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>

Hiilensidonnan, monimuotoisuuden ja työllisyyden välissä – kansalaisen mieltymykset metsäpolitiikan suunnista.

Erkki Mäntymaa, Janne Artell, Artti Juutinen

Luonnonvarakeskus

erkki.mantymaa@luke.fi

Kansallinen metsäpolitiikka vaikuttaa monimutkaiseen sosio-ekologiseen systeemiin heijastuen muiden muassa metsän arvoketjun toimijoihin, työllisyyteen, aluepolitiikkaan, aineellisten ja aineettomien ekosysteemipalvelujen virtoihin ja lopulta kansalaisten hyvinvointiin. Ilmastonmuutos ja luontokato haastavat suomalaista metsäpolitiikkaa mm. tuotantoriskien, kansalaisten muuttuvien vaateiden ja toisinaan ristiriitaisten tavoitteiden osalta. Haastavuutta lisäävät metsänhoidollisten toimenpiteiden polkuriippuvuus ja vaikutusten toteuman ylläpitäminen. Poliitiikan tekijät hyötyvät kansalaisten näkemyksen ymmärtämisestä.

Tutkimuksemme selvitettiin marraskuussa 2021 tehdyn valtakunnallisen verkkokyselyn avulla 2000 kansalaisen näkemyksiä metsäpolitiikan tavoitteiden yhteensovittamisesta. Tutkimusmenetelmänä käytettiin ympäristön arvottamismenetelmiin kuuluvaa valintakoemenetelmää (eng. discrete choice experiment), jonka avulla keskityttiin metsäpolitiikan tavoitteisiin, erityisesti hiilensidontaan, luontokadon hidastamiseen ja metsäsektorin työllisyyskehitykseen, liittyviin mieltymyksiin ja arvoihin. Kuhunkin metsäpolitiikkaan vaikuttavaan tekijään liittyvän maksuhalukkuuden (politiikan tuottama verokustannus) lisäksi, tutkimuksessa selvitettiin, miten suomalaisia edustava otos jakautuu mieltymyksiltään ja arvoiltaan erilaisiin piileviin (latentteihin) ryhmiin. Kyselyssä selvitettiin rahamääräisten arvojen lisäksi vastaajien metsään, ympäristönsuojeluun ja metsänhoitotapoihin (jaksollinen, pidennetty kiertoaika ja jatkuva kasvatus) liittyviä asenteita.

Vastaajat olivat keskimäärin halukkaita muuttamaan nykyistä metsäpolitiikkaa. Kannatusta saivat politiikat, jotka edistivät luontokadon hidastamista, hiilensidonnan ja työllisyyden kasvua (ja päinvastoin heikennyksille). Vastaajien mieltymykset olivat kuitenkin heterogeenisiä. Löysimme viisi mieltymyksiltään eroavaa ryhmää, joihin kuulumista ennustivat vastaajan ilmoittama sukupuoli, ikä, maaseudulla asuminen ja korkeakoulutus. Ensimmäinen ja suurin (26 % vastaajista) ryhmä, joita kutsumme traditionalisteiksi, painotti valinnoissaan työllisyysvaikutuksia, ja yleisesti ottaen ei halunnut muutosta nykyiseen metsäpolitiikkaan. Toinen (15 %) ryhmä, maksimimaksajat, teki valintoja ottaen huomioon kaikki valintakokeen neljä tekijää (hiilensidonta, luontokato, työllisyysvaikutukset ja vero). Tälle ryhmälle kaikki politiikan muutokset tuottivat muita ryhmiä korkeammat maksuhalukkuudet tai kompensatiovaateet. Kolmas ryhmä (17 %), luonnon monimuotoisuuden puolustajat, korosti erityisesti luonnon monimuotoisuutta valinnoissaan. Neljäs ryhmä (23 %), muutoksen tukijat, halusi muuta kuin nykyistä metsäpolitiikkaa ja viimeinen, viides ryhmä (19 %), sosio-ekonomisista vaikutuksista välittämättömät, ei ottanut huomioon valinnoissaan työllisyysvaikutuksia tilastollisesti merkitsevästi.

Ryhmien välillä oli myös yhteneväisyyksiä; kuhunkin metsäpolitiikan vaihtoehtoon liittyvän veron suuruus oli tärkeä kaikille vastaajaryhmille – mitä suurempi vero, sen pienempi todennäköisyys valita nykyisestä metsäpolitiikasta poikkeava vaihtoehto. Samoin kaikille vastaajaryhmille oli yhteistä välttää vaihtoehtoja, joissa metsäpolitiikka tuottaisi merkittävää luontokatoa.

Valintakoemenetelmän eri valintatekijöiden tasoille tuottamien maksuhalukkuuksien avulla voidaan tuottaa arvioita erilaisille skenaarioille. Tuotimme kolme skenaariota. Biotalouskkenaariossa lisätään puun käyttöä ja sektorin työllisyyttä, samalla kuitenkin vähentäen hiilen sidontaa ja luonnon monimuotoisuutta. Toisessa skenaariossa tarkasteltiin erityisesti luontokatoa vähentävää politiikkaa ja kolmannessa hiilen sidontaan keskittyvää politiikkaa. Biotalouskkenaarion vaikutukset olisivat mallien perusteella nettohyödyiltään haitallisia, siinä missä luontokatoa vähentävä ja hiilensidontaa edistävä skenaario tuottaisivat netto hyötyjä.

Majavan ekosysteemipalveluiden arvottaminen

Stella Thompson¹, Mia Vehkaoja¹, Jani Pellikka², Petri Nummi¹

¹Metsätieteiden osasto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto, Helsinki;

²Luonnonvarakeskus, Helsinki

stella.thompson@helsinki.fi

Majavan patorakennelma ja siitä muodostuva tulva aiheuttavat biogeomorfologisia muutoksia vesistössä, kuten muutoksia veden virtausnopeudessa, pH:ssa ja lämpötilassa. Muutokset muokkaavat majava-alueen vesistön ja maaympäristön rakennetta ja prosesseja, jonka vuoksi majava-alueilla muodostuu useita ekosysteemipalveluita. Oikein kohdennettuna majavaa voi käyttää hyödyntämään sekä kosteikkoluontoa että yhteiskuntien infrastruktuuria. Ekosysteemipalveluiden arvottamisella voidaan helpottaa päätöksentekoa koskien majavan käyttöä luonnonhoitokeinona kosteikkoluonnon ylläpitämisessä ja ennallistamisessa. Haasteena on kuitenkin palveluiden arvottaminen, sopivan markkinamekanismin luominen ja kokonaisvaltainen suunnittelu, jossa huomioidaan niin majavan tapa liikkua maisemassa kohteelta kohteelle kuin yksityismaille kohdistuvien mahdollisten tuhojen korvaaminen.

Majavan ekosysteemipalveluiden arvottamiseksi tehtiin meta-analyysi, joka tuotti hehtaarikohtaisia arvotietoja kullekin majavan tuottamalle ekosysteemipalvelulle. Hehtaarikohtaisten arvojen avulla voidaan arvioida minkä tahansa majava-alueen potentiaalista arvoa, kunhan alueen pinta-ala on tiedossa. Tutkimuksessa laskimme hehtaarikohtaisen arvojen lisäksi myös arvot koko pohjoisen pallonpuoliskon majava-alueiden (n. 1 000 000 hehtaaria) ekosysteemipalveluille.

Taulukko 1. Majavan ekosysteemipalvelut pohjoisella pallonpuoliskolla.

Ekosysteemipalvelu	Arvo (USD/ha ⁻¹)	Yhteensä (USD)
Ei-kuluttavat virkistyspalvelut	167	43 miljoonaa
Habitaatti- ja monimuotoisuus	133	133 miljoonaa
Ääri-ilmiöiden lievennys	124	32 miljoonaa
Vedensuodatus	108	28 miljoonaa
Vesivarannot	77	20 miljoonaa
Kasvihuonekaasujen sidonta	75	75 miljoonaa
Kuluttavat virkistyspalvelut	6,1	1,6 miljoonaa

Viitteet

Brander L (2006) Guidance Manual on Value Transfer Methods for Ecosystem Services. United Nations Environment Programme UNEP, Publishing Services Section, UNON, Nairobi, Kenya.

Thompson S, Vehkaoja M, Pellikka J, Nummi P (2021) Ecosystem services provided by beavers *Castor* spp. Mammal Review 51(1): 25–39. <https://doi.org/10.1111/mam.12220>

Vanhojen ja luonnontilaisten metsien suojelu EU:n biodiversiteettistrategiassa sekä komission esitys ennallistamislainsäädännökseksi

Maarit Loiskekoski¹, Katja Matveinen²

¹Ympäristöministeriö, Helsinki; ²Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki

maarit.loiskekoski@gov.fi, katja.matveinen@gov.fi

Euroopan komissio antoi 20.5.2020 tiedonannon Vuoteen 2030 ulottuva EU:n biodiversiteettistrategia – Luonto takaisin osaksi elämäämme (COM(2020) 380 final). Strategiaan sisältyy tavoite osana tiukkaa suojelua määritellä, kartoittaa, valvoa ja suojella tiukasti kaikkia EU:n jäljellä olevia luonnonvaraisia ja vanhoja metsiä. Määrittelytyötä on tehty komission ympäristöjaoston alaisessa Forest and Nature groupissa. Työryhmän tehtäväksi annettiin laatia yhteiset jäsenmaita koskevat määritelmät vanhoille ja luonnontilaisille metsille sekä suositukset, miten em. metsät voidaan suojella tiukasti. Työryhmä on määritellyt yhteisiä EU-tason indikaattoreita, joilla vanhat metsät voidaan tunnistaa.

EU:n biodiversiteettistrategia korostaa, että suojelun lisääminen yksin ei riitä luontokadon pysäyttämiseen ja kääntämiseen EU:ssa, vaan tarvitaan sen lisäksi toimia luonnon tilan parantamiseksi. Komissio sitoutui strategiassa antamaan luonnon tilan parantamisen sitovista tavoitteista ehdotuksen, jossa kiinnitetään erityistä huomiota niihin ekosysteemeihin, jotka sitovat ja varastoivat hiiltä sekä torjuvat ilmastonmuutoksen vaikutuksia. Komissio antoi ehdotuksen Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi luonnon ennallistamisesta 22.6.2022 (COM(2022) 304 final). metsäekosysteemien luonnon monimuotoisuuden parantamiseksi asetettaisiin yksittäisille jäsenvaltioille velvoitteita saavuttaa kasvava suuntaus joukolle indikaattoreita, jotka ovat erityisen tärkeitä kyseisten ekosysteemien luonnon monimuotoisuuden kannalta. Metsäekosysteemien seuranta koskisi kaikkia metsäalueita, myös tavallisia talousmetsiä, ei pelkästään luontodirektiivin luontotyyppejä.

Viitteet

EU:n biodiversiteettistrategia <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A52020DC0380&from=EN>

Ehdotus EU:n ennallistamisasetukseksi <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0304&from=EN>

Elävän ja kuolleen säästöpuuston määrän ja laadun vaikutus uudistusaloilla esiintyvään uhanalaiseen kääpä- ja kovakuoriaislajistoon

Juha Siitonen, Reijo Penttilä

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

juha.siitonen@luke.fi

Elävien säästöpuiden ja olemassa olevan kuolleen puuston säästäminen uudistushakkuissa on ollut tärkeä osa metsänhoidon suosituksia sekä metsäsertifiointin kriteereitä 1990-luvun lopulta lähtien. Säästöpuuston lyhyen aikavälin vaikutuksista eri lajiryhmiin on myös tehty varsin paljon pohjoismaista sekä kokeellista että havaintotutkimusta (Gustafsson ym. 2020). Säästöpuuston vaikutuksista lajistoon tavanomaisilla uudistushakkuilla tiedetään kuitenkin edelleen liian vähän, erityisesti pidemmällä aikavälillä (> 10 vuotta hakkuusta). Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten uudistushakkuille jätetyn elävän säästöpuuston ja järeän lahoppuuston määrä ja laatu sekä hakkuusta kulunut aika vaikuttavat lajistoon.

Tutkimukseen valitut kohteet ovat Metsäkeskuksen metsävaratiedoista poimittu satunnaisotos Uudenmaan alueen uudistushakkuukohteista. Otosta täydennettiin muutamilla subjektiivisesti valituilla, runsassäästöpuustoisilla kohteilla. Kohteet olivat lehtomaisen tai tuoreen kankaan metsiä, jotka ennen hakkuuta olivat olleet kuusivaltaisia. Kohteita tutkittiin kolmena peräkkäisenä (2019–2021) vuonna, jolloin hakkuusta oli kulunut 5–7, 10–12 tai 15–17 vuotta. Yhteensä inventoitiin 47 hakkuualaa, joiden yhteenlaskettu pinta-ala oli noin 80 hehtaaria.

Kaikilta kohteilta inventoitiin vähintään 20 senttimetrin läpimittaiset elävät säästöpuut sekä kaikki vähintään 15 senttimetrin lahoppukappaleet. Erikseen mitattuja lahoppukappaleita oli yhteensä 1 532. Näiltä mitatuilta lahoppuista inventoitiin kattavasti kääpälajisto; lisälajeja etsittiin pieniläpimittaisemmilta hakkuutähteiltä ja kannoilta. Lahoppuuta hyödyntävistä saproksyylikovakuoriaisista ja muutamista muista hyönteislajeista inventoitiin noin 130 etukäteen määritellyn lajin joukko. Uhanalaista ja taantunutta lajistoa tarkasteltiin laajassa mielessä. Tähän ryhmään luettiin vuoden 2019 uhanalaisluettelossa uhanalaisiksi tai silmälläpidettäviksi arvioidut lajit sekä näiden lisäksi sellaiset vuosien 2010 ja 2000 uhanalaisuusarvioinneissa uhanalaisiksi tai silmälläpidettäviksi luokitellut lajit, jotka on uusimassa uhanalaisuusarvioinnissa arvioitu elinvoimaisiksi. Myös monet näistä lajeista ovat kuitenkin yhä lähellä uhanalaisuuden kriteerien täyttymistä, ja ne kuuluvat juuri siihen vaatealaiseen ja taantuneeseen metsälajistoon, jota luonnonhoidon keinoilla pyritään turvaamaan.

Uudistushakkuualojen järeiltä lahoppuista tavattiin yhteensä 107 kääpälajia, joista tehtiin yhteensä noin 2 000 havaintoa. Saproksyylihyönteisiä tavattiin yhteensä 88 lajia, joista tehtiin noin 1 200 havaintoa. Uhanalaisia kääpälajeja tavattiin yhteensä 27 lajia ja 113 havaintoa, uhanalaisia saproksyylikovakuoriaisia yhteensä yhdeksän lajia ja 80 havaintoa. Sekä kääpien että saproksyylihyönteisten kokonaislajimäärä kullakin uudistusaloilla riippui voimakkaasti järeän lahoppuun hehtaarikohtaisesta tilavuudesta. Kun lahoppuun tilavuus oli 1 m³/ha, mikä vastaa suunnilleen keskimääräistä uudistusalojen järeän lahoppuun määrää yksityismetsien luonnonhoidon laadun seurannan tulosten mukaan, kääpälajien keskimääräinen määrä oli kuusi. Kun lahoppuun tilavuus oli 5 m³/ha, lajimäärä lähes kolminkertaistui keskimäärin 17 lajiin, ja kun lahoppuun tilavuus oli 20 m³/ha, lajimäärä oli keskimäärin noin 30 lajia. Myös uhanalaisten kääpälajien määrä riippui järeän lahoppuuston tilavuudesta. Kun järeän lahoppuun hehtaarikohtainen tilavuus oli 10 m³/ha tai suurempi, uhanalaisia lajeja havaittiin melkein kaikilta tällaisilta uudistusaloilta.

Tulosten mukaan säästöpuuston määrän lisääminen uudistusaloilla hyödyttäisi uhanalaista ja muuta vaatealiasta lajistoa, varsinkin vanhemmilla, yli kymmenen vuotta sitten hakatuilla uudistusaloilla. Ennen hakkuuta kuolleet, säästetyt kuuset olivat tärkeä isäntäpuutyyppi uhanalaisen kääpälajiston kannalta. Hakkuuta ennen tai sen jälkeen kuolleet haapasäästöpuut olivat tärkeä isäntäpuutyyppi sekä uhanalaisille kääville että lahoppuhyönteisille.

Viitteet

Gustafsson L, Hannerz M, Koivula M, Shorohova E, Vanha-Majamaa I & Weslien J (2020) Research on retention forestry in Northern Europe. *Ecological Processes* 9: 3. <https://doi.org/10.1186/s13717-019-02082>

Talousmetsien luonnonhoidon vaikutukset monimuotoisuuteen Pohjoismaissa

Matti Koivula

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

matti.koivula@luke.fi

Avohakkuu-uudistamiseen pohjautuva metsätalous on ollut intensiivistä Fennoskandiassa 1950-luvulta lähtien, mutta näitä metsiä on hyödynnetty voimakkaasti vähintään satoja vuosia. Tämän seurauksena metsikkörakenteet ovat verraten yksinkertaisia, ja metsäalueet ovat eri ikäisten metsiköiden mosaiikkeja. Monet luontaiset häiriöt, kuten metsäpalot, ovat lähes loppuneet. Nämä muutokset ovat suotuisia puuntuotannon näkökulmasta, mutta samalla sadat metsälajit ovat uhanalaistuneet. Näiden lajien auttamiseksi on talousmetsissä 1990-luvulta lähtien alettu toteuttaa säästöpuuhakkuuta sekä muita ennallistamis- ja kunnostuskeinoja.

Pohjoismaiseen kirjallisuushakuun perustuvassa esityksessäni tarkastelen erilaisia säästöpuustrategioita (yksinpuin tai ryhminä, sekä jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen hakkuut), kulotusta sekä lahoppuun säästämistä ja tuottamista. Tarkastelen näitä menetelmiä erityisesti uhanalaisen ja pitkälle erikoistuneen lajiston kannalta. Koska tarkasteltavat menetelmät ovat pääasiassa melko uusia, tutkimus kattaa tavallisesti vain 10–20 ensimmäistä käsittelyn jälkeistä vuotta.

Päätulokset ovat seuraavat. (1) Useiden eliöryhmien lajimäärä, käsittäen myös yksittäisiä uhanalaisia lajeja, nousee hakkuun seurauksena. Tämä johtuu vapautuvasta kasvutilasta, ravinteista, valosta ja hakkuutahteista. (2) Varjostusta vaativat lajit kärsivät hakkuusta, mutta vähäinenskin säästöpuusto hyödyttää niitä. Jos hakkuussa säästetään 50–70 % puustosta, pääosa metsälajeista näyttää säilyvän paikalla, mutta herkimmat jäkälä- ja sammallajit saattavat hävitä. (3) Hakkuun aiheuttama yhteisörakenteen muutos näkyy kymmeniä vuosia, ja esimerkiksi kääpyhteisö heijastaa jopa sadan vuoden takaisten poimintahakkuiden intensiteettiä. (4) Kulotus hyödyttää lähes välittömästi kulonsuosijalajistoa, mutta se vähentää paikalla olevan lahoppuun määrää ja vaikuttaa useisiin lajiryhmiin negatiivisesti 10–15 ensimmäisen polton jälkeisen vuoden ajan. Kulotus kuitenkin tuottaa runsaasti uutta lahoppuuta, ja pitemmällä aikavälillä uhanalainen lajisto yleisesti hyötyy kulotuksesta. (5) Kaiken olemassa olevan lahoppuun säästäminen hyödyttää uhanalaista lajistoa eikä joitakin erityistilanteita lukuun ottamatta nosta puustotuhoriskiä. (6) Tekopötkkelöt hyödyttävät uhanalaisia kovakuoriaisia, mutta kääpien kasvualustoiksi ne ovat liian kuivia.

Metsäsertifikaattien edellyttämä säästöpuiden minimimäärä on liian alhainen mm. turvatakseen kohteella sulkeutuneen metsän lajiston säilymisen ja lahoppuujatkumon. Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus taas hyödyttää varjostusta vaativaa lajistoa, kuten mustikkaa ja sen seuralaislajeja, mutta sekään ei itsessään tuota järeää elävää ja kuollutta puustoa. Näin ollen – jos tavoitteena on merkittävästi parantaa uhanalaisen lajiston elinoloja talousmetsissä – sekä jaksollisessa että jatkuvassa metsänkasvatuksessa on luonnonhoidolla huolehdittava monimuotoisuudelle tärkeistä rakennepiirteistä. On toisaalta huomattava, että luonnonhoitoa on tutkittu kangasmaiden ulkopuolella erittäin vähän, ja menetelmien suhteellisen uutuuden vuoksi pitkäaikaisia seuranta-aineistoja ei ole. Nämä seikat vaikeuttavat esimerkiksi hoitoinvestointien tehokasta kohdentamista ja menetelmien pitkäaikaisvaikutusten arviointia.

Viitteet

Koivula M, Louhi P, Miettinen J, Nieminen M, Piirainen S, Punttila P, Siitonen J (2022) Talousmetsien luonnonhoidon ekologisten vaikutusten synteesi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 60/2022.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-472-2>

Routa J, Huuskonen S (toim.) (2022) Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus: synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2022. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-427-2>

Ekologinen kestävyys metsänhoidon suosituksissa: Talousmetsien luonnonhoidon määritelmä ja tutkimustiedon hyödyntäminen

Lauri Saaristo, Matti Maajärvi, Hannes Pasanen, Kalle Vanhatalo

Tapio Oy, Helsinki

lauri.saaristo@tapio.fi

Metsänhoidon suositukset ovat julkisen informaatio-ohjauksen väline, jolla viedään käytäntöön metsien aktiivista, kokonaiskestävää ja monitavoitteista käyttöä. Suositukset kokoavat metsänomistajille perusteltuja vaihtoehtoja metsien käsittelyyn. Suositustyötä tehdään avoimessa vuoropuhelussa ja parhaaseen tutkimustietoon sekä käytännön kokemukseen pohjautuen. Alan ammattilaiset hyödyntävät suosituksia metsänomistajien asiakastyössä ja palveluiden toteutuksessa.

Ekologiseen kestävyys liittyviä sisältöjä suosituksissa on tarkasteltu edellisen kerran laajemmin vuonna 2013. Tämän jälkeen tutkimus on tuottanut uutta tietoa luonnonhoidon keinoista ja niiden vaikuttavuudesta. 2010-luvulla on kehitetty uudenlaisia paikkatietoaineistoja, jotka auttavat kohdentamaan luonnonhoitotoimia ja siten parantamaan ratkaisujen kustannusvaikuttavuutta. Suosituksia on mahdollista kehittää tämänhetkistä, melko yleispiirteistä sisältöä konkreettisemmaksi ja kohti täsmäluonnonhoitoa, jolla tarkoitetaan luonnonhoidon ratkaisujen kohdentamista käsittelyalueen sisällä paikkatiedon avulla.

Kehitystyö alkoi vuonna 2022 tarkastelulla siitä, kuinka ekologiseen kestävyys liittyvien suositusten tulisi jäsentyä osana suosituskokonaisuutta. Tässä jäsentelyssä tunnistettiin, että ekologiseen kestävyys vaikuttavat suositukset liittyvät sekä metsiköitä koskeviin linjauksiin että metsänkäsittelyn yhteydessä tehtäviin talousmetsien luonnonhoidon toimenpiteisiin. Metsiköitä koskeviin linjauksiin liittyvät suositukset kertovat, kuinka metsänomistaja voi vaikuttaa ekologiseen kestävyys metsän kasvatuksen valinnoilla, luonnonhoidon erityiskohteiden ratkaisulla sekä suojelulla. Talousmetsien luonnonhoidon suositussisällöt kertovat, kuinka metsänkäsittelyssä ylläpidetään ja vahvistetaan luonnon monimuotoisuutta ja luonnon tarjoamia hyötyjä. Talousmetsien luonnonhoidon nykyiseen keinovalikoimaan kuuluu 12 tavoitteiltaan ja vaikutuksiltaan tunnettua toimenpidettä.

Metsänhoidon suositukset tarjoavat metsätilan hoitoon vaihtoehtoisia toimintamalleja. Metsänomistaja voi valita metsätilalleen toimintamallin, jossa tavoitellaan tasapainoa eri tavoitteiden välillä tai painotetaan haluttuja tavoitteita, kuten taloutta, luontoa, virkistystä tai ilmastonmuutoksen hillintää. Ekologiseen kestävyys liittyen tullaan kertomaan metsänomistajan tavoitteiden painottamisesta sekä metsätilan hoidossa että talousmetsien luonnonhoidon keinoja käytettäessä.

Esimerkiksi yksittäistä luonnonhoidon keinoa voi toteuttaa vaihtelevilla tasoilla. Keinon käytön tasosta pyritään antamaan tutkimuksiin perustuvia suosituksia metsänomistajan erilaisissa painotuksissa ja erilaisilla metsäkohteilla. Taloutta painotettaessa suositeltavat kuviotason ratkaisut ja talousmetsien luonnonhoidon keinojen käyttö mitoitettaisiin tasolle, joka auttaa ehkäisemään haittoja ja ylläpitämään monimuotoisuutta sekä luonnon tarjoamia hyötyjä. Luontoa painotettaessa suositeltavat kuviotason ratkaisut ja luonnonhoidon taso valitaan siten, että monimuotoisuus vahvistuu.

Monenlaisten suositeltavien vaihtoehtojen esittäminen asettaa suuren haasteen tutkimustiedon saatavuudelle. Metsänomistajilla on käytössään suuri määrä vaihtoehtoisia ratkaisuja ekologisen kestävyys vaalimiseen ja ratkaisujen merkitys on usein tilannesidonnaista. Suositusten taustatietoa kerätään monin keinoin, esimerkiksi tilaamalla tutkimustuloksia kokoavia raportteja (Koivula ym. 2022). Metsänhoidon suositukset valmistellaan Tapion koordinoimana laajassa yhteistyössä metsä-, ympäristö- ja ilmastoalan tutkijoiden, asiantuntijoiden ja tiedon käyttäjien kanssa. Metsänhoidon suositukset on avoin prosessi, ja kannustamme tutkijoita ja asiantuntijoita tuomaan osaamisensa osaksi suosituksia.

Viitteet

Koivula, M., Louhi, P., Miettinen, J., Nieminen, M., Piirainen, S., Punttila, P. & Siitonen, J. 2022. Talousmetsien luonnonhoidon ekologisten vaikutusten synteesi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 60/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 83 s.

Spatial trade-offs between ecological and economical sustainability in the boreal production forest

Adriano Mazziotta¹, Paulo Borges¹, Annika Kangas², Kyle Eyvindson³

¹Natural Resources Institute Finland (Luke), Helsinki, Finland; ²Natural Resources Institute Finland (Luke), Joensuu, Finland; ³Norwegian University of Life Sciences (NMBU), Faculty of Environmental Sciences and Natural Resource Management, Ås, Norway.

Economically-oriented forestry aims to sustain timber harvest revenues, while ecologically-oriented forest management strives to supply suitable habitat for species using deadwood as primary habitat. As these objectives are conflicting with each other, planning for economic and ecological sustainability involves compromise and trade-offs. We explore forest sustainability from an economic and ecological perspective, analyzing the spatial trade-offs between the economic value from timber harvesting and the volume of deadwood in the boreal forest. We assess these trade-offs from two perspectives: (1) landscape characteristics, affected by conservation strategies and (2) forest management promoting either economic or ecological values. To reveal the tradeoffs between the economic value of the forest and its value for biodiversity we simulated and optimized a production landscape in Finland 30 years into the future. Our results demonstrate that the structure of the landscape for biodiversity can be improved with limited economic losses. Specifically, we found that the amount of deadwood volume dramatically increased with a very limited reduction in timber harvesting. We also found that the configuration of the landscape for biodiversity can be greatly improved retaining deadwood islands made of adjacent stands in the production matrix. Adjacent stands treated with less intensive management retained higher deadwood volume than non-aggregated stands. However, improving both landscape structure and configuration required larger economic losses than only increasing deadwood volume. Our results showed that management oriented towards deadwood islands decreased intensive timber harvesting and energywood collection over the whole landscape matrix. To conclude, our results demonstrate that the trade-offs between forest development and conservation are in different measure affected by landscape characteristics and forest management and these drivers should be taken into account when optimizing the forest for multiple uses.

Metsien tiukan lisäsuojelun hakkuumahdollisuus-, arvonlisäys- ja työllisyysvaikutusten arviointi: Skenaariotarkastelu EU:n biodiversiteettistrategiasta Suomessa

Matleena Kniivilä¹, Hannu Hirvelä¹, Jussi Lintunen¹, Antti Mutanen², Eero Vatanen, Jari Viitanen², Mikko Kurttila²

¹Luonnonvarakeskus, Helsinki; ²Luonnonvarakeskus, Joensuu

matleena.kniivila@luke.fi

Euroopan komissio julkaisi keväällä 2020 uuden Euroopan unionin (EU) biodiversiteettistrategian, joka tähtää luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen pysäyttämiseen vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteeseen pyritään muun muassa suojelualueiden määrää lisäämällä. Tässä hankkeessa arvioitiin metsien tiukan lisäsuojelun vaikutuksia hakkuumahdollisuuksiin Suomessa koko maan tasolla ja alueittain sekä lisäsuojelun arvonlisäys- ja työllisyysvaikutuksia metsäsektorilla sekä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla. Hanke toteutettiin skenaariotarkasteluna. Ensimmäisessä vaiheessa tuotettiin hakkuumahdollisuusarviot (suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymäarvio) kussakin skenaariossa. Metsävaralaskelmat tehtiin Luonnonvarakeskuksen MELA-ohjelmistolla perustuen valtakunnan metsien inventoinnin tietoihin.

Metsien tiukan lisäsuojelun taloudellisia vaikutuksia arvioitiin kahden toisiaan täydentävän menetelmän avulla (A ja B). Lähestymistavassa A lisäsuojelun taloudellisen vaikutuksen suuruutta metsäsektorin arvonlisäykseen ja työllisyyteen arvioitiin olettaen, että metsäteollisuuden alatoimialojen tuotantomäärät vähenevät samassa suhteessa kuin edellisessä vaiheessa arvioidut eri puutavaralajien hakkuumahdollisuudet pienenevät. Koska teollisuuden tuotanto kuitenkin riippuu ensi sijassa Suomen vientimarkkinoiden kysynnästä eikä Suomen metsien hakkuumahdollisuuksista, toisen lisäsuojeluskenaarion (skenaario 2) osalta tehtiin analyysi myös Luken FinFEP-mallilla, joka huomioi markkinamuutokset lähestymistapaa A paremmin.

Hankkeen skenaariossa 1 metsien tiukka lisäsuojelu vastasi Kansallinen metsästrategia 2035:n valmistelua varten tuotetun taustaselvityksen mukaista lisäsuojelua. Suojelupinta-alan lisäys oli 0,95 miljoonaa hehtaaria, josta merkittävä osa oli kitu- tai joutomaalla. Skenaariossa 2 lisäsuojelu noudatti Suomen Luontopaneelin esittämien maakuntakohtaisten suojeltavien metsien ja lisäsuojelutarpeen määrittäviä ja lisäys oli 1,4 miljoonaa hehtaaria (pääosin metsämaalla). Lisäsuojelun vaikutukset hakkuumahdollisuuksiin olivat skenaariossa 1 melko pienet. Runkopuun hakkuukertymä pieneni kausittain 1,2–1,9 milj. m³/v verrattuna tilanteeseen ilman lisäsuojelua. Skenaariossa 2 vaikutukset olivat merkittävästi suuremmat, 7–11 milj. m³/v. Skenaariossa 1 lisäsuojelun arvonlisäystä vähentävä vaikutus suhteessa perusuraan (HIISI-WEM-skenaario) oli noin 200 miljoonaa euroa vuodessa. Skenaariossa 2 vaikutukset olivat selvästi suuremmat eli 500–1 200 miljoonaa euroa vuodessa. Myös työllisyysvaikutukset erosivat selvästi skenaarioiden välillä (1 600–1 700 työllistä vs. 4 400–9 400 työllistä). Skenaarioiden väliset erot johtuvat paitsi erosta tiukan suojelun lisäyksessä, myös siitä, että skenaariossa 2 lisäsuojelu kohdistui enemmän vanhimpiin metsämaan metsiin ja painottui skenaariota 1 enemmän Etelä-Suomeen.

Skenaariossa 2 vaikutuksia hakkuumahdollisuuksiin ja kansantalouteen voidaan pitää merkittävinä. Skenaariossa 2 toteutuminen voisi rajoittaa sahateollisuuden puun saantia tai vähintäänkin lisätä hankintakustannuksia selvästi. Koska Suomessa kuitupuun hakkuut ovat jo tällä hetkellä lähellä suurimman ylläpidettävissä olevan hakkuukertymäarvion kuitupuun hakkuumäärää, myös kuitupuun saatavuus voisi koko maan tasolla muodostua ongelmaksi skenaarion 2 lisäsuojelupinta-alojen toteutuessa.

Liian vähäisellä suojelulla ja ekosysteemien heikentymisellä voi olla ennalta arvaamattomia negatiivisia pitkän aikavälin taloudellisia vaikutuksia. Yhteiskunnallisessa kustannus-hyötyanalyysissä olisi pystyttävä arvioimaan niin lyhyen kuin pitkän aikavälin vaikutuksia sekä markkinoilla vaihdettavia ja markkinattomia hyötyjä ja kustannuksia. Tässä hankkeessa ei laadittu kokonaisvaltaista yhteiskunnallista kustannus-hyötyanalyysia, vaan se tarkasteli metsien tiukan lisäsuojelun metsätaloudelle ja metsäteollisuudelle aiheuttamia kustannuksia ja niiden kerrannaisvaikutuksia muuhun yhteiskuntaan. Hankkeen tuloksia voidaan käyttää vertailukohtana, kun arvioidaan muiden elinkeinojen kasvun tarvetta metsäsektorin mahdollisten menetysten ja siitä seuraavien koko kansantalouteen vaikuttavien kerrannaisvaikutusten korvaamiseksi.

Veden viljelijöitä ja jätteiden kalastajia – korvausjärjestelmiä ekosysteemipalveluiden turvaajille Brasiliassa

Johan Slätis

Dep. de Ciências Florestais, Universidade de Brasília

johan.slatis@aluno.unb.br, johan.slatis@kolumbus.fi

Brasília on kaksi kertaa Euroopan Unionin kokoinen liittovaltio, jossa on 26 osavaltiota ja kuusi eri biomiä. Korvaukset ja korvaustavat ekosysteemipalveluista riippuvat alueiden ympäristöhaasteista ja osavaltion varallisuudesta. Ekopalveluiden kompensatiot rahoitetaan julkisin ja yksityisin varoin sekä kansainvälisistä rahastoista. Rahoitus kanavoidaan eri ympäristösäätiöiden kautta. Säätiöissä osavaltioilla voi olla merkittävä rooli. Säätiöt saavat rahoituksensa kuntien ja liittovaltioiden budjettivaroista, ympäristösakkomaksuista, maksuista, joita teollisuuslaitokset ja viljelijät maksavat luonnon poistamisesta, vesi- ja vesivoimalalaitosten rahastoista, ym. Säätiöiden ekosysteemipalveluprojektit rakennetaan eri asiantuntijatahojen kanssa.

Korvausten määrittäminen ekosysteemipalveluiden turvaajille on tarkkaa ja kärsivällisyyttä vaativaa työtä. Esim. ekopalveluprojektit Atlantin sademetsän biomiassa, jota on jäljellä enää 7,3 % sen alkuperäisestä levinneisyydestä, tähtäävät uhanalaisten lajien kantojen vahvistamiseen yhdistämällä sirpaloitunut metsä ekologisilla käytävillä. Kun maanomistajat tai viljelijäyhteisöt hakevat rahaa ekologisten käytävien istuttamiseksi, maatilat pisteytetään ekosysteemipalvelun potentiaalin mukaan. Valituille maataloille laaditaan suunnitelma, jossa projekti ja maanomistaja/yhteisö sopivat kuinka kulut jaetaan. Yleensä projekti tuo tietotaidon ja maksaa taimet, aidat ja muut materiaalit. Maanomistajan tai viljelijäyhteisön tulonmenetyksistä ja pisteytyksestä riippuen projektista maksetaan viljelijöille 10–100 €/ha metsityksestä. Projekti suunnitellaan siten että metsän kasvaessa viljelijä saa tuloja metsästä hedelmien, hunajan tai puutavaran muodossa ja projektin maksuvelvollisuus pienenee tai päättyy.

Muullakin Brasiliassa tarvitaan metsää ekosysteemipalvelujen turvaamiseksi. Amazoniassa maksetaan korvauksia metsän säilyttämisestä ja hiilidioksidin sidonnasta. Amazonin sademetsän alueella osavaltiot ovat köyhiä, joten rahoitus hiilisidonnasta tulee Brasilian liittovaltiolta ja kansainvälisistä lähteistä. Korvaukset metsän hoidosta toteutetaan yhteiskunnallisina palveluina, esim. nettiyhteysten tuomisella tai agrometsätalouden kehittämisprojekteilla. Cerradon, eli Etelä-Amerikan savannin, projektit liittyvät alueen veden ja sähkön saannin turvaamiseen. Ohjelmien kautta maksetaan korvauksia viljelijöille joenrantojen ja vesilähealueiden metsityksestä. Agrobusinessalueiden projekteissa varmistetaan veden saannin lisäksi pölyttäjähönteisten säilyminen.

Valtameren biodiversiteettiä voi turvata keräämällä jätettä merestä. Kalastajien verkkoihin kertyvästä jätteestä maksetaan painon mukaan kalastajille. Puhdistuksen ja punnitsemisen jälkeen jäte toimitetaan jätteenlajitteluosuuskunnille.

Ekosysteemipalveluiden maksamiseen tarvitaan rahoituksen lisäksi laaja-alaista biologista osaamista, organisaatiokykyä ja yhteistyökykyä. Korvausten maksaminen ekosysteemipalveluiden turvaajille on Brasiliassa volyymiltään pientä, mutta osaamista on riittävästi ja rahoituksen rakenne perustuu projektien kilpailutukseen.

Viitteet

Pagamento por serviços ambientais (PSA). Governo do Estado de São Paulo.

<https://www.youtube.com/watch?v=LL1S0fwF3Zs> Acessado 18/8/2022.

Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA)

<https://inec.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=68ed6955a37e4c4a8ebda9f5c3eb4b2f>

Acessado 21/8/2022.

Välittäjäorganisaation rooli ekologisen kompensaation markkinoilla

Johanna Kangas, Markku Ollikainen

Taloustieteen osasto, Helsingin yliopisto

johanna.a.kangas@helsinki.fi

Ekologinen kompensaatio tarkoittaa luonnolle aiheutettujen haittojen hyvittämistä parantamalla luonnon tilaa toisaalla. Velvoittava kompensaatiomekanismi tarjoaa tärkeän lisän luonnonsuojelun keinovalikoimaan, sillä se tuo pilaaja maksaa -periaatteen biodiversiteetin suojeluun. Kompensaatiosta syntyvä kustannus ohjaa yrityksiä minimoimaan luontoheikennyksiä ja allokoimaan heikennyksiä vähemmän arvokkaisiin elinympäristöihin, joissa kompensoiminen on edullisempaa. Toisaalta kompensaatio luo myös maanomistajille kannustimen investoida luonnon tilan parantamiseen ja hyvitysten tuottamiseen. Markkinamekanismi kompensaatioille syntyy, kun kompensaatioita tarvitseva toimija hankkii hyvitykset maanomistajalta, joka tuottaa hyvityksiä suojelemalla ja ennallistamalla elinympäristöjä.

Hyvin toimiva kompensaatiomarkkina voi osin ratkaista kompensaatioon liittyviä ongelmia. Toimiva kompensaatiomarkkina vähentää hyvitysten tuottamiseen liittyvää ekologista epävarmuutta ja vahvistaa hintojen kautta kompensaation ennaltaehkäisevää vaikutusta maankäyttöön. Kompensaatiomarkkinassa on kuitenkin erityisiä piirteitä: kompensaatio vaatii paljon mm. laskentaan ja hyvitysten vastaavuuteen liittyvää osaamista sekä käytännön tietoa toteutuneista kompensaatioista ja ennakkointia tulevista kompensaatiotarpeista. Tästä syntyvät korkeat transaktiokustannukset uhkaavat markkinan tehokkuutta ja toimivuutta.

Tutkimusartikkeli tarkastelee välittäjäorganisaation toimintaa ekologisen kompensaation markkinoilla. Välittäjätoiminta on tyypillistä erityisesti sellaisille markkinoille, joissa perustiedon ja osaamisen luominen maksaa, jolloin jokaisen toimijan ei sitä kannata tehdä. Erikoistuneet välittäjät voivat sujuvoittaa kaupankäyntiä tarjoamalla asiantuntemusta ja saattamalla ostajia ja myyjiä yhteen, mikä eliminoo suurista tietotarpeista ja ostajan (myyjän) etsimisestä syntyviä transaktiokustannuksia. Välittäjä voi toimia myös pankkina, jolloin se ylläpitää varantoa erilaisista jo kunnostetuista kohteista ennakoiden tulevaa kysyntää. Näin se vähentää sekä taloudellista että ekologista riskiä poistamalla hyvitysten tuottamiseen liittyviä aikaviiveitä ja epävarmuutta. Myymällä varannosta varmoja hyvityksiä ilman aikaviiveitä kompensaation kertoimet laskevat, mikä tarjoaa kustannussäästöjä kompensaation ostajille.

Välittäjällä voi olla tietoon ja markkinan ekologisiin piirteisiin liittyvää markkinavoimaa sekä monopolina että monoposonina. Markkinaosapuolet voivat myös käydä kauppaa keskenään ilman välittäjää, mikä osaltaan rajoittaa välittäjän markkinavoimaa. Kun välittäjällä on markkinavoimaa, hinnat joilla kompensaatiota ostetaan ja myydään, poikkeavat kilpailullisesta tasapainosta. Silloin välittäjä voi pyytää kompensaatioista korkeampaa hintaa tai maksaa alhaisempaa hintaa hyvitysten tuottajille. Tästä syntyy hyvinvointitappio, joka voi olla pienempi kuin hyvinvointitappio, joka syntyy transaktiokustannuksista ja korkeammista kertoimista kaupankäynnissä ilman välittäjää. Välittäjästä on eniten hyötyä, kun epävarmuuksiin ja aikaviiveisiin liittyvät kertoimet ovat korkeat. Näin välittäjästä erityisen paljon hyötyä, kun markkina on vasta kehittymässä ja epävarmuudet markkinalla ovat alkuvaiheessa korkeat. Myymällä vain onnistuneita hyvityksiä voi välittäjä edesauttaa kompensaation tavoitteen, kokonaisuheikentymättömyyden, saavuttamista ja siten vahvistaa mekanismin luontovaikutuksia.

Onko monimuotoisuudella väliä, kun tavoitellaan ilmastomuutoksen hillintää?

Erkki Mäntymaa¹, Artti Juutinen¹, Eija Pouta², Anne Tolvanen¹

¹Luonnonvarakeskus, Oulu; ²Luonnonvarakeskus, Helsinki

erkki.mantymaa@luke.fi

Yhteiskunnallinen hyväksyntä on edellytys maankäytön ja energiapäätösten kestävyydelle. Kansalaisten hyväksyntää ja mieltymyksiä, jotka kohdistuvat ilmaston muutosta hillitseviin maankäytön keinoihin ei ole aikaisemmin tutkittu Suomessa. Keskityimme kolmeen olennaiseen politiikan keinoon ilmastomuutoksen hillitsemiseksi: (1) Tuulivoima on päästötön energialähde ja tärkeä keino hillitä ilmastomuutosta. (2) Metsien hoidolla on keskeinen rooli niiden kyvyssä varastoida hiiltä. (3) Ojitettujen soiden ja turvemaiden ennallistaminen eli uudelleen vesittäminen voi pysäyttää hiilipäästöt ja käynnistää uudelleen hiilen sitoutumisen. Ilmastovaikutuksen lisäksi nämä keinot vaikuttavat myös luonnon monimuotoisuuteen. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia ovat kansalaisten mieltymykset ja arvostukset suhteessa tuulivoiman rakentamiseen, ilmastometsätalouteen (ts. tehostetusti hiiltä sitovaan metsätalouteen) ja soiden ennallistamiseen sekä suhteessa monimuotoisuuden suojeluun ja ilmastomuutoksen hillintään.

Tutkimuksen aineisto kerättiin valtakunnallisella kyselytutkimuksella keväällä 2022. Kyselyssä sovellettiin valintakoemenetelmää (choice experiment), jossa luotiin erilaisia politiikkavaihtoehtoja. Vaihtoehdoissa vaihdeltiin politiikkakeinojen intensiteettiä eli tuuliturbiinien määriä sekä ilmastometsätalouden ja ennallistettujen soiden pinta-aloja. Samalla muuttuivat politiikkavaihtoehtojen vaikutukset eli hiilensidonnan määrä ja luonnon monimuotoisuus. Vaihtoehtojen kustannukset ilmoitettiin kerättäväksi veroilla, ja vaikutukset näkyisivät täysimääräisinä vuoteen 2050 mennessä.

Aineiston alustava tilastollinen analyysi osoittaa, että politiikkavaihtoehdon suuremmat kustannukset vähensivät sen kannatusta, eli vastaajat toimivat loogisesti valinnoissaan. Valintoja selittävä tilastollinen malli osoitti, että vastaajien todennäköisyys valita jokin politiikkavaihtoehto keskimäärin kasvoi, jos ilmastometsätalouden ja soiden ennallistamisen pinta-aloja lisättiin. Samalla kansalaiset olivat halukkaita maksamaan tällaisista vaihtoehdoista. Sen sijaan tuulivoiman lisääminen ei vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi vaihtoehtojen valintaan. Politiikkavaihtoehtojen vaikutusten analyysin mukaan sekä hiilinielujen kasvattaminen että monimuotoisuuden paraneminen lisäsivät todennäköisyyttä valita jokin politiikkavaihtoehto. Jos mallin selittäjiksi sisällytettiin sekä politiikkakeinot että niiden vaikutukset, tulokset olivat samansuuntaisia. Syynä tuulivoiman vähäiselle merkitykselle mallissa voi olla vastaajien preferenssien heterogeenisuus eli se, että osa vastaajista kannattaa tuulivoiman lisärakentamista ja osa vastustaa sitä.

Suomalaisten yksityismetsänomistajien metsänomistuksen painotukset, näkemykset metsätalouden kestävydestä ja halukkuus suojella metsää pysyvästi vapaaehtoisen suojelun keinoin

Fredrik Salenius, Anna-Kaisa Kosenius
 Taloustieteen osasto, Helsingin yliopisto
anna-kaisa.kosenius@helsinki.fi

Tutkimus selvittää yksityisten metsänomistajien halukkuutta tarjota omistamaansa metsää tai sen osaa vapaaehtoiseen pysyvään suojeluun. Tutkimusaineisto on kerätty vuonna 2020 kyselyllä, johon kutsuttiin satunnaisotannalla 5010 yksityismetsänomistajaa Manner-Suomen alueelta. Vastausprosentti oli 12%. Aiempaan metsänomistajatutkimukseen (Suomalainen metsänomistaja 2020) verrattuna tutkimusaineisto on lievästi painottunut nuorempiin, korkeammin koulutettuihin ja muualla kuin metsätilan yhteydessä asuviin metsänomistajiin sekä keskimääräistä suurempiin metsätiloihin.

Suhtautumista vapaaehtoiseen metsänsuojeluun selvitettiin esittämällä kyselyssä erilaisia vapaaehtoisuuteen perustuvia metsänsuojeluohjelmia, joissa metsänomistajalle maksettava korvaus monimuotoisuudesta ja hiilensidonnasta, suojeluohjelmaa varten mahdollisesti tarvittavat luonnonhoitotoimenpiteet ja suojellulla alueella sallittava toiminta vaihtelivat. Rationaalisen valinnan teorian mukaan valintakokeessa vastaaja vertailee esitettyyn suojeluohjelmaan osallistumista osallistumatta jättämiseen ja valitsee parhaaksi katsomansa vaihtoehdon.

Metsänomistuksen painotuksia mitattiin 16 näkökulmaa sisältävällä kysymyksellä, jossa vastaaja arvioi kunkin näkökulman tärkeyttä metsänomistukselleen. Toisessa näkemyksiä mittaavassa kysymyksessä vastaaja arvioi, miten tärkeänä pitää seitsemää esitettyä Suomen metsätalouden kestävyden ulottuvuutta. Pääkomponenttianalyysillä tiivistettiin metsänomistukselle tärkeät näkökulmat talous-, virkistys- ja ympäristöpainotuksiksi ja näkemykset suomalaisen metsätalouden kestävydestä ympäristöulottuvuudeksi ja taloudellis-sosiaalisiksi ulottuvuudeksi.

Latent class –malli paljasti aineistosta kolmenlaisia metsänomistajia. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat metsänomistajat tarvitsevat suuremman korvauksen (noin 20 000 €/hehtaari/vuosi) metsänsä monimuotoisuuden suojelusta, toiseen ryhmään kuuluvat taas suojelisivat metsänsä monimuotoisuutta pienemmällä korvauksella (noin 5000 €/hehtaari/vuosi), ja kolmanteen ryhmään kuuluvat ovat halukkaita suojelemaan metsänsä monimuotoisuutta ilman korvausta.

Kun kukin vastaaja sijoitettiin siihen ryhmään, johon hän todennäköisimmin kuuluu, aineistossa enemmistö (73%) kuului ensimmäiseen metsänomistajaryhmään. Tämä ryhmä painottaa metsänomistuksessa metsän taloudellisia näkökulmia enemmän kuin ympäristö- tai virkistysnäkökulmia, ja pitää kestävyden sosiaalista ja taloudellista ulottuvuutta tärkeämpänä kuin ympäristöulottuvuutta. Toiselle metsänomistajaryhmälle (9%) sekä talous- että ympäristönäkökulmat ovat metsänomistuksessa tärkeä, samoin kaikki arvioidut metsätalouden kestävyden ulottuvuudet. Kolmas metsänomistajaryhmä (18%) painottaa metsänomistuksessa ympäristö- ja virkistysnäkökulmia ja pitää ympäristöulottuvuutta tärkeänä Suomen metsätalouden kestävyydelle.

Kolmen ryhmän välillä ei ollut eroja iän tai koulutuksen suhteen. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat metsänomistajat ovat todennäköisemmin hankkineet metsätilan ostamalla sen sukulaiselta. Toiseen ryhmään kuuluvat metsänomistajat todennäköisemmin omistavat suuremman metsätilan ja metsään liittyvät tulot muodostavat suuremman osuuden kotitalouden tuloista. Kolmanteen ryhmään kuuluvat metsänomistajat todennäköisemmin ovat jonkin luonnonsuojelujärjestön jäseniä ja omistavat kesäasunnon metsätilan yhteydessä.

Viitteet

Karppinen H, Hänninen H ja Horne P. (2020) Suomalainen metsänomistaja 2020. Luonnonvarakeskus.
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-961-3>

Forest lands & forest policy - and the politics of numbers

Maria Brockhaus¹, Veronique De Sy², Monica Di Gregorio³, Martin Herold², Grace Wong⁴, Robert Ochieng⁵, Arild Angelsen⁶

¹Department of Forest Sciences University of Helsinki, Finland; ²Wageningen University and Research, Laboratory of Geo-information Science and Remote Sensing, Droevendaalsesteeg 3, 6708 PB Wageningen, The Netherlands; ³Sustainability Research Institute, University of Leeds, United Kingdom; ⁴Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, Sweden & Research Institute for Humanity and Nature, Japan; ⁵African Center for Technology Studies (ACTS), Kenya; ⁶School of Economics and Business, Norwegian University of Life Sciences (NMBU), Norway & Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.

maria.brockhaus@helsinki.fi

Collection, interpreting and sharing of data are central features to contemporary politics as they can enable learning and policy change in policy processes across different domains. We define politics as the processes of decision-making and negotiation of interests and beliefs, and their underlying power relations. Data may inform the problem definition and agenda setting, they can shape policies and measures, and enable implementation and evaluation, e.g. through monitoring, reporting and verifying (MRV) of process, performance and outcomes of policy decision-making. Yet, there are also political decisions made when data is produced. This is particularly so in environmental policy arenas that are characterised by multiple levels, actors, and interests. The arena of forests and climate change mitigation is one such example.

A commonly held premise is that (new) information is a powerful agent of change. Improved knowledge about the state of forests, drivers of forest change, policy options and trade-offs can guide policy approaches away from deforestation and forest degradation. The underlying assumption is that new or better data through new technologies, improved capacities and data consistency, and uniform reporting will increase transparency in, and knowledge for, efforts to keep trees and forests standing. This in turn – so goes the assumption – will lead to more accountability and empowerment, as well as better performance of policies and measures (Mason 2008; Florini 2003), for example in efforts to reduce emissions from the land use sector.

However, evidence suggests that the reality does not necessarily match this ‘ideal’ of rational planning and governance (Porter 2020). Instead, positive linear techno-economic or techno-ecologic framings depoliticize the understanding of science-policy interaction (Myers et al., 2018; Waller et al., 2020), and may lead to disillusionment when new knowledge, information and related awareness do not translate into the desired policy change (Putz, 2020). In the past decade, the availability of spatial and temporal data has increased significantly, and satellite and technological advancements have enabled more sophisticated analyses and fine-scale knowledge on forest change and drivers (Hansen et al., 2013; De Sy et al., 2019; Bos et al. 2020), yet deforestation and primary forest loss still continues unabated. It seems that those benefitting from business-as-usual practices (BAU) driving deforestation are able to avoid consequences of such new data, or to direct where and what new data is produced (or not), as the soaring increase in deforestation in Brazil since 2019¹ indicates (Moutinho and Escobar, 2022).

As we argue, new technologies, data and information are a necessary yet insufficient condition for transforming forest and land use policy and practice away from the current business-as-usual of deforestation. Politics and power relations shape numbers, data and information, and the infrastructures that produce and reproduce these. The physical structures in the making of numbers, the (history of) organisations and institutions involved (e.g. the FAO and the former Italian Ministry of the Colonies), the guidelines and rules used, the funding provided, and the practices applied when data is collected and analysed all reflect selected interests and dominant narratives of forests and forest land in the Global South, and define what is counted, how, when, where and by whom. Data availability is of great importance but can draw our attention exclusively to time periods for which this data is available, and hence silence past actions with implications for today (e.g. availability of satellite data). For example, this data is silent about colonial legacies and its current manifestation in tenure systems and land rights, or, another silence, on large-scale land use changes in the Global South induced by changes in the European agricultural production system in the 1970s/80s and the introduction of soy as main protein source.

In our analysis we unpack politics for the case of REDD+ and demonstrate how information and data both construct and reinforce a political forest and create trade-offs among effectiveness, efficiency and equity throughout the REDD+ policy process - from agenda setting to design, implementation and evaluation. In practice, this means that political will – and willingness to acknowledge and engage with politics and power

¹ <https://mapbiomas.org/en>

asymmetries in what is measured and what is not measured – requires that those providing data and information have the courage to disentangle from the broader political economy of deforestation. Demonstrating openness over underlying assumptions and ideas when modelling and measuring deforestation; exercising reflexivity over implications of today's (and yesterdays) data collection, analysis, and use; as well as tackling the silences in data and information related to complex spatial and temporal connections in global land use and food systems are initial contributions the science community can provide to ensure that new driver information is useful for more effective, efficient and equitable policy change.

References

- Bos, A.B., De Sy, V., Duchelle, A.E., Atmadja, S., de Bruin, S., Wunder, S., Herold, M., 2020. Integrated assessment of deforestation drivers and their alignment with subnational climate change mitigation efforts. *Environ. Sci. Policy* 114, 352–365. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.08.002>
- De Sy, V., Herold, M., Achard, F., Avitabile, V., Baccini, A., Carter, S., Clevers, J.G.P.W., Lindquist, E., Pereira, M., Verchot, L., 2019. Tropical deforestation drivers and associated carbon emission factors derived from remote sensing data. *Environ. Res. Lett.* 14, 94022. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab3dc6>
- Florini, A. (2003). *The coming democracy: New rules for running a new world*. Island Press.
- Hansen, M.C., Potapov, P. V, Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S. V, Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O., Townshend, J.R.G., 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science* (80-.). 342, 850–853. <https://doi.org/10.1126/science.1244693>
- Mason, M., 2008. Transparency for Whom? Information Disclosure and Power in Global Environmental Governance. *Glob. Environ. Polit.* 8, 8–13. <https://doi.org/10.1162/glep.2008.8.2.8>
- Moutinho, S., Escobar, H., 2022. FALLING STAR. *Science* (80-.). 376, 910–913. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.ADD1422>
- Myers, R., Larson, A.M., Ravikumar, A., Kowler, L.F., Yang, A., Trench, T., 2018. Messiness of forest governance: How technical approaches suppress politics in REDD+ and conservation projects. *Glob. Environ. Chang.* 50, 314–324. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.02.015>
- Porter, T. M. (2020). *Trust in numbers: The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton University Press. (new edition).
- Putz, F.E. “Jack,” 2020. Science-to-conservation disconnections in Borneo and British Columbia. *For. Chron.* 96, 20–26. <https://doi.org/10.5558/tfc2020-004>
- Waller, L., Rayner, T., Chilvers, J., Gough, C.A., Lorenzoni, I., Jordan, A., Vaughan, N., 2020. Contested framings of greenhouse gas removal and its feasibility: Social and political dimensions. *WIREs Clim. Chang.* 11. <https://doi.org/10.1002/wcc.649>

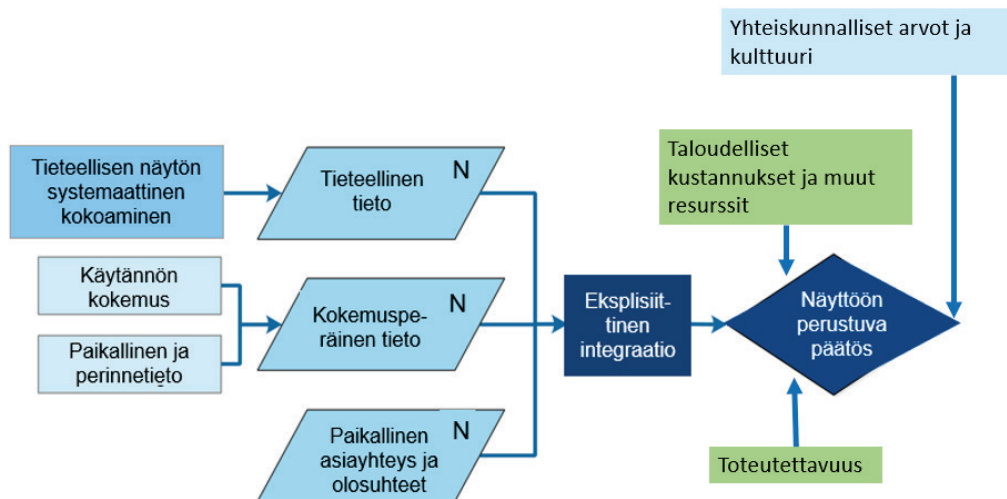
Synteesitiedon merkitys monitavoitteisen metsänhoidon edistämisessä

Sini Savilaakso

Metsätieteiden osasto, Helsingin yliopisto, Helsinki

sini.savilaakso@helsinki.fi

Parhaimmillaan päätöksenteko metsänhoidon yhteydessä pohjautuu erilaisiin tiedon lajeihin ottaen huomioon paikalliset olosuhteet (Kuva 1). Tieto yksissään ei kuitenkaan ohjaa päätöksentekoa vaan se tapahtuu arvojen ja resurssien kehityksessä. Monitavoitteisessa metsänhoidossa erilaiset arvot yritetään huomioida käytännön toimissa.



Kuva 1. Näyttöön perustuvan metsänhoidon käsitteellinen malli. Mukailtu Walsh 2015.

”Ymmärtämisen illuusioksi” kutsutaan tilannetta, jossa monimutkaisista ilmiöistä tehdään yksinkertaistettuja ja huonosti perusteltuja oletuksia (Fernbach ym. 2013). Ymmärtämisen illuusion on todettu ohjaavan vahvasti luonnonvaroihin liittyvää päätöksentekoa. Syntyy tilanne, jossa päätöksenteko ei pohjautu näyttöön, vaan mielipiteisiin ja olemassa oleviin käytäntöihin ilman selkeää kokonaiskuvaa käytäntöjen vaikuttavuudesta. Resurssien rajallisuuden vuoksi olisi kuitenkin tärkeää, että käytännön metsänhoitotoimet ovat tavoitteen kannalta mahdollisimman vaikuttavia.

Toimien vaikuttavuuden arvioinnissa synteesitieto on tärkeässä asemassa. Erityisesti kun puhutaan luonnon monimuotoisuuden suojelusta ja lajien tilan parantamisesta, mikä tarkoittaa mahdollisia muutoksia olemassa oleviin käytäntöihin. Jokainen yksittäinen tutkimus kerryttää näyttöä, mutta antaa vain rajallisen kuvan kokonaisuudesta. Korkealaatuisen tiedon synteesin avulla voidaan tarkastella kokonaisuutta, minkälaisia vaikutuksia metsänhoidon käytännöillä esiintyy, missä olosuhteissa ja kuinka suuri vaikutus on. Sillä voidaan myös tarkastella eri toimiin liittyviä epävarmuustekijöitä. Tiedon synteesin kautta saavutettu vahvempi näyttö antaa vahvan pohjan päätöksenteolle: Mitä lähempänä päätöksentekijöiden ajatusmallit ovat todellisia kausaalisia yhteyksiä, sitä suurempi on todennäköisyys aiottujen ja toteutuneiden vaikutusten välillä.

Viitteet

Fernbach, PM, Rogers, T, Fox, CR, Sloman, SA (2013) Political extremism is supported by an illusion of understanding. *Psychological Science*. <https://doi.org/10.1177/0956797612464058>.

Walsh, JC (2015) Barriers and solutions to implementing evidence-based conservation. PhD Thesis. University of Cambridge, United Kingdom.

Historia- ja tulevaisuuskatsaus metsien monimuotoisuuteen käytännön toimijan näkökulmasta

Markku K. Remes

Suomen metsäkeskus, Kuopio

markku.remes@metsakeskus.fi

Suomen metsienkäsittelyn tavoitteena on ollut pääasiassa hyvälaatuisen puun riittävyys aina 1980-luvulle saakka. Toisen maailmansodan jälkeen tehdyn määrätietoisen metsänparannustoiminnan seurauksena Suomen puusto on lisääntynyt viimeisen 50 vuoden aikana miljardilla kuutiometrillä 2,5 miljardiin kuutiometriin ja samaan aikaan metsien kasvu on lisääntynyt noin kaksinkertaiseksi.

Metsien voimaperäinen käyttö alkoi näkyä maisemassa ja paikoin myös vesistöissä 1950-luvulta lähtien, kun metsien tehokkaaseen käyttöön kannustettiin kampanjoilla, neuvonnalla ja valtion tuella. Suoalasta puolet ojitettiin seuraavien 40 vuoden aikana. Ojitustoiminnan suurimmat haitat ympäristölle ja monimuotoisuudelle olivat puutteellisista vesiensuojelutoimista johtuvat kiintoainesten ja ravinteiden kulkeutuminen vesistöihin sekä tiettyjen suotyyppien harvinaistuminen. 1960- ja 1970-luvuilla metsäkasvillisuus muuttui myös lannoitusten, voimaperäisen maanmuokkausten ja jossakin määrin kemiallisen vesakontorjunnan vuoksi.

Metsäluonnon monimuotoisuus nousi laajemmin keskusteluun 1960-luvulla, jolloin ympäristöaate levisi myös Suomeen. Monimuotoisuuden huomioon ottamisessa tehtiin suuri harppaus 1990-luvulla, jolloin luonnon monimuotoisuuteen metsienkäsittelyssä ohjattiin jo metsänhoitosuosituksilla sekä velvoitettiin ja kannustettiin uudella metsälailla ja kestävän metsätalouden rahoituslailla.

Vuodesta 1997 lähtien metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä on jätetty metsätalouden käytön ulkopuolelle. Metsienkäsittelyssä tapahtui suuri muutos myös vuosituhannen taitteessa, kun Suomen metsissä otettiin käyttöön kaksi eri sertifiointijärjestelmää, joiden ansiosta on voitu erityisesti lisätä monimuotoisuudelle välttämättömän lahopuun määrää ja parantaa vesiensuojelua. Metsienkäsittelyämme on ohjannut jo pitkään EU-lainsäädäntö sekä muu kansainvälinen sääntely.

Luonnon monimuotoisuus ja vesiensuojelu on merkittävässä roolissa kaikissa metsätalouden toiminnassa. Luonnonhoidosta on tullut osa arkimetsänhoitoa, sillä metsänomistajat ovat yhä useammin monitavoitteisia metsiensä käsittelyn osalta.

Tulevaisuudessa metsiemme monimuotoisuuteen eniten vaikuttava tekijä on todennäköisesti ilmastonmuutoksen voimakkuus. Lajisto on jo muuttunut paljon metsätalouden toimista riippumattomista tekijöistä ja kehitys mitä ilmeisimmin jatkuu. Metsienkäsittelyssä painotetaan tulevaisuudessa yhä enemmän toimia, joilla voidaan edistää metsien sopeutumista muuttuneisiin olosuhteisiin sekä vähentää metsätuhoriskejä. Yksi merkittävimmistä käytännön toimista on sekametsien tietoinen lisääminen jo taimikon perustamisesta alkaen.

Viite

<https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi>

Sekametsät ja monimuotoisuus

Saija Huuskonen, Juha Siitonen, Jari Miina

Luonnonvarakeskus

saija.huuskonen@luke.fi

Metsänkasvatus Suomessa on perustunut vuosikymmenet tasaikäiseen metsänkasvatukseen. Niin metsänviljelyssä kuin metsänhoidon muissakin toimenpiteissä on suosittu havupuita. Toimintaympäristön muuttuessa metsien rooli nähdään kuitenkin entistä monimuotoisempana. Puuntuotannon lisäksi metsien tulee nyt samaan aikaan turvata monimuotoisuutta, hillitä ilmastonmuutosta, olla tärkeä osa veden ja ravinteiden kiertoa sekä tuottaa virkistymämahdollisuuksia kansalaisille. Sekametsät tarjoavat hyvät mahdollisuudet monitavoitteiseen metsien hyödyntämiseen niin monimuotoisuuden, ilmastokestävyyden, kuin monikäytön näkökulmasta. Sekametsät nähdään merkittävässä roolissa turvaamassa metsien elinvoimaisuutta ja tuhonkestävyyttä ja näin ollen myös metsien hiilivarastoja ja hiilinieluja.

Sekametsät ovat monimuotoisempia kuin puhtaat yhden puulajin metsät. Monimuotoisuutta lisää erityisesti se, jos niissä kasvaa männyn, kuusen ja koivun lisäksi muita vähälukuisempia puulajeja kuten haapaa, raitaa ja eteläisimmässä Suomessa jaloja lehtipuita. Vaikka muiden lehtipuiden määrä olisi pieni, niin esimerkiksi haapa ja raita, erityisesti vanhoina puuyksilöinä, ovat merkittäviä isäntälajeja isolle määrälle niin hyönteisiä, kääpiä ja muita sieniä, sammalia kuin jäkäliäkin. Sekametsissä on suuremman puulajien määrän lisäksi usein myös puuston rakennetta monipuolistavaa kerroksellisuutta ja aukkoisuutta. Puulajien määrän lisäksi metsikön rakenteen vaihtelu selittää sekametsien suurempaa lajirunsautta.

Vaikka lehtipuusekoitus lisää metsien monimuotoisuutta, se ei suoraan paranna vanhaa metsää ja kuollutta puuta vaativien lajien elinolosuhteita. Myös sekametsiin on pyrittävä kasvattamaan eri puulajien kookkaita ja vanhoja puuyksilöitä, jotka elävinä ja aikanaan lahoavina pysty- ja maapuina soveltuvat monien uhanalaisten lajien elinympäristöksi. Uhanalaisilla lajeilla voi olla nk. kynnsarvoja sopivien isäntäpuiden määrän suhteen; ne häviävät metsikoista ja alueilta, joissa isäntäpuiden tiheys on liian alhainen.

Metsälinnusto hyötyy yleensä sekapuustoisuudesta. Jo suhteellisen pienen (5 %) lehtipuusekoituksen on havaittu lisäävän lintujen lajimäärää. On myös lajeja, jotka suosivat kuusivaltaisia metsiä, joissa on lehtipuusekoitusta.

Esimerkiksi liito-orava ja pyy käyttävät lehtipuiden lehtiä ja silmuja ravinnoksi, mutta tarvitsevat kuusta suojaksi petolinnulta.

Monimuotoisuuden näkökulmasta tarkastelutason tulisi olla yksittäisen metsikön sijasta laajempi aluetaso. Monet lajit, kuten pyy ja pyrstötiainen, edellyttävät riittävää lehtipuuston osuutta alueellisella tasolla. Metsänhoidon kaikissa toimenpiteissä tulee sekametsän kasvatuksessa kiinnittää erityistä huomiota puulajikirjon, sekapuustoisuuden ja sen elinvoimaisuuden säilyttämiseen koko kiertoajan, jotta sekametsät turvaavat hyvin monimuotoisuutta.

Viitteet

Huuskonen S., Domisch T., Finér L., Hantula J., Hynynen J., Matala J., Miina J., Neuvonen S., Nevalainen S., Niemistö P., Nikula A., Piri T., Siitonen J., Smolander A., Tonteri T., Uotila K., Viiri H. 2021. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? *Forest Ecology and Management* 479.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118558>

Uhanalaisten lajien esiintymätiedon hyödyntäminen käytännön metsätaloudessa - case Metsähallitus

Tuomas Kallio

Metsähallitus Metsätalous Oy

tuomas.kallio@metsa.fi

Uhanalaisten ja muiden taantuneiden metsälajien olemassa olevien esiintymien säilyttäminen on talousmetsien luonnonhoidon keskeisiä tavoitteita ja yksi keinoista, jolla voidaan vaikuttaa metsäluonnon uhanalaistumiskehitykseen. Metsien käytössä esiintymien säilymistä voidaan tukea eri keinoin muun muassa täsmäsuojelutoimin (esiintymä- tai elinympäristörajauksin) tai käyttämällä lajien elinympäristövaatimukset huomioivia metsän- ja luonnonhoidon menetelmiä.

Esiintymätiedon hyödyntämistä metsätaloudessa on käsitelty hiljattain useissa alan kehittämishankkeissa. Hankkeiden tavoitteena on ollut edistää lajitiedon saatavuutta ja aiempaa kattavampaa huomioimista metsien käytön suunnittelussa. Metsäsuunnittelussahan lajitietoa ei yleensä ole käytettävissä, vaan päätöksenteko perustuu kasvupaikan ominaisuuksiin ja puuston rakennepiirteiden arviointiin. Ehkä tästä syystä käytännön ohjeita lajiesiintymien suunnittelun tueksi on saatavilla melko niukasti, joskin esimerkiksi Suomen ympäristökeskus ylläpitää internetissä metsälajien esittelykortistoa, joka sisältää myös yleispiirteisiä hoitosuosituksia.

Valtion monikäyttömetsien suunnittelussa lajitiedon rooli on ollut viime vuosina kasvussa Metsähallituksen ja sidosryhmien kartoitusten myötä. Kartoituksissa on kertynyt runsaasti havaintoja uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista käyttöhistorialtaan, iältään ja rakennepiirteiltään vaihtelevista metsistä. Talouskäytössä olevissa metsissä tehtävät lajistokartoitukset antavat tärkeää tietoa metsäluonnon monimuotoisuudesta ja samalla haastavat metsien käyttöön liittyvän päätöksenteon mielenkiintoisella tavalla: miten yksittäiset lajit ja lajiesiintymät tulisi arvottaa? Onko esiintymän suojelun ja hakkuiden yhteensovittaminen mahdollista? Miten valitaan ja mitoitetaan luonnonhoitotoimet? Voidaanko hakkuutavan valinnalla tukea lajiesiintymän säilymistä? Miten suhtautua luonnonhoidon tuloksena syntyviin lajiesiintymiin?

Pohdin esityksessäni esimerkkikohteiden avulla huomiointiin liittyviä kysymyksiä sekä esittelen Metsähallituksessa metsätalouden päätöksenteon tueksi luonnostellun yhteensovittamismallin, jossa tiedossa olevat lajiesiintymät arvotetaan laji- ja rakennepiirretietoa hyödyntäen kolmeen käsittelyluokkaan: 1) ei käsittelyä 2) rajoitettu käsittely (luonnonhoidon lisätoimet) ja 3) tavanomainen käsittely (luonnonhoidon perustoimet).

Viitteet

- Arnkil N, Saaristo L, Syrjänen K, Kaipiainen-Väre H, Uddström A, Kotiharju S, Raatikainen R & Uimonen J. 2020. Uhanalaisten lajien esiintymätiedon hyödyntäminen metsätaloudessa. Tapion raportteja 41. Korimalli uhanalaisille lajeille talousmetsissä. Hankeraportti. 2021. FSC Suomi. <https://fi.fsc.org/fi-fi/monimuotoisuus-ja-uhanalaiset-lajit-talousmetsissa/korimalli-uhanalaisille-metsalajeille>.

Suomen metsät ovat tihentyneet ja järeytyneet, vanhojen puiden määrä on ennallaan

Helena M. Henttonen, Pekka Nöjd, Harri Mäkinen
Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki
harri.makinen@luke.fi

Järeät ja vanhat puut ovat tärkeitä metsien monimuotoisuudelle. Suomessa kasvaa nykyään yli neljä kertaa enemmän järeitä puita kuin sata vuotta sitten. Järeitä puita on tällä hetkellä eniten eteläisimmän Suomen metsissä – toisin kuin 1920-luvulla, jolloin niitä löytyi enemmän pohjoisesta. Vanhojen puiden kokonaismäärissä ei ole suuria muutoksia 1970-luvun tilanteeseen verrattuna. Ylivoimaisesti suurin osa vanhoista puista on pohjoisimmassa Suomessa. Suurin osa niistä on läpimitaltaan melko pieniä.

Suomen metsien ensimmäisen inventoinnin (1921–1924) ja 11. inventoinnin (2009–2013) välisenä aikana puuston tilavuus on Suomen nykyisellä alueella kasvanut 70 prosenttia ja metsät ovat tihentyneet koko maassa. Samalla erikokoisten ja -ikäisten puiden määrät ovat muuttuneet, myös alueellisesti. Etelässä varsinkin keskikokoisten sekä suurten mäntyjen ja kuusten määrät ovat huomattavasti lisääntyneet. Maan keski- ja pohjoisosissa eniten ovat lisääntyneet pienet ja keskikokoiset männyt sekä pienet lehtipuut.

Muutokset puuston määrässä ja rakenteessa johtuvat muutoksista maankäytössä, maaseudun elinkeinoissa ja metsien käsittelyssä. Vanhojen maan- ja metsänkayttömuotojen, kuten kaskeamisen ja tervanpolton, loppumisen jälkeen puuston määrä on hitaasti lisääntynyt. Suurimmat muutokset metsänhoidossa ajoittuvat 1960- ja 1970-luvuille. Viimeisen viidenkymmenen vuoden aikana tehostunut metsien käsittely, jota on ohjattu metsäpolitiikan keinoin lainsäädännöllä ja taloudellisilla tuilla, on vaikuttanut puuston määrään ja metsien rakenteeseen. Myös ilmastonmuutos on kiihdyttänyt puiden kasvua niin, että tietynkokoiset puut ovat nyt nuorempia kuin aikaisemmin.

Harvennushakkuissa ja metsien uudistamisessa on suosittu havupuita. Tämä näkyy muun muassa siinä, että keskikokoisten ja järeiden lehtipuiden määrä on muuttunut vähemmän kuin havupuiden määrä. Maan keski- ja pohjoisosissa läpimitaltaan 10–20 senttimetriä paksujen mäntyjen lukumäärä on lisääntynyt voimakkaasti. Tämä johtuu männyin suosimisesta metsänuudistamisessa sekä mäntyvaltaisten ojitusalueiden kehityksestä. Etelä-Lapissa kookkaat, läpimitaltaan yli 30 senttimetriä paksut männyt ovat vähentyneet runsaiden hakkuiden seurauksena.

Vanhojen, yli 150-vuotiaiden, puiden määrässä ei ole tapahtunut samankaltaista muutosta kuin järeillä puilla. Vielä 1970-luvun alussa metsissämme oli noin 829 miljoonaa vähintään 150 vuoden ikäistä puuta. 2010-luvulla niitä on noin 800 miljoonaa. Niiden puiden määrä, jotka ovat sekä järeitä että vanhoja, on myös lisääntynyt, joskaan ei yhtä paljon järeiden puiden kokonaismäärä.

Suojelualueilla on varsinkin pohjoisessa suuri rooli isojen ja/tai vanhojen puiden säilyttäjinä. Pohjoisessa yli puolet järeistä puista kasvaa suojelualueilla, kun etelässä osuus on vain viisi prosenttia. Hakkuualueille jätettävillä jättöpuilla on jonkin verran merkitystä järeiden puiden määrään (kuusi prosenttia), mutta vanhoista puista jättöpuita on vain prosentin verran. Eteläisimmän Suomen vanhoista puista jättöpuita on noin kaksi miljoonaa eli neljä prosenttia.

Viitteet

- Henttonen HM, Nöjd P, Suvanto S, Heikkinen J, Mäkinen H (2019) Large trees have increased greatly in Finland during 1921–2013, but recent observations on old trees tell a different story. *Ecol Indic* 99: 118–129.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.12.015>
- Henttonen HM, Nöjd P, Suvanto S, Heikkinen J, Mäkinen H (2020) Size-class structure of the forests of Finland during 1921–2013; a recovery from centuries of exploitation, guided by forest policies. *Eur J For Res* 139: 279–293. <https://doi.org/10.1007/s10342-019-01241-y>

Diverse understandings on forests presented in the Finnish printed media

Annukka Näyhä^{1,2}, Venla Wallius^{1,3}

¹ Jyväskylä University School of Business and Economics ² School of Resource Wisdom, University of Jyväskylä ³ European Forest Institute, Joensuu
annukka.nayha@ju.fi

Forests and forest resources are inseparable part of global ecological, economic, and social sustainability, having effect on sustainability transition (Bidmon and Knab 2018; FAO, 2020; IPCC, 2021). In Finland the forest and their utilization have affected -while continue doing so-tremendously people's lives. However, different societal actors have diverse forest related needs, goals and values, which are often contradictory, leading to colliding discourses (e.g. Halla and Laine, 2022; Halonen et al. 2022; Näyhä 2019).

In this study, the aim is to analyze how forests, their utilization and forest related experiences are discussed by different societal actors in the Finnish printed media. Firstly, the study explores what kind of forest related news articles and actors dominate the discussion? Secondly, what kind of meanings and understandings actors give for forests? Importantly, the study reflects the forests related media discussions through concept of (bio)diversity by asking: Do Finnish societal actors strive towards biodiverse forest ecosystems, or do they rather value the forests as enabler of diverse businesses?

The data is formed by newspaper articles collected from the Finnish newspapers Helsingin Sanomat (HS) and Maaseudun Tulevaisuus (MT), both of which have nationwide distribution. HS is the leading daily newspaper in Finland, being most popular in the Helsinki metropolitan area. It is published by the Finnish media company Sanoma Group. MT is addressed to the rural areas and population working on agriculture and/or forest related fields. MT is published by the Central Union of Agricultural Producers and Forest Owners (MTK). The search terms were "wood" and "forest" and their additions. A total of around 300 items have been analyzed. The studied period is from 2019 to 2021. The data is approached by both quantitative and qualitative methods.

Based on the preliminary analysis, in MT the most distinct article category was business related articles. Not so surprisingly, the forest owners and their interest organization MTK were the most active actors, and forests were mainly seen as provider of wood material for various businesses. In HS, the dominant article category was forest related policies and strategies including articles on climate, land use and taxation issues. The most notable actors in HS were various "creative industry" actors, including for example artists and authors. Also, City of Helsinki and University of Helsinki representatives were active participants in the HS discourses, where forests were often seen as target of different conflicting interests. In addition, the readers (through their opinion pieces) and the editors (through their editorials) of the papers were active in forest-related discourses in both newspapers. However, the analysis is ongoing, and more nuanced findings and reflections will be presented in the upcoming conference.

This study is part of a research project (340756) funded the Academy of Finland: "Future-oriented collaborative business models as a remedy for the sustainability transition: Finnish forest-based sector as an empirical arena for the creation of a transition framework".

References

- Bidmon, C.M., Knab, S. F. 2018. The three roles of business models in societal transitions: New linkages between business model and transition research. *J. Clean. Prod.* 178:9003–916.
- FAO, 2020. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome. <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/en/>
- Halla, T., Laine, J. (2022) To cut or not to cut – emotions and forest conflicts in digital media. *Journal of Rural Studies*, 94439-453
- Halonen, M., Näyhä, A., Kuhmonen, I. (2022). Regional sustainability transition through forest-based bioeconomy? Development actors' perspectives on related policies, power and justice. *Forest Policy and Economics*. 142, 102775
- IPCC, 2021. Sixth assessment report. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>
- Näyhä, A. 2019. Transition in the Finnish forest-based sector: Company perspectives on the bioeconomy, circular economy and sustainability. *J. Clean. Prod.* 209:1294–1306.

Muodolliset sitoumukset ja tosiasialliset käytännöt: Narratiivit episteemisen hallinnan työkaluina keskustelussa suomalaisesta metsäpolitiikasta

Marja Helena Sivonen¹, Jukka Syväterä²

¹*Suomen ympäristökeskus, Tampereen yliopisto, sosiologia;* ²*Valtiotieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto*

marja.sivonen@syke.fi

Valtiot päätyvät toiminnassaan usein poikkeamaan kansainvälisesti tekemistään sitoumuksista. Esimerkkejä tällaisista poikkeavista toimita löytyy etenkin ilmastopolitiikan saralla, missä käytännön toimet monesti eivät vastaa sovittuja kansainvälisiä ilmastotavoitteita. Tässä tutkimuksessa (Sivonen ja Syväterä, 2022) analysoimme suomalaisissa sanomalehdissä käytyä keskustelua sekä Valtioneuvoston kanslian tiedotteita liittyen Euroopan Unionin Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF) -asetukseen vuosina 2017–2018. Keskustelua määrittää ristiriita: Suomen hallitus pyrki kasvattamaan metsähakkuista ennätyslukemiin, vaikka tiedeyhteisö osoitti tämän tavoitteen olevan merkittävässä ristiriidassa hallituksen kunnianhimoisten ilmastositoumusten kanssa. Tunnistimme kolme narratiivia, joista kukin esitti ja ratkaisi ristiriidan erityisellä tavalla: (1) taloudellisen kasvun edistäminen, (2) metsien kestävä käyttö, sekä (3) kulttuuriperinnön ja kansallisen päätösvallan puolustaminen. Artikkelissamme esitämme narratiivien toimivan episteemisen hallinnan välineinä sekä näytämme, kuinka analysoidun keskustelun toimijat hyödynsivät tieteellistä tietoa valikoivasti osana argumentaatiotaan.

Viite

Sivonen MH, Syväterä J (2022) Formal commitments versus actual practices? Narratives as tools of epistemic governance in the debate over Finnish forestry. *Acta Sociologica*, <https://doi.org/10.1177/00016993221099618>

EU:n metsäpolitiikan legitimizeetti Facebook-keskusteluissa

Tapio Rantala

Metsätieteiden osasto, Helsingin yliopisto

tapio.rantala@helsinki.fi

Tutkimushankkeessa *Metsäpolitiikan legitimizeetti digitaalisessa julkisuudessa* tutkitaan valtiotieteen (Easton 1965; Norris 1999; Hurrelmann, Schneider & Steffek 2007) keinoin metsä-, luonnonsuojelu- ja ilmastopolitiikan legitimizeettiä. Tässä osatutkimuksessa analysoitiin EU:n metsästrategian miellettyä legitimizeettiä, identifioitumista poliittisiin yhteisöihin ja politiikkojen tukemista käyttäen aineistona kansalaishankkeita Facebookissa.

Tutkimuksessa on analysoitu 1715 puheenvuoroa 47 keskusteluketjussa kuudella eri Facebookin foorumilla. Tutkittavat keskustelut on käyty molemmin puolin metsästrategian 16.7. 2021 tapahtunutta lopullisen version julkistamista. Keskustelut käynnistyivät useimmiten lehti uutisten pohjalta sekä policy-eliittien (poliitikot, tutkijat ja muut asiantuntijat) uutisoitujen lausuntojen seurauksena. Policy-eliitit eivät kuitenkaan osallistuneet kansalaishankkeeseen juuri muualla kuin korkeintaan omilla nettisivuillaan. EU:n metsästrategiaa arvioitiin useimmiten hyvin negatiivisesti, samoin kuin ylipäättäänkin EU:n kansallisvaltioiden metsäasioihin kohdistuvaa vallankäyttöä. Kaikkiaan monen keskustelijan identifioituminen kotimaata laajempiin yhteisöihin vaikutti ohuelta ja muihin eurooppalaisiin maihin kohdistuva kritiikki ja luottamuksen puute oli melko yleistä.

Keskusteluissa vastustettiin hyvin usein kansalliseen itsemääräämisoikeuteen ja yksityiseen omistusoikeuteen puuttumista sekä pakottamiseksi miellettyä luonnonsuojelupolitiikkaa. Suomalaisten pelättiin joutuvan kantamaan epäoikeudenmukaisen suuria taakkoja luonnonsuojelussa ja hiilensidonnassa verrattuna muihin maihin sekä jäävän ilman korvauksia metsäomaisuuden käytön rajoituksista. Myös Suomen kunnianhimoisuutta ilmastopolitiikassa pidettiin usein liiallisena.

Myös poliitikkoja arvioitiin useimmiten hyvin negatiivisesti. Erityisesti kritisoitiin EU:n komission kesäkuun 2021 puolivälissä julkisuuteen vuodettua metsästrategian luonnosta julkisesti kannattaneita europarlamentaarikkoja ja ministereitä.

Erityisesti joukko EU:n vastustajia vaikuttaa aktivoituneen tutkituissa keskusteluissa. Keskustelun negatiivisuutta voi myös osaltaan selittää, että EU:n komissio valmisti metsästrategiaa ilmeisesti niin salassa, että edes johtavat kotimaiset poliitikot, kuten ministerit ja europarlamentaarikot, eivät juurikaan saaneet siitä tietoja ennen sen lähes lopullisen version vuotamista julkisuuteen.

Positiiviset arviot EU:n metsiä koskevan politiikan tarpeellisuudesta jäivät tämän tutkimuksen aineistossa vähemmistöön – useimmiten perusteena olivat tällöin EU:n metsäpolitiikan oletetut myönteiset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja hiilen sidontaan. Sen jälkeen, kun metsästrategian lopullinen versio julkistettiin heinäkuun puolivälissä, alkoi esiintyä hieman enemmän myönteisiä ja neutraaleja puheenvuoroja kompromissiksi mielletystä lopputuloksesta. Erilaisia ristiriitoja sovitteluun pyrkiviä neutraaleja kirjoituksia on aineistossa silti kaikkiaan vähän. Kuitenkin keskustelu oli kokonaisuutena varsin moniäänistä ja rönkyli abstraktien moraalisten periaatteiden, ihmiskunnan suurten kohtalonkysymysten ja henkilökohtaisten metsäkokemusten välillä.

Viitteet

- Easton D (1965) *A Systems Analysis of Political Life*. John Wiley, New York. 507 s.
- Norris P (toim.) (1999) *Critical Citizens. Global Support for Democratic Government*. Oxford University Press, Oxford. 303 s. <https://doi.org/10.1093/0198295685.001.0001>
- Hurrelmann S, Schneider J, Steffek J (toim) (2007) *Legitimacy in an Age of Global Politics*. Palgrave Macmillan, Basingstoke. 273 s. <https://doi.org/10.1057/9780230598393>

Metsiin perustuvan liiketoiminnan monimuotoisuuden edistämisen haasteita ja edellytyksiä selvittämässä

Emmi Salmivuori

Itä-Suomen yliopisto, Historian ja maantieteiden laitos

emmi.salmivuori@uef.fi

Metsiin liittyvät arvot ja intressit ovat monipuolistuneet samalla, kun tietous metsien ja metsien monimuotoisuuteen liittyvistä moninaisista hyödyistä on lisääntynyt (Halonen 2020; Pynnönen ym. 2018). Ilmastonmuutoksen, biodiversiteettien heikkenemisen ja energiakriisin kaltaiset globaalit ilmiöt ovat lisänneet osin ristiriitaisiakin paineita metsien käytön kehittämistä kohtaan (esim. Eggers ym. 2019). Kehitys on alkanut näkyä myös kansallisessa metsäpolitiikassa: metsien monimuotoisuuden ja metsien taloudellisen hyödyntämisen monipuolistamisen edistäminen ovat saaneet kasvavissa määrin tilaa raakapuun jatkuvaan ja kustannustehokkaaseen saatavuuteen keskittyneiden intressien rinnalle (Katila 2017). Esimerkiksi uusimman kansallisen metsästrategian strategiset päämäärät tavoittelevat metsäalan ja sen rakenteiden monipuolistumista ja metsien käytön monipuolisuutta (MMM 2019). Poliittikadokumenteissa kehitystä on tulkittu ennen kaikkea metsäteollisuuden uutena potentiaalina (Halonen ym. 2022), mutta voiko kehitys tuottaa uusia kasvun ja kehityksen mahdollisuuksia myös pienemmille, aiemmin metsäpolitiikan marginaaliin jääneille ja myös aivan uusille metsiin ja metsien erilaisiin hyötyihin perustuville toimijoille, tuotteille ja liiketoimintakonsepteille?

Käynnissä oleva haastattelututkimus selvittää metsien käytön ja metsiin perustuvan elinkeinotoiminnan monipuolistamisen edistämisen haasteita ja edellytyksiä haastatteleamalla eri tavoin metsien hyödyntämiseen erikoistuneita pk-yrityksiä sekä ammattimaiseen teolliseen puuntuotantoon moninaisempaa kaupallista toimintaa yhdistäneitä metsänomistajia. Tavoitteena on selvittää niitä edellytyksiä, haasteita ja ratkaisuja, jotka vaikuttavat ja mahdollistavat muuttuneen toimintaympäristön tuottamien uusien mahdollisuuksien tunnistamiseen ja hyödynnettävyyteen liiketoiminnan kehittämisessä ja monipuolistamisessa erilaisten pk-yritysten ja metsänomistajien toiminnassa. Alustavien havaintojen perusteella tarjolla olevat metsien käsittelyn ja hallinnoinnin vaihtoehdot eivät aina palvele eri elinkeinotoimijoiden ja -toimintojen tarpeita, ja myös metsien käyttöön liittyvät erilaisten toimijoiden väliset yhteistyöverkostot saattavat vaatia kehittämistä. Metsiin liittyvän elinkeinotoiminnan monipuolistaminen saattaakin vaatia uusia ja monipuolisempia lähestymistapoja ja vaihtoehtoja metsien käytön suunnitteluun.

Viitteet

- Eggers J, Holmgren S, Nordström E-M, Lämås T, Lind T & Öhman K (2019): Balancing different forest values: Evaluation of forest management scenarios in a multi-criteria decision analysis framework. *Forest Policy and Economics* Vol. 103, pp 55-69, <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2017.07.002>
- Halonen M (2020): Jälkiteolliset luontoarvot ja materialismit metsätalouden muokkaamassa maisemassa. *Alue ja ympäristö* 49: 2, ss. 44–65 <https://doi.org/10.30663/ay.94540>
- Halonen M, Näyhä A & Kuhmonen I (2022): Regional sustainability transition through forest-based bioeconomy? Development actors' perspectives on related policies, power, and justice. *Forest Policy and Economics*, Vol. 142, 102775 <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102775>
- Katila, P (2017): Forestry development priorities in Finnish national forest programmes. *International Forestry Review* Vol.19(S1), <https://doi.org/10.1505/146554817822407411>
- MMM (2019): Kansallinen metsästrategia 2025. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-889-3>
- Pynnönen S, Paloniemi R & Hujala T (2018): Recognizing the Interest of Forest Owners to Combine Nature-Oriented and Economic Uses of Forests. *Small-scale Forestry* 17:443–470 <https://doi.org/10.1007/s11842-018-9397-2>

Lupa leikkiä metsän sylissä -taideperustaisten metsäkohtaamisten tarkastelua aikuisen leikin näkökulmasta

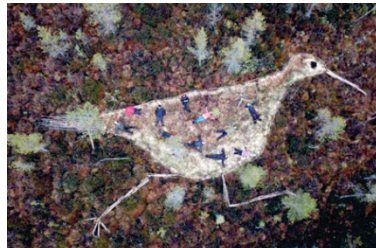
Antti Stöckell, Nina Luostarinen
Lapin yliopisto, Rovaniemi
nluostar@ulapland.fi

Tarkastelemme tässä esityksessä Metsän ekosysteemipalvelut luovien alojen kestävässä potentiaalina-hankkeessa toteutettua taideperustaista toimintaa aikuisen leikin näkökulmasta. Esitys perustuu esitelmän kanssa samannimiseen artikkeliin (Stöckell & Luostarinen 2021). Erilaisissa taiteen määritelmässä viitataan luovuuteen ja vapauteen, ennalta arvaamattomiin prosesseihin, missä ei ole tiettyjä oikeita tai ”järkeviä” ratkaisuja. Tässä mielessä taiteellisella toiminnalla on jo olemassa yhteys leikin maailmaan. Metsäympäristön tiedetään vapauttavan aikuisia arkiympäristön normeihin ohjaavista käyttäytymismalleista: metsässä on lupa löysätä kontrollista ja vapautua erilaisista velvoitteista ja odotuksista, jotka muutoin piirittävät arkeamme. Tavoitteenamme on innostaa luovien alojen toimijoita oivaltamaan leikin voima metsään kytkeytyvien taideperustaisten palvelujen elävöittäjänä. Jäsenämme esityksemme kaavion 1 nelikentän mukaisesti neljään toisiinsa liittyvään osa-alueeseen, jotka olemme nimenneet kirjaimin P L A Y.



Kaavio 1. Taideperustaisen metsäleikin nelikenttä.

Nelikentässä vasemmalta oikealle edetessä liikutaan metsän faktoista kohti leikin ja taiteen vapautta ja ylhäältä alas liikuttaessa tullaan luonnontieteen metsästä kulttuuriseen metsään. Alhaalla oikealla yhdistyvät kaikki kentät. Faktat ja vapaus, luonto ja kulttuuri, eivät ole vastakkaisia, erillisiä ääripäitä, vaan toisiinsa sulautuvaa jatkumoa nelikentässä.



Kuvat 1 ja 2. Kanalinnuilla ja soiden kahlaajilla on erilaisia mutta myös yhteisiä huolia: riittääkö jatkossa ilmavaa kieppilunta, palautuvatko ennallistettavat suot monimuotoisiksi elinympäristöiksi niitä tarvitseville lajeille? Tiedon ja taiteen leikin sitein yhteen kietova toiminta loi iloa ja toiveikkuutta myös huolia pohdittaessa. Kuva 1 (vas.), Antti Stöckell 2022. Kuva 2 (oik.) Antti Kurola, 2021.

Millä tavoin metsä, kulttuuri ja taide yhdistyvät? Uutta palvelua kehittävä on tarpeen tunnistaa paikkansa ja suhteensa muihin inhimillisten ja ei-inhimillisten toimijoiden muodostamassa sekametsässä. Aineettomien ja aineellisten resurssien perusta metsässä on sama ekosysteemi. Taideperustaisen leikin tai leikkiperustaisen taiteen toisin näkevin silmin aiemmin arvottomana ohitettu voi näyttäytyä käyttökelpoisena ja uusiutuvana resurssina, kulttuurisena ekosysteemipalveluna. Uskomme leikin lumoon ja voimaan. Rohkaistuessamme leikkimään metsän sylissä ja taiteen nimissä (tai tekemään taidetta leikin nimissä) voimme oppia itsestämme ja toisistamme, sekä meidän ja metsän yhteydestä - luoda uudenlaisia metsäsuhteita.

Viitteet

Stöckell, A & Luostarinen, N (2022) Lupa leikkiä metsän sylissä: taideperustaisten metsäkohtaamisten tarkastelua aikuisen leikin näkökulmasta. teoksessa T. Jokela, & A. Stöckell (toim.), *Taideperustaisia metsäkohtaamisia: ekosysteemipalveluista elinvoimaa luoville aloille* (Sivut 22-31). Lapin yliopisto. Lapin yliopiston taiteiden tiedekunnan julkaisu Sarja C. Katsauksia ja puheenvuoroja Nro 65 <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022040527214>

Luonnon monimuotoisuudesta raportointi suomalaisessa metsäteollisuudessa: Sivulauseraportoinnista yrityksen liiketoimintariskiksi

Marileena Mäkelä^{1,2}, Panu Halme^{2,3}

¹Jyväskylän yliopisto, Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu, Jyväskylä; ²Jyväskylän yliopisto, JYU.Wisdom Resurssiviisausyhteisö, Jyväskylä; ³Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylä

marileena.t.makela@jyu.fi

panu.halme@jyu.fi

Metsäluonnon monimuotoisuus vähenee maailmanlaajuisesti. Syinä ovat pääosin metsäkato ja luonnontilaisten metsien muuttaminen eri tavoin käsitellyiksi talousmetsiksi. Ilmiö on merkittävä osa käynnistymässä olevaa kuudetta sukupuuttoaaltoa. Metsäteollisuus on metsien monimuotoisuuskadon säätelyssä merkittävässä roolissa yhdessä niiden toimijoiden kanssa, jotka aiheuttavat metsän raivaamista asutuksen tai maatalouden tarpeisiin. Metsissä tapahtuvaa luontokatoa säätelee kansallinen lainsäädäntö ja poliittiset toimet, joita ohjaa esimerkiksi kansainväliset monimuotoisuussopimukset. Samalla metsäteollisuusyritysten omat toimet luontokadon pysäyttämiseksi ovat merkittävässä roolissa. Yritykset kuvaavat vastuullisuustyönsä tavoitteita ja tuloksia vastuullisuusraporteissaan. Suomessa metsäteollisuusyritykset olivat ensimmäisten yritysten joukossa julkaistessaan tällaisia raportteja 1990-luvulla. Me tutkimme, miten luonnon monimuotoisuuden suojelusta puhutaan suomalaisten metsäteollisuusyritysten vastuullisuusraporteissa, ja miten tämä puhe on muuttunut vuosien 1998–2021 aikana.

Työmme aineistona on kolmen suurimman suomalaisen metsäteollisuusyrityksen (Stora Enso, UPM ja Metsä Board) vastuullisuusraportit vuosilta 1998–2021. Tutkimusmenetelmänä meillä on laadullinen sisältöanalyysi. Analyysi eteni vaiheittain. Ensimmäisessä vaiheessa raportit luettiin läpi ja niistä tunnistettiin kohdat, joissa mainittiin sanana biodiversiteetti tai luonnon monimuotoisuus. Toisessa vaiheessa nämä kohdat luettiin tarkemmin ja koodattiin neljän kysymyksen kautta: 1) Miten luonnon monimuotoisuus määritellään?, 2) Miten luonnon monimuotoisuus liittyy yrityksen toimintaan?, 3) Mitä teemoja luonnon monimuotoisuuteen liittyy?, ja 4) Miten luontokatoa pyritään hillitsemään?

Alustavien tulostemme perusteella voimme tiivistää, että metsäteollisuuden raportointi luonnon monimuotoisuudesta on varsin monimuotoista. Nostamme tuloksistamme tässä esille kolme seikkaa. 1) Luonnon monimuotoisuudesta raportoidaan tarkastelujakson ensimmäisistä raporteista lähtien. Ensimmäisten raporttien raportointityyli on kuitenkin lähinnä ”sivulauseraportointia” eli sana mainitaan raportissa vain muutaman kerran. Uusimmissa raporteissa luonnon monimuotoisuus -raportointi on jo varsin kattavaa ja luontokato on nostettu yhdeksi liiketoimintaa uhkaavista riskeistä. 2) Metsäteollisuus on tunnistanut luonnon monimuotoisuuden tärkeäksi asiaksi. Luontokato mainitaan usein yhtenä merkittävänä globaalina ympäristöuhkana. Luontokato myös linkitetään ilmastonmuutokseen ja sen torjuntaan, mutta ilmastonmuutoksesta raportoidaan määrällisesti enemmän kuin luontokadosta. Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen myös mainitaan yhtenä yrityksen ympäristöjohtamisen päätavoitteena. Osana ympäristöjohtamista luonnon monimuotoisuus linkittyy Sustainable Development Goals (SDG) -tavoitteisiin. Luonnon monimuotoisuuden kehittymistä mitataan Global Reporting Initiative (GRI) -indikaattoreilla ja viime vuosina myös muilla, määrällisillä indikaattoreilla. 3) Luonnon monimuotoisuus linkittyy metsäteollisuudessa vahvasti puunhankintaan. Luonnon monimuotoisuudesta huolehtimisen mainitaan olevan osa kestävä metsänhoitoa. Työkaluna tässä on tyypillisesti metsien sertifiointi.

Alustavien tulostemme pohjalta metsäteollisuuden raportoinnissa on sekä positiivisia että negatiivisia puolia. Positiivista on, että metsäteollisuus on raportoinut luonnon monimuotoisuudesta jo yli 20 vuotta. Raportoinnin perusteella luontokadon merkitys on kasvanut yrityksissä ja se on tunnistettu jopa liiketoimintariskinä. Negatiivista raportoinnissa on, että siinä on paljon vaihtelua eri vuosien ja eri yritysten välillä. Näin ollen jääkin sattuman varaan, millaisen kuvan lukija saa yrityksen luonnon monimuotoisuustyöstä. Raporttien perusteella luonnon monimuotoisuusvaikutusten mittaaminen on kehittymätöntä verrattuna esimerkiksi liiketoiminnan ilmastovaikutusten mittaamiseen.

Luontokadon juurisyys Suomen metsissä ja metsäsuhteessa. Alustavaa analyysiä

Sari Puustinen

Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto. BIODIFUL-tutkimushanke 1

sari.puustinen@utu.fi

Suomalainen metsäpolitiikka sekä metsäalan hallinta perustuvat institutionaalsiin rakenteisiin ja käytäntöihin, joita ovat esimerkiksi julkinen hallinto monine toimijoinen ja toimijaverkostoineen, lainsäädäntö, taloudelliset ohjauskeinot sekä informaatio-ohjaus, kuten alan koulutus. Monet institutionaaliset rakenteet ovat muodostuneet pitkän ajan kuluessa ja sisältävät erilaisia polkuriippuvuuksia. Jotkut ovat syntyneet toisenlaisissa historiallisissa olosuhteissa ja tilanteissa kuin se, jossa nyt elämme ja jossa luonnon monimuotoisuuden hupeneminen on tunnistettu vakavaksi ongelmaksi sekä kansallisella tasolla että globaalisti. Instituutionaalisten rakenteiden ja käytäntöjen taustalla vaikuttaa monenlaisia arvoja sekä ilmiöitä, jotka eivät aina ole helposti tunnistettavissa. On tyypillistä, että monet huonosti tiedostetut ”syvät arvot” ovat julkilausuttujen poliittisten tavoitteiden ja ohjelmien vastaisia (mm. Puustinen 2016). Tämä vaikeuttaa tavoitteiden saavuttamista. Esimerkiksi voimassa olevan Suomen biodiversiteettistrategian tavoitteet on todettu kunnianhimoisiksi, mutta toteutus vaatimattomaksi (Ketola et al 2022, 4).

Tämän esityksen tarkoituksena on kuvata niitä arvoja ja ilmiöitä, jotka vaikuttavat luontokadon syntymiseen suomalaisissa metsissä, ja joita aika-ajoin nousee esiin metsiin liittyvässä tutkimuksessa ja keskustelussa. Nimitän näitä luontokadon *juurisyiksi* suomalaisessa metsässä ja metsäsuhteessamme. Tunnettu systeemitutkija Donella Meadows on esittänyt, että yhteiskunnallisen muutoksen aikaansaamiseksi on vaikuttavinta pureutua nimenomaan juurisyihin ja pyrkiä muuttamaan niitä (Meadows 1999).

Esitys on alustava analyysi ja se perustuu kirjallisuuskatsaukseen, joka on tehty osana STN-rahoitteista BIODIFUL-tutkimushanketta (2022-2027). Esityksessä ei väitetä, että metsäsuhteemme koostuisi pelkästään tässä esityksessä mainitusta tekijöistä, vaan tarkoituksena on nimenomaan esitellä metsien monimuotoisuuden kannalta haitallisia ilmiöitä ja arvoja. Esittelen seitsemän juurisyyttä, ja monet niistä kietoutuvat toisiinsa. Seitsemän mainittua juurisyyttä ovat

- ihmiskuvamme ja siitä seuraava käsitys ihmisen ja luonnon suhteesta
- kuva metsästä, eli millaisena metsä nähdään
- biodiversiteetti-käsitettä koskeva tieto ja siitä seuraava toiminta
- laillisen omaisuuden ja omistusoikeuden kunnioitus vs. negatiiviset ulkoisvaikutukset
- institutionaalinen luottamus eli usko metsäteollisuuden etuun kansallisena etuna
- myynti erityisestä metsäsuhteesta sekä
- pelko maaseutuidentiteetin ja elinkeinorakenteen muutoksesta.

Viitteet:

- Ketola, T., Boström, C., Bäck, J., Herzon, I., Jokimäki, J., Kallio, K. P., Kulmala, L., Laine, I., Lehikoinen, A., Nieminen, T.M., Oksanen, E., Pappila, M., Silfverberg, O., Sinkkonen, A., Sääksjärvi, I. ja Kotiaho, J. S. 2022. Kohti luontoviisasta Suomea: Keinoja luontoposiitivisuuden saavuttamiseksi. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 2/2022.
- Meadows, D (1999) Leverage Points: Places to Intervene In a System. The Sustainability Institute, December. 1-19. donellameadows.org/wp-content/userfiles/Leverage_Points.pdf
- Puustinen, S (2016) Täydennysrakentaminen kaupunkisuunnittelun haasteena. Sivut 74-86 teoksessa Puustinen, Sari & Mäntysalo, Raine & Karppi, Ilari (toim.) (2016): Strateginen cheyttäminen kaupunkiseuduilla. Näkökulmia kestävän maankäytön ja julkisen talouden kysymyksiin. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 4/2016.
- 1) Esitystä ovat kommentoineet BIODIFUL-tutkimushankkeen tutkijat: Ilari Sääksjärvi, Satu Teerikangas, Liisa Tyrväinen, Matti Salo, Milla Unkila, Irene Kuhmonen, Saska Tuomasjukka, Otto Lappalainen, Ville Lauttamäki, Sanna Ahvenharju sekä monet muut.

Kohti vahvan kestävyysden metsäpalveluita

Tuomo Takala

Metsätieteiden osasto, Itä-Suomen yliopisto

tuomo.takala@uef.fi

Luontokadon kaltaisten suurten ympäristöongelmien ratkaiseminen edellyttää yhteiskunnalta perustavanlaatuista ajattelutavan muutosta, kykyä arvottaa asiat uudella tavalla. Muutoksen tarve koskee myös suomalaisia metsänomistajia, joista vain pieni osa näkee oman metsien käyttönsä osana ympäristöongelmien tuottamista ja ratkaisemista (Takala ym. 2021). Metsänomistajien suhdetta luonnon monimuotoisuuteen, luontokatoon ja yleisesti aikamme polttaviin ympäristökysymyksiin on helppo havainnollistaa heikon ja vahvan kestävyysden käsitteiden avulla (Giddings ym. 2002).

Keväällä 2020 toteutetun valtakunnallisen kyselyn perusteella noin 40 prosenttia suomalaisista metsänomistajista kiinnittyy yhteiskunnan vallitsevaan kestävyysnäkökulmaan, jossa korostetaan kestävyysden taloudellisen, sosiaalisen, kulttuurisen ja ekologisen ulottuvuuden tasapainoa (Takala ym. 2022). Tasapainon ja harmonian korostus sumentaa kuitenkin näkyvistä sen, kuinka taloudellinen ulottuvuus jyrää käytännössä muut ulottuvuudet alle. Tässä heikon kestävyysden ajatusmallissa luontokadon kaltaisten ympäristöongelmien ratkaisu ei edellytä oleellista muutosta metsien käytössä, koska ratkaisu – suomalainen monitavoitteinen metsätalous – on jo täällä. Muutosta eivät myöskään kaipaakaan ne vajaat 40 prosenttia metsänomistajista, joille kestävyys on puuntuotannon kestävyyttä ja puhe ympäristöongelmista luonnonsuojelijoiden ääriajattelua, jopa kiusantekoa.

Noin 20 prosenttia metsänomistajista omaa vahvan kestävyysden ajatusmallin, jossa metsätalous ja muu ihmistoiminta on mielekästä vain silloin, kun se ei vaaranna luonnon toimintakykyä ja toisten lajien elämän edellytyksiä (Takala ym. 2022). Ympäristöongelmien estäminen asettaa raamit metsätaloudelle eikä toisin päin. Tähän ympäristöhuolesta kumpuavaan ajatusmalliin liittyy oleellisesti vaatimus metsien käytön perustavanlaatuisesta muuttamisesta.

Vahvan kestävyysden ajatusmalli on ainoa, joka vie yhteiskuntaa kohti sitä perustavanlaatuista toiminnan muutosta, joka on ekologisen tiedon valossa välttämätöntä sekä ihmiselle että luonnolle. Vaan mistä metsänomistajat saisivat tukea oman metsäsuhteensa ja metsien käyttönsä uudelleenjäsentämiseen? Kun monitavoitteisen metsätalouden – siis heikon kestävyysden – ajatusmalli on ohjannut sekä ajattelua että käytännön toimintaa viimeiset 30 vuotta, ovat vahvan kestävyysden metsäpalvelut jääneet kehittämättä ja kehittymättä. Moni heikon kestävyysden ajatusmalliin nojaava metsänomistaja olisi niistä kiinnostunut ja myös vahvan kestävyysden ajatusmallin jo omaavat metsänomistajat kaipaisivat tukea ajatuksilleen ja toiminnalleen. Vahvan kestävyysden metsäpalveluiden määrittelemisen ja niiden käyttöönoton haasteiden selvittäminen kuuluvatkin kestävyys- ja metsäpalvelututkimuksen keskeisiin lähitulevaisuuden haasteisiin.

Viitteet

- 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/10.1002/sd.199>
- Takala T, Lehtinen A, Hujala T, Tanskanen M, Brockhaus M, Tikkanen J, Toppinen A (2021) Forest owners as political actors. *Environmental Science and Policy* 126: 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.09.009>
- 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>

Puiden lehtien ja puuosien spektrit monimuotoisuuden kartoituksessa

Aarne Hovi, Jussi Juola, Miina Rautiainen

Aalto-yliopisto, Rakennetun ympäristön laitos, Espoo

aarne.hovi@aalto.fi

Puiden eri osat absorboivat auringonsäteilyä eri tavoin riippuen niiden kemiallisista ja rakenteellisista ominaisuuksista. Tuloksena on puun spektri, josta näkyvän valon aallonpituuksilla voidaan myös käyttää termiä ”väri”. Spektreihin vaikuttavia ominaisuuksia (esim. pigmentit ja rakenne) ohjaavat puiden genetiikka sekä kasvuolosuhteet. Ymmärrys lajien sisäisestä ja välisestä spektrien vaihtelusta auttaa kartoittamaan puulajeja sekä mahdollisesti myös lajien sisäistä monimuotoisuutta. Tutkimusryhmämme on kerännyt viime vuosina spektrikirjastoja boreaalisen ja lauhkean vyöhykkeen puulajien lehtien, neulasten, ja puuosien spektriominaisuuksista. Esityksessä käydään läpi, miten edellä mainittujen elementtien spektrit eroavat lajien sisällä sekä lajien välillä ja miten tätä tietoa voidaan yleistää lajien kartoitukseen uusien kaukokartoitusteknologioiden (esim. hyperspektrikuvantamisen) avulla. Lisäksi pohditaan mitä kehittämisen kohteita spektrikirjastoissa ja niiden hyödyntämisessä vielä on.

Metsien rakennepiirteitä maasto- ja laserkeilausaineistoista

Mari Myllymäki¹, Joel Kostensalo², Petteri Packalen¹, Sakari Tuominen¹, Annika Kangas²

¹Luonnonvarakeskus, Helsinki; ²Luonnonvarakeskus, Joensuu

mari.myllymaki@luke.fi

Luonnontilaisten tai monimuotoisten metsien puuston tunnusomaisina rakennepiirteinä pidetään suurta ikä- ja pituusvaihtelua (usean sukupolven puita) sekä satunnaista tai ryvästynyttä tilajärjestystä. Tarkastelimme tällaisia rakennepiirteitä sekä maasto- että laserkeilausdatasta. Vertasimme valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) rakenteensa takia luonnontilaiseksi arvioitujen koalojen rakennetta muiden koalojen rakenteeseen. Löysimme ainoastaan pieniä eroja puustotiedoista lasketuissa rakennetta kuvaavissa tunnuksissa. Nämä kohtuullisen pienet koalat mahdollistavatkin lähinnä puiden kokojakauman perustuvien rakennepiirteiden tarkastelun, mutta tilajärjestyksestä ei voi tehdä luotettavia päätelmiä. Uusi tiheäpulssinen laserkeilausaineisto (5 pistettä/m²) sen sijaan mahdollistaa metsien rakennepiirteiden tarkastelun suuremmilla alueilla. Kehitimme menetelmän, jolla voidaan estimoida opetusaineistoa käyttäen yksinpuintulkinnalla havaitsematta jääneet puut. Tämä puukartta mahdollistaa minkä tahansa puiden sijainneista ja/tai pituuksista johdettujen tunnusten laskemisen eri skaaloissa suurilla alueilla. Menetelmää kokeiltiin Mikkelin ja Äänekosken alueilla, ja kummassakin tapauksessa sekä puuston pituusjakauma että tilajärjestys saatiin tarkasti rekonstruoitua. Monimuotoisuuden kannalta olennaisimpien rakennepiirteiden valinta vaatii kuitenkin lisätutkimuksia.

Tutkimus liittyy Maa- ja metsätalousministeriön rahoittamaan ”Parempaa luontotietoa Suomen metsistä (PLUS)” -hankkeeseen sekä Suomen Akatemian rahoittamaan ”Tekoälyn käyttö metsän diversiteetin, tuotannon ja heijastusspektrin mallintamiseen digitaalisessa kaksosessa (ARTISDIG)” -hankkeeseen.

Monimuotoisuusmittareista

Juha Lappi

Norjan ympäristö- ja biotieteellinen yliopisto

juha.lappi.sjk@gmail.com

Esityksessä monimuotoisuuden mittaamista tarkastellaan puhtaalta pöydältä, eli tuntematta alan kirjallisuutta. Monimuotoisuutta voidaan mitata lokaalisti monilla mittareilla. Ongelmana on miten mitata monimuotoisuutta eri spatiaalisilla skaaloilla. Lokaaliin mittaamiseen on luontevaa ottaa sopivan kokoinen ruutu tai ympyrä. Seuraavassa tarkastelen lajiston monimuotoisuutta.

Lajien lukumääriä ei ole järkeä tarkastella absoluuttisella asteikolla, vaan lajiryhmittäin. Yhdessä pisteessä mittarina voisi käyttää suuretta

$$h_i = \left(\sum_{k=1}^K w_k i_{ik} \right) / \sum_{k=1}^K w_k$$

missä K on lajien määrä ryhmässä, i_{ik} on lajin k indikaattorimuuttuja ja w_k on lajin paino. Tällaisia monimuotoisuusmittareita voidaan tarkastella eri luokittelevien muuttujien suhteen. Eri lajiryhmien tuloksista voidaan laskea painotettuja keskiarvoja.

Toinen mittari saadaan, kun eri lähtöpisteistä lähtien pisteen ympärille otetaan yhä suurempia ympyröitä, ja lasketaan näin saaduille ympyröille edellinen mitta. Näin saadut käyrät koon suhteen lähestyvät ykköstä, kun alueen koko kasvaa. Mitä nopeammin käyrä lähestyy ykköstä, sitä parempi on ruutujen välien monimuotoisuus.

Kahden pisteen väliselle monimuotoisuudelle ehdotan mittaria:

$$h_{ij} = \left(0.5 \sum_{k=1}^K w_k (i_{ik} + i_{jk}) - \sum_{k=1}^K w_k (i_{ik} i_{jk}) \right) / \sum_{k=1}^K w_k$$

Jos kummassakin pisteessä on kaikki lajit, h :n arvoksi tulee yksi. Jos kummassakin pisteessä on sama määrä täysin eri lajeja, h :n arvoksi tulee sama kuin pistemittojen keskiarvo. Jos molemmissa pisteissä on samat lajit h :n arvoksi tulee puolet pistemittojen yhteisestä arvosta. Mittari ottaa huomioon, että jos pisteissä on paljon lajeja ne eivät voi olla täysin eri lajeja.

Metsän osalta tarvitaan mittareita, jotka ottavat lajien lisäksi huomioon puiden koon ja sen vaihtelun. Puulajien ja puiden koon/iän monimuotoisuus voidaan yhdistää seuraavasti. Jaetaan kunkin pääpuulajin puut useampaan koko- tai ikäryhmään. Kun lasketaan puille mittareita, luetaan yhden puulajin yhdessä luokassa olevat puut yhdeksi lajiksi.

Lajin yksilöiden lukumäärälle voidaan antaa myös arvoa käyttämällä mittaria

$$h_i = \left(\sum_{k=1}^K w_k h(n_{ik}) i_{ik} \right) / \sum_{k=1}^K w_k h(n_k^*)$$

missä n_{ik} on yksilöiden lukumäärä, h on konkaavi funktio ja n_k^* lukumäärän 'hyvä' arvo. Tämä lisäys siirtyy myös kahden pisteen väliseen tarkasteluun. Tällaisen mittarin yläraja on epämääräinen

Operaatio Mustikka: biodiversiteetin mittauksista tutkimusaineistoksi

Tiina Tonteri¹, Juha-Pekka Hotanen², Kari T. Korhonen², Leila Korpela¹ ja Raisa Mäkipää¹

¹Luonnonvarakeskus, Helsinki; ²Luonnonvarakeskus, Joensuu

Tiina.Tonteri@luke.fi

Metsäluonnon monimuotoisuuden seurannassa tärkeässä roolissa ovat kasvillisuusinventoinnit, joita on koko maan kattavasti toteutettu kolme kertaa. Edellisestä koko maan kattavasta metsä- ja suokasvillisuuden inventoinnista on kulunut jo 27 vuotta.

Ensimmäinen kasvillisuusinventointi toteutettiin VMI3:n (1951–1953) aikana yli 10 000 VMI-koealalla. Vuosina 1985–1986 perustettiin VMI8:n yhteydessä 3 000 pysyvän koealan verkosto metsäluonnon ja metsäympäristön tilan seuranta varten. Perustamisen yhteydessä inventoitiin aluskasvillisuus uudella menetelmällä. Inventointi toistettiin samanlaisena vuonna 1995. Vuonna 2006 näistä koealoista inventoitiin EU-rahoitteisessa BioSoil-hankkeessa pienempi, 630 koealan otos lähinnä kivennäismailla sijaitsevia koealoja.

Operaatio Mustikka toteuttaa koko maan laajuisen metsien ja soiden aluskasvillisuuden inventoinnin 3000 koealan verkostolla vuosina 2021–2023 ja julkaisee kasvillisuusaineiston avoimena datana, mikä mahdollistaa aineiston mahdollisimman laajan hyödyntämisen tutkimuksessa.

Aluskasvillisuus (pohjakerroksen sammalet ja jäkälät sekä kenttäkerroksen varvut, ruohot, heinät ja sarat) on keskeinen osa boreaalista metsäekosysteemiä. Aluskasvillisuus vaikuttaa monin tavoin metsäekosysteemin toimintaan ja tuottaa monia ekosysteemipalveluja, joista marjasadot ovat esimerkki tuotantopalveluista. Se osallistuu hiilen ja ravinteiden kiertoon, ja säätelee vesitaloutta. Maaperän hiilivarasto muodostuu puiden tuottaman karikkeen ohella suurelta osin aluskasvillisuuden ja sienirihmaston kuolleista osista. Aluskasvillisuudella on tärkeä merkitys metsäekosysteemin hiilen sidonnassa varsinkin pohjoisissa metsissä ja nuorissa suksessiovaiheissa. Puuvartisten varpujen laajat maavarsiverkostot toimivat pitkäaikaisina hiilivarastoina, sillä jopa 80–90 % mustikan ja muiden varpukasvien biomassasta voi olla maan alla. Aluskasvillisuus vaikuttaa myös puuston uudistumiseen, ja indikoi hyvin kasvupaikan ravinteisuutta ja metsän puuntuotoskykyä. Se suojaa ja ruokkii suuren joukon eläimiä ja muita eliöitä ja toimii siten metsän biodiversiteetin perustana – sen lisäksi, että se itse on osa metsän biodiversiteettiä. Kasvillisuusinventointien avulla saadaan systemaattisesti kerättyä koko maan kattavaa tietoa metsäluonnon muutoksista.

Aiemmin kerättyjä VMI-kasvillisuusaineistoja on käytetty laajasti metsäympäristön tilan seurannassa, selvityksissä ja tieteellisessä tutkimuksessa. Kasvillisuusaineistot ovat tähän mennessä sisältäneet yli 1000 lajia, mutta suurin osa näistä on harvinaisia. Noin 100 lajin yleisyyden ja runsauden ajallisten muutosten tarkastelu on ollut mielekästä, ja vielä pienemmästä osasta on voitu tehdä tilastollisia malleja, joissa näitä ajallisia muutoksia selitetään ympäristötekijöillä. Harvinaisemmilla lajeilla kuitenkin on tärkeä rooli kasviyhteisöjen muodostumisessa ja siten niillä on paikkansa yhteisöekologisessa tutkimuksessa.

Viimeisten kymmenen vuoden aikana keskeisiä tutkimusaiheita ovat olleet esimerkiksi mustikan ja puolukan runsauden riippuvuus metsikön ominaisuuksista, marjasadon ja metsänkasvatuksen yhtäaikainen optimointi, valo- ja varjokasvien reagointi hakkuisiin, maajäkälän vähenemisen suhde metsien rakenteeseen ja käsittelyyn, kasviyhteisöjen koostumusta säätelevät prosessit, ilmastonmuutoksen vaikutukset yleisten metsäkasvilajien levinneisyysalueisiin, ilmastonmuutoksen vaikutus kasvien ekolokeroihin, suomalaisen ja venäläisen metsätalouden järjestelmän vertailu ja syötävien luonnonkasvien hyödyntämismahdollisuudet.

Lähi vuosien tutkimustarpeiksi on tunnistettu mm. metsien käytön vaikutukset aluskasvillisuuteen muuttuvassa ilmastossa, muuttuvien metsänkäsittelymenetelmien vaikutukset, vieraslajit ja kasvillisuuden rehevöityminen. On myös ilmennyt tarve saada uutta aluskasvillisuusaineistoa metsäekosysteemin hiiltä kuvaaviin malleihin.

Metsätieteen päivässä esittelemme meneillään olevan kasvillisuusinventoinnin ja sen ensimmäisiä alustavia tuloksia.

Valtakunnan metsien inventoinnin kehittäminen kattavaksi luonnon monimuotoisuuden seurannaksi DNA-, ääni- ja kuvapohjaisilla menetelmillä (NFI-BIODIV)

Otso Ovaskainen¹, Nerea Abrego¹, Mira H. Kajanus¹, Raisa Mäkipää², Kari T. Korhonen², Aino Juslén³, Petteri Vihervaara⁴, Veera Norros⁴, Tomas Roslin⁵, Paul Hebert⁶

¹Jyväskylän yliopisto; ²Luonnonvarakeskus LUKE; ³Luonnontieteellinen museo LUOMUS; ⁴Suomen ympäristökeskus SYKE; ⁵Swedish University of Agricultural Sciences; ⁶Centre for Biodiversity Genomics, Canada

mira.kajanus@oulu.fi

DNA-, kuva- ja äänipohjaiset luonnon monimuotoisuuden kartoitusmenetelmät sekä nopeasti kehittyvät uudet teknologiat mahdollistavat aivan uudentyyppisten, kooltaan massiivisten, aineistojen kustannustehokkaan keräämisen luonnon monimuotoisuudesta. Näiden menetelmien avulla voidaan luoda entistä parempi tietopohja luonnonvarojen kestävään käyttöön ja suojeluun. Erityisen lupaavia sovelluksia nämä menetelmät tuovat aiemmin puutteellisesti tunnettujen lajiryhmien kartoittamiseen ja seurantaan. Suuren potentiaalinsa ansiosta menetelmien käyttöönotto etenee kiihtyvällä tahdilla erilaisissa kansallisissa ja kansainvälisissä luonnon monimuotoisuuden kartoitus- ja seurantahankkeissa. Samalla kun uudet näytteenottomenetelmät avaavat uusia mahdollisuuksia luonnon monimuotoisuuden seurantaan, ne tuovat myös uudenlaisia haasteita aineistojen analyysiin ja tulkintaan. Tämä johtuu siitä, että uusien menetelmien tuottamat aineistot eivät sisällä suoraa informaatiota lajien esiintymisestä, vaan epäsuoraa informaatiota esimerkiksi DNA-sekvenssien, kuvien tai ääninauhoitusten muodossa. Koska uudet näytteenottomenetelmät tuottavat valtavia aineistomassoja, vain pieniä otoksia voi käsitellä manuaalisesti asiantuntijatyönä. Kattavien aineistojen käsittely vaatii automatisoidun analyysin.

Maastokausina 2022-2024 toteutettavassa hankkeessa testaamme, onko mahdollista hyödyntää Valtakunnan Metsien Inventoinnin (VMI) nykyistä infrastruktuuria luonnon monimuotoisuuden kokonaisvaltaisen seurantaohjelman synnyttämiseksi. Uusi ohjelma (VMI-BIODIV) rakentuisi kustannustehokkaasti VMI:n luomalle pohjalle. Laajennettu VMI-BIODIV perustuisi DNA-, ääni- ja kuvapohjaisiin menetelmiin, ja keskittyisi erityisesti aiemmin huonosti tunnettujen lajiryhmien seurantaan (sienet, hyönteiset, maaperän mikro-organismit). Samalla ohjelma sisältäisi myös aiempaa systemaattisemman ja laajemman seurannan monista muistakin lajiryhmistä (linnut, lepäkot, nisäkkäät, kasvillisuus). Vuosina 2022-2024 toteutettavassa hankkeessa pilotoimme uusien seurantamenetelmien toteuttamiskelpoisuutta 70 VMI klusterilla, eli pienellä osalla vuotuisesta VMI seurannasta. Arvioimme että hanke tulee tuottamaan seuraavat FinBIF-portaaliin vietävät, lajitasolle tulkitut aineistot: noin 10,000 tuntia ääninauhoitusta, noin 10,000 riistakamerakuvaa, noin 350 DNA-näytettä joista kustakin sekvensoitu noin 1,000,000 DNA sekvenssiä (käyttäen ITS ja COI markkereita), sekä 70 korkean resoluution kuvaa joissa Malaise-pyydykseen kertyneet hyönteiset on kuvattu valkoista taustaa vasten. Lajistollisen kattavuuden osalta, suurin osa havaitsemastamme kokonaislajimäärästä tulee liittymään sieniin, hyönteisiin, ja maaperän mikro-organismeihin. Aiempien näitä menetelmiä hyödyntäneiden tutkimustemme perusteella olemme pilottiaineiston sisältämän kokonaislajimäärän olevan suuruusluokkaa 10,000 lajia, mukaan lukien runsaasti tieteelle vielä kuvaamattomat lajeja näistä puutteellisesti tunnetuista lajiryhmistä.

Odotamme hankkeemme osoittavan, että on mahdollista integroida VMI:hin lajistollisesti ja maantieteellisesti kattava luonnon monimuotoisuuden seuranta paitsi teknisesti, myös kustannustehokkaasti. Arvioimme alustavasti, että jos laajennettu luonnon monimuotoisuuden seuranta vaikkapa 10% VMI klustereista, se lisäisi VMI:n kokonaiskustannusta vain muutamalla prosentilla, mutta jo tämäkin mullistaisi Suomen luonnon monimuotoisuuden kokonaisvaltaisen seurannan. Samalla se asettaisi Suomen luonnon monimuotoisuuden systemaattisen ja lajistollisesti kattavan seurannan kansainväliseen kärkeen. Hankkeen tavoitteena on osoittaa tämän lähestymistavan toteuttamiskelpoisuus, tuottaa pilottidataa, ja kehittää sellaiset aineistojen analyysin työkalut, jotka soveltuvat paitsi tutkimustarkoituksiin, myös kansallisen tason luonnon monimuotoisuuden pitkäaikaisseurantaan. VMI:n seuraava kierros, VMI14 toteutetaan 2024-2028. Tässä esitettävällä hankkeella tavoitellaan, että kehitetyt menetelmät ovat sovellettavissa 2024 ja arvioidut kustannukset jo syksyllä 2023, jolloin suunnitellaan VMI14:n rahoitus.

KAISU ja puunkorjuun kokonaiskasvihuonekaasupäästöt ja niiden pienentäminen Suomessa

Kalle Kärhä

Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, Joensuu

kalle.karha@uef.fi

Suomessa työkoneiden (esim. kaivinkoneet, maataloustraktorit, pyöräkuormaajat, hakkuukoneet, trukit ja kuormatraktorit) viralliset kasvihuonekaasupäästöt lasketaan VTT:n TYKO-mallilla. Vuonna 2020 TYKO-mallin mukaan työkoneiden päästöt olivat yhteensä 2,4 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia (t CO₂-ekv.), mistä metsäkoneiden kasvihuonekaasupäästöt olivat 13 % eli 320 000 t CO₂-ekv. (VTT 2021). TYKO-malli sisältää kuitenkin vain työkoneiden päästöt, ei siis puunkorjuun päästöjä, jotka aiheutuvat metsäkoneiden siirroista työmaalta toiselle sekä koneenkuljettajien, työnjohdon ja muun henkilöstön liikkumisista puunkorjuutyömaille. Kun ne otetaan huomioon, viime vuonna puunkorjuun kokonaiskasvihuonekaasupäästöjen voidaan laskea olleen runsaat 360 000 t CO₂-ekv., kun teollisuuspuun korjuumäärä oli 66 miljoonaa m³.

Ympäristöministeriö (2022) julkaisi kesäkuussa Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman, KAISU:n, jossa linjataan päästökaupan ulkopuolisen sektorin eli taakanjakosektorin toimenpiteet, millä saavutettaisiin EU:n Suomelle asettama päästötavoite vuonna 2030 ja hallitusohjelman mukainen hiilineutraaliustavoite vuonna 2035. Kaikkien työkoneiden lisäksi taakanjakosektoriin kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, jätehuollon ja F-kaasujen päästöt sekä päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden ja muun energiankäytön päästöt. Komission ehdotuksen mukaan Suomen kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite taakanjakosektorille vuodelle 2030 on 50 % verrattuna vuoden 2005 tasoon, mikä merkitsee sitä, että Suomen taakanjakosektorin päästötavoite vuodelle 2030 olisi 17,2 Mt CO₂-ekv. Edelleen VTT:n laskelmien mukaan ilmastotavoitteet toteuttavassa skenaariossa kustannustehokas taso taakanjakosektorin päästöille vuonna 2035 olisi 14,5 Mt CO₂-ekv. (Lehtilä ym. 2021). Täten taakanjakosektorin päästöjen tulisi 15 vuodessa lähes puolittua vuoden 2020 tasosta (28,4 Mt CO₂-ekv.).

VTT:n ennusteen mukaan nykyinen työkoneiden kasvihuonekaasupäästöjen kehitysura johtaa 2,1 Mt:n CO₂-ekv. päästöihin vuonna 2030 (Lehtilä ym. 2021), eli KAISU:n tavoitetta tähän mennessä toteutetuilla päästövähennystoimilla ei tulisi saavuttamaan. Tämän vuoksi KAISU:ssa arvioidaankin, millä toimilla ero saadaan kurottua umpeen ja miten päästöt vähenevät taakanjakosektorilla niin, että hiilineutraaliustavoite vuonna 2035 olisi mahdollista saavuttaa. KAISU:lla tähdätään siis työkoneiden päästöjen pienentämiseen 0,5 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030 erilaisilla politiikkatoimilla ja muilla toimenpiteillä. Seuraavat politiikkakeinot on nostettu KAISU:ssa esille: työkoneiden sähköistäminen, biokaasu työkonekäytössä, työkoneiden rekisteröintivelvollisuuden laajentaminen, biopolttoaineiden jakeluvuorituksen nostaminen, polttoaineiden energiaverojen korottaminen, kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakeluvuorituksen nostaminen, päästöttömät työmaat ja green dealien laajentaminen, TYKO-päästömallin uudistaminen, työkoneiden taloudellisen ajotavan kouluttaminen, vähäpäästöiset työkoneet kriteerinä julkisissa kilpailutuksissa, hankintatuki sähkö- ja biokaasukäyttöisille työkoneille, Stage-asetukseen mukaan myös CO₂-päästöt ja EU-tasoinen työkoneiden päästökauppajärjestelmä. – Voidaankin todeta, että KAISU ja muut kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat ja -suunnitelmat tulevat vaikuttamaan merkittävästi puunkorjuuseemme ja koko puunhankintaketjuumme tulevana vuosina sekä ohjaamaan työtämme puunhankinnassa energiatehokkuuden parantamiseksi ja edelleen kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi.

Viitteet

- Lehtilä A, Koljonen T, Laurikko J, Markkanen J, Vainio T (2021) Energiajärjestelmän ja kasvihuonekaasujen kehitykset: Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:67. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-318-0>.
- VTT (2021) Lipasto - Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä, TYKO 2020, Suomen työkoneiden päästömalli. <http://lipasto.vtt.fi/tyko/index.htm>.
- Ympäristöministeriö (2022) Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma: Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-262-4>.

Luonto- ja luonnonhoitokohteiden automatisoitu tunnistaminen hakkuulaitteen sijaintitiedon avulla: Ennakkotuloksia tutkimuksesta

Ville Haavisto¹, Timo Melkas², Kirsi Riekkä², Kalle Kärhä¹, Jukka Malinen²

¹Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, Metsätieteiden osasto, Joensuu;

²Metsäteho Oy, Vantaa

villehaa@student.uef.fi

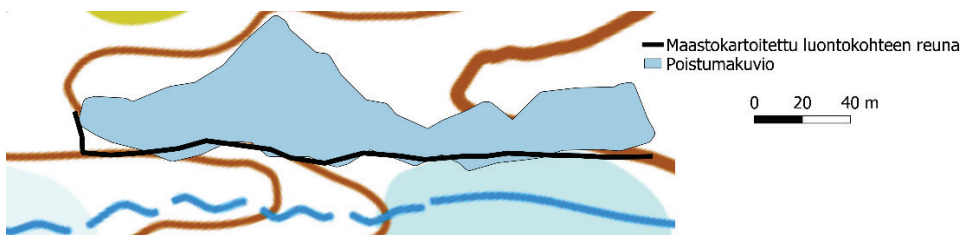
Metsätehon hakkuukonekuviointi (Melkas ym. 2020) on laskentatyökalu, joka tuottaa hakkuukoneen sijaintitiedosta operatiivisesti käyttökelpoisia hakkuukonekuvioita. Sen avulla voidaan mm. automatisoida talousmetsien luonnonhoidon todentamista (Mustola ym. 2021). Kuviointimenetelmä on päivitetty Metsätehossa hakkuulaitteen sijaintitietoon perustuvaksi, jolloin se tuottaa ns. poistumakuvioiden aluerajaukset (Riekkä & Malinen 2022). Poistumakuvioiden oletetaan vastaavan paremmin maastossa havaittua hakkuukohteen rajausta kuin hakkuukonekuvioiden. Tässä työssä selvitettiin poistumakuvioiden rajautumistarkkuutta luonto- ym. kohteisiin.

Aineisto sisälsi vuosina 2018–2021 hakattuja Metsätehon omistajien avohakkuu- ja harvennuskohteita Pirkanmaan, Satakunnan länsiosien ja Keski-Suomen alueelta. Komatsu -hakkuukoneiden tallentamista hpr-tiedostoista tuotettiin Metsätehossa hakkuukone- ja poistumakuviot. Vertailuaineisto kartoitettiin maastotyönä kesän 2022 aikana. Maastossa tallennettiin sijaintitietoa poistumakuvioiden ja metsävaratiedon luontokohteiden välisistä rajauksista, vesistöjen suojakaistoista, säästöpuuryhmistä ja poistumakuvioiden sisälle jääneistä muista alueista. Maastomittaukset tehtiin käyttäen Trimble R12i GNSS -vastaanotinta ja Trimble T100 -maastotietokonetta. Mittauksia suoritettiin yhteensä 89 poistumakuviolla. Maastotyössä havainnoitiin lisäksi tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet luontokohteen ja poistumakuvioiden rajaukseen.

Jo aineiston visuaalinen läpikäynti osoittaa, että poistumakuviot rajautuvat mm. luontokohteisiin tarkemmin kuin hakkuukonekuvioit ja niiden avulla voidaan erottaa aiempaa pienempiä käsittelemättömiä alueita hakkuukohteilta. Tuloksiin lasketaan maastossa mitattujen kohteiden ja poistumakuvioiden rajausten keskimääräisiä etäisyyksiä. Myös mm. poistumakuvioiden käsittelemättömien alueiden vastaavuutta maastomittauksiin sekä poistumakuvioiden virhelähteitä tarkastellaan.

Tutkimus osoittaa, kuinka hakkuukonetiedoista tuotettujen poistumakuvioiden käyttö parantaa talousmetsän luonnonhoidon automaattisen todentamisen tarkkuutta ja luotettavuutta kohti operatiivista käyttöä. Työ edistää näin ollen automaattisten ja kustannustehokkaiden tiedonkeruumenetelmien kehitystä.

Tutkimus on maisteriopintojen opinnäytetyö, joka liittyy Metsäteho Oy:n Kestävyyden hallinta -projektiin.



Kuva 1. Esimerkki poistumakuviosta ja maastokartoitetusta hakkuualueen reunasta.

Viitteet

- Melkas T, Riekkä K & Sorsa J-A (2020) Automated Method for Delineating Harvested Stands Based on Harvester Location Data. *Remote Sens.* 12, 2754. <https://doi.org/10.3390/rs12172754>
- Mustola M, Melkas T, Riekkä K (2021) Hakkuukoneen tuottama toteumatieto monimuotoisuudelle arvokkaiden luontokohteiden säilymisen todentamisessa ja potentiaalisten kohteiden tunnistamisessa. *Metsätehon tulosalvosarja* 6/2021. <https://www.metsateho.fi/hakkuukoneen-tuottama-toteumatieto-monimuotoisuudelle/>.
- Riekkä K, Malinen J (2022) Poistumakuvioiden rajaaminen hakkuulaitteen sijaintitiedosta. *Metsätehon tulosalvosarjan käsikirjoitus*, 2022.

Detection of old logging trails - the initial step to solve the logging trail network design problem

Omid Abdi, Jori Uusitalo, Veli-Pekka Kivinen

Helsingin yliopisto, metsätieteiden osasto, 00014 Helsingin yliopisto

omid.abdi@helsinki.fi

Optimization framework of the CTL forest machinery traffic can be divided into two sub problems. The initial positioning of the harvester movement creates the first sub problem and the latter optimization of forwarder traffic forms the other sub problem referred to as the trail network design problem (TNDP) and the forwarder routing problem (FRP), respectively. The first attempts to solve either the TNDP or the FRP problem has not achieved wider acceptance since they have based on rather inaccurate descriptions of trees and terrain, insufficient understanding of operators' working techniques and lack of information regarding the previous operations. The TNDP problem has lesser importance in the areas where logging trails are regarded as permanent.

In this presentation, we demonstrate a novel system recently developed at the University of Helsinki that detects the old logging trails formed in the previous forest operation. We have employed the U-net Convolutional Neural Network (CNN) technology with several layers to train, pool and interpret the digital surface and canopy height models (DSM, CHM) based on high-density airborne laser scanning data. Our results indicate that the detection of logging trails immediately after the operations is excellent but due to forest canopy occlusion, we can find with 40-60% accuracy the old logging trails in the mature stands before second or third thinning. We think that this level of accuracy will provide an excellent platform to optimize forest trail network of the new operation.

We see that interpretation of previous logging operations should be the crucial starting point of any forest operation since it may have significant influence on soil properties and tree composition. Depending on the frequency of the harvesting operations, stress induces to the soil by machine traffic or the silvicultural system utilized, the new logging trail network may be beneficial to locate either completely previously occupied locations, completely non-occupied locations or somewhere between these two options.

References

Abdi, O.; Uusitalo, J.; Kivinen, V.-P. Logging Trail Segmentation via a Novel U-Net Convolutional Neural Network and High-Density Laser Scanning Data. *Remote Sens.* **2022**, *14*, 349.
<https://doi.org/10.3390/rs14020349>

Pre-feasibility study of carbon sequestration potential of land clearing stumps buried underground

Lauri Sikanen¹, Juha Laitila¹, Kari Väättäin¹

¹Natural Resources Institute Finland (Luke), Joensuu.

firstname.lastname@luke.fi

Stump harvesting for energy has decreased in Finland, and many heat and power plants no longer accept stumps in their fuel portfolio due to fuel quality problems. However, Finland is a forested country, and land clearing stumps need to be extracted e.g. in infrastructure construction projects. If stumps cannot be used for energy production, they are dumped in landfills, where they start to decay and release CO₂ into the atmosphere. One option to avoid CO₂ emissions would be the burying of stumps underground so that the decaying process of wood would be inhibited in anaerobic conditions. The aim of this study was to define the carbon sequestration potential of stump burying logistics and calculate their CO₂-eq emissions to compare them with the emissions of decaying stumps in piles. The analysis was performed as a spreadsheet-based system analysis at a worksite level as a function of time and the size of extracted stumps. As a result of the analysis, the emission efficiency of the logistics chain based on stumps stored below the ground was good. The net carbon stock varied between 743.7 and 775.0 kg CO₂-eq/m³ as a function of stump diameter, when the emissions of the stump burying logistics chain were 49.0 and 17.7 kg CO₂-eq/m³ respectively. In the case of a Finnish municipality with an annual accumulation of 1,000 m³ of land clearing stumps, the carbon sequestration potential of stumps buried underground is equivalent to the emissions of between 280,000 and 290,000 liters of diesel fuel consumption, depending on the diameter of the extracted stumps and the diesel fuel emission factors for different engine and diesel fuel types.

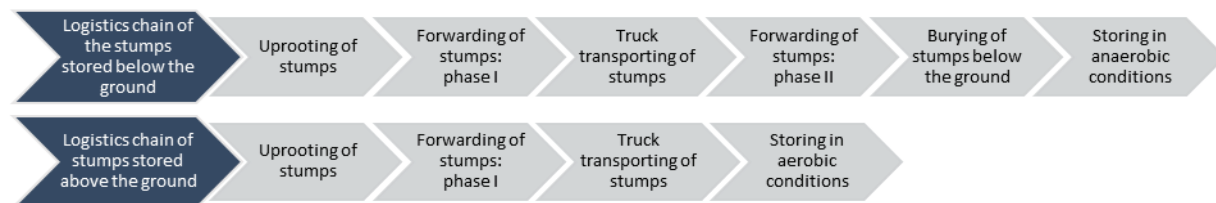


Fig. 1 Flow chart for the logistics chains of the stumps stored below and above the ground

References

Laitila J, Sikanen L, Väättäin K. (2023) Pre-feasibility study of carbon sequestration potential of land clearing stumps buried underground. The manuscript accepted for publishing: Croatian Journal of Forest Engineering (CROJFE) 43(1)2023.

Puuhuollon visio 2030 – Tietoa ja osaamista puuhuollon ja ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävästä sekä vastuullisen puuhuollon kehittämiseksi

Jukka Malinen

Metsäteho Oy, Vantaa

jukka.malinen@metsateho.fi

Metsäteho on laatinut yhdessä omistajaorganisaatioidensa kanssa vision puuhuollon t&k-työlle. Visiotyössä pyrittiin tarkastelemaan tulevaa kehitystä yli akuuttien kriisien. Visiossa huomioitiin kuitenkin globaalit megatrendit ja pyrittiin vastaamaan tunnistettuihin metsäsektoria kohtaaviin kehityskuluihin. Kehityskulkua arvioitiin olemassa olevien megatrendianalyyysien sekä sidosryhmähaastattelujen pohjalta. Puuhuollon t&k-haasteita ja mahdollisuuksia kartoitettiin Metsätehon omistajaorganisaatioiden asiantuntijoista koostuvissa asiantuntijaryhmissä.

Puhuollon t&k-toiminnan painopisteiksi tunnistettiin 1) Metsien ja luonnon elinvoimaa ja puuntuotantokykyä hoidetaan monimuotoisen metsätalouden ja luonnonhoidon toimenpiteiden avulla huolehtien metsänomistajien omaisuudesta, 2) puuhuollon operaatiot ovat kustannus-, energia- ja ympäristötehokkaita ja 3) teknologian käyttö tehostuu, teknologia sulautuu kaikkeen ja datatalous jakaa tietoa tehokkaasti. Painopistealueiden toimenpiteiden tavoitellaan varmistavan, että Suomen metsät kasvavat, sitovat hiiltä ja tuottavat raaka-ainetta fossiilivapaisiin kotimaisiin tuotteisiin, sekä nostavan metsäalan halutuksi ja kestäväksi alaksi luoden metsäalan työtehtäviin sekä veto-, että pitovoimaa. Onnistuminen tavoitteessa varmistaa sen, että metsäsektorin puuhuolto on yhteiskunnassa luotettua, arvostettu, alansa parasta maailmassa.