



Metsien ekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen

Jouko Lehtoviita ja Risto Päivinen

Metsien ekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen

Jouko Lehtoviita ja Risto Päivinen

Tämä julkaisu on painettu suomalaiselle, PEFC-sertifioidulle paperille.

Lehtoviita, J. & Päivinen, R. 2018. Ekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen.
Tapion raportteja nro 27.

© Tapio Oy

ISBN 978-952-5632-63-7

ISSN 2342-804X(pdf)

Taitto: Katja Konga, Studio Lume

Alkusanat

Suomen metsien kasvu on lisääntymässä mikä mahdollistaa myös metsien käytön lisäämisen kestäväällä tavalla. Tämän onnistunut ja hyväksyttävä toteuttaminen edellyttää, että metsien käytössä säilytetään tasapaino erilaisten ekosysteemipalvelujen välillä ja turvataan edellytykset niiden monipuoliseen tuottamiseen. Samalla varmistetaan myös metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen.

Tässä raportissa tarkastellaan ekosysteemipalveluita, niiden vaihtosuhteita ja synergioita sekä mahdollisuuksia ja keinoja palveluiden yhteensovittamiseksi. Lisäksi tarkastellaan sosiaalista kestävyyttä ja siinä erityisesti työvoiman tarvetta ja saatavuutta.

Metsäpolitiikkafoorumin tavoitteena on saattaa yhteen tutkijat ja käytännön toimijat. Foorumin tulokset esitellään poliittisille päätöksentekijöille. Tässä raportissa kuvattu hanke Metsien ekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen on järjestyksessään kolmas Metsäpolitiikkafoorumissa kehitetyllä konseptilla toteutettu työ.

Konseptissa analysoidaan valitusta teemasta tehtyä relevanttia tutkimusta ja tutkijapaneelissa muodostetaan synteesi tutkimustuloksista. Tutkijoiden ja käytännön toimijoiden yhteisessä paneelissa arvioidaan tarvittavia politiikka-keinoja ja tutkimustarpeita. Tässä hankkeessa on käytetty myös sitä varten tilattua Tilastokeskuksen aineistoa.

Metsien ekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen tarkastelee kahta ulottuvuutta:

- Ekosysteemipalvelujen taloudellista merkitystä ja sosiaalista kestävyyttä
- Metsien ekosysteemipalveluiden yhteensovittamista

Maa- ja metsätalousministeriö ja Metsämiesten Säätiö ovat rahoittaneet hanketta, jonka Tapio on toteuttanut yhteistyössä alan toimijoiden kanssa. Ohjausryhmään ovat kuuluneet erityisasiantuntija Katja Matveinen (MMM, ohjausryhmän puheenjohtaja), teollisuusneuvos Mika Aalto (TEM), metsäjohtaja Juha Hakkarainen (MTK), metsäbiotalouden professori Jyrki Kangas (Itä-Suomen yliopisto), apulaisosastopäällikkö Liisa Saarenmaa (MMM), metsä-johtaja Tomi Salo (Metsäteollisuus ry), kehittämisspäällikkö Jukka-Pekka Jäppinen (SYKE), toimitusjohtaja Sixten Sunabacka (Tornator Oy), hallituksen puheenjohtaja Ilpo Tikkanen (Metsämiesten Säätiö), professori Liisa Tyrväinen (Luke) sekä toimitusjohtaja Panu Kallio (Tapio Oy). Selvityksen ovat laatineet projektipäällikkö Jouko Lehtoviita ja professori Risto Päivinen Tapiosta. Aineiston keruuseen on osallistunut myös MMM Nora Arnkil Tapiosta.

Hankkeen aikana on järjestetty yksi työpaja tutkijoille 29.9.2017 ja yksi työpaja tutkijoille ja käytännön toimijoille 11.1.2018. Työpajojen tuloksia on käytetty hankeraportin laadinnan tukena ja suuntaajana sekä politiikkasuositusten ja tutkimustarpeiden määrittelyssä. Raportissa esitetyt suositukset ja tutkimustarpeet on päätetty hankkeen ohjausryhmässä

Kiitämme hankkeen rahoittajia, maa- ja metsätalousministeriötä ja Metsämiesten Säätiötä, työpajoihin osallistuneita alan asiantuntijoita ja ammattilaisia sekä kaikkia mukana olleita tahoja arvokkaasta yhteistyöstä metsäpolitiikan kehittämisessä.

Helsingissä 7.3.2018

Panu Kallio

Toimitusjohtaja, Tapio Oy

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä	8
1. Johdanto	10
2. Ekosysteemipalvelujen nykyinen merkitys ja arvio tulevasta kehityksestä	13
2.1 Taloudellinen merkitys ja sosiaalinen kestävyys.....	13
2.1.1 Ekosysteemipalvelut ja niiden arvo	13
2.1.2 Metsäbiotalouden merkitys kansantaloudessa kasvussa.....	14
2.1.3 Metsäteollisuus tuo suurimman osan metsäbiotalouden tuloista	16
2.1.4 Metsätalous kehittyy ja työllistää	17
2.1.6 Keruutuotteita voidaan hyödyntää nykyistä enemmän	18
2.1.7 Metsästys tuo myös tuloja aluetalouteen	19
2.1.8 Luontomatkailussa ja metsien virkistyskäytössä potentiaalia.....	20
2.1.9 Metsät parantavat terveyttämme	21
2.2 Esimerkkejä merkityksestä aluetaloudessa	22
2.2.1 Laskelmia kerrannaisvaikutuksista- yhdestä tulee monta	22
2.2.2 Case Äänekoski, uusi tehdas	23
2.2.3 Case Varkaus, tehtaan laajennus/tuotantosuunnan muutos.....	23
2.2.4 Merkitys kuntatasolla tärkeä: Inari, Lieksa ja Kuusamo	24
2.2.5 Kansallispuistot/Oulangan kansallispuisto	25
2.2.5 Esimerkkejä taloudesta ja työllistävyydestä eri kokoisissa yrityksissä.....	26
2.3 Yhteenveto: taloudellinen merkitys ja sosiaalinen kestävyys	27
3. Metsäekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen	27
3.1 Metsäekosysteemipalvelut metsäpolitiikassa	27
Ekosysteemipalvelujen luokittelu ja mittaaminen	29
3.3 Ekosysteemipalvelujen keskinäiset riippuvuudet	31
3.4 Yhteensovittaminen käytännön metsätaloudessa	34
3.4.1 Asiantuntijapohjainen suunnittelu.....	34
3.4.2 Analyttinen ja numeerinen suunnittelu	36
3.5 Suunnittelun tasot.....	37
3.6 Ekosysteemipalvelujen käyttäjien ja tuottajien yhteistyö	38
3.7 Kansantalouden näkökulma	39

Yhteenveto ja johtopäätökset	40
4.1 Poliittikasuositukset.....	40
4.2 Tutkimustarpeet	40
4.3 Käytännön toimenpiteitä	41
Liitteet	
Työpajojen osallistujat	42
Lähdeluettelo.....	43
Lisälukemista teemaan liittyen (linkki)	x

Metsien ekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen

Tiivistelmä

Suomen metsien lisääntyvä kasvu antaa hyvän pohjan ja mahdollisuudet ekosysteemipalvelujen tasapainoiselle tuottamiselle. Asian tärkeyttä korostaa mm. kiertotalouden kasvun edellyttämä ekosysteemitilinpidon kehittyminen. Tämä raportti keskittyy ekosysteemipalvelujen merkitykseen ja niiden yhteensovittamiseen käytännön metsätaloudessa.

Raportissa tarkastellaan ekosysteemipalveluita, niiden vaihtosuhteita ja synergieitoita sekä mahdollisuuksia ja keinoja eri palveluiden yhteensovittamiseksi. Lisäksi tarkastellaan ekosysteemipalvelujen taloudellista ja sosiaalista kestävyyttä ja siinä erityisesti työllistävyyttä sekä työvoiman tarvetta ja saatavuutta.

Metsätalouden ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyuden turvaaminen sekä metsätalouden yleisen hyväksyttävyyden varmistaminen edellyttävät, että kaikki ekosysteemipalvelut otetaan tasapainoisesti huomioon metsäpolitiikassa, metsätalouden suunnittelussa sekä käytännön toimenpiteissä metsässä.

Hankkeen aikana on järjestetty yksi työpaja tutkijoille 29.9.2017 ja yksi työpaja tutkijoille ja käytännön toimijoille 11.1.2018. Työpajojen tuloksia on käytetty hankeraportin laadinnan tukena ja suuntaajana sekä politiikkasuositusten ja tutkimustarpeiden määrittelyssä. Raportissa esitetyt suositukset, tutkimustarpeet ja käytännön toimenpiteet on hyväksytty hankkeen ohjausryhmässä.

Käytännön yhteensovittamisen onnistumiseksi Metsäpolitiikkafoorumi suosittelee erityisesti

- Kansallista metsästrategiaa päivitettäessä ja toteutettaessa otetaan ekosysteemipalvelujen yhteensovittamisen näkökulma huomioon läpäisyperiaatteella kaikkien strategisten hankkeiden toteutuksessa sekä niihin liittyviä kehittämishankkeita ja toimenpiteitä suunniteltaessa.
- Alueellisten metsäohjelmien roolia ekosysteemipalvelujen yhteensovittamisessa vahvistetaan ja eri intressitahojen osallistumista lisätään. Samalla yhtenäistetään alueellisia metsäohjelmia ja niiden toimeenpanoa maakunnissa.
- Työvoima- ja koulutuspolitiikkaan tarvitaan uusia ratkaisuja, jotta metsiin saadaan työvoimaa myös tulevaisuudessa. Metsänhoitotyöt lisääntyvät, kaikkea ei voi koneellistaa ja nykyiset työntekijät ovat ikääntyneitä. Metsätalouden työpaikat ovat usein kausiluonteisia eivätkä siten kovin houkuttelevia. Työllistymistä edistää moniammatillisuus.

Tärkeimmiksi tutkimustarpeiksi Metsäpolitiikkafoorumi näkee

1. Parannetaan tilastoihin ja tutkimukseen perustuvaa kokonaiskäsitystä ekosysteemipalvelujen taloudellisesta merkityksestä. Tarvitaan tilastotietoa erityisesti muista kuin puuperäisistä ekosysteemipalveluista ja metsiin perustuvien uusien elinkeinojen ja toimintojen työllistävyydestä perinteisen metsäsektorin ulkopuolella.
2. Tarvitaan lisää aluetason analyysia metsien ekosysteemipalvelujen arvoverkkojen taloudellisesta ja muusta merkityksestä. Analyyseissä tar-

kastellaan alueen kaikkia metsällisiä ekosysteemipalveluita ja toimijoita.

3. Ekosysteemipalveluiden tuotannon yhteensovittamisen seurauksia tulee selvittää laajemmin kuin metsänomistajalle aiheutuvien kustannusten osalta. Yhteensovittaminen vaikuttaa myös metsäteollisuuden työpaikkoihin ja laajemmin kansantalouteen.

4. Tarvitaan indikaattoreiden kehittämistä ensi vaiheessa varsinkin niille ekosysteemipalveluille, joiden arvo taloudellisessa toiminnassa, sosiaalisesti tai ympäristön kannalta arvioidaan tärkeimmäksi. Tämä palvelee myös kansallista ekosysteemitilinpidon kehittämistä.

5. Ekosysteemipalvelujen koti- ja vientimarkkinoiden ennakointi vaatii lisäpanostusta. Minkälaiset ovat markkinoiden vaikutukset ja missä tarvitaan politiikkakeinoja palvelutoiminnan edistämiseksi.

6. Tehokas numeerinen suunnittelu edellyttää kvantitatiivista kuvausta ekosysteemipalvelujen riippuvuudesta toisistaan, metsän rakenteesta sekä metsän käsittelytavoista, ml. vaihtoehtoisten metsänkäsittelytapojen (esim. jatkuva kasvatusta) vaikutus ekosysteemipalvelujen kokonaisuuteen.

Metsien ekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen pitää myös toteuttaa käytännössä. Jo käynnissä olevien hankkeiden tulokset ja niissä kehitetyt työkalut pitää saattaa käytännön toimijoiden käyttöön. Metsävaratietojen vapautuminen avaa uusia mahdollisuuksia samoin kuin metsäpalveluyrittäjien yhteistyö. Tarvitaan myös esimerkkejä onnistumisista ja hyviä sopimusmalleja erilaisten ekosysteemipalvelujen yhteensovittamiseen eri osapuolten välillä.

Käytettävien suunnittelujärjestelmien tulee tarjota kaikille päätöksentekijöille aito tapa osallistumiseen. Myös suunnittelu- ja laskentamenetelmien kehittämistä on jatkettava siten, että metsänomistajalle ja muille mahdollisille intressiryhmille muodostuu selkeä kuva sekä puuntuotannon mahdollisuuksista, metsän luontoarvoista ja muista ekosysteemipalveluista. Erilaisten tuotantomahdollisuuksien selvittämisen lisäksi tarvitaan myös arvioita eri toimintatapoihin liittyvistä riskeistä.

1. Johdanto

Metsätalouden toimintaympäristö muuttuu. Tässä raportissa kuvataan pääosin kestävän metsätalouden kehittämisen lähimenneisyyttä, nykyhetkeä ja arvioita lähitulevaisuudesta nykyisen näkemyksen pohjalta. Metsiin perustuvien palveluiden kysyntään ja tarjontaan vaikuttavat monet sosioekonomiset ja ympäristölliset megatrendit. Näillä kaikilla on vaikutuksensa Suomen biotalouteen ja ekosysteemipalveluiden merkitykseen tulevaisuudessa. Tärkeimpiä muutostekijöitä ovat:

- Ilmastonmuutos
- Luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen
- Väestönkasvu ja ikääntyminen
- Kaupungistuminen
- Digitalisaatio ja BigData
- Kiertotalouden merkityksen kasvu
- Puun lisääntyvä käyttö

Muutostekijöistä suurimpia vaikutuksia on todennäköisesti ilmastonmuutoksella, joka pakottaa meidät nopeisiin toimintatapojen muutoksiin. Uusien puutuotteiden merkitys esimerkiksi muovin korvaajana ja tekstiiliteollisuuden (esim. vaatteet) raaka-aineena on myös merkittävä asia.

Nykyistä Kansallista metsästrategiaa laadittaessa oli jo alun perin lähtökohtana ekosysteemipalvelujen monipuolinen turvaaminen ja yhteensovittaminen. Moni asia ja ajattelutapa on kolmen vuoden takaisesta muuttunut (esimerkiksi kulttuurisen kestävyuden määrittely) ja tarvitaan uudelleen tarkastelua ja uusia toimintatapoja. Kansallisen metsästrategian vision mukaiseen hyvinvoinnin kasvattamiseen (kuva 1) sisältyy entistä enemmän ekosysteemipalvelujen kokonaisuus.

Kuva 1. Kansallisen metsästrategian visio ja strategiset päämäärät



Ekosysteemipalvelut ovat erilaisia luonnon tuottamia palveluja, tuotteita ja toimintoja, jotka tukevat ihmisen olemassaoloa ja hyvinvointia. Ekosysteemipalvelujen käsitettä käytetään nykyään yleisesti ihmisen luonnosta saamien aineellisten ja aineettomien hyötyjen luokittelussa. Ekosysteemipalvelut voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan: tuotanto-, säätely- ja kulttuuripalveluihin (kuva 2). Lisäksi on näitä tukevia ekosysteemipalveluita.

Kuva 2. Ekosysteemipalvelut ja ihmisen hyvinvointi (Lähde: Millennium Ecosystem Assessment, YK 2005)



Tässä hankkeessa on käsitelty

- 1) metsien ekosysteemipalvelujen taloudellista merkitystä ja sosiaalista kestävyyttä
- 2) ekosysteemipalvelujen yhteensovittamista.

Hankkeen niukkojen resurssien vuoksi on ekosysteemipalvelujen yhteensovittamisen tarkasteluissa keskitytty tarkastelemaan pääosaa niistä tuotanto- ja kulttuuripalveluista, joilla on suurin suora vaikutus työllistävyyteen, joka on hyvä sosiaalisen kestävyyden mittari.

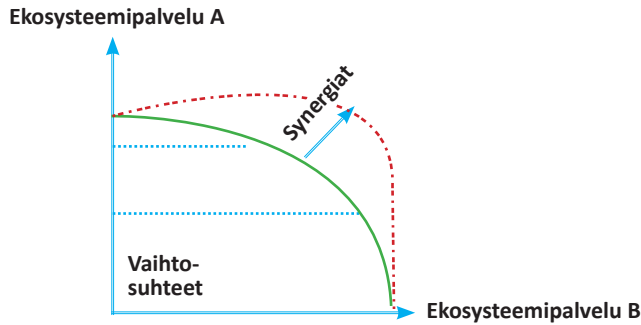
Taloudellisessa merkityksessä on tarkasteltu ekosysteemipalvelujen merkitystä metsäsektorin osalta viimeisen viiden vuoden aikana ja arvioitu erityisesti työvoimatarpeen kehittymistä lähitulevaisuudessa. Muista tarkastelluista ekosysteemipalveluista tilastollista aineistoa on ollut saatavissa huomattavasti niukemmin ja se näkyy myös raportin sisällössä.

Sosiaalisen kestävän kehityksen tavoitteena on taata edellytykset ihmisten hyvinvoinnille sekä nykypäivänä että tulevaisuudessa. Pyrkimyksenä on poistaa ihmisten välistä eriarvoisuutta ja varmistaa jokaiselle riittävä toimeentulo, asianmukainen terveydenhuolto, mahdollisuus koulutukseen sekä turvata perusoikeuksien toteutuminen (Suomen YK-liitto 2018). Tämä raportti tarkastelee näistä riittävän toimeentulon varmistamista, joka on perusedellytys myös muiden sosiaalisen kestävyyden tavoitteiden saavuttamiselle. Työ tuo toimeentulon lisäksi sosiaalista yhteenkuuluvuutta ja muita ihmisen hyvinvointia edistäviä tekijöitä.

Ekosysteemipalvelujen yhteensovittamisessa tarkastelun lähtökohtana on ollut tämänhetkisen metsäpolitiikan nykytila. Erityisesti on haluttu kuvata ekosysteemipalvelujen tuotannon yhteensovittamista käytännön metsätalouden suunnittelussa. Ekosysteemipalvelujen tuotanto perustuu luonnon biologiseen monimuotoisuuteen ja ekosysteemien luontaiseen toimintaan, mutta näiden muuttujien merkitykseen liittyvä tarkastelu on rajattu tämän hankkeen ulkopuolelle.

Kuvassa 3 havainnollistetaan kahden eri ekosysteemipalvelun vaihtosuhteita (ks. myös Hetemäki ym. 2017). Vihreä käyrä esittää tuotantomahdollisuuksien rajaa joka kuvaa kuinka palvelun A lisääminen vähentää palvelua B kullakin tuotannon tasolla – ja päin vastoin. Tehokkaalla suunnittelulla ja synergioiden etsimisellä vaihtosuhteet muuttuvat ja tuotantomahdollisuuksien rajaa voidaan siirtää kauemmaksi. Perinteisten vaihtosuhteiden sijaan syntyy tilanne, jossa molempia palveluita A ja B voidaan lisätä (kuvan punainen katkoviiva). Joko - tai ajattelusta voidaan päästä sekä - että tilanteeseen.

Kuva 3. Tehokkaalla suunnittelulla kilpailevien ekosysteemipalveluiden tuotantomahdollisuuksien rajaa voidaan siirtää kauemmaksi.



Politiikkasuosituksia kuvattaessa on keskeistä hahmottaa, miten yhteensovittamista voidaan ohjata. Suositusten täytyy olla ajankohtaisia ja ne täytyy kuvata selkeästi poliitikantekijöille. Keinovalikoimat ovat usein keppiä tai porkkanaa, kun tarvittaisiin jotain niiden väliltä.

Yhteiskunnan resurssit ovat rajalliset ja siksi kannattaa keskittyä tärkeimpien ja arvokkaimpien ekosysteemipalvelujen huomioon ottamiseen, yhteensovittamiseen ja turvaamiseen. Myös arvottamisen välineet kaipaavat kehittämistä. (Kniivilä, M. ym. 2013, Sievänen, T. ym. 2017). Lähtökohtana tulee olla myös ekosysteemipalvelujen tasapuolinen tarkastelu esimerkiksi hiilensidontaa ja hiilijalanjälkeä arvioitaessa.

2. Ekosysteemipalvelujen nykyinen merkitys ja arvio kehityksestä

2.1 Taloudellinen merkitys ja sosiaalinen kestävyys

2.1.1 Ekosysteemipalvelut ja niiden arvo

Tässä hankkeessa keskitytään tarkastelemaan metsiin liittyviä tuotanto- ja kulttuuripalveluja ja niiden arvoa. Rajaukseen ovat vaikuttaneet sekä hankkeen toimeksianto että sille varatut resurssit. Hankkeessa esitetyt ehdotukset perustuvat tämänhetkiseen tietoon ja arvioon.

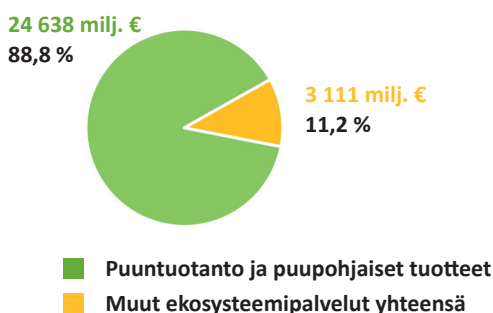
Muillakin ekosysteemipalveluilla on luonnollisesti arvonsa ja esimerkiksi tärkeän hiilensidonnan markkinat ovat vasta kehittymässä. Hankkeessa esiteltyyn aineistoon on vaikuttanut myös sen saatavuus – osalla ekosysteemipalveluita ei ole vielä indikaattoreita ja tai ne ovat vasta tulossa (esimerkiksi metsien terveys) ja monien uusien puupohjaisten tuotteiden markkinat ovat vasta kehittymässä.

Metsään liittyvien ekosysteemipalvelujen osalta lähes 90 % nyt mitatusta taloudellisesta tuotoksesta tulee puuntuotannosta ja puupohjaisista tuotteista. Muiden ekosysteemipalvelujen tuotoksesta taas noin 95 % tulee luontomatkailusta (Tilastokeskus 2012). Nykyisin luontomatkailu ja virkistyskäyttö työllistävät Suomessa arviolta noin 33 800 henkilöä, mikä on noin 10 % koko biotalouden työllistävyydestä (Virkein 2018).

Kuva 4. Metsäbiotalouden ja ekosysteemipalveluiden tuotos 2012 (Tilastokeskus 2012)

Metsäbiotalouden tuotos 2012

27 794 milj. €



Muut ekosysteemipalvelut, tuotos 2012

3 111 milj. €



2.1.2 Metsäbiotalouden merkitys kansantaloudessa kasvussa

Metsäbiotaloudella tarkoitetaan tässä raportissa sitä osaa biotaloudesta, joka käyttää uusiutuvista luonnonvaroista metsäbiomassaa (runkopuu, kannot, hakkuutähteet, puun kuori sekä myös marjat, kävyt ja metsäkasvit) tai metsäbiomassaan perustuvia teollisia sivuvirtoja.

Metsäbiotalouden merkitys Suomen kansantaloudessa on viimeisten vuosien ajan ollut lievässä kasvussa sekä määrällisesti että suhteellisella osuudella mitattuna tuotoksessa, arvonlisässä ja viennissä (taulukko 2). Investointien osalta vuosi 2016 oli huippuvuosi ja mm. Äänekosken uuden sellutehtaan myötä metsäteollisuuden investointien osuus kasvoi 45 % vuoteen 2015 verrattuna. Työllisten määrä ja suhteellinen osuus Suomen työllisistä on viime vuosina laskenut pikkuhiljaa.

Taulukko 1. Metsäbiotalouden merkitys Suomessa vuonna 2016 (Tilastokeskus 2017)

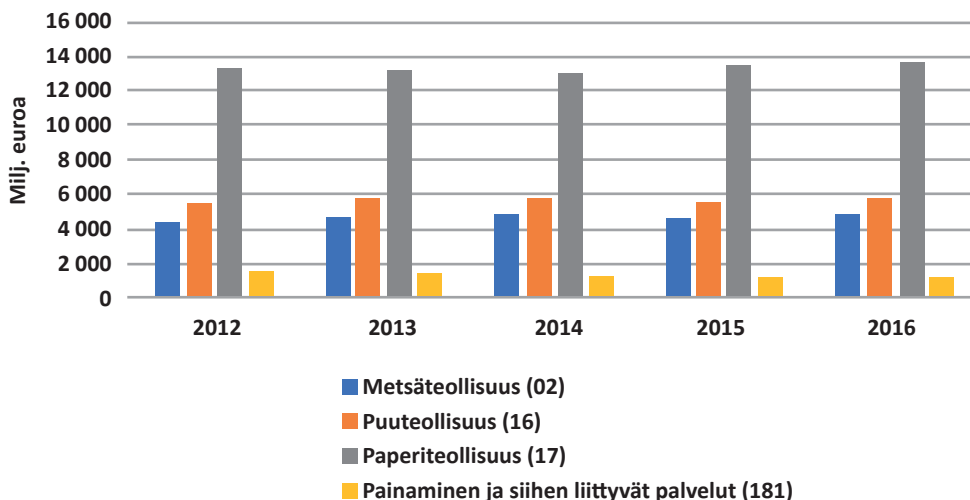
	Metsäbiotalous	Osuus, kaikki toimialat yhteensä
Tuotos	26,0 mrd. €	6,6 %
Arvonlisä	8,4 mrd. €	4,6 %
Työllistyvyys	71 100 hlöä	2,8 %
Investoinnit (arvio)	1,35 mrd. €	2,7 %
Vienti	11,6 mrd. €	21,6 %

Metsäbiotaloudessa tuotos on vuodesta 2012 vuoteen 2016 ollut lievästi nouseva lähes kaikilla toimialoilla (kuva 5). Puuteollisuuden (puun sahaus, höyläys ja kyllästys ja puutuotteet) tuotos on kokonaisuudessaan ollut nouseva. Voimakkaimmin on laskenut biotalouteen luetun painamisen ja siihen liittyvien palveluiden osuus.

Kuva 5. Metsäbiotalouden tuotos 2012-2016, käypiin hintoihin, milj. € (Tilastokeskus 2017)

Metsäbiotalouden tuotos 2012-2016

*ennakkotieto

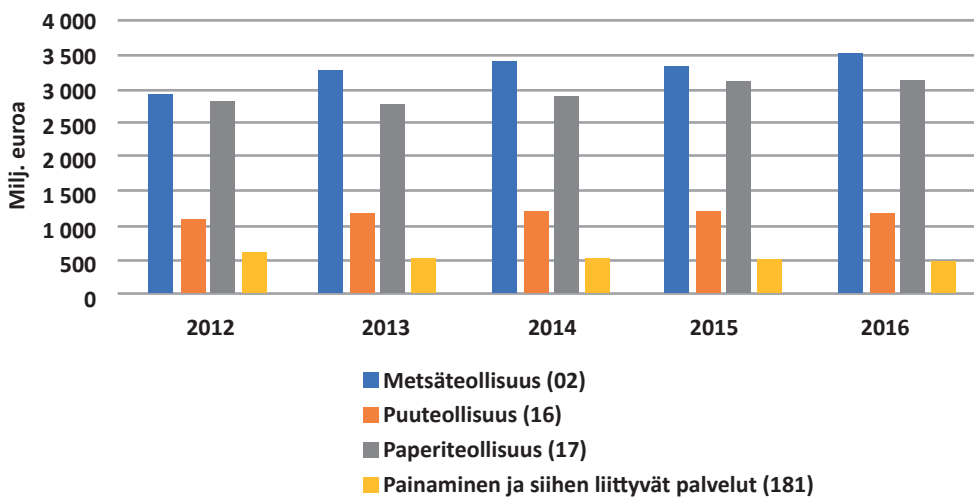


Metsäbiotalouden arvonlisä on vuosina 2012-2016 ollut metsätaloudessa sekä paperiteollisuudessa (massan, paperin, kartongin ja pahvin valmistus) lievästi nouseva (kuva 6). Myös puuteollisuudessa arvonlisä on kasvanut hieman vaikkakin puun sahauksessa, kyllästyksessä ja höyläyksessä suunta on vuosina 2015-2016 ollut laskeva. Voimakkaimmin on laskenut painamisen ja siihen liittyvien palveluiden arvonlisä.

Kuva 6. Metsäbiotalouden arvonlisä 2012-2016, käypiin hintoihin, milj. € (Tilastokeskus 2017)

Metsäbiotalouden bruttoarvonlisäys 2012-2016

käypiin hintoihin milj. € *ennakkotieto



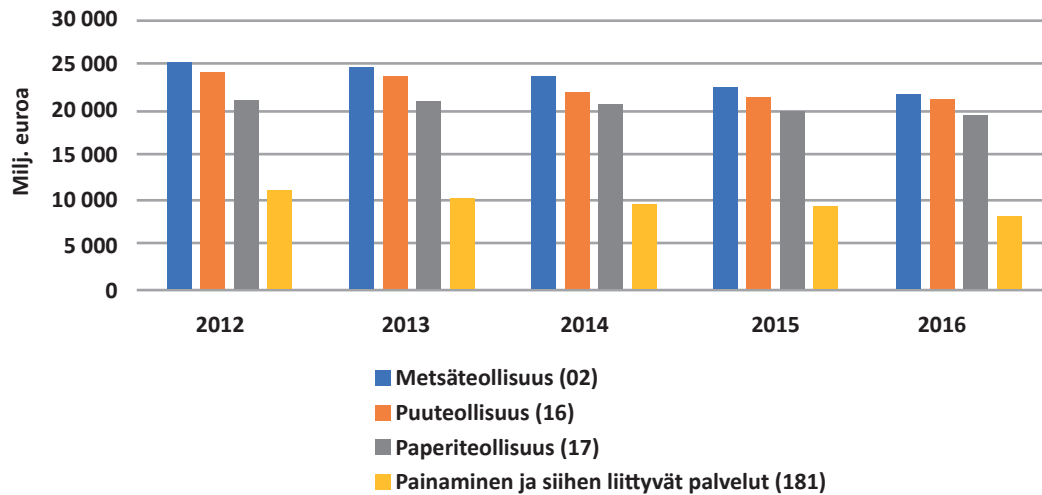
Koko metsäbiotaloudessa työllisten määrä on vuosien 2012 ja 2016 välillä laskenut kaikilla toimialoilla (kuva 7), yhteensä laskua vuosien on ollut noin 10 000 henkeä (81200 työllistä 2012 - 71 100 työllistä 2016). Osuus koko maan työllisistä on laskenut samaan aikaan 3,2 %:sta 2,8 %:iin. Samanaikainen tuotannon lievä nousu merkitsee, alan tehokkuus on parantunut.

Työ- ja elinkeinoministeriön selvityksen mukaan (Gaia Consulting ym. 2017) biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden yritysten henkilöstömäärän lisäys vuoteen 2020 mennessä olisi kuitenkin myönteisimmillä kasvunäkymillä noin 20 000 henkilöä ja yritysten koko työllisyys kasvaisi nykyisestä 253 000 henkilöstä 273 000 henkilöön.

Kuva 7. Metsäbiotalouden työlliset 2012-2016 (Tilastokeskus 2017)

Metsäbiotalouden työlliset 2012-2016

*ennakkotieto



2.1.3 Metsäteollisuus tuo suurimman osan metsäbiotalouden tuloista

Metsäteollisuuden suora verokertymä oli vuonna 2014 yhteensä noin 1 230 milj. euroa ja epäsuora verokertymä noin 1 750 milj. euroa. (Metsäteollisuus r.y. 2017/Ernst & Young). Raportin viitekehyksenä käytetyn metsäteollisuuden koko arvoketjun verokertymä oli noin 3 860 milj. euroa, sisältäen myös metsäteollisuuden läheisesti liittyvän metsätalouden suoran ja epäsuoran verokertymän. Tämä on noin 10 % Suomen koko verokertymästä.

Metsäteollisuuden parissa työskentelee suoraan noin 42 200 henkilöä ja epäsuorasti kanssa vähintään noin 138 700 henkilöä (mukana metsätalous ja toimialat, joilta metsäteollisuus ostaa). Tämän seurauksena metsäteollisuuden verokertymästä yli puolet muodostuu työntekijöiden palkastaan maksamista veroista ja sivukuluista sekä työnantajan sivukuluista.

Puuteollisuuden tuotos on vuosien 2012 ja 2016 välillä kokonaisuutena kasvanut 6 %. (Tilastokeskus 2017) Puun, sahaus, kyllästys ja höyläyksen tuotos on kasvanut 16 % ja puu-, korkki ja olkituotteiden valmistus laskenut - 5,4 %.

Työllisten määrä on laskenut vuosien 2012 ja 2016 välillä lähes 3 000 henkilöllä (Tilastokeskus 2017). Työllisten väheneminen kohdistuu lähes kokonaan puu-, korkki ja olkituotteiden valmistukseen. Työllisten määrä ei puuteollisuudessa kokonaisuudessaan todennäköisesti ainakaan nouse.

Puurakentamisen kasvattamisella on suotuisat työllisyysvaikutukset. Vaikutukset ovat luokkaa 600-3100 työpaikkaa pitkällä aikavälillä realististen työllisyysoletusten vallitessa riippuen puurakentamisen kasvun suuruudesta. Vaikutukset kokonaistuotantoon riippuvat siitä lisääntykö puurakennustuotteiden vienti (Honkatukia ym.2013).

Paperiteollisuuden tuotos on vuosien 2012-2016 välillä kokonaisuutena kasvanut 1,8% (Tilastokeskus 2017). Kasvu tulee kokonaisuudessaan massan, paperin, kartongin ja pahvin valmistuksesta. Paperi-, kartonki- ja pahvituotteiden valmistus on vähentynyt hieman ja painamisen ja siihen liittyvien palveluiden

osuus selvästi. Kahden viimeksi mainitun osuus paperiteollisuudesta on pieni (15 %) verrattuna massan, paperin, kartongin ja pahvin valmistukseen. Työllisten määrä on paperiteollisuudessa vuosien 2012-2016 välillä laskenut 20 900 työllisestä 19 500 työlliseen eli 6,7 %. Massan, paperin, kartongin ja pahvin valmistuksessa lasku on ollut 4,7 %, paperi-, kartonki- ja pahvituotteiden valmistuksessa 15,4 % ja painamisessa ja siihen liittyvissä palveluissa 23,4 %.

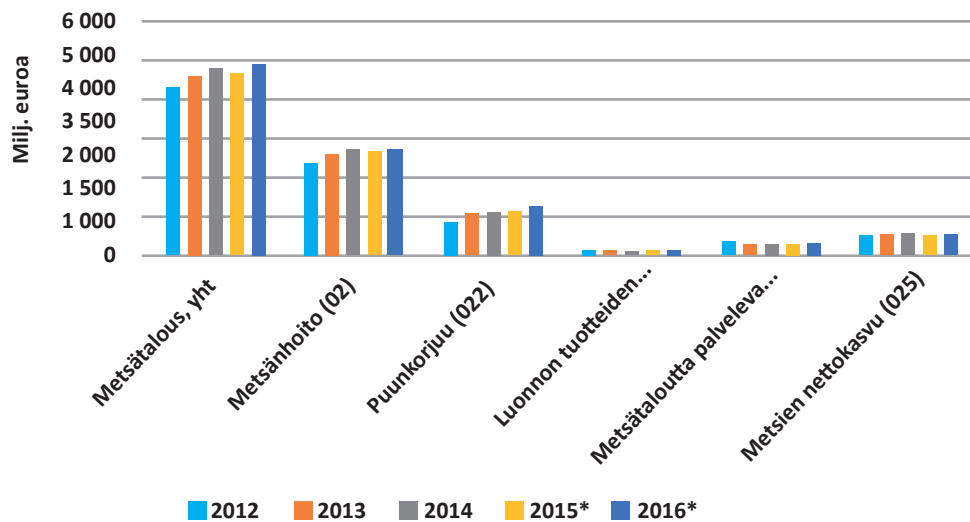
Työllisten määrä ei paperiteollisuudessa todennäköisesti ainakaan nouse, koska tuotannon kasvun kompensoi tehokkuuden lisäämisen vaikutus.

2.1.4 Metsätalous kehittyä ja työllistää

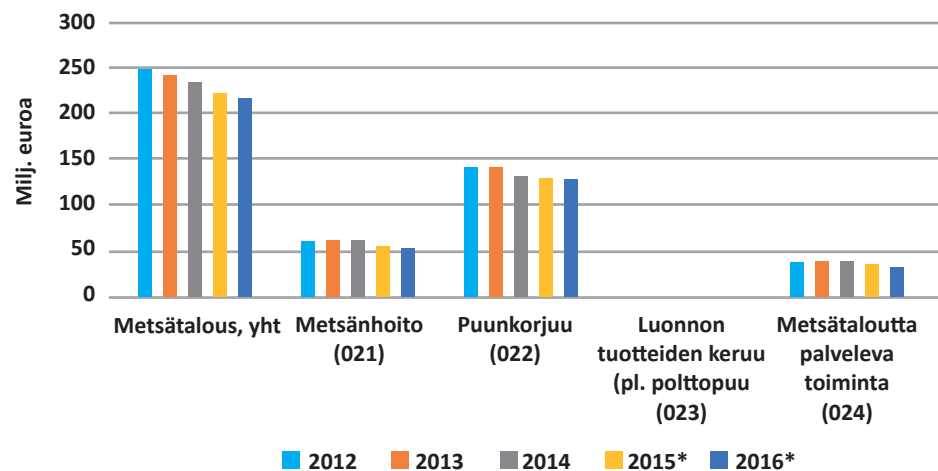
Metsätalouden tuotos on vuosina 2012-2016 ollut nousujohteinen metsänhoidossa ja puunkorjuussa, metsätaloutta palvelevassa toiminnassa se on ollut lievästi laskeva (Tilastokeskus 2017).

Kuva 8. Metsätalouden tuotos milj. € ja työlliset, 1000 henkeä, 2012-2016 (Tilastokeskus 2017)

Metsätalous, tuotos 2012-2016



Metsätalouden työlliset 2012-2016



Vaikka metsätalouden tuotos on vuosina 2012-2016 ollut lievästi nousujohteinen, on työvoimatarve samana ajanjaksona ollut lievästi laskeva ja työllistävyys on laskenut 25 000 henkilöstä 21 700 henkilöön. Työllistävyyden lasku on ollut selkeintä metsätaloutta palvelevassa toiminnassa (17,1 %), metsänhoidossa työllistävyys on laskenut 15,6 % ja puunkorjuussa 11 %.

Tulevaisuudessa arvioituilla puunkorjuumäärillä työvoimaa metsätalouteen sekä tarvitaan kuitenkin lisää sekä eläköitymisen myötä että myös kohoavien työsuoritteiden vuoksi. Uusia henkilöitä tarvitaan Metsätehon laskelmien (taulukko 3) mukaan sekä metsänhoitotöihin että puunkorjuuseen ja puutavaran autokuljetuksiin.

Laskelmissa taso II tarkoittaa vuosittain noin 75 milj. m³:n teollisuuspuun hakkuuta. Laskelmissa on otettu huomioon työn tuottavuuden lisäys ja metsänhoitotöiden koneellistamisen nousu 3 à 30 %. Metsänhoitotöiden määrän on tässä laskelmassa arvioitu pysyvän vuoden 2014 tasolla.

Työllisten määrä metsätaloudessa kasvaa todennäköisesti hieman, kun metsänhoito- ja korjuutöiden volyymin kasvaa. Työvoimaa tarvitaan lisää myös eläköitymisen takia eli metsään tarvitaan lisää tekijöitä. Jos metsänhoitotöiden rästejä ruvetaan vielä tosissaan purkamaan, lisätyövoiman tarve kasvaa edelleen.

Taulukko 2. Metsäalan työvoimatarve 2016-2025 (Strandström, M. ja Poikela, A. 2016) Metsäalan työvoimatarve

		Tarve, henkilöä		Uusia henkilöitä keskimäärin /vuosi	
		Laskelma 1	Laskelma 2	Laskelma 1	Laskelma 2
	2015	2025	2025	2016-2025	2016-2025
Teollisuuspuun hakkuut, milj. m ³	58,5	65	75	65	75
Metsähakkeen tuotanto, milj. m ³	8,0	12	15	12	15
Metsurit	3 270	3 220	3 400	180	200
Metsäkoneen kuljettajat	6 140	6 230	7 310	330	440
Puutavara-auton kuljettajat	3 520	3 290	3 850	220	280
Yhteensä	12 930	12 740	14 560	730	920

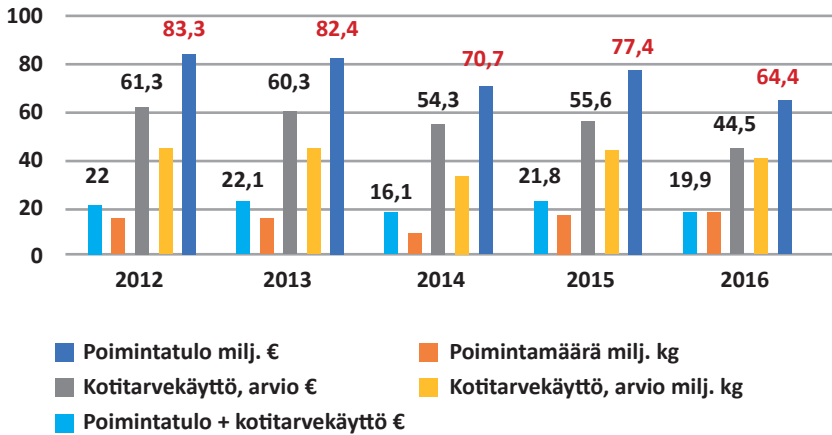
2.1.5 Keruutuotteita voidaan hyödyntää nykyistä enemmän

Kaupallisesti tärkeimmät luonnonmarjat ovat mustikka, puolukka ja lakka. Vuoden 2016 sääolot olivat luonnonmarjoille suotuisat ja sadoista muodostui monien tuotteiden osalta runsas tai jopa erittäin runsas. Kaupallisesti tärkein sieni on herkkutatti. Sadot vaihtelevat vuosittain, mutta vain pieni osa sieni- ja marjasadosta kerätään talteen.

Ulkomaalaisten poimijoiden panos myyntimäärien kasvussa on merkittävä. Marjojen talteenotto on tehostunut ja metsiin jää marjoja ja sieniä vähemmän pilaantumaan. Talteen otetuista luonnonmarjoista 81 % oli nyt ulkomaisten poimijoiden keräämiä. Kotimaisin voimin poimitut määrät jäisivät huomattavasti vähäisemmiksi.

Kuva 9: Luonnonmarjojen ja -sienten poiminta- ja käyttömäärät ja niiden arvo, milj.€, 2012-2016, arvio, laskettu yhteen virallinen poimintatulo (Maaseutuvirasto 2017, Marsi 2016 - Luonnonmarjojen ja -sienten kauppaantulomäärät vuonna 2016) ja arvioitu kotitarvekäyttö, suhdeluku arviointiin (Vaara, M., Saastamoinen, O., Turtiainen, M. 2013)

Metsätalous, tuotos 2012-2016

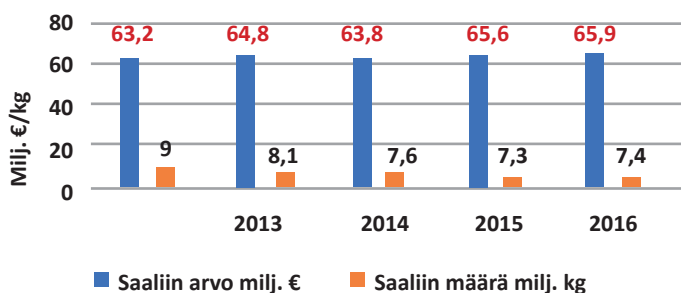


Ulkomaisten poimijoiden lukumäärä on useampi tuhat. Suurin osa poimijoista on thaimaalaisia, mutta osa tulee myös Itä-Euroopasta, Baltian maista, Venäjältä ja Ukrainasta. Viisumilla he saavat työskennellä maassa enintään kolme kuukautta. EU-maista tulevat voivat ilman viisumia oleskella maassa enintään kolme kuukautta. Viisumitta tulevia omatoimimatkailijoita on jonkun verran myös luonnonmarjojen poimijoina.

Kotimaisin voimin luonnonmarjojen myyntipoiminta jäisi vielä nykyistä vähäisemmäksi. Poimijat ikääntyvät ja nuoria on vaikea saada mukaan. Poiminnan kannattavuus ja muut ansiomahdollisuudet ratkaisevat kiinnostuksen. Hyvä sato saattaa innostaa uusia poimijoita satunnaisesti keräämään marjoja myyntiin. Keski-ikäiset ovat usein perheellisiä, jotka poimivat ansiotyönsä ohella omiin tarpeisiinsa sekä sukulaisille ja tuttaville. Ulkomaisten poimijoiden avulla marjojen myyntimäärät ovat suurentuneet merkittävästi. Talteenotto paranee ja metsiin jäävä pilaantuneiden marjojen määrä jää vähäisemmäksi. Luonnonisien poimitaan lähes yksinomaan kotimaisin poimijavoimin. (Maaseutuvirasto 2017)

2.1.7 Metsästys tuo tuloja myös aluetalouteen

Kuva 10. Riistasaaliin määrä ja arvo 2012-2016 (Luke 2017)



Riistasaaliin määrä ja arvo saaliseläinten kilomäärästä laskien ei kokonaisuutena kovin paljon vuosittain vaihte. Pääosa lihasta käytetään kotitalouksissa.

Metsähallitus toteutti vuonna 2013 kyselytutkimuksen, jossa kerättiin tietoa metsästäjien ja kalastajien rahankäytöstä eräretkiensä aikana. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että metsästäjien ja kalastajien kulutuksella on vaikutusta kohdealueiden talouteen.

Vuonna 2013 valtion alueilla metsästävät ja kalastavat eränkävijät kuluttivat 33,4 miljoonaa euroa. Kulutuksen vaikutukset lupamaakuntien BKT:hen olivat 7 miljoonaa euroa, työllisyyteen 86,5 henkilötyövuotta ja kotitalouksien kulutukseen 36,7 miljoonaa euroa. Tulosten perusteella on ilmeistä, että metsästäjät ovat merkittävä kotimainen matkailijaryhmä varsinkin sellaisena jaksona, joka pääasiallisesti osuu matkailusesongin ulkopuolelle. (Zimoch ym. 2014).

Riistanhoitomaksun maksaneita on noin 300 000, mutta aktiivisia metsästäjiä heistä on noin 200 000 (Luke 2017).

- Aktiivimetsästäjät käyttivät 2014 harrastukseensa noin 230 miljoonaa euroa. Isoimmat erät olivat matkustus 65, vaatetus 35, aseet 31, patruunat 19 ja luvat 16 miljoonaa euroa.
- Luvuista puuttuvat metsästyskoirakulut: 63 miljoonaa euroa.
- Aktiivimetsästäjä käytti metsästyksensä vuonna 2014 keskimäärin 1 113 euroa.

2.1.8 Luontomatkailussa ja metsien virkistyskäytössä potentiaalia

Luontomatkailu tarkoittaa luontoon tukeutuvaa matkailua. Se yhdistää luonnon virkistyskäytön ja matkailun. Luontomatkailussa luonto on oleellinen vetoimatekijä tai toimintaympäristö. Luontomatkailua eivät ole työmatkat eikä sellainen Kaupunkimatkailu, jossa luonto ei ole matkailun peruste (Ovaskainen, V. ym. 2002). Luontomatkailuyrityksiä Suomessa on noin 6 700 (Petäjäistö & Selby 2011).

Tilastokeskuksen arvion mukaan (Tilastokeskus 2017) luontomatkailun osuus kaikesta matkailusta on 25 %, millä perusteella päästään alla olevan taulukon mukaisesti lukuihin luontomatkailun merkityksestä kansantaloudessa. Tarkempaa tilastotietoa ei tällä hetkellä ole saatavissa.

Taulukko 3. Luontomatkailun osuus biotaloudessa 2012-2015 (Tilastokeskus 2017), arvioitu 25 % osuutena kaikesta matkailusta.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tuotos, milj. €, käyvin hinnoin	2 661	2 832	2 976	3 009	3 033	3 096
Arvonlisäys, milj. €	1 184	1 245	1 305	1 273	1 278	1 323
Työlliset, 1 000 henkeä	30 725	31 225	31 850	32 175	32 525	32 675

Luontomatkailun merkitystä aluetaloudessa on arvioitu artikkelissa Luonnon virkistyskäytön taloudellinen arvo ja taloudelliset vaikutukset (Ovaskainen, V. ym. 2002.) Sen mukaan päästiin taulukossa 5. kuvattuihin lukuihin.

Taulukko 4. Esimerkkejä virkistyskäytön ja luontomatkailun taloudellisista vaikutuksista (Ovaskainen, V. ym. 2002.)

Tutkimuskohde	Vaikutus matkailutuloon	Työllisyysvaikutus
Kuhmon kunnan luontomatkailu (Rinne 1999)	22,7 milj. mk/v (josta välitön 20,5)	53 htv
Kuhmon kunnan luontomatkailu (Saarinen ym. 1996)	126 milj. mk/v (josta välitön 109)	157 työpaikkaa (lähikunnissa)
Teijon retkeilyalueen kävijät	8,4 milj. mk/v (vain välitön vaikutus)	13 htv (vain välitön vaikutus)

Metsien virkistyskäytön arvosta ei ole yhtä selkeää valtakunnallista kokonaislukua. Informaatiota on lähinnä edelläkin esitetyistä keruutuotteista ja metsästyksestä, mutta niistäkin lähinnä määrän (kg) ja sen arvon kautta. Virkistyskäyttöä on kuitenkin tutkittu erilaisilla arvottamistutkimuksilla.

Yksi pitkään käytetyistä menetelmistä on matkakustannusmenetelmä, jossa arvioidaan käyntikerran arvo euroina/käyntikerta. Tätä kuvaa kuluttajan ylijäämä eli maksuhalukkuus yli maksettujen matkakustannusten. Teijon retkeilyalueella (Ovaskainen, V. ym. 2012) päästiin 25-30 euron hyötyarvioihin/käynti vain auton käyttökustannusta arvioitaessa ja 28-59 euron hyötyarvioihin/käynti yhdistettyä ajoneuvo- ja aikakustannusta käytettäessä.

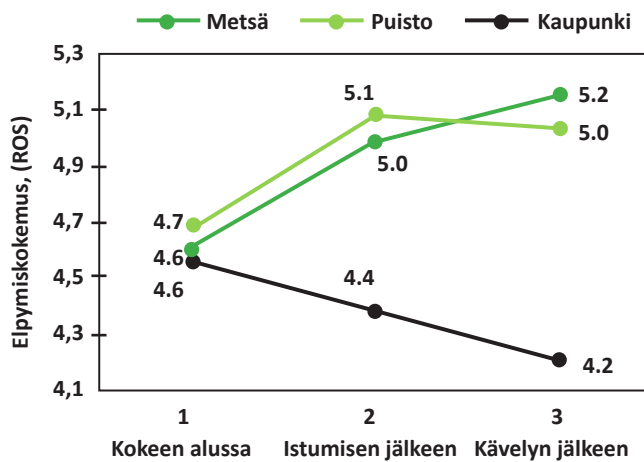
Suomalaisten maksuhalukkuus virkistyskäyttöä edistävästä toimista valtion talousmetsissä oli 10-22 euroa/kotitalous riippuen arvottamismenetelmästä (Kosenius, A-K. ym. 2013). Kaikkien suomalaisten yhteenlasketuksi hyödyksi saatiin varovaisesti laskien 28-48 milj. euroa. Tämäkin ylittää selvästi Metsähallituksen virkistyskäytön kustannuksiksi arvioimat 10 milj. euroa, jotka syntyvät puunmyynnin voittojen vähenemisestä.

2.1.9 Metsät parantavat terveyttämme

Suomalaisissa tutkimuksissa on todettu luonnon elvyttävät vaikutukset. Mitä suurempi osuus vapaa-ajasta käytetään luonnossa ulkoiluun, sitä vahvempia elpymiskokemuksia saadaan ja sitä vahvempaa on ollut ihmisten emotionaalinen hyvinvointi (Green Care 2017)

Kaupunkimetsät ja -puistot auttavat stressistä palautumiseen. Palauttava vaikutus alkaa ilmetä välittömästi. Sen sijaan kaupungin ydinkeskustalla on päinvastainen vaikutus, vaikka kokeellisessa tutkimuksessa koehenkilöt viettivät siellä rauhallista aikaa istuskelemalla (Tyrväinen, L. ym. 2014).

Kuva 11. Metsän ja puiston stressistä palauttava vaikutus on välitön. Sen sijaan kaupungin keskustalla on päinvastainen vaikutus, vaikka koehenkilöt vain istuskelivat keskustassa (Tyrväinen, L. ym. 2014).



Psykologisilla mittareilla mitattuna ero kaupunkiympäristön ja viheralueiden välillä on selvä, mutta viheralueiden keskinäiset erot ovat pieniä. Kokeen lopussa tutkimushenkilöt olivat kuitenkin sitä mieltä, että metsä on heille elvyttävyydeltään miellyttävin paikka (Tyrväinen, L. ym. 2014).

2.2 Esimerkkejä merkityksestä aluetaloudessa

Käytännössä työpaikat ja työntekijät kohtaavat maakunnissa/alueilla, jossa onnistuminen asiassa ratkaistaan. Aluetalous on tärkeä ei vain työpaikkojen vaan myös muiden elämisen edellytysten muodossa. Metsätalous kaikkine tulovirtoineen muodostaa tähän erittäin tärkeän pohjan ja sillä on vaikutuksia sosiaaliseen kestävyteen ja myös yhteisöllisyyteen.

2.2.1 Laskelmia kerrannaisvaikutuksista – yhdestä tulee monta

Alueellisilla kerrannaisvaikutuksilla tarkoitetaan esimerkiksi alueeseen kohdistuvan kysyntäimpulssin luomien välittömien vaikutuksien lisäksi siitä johtuvia välillisiä vaikutuksia. Uusi tehdastyöpaikka voi siis parantaa alueen työllisyyttä enemmän kuin yhdellä välituotteiden ja palveluiden lisääntyneen kysynnän myötä. (Aaltonen, K. 2008).

Aarnion (2004) tutkimuksen mukaan menetetään sahateollisuudessa välittömästi menetettyä työllistä kohti 1,92 työpaikkaa välillisesti. Massa- ja paperiteollisuudessa vastaava välittömien ja välillisten työpaikkojen suhdetta kuvaava kerroin on 2,71.

Kemijärven sellutehtaan vaikutuksia selvitetessä (Honkatukia ym. 2005) saatiin kokonaistyöllisyysvaikutukset välittömillä vaikutuksilla jakamalla kertomaksi 3,8 eli yhtä tehtaan työpaikkaa kohden muodostuu 2,8 uutta työpaikkaa. Kun metsäteollisuuden tuotos/työpaikka on kasvussa, tulee todennäköisesti myös välittömien ja välillisten työpaikkojen suhdetta kuvaava kerroin kasvaan.

2.2.2 Case Äänekoski, uusi tehdas (Ali-Yrkkö, J. ym. 2015)

Äänekosken uusi tehdas synnyttää suuruusluokaltaan merkittäviä liikevaihto-, arvonlisä- ja työllisyysvaikutuksia sekä tehtaan rakentamisvaiheessa että tuotantovaiheessa. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat lyhytaikaisempia ja tuotantovaiheen pitkäaikaisempia. Suomen kansantalouden kannalta on oleellista, että suuri osa tehtaan tarvitsemista koneista ja laitteista tullaan valmistamaan ja suunnittelemaan Suomessa. Myös monet näiden laitteiden osat ja komponentit tehdään Suomessa, vaikka toki osa hankitaan muualta.

Rakentamisvaiheen työllisyysvaikutus oli vuosina 2016–2017 vuosittainen työllisyysvaikutus oli lähes 4 000 henkilötyövuotta, kun mukaan lasketaan kaikki arvoketju- ja kulutusvaikutukset. Työllisyysvaikutusten mittaluokkaan vaikutti oleellisesti se, että Suomessa toimivat yritykset toimittivat ison osan tehtaaseen tulevista koneista ja laitteista.

Vuosina 2017–2030 työllisyysvaikutus tulee olemaan keskimäärin 2100 henkilötyövuotta ja vuosina 2031–2047 keskimäärin 1900 henkilötyövuotta. Itse tehdas ei työllistä enempää kuin Äänekosken vanha tehdaskaan, joten kaikki tuotannonaikaiset työllisyysvaikutukset tulevat muualle kuin itse tehtaaseen. Runsaat 2/3 niistä syntyy Metsä Fibren arvoketjuun. Tähän kuuluvat kaikki toimittajayritykset ja niiden takana toimivat arvoketjut. Lisäksi tässä arvoketjussa työskentelevien työntekijöiden kulutuksen kautta syntyy lisää työllisyysvaikutuksia. Koska työntekijät käyttävät palkkansa mitä erilaisimpiin palveluihin ja tavaroihin, työllisyysvaikutuksia tulee lähes kaikille aloille ja kaiken kokoisiin yrityksiin.

Vuosina 2017–2030 uuden tehtaan tuotannon kokonaisvaikutus liikevaihtoon on keskimäärin runsaat miljardi euroa vuodessa. Tästä runsaat 530 miljoonaa euroa tulee näkymään Metsä Fibren oman liikevaihdon kasvuna. Loput näkyvät arvoketjun yritysten liikevaihdossa ja niiden yritysten liikevaihdossa, joiden palveluita ja tavaroita ketjussa työskentelevät työntekijät tulevat ostamaan. Sama toistuu, kun tarkastellaan arvonlisää, joka onkin kansantalouden kannalta tärkeämpi mittari.

2.2.3 Case Varkaus, tehtaan sulkemisesta laajennukseen/ tuotantosuunnan muutokseen

StoraEnso Varkaus toteutti vuonna 2015 Varkauden tehtaillaan uudistuksen, jolla hienopaperitehdas muutettiin aaltopahvin raaka-ainetta tuottavaksi tehtaaksi ja samalla rakennettiin uusi puisten LVL-rakennuselementtien tuotantolinja. Ilman uudistuksia tehdas olisi lakkautettu kokonaan ja työpaikat olisi menetetty. Uuden puisten LVL- rakennus-elementtien tuotantolinjan investointi oli 43 milj.€ ja suora työllisyysvaikutus 80 htv.

Uudistuksen yhteydessä havukuitupuun käyttö Varkauden tehtailla lisääntyi 1,1 milj.m³/v. sekä järeän kuusi -ja koivutukin tarve 250 000 m³. Samassa yhteydessä arvioitiin 1 miljoonan kiintokuutiometrin vuotuisen puunhankinnan suoraa vaikutuksia aluetalouteen, taulukko 6. (Kärhä, K. 2015).

Taulukko 5. Karkea arvio 1 miljoonan kiintokuutiometrin vuotuisen puunhankinnan suorista vaikutuksista aluetalouteen (Kärhä, K. 2015)

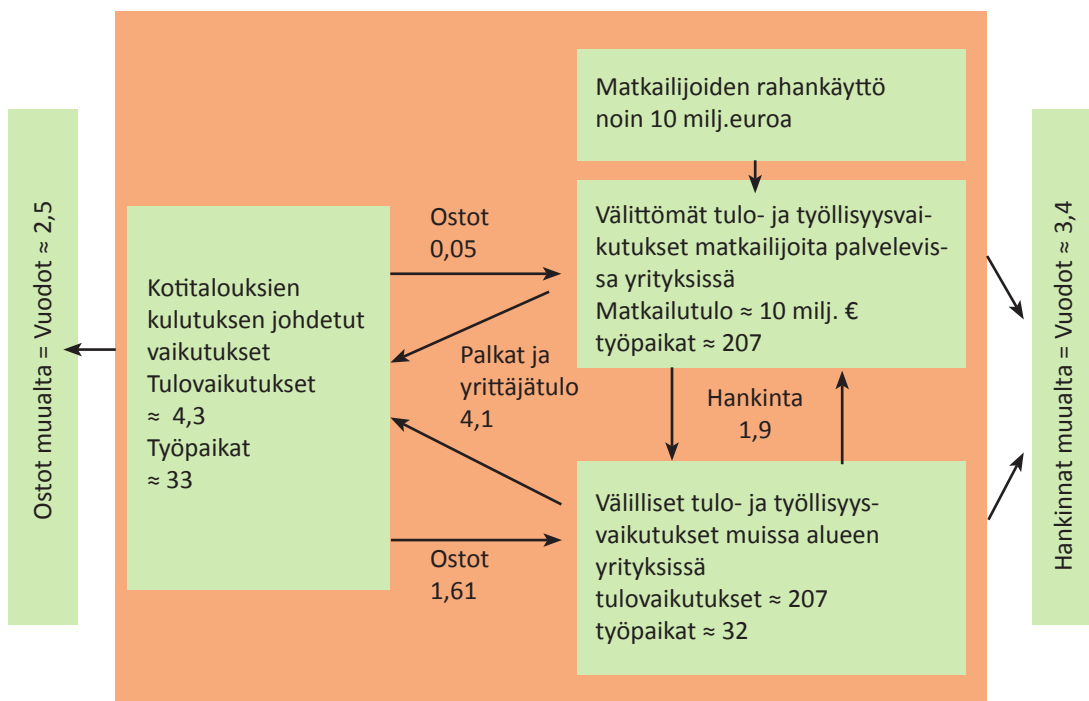
	Tuloja M€/v	Henkilötyövuotta
Metsäkoneyrittäjille	11	90
Autoyrittäjille	7	40
Metsäpalveluyrittäjille	1	20
Metsäenergiayrittäjille	2	15
Puunmyyntituloja Metsänomistajille	35	
Toimihenkilöiden palkkoja	2	35
Yhteensä	60	200

Luvuissa ei ole mukana välillisiä vaikutuksia.

2.2.4 Matkailun merkitys kuntatasolla tärkeä: Lieksa, Inari ja Kuusamo

Lieksan kaupungissa ovat tutkimuksen mukaan (Vatanen, E. ym. 2012) luonnon-suojelu ja siihen nojaava luontopalveluiden ja matkailun elinkeinokerrostuma ovat vähitellen vakiinnuttaneet asemansa Lieksan paikallistaloudessa, vaikka matkailun osuus kokonaisuudessaankin on vain viisi prosenttia koko kaupungin työllisyydestä. Aiempien pääelinkeinojen, maa ja metsätalouden, rinnalle on muodostunut uusien toimintojen kerrostuma. Lieksassa yhtä matkailualan työpaikkaa kohti syntyi 0,3 työpaikkaa.

Kuva 12. Matkailu Lieksan paikallistaloudessa



Inarin kunnassa saatiin seuraavanlaisia tuloksia (Vatanen, E. ym. 2006)

- Matkailun välittömät vaikutukset alueen tuloihin olivat 56 milj. euroa (19,8 % tuloista) ja työllisyyteen 526 työvuotta (20,0 % alueen työllisistä).
- Metsäsektorin toimialojen tulo-osuus oli yhteensä 5,0 % ja työllisyysosuus 5,3 %.
- Porotalouden osuudet olivat vastaavasti 1,4 % tuloista ja 8,3 % työllisistä.
- Metsähallituksen luontopalveluiden osuudet olivat 1,1 % tuloista ja 1,4 % työllisistä.

Suurimmat suhteelliset kerrannaisvaikutukset olivat puutuotteiden jalostuksella. Sen tuotosyksikön kokonaisvaikutukset Inarin paikallistalouden tulojen muodostukseen olivat lähes 2,3-kertaiset eli yhtä puutuotteiden jalostuksen työpaikkaa kohti syntyi 1,3 muuta työpaikkaa. Matkailussa vastaava luku oli 0,9.

- Metsähallituksen hakkuiden supistaminen 150 000 m³:stä 70 000 m³:iin vähentäisi paikallistalouden tuloja noin 9 milj. eurolla ja työllisyyttä 84 työvuoden verran.
- Porotalouden tuotannon puolittuminen pienentäisi tuloja kaikkiaan 3,8 milj. euroa ja työllisyyttä 119 työvuotta.
- Samansuuruiset tulomuutokset aiheutuisivat, jos matkailun kysyntä supistuisi 3,5–8,5 %.

Kuusamossa (Järviluoma 2017b) yhtä matkailualan työpaikkaa kohti syntyi 0,21 työpaikkaa. Kuusamossa tutkittiin myös matkailijoiden rahankäyttöä vuoden 2016 kesällä ja 2017 talvella kotimaiset matkailijat kuluttivat yhteensä 102 euroa/henkilö/yöpymisvrk, josta pääosa majoitukseen, ravitsemistoimintaan sekä vähittäiskauppaan; virkistys- ja ohjelmapalveluihin meni vain 5,3 %. Kansainväliset matkailijat kuluttivat samaan aikaan keskimäärin 149 €/vrk.

2.2.5 Kansallispuistot/ Oulangan kansallispuisto

Valtio rahoittaa budjettivaroin kansallispuistojen ja retkeilyalueiden retkeilypalvelut. Elinkeinosektori luo lähialueille maksulliset matkailupalvelut.

Keskimäärin kansallispuistoissa kävijöiden rahankäyttö tuo lähialueelle yli 10 euroa jokaista puiston retkeilypalveluihin ja luontokeskuksiin sijoitettua euroa kohti. Matkailualueilla sijaitsevilla kansallispuistoissa hyötysuhde on vielä tätä korkeampi. Isojen kaupunkien ja pääkaupunkiseudun läheisyydessä korostuvat paikallistaloudellisten vaikutusten sijaan lähivirkistys- ja terveyshyödyt (Metsähallitus 2018)

Kaikkien 40 kansallispuiston kävijöiden kokonaistulo- ja työllisyysvaikutukset vuonna 2017 olivat yhteensä 206,5 milj. euroa ja 2 055 henkilötyövuotta sekä kaikkien 5 retkeilyalueen vastaavasti 10,9 milj. euroa ja 116 henkilötyövuotta. Vuonna 2017 paikallistaloudellisesti merkittävimmät puistot olivat Pallas–Yllästunturin kansallispuisto (61,5 milj. €), Urho Kekkosen kansallispuisto (36,6 milj. €), Kolin kansallispuisto (21,5 milj. €), Oulangan kansallispuisto (18,8 milj. €) ja Pyhä–Luoston kansallispuisto (13,3 milj. €).

Oulangan kansallispuisto on perustettu vuonna 1956 ja sen nykyinen pinta-ala on 290 km². Oulanka kuuluu Suomen suosituimpiin kansallispuistoihin ja vuonna 2015 se olikin Suomen neljänneksi vierailuin kansallispuisto. Oulangassa vieraillee niin päivävierailijoita kuin useamman päivän viipyviä vaeltajia. Matkailu on suurin työllistäjä Kuusamon alueella ja kansallispuistolla on merkittävä rooli sekä käyttö- että imagoarvoltaan alueen matkailulle.

Tärkeimpiä syitä vierailulla Oulangan kansallispuistossa ovat maisemat, luonnon kokeminen, rentoutuminen ja melusta sekä saasteista eroon pääseminen. Kansallispuiston kävijöiden mukaan heidän psyykinen, fyysinen ja sosiaalinen hyvinvointi lisääntyivät vierailun myötä. Puistossa käynnin terveys- ja hyvinvointivaikutusten rahallista arvoa kysyttäessä puolet vastaajista arvioi summan olevan yli 150 euroa (Puska 2015).

Matkailijoilta, joille Oulanka oli tärkein syy paikkakunnalle vierailuun vuonna 2013, matkailutuloa kertyi 7 milj. €. Vuonna 2015 Oulangan kansallispuiston alueella kävi 201 200 henkilöä. Puiston käyttäjistä noin 15 % on ulkomaalaisia. Vuosittain Oulangan kansallispuiston alueella tehdään noin 695 000 € arvosta investointeja.

Suora työllisyysvaikutus oli 91 henkilötyövuotta. Kokonaistyöllisyysvaikutus oli samana vuonna 190 htv ja 68 htv siltä osin, kun Oulanka oli matkan tärkein kohde. Oulangan kansallispuiston vaikutus paikallistalouteen vuonna 2015 oli 19,0 milj. euroa, josta tulovaikutus siltä osin, kun Oulanka oli matkan tärkein kohde, oli 6,8 milj. euroa.

2.2.6 Esimerkkejä taloudesta ja työllistävyydestä erilaisissa kokoisissa yrityksissä: talous ja työllistävyys

Metsäbiotalouden arvoketjut -raportissa (Lehtoviita ym. 2016) selvitettiin metsäbiotalouden maakunnallisten lukujen lisäksi myös esimerkkirytysten tunnuslukuja (taulukko 7).

Taulukko 6. Eri yritysten ja organisaatioiden liikevaihto ja työllistävyys

Yritys/ organisaatio	Toimiala	Liikevaihto, milj.€	Työllisyys, suora	Työllisyys, epäsuora
Metsänhoitoyhdistys Päijät-Häme	Metsänomistajien palvelut	8 -14	50-70 vakinaista+ 10-20 kausih	150-200
Metsä-Multia Oy tarjoaa	Puunkorjuu	8,7	65	15
Koskisen Konserni	Sahaus/puunjalostus	247	1000	4000
Enon Energia Osuuskunta	Uusiutuvan energian tuotanto	1,2	7-10 (suora+epäsuora)	
UPM Pietarsaari	Sahatavara, sellu, mäntyöljy		500	500
Stora Enso Oyj, Imatra	Kartonki, paperi		1000	Alueella 1649
Metsä Fibren Kemin tehdas			400	?
Oulangan kansallispuisto	Luontomatkailu	7	91	68
Nordic Koivu oy	Mahla	1	6+ 6 kausih	10
Repolar Pharmaceuticals Oy	Pihkatuotteet	1	4	4

* Yhtiöt eivät julkaise liikevaihtotietoja tehtaittain

2.3 Yhteenveto: taloudellinen merkitys ja sosiaalinen kestävyys

Metsäbitalouden merkitys kansantaloudessa kasvaa puunkäytön lisääntyessä. Myös muiden kuin puuhun perustuvien ekosysteemipalvelujen merkitys ja työllistyvyys ovat selvässä kasvussa, mutta arviointia vaikeuttaa tilastojen puutteellisuus ja tiedon puute. Uusien työpaikkojen vaikutuksia arvioitaessa pitää ottaa huomioon, että kerrannaisvaikutukset esimerkiksi matkailun työpaikoissa ovat pienemmät kuin paperi- ja puutuoteyrityksissä- yhtä työpaikkaa kohti työllistyy ihmisiä vähemmän muualla.

Metsäteollisuuden työvoimatarve ei tehostumisen ansiosta kasva, vaikka tuotanto lisääntyykin. Metsätalouden työvoimatarve metsässä lisääntyy jonkin verran hakkuiden kasvaessa ja metsätalous työllistää jatkossakin merkittävän määrän henkilöitä. Vuosittain tarvitaan myös satoja uusia työntekijöitä eläköityvien henkilöiden tilalle ilman uusia puun käyttöä lisääviä investointejakin. Metsätalous työllistää erityisesti kasvukeskusten ulkopuolella ja alueilla, joissa työtä on muuten niukasti tarjolla.

Työvoima- ja koulutuspolitiikkaan tarvitaan uusia ratkaisuja, jotta metsään saadaan työvoimaa myös tulevaisuudessa. Metsänhoitotyöt lisääntyvät, kaikkea ei voi koneellistaa ja nykyiset työntekijät ovat ikääntyneitä. Metsätalouden työpaikat ovat usein kausiluonteisia eivätkä siten houkuttele. Työllistymistä varmistaa moniammatillisuus, jota voidaan kehittää ympärivuotiseen työllistymiseen tähtäävällä uudenalaisella ammatillisella koulutuksella (esimerkiksi metsätyöntekijä-ravintolatyöntekijä) tai täydennyskoulutuksella. Myös maahanmuuttajien kouluttamista metsätalouteen kannattaa selvittää.

3. Metsäekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen

3.1 Metsäekosysteemipalvelut metsäpolitiikassa

Metsäpoliittisissa linjauksissa EU:ssa ja Suomessa metsän eri tuotteiden ja palveluiden kokonaisuus on tuotu selkeästi esille. EU:n Biotalousstrategiassa kestävä kehityksen turvaamiseksi (EC 2012) tutkimukselta odotetaan: "scientific advice for informed policy decisions on benefits and trade-offs of bioeconomy solutions". Tätä toteutetaan mm. osana Horizon 2020 -tutkimus- ja innovaatio-rahoitusohjelmaa, jonka koko on lähes 80 miljardia euroa vuosille 2014-2020.

Suomen biotalousstrategiassa (TEM 2014) ekosysteemipalvelujen turvaamista tavoitellaan kokoamalla niistä parempaa tietoa osana kansallista tilinpitojärjestelmää sekä kehittämällä ekosysteemipalvelujen resurssitehokkuudelle mittareita. EU:n biodiversiteettistrategian (2011) väliarvion johtopäätös oli, ettei luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa ole edistytty riittävästi. Jäsenmaiden tulee kartoittaa biodiversiteetin ja ekosysteemien tila vuoteen 2020 mennessä (YM 2017).

Kansallisessa metsästrategiassa (MMM 2015a) pyritään metsien monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämiseen vuoteen 2020 mennessä kansainvälisen, EU:n ja kansallisen biodiversiteettistrategian mukaisesti. Talousmetsien luonnonhoitoa edistetään samalla kun metsiä sopeutetaan ilmaston muutokseen. Lisäksi strategian tavoitteena on metsien virkistys- ja terveysvaikutusten lisääminen sekä metsien käytön hyväksyttävyyden ja metsäympäristön arvostuksen

lisääminen. Strategisiin hankkeisiin kuuluvat muiden kuin puuntuotannollisten ekosysteemipalveluiden turvaaminen sekä niiden markkinoiden kehittäminen.

Metsästrategian osana on kehitetty myös Metsäalan tutkimusstrategia 2025 (MMM 2015b), jossa niin ikään tuodaan esille kaikkien ekosysteemipalvelujen kestävä tuotanto olennaisena osana metsien käytön hyväksyttävyyttä.

Kansallisen metsästrategian (2015–2025) toteuttamisesta vastaa maa- ja metsätalousministeriö, ja strategiassa otetaan huomioon sen seurannasta, väliarviointeista ja hallitusohjelmien linjauksista tulevat muutostarpeet. Ministeriön kutsuma eri intressiryhmistä koostuva kansallinen metsäneuvosto tarkastelee vuosittain tavoitteiden toteutumista sekä strategisten hankkeiden etenemistä. Alueelliset metsäneuvostot laativat alueellisia metsäohjelmia (AMO) joissa metsien korkean hyödyntämistason ja metsäluonnonhoidon yhteensovittaminen nähdään metsäalan lähivuosien merkittävimpänä haasteena (Metsäkeskus 2015). METSO-ohjelman toteutuksen rahoitus yksityismetsissä luonnonsuojelulain keinoilla 22 milj. €/v 2018 ja Kemeran keinoilla (ympäristötuki ja luonnonhoitohankkeet) 6 milj €/v 2018.

Tiivistelmä metsien käyttöä ohjaavista politiikoista

PUUNTUOTANTO

Biotalousstrategia:

- Biotalouden arvo 60 > 100 miljardiin euroon 2025
- Työpaikat: 300 000 > 400 000

Kansallinen metsästrategia 2025:

- Hakkuukertymä 80 milj. m³ 2025
- Hallitusohjelma 2015:
- Hakkuut + 15 milj. m³
- Uusiutuva energia > 50 % 2020

Ilmasto- ja energiastrategia:

- Kotimainen puu 77 milj. m³ 2030
- Wood chips 14 milj. m³

MONIMUOTOISUUS JA EKOSYSTEEMIPALVELUT

Biotalousstrategia

- turvataan ekosysteemien toimintaedellytykset

Kansallinen metsästrategia 2025

- luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttäminen 2020 mennessä ja suotuisan tilan varmistaminen 2050 mennessä
- metsien virkistyskäytön ja terveysvaikutusten kasvu
- ekosysteemipalvelut – turvaaminen ja markkinoiden kehittyminen

Biodiversiteettistrategia – kansallinen toimintaohjelma

- väliarvio 2015: toiminta edennyt, mutta tavoitteista ollaan jäämässä

Pääministeri Sipilän hallituksen ohjelma

- luonnonsuojelun taso turvataan
- kansallista ja kansainvälistä virkistys- ja luontomatkailua lisätään

Biotalouden ja puhtaiden ratkaisujen ministerityöryhmä

- luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalvelujen tilan ja kehityssuunnan seuranta vahvistetaan indikaattoreiden avulla jatketaan kansallisen ekosysteemitilinpidon kehittämistä, joka mahdollistaa nykyistä monipuolisemmat luonnonvarojen määrän, tilan ja riittävyyden tarkastelut, esimerkiksi biotalouden kestävyysnäkökulmasta

3.2 Ekosysteemipalvelujen luokittelu ja mittaaminen

Suomessa ekosysteemipalveluiden luokittelu on vakiintunut kansainvälisten standardien mukaiseksi (YM 2015). Luokkien sisältöä kehitellään jatkuvasti, esimerkiksi metsien kulttuuripalveluiden osalta. (Karhunkorva ym. 2016)).

Taulukko 7. Ekosysteemipalveluiden luokittelu (TEEB for Finland)

Tuotantopalvelut	Säätelypalvelut	Kulttuuripalvelut
1. Keruutuotteet -marjat ja sienet ym.	1. Vesivarat	1. Virkistys
2. Riista	2. Vedensuodatus	2. Luontomatkailu
3. Poro	3. Ilmastonsäätely ml. hiilensidonta	3. Luonnonperintö
4. Puu	4. Typensidonta	4. Maisema
5. Puhdas vesi	5. Eroosionhallinta	5. Taide ja populäärikulttuuri
6. Bioenergia	6. Maaperän laatu	6. Koulutus ja tutkimus
7. Kalat ja ravut	7. Ravinnevarasto	
8. Tuotantoeläimet	8. Jäte- ja myrkyhuolto	
9. Geneettinen materiaali	9. Lisääntymisympäristöt	
	10. Pölyntyminen	
	11. Ilman laatu	
	12. Melunehkäisy	

LUONNON MONIMUOTOISUUS

Ekosysteemipalvelut jaetaan tuotanto- säätely- ja kulttuuripalveluihin. Lisäksi usein erotetaan tukipalvelut, joihin kuuluvat mm. fotosynteesi sekä ravinteiden, hiilen ja veden kierto. Luonnon monimuotoisuus ei ole muiden kaltainen ekosysteemipalvelu, vaan se määrittellään kaikki muut palvelut mahdollistavaksi perusedellytykseksi.

Ekosysteemipalvelujen mittaaminen ja niiden tilan seuranta tapahtuvat usein ns. indikaattoreiden avulla, jotka voivat kuvata ekosysteemipalvelua sen eri vaiheissa (kaskadimalli), alkaen ekosysteemipalvelun potentiaalista päätyen palvelun todelliseen loppukäyttöön. Indikaattorit havainnollistavat ekosysteemipalvelujen välisiä suhteita ja tekevät systemaattisen vertailun mahdolliseksi.

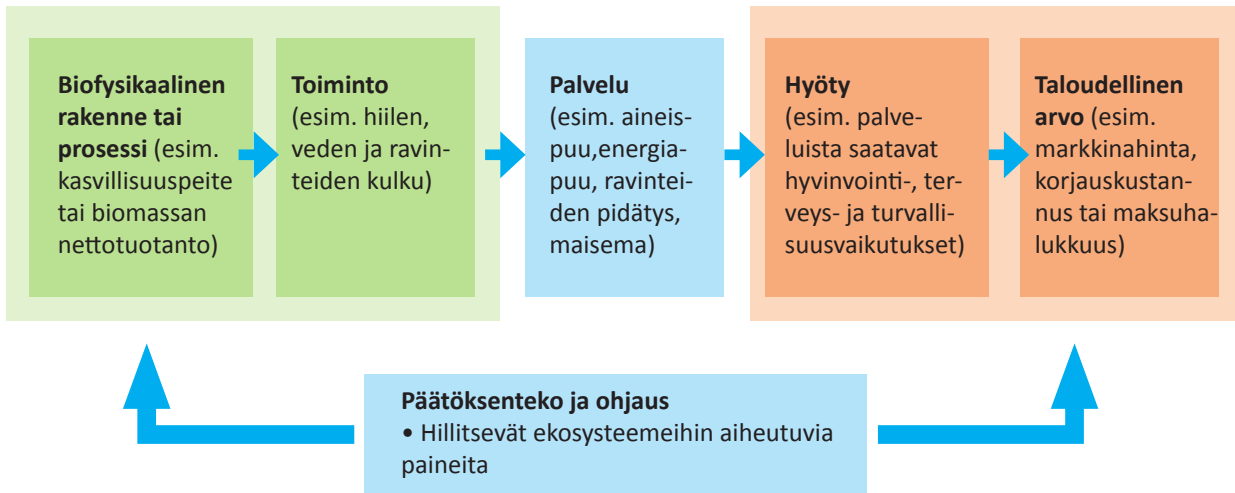
Esimerkiksi metsämarjojen yleistä potentiaalia kuvaa marjantuotantoon sopiva elinympäristö, vuotuista potentiaalia arvioitu sato, hyötyä kuvaavat poimittujen marjojen määrä ja niiden rahallinen tai muu arvo. Edellytyksenä marjojen olemassaololle on toimiva metsäekosysteemi ja luonnon monimuotoisuus. Ekosysteemipalveluiden mittaamisen yksinkertaisin indikaattori on niiden rahallinen arvo. Markkinattomilla palveluilla ja tuotteilla raha-arvon määrittäminen on epävarmaa ja siihen on käytössä eri menetelmiä (esim. maksuhaluuskysely).

Kaskaditarkastelussa yhdistetään ympäristölliset, sosiaaliset ja taloudelliset elementit kuvaamalla minkälaiset rakenteet ja prosessit johtavat ihmisille koituaan taloudelliseen ja muuhun hyötyyn (esim. Potschin ja Haines-Young 2016). Ekosysteemipalveluihin pohjautuvan prosessitarkastelun etuna on kokonaisvaltainen näkemys sosio-ekologisesta järjestelmästä, joka on edellytys ihmisen tarpeiden ja luonnon toiminnan kestäväälle yhteensovittamiselle (Saastamoinen ym. 2014, Konu ym. 2017, Saarinen 2017).

Kuva 13. Kaskadimalli kuvaa ekosysteemipalveluita tuotantoketjujen eri vaiheissa. (Potschin ja Haines-Young 2016)

Ekosysteemi ja biodiversiteetti

Inhimillinen hyvinvointi (yhteiskunnallinen ja kulttuurinen konteksti)



Tila- ja aluetasolla käytössä on yleensä metsäsuunnittelun yhteydessä mitattavat tunnuksat (ks. luku 3.4.1.) Kansallisella ja kansainvälisellä tasolla kestävän metsätalouden indikaattoreilla kuvataan mm. puuston tilaa, luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavia tekijöitä, tuotantopalveluita, markkinahintoja sekä metsäsektorin sosio-ekonomisia merkityksiä (Forest Europe 2016).

Säätelypalveluiden ja erityisesti tukipalveluiden mittaaminen ja seuraaminen on vaikeampaa kuin monien tuotantopalveluiden. Joissakin tapauksissa näitä palveluita voidaan mitata epäsuorilla tai sijaisindikaattoreilla (ns. proxy-indikaattorit). Myös kvalitatiivisten mittareiden käyttö on mahdollista esimerkiksi kulttuuripalveluiden arvioinnissa (Kniivilä ym. 2013). Epäsuorasti palveluiden arvo voidaan määrittää mm. vaihtoehtokustannuksena, jolloin arvioidaan palvelun takia saamatta jäänyt tulo, kuten suojellun metsäalueen potentiaalinen hakkuutulo.

Tällä hetkellä saatavilla olevan tiedon perusteella kokonaisvaltainen käsitys ekosysteemipalveluiden tilasta ja mahdollisuuksista jää puutteelliseksi. Ekosysteemipalveluiden arvottamista ja niitä koskevaa tiedonkeruuta ovat ehdottaneet kehitettäväksi mm. Primmer ja Furman (2012) sekä Kniivilä ym. (2013).

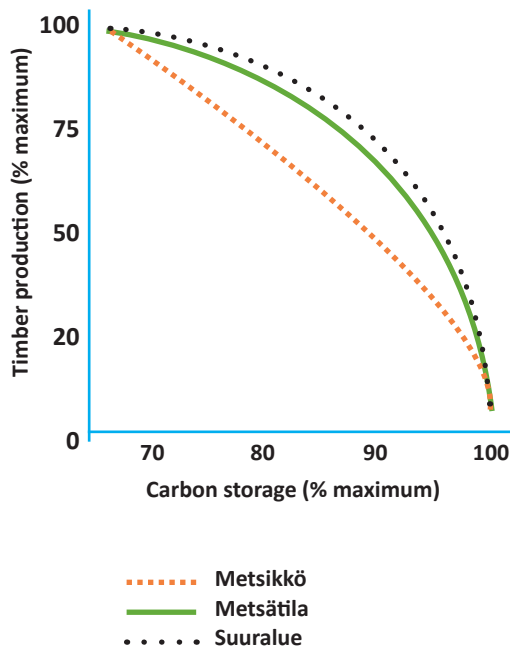
3.3 Ekosysteemipalvelujen keskinäiset riippuvuudet

Metsä tuottaa samanaikaisesti useita ihmisille tärkeitä palveluja. Silloin kun jonkin ekosysteemipalvelun tuotannon lisääminen johtaa jonkin toisen palvelun vähenemiseen, puhutaan vaihtosuhteista. Jos samalla metsäalalla lisätään kuusen kasvatusta, koivun tuotanto väistämättä vähenee. Jos taas palvelun tuotannon lisääminen johtaa myös jonkun toisen palvelun samanaikaiseen lisääntymiseen, on löytynyt synergiaa. Koivun kasvatukseen panostaminen lisää myös halkojen, mahlan sekä pakurikäävän tuotantomahdollisuuksia.

Joissakin tapauksissa vaihtosuhteet tunnetaan ja tuotannon suunnittelun avulla valitaan kokonaisuuden kannalta paras vaihtoehto. Toisissa tapauksissa vaihtosuhteita ei lainkaan tiedosteta. Vaihtosuhteeseen kiinnitetään vähän huomiota silloin, kun heikentyvällä palvelulla ei ole markkinoita tai sitä ei voi kunnolla mitata (Kettunen 2012).

Vaihtosuhteilla on myös ajallinen ja paikallinen ulottuvuus. Yhden palvelun tuotannon vaikutukset saattavat tuntua toisissa palveluissa heti tai viiveellä. Samoin vaikutus voi olla näkyvissä toimintakohteen lähiympäristössä tai kauempana.

Kuva 14. Puuntuotannon ja hiilivaraston puustoon keräämisen vaihtosuhteet metsikkö-, tila- ja aluetasolla (Pohjanmies 2018).



Kuvan mukaan metsäalueen puuntuotannon maksimoimisella päästään hiilivaraston kasvattamisessa 66 % tasolle, 34 % alle maksimin. Hiilivaraston kasvun maksimikohdassa vain 5 % puuntuotannon maksimista toteutuu. Metsikkötasolla vaihtosuhte on lähes suoraviivainen, mutta tila- ja aluetasolla suunnittelun avulla on tuotantomahdollisuuksien rajaa mahdollista siirtää kauemmaksi. Kun toista tuotetta maksimoitaessa toinen ei nollaannu, palveluilla on kilpailutilanteen lisäksi myös jonkinasteinen perussynergia.

Vaihtosuhteiden analysointiin TEEB-luokittelu (Taulukko 7) on usein liian yksinkertainen. Jos katsotaan puuta ja keräilytuotteita, on otettava huomioon vaih-

tosuhteiden riippuvuus marja- tai sienilajista sekä puuntuotannon toimenpiteistä. Vadelma ja korvasieni hyötyvät avohakkuista, mustikka taas viihtyy paremmin peitteisessä metsässä.

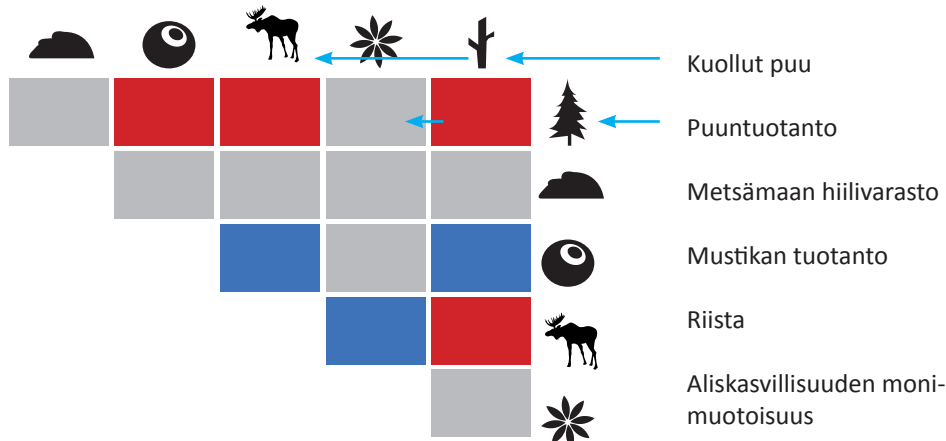
Ekosysteemipalvelujen vaihtosuhteista on verraten runsaasti tutkimuksia, joskaan kokonaiskuvaa ei näiden perusteella voi yleistää kattavaksi ja yhtenäiseksi. (ks. esim. Kettunen ym. 2012). Useimmiten on tutkittu metsätalouden eri toimenpiteiden vaihtosuhteita ja synergioita muihin ekosysteemipalvelutuotantoihin. Harvemmin on keskitytty sellaisiin vaihtosuhteisiin, joissa metsätalous ja puuntuotanto eivät ole mukana. Nämä kuitenkin saattavat olla merkittäviäkin, esimerkiksi luontomatkailun vaikutus ekosysteemien kulumiseen ja lisääntyvien lentomatkojen kautta ilmastovaikutuksiin.

Pohjoismaissa metsien virkistyskäyttö ja marjojen ja sienien keruu sekä ja metsästys tukevat toisiaan, jopa niin että on vaikea erottaa hyötyä, joka koituu marjasadosta ja virkistyksestä (Aapala ym. 2012). Kaikki nämä lisäävät myös ihmisen henkistä ja fyysistä terveyttä, samoin kuin luonnon monimuotoisuus eri tasoilla (ks. myös Sandifer ym. 2015). Puuntuotannolla ja hiilensidonnalla on positiivisia yhteisvaikutuksia, joiden lopullinen teho ilmaston säätelypalvelun tuottajana riippuu myös siitä, miten hakattu puutavara lopulta käytetään (Pingoud ym. 2010). Makkosen ym. (2015) mukaan taas monissa tapauksissa hiilinielun ja metsäenergian välillä oli kilpailusuhte, ja useimmat politiikkainstrumentit ja säädökset tukivat enemmän metsäenergian käyttöä kuin hiilinielun kasvattamista. Hakkuutähteiden käyttö metsäbioenergiaksi voi heikentää metsämaan ravinteisuutta ja pieneliöstöä, ja näin alentaa metsämaan laatua ja kasvukykyä (Kataja-aho et. al. 2012, Helmisaari et. al. 2011).

Synergiaeduiksi on tunnistettu myös kangas- ja suometsien luontainen tulvien säätely, joka samalla vaikuttaa positiivisesti veden puhdistumiseen, eroosion ehkäisyyn, ilmaston säätelyyn ja arvokkaiden lajien suojeluun (Hauck ym. 2013).

Rakennepiirteiltään ja biologisesti monimuotoisen metsän on useimmissa tutkimuksissa todettu tuottavan ekosysteemipalveluita monokulttuureja paremmin. Feltonin ym. (2016) mukaan sekametsä on monimuotoisempi ja tuottaa paremmin maisema- ja virkistysarvoja sekä puhdasta vettä, mutta sekametsän korjuukustannukset olivat kalliimmat. Garnfeldt ym. (2013) löysivät havu- ja lauhkean metsän vyöhykkeillä positiivisen korrelaation puulajien monipuolisuuden ja puuston kasvun, mustikan ja riistan tuotannon välillä. Kilpailutilanteita on todettu myös poronhoidon ja metsätalouden välillä (Forbes ym. 2006).

Kuva 15. Esimerkki ekosysteemipalvelujen pareittaisesta vertailusta havu- ja lauhkean metsän vyöhykkeellä (Garnfeldt ym. 2013). Punainen viittaa kilpailutilanteeseen, sininen synergiaan ja harmaalla on merkitty keskinäisen vaikutuksen puuttumista.



Luontomatkailijat arvostavat hiljaisuuden ja rauhan kokemusta (esim. Konu ym. 2017). Metsähallituksen 5600 hehtaarin alueella tutkittiin metsien käsittelyn rajoittamista virkistysreittien ympäristössä ja sen aiheuttamia menetyksiä puuntuotannolle. Laskelmien mukaan 30 vuoden ajanjaksolla vuosittaiset puuntuotannon menetykset korvautuisivat 200-400 lisämatkailijan tuomilla tuloilla (Ahtikoski ym. 2011). Puuntuotannon menetyksiä voidaan myös välttää siirtämällä virkistysreittejä aika ajoin pois metsätalouden toimenpiteiden läheltä.

Pohjanmiehen (2018) äskettäin julkaistussa väitöskirjassa tutkittiin kuutta ekosysteemipalvelua: puuntuotantoa, hiilen varastointia, tuholaisten säätelyä, mustikan tuotantoa, puolukan tuotantoa sekä maiseman esteettisyyttä. Luonnon monimuotoisuutta edusti lahoppuun määrä. Puuntuotannon ja muiden tutkittujen ekosysteemipalveluiden sekä puuntuotannon ja monimuotoisuuden välillä havaittiin selviä kilpailutilanteita. Jos eri ekosysteemipalveluita tuotettiin niiden tuotantoon sopivimmilla metsikkökuvioilla, löydettiin keskenään vastakkaisia tavoitteita tasapainottavia kompromissiratkaisuja. Kyky löytää hyviä kompromisseja riippui myös metsäalueen koosta. Mustikan ja puuntuotannon yhteyksiä ovat kartoittaneet myös Kilpeläinen ym. (2017)

Edellä viitatuut esimerkit kuvaavat metsäekosysteemipalvelujen yhteensovittamisen monitahoista ongelmakenttää niin vaihtosuhteiden kuin synergioiden identifioinnissa. Lähes kolmenkymmenen eri ekosysteemipalvelun keskinäisiä suhteita on satoja, ja metsien osalta tutkimus on keskittynyt lähinnä puuntuotannon ja muiden ekosysteemipalveluiden suhteeseen. Näidenkin tutkimuksen rajaukset ovat usein varsin erilaisia, joten täysin kattavan yhteenvedon tekeminen ei tämän hankkeen puitteissa ollut mahdollista.

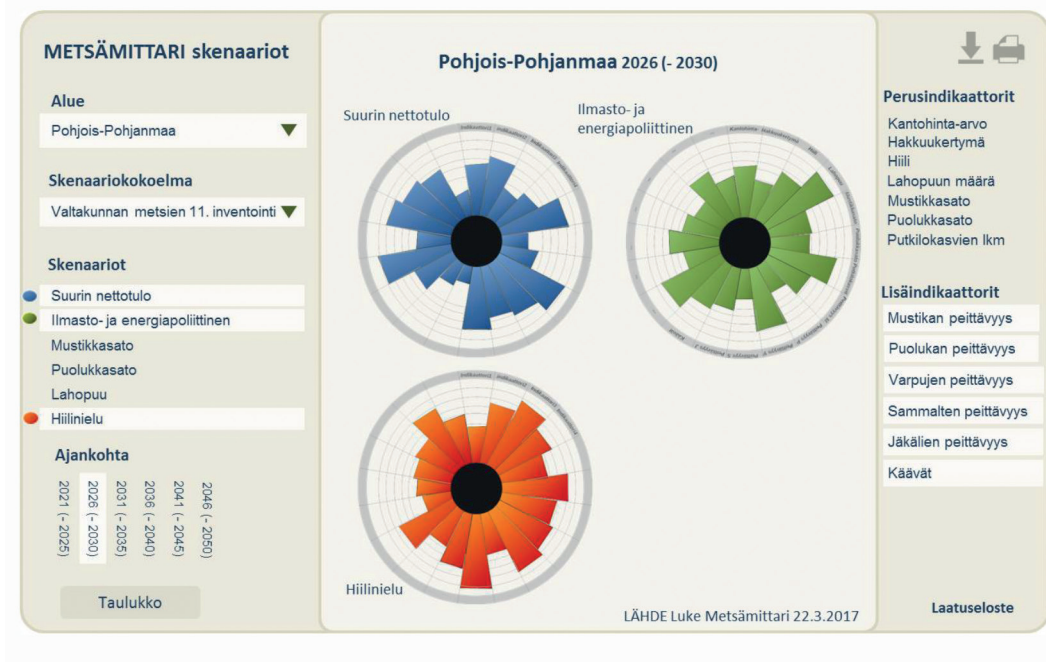
Meneillään olevista kotimaisista tutkimuksista on mainittava kaksi hanketta:

A. Luken ja Oulun yliopiston koordinoimassa UUTU-hankkeessa (2016-2019) pohditaan kansallisen metsästrategian linjausten mukaisesti, voidaanko uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä tehostaa ja samalla turvata ekosysteemien toimintaedellytyksiä sekä maakunta- että yksityismetsien tilatasolla. (Luke 2016).

Hankkeen tavoitteena on

- Tuottaa tietoa ja laskelmia puun ja metsän muiden hyötyjen rinnakkaisesta tuotannosta sekä kehittää luonnontuotteet huomioon ottavaa metsäsuunnittelua yksityismetsissä.
- Kehittää *Metsämittari* -työkalu, joka osoittaa ekosysteemipalveluissa tapahtuvia muutoksia aluetasolla metsien käytön seurauksena.

Kuva 16. Metsämittarin tavoitteena on tuottaa aluetason työkalu erilaisten metsänkäyttöskenaarioiden ja niiden tuottamien ekosysteemipalvelujen tarkastelemiseksi. Kuvassa havainnollistetaan kolmen (nettotuloja, hiilinielua sekä energiapolitiikkaa korostavan) eri skenaarion vaikutusta eräisiin taloudellisiin ja tuotannollisiin indikaattoreihin.



B. Suomen ympäristökeskuksen, Helsingin yliopiston ja Itä-Suomen yliopiston hankkeessa Metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja hiilensidonta muuttuvassa ympäristössä (IBC-Carbon, 2018–2020) pyritään lisäämään ymmärrystä ja käytännön työkaluja metsien eri ekosysteemipalvelujen ja monimuotoisuuden yhteen nivoutuvan turvaamisen edistämiseksi. SYKEN koordinoimaa hanketta rahoittaa Strategisen tutkimuksen neuvosto. Hanke etsii vastausta kysymykseen, millainen metsien turvaamisen kannustinjärjestelmän tulisi olla, jotta se kattaisi metsien monenlaisia hyötyjä ja olisi hyväksyttävä niin metsänomistajien kuin hallinnonkin näkökulmasta.

Hanke tuottaa metsänhoidon vaihtoehtojen mallinnukseen perustuvaa tietoa metsien erilaisista tulevaisuuksista, mm. hiilitaseesta muuttuvassa ilmastossa. Hankkeessa analysoidaan, voidaanko ekosysteemipalveluita tuottaa samoilla alueilla ja miten alueiden välinen kytkeytyvyys tulisi huomioida.

3.4 Yhteensovittaminen käytännön metsätaloudessa

3.4.1. Asiantuntijapohjainen suunnittelu

Asiantuntijasunnittelu tapahtuu perinteisesti kuvion tasolla, joskin viereiset kuviot sekä laajempi metsälökokonaisuus otetaan myös huomioon. Ekosysteemipalveluajattelu on tuonut viime vuosikymmeninä yhä uusia elementtejä metsäsuunnitteluun, joka nykyään vaatii monen alan asiantuntemusta. Tämä asiantuntemus on koottu metsänhoidon yleissuositukseen (Äijälä ym. 2014), ja lisäksi erityisjulkaisuihin talousmetsien luonnonhoidosta, vesiensuojelusta sekä riistametsänhoidosta.

Asiantuntijapohjaisen suunnittelun tavoitteena on löytää metsänomistajan tavoitteiden ja toiveiden mukainen paras metsänhoidon vaihtoehto. Seuraavassa on esitetty mm. yksityismetsissä käytettävän Tapion ForestKIT-ohjelmiston, Tornator Oy:n sekä Metsähallituksen suunnittelussa mukaan otettuja ekosysteemipalveluiden suunnittelun valmiuksia. Vaikka valmiuksia onkin, usein käytännön metsäsuunnittelussa kuitenkin jätetään mm. keruutuotteet kuten marjat huomiotta. Syy tähän on useimpien keruutuotteiden hyödyntämiseen liittyvät laajat jokamiehenoikeudet, joiden vuoksi niiden tuottamisesta metsänomistaja ei välttämättä hyödy mitään.

Taulukossa 8 on esitetty, mitä ekosysteemipalveluita asiantuntijapohjaisissa suunnittelujärjestelmissä otetaan huomioon menetelmän kehittäjän oman näkemyksen mukaan.

Tuotantopalvelut	ForestKIT	Tornator	Metsäh.
Keruutuotteet	x	x	x
Riista	x	x	x
Poro	x	x	x
Puu	x	x	x
Puhdas vesi	x	x	x
Bioenergia	x	x	x
Kalat ja ravut	(x)		x
Tuotantoeläimet	x		
Geneettinen materiaali		x	x

Säätelypalvelut	ForestKIT	Tornator	Metsäh.
Vesivarat		x	x
Vedensuodatus	x		x
Ilmasto/hiilensidonta	x	x	x
Typensidonta			x
Erosionhallinta	x	x	x
Maaperän laatu	x	x	x
Ravinnevarasto		x	x
Jäte- ja myrkkynuolto		x	
Lisääntymisympäristöt	x	x	x
Pölyntyminen		x	x
Ilman laatu			x
Melun ehkäisy	x	x	x

Kulttuuripalvelut	ForestKIT	Tornator	Metsäh.
Virkistys	x	x	x
Luontomatkailu	x		x
Luonnonperintö	x	x	x
Maisema	x	x	x
Taide- ja populaarikulttuuri		x	x
Koulutus ja tutkimus		x	x

3.4.2 Analyttinen ja numeerinen suunnittelu

Numeerisen suunnittelun tavoitteena on niin ikään löytää metsänomistajan kannalta paras vaihtoehto. Metsäsuunnittelijan kokemuksen ja hyvän harkinnan lisäksi otetaan käyttöön laskennalliset keinot. Metsän kasvu- ja kehitysmallien avulla laaditaan kullekin kuviolle tai muulle laskentayksikölle vaihtoehtoisia tulevaisuuksia. Näistä vaihtoehtoista valitaan yhdistelmä, joka toteuttaa parhaiten metsänomistajan tavoitteet metsälleen. Numeerinen suunnittelu edellyttää, että ekosysteemipalveluille on laadittu puuston kasvumallien tapaan tuotantofunktiot, joissa palvelu esitetään esimerkiksi metsän käsittelyn funktiona. Tuotantofunktioiden puute on useimmiten esteenä numeeriselle suunnittelulle.

Numeerinen suunnittelu ei ole täysin automaattista vaan siihen kuuluu niin ikään suunnittelijan harkintaa vaihtoehtojen luomisessa ja laskentamenetelmän tuottaman tuloksen arvioimisessa. Usein käytetään ns. monikriteerimenetelmiä (ks. esim. Myllyviita 2013).

Samoin asiantuntijapohjaisessa suunnittelussa voidaan käyttää osamalleja havainnollistamaan suunnitellun lopputulosta.

MELA - Metsähallitus

Suunnittelun pohjana on ajantasainen tieto Metsähallituksen 1,5 miljoonasta metsäkuviosta. Suunnittelu tapahtuu neljällä tasolla suuralueesta yksittäisten työkohteiden suunnitteluun. Suuralueiden luonnonvarasuunnittelussa Mela-laskentamalliin annetaan etukäteen metsiköille käsittelyrajoituksia tai rajoitetaan alueellisesti mm. säästöpuiden määrää, lehtipuiden osuutta, uudistamistapoja, ikäluokkia yms. Lisämalleja on rakenteilla myös muille ekosysteemipalveluille, kuten metsäkanalinnuille, lahoppuustolle ja kääville sekä aluskasvillisuuden indekseille (Metsähallitus 2018).

Luonnonvarasuunnittelussa on 34 maankäyttöluokkaa, metsätalousalueen lisäksi mm.

- Metsätalousalue, erityisiä erämaa- ja porolaidunarvoja
- Vanhojen metsien suojelualue
- Kulttuurihistoriallinen kohde
- Virkistysalue
- Luontaistalousalue, ym.

MELA-laskelmissa ekosysteemipalvelut otetaan huomioon käsittelyluokan avulla. Laskenta-aineistoja muodostettaessa metsikkö voidaan ohjata standardista poikkeavaan käsittelyluokkaan (säästöpuumetsä, poimintahakkuumetsä, jatkettu kiertoaika ym.).

Kaikkea ei pystytä kuitenkaan vielä näin hoitamaan. Metson soitimien, vesien suojelun (rantakaistale jätetään hakkaamatta) ja uhanalaisten eliöiden täysimääräinen huomioon ottaminen edellyttää jälkikorjausten tekemistä laskelmaan tai laskelman toistamista uudistusalaan pienentämällä.

Muiden ekosysteemipalvelujen kuin puuntuotannon kustannus lasketaan rajoittamattoman ja rajoitetun puuntuotannon tulojen erotuksena. Luonnon monimuotoisuuden, virkistyskäytön, porotalouden, saamelaiskulttuurin ja työllisyyden hoidon yhteenlaskettu panos Metsähallituksessa oli vuonna 2016 yhteensä 56 miljoonaa euroa, josta monimuotoisuuden osuus reilu puolet.

MONSU

MONSU-ohjelmistossa simuloidaan monipuolisesti useiden ekosysteemipalveluiden tuotantoa ja arvioidaan niiden vaihtosuhteita empiiristen mallien perusteella (ks. esim. Pukkala 2007). Puuntuotannossa voidaan käyttää ns. MELA-malleja tai Pukkalan ym. (2013) malleja joilla simuloidaan sekä jatkuvaa kasvatusta että tasaikäismetsätaloutta. Laskelmissa voidaan ottaa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutus sekä jalostuksen vaikutus viljeltyjen puiden kasvuun.

Jokaiselle metsikölle voidaan laskea habitaatti-indeksejä, jotka kuvaavat metsikön soveltuvuutta tietyn eliölajin elinympäristöksi. Vanhan metsän indeksin lisäksi käytetään indeksejä 27 lahoppuusta riippuvalle lajille (Kouki ja Tikkanen 2007) sekä eräille muille lajeille (kuukkeli, liito-orava, teeri, metso).

Puolukan ja mustikan satoennusteet lasketaan v. 2017 kehitetyllä metamallilla, joka perustuu kaikkiin Suomessa julkaistuihin marjasatomalleihin. Sienisadon ennustamiseen käytetään malleja, joissa oletetaan, että yleisimpien kauppassienen symbioosista puiden kanssa seuraa se, että puiden kasvulla ja sienisadolla on positiivinen korrelaatio (Miina ym. 2016, Tahvanainen ym. 2016). Äskettäin on Monsuun (osana UUTU-hanketta) lisätty seuraavien luonnontuotteiden määrä: mahla, pakuri, jäkälä, kuusen ja männyn pihka, siirtokuntta, koivun, mustikan ja hillan lehdet, kuusen kerkät sekä suopursun lehdet.

Metsiköille lasketaan maisema- ja ulkoilupistemäärä. Empiiriset mallit (Pukkala ym. 1988) perustuvat suomalaisten arvioihin erilaisten metsiköiden maisemallisesta kauneudesta ja sopivuudesta ulkoiluun.

3.5 Suunnittelun eri tasot

Monet ekosysteemipalvelut ovat paikallisia, kuten puun ja marjojen tuotanto tai meluntorjunta kasvillisuuden avulla. Toisten ekosysteemipalveluiden tuotanto vaatii suuren metsäalueen, joka koostuu lukuisista metsikkökuvioista. Näin palveluiden potentiaalisia tuottajia ovat useat metsänomistajat yhtäaikaisesti, ja käyttäjiä metsäteollisuus, matkailuyrittäjät, retkeilijät, metsästäjät jne.

Tämä koskee mm. riistaa, ilman laatua, virkistyskäyttöä ja luontomatkailua. Myös veden säätelypalvelun tuotanto ja hyödyntäminen tapahtuvat eri paikoissa. Erityinen tapaus on kulttuuri- ja terveysvaikutukset, jotka edellyttävät niitä käyttävän ihmisen saapumisesta tiettyyn paikkaan (Costanza 2008). Ilmastovaikutusten mittakaava on globaali, mistä hyvänä esimerkkinä on viimeaikainen LULUCF-keskustelu Suomen ja muiden Euroopan Unionin jäsenvaltioiden metsien hiilinieluista ja niiden kehittämistä ilmastopolitiikan keinona.

Suunnittelumenetelmät sinänsä suovat mahdollisuuden sekä suuralueen että pienempien alueiden laskelmiin. Esimerkiksi Metsähallituksen luonnonvarasuunnittelussa metsän käyttövaihtoehdot arvioidaan kokonaisvaltaisesti kestävyys- ja elementtien kannalta ja tehdään vuorovaikutteisesti eri sidosryhmien kanssa. Vaihtosuhteiden arvottamisessa käytetään mm. erilaisia äänestysmenetelmiä. Luonnonvarasuunnittelun yleislinjausten pohjalta alue-ekologisessa tarkastelussa yksityiskohtaisen paikkatiedon perusteella paikannetaan toimenpiteet mm. arvokkaiden elinympäristöjen ja virkistysreittien lähistöllä (Hiltunen 2012). Metsähallitus yhteiskuntavelvoitteineen on metsänomistajien joukossa erityistapaus, ja se onkin ollut monitavoitteisen ja osallistavan metsäsuunnittelun pioneeri maassamme. Metsähallituksen toi-

mintamalleja voitaisiin hyödyntää yksityismetsissäkin matkailun ja luontoarvojen suojelun kehittämisessä.

Alueelliset metsäohjelmat (AMO) 2016-2020 ovat maakunnallisen metsäsektorin kehittämissuunnitelmia ja työohjelmia, joissa on sovitettu yhteen taloudelliset, ekologiset ja sosiaaliset tavoitteet alueiden omien kehittämistarpeiden ja kansallisen metsästrategian pohjalta. Luonnonhoidon alueellinen toteutusohjelma (TOTELMA) on laadittu osana alueellista metsäohjelmaa jokaiselle neljälletoista alueelle. Myös vesistökysemykset sopivat alueellisen ohjelman tarkastelutasoon, sillä sen pohjana on mahdollista käyttää valuma-aluekohtaisia tietoja.

Metsäohjelmien päätavoite on edistää metsiin perustuvia elinkeinoja ottamalla huomioon myös kestävyiden reunaehdot. Saarisen (2017) mukaan metsäohjelma aluetason ohjausdokumenttina antaa kuitenkin vähän vastauksia ekosysteemipalvelujen yhteensovittamisen toteuttamiseen ja jättää paljon vastuuta yksittäiselle metsänomistajalle. Alueelliset metsäohjelmat laaditaan intressipiirien yhteistyönä ja käytössä on hyvät metsätiedot. Näin ekosysteemipalvelujen yhteensovittamiseen paikallistasolla olisi AMO:ssa hyvät mahdollisuudet.

Ideaalinen tilanne olisi se, että kaikkien ekosysteemien integroitu hallinta ja hoito vaikuttaisivat ekosysteemipalvelujen yhteistuotantoon. Käytännössä täysin kattavaa, integroitua tietoa ekosysteemien toiminnasta ja erilaisista yhteistuotannoista ei ole olemassa, mutta ideaali voi auttaa etenemään oikeaan suuntaan politiikan kehittämisen ja toteuttamisen keinoin. (Saastamoinen ym. 2014, Saarinen, 2017)

3.6 Ekosysteemipalvelujen käyttäjien ja tuottajien yhteistyö

Tuotantokustannusten ja saatujen hyötyjen oikeudenmukainen jakautuminen alueelle sekä tuotantoketjujen eri osiin on olennainen kysymys näiden ekosysteemipalvelujen tuotannon kestävyiden turvaamiseksi. Klassisessa tapauksessa, esimerkiksi METSO-ohjelmassa, maanomistajalle korvataan suojellun alueen puuntuotannon hyödyn menetykset. Kompensaatiokysymyksen ratkaisemiseksi tarvitaan myös uusia sopimusmenetelmiä.

On ehdotettu ekosysteemipalvelumaksuja *hyödyn saaja maksaa* -periaatteella. Palveluista hyötyvät maksavat suoraan tai välittäjän kautta maanomistajille jotka palveluita tuottavat. Vastineeksi maanomistajat omaksuvat toimintatapoja, jotka turvaavat ekosysteemipalvelut (Wunder 2005, Aapala ym. 2017). Tällaiset kannustimet sopisivat mm. vesi- ja luontoalueiden vetovoimaisuuden turvaamiseen virkistyskäytön ja luontomatkailun kannalta. Ranskassa pullotettua vettä tuottavat yhtiöt maksavat metsänomistajille vesivarojen suojelusta maankäytön yhteydessä (Naskali 2014).

Virkistysarvokaupassa maanomistaja luopuu tietyistä oikeuksistaan käyttä omaisuuttaan, sitoutuu hoitamaan omistamaansa maa-aluetta niin, että sen virkistysarvot (esim. maisema-arvot) säilyvät sovitulla tasolla tai myöntää sovittuja virkistyskäyttöön liittyviä oikeuksia virkistysarvon ostajalle määräajaksi yhteisesti sovittua korvausta vastaan (Temisevä ym. 2008). Korvaus määräytyy markkinalähtöisesti ja sen suuruudesta sopivat maanomistaja (myyjä) ja virkistysarvon ostaja.

Kauppa voi koskea esimerkiksi

- metsäalueen päätehakkuun siirtämistä sovitulla vuosimäärällä eteenpäin
- puulajin tai sekapuuston ylläpitämistä metsäalueella
- alueen säilyttämistä avoimena tai esimerkiksi niittynä
- näkyvyyden säilyttämistä vaikkapa mäeltä vesistöön
- ulkoilu- tai ratsastusreitin reunametsän hoitoa
- rantautumis- ja nuotiopaikkojen perustamista ja niiden lähiympäristön hoitoa.

Hinnan määrittelyn apuna voidaan käyttää arvioita/laskelmia:

- maanomistajan tulonmenetyksistä
- alueen arvon tai puuston arvon alenemisesta aiheutuvista menetyksistä
- mahdollista työ- ja materiaalikustannuksista
- ostajalle koituvasta virkistysarvohyödyistä
- alueen erityisten virkistysarvojen tuottamasta lisäarvosta

Sopimusmalleja on kehitetty mm. Tapio Oy:n ekosysteemipalvelujen tuotteistaminen -hankkeessa (2015-2017). Metsänomistajakyselyssä 2/3 vastanneista metsänomistajista oli kiinnostunut tekemään luontomatkailuyrittäjän kanssa sopimuksen päätehakkuun siirtämisestä. Metsäympäristön kaupallisesta hyödyntämisestä myös muussa kuin puuntuotannossa on jo olemassa lukuisia esimerkkejä (Lahti ym. 2016). Metsäkeskuksen (2018) mukaan ensimmäinen sopimus yksityismetsän luontokohteiden matkailukäytöstä on tehty Kuusamossa Porontiman reitillä.

3.7 Kansantalouden näkökulma

Poliittisten linjausten perustaksi tarvitaan myös kansantalouden mittakaavan tilastoja ekosysteemipalveluiden tuotantokustannuksista ja niistä saatavista hyödyistä. Luvussa 2 on viitteitä metsien positiivisten kansanterveydellisten vaikutusten tai hyötykasvien pölytyspalvelujen merkityksestä, mutta hyötyjen määrää kuvattaessa käytetään varsin pyöreitä ja paikallisia lukuja. Näiden mahdollisuuksien täsmentämiseksi on kehitetty mittareita, joissa bruttokansantuotteen (BKT) rinnalle tuodaan seurannan kohteeksi luontopääoma ja sen käyttö, sekä ihmisten hyvinvointi ja onnellisuus. Silloin mukaan perinteisten talousmittareiden lisäksi tulevat sellaiset tulot kuin kotitaloustyön ja vanhemmuuden arvot, vapaaehtoistyö ja maanteiden hyöty. Kustannuksia ovat mm. saasteiden aiheuttamat kustannukset, vapaa-ajan menettäminen ja työmatkapedelöinti (esim. Hoffren 2012).

Ekosysteemitilipidon historiassa (myös käsitteillä vihreä tilinpito, luonnonvaratilinpito, ympäristötilinpito) on kuvattu tärkeimpien luonnonvarojen virtoja ja varantoja (Autio ym. 2013). Tavoite on kehittää tilinpito yhteismitalliseksi osaksi kansantalouden tilinpitoa. Tilinpito koostuu tileistä ja taseista, joilla kuvataan luonnonvarojen käyttömääriä, luonnonvarojen käytöstä aiheutuvaa kuormitusta sekä ympäristönsuojelun taloutta ja liiketoimintaa. Tilastot on laadittu kansantalouden tilinpidon kehittämiseen noudattaen sen keskeisiä tunnusmerkkejä, kuten toimiala- ja sektorijakoa sekä talousyksiköiden kotipaikkaperiaatetta. (Tilastokeskus 2018).

Luonnonvarojen tuottavuus, riittävyys ja kestävä käyttö ovat nousseet keskeisiksi teemoiksi koko maailmantalouden mitassa. EU:ssa ja Suomessa sen talouspoliittisena ilmentymänä on kiertotalous, jonka edistäminen edellyttää monipuolista tietoa materiaalivirroista. Suomessa ympäristötilinpitoa kehit-

tävät Tilastokeskus, SYKE ja Luke Euroopan Unionin asetuksen pohjalta (EU 2011). Vuoden 2018 alusta SYKE ja Luke ovat kehittäneet EU-rahoituksen turvin ekosysteemitilinpitoa ESTAT EEA -hankkeessa (Towards ecosystem accounting based on innovations and insights on natural capital knowledge), jonka ohjausryhmään kuuluu mm. Tilastokeskus.

4. Yhteenveto ja johtopäätökset

4.1 Poliittikasuositukset

Toteutetun selvityksen pohjalta Metsäpolitiikkafoorumi esittää seuraavia suosituksia:

- Kansallista metsästrategiaa päivitettäessä ja toteutettaessa otetaan ekosysteemipalvelujen yhteensovittamisen näkökulma huomioon läpäisyperiaatteella kaikkien strategisten hankkeiden toteutuksessa sekä niihin liittyviä kehittämishankkeita ja toimenpiteitä suunniteltaessa.
- Alueellisten metsäohjelmien roolia ekosysteemipalvelujen yhteensovittamisessa vahvistetaan - niin tavoitteiden asettelussa kuin käytännön toimeenpanossa (mm. eri metsänomistajien intressien yhteensovittaminen, osallistavan suunnittelun edistäminen sekä mahdollisten kompensatioiden kehittäminen ja käyttöön ottaminen). Tärkeä osa tätä on mahdollistaa maakunnissa ekosysteemipalvelujen yhteensovittamisessa työskentelevien tahojen kattava mukaanpääsy metsäohjelmien valmisteluun. Samalla yhtenäistetään alueellisia metsäohjelmia ja niiden toimeenpanoa maakunnissa.
- Työvoima- ja koulutuspolitiikkaan tarvitaan uusia ratkaisuja, jotta metsiin saadaan työvoimaa myös tulevaisuudessa. Metsänhoitotyöt lisääntyvät, kaikkea ei voi koneellistaa ja nykyiset työntekijät ovat ikääntyneitä. Metsätalouden työpaikat ovat usein kausiluonteisia eivätkä siten kovin houkuttelevia. Työllistymistä edistää moniammatillisuus, jota voidaan kehittää ympärivuotiseen työllistymiseen tähtäävällä uudella ammatillisella koulutuksella (esim. metsätyöntekijä-ravintolatyöntekijä) tai täydennyskoulutuksella. Myös maahanmuuttajien kouluttautumista metsätalouteen kannattaa vakavasti selvittää.

4.2 Tutkimustarpeet

1. Parannetaan tilastoihin ja tutkimukseen perustuvaa kokonaiskäsitystä ekosysteemipalvelujen taloudellisesta merkityksestä. Tarvitaan tilastotietoa erityisesti muista kuin puuperäisistä ekosysteemipalveluista (luontomatkailu, metsien kulttuuripalvelut metsien terveys ja terveysvaikutukset, uudet tuotteet/uudet yritykset). Myös metsiin perustuvien uusien elinkeinojen ja toimintojen työllistävä vaikutus perinteisen metsäsektorin ulkopuolella vaatii lisätietoa (esim. digitalisaation vaikutukset työpaikkoihin).

2. Kokonaiskäsityksen lisäksi tarvitaan aluetason analyysija metsien ekosysteemipalvelujen arvoverkkojen taloudellisesta ja muusta merkityksestä. Analyysissä tarkastellaan alueen kaikkia metsällisiä ekosysteemipalveluita ja toimijoita.

3. Ekosysteemipalvelujen yhteensovittamisen seurauksia tulee selvittää laajemmin kuin pelkästään metsänomistajille aiheutuvien kustannusten osalta. Yhteensovittamisella on vaikutuksia myös metsäteollisuuden työpaikkoihin, uusiin alueellisiin elinkeinoihin ja laajemmin kansantalouteen.

4. Tarvitaan indikaattoreiden kehittämistä ensi vaiheessa varsinkin niille ekosysteemipalveluille, joiden arvo taloudellisessa toiminnassa, sosiaalisesti tai ympäristön kannalta arvioidaan tärkeimmäksi. Tämä palvelee myös kansallista ekosysteemitilinpidon kehittämistä.

5. Ekosysteemipalvelujen koti- ja vientimarkkinoiden ennakointi vaatii lisäpanostusta. Ratkaistaviin kysymyksiin kuuluvat mm. Minkälaiset ovat markkinoiden vaikutukset ja missä tarvitaan politiikkakeinoja (mm. kannustimet, säätely, informaatiokeinot) palvelutoiminnan edistämiseksi.

6. Tehokas numeerinen suunnittelu edellyttää kvantitatiivista kuvausta ekosysteemipalvelujen riippuvuudesta toisistaan, metsän rakenteesta sekä metsän käsittelytavoista, ml. vaihtoehtoisten metsänkäsittelytapojen (esim. jatkuva kasvatusta) vaikutus ekosysteemipalvelujen kokonaisuuteen. Nämä vaihtosuhteet tai synergiat on selvitettävä ensi vaiheessa tärkeimmille ekosysteemipalveluille.

4.3 Yhteensovittamisen vienti käytäntöön

Metsien ekosysteemipalvelujen yhteensovittaminen pitää myös toteuttaa käytännössä. Jo käynnissä olevien hankkeiden (Monimetsä, metsänhoitosuosituksen kehittäminen jne.) tulokset ja niissä kehitetyt työkalut pitää saattaa käytännön toimijoiden käyttöön. Metsävaratietojen käytön vapautuminen 1.3.2018 avaa paljon uusia mahdollisuuksia ja synergiaetuja samoin kuin metsäpalveluyrittäjien yhteistyö. Tarvitaan myös käytännön esimerkkejä onnistumisista ja hyviä sopimusmalleja erilaisten ekosysteemipalvelujen yhteensovittamiseen eri osapuolten välillä.

Käytettävien suunnittelujärjestelmien tulee tarjota kaikille päätöksentekijöille aito tapa osallistumiseen. Tähän tarvitaan lisää päätösvaihtoehtojen havainnollista kuvailemista. Myös suunnittelu- ja laskentamenetelmien kehittämistä on jatkettava siten, että metsänomistajalle ja muille mahdollisille intressiryhmille muodostuu selkeä kuva sekä puuntuotannon mahdollisuuksista, metsän luontoarvoista ja muista ekosysteemipalveluista. Erilaisten tuotantomahdollisuuksien selvittämisen lisäksi tarvitaan myös kuvausta eri toimintatapojen riskeistä.

Liite 1.

Työpajojen osanottajat

TUTKIJAPANEELI 29.9.2017

Marjatta	Hytönen	Luke
Katja	Matveinen	Maa- ja metsätalousministeriö
Markus	Nissinen	MTK
Jukka	Muukkonen	Tilastokeskus
Olli	Ojala	SYKE
Riikka	Paloniemi	SYKE
Miia	Parviainen	Luke
Mika	Rekola	HY
Juha	Rutanen	Ruralia-instituutti
Olli	Salminen	Luke
Markus	Strandström	Metsäteho
Ilpo	Tikkanen	Metsämiesten säätiö
Lauri	Saaristo	Tapio
Risto	Päivinen	Tapio
Jouko	Lehtoviita	Tapio

TUTKIJOIDEN JA TOIMIJOIDEN PANEELI 11.1.2018

Sami	Hautakangas	Tilastokeskus
Marjatta	Hytönen	Luke
Anu	Islander	Metsäteollisuus ry
Ville	Kankaanhuhta	Luonnonvarakeskus (Luke)
Saija	Kuusela	Suomen ympäristökeskus
Olli	Laitinen	Metsä Group
Maarit	Loiskekoski	Ympäristöministeriö
Katja	Matveinen	MMM
Hannes	Mäntyranta	Suomen Metsäyhdistys
Markus	Nissinen	MTK-metsälinja
Sami	Oksa	UPM-Kymmene Oyj
Antti	Otsamo	Metsähallitus Metsätalous Oy
Leena	Paaskoski	Lusto - Suomen Metsämuseo
Eeva	Primmer	Suomen ympäristökeskus
Juhani	Pyykkönen	Suomen metsäkeskus
Anne	Rautiainen	Suomen Latu
Juha	Rutanen	Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti
Sini	Savilaakso	Metsäteho
Juha	Simola	Mustialan yhteismetsä
Markus	Strandström	Metsäteho Oy
Sixten	Sunabacka	Tornator Oyj
Marko	Svensberg	Suomen riistakeskus
Ilpo	Tikkanen	
Kati	Kontinen	Tapio Oy
Airi	Matila	Tapio Oy
Lauri	Saaristo	Tapio Oy
Risto	Päivinen	Tapio Oy
Jouko	Lehtoviita	Tapio Oy

Lähdeluettelo

Aaltonen, K. 2008. Alueellisten kerrannaisvaikutusten mallintaminen. Pro gradu-tutkielma. Tampereen yliopisto, Taloustieteiden laitos.

Aapala, K., Kettunen, M., Haltia, E., Silvennoinen, S., Heikkilä, R., Hokkanen, T. J., Horne, P., Jäppinen, J.-P., Lilja-Rothsten, S., Luotonen, H., Maanavilja, L., Ohtonen, A., Ruokolainen, A., Saaristo, L., Sallantausta, T., Tuittila, E.-S., Tukka, H., Vihervaara, P. 2012. Ecosystem services of boreal mires and peatlands. In: 14th International Peat Congress : Peatlands in Balance : Stockholm, Sweden, June 3-8, 2012 : Extended abstract No. 309. 6 p.

Aapala, K., Tyrväinen, L., Reinikainen, M., Lehtoranta, V., Usva, K., Ojala, O. & Vihervaara, P. 2017. Uusia keinoja vetovoimaisen luonnon turvaamiseen Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 83/2017

Aarnio, J. (toim.) 2004. Julkinen tuki yksityismetsätaloudessa. METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 923.

Ahtikoski, A., Tuulentie, S., Hallikainen, V., Nivala, V., Vatanen, E., Tyrväinen, L. & Salminen, H. 2011. Potential trade-offs between nature-based tourism and forestry, a case study in Northern Finland. *Forests* 2(4): 894-912.

Ali-Yrkkö, J., Seppälä, T., Mattila, J. 2016, Suurten yritysten ja niiden arvoketjujen rooli taloudessa ETLA Raportit ETLA Reports No 53/2016. <https://ek.fi/wp-content/uploads/ETLA-Raportit-Reports-53.pdf>

Autio, N., Piirainen, A., Salomaa, E. ja Vahvelainen, S. 2013. Ympäristötilinpito kansantalouden tilinpidon täydentäjänä. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* –3/2013.

Costanza, R. 2008. Ecosystem Services: Multiple Classification Systems Are Needed. *Biological Conservation*, 141, 350–352.

European Commission 2012. Innovating for sustainable growth A bioeconomy for Europe . <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f0d8515-8dc0-4435-ba53-9570e47dbd51>

EU 2011- "Regulation (Eu) No 691/2011 of the European Parliament and of the Council of 6 July 2011 on European environmental economic accounts", *Official Journal* L (192): 1-16. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:192:0001:0016:FI:PDF>

Felton, A., Nilsson, U., Sonesson, J., Felton, A. M., Roberge, J. M., Ranius, T., ... & Drössler, L. 2016. Replacing monocultures with mixed-species stands: Ecosystem service implications of two production forest alternatives in Sweden. *Ambio*, 45(2), 124-139.

Forbes, B., Bölte, M., Müller-Wille, L., Hukkinen, J., Müller, F., Gunslay, N., Konstantinov Y. 2006 *Reindeer Management in Northernmost Europe: Linking Practical and Scientific Knowledge in Social-Ecological Systems*. Springer Science & Business Media. 400 s. Forest Europe 2016. SFM Criteria & Indicators. <http://foresteurope.org/sfm-criteria-indicators2/>

Gaia Consulting ja Tempo Economics, 2017. Kasvua ja työpaikkoja kestävästä ratkaisusta. Selvitys biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden kasvun ja työpaikkojen dynamiikasta. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 39/2017.

Gamfeldt, L., Snäll, T., Bagchi, R., Jonsson, M., Gustafsson, L., Kjellander, P., Ruiz-Jaen, M.C., Fröberg, M., Stendahl, J., Philipson, C.D., Mikusiński, G., Andersson, E., Westerlund, B., Andrén, H., Moberg, F., Moen, J., Bengtsson, J. 2013. Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species.

Hauck, J., Görga, C., Varjopuro, R., Ratamäki, O. ja Jaxc, K. 2013. Benefits and limitations of the ecosystem services concept in environmental policy and decision making: Some stakeholder perspectives. *Environmental Science & Policy*, 25, 13-21.

Helmisaari, H-S., Holt Hanssen, K., Jacobson, S., Kukkola, M., Luro, J., Saarsalmi, A., Tamminen, P. & Tveite, B. 2011. Logging residue removal after thinning in Nordic boreal forests: Long-term impact on tree growth. *Forest Ecology and Management*. 261, s. 1919-1927

Hiltunen, V. 2012. Developing decision support in participatory strategic forest planning in Metsähallitus. <https://doi.org/10.14214/df.141>

Hoffrén, J. 2012., Suomalaisen hyvinvoinnin tarina. *Tieteessä tapahtuu*, Vol 30, Nro 2.

Honkatukia, J. ja Törmä, H. 2005, Stora Enso Oyj:n Kemijärven sellutehtaan 40-vuotisen toiminnan alueellinen kokonaisvaikuttavuus VATT – keskustelualoitteita 368. <https://www15.uta.fi/kirjasto/pdf/pdfkirjat/Keskustelualoite368.pdf>

Honkatukia, J. Simola, A. 2013. Puurakentamisen yhteiskunnalliset vaikutukset, VATT Muistiot 29, Helsinki. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:192:0001:0016:FI:PDF>

Huhtala, M., Ovaskainen, V., Sievänen, T. & Vatanen, E. 2009. Kansallispuistojen ja retkeilyalueiden kävijöiden rahankäytön paikallistaloudelliset vaikutukset. *Metsähallitus, luontopalvelut ja Metsäntutkimuslaitos*.

Kaikkonen, H., Virkkunen, V., Kajala, L., Erkkonen, J., Aarnio, M. & Korpelainen R. 2014. Terveyttä ja hyvinvointia kansallispuistoista – Tutkimus kävijöiden kokemista vaikutuksista. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 208*.

Karhunkorva, R., Paaskoski, L., Matila, A. ja Arnkil, N. 2016. Merkityksellinen metsäkulttuuri. *Tapion raportteja nro 10*.

Kataja-aho S., Smolander A., Fritze H., Norrgård S., Haimi J. 2012. Responses of soil carbon and nitrogen transformations to stump removal. *Silva Fennica* vol. 46 no. 2 article id 53. <https://doi.org/10.14214/sf.53>

Kettunen, M., Vihervaara, P., Kinnunen, S., D'Amato, D., Badura, T., Argimon, M. and Ten Brink, P. 2012. Socio-economic importance of ecosystem services in the Nordic Countries. Synthesis in the context of The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). *TemaNord* 2012:559 <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:741978/FULLTEXT01.pdf>

Kilpeläinen H., Salminen O., Härkönen K., Miina J. & Kurttila M. 2017: Integrating bilberry yields into regional long-term forest scenario analyses, *Scandinavian Journal of Forest Research*. <https://doi.org/10.1080/02827581.2017.1407821>

Kinnunen, J., Niemi, S., Rutanen, J. 2014. Raaka -ainetuotanto luonnontuotealalla Nykytila ja mahdollisuudet RAPORTTEJA 120, Rurallia-instituutti.

Kniivilä, M., Arovuori, K., Auvinen, A.-P., Vihervaara, P., Haltia, E., Saastamoinen, O. ja Sievänen, T. 2013. Miten mitata ekosysteempipalveluita: olemassa olevat indikaattorit ja niiden kehittäminen Suomessa. *PTT työpapereita* 150. 68s.

Konttinen, L. 2013 *Luonnon hyvinvointivaikutusten taloudellinen merkitys* Talent Vectia, Sitra, Helsinki

Konu, H., Tyrväinen, L., Pesonen, J., Tuulentie, S., Pasanen, K. & Tuohino, A. 2017. Uutta liiketoimintaa kestävä luontomatkailun ja virkistyskäytön ympärille. *Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja* 45/2017. http://tietokayttoon.fi/documents/10616/3866814/45_VIRKEIN_.pdf/eeaab34e

Korhonen, A., Liski-Markkanen, S., Roos, I. 2011. Green Care – Vihreä hoiva maaseudulla. *TTS:n julkaisuja* 408.

Kosenius, A., Juutinen, A., Neuvonen, M., Ovaskainen, V., Sievänen, T., Tolvanen, A. ja Tyrväinen, L. 2013. Virkistyskäyttöä edistävä metsänhoito valtion talousmetsissä: hyötyjen rahamääräinen arvo. Metlan työraportteja 261, <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2013/mwp261.htm>

Kouki, J. ja Tikkanen, O-P. (toim.). 2007. Uhanalaisten lahopuulajien elinympäristöjen turvaaminen suojelualueilla ja talousmetsissä Kustannustehokuus ja ekologiset, ekonomiset sekä sosiaaliset vaikutukset Kitsin seudulla Lieksassa <http://urn.fi/URN:ISBN:951-40-1923-7>

SUOMEN YMPÄRISTÖ 24 | 2007 104 s.

Kärhä, K. 2015, Biotalouden mahdollisuudet ja vaikutukset aluetalouteen ja puunhankintaan: Case Stora Enso Varkaus. Esitelmä Metsätieteen päivässä 17.11.2015.

Lahti, E., Matila, A., Koistinen, A., Kniivilä, M., Haltia, E. & Lilja-Rothsten, S. 2016. Miten sovin metsäympäristön hyödyntämisestä? Työkaluja sopimiseen, ideoita tekemiseen. <http://tapio.fi/wp-content/uploads/2016/01/Tapio-ekosysteempalvelut-opas-final-22.12.2016.pdf>

Lehtoviita, J. Mäki, P. ja Tenhola, T. 2016, Metsäbiotalouden arvoketjut - loppuraportti. Tapion raportteja nro 9.

Luke 2016. Uusia tuotteita metsästä. <https://www.luke.fi/projektit/metsan-tuotteet-paaprojekti/>

LUKE Tilastotietokanta 2017. <http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/>

Maaseutuvirasto, 2017. Marsi 2016 - Luonnonmarjojen ja -sienten kauppaantulomäärät vuonna 2016.

Makkonen, M., Huttunen, S., Primmer, E., Repo, A., Hildén, M. 2015. Policy coherence in climate change mitigation: an ecosystem service approach to forests as carbon sinks and bioenergy sources. *Forest Policy and Economics* 50, 153-162. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2014.09.003>

Metsähallitus 2018. Toiminnan suunnittelu. <http://www.metsa.fi/toiminnan-suunnittelut>

Metsähallitus, 2018: Kansallispuistojen, valtion retkeilyalueiden ja eräiden muiden suojelu- ja virkistysalueiden kävijöiden rahankäytön paikallistaloudelliset vaikutukset vuonna 2017. Tiedote 28.1.2018.

Metsäkeskus 2015. Keski-Suomen metsäohjelma 2016–2020 https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/amo_keskisuomi_sivuittain_v3.pdf

Metsäkeskus 2018. <https://www.metsakeskus.fi/uutiset/yksityismetsan-ensimmainen-luontomatkailusopimus-tehty>

Metsäteollisuuden toimialakatsaus. Metsäteollisuus r.y. 9.11.2017. Ernst&Young.

Miina, Jari; Kurttila, Mikko; Tahvanainen, Veera; Salo, Kauko. 2016. Stand management for producing timber and *B. edulis* in spruce stands in Finland. In: Revised silvicultural guidelines for selected MPT and NWFPs : Deliverable 2.3 of the StarTree project / Eds. J. Sheppard, L. Mangold and H. Spiecker. p. 83-85.

MMM 2015a. Kansallinen metsästrategia 2025. Valtioneuvoston periaatepäätös 12.2.2015 <http://mmm.fi/documents/1410837/1504826/Kansallinen+mets%C3%A4strategia+2025/c8454e55-b45c-4b8b-a010-065b38a22423>

MMM 2015b. Metsäalan tutkimusstrategia 2025 –kohti parempaa yhteistyötä ja kokeilukulttuuria <http://mmm.fi/documents/1410837/1504826/Mets%C3%A4alan+tutkimusstrategia/07e7935d-b27e-4736-910c-76c724a6f29b>

- Myllyviita T. 2013. Sustainability assessment of forest resources – tools for a problem-orientated approach. Dissertations Forestales 168. Univ. Of Joensuu. <https://doi.org/10.14214/df.168>
- Myllyviita, T., Hujala, T., Kangas, A., Eyvindson, K., Leskinen, P. & Kurttila, M. 2014. Mixing methods – assessment of potential benefits for natural resources planning. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29(Suppl. 1): 20–29.
- Naskali, A. 2014 Uusia näkökulmia luonnonvarojen hallintaan. Julkaisussa: Hyvinvointia metsästä / Ed. Tyrväinen L., Kurttila M., Sievänen T. & Tuulentie S.s. 240-255 Kirjokansi
- Ovaskainen, V., Horne, P., Pouta, E. ja Sievänen, T. 2002. Luonnon virkistyskäytön taloudellinen arvo ja taloudelliset vaikutukset. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2002.
- Petäjistö, L. & Selby, A. 2011. Luontomatkailuyritystoiminnan laajuus: Internet-aineistoon pohjautuva selvitys. *Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute* 217.
- Pingoud, K., Pohjola, J. & Valsta, L. 2010. Assessing the integrated climatic impacts of forestry and wood products. *Silva Fennica* 44(1): 155–175.
- Pohjanmies, T. 2018. Trade-offs among intensive forestry, ecosystem services and biodiversity in boreal forests Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2018, 53 p. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-7342-1>
- Potschin, M. and R. Haines-Young 2016: Defining and measuring ecosystem services. In: Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R. and Turner, R.K. (eds) *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. Routledge, London and New York, pp. 25-44. <http://www.routledge.com/books/details/9781138025080/>
- Primmer, E., Furman, E. 2012. Operationalising ecosystem service approaches for governance: Do measuring, mapping and valuing integrate sector-specific knowledge systems? *Ecosystem Services* 1, 85–92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.008>
- Pukkala, T. 2007. Metsäsuunnittelun menetelmät. Joen Forest Program Consulting, Joensuu. 208 p.
- Pukkala, T., Kellomäki, S. & Mustonen, E. 1988. Prediction of the amenity of a tree stand. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol. 3. Issue 1-4.
- Pukkala, T., Lähde, E. & Laiho, O. 2013. Species interactions in the dynamics of even- and uneven-aged boreal forests. *Journal of Sustainable Forestry* 32: 1-33
- Puska, E-M. 2014. Oulangan kansallispuiston kävijätutkimus 2014. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 210.
- Ristioja, A. 2017 Luonnontuotealan toimialaraportti, Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki
- Saarinen, A. 2017. Puuta vai Muuta? Ekosysteempalvelut alueellisessa metsäohjelmassa. TamPub. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:uta-201703171308>
- Saastamoinen O., Kniivilä, M., Alahuhta, J., Arovuori, K., Kosenius, A.-K., Horne, P., Otsamo, A. & Vaara, M. 2014. Yhdistävä luonto: ekosysteempalvelut Suomessa. Publications of the University of Eastern Finland. Reports and Studies in Forestry and Natural Sciences Number 15.
- Sandifer, P. A., Sutton-Grier, A. E., & Ward, B. P. 2015. Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation. *Ecosystem Services*, 12, 1-15.
- Sievänen, T., Eskelinen P., Lehtoranta, V., Nummelin, T., Pellikka, J., Pouta, E. & Tyrväinen, L. 2017. Luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun tilastoinnin kehittäminen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 84/2017. 78s.

Strandström, M. ja Poikela, A. Metsäalan työvoimatarve – Savotta 2025, Metsätehon tulosalvosarja 15/2016, 2016.

Strandström, M. Pajuoja, H. Metsäsektorin työvoimatarve Savotta 2020. Metsätehon raportti 224, 2013

Suomen YK- liitto, 2018. <http://www.ykliitto.fi>

Tahvanainen, V., Miina, J., Kurttila, M. & Salo, K. 2016. Modelling the yields of marketed mushrooms in *Picea abies* stands in eastern Finland. *Forest Ecology and Management* 362: 79-88.

TEM 2014. Kestävää kasvua biotaloudesta. Suomen biotalousstrategia http://biotalous.fi/wp-content/uploads/2014/07/Julkaisu_Biotalous-web_080514.pdf

Temisevä, M., Tyrväinen, L. & Ovaskainen, V. 2008. Maisema- ja virkistysarvokauppa: Eri maiden kokemuksia ja lähtökohtia suomalaisen käytännön kehittämiseksi. *Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute* 81. 40 s. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/mwp081.htm>.

Tilastokeskus 2015. Suomen biotalous 2012, aluetilinpidon aineisto.

Tilastokeskus 2017. Suomen metsäbiotalous 2012-2015, aluetilinpidon aineisto.

Tilastokeskus 2018. <http://www.stat.fi/tup/ymparistotilinpidon-teemasivut/index.html>

Tilastokeskus. Suomen virallinen tilasto (SVT): Aluetilinpito 2016. Aineisto: 15.9.2017.

Tyrväinen, L., Ojala, A., Korpela, K., Lanki, T., Tsunetsugu, Y., & Kagawa, T. 2014. The influence of urban green environments on stress relief measures: A field experiment. *Journal of Environmental Psychology*, 38, 1–9.

Vaara, M., Saastamoinen, O., Turtiainen, M. Changes in wild berry picking in Finland between 1997 and 2011. *Scandinavian Journal of Forest Research*, Volume 28, 2013 - Issue 6

Vatanen, E., Pirkonen, J., Ahonen, A., Hyppönen, M. & Mäenpää I. 2006. Luonnon käyttöön perustuvien elinkeinojen paikallistaloudelliset vaikutukset Inarissa. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2006: 435-451.

Wunder, S. 2005. Payments for Environmental Services: Some Nuts and Bolts. CIFOR, Occasional Paper No.42 YM 2015. Towards A Sustainable and Genuinely Green Economy. The value and social significance of ecosystem services in Finland (TEEB for Finland)- synthesis and roadmap

Jukka-Pekka Jäppinen and Janne Heliölä (eds). *The Finnish Environment* 1/2015

YM 2017. Väliarvio Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategiasta ja toimintaohjelmasta vuonna 2016. YMPÄRISTÖMINISTERIÖN RAPORTTEJA 14 | 2017 https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79871/YMra_14_2017.pdf?sequence=1

Zimoch, U., Törmä, H., Keskinarkaus, S., Rautiainen, M., ja Kinnunen, J. 2014 METSÄHALLITUKSEN METSÄSTYS- JA KALASTUSLUPA-ASIAKKAIDEN RAHANKÄYTÖN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET Raportteja 132.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2014. Hyvän metsänhoidon suosituksien – METSÄNHOITO. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.

