

## **Asiantuntijalausunto eduskunnan tulevaisuusvaliokunnalle liittyen EU:n komission tiedonantoon vihreän kehityksen ohjelmasta (Green Deal)<sup>1</sup>**

Lausunnonantajan asiantuntemus liittyy erityisesti globaaliin ja EU:n metsäalaan, mikä heijastuu myös lausunnon painotuksissa. Tässä lausunnossa keskitytään siten siihen, miten GD ehdotusta voitaisiin vahvistaa ottamalla EU:n metsäalan mahdollisuudet paremmin ja laajemmin huomioon. Nämä huomiot liittyvät ilmastonmuutokseen, monimuotoisuuteen sekä talous- ja työllisyysvaikutuksiin.

### **Ohjelman tavoitteet ja toimet**

Vihreän kehityksen ohjelma (GD) ehdotus edustaa uudentyyppistä kestävyysajattelua Euroopan komissiossa. Tosin kuin aiempien komissioiden poliittiset linjaukset se nostaa EU:n tärkeimmäksi tavoitteeksi ilmastomuutoksen hillinnän ja ympäristökestävyyden. Pää tavoite on EU:n hiilineutraalisuus vuonna 2050 - ensimmäisenä maanosana maailmassa. GD:ssä esitetään etenemissuunnitelma toimille, joilla edistetään resurssien tehokasta käyttöä siirtymällä puhtaaseen kiertotalouteen sekä vahvistetaan biologista monimuotoisuutta ja vähennetään saastumista. Tavoitteisiin pyritään poliittisilla linjauksilla ja toimilla, jotka vaikuttavat kaikkiin EU:n lainsäädäntöprosesseihin vuosina 2020-2024. Kuten ilmastopolitiikkaan, monimuotoisuuspolitiikkaan, energiapolitiikkaan, teollisuuspolitiikkaan, jne.

Vaikka GD ohjelman pääpaino on ympäristöasioissa, se pyrkii myös tukemaan EU:n kasvustrategiaa erityisesti investoinneilla vihreään teknologiaan, kestäviin ratkaisuihin ja uuteen yritystoimintaan. Ohjelmassa hahmotellaan tarvittavat investoinnit, kartoitetaan käytettävissä olevat rahoitusvälineet ja selostetaan tavat varmistaa osallistava ja oikeudenmukainen siirtymä. Tavoitteen saavuttaminen ohjelman mukaan edellyttää mm. seuraavia toimia: kiertotalouden vahvistamista; investointeja ympäristöystävälliseen teknologiaan; tukia teollisuuden innovointiin; irrottautumista hiilestä energia-alalla; yhteistyötä kansainvälisten kumppanien kanssa maailmanlaajusten ympäristönormien parantamiseksi; jne.

### **GD ehdotusta on vahvistettava metsiin liittyvien kysymysten osalta**

GD ehdotuksen päätavoite on EU:n hiilineutraalisuus vuonna 2050 sekä ympäristöasioiden kestävyden parantaminen. Tavoitteista vallitsee laaja yhteisymmärrys, mutta ei välttämättä keinoista, joilla niihin päästäisiin. Esimerkiksi metsäalan mahdollisuus vaikuttaa ilmastoasioihin nähdään sopimuksessa liian

---

<sup>1</sup> Asia: E 61/2019 vp Valtioneuvoston selvitys: EU:n komission tiedonanto vihreän kehityksen ohjelmasta (Green deal) 11.12.2019. <https://www.eduskunta.fi/valtiopaivaasiakirjat/E+61/2019>

kapea-alaisesti. GD ehdotus sisältää useita toimia, jotka vaikuttavat suoraan metsiin ja metsäsektoriin. Se tunnistaa hyvin monet metsiin liittyvät ongelmat, mutta metsiin liittyviä mahdollisuuksia joilla mm. ilmastonmuutoksen hillintään voitaisiin vahvistaa, ei juurikaan tunnisteta.

Suurin osa ohjelman metsäalaa koskevista lausunnoista ilmaisee ongelmia, kuten metsien häviämistä ja uhkia metisen biologiselle monimuotoisuudelle. Ilmastomuutoksen hillinnän näkökulmasta metsäalan mahdollisuudet puolestaan nähdään lähinnä hiilinielujen kautta. On selvä, että edellä mainitut ongelmat ovat tärkeitä ja niitä pitää pyrkiä ratkaisemaan. Myös metsien hiilinieluja tulee vahvistaa. Menemättä yksityiskohtiin viittaa toisessa yhteydessä esittämiin näkökohtiin ohjelman metsien monimuotoisuutta ja hiilinieluja koskevaan osaan (Hetemäki 2020). Lyhyesti totean tässä, että ohjelma näkee liian kapealaisesti monimuotoisuuden ja hiilinielujen vahvistamiseksi tarvittavat toimet. Monimuotoisuuden vahvistamiseksi esitetään suojelualueiden lisäämistä. Tämä on tärkeää, mutta ei ainoa keino. Monimuotoisuuden vahvistamista olisi järkevä tehdä jäsenmaiden metsien erityisolosuhteet huomioiden ja soveltaa niihin parhaita keinoja. Tällöin suojelutoimien lisäksi kyseeseen tulee myös monimuotoisuuden vahvistaminen talousmetsissä, kuten Suomen METSO-ohjelman kaltaisilla toimilla.

Metsien säilyttäminen pelkäästi hiilinieluna lisää metsien häiriöiden (tuuli- ja lumituhot, hyönteistuhot, kuivuuden ja metsäpalojen tuhot) todennäköisyyttä ja siitä aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä (Seidel ym. 2014). Metsätuhot osoittavat kuinka läheisesti naimisissa ilmastonmuutoksen hillitseminen ja siihen sopeutuminen ovat. Terveet ja kasvavat metsät sitovat hiiltä, mutta heikentyneet ja kuolleet metsät vapauttavat hiiltä. Siksi tarvitaan myös metsänhoitotoimenpiteitä, jotka vähentävät metsätuhojen riskejä ja vaikutuksia. Kuten esimerkiksi lisäämällä sekametsiä pelkkien kuusikoiden sijaan. Mutta metsänhoitotoimenpiteillä on kustannuksia, joiden kattamiseksi metsänomistajat tarvitsevat tuloja. Näitä he voivat saada myymällä puuta (biotalous) ja ehkä jatkossa myös hiilinielumaksuilla.

Tehokkain tapa metsien avulla hillitä ilmastonmuutosta lyhyellä ja pitkällä aikavälillä on pitää metsät kasvavina, terveisinä ja sopeuttaa niitä muuttuvaan ilmastoon sekä käyttää metsiä monin tavoin (suojelu, puuntuotanto, virkistys, jne.). Mitä suurempi metsien kasvu on, sitä enemmän varaa on metsien käytölle hiilinieluihin, puuntuotantoon ja suojeluun. Aktiivinen metsänhoito on kyennyt lisäämään metsien kasvua aiemmin ja voi tehdä niin myös tulevaisuudessa.

Toisaalta EU:n jäsenvaltioiden metsiä ei ole veistetty samasta puusta. Siksi GD ohjelman tavoitteiden saavuttamiseksi kannatta räätälöidä toimenpiteet parhaiten jäsenmaiden metsäalan olosuhteisiin sopiviksi. Eri toimet, tai niiden räätälöiminen, voivat olla järkeviä vaikkapa Belgiassa ja Hollannissa kuin Espanjassa ja Suomessa. Tätä GD ehdotus ei vielä tunnista. Esimerkiksi Green Deal ehdottaa voimakkaasti metsitystä ja uudelleenmetsittämistä avaintoimenpiteenä EU:n metsien hiilinielujen vahvistamiseksi. Kuitenkin esimerkiksi Espanjan kaltaisissa maissa pääongelma ilmastonäkökulmasta on metsäpalot. Asiantuntijoiden ja tutkimusten perusteella metsäpalojen laajuuden kannalta Espanjassa suurin yksittäinen syy on metsien hoitamattomuus ja merkittävästi lisääntynyt biomassa. Espanjan metsäpinta-ala on kasvanut lähes 40% viimeisen neljän viime vuosikymmenen aikana. Niille jäsenvaltioille, joissa metsäala on jo korkea ja/tai merkittäviä metsätuho- ja metsäpalo-ongelmia, ei lisämetsitys välttämättä ole paras tapa lisätä metsien hiilinieluja, ainakaan pitkällä aikavälillä. Näillä alueilla voi olla järkevämpää lisätä metsänhoitoa,

uudistaa metsien rakennetta (mm. siirtymistä sekametsiin) ja tuottaa myös raaka-ainetta biotalouden tarpeisiin.

### **Biotalous puuttuva linkki**

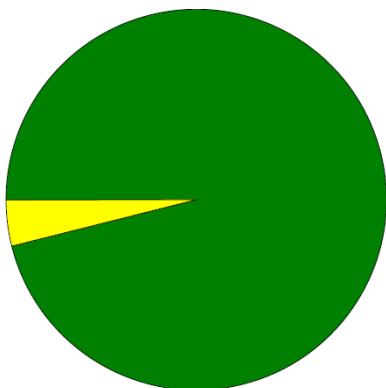
EU:n metsäala pystyy edesauttamaan GD tavoitteiden saavuttamista merkittävästi vahvemmin kuin ohjelmassa on nyt ehdotettu. Merkittävin puute ohjelmassa on, että se ei tunnista *biotalouden välttämättömyyttä fossiilitalouden syrjäyttämisessä*. Kuvaava on, että sopimus viittaa moniin EU:n strategioihin, mutta ei sen vuonna 2018 julkaistuihin Biotalousstrategiaan. Biotalous on ohjelman puuttuva palanen myös kilpailukyvyyn, tuottavuuden, jalostusarvon noston ja työllisyyden näkökulmasta.

EU:ssa energia-, teollisuus- ja liikennesektorien osuus oli vuonna 2016 yhteensä 80% hiilidioksidipäästöistä. Hiilineutraalisuuden saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä on välttämätöntä muuttaa nämä alat vähähiiliseksi tai hiilineutraaliksi. Pitkällä aikavälillä energia-ala voi perustua pääosin muihin energialähteisiin kuin biomassaan. Bioenergia on todennäköisesti kuitenkin vuosina 2020–2040 edelleen välttämätön osa energiantuotannossa, tosin todennäköisesti vähenevän osuuden kanssa. Sama pätee kuljetussektoriin. Mutta materiaalityönteiden osalta tilanne on toinen. Fossiilisia materiaaleja kuten betoni, tekstiilit, muovit, kemikaalit, jne. on korvattava yhä enemmän muilla uusiutuvilla ja kestävämmillä materiaaleilla, kuten puulla. Ainakaan tällä hetkellä on erittäin vaikea nähdä muita realistisia vaihtoehtoja. Tätä tausta vasten on merkillepantavaa, että GD ohjelma keskittyy energiasektorin hiilipäästöihin, eikä tunnista tarvetta korvata hiili-intensiivisiä materiaaleja ja tuotteita.

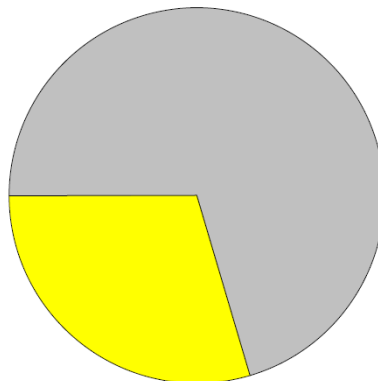
EU:n metsäbiotalouden suhteellista merkitystä voi pyrkiä hahmottamaan alla olevan kuvan 1 avulla. Koko maailman metsien määrästä (hehtaaria) EU:n metsät vastaavat 4 prosenttia. Toisaalta sen metsäteollisuustuotteiden viennin arvo vastaa 42 prosenttia koko maailman metsäteollisuustuotteiden viennin arvosta. Kun puhutaan EU:n metsäalan mahdollisuuksista auttaa ilmastomuutoksen hillinnässä, yksi johtopäätös näistä luvuista on seuraava. Sikäli kun metsäteollisuustuotteet ovat merkittävästi vähähiilisempiä ja auttavat korvaamaan fossiilisia raaka-aineita ja tuotteita sekä varastoivat hiiltä tuotteisiin, on EU:lla jo merkittävä rooli maailman mittakaavassa tässä tavoitteessa. EU:n metsien hiilinielujen vaikutus on suhteellisesti pienempi, mutta toki tärkeä ja EU:n nielujen kasvua pitää myös edistää. Tämän yksinkertaisen johtopäätöksen varaus on kuitenkin se, että edellä esitetyt osuudet eivät anna tietoa nielujen ja tuotteiden CO<sub>2</sub> päästöjen vähentämisvaikutuksista. Yleensä nielujen suhteellinen merkitys on arvioitu suuremmaksi kuin metsäteollisuustuotteiden korvausvaikutus (substituutio) CO<sub>2</sub> päästöjen vähentämisessä.

GD ohjelmalla pyritään helpottamaan investointeja uuteen tekniikkaan ja omaksumaan muutokset, jotka johtuvat lisääntyneestä digitalisoinnista ja siirtymästä vähähiiliseen kiertotalouteen. Uusi teollisuusmalli pyrkii varmistamaan, että Eurooppa pysyy teknologian, innovaatioiden ja kestävyuden johtajana. Se ehdottaa keskittymistä strategisten arvoketjujen ja arvoa luovien verkostojen kehittämiseen. Nämä strategiset arvoketjut ovat toisiinsa kytkettyjä ja integroituja teollisia toimia, joilla on suuri potentiaali edistää Euroopan vihreää ja digitaalista muutosta ja parantaa Euroopan teollisuuden kilpailukykyä.

Keltainen alue edustaa EU:n metsien osuutta maailman metsistä ja on 4%



Keltainen alue edustaa EU:n metsäteollisuustuotteiden viennin arvon osuutta maailman ko. tuotteiden viennistä ja on 42% = 110 miljardia dollaria



*Tilasto koskevat vuotta 2015. Lähde: FAOSTAT*

### **Kuva 1. Tunnuslukuja EU:n metsäalan osuudesta maailmassa**

GD ohjelma nostaa esille esimerkiksi tarpeen huolehtia betoni-, kemian- ja terästeollisuuden toimintamahdollisuuksista. Lisäksi se korostaa mm. rakennussektorin sekä muovi- ja tekstiiliteollisuuden resurssitehokkuutta ja kehittämistarpeita. On merkillepantava, että ohjelmassa ei lainkana käsitellä metsä- tai biotuoteteollisuutta ja sen tarjoamia mahdollisuuksia.

Biotalousella on erityisesti kolme ominaisuutta, joiden avulla Green Dealin tavoitteiden saavuttamista voidaan vahvistaa. Ensinnäkin biotalous on perusedellytys kattavalle ja oikeudenmukaiselle sosiaaliselle muutokselle. Paradoksaalisesti tämä on yhteydessä biotalouden usein pidettyyn heikkouteen. Eli siihen, että fossiilisiin raaka aineisiin verrattuna biomassaresurssien omistus, hankinta, logistiikka ja jalostus ovat tyypillisesti hajautetumpaa, monimutkaisempaa ja kalliimpaa. Tämä on kuitenkin samanaikaisesti myös sen vahvuus, koska se tuo mukanaan tulojen, työmahdollisuuksien, infrastruktuurin ja hyvinvoinnin hajautetumman ja kattavamman jakautumisen yhteiskunnassa, erityisesti maaseudulle. Näitä myös Green Deal tavoittelee.

Metsät ovat hyvä esimerkki, sillä ne kattavat yli 40 prosenttia EU:n maapinta-alasta ja ne sijaitsevat seuduilla, missä työmahdollisuudet ilman biotaloutta ovat usein vähissä. Silti Green Deal ei edes mainitse EU:n metsäsektoria, joka työllistää 3,5 miljoonaa ihmistä (ks. alla). Tämä on enemmän kuin GD ohjelman korvaamattomiksi mainitsevat energiantensiiviset teräs-, kemian- ja sementtiteollisuus. Lisäksi EU:n metsäsektorilla on 400 000 pientä tai keskisuurta yritystä ja 16 miljoonaa metsänomistajaa. Tämä ainutlaatuinen sosio-ekologinen verkosto tarjoaa hyvät mahdollisuudet edistää Green Dealin tavoitteita.

### **Kierrätettävät bioresurssit korvaavat fossiilisia**

Toinen biotalouden etu on, että se mahdollistaa energiatuotannon ilmastovaikutusten vähentämisen lisäksi erityisesti materiaalituotannon ilmastovaikutusten pienentämisen (Leskinen ym. 2018).

Fossiiliperustaisia tuotteita, kuten muovi, betoni, teräs ja esimerkiksi synteettiset tekstiilit on korvattava. Tämä on ilmastonmuutoksen ja useiden muiden ympäristöongelmien kannalta tärkeää. Green Dealin tavoitteiden saavuttaminen ei yksinkertaisesti ole mahdollista ilman laaja-alaista uusien ja uusiutuvien biomateriaalien käyttöä.

Muutos mahdollistaisi myös kiertotalouden lisäämisen. Bioresurssien, kuten metsä, tärkeä ominaisuus on uusiutuvuus. Niistä tehtäviä tuotteita on usein myös helpompi kierrättää ja jatkojalostaa verrattuna fossiilisiin raaka-aineisiin perustuviin tuotteisiin. Green Deal tunnistaa useita toimialoja, kuten kemian-, tekstiili-, muovi- ja rakennusteollisuus, jotka tarvitsevat uuden toimintamallin täyttääkseen kiertotalouden ja vähähiilisyiden tavoitteet. Mutta juuri biotalouden avulla nämä tavoitteet olisivat kaikkien helpommin saavutettavissa.

Laajeneva biotalous edistäisi tarvittavaa muutosta. Esimerkiksi jo nyt puusta tehdään nanoselluloosaa, joka on viisi kertaa vahvempaa ja viisi kertaa kevyempää kuin teräs. Ensimmäinen nanoselluloosa-auto julkistettiin Japanissa viime vuonna. Toisaalta uuden sukupolven puupohjaisten tekstiilien hiilijalanjälki voi olla vain viidennes siitä mitä synteettisiin kuituihin perustuvilla tekstiileillä. Lisäksi insinööripuutuotteet, kuten CLT-elementit ja moduulit, ovat tehokas keino laskea rakentamisen hiilijalanjälkeä sekä materiaalivolyymejä myös kaupungeissa.

Kolmanneksi, kestävä biotalous mahdollistaa luonnonpääoman ja monimuotoisuuden arvottamisen tavalla jota fossiilitalous ei ole tehnyt. Luonnon monimuotoisuus määrittelee bioresurssien kapasiteetin. Sen vuoksi se on edellytys myös pitkän aikavälin kestäväälle biotaloudelle. Toisaalta luonnon monimuotoisuuden suojeleminen tarvitsee nyky maailmassa biotaloutta. Ilmastonmuutoksen torjunnalle, joka on luonnon monimuotoisuuden suurin uhka, biotalous on välttämätöntä, kuten edellä esitettiin. Lisäksi ilmastonmuutoksen myötä pahenevien luonnontuhojen riskien ja tuho vaikutusten hillintä edellyttää toimia, jotka useimmiten edistävät myös luonnon monimuotoisuutta ja biotaloutta. Tällainen toimi on esimerkiksi sekametsien lisääminen. On myös epärealistista olettaa, että luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja metsätuhojen hillitseminen voitaisiin rahoittaa pelkästään verovaroin. Tässä tarvitaan myös metsänomistajien ja metsäteollisuuden rahoitusta, joita biotalous tuottaa.

### **Biotalous kilpailukyky, jalostusarvo ja työllisyys**

Alla oleva kuva 2. tiivistää EU:n biotalouden talous- ja työllisyysmerkityksen. Vuonna 2015 ala työllisti 18 miljoonaa, sen liikevaihto oli 2,3 biljoonaa euroa ja arvonlisä 621 miljardia euroa. On nähtävissä, että Pariisin ilmastopöytäkirjan, YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden (SDG) ja Green Dealin tavoitteiden saavuttaminen edellyttävät erityisesti biotaloussektorin kasvua jatkossa (Hetemäki ym. 2017; Hurmekoski ym. 2019; Hetemäki, Palahi & Nasi 2020). Niitä on käytännössä mahdotonta saavuttaa ilman biotaloussektorin kasvua.



**Kuva 2. EU:n biotalous lukuina.** Lähde: European Commission 2018:

[https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec\\_bioeconomy\\_actions\\_2018.pdf#view=fit&pagemode=none](https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_actions_2018.pdf#view=fit&pagemode=none)

Tutkimusten perusteella metsäbiotalouden kehittämisellä voidaan korvata lisääntyvässä määrin fossiiliin raaka-ainesiin perustuvia tuotteita, kasvattaa niiden liikevaihtoa sekä jalostusarvoa ilman, että hakkuut välttämättä kasvavat merkittävästi (Hetemäki, Palahi & Nasi 2020; Hurmekoski ym. 2018; Kunttu 2020). Tämä edellyttää kuitenkin myös alan resurssitehokkuuden ja kaskadikäytön lisäämistä.

### Green Deal ja sosiaalinen kestävyys

On merkillepantavaa, että GD ohjelma ei juurikaan käsittele sosiaalista kestävyyttä ja työllisyyskysymystä. Se kyllä ehdottaa rahoitustukea ja teknistä apua niille kansalaisille, yrityksille ja alueille, joihin vihreään talouteen siirtyminen vaikuttaa eniten. Oikeudenmukaisen siirtymän mekanismin avulla aiotaan kaudella 2021–2027 saada käyttöön vähintään 100 miljardia euroa niillä alueilla, joilla siirtymän vaikutukset ovat suurimmat.

Mutta rahoitusapu ei merkitse välttämättä uusia työpaikkoja, eikä se itsessään luo keinoja ja tavoitteita niiden synnyttämiselle. On kuitenkin selvää, että siirtyminen fossiiliperusteisesta tuotannosta vähähiilisempää tarkoittaa väistämättä fossiilisten toimialojen alasajoa. On hämmentävää, että systemaattisia tutkimuksia ja arvioita työpaikkamuutoksista siirryttäessä hiilineutraaliin EU:hun ei

juurikaan ole saatavilla. Kuinka paljon työpaikkoja menetetään fossiilisiin perustuvissa toimialoilla ja missä ja kuinka paljon uusi työpaikkoja syntyy tilalle?

Esimerkiksi EU27:ssä pelkästään fossiilipohjaisten raaka-aineiden (hiili, kaasu, raakaöljy) valmistuksessa vuonna 2018 työskenteli 186 200 henkilöä. Jos mukaan luettaisiin fossiilipohjainen muoviteollisuus ja muut fossiilipohjaiset teollisuudenalat, lukumäärä olisi huomattavasti suurempi. Jotta saisi edes karkean arvion mahdollisista työllisyysvaikutuksista tein hypoteettisen esimerkkilaskelman. Oletetaan, että hiilen, raakaöljyn ja kaasun valmistuksen hiilidioksidipäästöt EU:ssa vähenevät asteittain 2,5 prosenttiyksikköä/v. vuosina 2020–2050, eli 75% vuoteen 2050 mennessä. Oletetaan myös yksinkertaisuuden vuoksi, että alan työllisyys laskee samalla tahdilla, eli vuonna 2050 alan työllisyys on 75% pienempi kuin vuonna 2020. Tämä tarkoittaisi noin 140 000 menetettyä työpaikkaa em. fossiilisella sektorilla. Luonnollisesti todellinen määrä voisi olla pienempi tai suurempi kuin tämän yksinkertaisen hypoteettisen esimerkkilaskelman. Mutta jos mukaan laskettaisiin myös fossiilipohjaiset jatkojalostusalat, kuten muovi- ja kemianteollisuus, menetetyt työpaikat olisivat todennäköisesti merkittävämpiä.

Edellä esitetyn perusteella olisi erittäin tärkeää, että GD ohjelmassa kiinnitettäisiin huomioita ja esitettäisiin konkreettisia toimia työllisyyden lisäämiseksi siirryttäessä kohti hiilineutraalia EU:ta. Tässä yhden mahdollisuuden tarjoaisi uudet työpaikat biotalouden alalla. Vuonna 2018 EU-27:ssä oli "perinteisessä metsäsektorissa" eli metsätaloudessa, sellu- ja paperiteollisuudessa sekä puutuoteteollisuudessa 2,1 miljoonaa työntekijää. Valitettavasti työllisyyttä sellaisilla metsään perustuvilla aloilla kuin bioenergia, biokemikaalit, biotekstiilit, puuhuonekalut, jne. ei tilastoida erikseen. Niiden merkitys voi olla jopa enemmän kuin työllisyys "perinteisellä metsäsektorilla". Pelkästään huonekaluteollisuuden työllisyys oli 1,13 miljoonaa vuonna 2018 ja luultavasti merkittävä osa siitä perustui puuhuonekaluihin.

Uusien työpaikkojen luomisesta biotalouteen tulee kuitenkin yhä suurempi haaste, jos GD esittää toimia, joilla pyritään vähentämään taloudellista toimintaa uusiutuviin biologisiin resursseihin perustuvilla aloilla. Pikemminkin tavoitteena tulisi olla biologisen sektorin taloudellisen toiminnan tehostaminen fossiilisten alojen luopumisen helpottamiseksi ja työllistymismahdollisuuksien luomiseksi kestävämmille talouden aloille. Mutta tämä on tietenkin tehtävä entistä kestävämmällä ja resurssitehokkaammalla tavalla kuin aiemmin ja ottaen huomioon myös hiilinielujen ja biologisen monimuotoisuuden tarpeet. Tähän tarkoitukseen tutkijoiden esittämä "Climate Smart Forestry" lähestymistapa voisi tarjota hyödyllisen ratkaisun (esim. Nabuurs ym. 2015, 2017; Kauppi ym. 2018, Verkerk ym. 2020).

## Lähteet

Hetemäki, L., Hanewinkel, M., Muys, B., Ollikainen, M., Palahí, M. and Trasobares, A. 2017. Leading the way to a European circular bioeconomy strategy. *From Science to Policy* 5. European Forest Institute.

Hetemäki, L. 2020. The Green Deal and the EU Forest Sector. Background document for the Dinner Discussion on the EU forest related policies at the Embassy of Sweden, Helsinki, 12 February 2020. [https://www.researchgate.net/publication/339325926\\_The\\_Green\\_Deal\\_and\\_the\\_EU\\_Forest\\_Sector](https://www.researchgate.net/publication/339325926_The_Green_Deal_and_the_EU_Forest_Sector)

Hetemäki, L., Palahi, M., Nasi, R. 2020. Seeing the wood in the forests. *Connecting Knowledge to Action* no.1, European Forest Institute.

- Hurmekoski, E., Jonsson, R., Korhonen, J., Jänis, J., Mäkinen, M., Leskinen, P. & Hetemäki, L. 2018. Diversification of the forest industries: Role of new wood-based products. *Canadian Journal of Forest Research*. 2018, 48(12): 1417-1432, <https://doi.org/10.1139/cjfr-2018-0116>
- Kunttu J. 2020. Wood utilization scenarios and their sustainability impacts in Finland. *Dissertationes Forestales* 292. 61 p. <https://doi.org/10.14214/df.292>
- Leskinen, P., Cardellini, G., González-García, S., Hurmekoski, E., Sathre, R., Seppälä, J., Smyth, C., Stern, T. and Verkerk, P.J. 2018. Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation. From Science to Policy 7. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs07>
- Palahi, M., Hetemäki, L., & Potocnik, J. 2020. Bioeconomy: the missing link to connect the dots in the EU Green Deal. *EURACTIVE* (20 March 2020), <https://pr.euractiv.com/pr/bioeconomy-missing-link-connect-dots-eu-green-deal-202385>; and European Forest Institute blog: <https://blog.efi.int/bioeconomy-the-missing-link-to-connect-the-dots-in-the-eu-green-deal/>
- Seidl, R. et al. 2014. Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature Climate Change* 4: 806-810.
- Verker, P.J., R., Costanza, L. Hetemäki, I. Kubiszewski, P. Leskinen, M. Palahí, G.J. Nabuurs, J. Potočník. 2020. Climate-Smart Forestry: the missing link. *Forest Policy and Economics*. Vol. 115. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102164>