



SUOMEN
ILMASTOPANEELI
The Finnish Climate
Change Panel

TUTKIJOIDEN PÄÄVIESTIT METSIEN KÄYTÖN
ILMASTOVAIKUTUKSISTA

Jyri Seppälä, Antti Asikainen, Tuomo Kalliokoski, Markku Kanninen,
Sirkka Koskela, Ilkka Ratinen, Johanna Routa

Suomen ilmastopaneeli
Raportti 1/2017

JYRI SEPPÄLÄ¹, ANTTI ASIKAINEN², TUOMO KALLIOKOSKI³, MARKKU KANNINEN³, SIRKKA KOSKELA¹, ILKKA RATINEN⁴, JOHANNA ROUTA²

¹ Suomen ympäristökeskus, SYKE

² Luonnonvarakeskus, Luke

³ Helsingin yliopisto, HY

⁴ Jyväskylän yliopisto JY

SISÄLLYS

ALKUSANAT	4
1. JOHDANTO	5
2. VÄITTÄMIIN LIITTYVÄ ARVIOINTIPROSESSI JA SIIHEN OSALLISTUNEET TUTKIJAT	6
3. VÄITTÄMÄT	8
Väittäjä 1	8
Väittäjä 2	9
Väittäjä 3	10
Väittäjä 4	11
Väittäjä 5	12
Väittäjä 6	14
Väittäjä 7	15
4. PRIORISOIDUT TUTKIMUSALUEET	16
SANASTO	17
KIRJALLISUUS	18

ALKUSANAT

Suomen ilmastopaneeli edistää tieteen ja politiikan välistä vuoropuhelua ilmastokysymyksissä. Se antaa suosituksia ilmastopoliittiseen päätöksentekoon ja vahvistaa monitieteellistä näkemystä eri sektoreiden toiminnasta. Paneelin tehtävänä on arvioida ilmastopoliitiikan johdonmukaisuutta ja toimenpiteiden riittävyyttä. Tärkeä osa paneelin työtä on edistää ja käydä yhteiskunnallista keskustelua ilmastokysymyksistä. Käsillä oleva raportti vastaa tähän haasteeseen. Se kokoaa tiedeyhteisön näkemykset väittäminä, joiden toivotaan palvelevan eri yhteiskunnan osapuolten tietotarvetta ilmastonmuutoksen hillinnässä ja synnyttävän uusia aloitteita ja ratkaisuja kestäväen metsäpohjaisen biotalouden alueella.

Ilmastopaneeli kiittää prosessiin osallistuneita tutkijoita, jotka ovat ratkaisevalla tavalla vaikuttaneet raportin lopputulokseen. Kiitokset ansaitsevat myös työpajaan osallistuneet muut asiantuntijat ja työhön kommentointikierroksella vaikuttaneet ministeriöiden virkamiehet.

Suomen ilmastopaneeli 18.5.2017

1. JOHDANTO

Metsien käytön ilmastovaikutukset ovat 2010-luvulla kiihtyvällä tahdilla puhuttaneet tiedemaailmaa. Ilmastopaneeli teki ensimmäisen tilannekatsauksen tutkimuksen viesteistä metsien käytön ilmastovaikutuksista vuonna 2013 (Ilmastopaneeli 2013) ja uudisti tarkastelun vuonna 2015 (Ilmastopaneeli 2015). Koska Pariisin ilmastosopimuksessa asetettujen kunniahimoisten ilmastotavoitteiden myötä metsien käyttöön liittyy yhä enemmän kiinnostusta ja ymmärryksen lisäämisen tarvetta, ilmastopaneeli päätti vuonna 2016 käynnistää jatkotarkastelun metsien hyödyntämiseen liittyen.

Tämän tarkastelun ensisijaisena kohteena ovat edelleen metsien käytön ilmastovaikutukset, sillä päättäjät kokevat, että tutkimuksen viestit niihin liittyen ovat ristiriitaisia. Tavoitteeksi asetettiin, että tarkastelu pystyisi aikaisempia selvityksiä konkreettisemmin tuomaan päättäjien tietoisuuteen asiakokonaisuuksia, joista suomalaisella tiedeyhteisöllä vallitsee konsensus. Pitkien selitysten sijaan yrityksenä on ollut löytää lyhyet ja ytimekkäät pääviestit (väittämät), joiden pohjalta on helpompi suunnitella ilmastokestävää metsätaloutta Suomessa EU:n viitoittamassa päästövähennyspolussa.

Metsien hyödyntäminen on Suomelle tärkeä asia sen työllisyys- ja vientitulovaikutusten takia. Hallituksen tavoitteet biotalouden kasvulle asettavat uusia odotuksia metsäteollisuutemme kasvulle. Suomessa kasvua haetaan etenkin havusellusta, koska sen maailmanmarkkinanäkymät ovat myönteiset. Samaan aikaan tavoitteena on lisätä puurakentamista ja vastata EU:n Suomelle asettamiin ilmastotavoitteisiin lisäämällä puupohjaisten raaka-aineiden käyttöä energiatuotannossa ja liikennepolttoainekäytössä. Hallituksen linjauksena on kasvattaa kotimaisen puun vuosittaisia hakkuita nykyisestä noin 66 miljoonasta kuutiosta noin 80 miljoonaan kuutiotaan vuoteen 2025 mennessä (Valtioneuvosto 2015).

Puun käytön kasvattamista perustellaan Suomessa sillä, että puuston vuosikasvu on jo nykyisellään 100 miljoonaa kuutiota vuodessa, mikä antaa Suomelle mahdollisuuden puun käytön lisäämisellä parantaa merkittävästi työllisyyttä ja vientituloja. Samalla on nähty, että Suomen metsien hyödyntäminen on kestäväällä pohjalla ja sen avulla voidaan kustannustehokkaasti vastata EU:n ilmastotavoitteisiin (Koljonen ym. 2017). Toisaalta tutkijapiireissä on esitetty myös toisenlaisia väitteitä tehtyjen linjausten vaikutuksesta metsätalouden kestävyteen (BIOS 2017).

Metsien käytön kestävyteen liittyvät olennaisesti sen vaikutukset ympäristöön. Vaikutukset liittyvät pitkälti metsien hiilitaseeseen, monimuotoisuuteen ja vesistökuormitukseen, mutta myös sosiaalisesti tärkeisiin käyttömuotoihin kuten metsien virkistyskäyttöön. Metsien lisääntyvän käytön ympäristövaikutuksista hiilitase- ja monimuotoisuusmuutokset ovat puhuttaneet kuitenkin eniten, koska näissä kysymyksissä metsillä on keskeinen rooli ja samalla niiden ylläpitoon liittyy kansainvälisiä velvoitteita Suomelle. Suomea sitoo laaja joukko kansainvälisiä sopimuksia, jotka velvoittavat turvaamaan luonnon monimuotoisuuden (erityisesti CBD-sopimus). Puun käytön hiilitasetta on säädelyt ja säätelee vuoteen 2020 asti Kioton 2. velvoitekauden päätös, jossa Suomen hiilinielujen on säilyttävä vuositasolla noin 19,3 milj. t CO₂ suuruisena (-20,5 milj. t CO₂-ekv puutuotteiden kanssa).

Vuosina 2020–2030 maankäyttösektorin ja metsien hiilinielujen säilyttämistä velvoittaa EU:n LULUCF -pelisäännöstö, jonka taustalla vaikuttavat Pariisin ilmastosopimuksessa määritellyt ilmastotavoitteet. Kesällä 2016 julkaistun luonnoksen mukaan vuoden 2020 jälkeen EU:ssa hoidetulle metsämaalle esitetään tilinpitosääntöjä ja vertailutasojen käyttöä. Jotta metsien käyttö ja EU:n pelisäännöstö tukisi ilmastonmuutoksen hillintää, tarvitaan päätösten tueksi puolueetonta tutkimustietoa. Eri lähtökohdista tehtyjen tutkimusten tulosten kokoaminen päätöksentekijöitä paremmin puhuttelevaan muotoon on kuitenkin oma tehtävänsä, johon tarpeeseen myös tämä ilmastopaneelin selvitys pyrkii vastaamaan.

2. VÄITTÄMIIN LIITTYVÄ ARVIOINTIPROSESSI JA SIIHEN OSALLISTUNEET TUTKIJAT

Ilmastopaneelin valmisteluryhmä tunnisti alkusyksyllä 2016 metsien käytön ilmastovaikutuksiin liittyviä aihealueita, joiden selventämiseen oli tarvetta yhteiskunnassa. Etukäteismateriaali lähetettiin kymmenelle erikseen valitulle metsäalan tutkijalle. Heistä 8 pääsi marraskuun alussa järjestettyyn tutkijapalaveriin. Siitä saadun palautteen perusteella ilmastopaneelin valmisteluryhmä jatkovalmisteli aineistoa, joka esiteltiin 8.12.2016 järjestetyssä seminaarissa. Seminaariin oli kutsuttu noin 30 metsäalan tutkijaa, Bioenergiayhdistys, Metsäteollisuus ry ja noin 10 ministeriön metsäasioita käsittelevää virkamiestä.

Seminaarissa esitettiin kahdeksan väittämää. Kunkin väittämän jälkeen käytiin keskustelu. Tämän jälkeen suoritettiin väittämistä äänestys. Äänestykseen saivat osallistua vain tutkijat, joita oli paikalla noin 20 valmistelutyöryhmän seitsemän tutkijan lisäksi. Äänestys väittämistä tehtiin näyttämällä värikortteja seuraavasti:

Vihreä: hyväksyy sellaisenaan

Keltainen: hyväksyy sanamuotomuutoksin

Punainen: ei hyväksy väittämän perusajatusta

Valkoinen: oma asiantuntemus ei riitä arvioimaan väittämää

Seminaarissa käyty keskustelu väittämistä kirjattiin ylös. Tilaisuudessa tunnistettiin myös keskeisiä tutkimustarpeita, joista seminaarin osanottajat priorisoivat kolme tärkeintä..

Seminaarin jälkeen valmisteluryhmä teki seminaarin palautteen pohjalta väittämiin sanamuotomuutoksia. Väittämät lähetettiin uudelleen äänestykseen sähköpostitse seminaariin osallistuneille ja kolmelle asiantuntijalle, jotka olivat estyneet saapumasta seminaariin. Näistä kaksi kieltäytyi äänestyksestä kiireisiin vedoten. Kukin tutkija teki uusintaäänestyksen yksin. Tutkijoilla oli mahdollisuus nähdä seminaarin äänestystulos ja verrata sanamuotomuutosta seminaarissa esitettyyn sanamuotoon sekä antaa kirjalliset kommentit väittämiin. Äänestys tehtiin samalla värikorttiperiaatteella kuin seminaarissa.

Valmisteluryhmä kävi läpi saadun palautteen ja teki palautteen perusteella vain vähäisiä sanamuotomuutoksia osaan väittämistä. Lähtökohtana oli vain parantaa väittämän ymmärrettävyyttä, joten väittämiä ei viety enää uusintaäänestykseen. Poikkeuksena oli väittämiä kaksi, jonka uudesta sanamuodosta tehtiin erikseen uusintaäänestys sähköpostitse ("kyllä/ei").

Työn tulos esiteltiin 13.3.2017 ympäristöministeriön, maa- ja metsätalousministeriön ja työ- ja elinkeinoministeriön metsä-asioita käsitteleville virkamiehille. Keskustelun perustella täydennettiin väittämiin liittyviä selitystekstejä. Väittämien sanamuotoihin ei kuitenkaan tehty muutoksia.

Äänestyksessä vastanneet tutkijat olivat (21 kpl):

Ekholm, Tommi (VTT)	Leskinen, Pekka (SYKE)	Repo, Anna (SYKE/JY)
Hynynen Jari (Luke)	Lindroos, Tomi (VTT)	Salminen, Olli (Luke)
Ilvesniemi, Hannu (Luke)	Lintunen, Jussi (Luke)	Sievänen, Risto (Luke)
Kallio, Maarit (Luke)	Liski, Jari (IL)	Soimakallio, Sampo (SYKE)
Kilpeläinen, Antti (ISY)	Mäkelä, Annikki (HY)	Sokka, Laura (VTT)
Koponen, Kati (VTT)	Peltola, Heli (ISY)	Venäläinen, Ari (IL)
Lehtonen, Aleks (Luke)	Pukkala, Timo (ISY)	Vesala, Timo (HY)

Väittämien takana on lisäksi valmisteluryhmä:

Asikainen, Antti (Luke)	Kanninen, Markku (HY)	Kalliokoski, Tuomo (HY)
Koskela, Sirkka (SYKE)	Routa, Johanna (Luke)	Ratinen, Ilkka (JY)
Seppälä, Jyri (SYKE)		

joista Antti Asikainen, Markku Kanninen, Ilkka Ratinen ja Jyri Seppälä kuuluvat ilmastopaneeliin

Valmisteluryhmä on vastannut väittämien sanamuotoihin liittyvistä selitysteksteistä ottamalla huomioon kyselyyn vastanneiden tutkijoiden kirjallisen palautteen. Väittämien yhteydessä esitetyissä äänestystuloksissa ei ole otettu huomioon valmisteluryhmän ääniä. Vain 21 tutkijan vastaukset ovat näkyvissä. Valmisteluryhmä on väittämien takana, minkä takia kunkin väittämän yhteyteen voidaan käytännössä lisätä 7 vihreää vastausta.

3. VÄITTÄMÄT

Väittäjä 1

Talousmetsien puuntuotantoa on mahdollista lisätä metsähoidon keinoin, mutta lähimpien vuosikymmenien aikana ei pystytä lisäämään merkittävästi runkopuun nettokasvua. Merkittävä lisäys on odotettavissa vasta 2050-luvulla ja sen jälkeen.

- **Metsänhoidolla on saatu lisättyä mineraalimaiden metsien runkopuun kasvua, ja ottamalla soita metsätalouskäyttöön on lisätty talousmetsien pinta-alaa.**
- **Metsien lannoitus on nopein tapa lisätä metsän kasvua jo lähitulevaisuudessa, mutta lannoituksen vaikutukset puuraaka-aineen laatuun on otettava huomioon.**

Tutkijat ovat hyväksyneet väittämän seuraavasti (lkm):

vihreä	keltainen	punainen	valkoinen
13	7		1

Väriselitteet: vihreä = hyväksyy sellaisenaan; keltainen = hyväksyy sanamuotomuutoksin; punainen = ei hyväksy väittämän perusajatusta; valkoinen = oma asiantuntemus ei riitä arvioimaan väittämää.

Väittämän sanamuotoihin liittyviä näkökohtia

Suomen metsien puuntuotantopotentiaali on lisääntynyt viimeisen sadan vuoden aikana merkittävästi. Osa tästä lisäyksestä on saavutettu ottamalla uusia alueita soita ojittamalla puuntuotannon piiriin, ja osa tästä lisäyksestä on saatu aikaan muilla metsänhoitotoimenpiteillä. On kuitenkin huomattava, että nämä lisäykset on saavutettu varsin pitkän ajan kuluessa.

Väittäjä perustuu pitkälti arvioon erilaisten metsähoitotoimenpiteiden ja metsiemme ikärakenteen yhteisvaikutuksesta sekä toimenpiteiden ajallisesta vasteesta (Hynynen ym. 2015, Henttonen ym. 2017). Lannoituksella voidaan saada jo olemassa olevalle puustolle merkittävää kasvua, mutta sen laajamittainen käyttö miljoonien kuutioiden lisäkasvun aikasaamiseksi lyhyessä ajassa ei ole realistista. Lisäksi on tärkeää huomata, että vaikka soiden ojittamisella on saatu aikaan merkittävää puuston kasvua sotien jälkeen, vastaavaa keinoa ei ole käytössä tulevaisuudessa.

Väittäjässä "merkittävä" tarkoitetaan yli 10 miljoonan kuutioiden lisäkasvua. Puuston ikäluokkajakauma vaikuttaa merkittävästi siihen, että metsähoitotoimenpiteiden kautta suurempaa kasvua voidaan odottaa vasta 2050 jälkeen.

Väittämä 2

Hakkuiden ja puunkorjuun lisääminen pienentää Suomen metsien hiilinielua ja metsien hiilivarastoa vähintään vuosikymmeniksi eteenpäin verrattuna tilanteeseen, jossa niitä ei lisätä.

Tutkijat ovat hyväksyneet väittämän seuraavasti (lkm):

vihreä	keltainen	Punainen	valkoinen
17	4		

Väriselitteet: vihreä = hyväksyy sellaisenaan; keltainen = hyväksyy sanamuotomuutoksin; punainen = ei hyväksy väittämän perusajatusta; valkoinen = oma asiantuntemus ei riitä arvioimaan väittämää.

Väittämän sanamuotoihin liittyviä näkökohtia

Väittämässä ei esitetä Suomen metsien hiilivaraston pienenevän lisähakkuiden seurauksena. Hallituksen linjausten mukaisten hakkuiden lisäysten jälkeenkin Suomen metsät säilyvät hiilinieluinä, eli metsien hiilivarasto jatkaa kasvuaan. Hiilivaraston kasvu on kuitenkin hitaampaa kuin ilman hakkuiden lisäystä.

Sekä pitkäaikaiskokeiden että mallinustutkimusten perusteella yksittäisen metsikön hiilivarasto kehittyy suurimmilleen ilman hakkuita. Harvennetun metsikön tilavuus ei jätettyjen puiden parantuneesta kasvusta huolimatta saavuta kiertoajan aikana harventamattoman metsikön tilavuutta. Puuston hiilivarasto jää näin harvennetussa metsikössä harventamatonta pienemmäksi. Vanhan metsän uudistamisen jälkeen kestää useita vuosikymmeniä ennen kuin kasvu uudessa metsikössä vastaa uudistetun metsän kasvua. Lisäksi päätehakkuussa syntyvien hakkuutähteiden hajoaminen aiheuttaa hiilipäästön useiden vuosikymmenten ajaksi. Myös maanmuokkaus voi kiihdyttää hiilen vapautumista maaperästä, mutta lopullista tutkimusnäyttö asiasta ei vielä ole. Koko maan tasolla Suomen metsien nykyinen ikäluokkajakauma on tärkein selittävä tekijä tämän väittämän taustalla. Kun metsätalouden maalla metsistämme n. 50 % on alle 50 vuotiaita ja yli 100 vuotiaiden metsien osuus on 5% luokkaa, metsien hiilinielu ei ole pienenevässä seuraavien vuosikymmenten aikana. Hakkuiden lisäyksellä ei pystytä kasvattamaan Suomen metsien hiilinielua seuraavina vuosikymmeninä, vaikka hiilen sitoutuminen vanhassa metsässä olisikin alemmalla tasolla kuin metsikön vuotuinen maksimaalinen hiilensidonta. Väittämässä on myös nostettu esiin metsien tärkeä rooli hiilivarastona, ei ainoastaan hiilinieluna. Puutuotteiden keskimääräistä elinkaarta tulisi pidentää nykyisestä muutamasta vuodesta ja uusiutumattomien materiaalien ja energian käytön korvaamisesta saatavia päästövähennyksiä kasvattaa selvästi, jotta ilmakehän näkökulmasta vanhan metsän uudistaminen ei tarkoittaisi suuren hiilivaraston purkautumista ilmakehään.

Tutkijat nostivat keskusteluissa esiin, kuinka hakkuiden vaikutus riippuu niiden kohdentamisesta ja toteuttamistavasta. Harvennushakkuiden intensiteetin ja määrän kasvattaminen vaikuttaa vähemmän kuin päätehakkuuiden lisääminen. Lisäksi koko Suomen yli tarkasteltuna tulokseen vaikuttaa myös se, missä hakkuiden lisäys tapahtuu. Erityisesti korostettiin, että tilanteessa jossa kasvu on suurempaa kuin poistuma, metsät vanhenevat, jolloin luonnonpoistuma lisääntyy ja erilaisten tuhojen riski kasvaa. Tästä voi tehdä johtopäätöksen, ettei Suomen metsien hiilivaraston kasvu voi jatkua loputtomiin nykyisellä tasolla, vaikka hakkuita ei lisättäisikään. Väittämän määrittelemällä aikajänteellä metsien kasvu on kuitenkin pikemminkin kiihtymässä kasvaneen ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden, kohonneen lämpötilan ja turvemilla joitakin vuosikymmeniä sitten tehtyjen metsäojitusten seurauksena

Väittämä 3

Pitkällä aikavälillä fossiilisten polttoaineiden korvaaminen metsäenergialla tuottaa ilmastohyötyjä, mikäli fossiilisten korvautuminen on pysyvää, metsämaa säilyy metsänä ja metsien kasvu pysyy ennallaan tai kasvaa tulevaisuudessa.

Väittämän sanamuotoja on muutettu alkuperäisestä äänestyksessä olleesta väittämästä. Äänestyksessä olleen väittämän sanamuoto oli:

Pitkällä aikavälillä fossiilisten polttoaineiden korvaaminen metsäenergialla tuottaa ilmastohyötyjä, mikäli fossiilisten korvautuminen on pysyvää, metsämaa säilyy metsänä ja metsien kasvu ei vaaranna tulevaisuudessa.

Tutkijat ovat hyväksyneet väittämän seuraavasti (lkm):

Vihreä	keltainen	punainen	valkoinen
20	1		

Väriselitteet: vihreä = hyväksyy sellaisenaan; keltainen = hyväksyy sanamuotomuutoksin; punainen = ei hyväksy väittämän perusajatusta; valkoinen = oma asiantuntemus ei riitä arvioimaan väittämää.

Väittämän sanamuotoihin liittyviä näkökohtia

Tämä väittämä on lähes kaikkien asiantuntijoiden ollut helppo hyväksyä alusta alkaen ilman muutoksia. Tässä väittämässä keskustelua herätti lähinnä vain käsitteiden ilmastohyöty ja pitkä aikaväli määrittely Pitkällä aikavälillä tarkoitetaan tässä yhteydessä yli 100 vuoden aikajännettä. Bioenergian ilmastohyötyjen realisoituminen vasta pitkällä aikavälillä liittyy puun suhteellisen hitaaseen kasvunopeuteen Suomessa ja siihen, että puupohjaisesta energiasta vapautuu enemmän hiilidioksidia synnytettyä energiaa kohti kuin mitä vapautuu fossiilisista polttoaineista. Lisäksi puunkorjuu vähentää metsien hiilinielua enemmän kuin mitä hyötykäyttöön menevä puu sisältää hiiltä.

Puun energiakäytön lisääminen tuottaa myös ilmastohyötyjä lyhyellä aikavälillä, jos energiakäyttöön ohjataan nopeasti hajoavia hakkuutähteitä ja ainespuutta pienempiä harvennuspuita runkopuun sijaan. Niiden hyödyntämismäärät ovat kuitenkin suhteellisen pieniä. Väittämän lähtökohtana on Suomessa käytetty keskimääräinen metsäenergian raaka-ainepohja Suomessa, jossa on myös mukana teollisuuden käyttämä ja tuottama metsäenergia.

Tutkijaseminaarissa käydyssä keskustelussa todettiin, että metsäbiomassalla on etunsa fossiilisten polttoaineiden korvaajana, vaikka ilmaston kannalta myönteiset päästövaikutukset eivät näy vielä keskipitkällä aikavälilläkään. Oleellista on fossiilisten polttoaineiden käytön lopettaminen.

Väittämä 4

Suurimmat ilmastohyödyt puunkäytöllä saavutetaan puupohjaisilla pitkäikäisillä tuotteilla, joiden hiilisisältö pystytään pitämään pitkään käytössä ja jotka korvaavat elinkaarivaikutuksiltaan suuripäästöisiä tuotteita.

- **Lisäämällä hakkuita ja ohjaamalla puuta nykyisen kaltaiseen käyttöön ei saada ilmastohyötyjä vähintään vuosikymmeniin. Tällöin käytöllä tarkoitetaan elinkaareltaan nykyisen kaltaisia tuotteita ja bioenergiaa sekä niiden osuuksien säilyttämistä nykyisellään.**

Tutkijat ovat hyväksyneet väittämän seuraavasti (lkm):

Vihreä	keltainen	punainen	valkoinen
13	8		

Väriselitteet: vihreä = hyväksyy sellaisenaan; keltainen = hyväksyy sanamuotomuutoksin; punainen = ei hyväksy väittämän perusajatusta; valkoinen = oma asiantuntemus ei riitä arvioimaan väittämää.

Väittämän sanamuotoihin liittyviä näkökohtia

Nykyisellään noin puolet raakapuun hiilisisällöstä ohjautuu energiakäyttöön sekä kemiallisen että mekaanisen metsäteollisuuden tuotteiden valmistusprosessissa ja vapautuu ilmakehään välittömästi energiapuun käytön tavoin. Puuenergia kasvattaa ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta pitkäksi aikaa (vrt. edellinen väittämä). Sellusta valmistetaan pääosin kartonkia ja paperia, joiden hiilisisältö vapautuu ilmakehään myös nopeasti, alle kymmenessä vuodessa. Sahatavaraksi valmistetut puutuotteet varastoivat sisältämänsä hiilen useimmiten vuosikymmeniksi eteenpäin, mikä parantaa niiden asemaa ilmastovaikutusten näkökulmasta nykyisiin kemiallisen metsäteollisuuden tuotteisiin nähden. Lisäksi puurakentamisessa korvaushyödyt ovat keskimäärin nykyisin paremmat jos niillä pystytään korvaamaan betonia ja terästä. Puun kokonaiskäytöstä puurakentamiseen ohjautuu kuitenkin nykyisin selvästi vähemmän puuta kuin sellun valmistukseen. Sekä mekaanisen että kemiallisen metsäteollisuuden tuotteiden ilmastovaikutuksiin vaikuttaa heikentävästi se, että puunkorjuu vähentää metsien hiilinieluja enemmän kuin mitä hyötykäyttöön menevä puu sisältää hiiltä. Kun nämä edellä esitetyt näkökohdat otetaan huomioon, ei puun käytön lisääminen nykyisen kaltaisella puutuotejakaumalla tuota ilmastohyötyjä vuosikymmeniin, joidenkin tutkimusten mukaan jopa satoihin vuosiin. Väittämän tukena ovat muun muassa Pukkalan (2016) ja Soimakallio ym. (2016) artikkelit.

Useat sanamuotomuutosta esittäneet tutkijat halusivat selkeämmän ilmaisun sille, että mitä ilmastohyödyillä tarkoitetaan. Sillä tarkoitetaan tässä tilannetta, jossa metsien käytöllä on aiheutettu vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä ilmakehään kuin jos puuta ei olisi käytetty. Jotkut asiantuntijat eivät pitäneet itsestään selvyytenä, että puunkäyttö johtaa välttämättä ilmastohyötyihin. Heidän mielestään tilanne voi olla myös sellainen, että puunkäyttö voi johtaa myös ilmastohaittoihin.

Pääväittämän alla olevaan alaväittämään joku tutkija halusi vielä maininnan, että tässä yhteydessä tarkastelun näkökulma on Suomi. Useat halusivat vielä lisäsanvoja sille, että miten ”nykyisen kaltaiseen käyttöön” ymmärretään. Uusilla sanamuotoehdotuksilla tarkoitettiin käytännössä sitä, että puusta valmistettu tuotejakauma ja niiden volyyymien väliset suhteet ovat nykytilanteen mukaisia.

Väittämä 5

Metsien käytön poliittista päätöksentekoa varten tuotettuja Suomen metsien tulevaa kehitystä kuvaavia mallilaskelmia olisi hyvä täydentää analyyseillä, jotka ottavat huomioon:

- o eri ilmastomuutosskenaariot
- o muutokset typen saatavuudessa ja muissa tekijöissä, jotka vaikuttavat puiden kasvuun ja päästöihin maaperästä
- o hiilivarastojen pysyvyyteen liittyvät riskit (esimerkiksi tuholaisien ja myrskyjen vaikutukset) ja vaikutusten suuruusluokka
- o hiilivaikutusten lisäksi muut ilmastoon vaikuttavat tekijät (albedo, aerosolit, musta hiili)
- o kotimaisten hakkuiden määrään vaikuttavat puutuotteiden kysynnän ja tuontipuun saatavuuden trendit.

Väittämän sanamuotoja on muutettu alkuperäisestä äänestyksessä olleesta väittämästä. Äänestyksessä olleen väittämän sanamuodot olivat:

Metsien käytön poliittista päätöksentekoa varten tuotetut Suomen metsien tulevaa kehitystä kuvaavat mallilaskelmat ovat liian kapealla pohjalla. Tarvitaan mallitarkasteluja sekä täydentäviä analyysejä, jotka ottavat huomioon samanaikaisesti

- o Ilmastomuutosskenaariot, muutokset typen saatavuudessa ja lisääntyviin häiriöihin liittyvät riskitarkastelut (tuholaiset, myrskyt)
- o muuttuvista olosuhteista aiheutuvat metsien hiilivaraston pysyvyyteen liittyvät riskit ja niiden vaikutusten suuruusluokan
- o hiilivaikutusten lisäksi muut ilmastoon vaikuttavat tekijät (albedo, aerosolit, musta hiili)
- o tuontipuun saatavuuden mahdolliset muutokset
- o tulevaisuudessa puutuotteiden kysynnän muutokset.

Tutkijat ovat hyväksyneet väittämän seuraavasti (lkm):

Vihreä	keltainen	punainen	valkoinen
13	7		1

Väriselitteet: vihreä = hyväksyy sellaisenaan; keltainen = hyväksyy sanamuotomuutoksin; punainen = ei hyväksy väittämän perusajatusta; valkoinen = oma asiantuntemus ei riitä arvioimaan väittämää.

Väittämän sanamuotoihin liittyviä näkökohtia

Tämän väittämän yhteydessä osa tutkijoista korosti nimenomaan päätöksenteossa käytetyn tiedon kapealaisuutta verrattuna olemassa olevaan tutkimustietoon. Suomen metsien tulevaa kehitystä ja erilaisten käyttökäskenaarioiden vaikutusta metsien hiilitaseeseen on mallinnettu useilla erilaisilla malleilla. Eri malleilla saadut tulokset metsien hiilinielun tulevasta kehityksestä poikkeavat selvästi toisistaan. Päätöksentekoa ohjaavat laskelmat ovat kuitenkin keskittyneet lähinnä metsävarojen (puuntuotannollisten) määrälliseen ja laadulliseen kehitykseen ottamatta juurikaan huomioon ilmastonmuutosta ja siihen liittyviä kasvumuutos- ja riskiarvioita. Lisäksi metsällisiä vaikutuksia kuvaavien skenaarioiden taustalla on käytössä ollut lähes yksinomaan metsätalouden analyysi- ja suunnitteluohjelmisto MELA. Päätöksentekijöiden olisi tärkeää tunnistaa käytetyn skenaariomallinnuksen kapeus kun tulevaisuutta leimaa erittäin suuri epävarmuus. Tämä tarkoittaa eri mallinnustutkimusten tekemien taustaoletusten sekä eri mallien erilaisesta rakenteesta nousevien epävarmuuksien tunnistamista ja kvantifioimista. Erityisesti korostettiin tarvetta lisätä ymmärrystä pitkän aikavälin metsänkasvun epävarmuuksiin liittyen. Toisaalta keskusteluissa todettiin, että päätökset tehdään aina epätäydellisen tiedon varassa ja politiikkatoimien aikajänteen, esim. metsien hiilinielun vertailutaso kysymyksessä, olevan huomattavan lyhyt tutkimuksen näkökulmasta.

Väittämä 6

Metsien eri käyttömuodoille kuten puutuotannolle, hiilensidonnalle, suojelulle ja virkistyskäytölle asetetut tavoitteet kilpailevat keskenään, eikä tavoitteita voida todennäköisesti saavuttaa samanaikaisesti.

- **Metsien käytön ilmasto-, talous-, monimuotoisuus-, ekosysteemi- ja virkistyskäyttövaikutusten kehitystä kuvaavia arviointimenetelmiä on kehitettävä ja niitä tulisi käyttää nykyistä paremmin päätöksenteon tukena.**

Väittämän sanamuotoja on muutettu alkuperäisestä äänestyksessä olleesta väittämästä. Äänestyksessä olleen väittämän sanamuodot olivat:

Metsien eri käyttömuodoille kuten puutuotannolle ja virkistyskäytölle asetetut tavoitteet kilpailevat keskenään, eikä kaikkia tavoitteita voida todennäköisesti saavuttaa samanaikaisesti.

- Metsien käytön ilmasto-, talous-, ekosysteemi- ja virkistyskäyttövaikutusten kehitystä kuvaavia arviointimenetelmiä on kehitettävä ja niitä tulisi käyttää nykyistä paremmin päätöksenteon tukena.

Tutkijat ovat hyväksyneet väittämän seuraavasti (lkm):

Vihreä	keltainen	punainen	valkoinen
11	10		

Väriselitteet: vihreä = hyväksyy sellaisenaan; keltainen = hyväksyy sanamuotomuutoksen; punainen = ei hyväksy väittämän perusajatusta; valkoinen = oma asiantuntemus ei riitä arvioimaan väittämää.

Väittämän sanamuotoihin liittyviä näkökohtia

Yleisesti nähtiin, että eri käyttömuodot eivät ole toisiaan poissulkevia ja että eri käyttömuotojen välinen kilpailutilanne on hyvin vaihteleva. Tästä huolimatta yksittäisiä tavoitteita on käytännössä mahdotonta saavuttaa täysimääräisesti samanaikaisesti Puuntuotannon ja virkistyskäytön yhdistämisen arvioitiin olevan helppoa. Biodiversiteetin ja hiilen sidonnan tavoitteiden arvioitiin oleman enemmän ristiriidassa puun tuotannon ja/tai korjuun tavoitteiden kanssa. Lisäksi kysyttiin, onko eri käyttömuodoille ylipäätään asetettu tavoitteita. Lisäksi osa asiantuntijoista oli sitä mieltä, että eri käyttömuotojen kilpailun määrä ts. kuinka voimakkaasti eri ekosysteemipalvelut kilpailevat keskenään, on riittämättömästi tietoa. Muita esitettyjä muotoiluja väittämälle olivat mm. ”Metsien eri käyttömuodoille kuten puutuotannolle ja virkistyskäytölle asetetut tavoitteet voivat olla osittain ristiriitaisia, jolloin kaikkia tavoitteita ei voida saavuttaa samanaikaisesti” ja ”Metsien eri käyttömuodoille kuten puutuotannolle ja virkistyskäytölle asetetut tavoitteet kilpailevat keskenään”

Hiilensidonnan mukaan ottamista pidettiin tärkeänä ja käyttömuoto esitettiin korvattavaksi ekosysteemipalveluilla. Kaiken kaikkiaan nähtiin, että osa käyttömuodoista/ekosysteemipalveluista on helppo sovittaa yhteen ja toiset taas voivat kilpailla voimakkaasti keskenään. Joka tapauksessa nähtiin, että eri käyttömuotojen välillä joudutaan tekemään kompromisseja. Myös aikaperspektiivin nähtiin vaikuttavan väittämän toteutumiseen ja lisäksi pohdittiin, kuinka paljon mitäkin käyttökohdetta tulisi olla maankäytön näkökulmasta katsottuna.

Väittämä 7

Merkittävä metsien hakkuiden lisääminen voi johtaa metsäluonnon monimuotoisuuden selvään heikkenemiseen, ellei asiaa oteta huomioon riittävästi metsänhoidon käytäntöjen ja suojeuverkoston toteutuksessa.

Väittämän sanamuotoja on muutettu alkuperäisestä äänestyksessä olleesta väittämästä. Äänestyksessä olleen väittämän sanamuoto oli:

Merkittävä metsien käytön lisääminen voi johtaa metsäluonnon monimuotoisuuden selvään heikkenemiseen, ellei asiaa oteta huomioon riittävästi metsänhoidon käytäntöjen ja suojeuverkoston toteutuksessa.

Tutkijat ovat hyväksyneet väittämän seuraavasti (lkm):

Vihreä	keltainen	punainen	valkoinen
15	4		2

Väriselitteet: vihreä = hyväksyy sellaisenaan; keltainen = hyväksyy sanamuotomuutoksin; punainen = ei hyväksy väittämän perusajatusta; valkoinen = oma asiantuntemus ei riitä arvioimaan väittämää.

Väittämän sanamuotoihin liittyviä näkökohtia

Metsät ovat uhanalaisten lajien tärkein elinympäristö Suomessa. Kaikista uhanalaisista lajeista 36 % elää ensisijaisesti metsissä. Kokonaisuudessaan metsäelinympäristöjen muutokset ovat ensisijainen uhanalaisuuden syy lähes 700 lajille (Rassi ym. 2010). Metsien uudistamis- ja hoitotoimet ovat myös Suomen luontotyyppien merkittävin uhanalaistumisen syy ja uhkatekijä (Raunio ym. 2008). Metsälajiston uhanalaistumiskehitystä on saatu hidastettua erilaisin toimenpitein, mutta nykytoimet eivät ole riittäviä pysäyttämään sitä (Juslén ym. 2016). Luonnonvarakeskus (Luke) ja Suomen ympäristökeskuksen (Syke) tutkijat ovat selvittäneet kuinka eri biotalousskenaarioiden mukaiset hakkuut vaikuttavat metsien monimuotoisuuteen (Korhonen ym. 2016). Raportissa todetaan selvästi tarve lisätä suojelua ja tehostaa toimia talousmetsissä, jos suunniteltujen hakkuiden lisäämisen ei haluta heikentävän metsien monimuotoisuutta.

Äänestyksessä mukana olleiden tutkijoiden sanamuotomuutosesitykset liittyivät siihen, kuinka ”merkittävä” –sana tulisi tulkita. Tässä yhteydessä sillä tarkoitetaan hallituksen kaavailemaa noin 15 milj. m³ hakkuulisäystä.

4. PRIORISOIDUT TUTKIMUSALUEET

Asiantuntijaseminaarissa (8.12.2016) kolme priorisoitua lähitulevaisuuden tutkimusalueita ovat:

1. Metsänhoidon vaikutus metsien kasvuun ja kehitykseen
2. Puutuotteiden substituutiohyödyt
3. Aikajänteen merkitys metsien ilmastovaikutusten arvioinnissa

Tutkimusalueita ei ole järjestetty tärkeysjärjestykseen.

SANASTO

Hiilinielu = metsän hiilivaraston kasvu; metsän positiivinen hiilitaseen muutos.

Hiililähde = metsän hiilivaraston pieneneminen; metsän negatiivinen hiilitaseen muutos.

Hiilivarasto = elävän ja kuolleen orgaanisen aineksen sisältämä hiili maaperässä ja maaperän päällä.

Hiilitaseen muutos = puuston kasvu + maaperään sitoutuva hiili – hakkuissa korjattu puusto - maaperästä vapautuva hiili – maaperän päällä olevasta kuolleesta kasvustosta vapautuva hiili. Kaikkia näitä muutoksia lasketaan tiettyinä aikavälinä (esim. vuodessa).

Hiilen sitoutuminen = hiiltä sisältävän aineen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂), otto ilmakehästä maa- tai meriympäristössä.

Ilmastohyöty = tila, jossa metsien käytöllä on aiheutettu vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä ilmakehään kuin jos puuta ei olisi käytetty.

Ilmastohaitta = tila, jossa metsien käytöllä on aiheutettu enemmän kasvihuonekaasupäästöjä ilmakehään kuin jos puuta ei olisi käytetty.

KIRJALLISUUS

BIOS 2017. Tutkijoiden julkilausuma: Suomen metsänkäyttösuunnitelmat kiihdyttäisivät ilmastonmuutosta ja heikentäisivät luonnon monimuotoisuutta. 24.3.2017.

Hynynen, J., Salminen, H., Ahtikoski, A., Huuskonen, S., Ojansuu, R., Siipilehto, J., Lehtonen, M., Eerikänen, K. 2015. Long-term impacts of forest management on biomass supply and forest resource development: a scenario analysis for Finland. *European Journal of Forest Research* 134: 415-431. DOI 10.1007/s10342-014-0860-0

Ilmastopaneeli 2013: Pingoud, K., Savolainen, I., Seppälä, J., Kanninen, M., Kilpeläinen, A. Metsien käytön ja metsäbioenergian ilmastovaikutukset. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 2/2013.

Ilmastopaneeli 2015: Seppälä, J., Kanninen, M., Vesala, T., Uusivuori, J., Kalliokoski, T., Lintunen, J., Saikku, L., Korhonen, R., Repo, A. 2015. Metsien hyödyntämisen ilmastovaikutukset ja hiilinielujen kehittyminen. Raportti 3/2015.

Juslén, A., Pykälä, J., Kuusela, S., Kaila, L., Kullberg, J., Mattila, J., Muona, J., Saari, S. & Cardoso, P. (2016). Application of the Red List Index as an indicator of habitat change. *Biodiversity and Conservation* 25: 569–585.

Koljonen, T., Soimakallio, S., Asikainen, A., Lanki, T., Anttila, P., Hildén, M., Honka-tukia, J., Karvosenoja, N., Lehtilä, A., Lehtonen, H., Lindroos, T.J., Regina, K., Salminen, O., Savolahti, M. & Siljander, R. 2017. Energia ja ilmastostrategian vaikutusarviot: Yhteenvetoraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 21/2017. 106 p.

Korhonen, K.T., Auvinen, A-P., Kuusela, S., Punttila, P., Salminen, O., Siitonen, J., Ahlroth, P., Jäppinen, J-P., Kolström, T. 2016. Biotalouskenaarioiden mukaisten hakkuiden vaikutukset metsien monimuotoisuudelle tärkeisiin rakennepiirteisiin. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 51/2016.

Henttonen, H.M., Nöjd, P., Mäkinen, H. 2017. Environment-induced growth changes in the Finnish forests during 1971–2010 – An analysis based on National Forest Inventory. *Forest Ecology and Management* 386, 22-36.

Pukkala, T. 2016. Does management improve the carbon balance of forestry? *Forestry* 2016; 1–11, doi:10.1093/forestry/cpw043.

Soimakallio, S., Saikku, L., Valsta, L., Pingoud, K. 2016. Climate change mitigation challenge for wood utilization – the case of Finland. *Environmental Science and Technology* 50(10), 5127–5134.

Raunio A., Schulman A., Kontula T. (2008). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1. Tulokset ja arvioinnin perusteet. *Suomen ympäristö* 8:1–264.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A., Mannerkoski, I. (toim.) (2010). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Valtioneuvosto 2015. Kansallinen metsästrategia 2025. Valtioneuvoston periaatepäätös 12.2.2015. Maa- ja metsätalousministeriö 6/2015.