

Heli Viiri¹, Jari Viitanen², Antti Mutanen² ja Jussi Leppänen³

Metsätuhot vaikuttavat Euroopan puumarkkinoihin – Suomessa vaikutukset toistaiseksi vähäisiä

Viiri H., Viitanen J., Mutanen A., Leppänen J. (2019). Metsätuhot vaikuttavat Euroopan puumarkkinoihin – Suomessa vaikutukset toistaiseksi vähäisiä. Metsätieteen aikakauskirja 2019-10200. Tieteen tori. 7 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10200>

Yhteystiedot ¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat, Joensuu; ²Luonnonvarakeskus (Luke), Biotalous ja ympäristö, Joensuu; ³Luonnonvarakeskus (Luke), Biotalous ja ympäristö, Helsinki
Sähköposti heli.viiri@luke.fi

Hyväksytty 25.5.2019

Suuret metsätuhot entistä todennäköisempiä Euroopassa

Metsätuhojen tärkeimpiä aiheuttajia Pohjois- ja Keski-Euroopassa ovat lumituhot, myrskyt, kaarnakuoriaiset ja sienitaudit. Etelä-Euroopassa tuhoa aiheuttavat myös metsäpalot. Ilmastonmuutoksen myötä metsätuhojen määrän ennakoidaan lisääntyvän, kun voimakkaiden myrskytuulien ja kuivien kausien esiintymisten todennäköisyydet kasvavat. Talvien muuttuessa lauhemmiksi ja sateisemmiksi puustoa kaatuu talvimyrkyissä aiempaa herkemmin, kun maa ei jäädy eikä sido puiden juuristoa. Myrskyt ja kuivuus puolestaan altistavat puuston hyönteistuhonille samalla, kun kasvukauden pidentyminen etenkin pohjoisilla leveysasteilla sekä vuoristoissa edesauttaa tuhohyönteisten lisääntymistä. Lisäksi puuston tilavuus Euroopan metsissä on kasvanut 1960-luvulta alkaen, mikä mahdollistaa kuutiometreissä mitattuna aiempaa suuremmat tuuli- ja myrskytuhot. Tämä kirjoitus tarjoaa yhteenvedon viimeaikaisista myrsky-, tuuli- ja kaarnakuoriaistuhonista ja niiden vaikutuksista pääosin Keski-Euroopassa ja Pohjoismaissa.

Suomessa Ilmatieteen laitos luokittelee myrskyksi 21–32 metriä sekunnissa, 10 minuutin aikana puhaltavan keskituulen. Yli 32 metriä sekunnissa olevat tuulet luokitellaan hirmumyrskyksi. Tuhoa aiheuttavat myös alle 14 metriä sekunnissa puhaltavat tuulet ja 14–21 metriä sekunnissa puhaltavat kovat tuulet. Kansainvälisesti myrskyjen luokituksissa on kuitenkin eroja. Esimerkiksi Britanniassa myrskyksi luokitellaan 24,5–32,6 metriä sekunnissa puhaltavat tuulet. Tässä kirjoituksessa myrskytuhoilla tarkoitetaan yleisesti myrskyissä ja tuulissa kaatunutta tai vaurioitunutta puustoa.

Merkittäviä metsätuhoja aiheuttavia myrskyjä esiintyi Euroopassa vuosina 1950–2010 keskimäärin noin kaksi vuodessa. Lähihistorian merkittävimmät metsätuhot aiheutuivat joulukuun 1999 Lothar- ja Martin-myrskyistä, jotka kaatoivat puustoa yli 220 miljoonaa kuutiometriä. Yksittäisistä maista suurinta tuho oli Ranskassa, jossa puuta kaatui 176 miljoonaa kuutiometriä ja kustannuksiksi arviointiin yli 6 miljardia euroa. 2000-luvulla suurimpia tuhoja aiheuttivat tam-

mikuun 2005 Gudrun-myrsky (välittömät tuhot yhteensä 85 miljoonaa kuutiometriä Ruotsissa ja Baltian maissa) ja tammikuun 2007 tammikuun Per-, Kyrill- ja Klaus-myrskyt (yhteensä liki 110 miljoonaa kuutiometriä kaatunutta puuta Ruotsissa, Keski-Euroopassa, Ranskassa ja Espanjassa).

Metsien myrsky- ja tuulituhot luokitellaan tyypillisesti kolmelle tasolle. Ensimmäisen asteen tuhoja ovat välittömästi aiheutuvat mekaaniset puustovauriot. Nämä altistavat puuston myöhemmille toisen asteen tuhoille, joita aiheuttavat esimerkiksi kaarnakuoriaiset, tuli, lumi ja jää. Kolmannen asteen tuhoiksi luetaan puuntuotannon menetykset esimerkiksi lyhentyneen kiertoajan tai muiden pidempiaikaisten myrskyn aiheuttamien metsätalouden rajoitteiden seurauksena. Myrskyjen, kuten myös muiden tekijöiden, aiheuttamilla metsätuhoilla on taloudellisten vaikutusten lisäksi myös ekologisia ja sosiaalisia seuraamuksia. Metsätuhojen vaikutukset metsien tarjoamiin lukuisiin ekosysteemipalveluihin ovat useimmiten kielteisiä. Metsätuhoilla voi kuitenkin olla myös myönteisiä vaikutuksia esimerkiksi metsäluonnon monimuotoisuudelle, koska tuhojen seurauksena lahoppuun määrä metsissä lisääntyy.

Myrsky- ja tuulituhojen määrä kasvoi Keski-Euroopassa vuonna 2018

Myrsky-, tuuli- ja hyönteistuhopuuta tuli Keski-Euroopassa markkinoille runsaasti vuonna 2018 ja tuhopuiden korjuu jatkuu vuoden 2019 aikana. Merkittävimmät yksittäiset tuhot Keski-Euroopassa aiheutuivat kahdesta suurmyrskystä. Tammikuussa 2018 riehunut Friederike-myrsky kaatoi Saksassa yli 17 miljoonaa kuutiometriä puuta. Lokakuun 2018 Vaia-myrsky puolestaan kaatoi metsiä Itävallassa ja Pohjois-Italiassa yhteensä noin 18,5 miljoonaa kuutiometriä. Näiden lisäksi Keski-Eurooppaa ovat koetelleet pienemmät myrskyt, ja esimerkiksi Sloveniassa, Belgiassa ja Sveitsissä myrskytuhojen arvioidaan olevan yhteensä noin 4–5 miljoonaa ja Tšekissä vajaat 4 miljoonaa kuutiometriä viime vuoden aikana. Vuonna 2018 raivattiin edelleen myös vuoden 2017 myrskytuhoja, joista merkittävimmät aiheuttivat elokuun ukkosmyrskyrintama Puolassa sekä lokakuun Xavier-myrsky Puolassa, Tšekissä ja Itävallassa. Yhteensä vuosien 2017 ja 2018 myrskytuhot nousevat edellä mainituissa maissa yli 70 miljoonaan kuutiometriin. Lisää myrskytuhoja on tullut alkuvuoden 2019 aikana. Maaliskuisen Eberhard-myrskyn arvioidaan kaataneen 4–5 miljoonaa kuutiometriä metsää lähinnä Saksan ja Tšekin alueilla. Arviot myrskyissä tuhoutuneen puuston määrästä ovat karkeita, sillä kaikkea puuta ei ole vielä pystytty korjaamaan pois vuoristoisilta alueilta. Tuhoutuneen puuston inventointi- ja tilastointitavoissa on lisäksi maiden välillä eroja.

Kirjanpainajatuhot ovat räjähtämässä käsiin Keski-Euroopassa

Vuosituhanneen vaihteen jälkeiset lämpimät ja kuivat kesät ovat luoneet suotuisat olosuhteet kirjanpainajien lisääntymiselle Keski-Euroopassa. Lisäksi aluetta koetelleissa lukuisissa myrskyissä tuhoutuneista puista suuri osa on jäänyt korjaamatta tai korjuu on tapahtunut hitaasti, mikä on mahdollistanut kirjanpainajakantojen lisääntymisen epidemian tasolle. Sekä myrskyissä tuhoutuneiden että kirjanpainajien tappamien puiden korjuuta ovat hankaloittaneet vaikeat olosuhteet vuoristoisilla alueilla. Vuoden 2018 kesä oli Keski-Euroopassa kuiva ja yhdessä myrskytuhojen kanssa tämä loi jälleen hyvän kasvualustan kirjanpainajille, joiden aiheuttamat tuhot laajenivat erityisesti Tšekin, Slovakian ja Saksan kuusimetsissä räjähdysmäisesti.

Slovakiassa kirjanpainajatuhojen on ennakoitu nousseen lähes neljään miljoonaan kuutiometriin vuonna 2018. Sloveniassa vuonna 2016 hakattiin kirjanpainajien vaurioittamaa puuta lähes 2,5 miljoonaa kuutiometriä, mikä vastasi vajaata 40 prosenttia maan kokonaishakkuista. Ranskan pohjoisosissa puolestaan arvioidaan olevan noin miljoona kuutiometriä kirjanpainajien tuhoamaa

metsää. Puolan eteläosissa metsien terveyshakkuita tehtiin 2,4 miljoonaa kuutiometriä vuonna 2018 ja yksistään kirjanpainajien tuhoamaa puustoa hakattiin miljoona kuutiometriä. Puolassa myös mäntymetsät ovat altistuneet kaarnakuoriaisten tuhoille.

Saksassa kirjanpainajien aiheuttamat tuhot yli kaksinkertaistuivat vuonna 2018 edellisvuoteen verrattuna. Vuonna 2018 tuhoutunutta puustoa arvioidaan olevan noin 13 miljoonaa kuutiometriä. Tuhot ovat keskittyneet erityisesti Baijerin alueelle. Hyönteistuhopuuta korjattiin Saksassa lähes 11,5 miljoonaa kuutiometriä vuonna 2018.

Metsätuhojen vaikutukset Keski-Euroopassa

Myrsky- ja kaarnakuoriaistuhojen suurusluokasta ja todennäköisistä markkinavaikutusta saadaan kuva vertaamalla tuhopuun määrää vuotuisiin hakkuisiin. Esimerkiksi Ruotsissa 2005 Gudrun-myrsky kaatoi metsää Ruotsin koko vuoden hakkuista vastaavan määrän. Tämä yhdessä vuoden 2007 Per-myrskyn aiheuttaminen tuhojen kanssa vaikutti Ruotsin puumarkkinoiden normaaliin toimintaan useiksi vuosiksi eteenpäin. Ruotsissa raakapuun hinta aleni, korjuu- ja kuljetuslogistiikka olivat koetuksella ja puun varastointia oli vaikea järjestää, mikä näkyi esimerkiksi sahoille tulevien tukkien värivikaisuutena ja laadun heikkenemisenä. Toisaalta erityisesti kuitupuuta käyttävä teollisuus hyötyi puun saatavuuden parantumisesta ja alentuneista puun hinnoista.

Saksassa vuonna 2018 kaatuneen myrskypuun määrä vastasi noin 40 prosenttia maan kokonaisuudesta (taulukko 1). Yhdessä kirjanpainajatuhojen kanssa tuhopuun kokonaismäärä nousi 60 prosenttiin hakkuista. Italiassa myrskytuhot taas ylittivät vuotuiset hakkuumäärät. Samoin Tšekissä myrsky- ja kirjanpainajatuhojen määrä ylitti vuotuisen hakkuumäärän. Taustalla vaikuttavat myös vuoden 2017 metsätuhot. Yksinään Puolassa kaatui puuta syksyllä 2017 lähes neljäsosa maan vuotuisesta normaalista hakkuumäärästä, ja tuhopuun korjuun odotetaan kestävän aina vuoden 2019 kesään saakka. Osa myrskyissä kaatuneista tai vioittuneista tukeista jäänee Keski-Euroopassa kokonaan korjaamatta, sillä myrskyssä kaatuneista ja vioittuneista puista saatava hinta ei välttämättä kata edes korjuu- ja kuljetuskustannuksia. Erityisesti vuoristoilla alueilla, missä korjuu edellyttää esimerkiksi köysiratojen rakentamista, korjuu ei ole kustannustehokasta. Myös sopivan kuljetuskaluston määrä rajoittaa korjuuta. Erityisesti Tšekissä myrskyt sekä kirjanpainajatuhot ovat romahduttaneet tukkien hintatason ja paikallinen sahateollisuus ei edes pysty sahaamaan kaikkea tuhoppuuta. Toisaalta taas terveiden kuusitukkien hinnat ovat jopa olleet nousussa, koska niiden tarjonta ja saatavuus on ollut aiempaa niukempaa.

Taulukko 1. Metsätuhot, vuotuiset hakkuut ja puuston kasvu (milj. m³, ilman kuorta) Keski-Euroopassa 2017–2018. Lähteet: www.timber-online.net, FOREST EUROPE, Euwid, FAOSTAT.

	Tuhot 2017		Tuhot 2018		Hakkuut 2017 ¹	Puuston kasvu ²
	Kirjanpainaja	Myrskyt	Kirjanpainaja	Myrskyt		
Saksa	6	4,7	13	20,1	53 ³	119
Tšekki	2,5	7,5	20	3,8	19	20
Italia				15	13	33
Itävalta	3,5	3	5,2	4,3	18	25
Puola		11				62

¹ Raakapuun tuotanto.

² Puuston kasvu puuntuotannon metsämaalla vuonna 2010.

³ Saksan virallista hakkuumäärää pidetään tilastoinnin puutteiden vuoksi liian pieninä. Thünen instituutin arvio vuoden 2017 hakkuista on 67 milj. m³.

Useassa maassa, kuten Tšekissä ja Slovakiassa, suuri osa myrskyissä tuhoutuneesta puusta on suojelualueilla, joilta ei ole joko haluttu korjata kaatuneita puita pois tai puunkorjuu on ollut vallitsevan lainsäädännön, ympäristösäädösten tai suojelualueisiin liittyvien rajoitusten vuoksi vaikeaa. Myös osaavan työvoiman sekä soveltuvan korjuu- ja kuljetuskaluston puute, yleisön kielteinen asenne puunkorjuuta kohtaan ja ympäristöjärjestöjen kampanjointi ovat hidastaneet ja vaikeuttaneet puunkorjuuta.

Tšekkiläinen tutkimuslaitos (Czech Forest of Kostelec nad Černými lesy) on arvioinut, että vuonna 2019 maassa tulee kuolemaan kirjanpainajan takia jopa 30 miljoonaa kuutiota kuusimetsää. Tšekissä onkin pyritty rajoittamaan kirjanpainajatuhojen leviämistä muun muassa perustamalla varastopaikkoja sekä kuivalle että kastellulle puutavaralle, helpottamalla painavien puukuormien kuljetuskapasiteetteihin ja kuljetusaikoihin asetettuja säädöksiä sekä priorisoimalla rautateillä puunkuljetuksia. Myrskytuhoalueille on annettu tukea paikallisten tiedonsiirtoyhteyksien korjaukseen. Lisäksi lainsäädäntöön on tehty useita muutoksia ja vioittuneiden puiden mekaaniseen ja kemialliseen käsittelyyn on myönnetty tukia, joiden tarkoituksena on ollut parantaa metsien terveyttä ja metsänuudistamista. Valtion metsissä on tilapäisesti kielletty terveiden metsien hakkuut. Hakkuisiin ja uudelleen metsittämiseen on Tšekissä myönnetty noin 290 miljoonaa euroa avustusta.

Ruotsissa Skogsstyrelsen on arvioinut, että kesän 2018 aikana kuoli 2,5 miljoonaa kuutiometriä metsää kirjanpainajatuhojen vuoksi. Tuhojen arvioidaan olevan pahimmat 10 vuoteen, sillä kirjanpainajan feromoniseurannassa todettiin kaksi sukupolvea. Lisäksi Keski-Ruotsissa kirjanpainajan uusi sukupolvi alkoi parveilla jo heinäkuun alussa ja Pohjois-Ruotsissa heinäkuun puolivälissä. Paljon julkisuutta saaneissa kesän 2018 metsäpaloissa tuhoutui puustoa 2 miljoonaa kuutiometriä. Ruotsissa arvioidaan, että kirjanpainajatuhot laajenevat ja leviävät entisestään tulevana kesänä. Pelkästään touko–kesäkuun aikana ennakoidaan puustoa kuolevan yhtä paljon kuin koko viime kesänä yhteensä. Metsänomistajia velvoitetaan seuramaan kirjanpainajatuhoja metsissään entistä laajemmalla alueella ja raportoimaan niistä viranomaisille.

Yleisesti Keski-Euroopan mittavat metsätuhot vaikeuttavat suunnitelmallista metsänhoitoa ja pidentävät terveen puuston kiertoaikoja, sillä hakkuut ja korjuu keskittyvät ensisijaisesti tuhoutuneen puuston korjaamiseen. Puun hintataso on Keski-Euroopassa alentunut, mikä tarkoittaa metsänomistajille aiempaa pienempiä puunmyyntituloja ja kasvaneita metsänuudistamiseen liittyviä kustannuksia. Markkinoille on Keski-Euroopasta tullut sahatavaraa, joka osittain kilpailee myös suomalaisen sahatavaran kanssa. Toimitukset Keski-Euroopasta esimerkiksi Kiinaan ovat lisääntyneet. Vaikka tuhopuusta sahattu sahatavara on usein laadultaan heikkoa, sitä voidaan käyttää esimerkiksi monessa rakentamiseen liittyvässä kohteessa, mikä kiristää kilpailua ja alentaa markkinahintoja. Myös raakapuun vienti Keski-Euroopasta Kiinaan on merkittävästi kasvanut.

Toistuvat myrsky- ja hyönteistuhot ovat myös herätelleet metsäalan toimijoita ilmastonmuutokseen ja sen vaikutuksiin. Esimerkiksi Saksassa laajat metsätuhot ja niiden aikaansaamat markkinahäiriöt ovat saaneet puuntuottajat ja -jalostajat tiivistämään yhteistyötään. Suunnitteilla on myös kansallisen kriisiryhmän perustaminen ratkomaan ilmastonmuutoksen aiheuttamia ongelmia lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

Suomessa metsätuhojen vaikutukset puumarkkinoille ovat toistaiseksi olleet pieniä

Suomessa on Keski-Euroopan ja Ruotsin viimeaikaisia tuhoja selvästi pienempiä, muutamien kymmenien tai satojen tuhansien kuutiometriä myrskytuhoja käytännössä vuosittain. Viime vuosina myös pieniä myrskytuhoja on tilastoitu aikaisempaa paremmin, vaikka niitä on ollut myös aikaisempina vuosikymmeninä. Useimmat tällaiset myrskyt vastaavat laskennallisesti kuitenkin alle

Taulukko 2. Laajimmat myrskytuhot Suomessa viime vuosikymmeninä ja pääasialliset tuhoalueet. Tiedot on kerätty Maa- ja metsätalousministeriön, Metsäkeskuksen ja Yleisradion viestintäaineistoista.

Myrskyn nimi	Vuosi	Tuhoutunut puusto, milj. m ³	Tuhoalue
Aarno	1978	2,5	Etelä-Pohjanmaa, Pirkanmaa
Mauri	1982	3,0	Lappi
Manta	1985	4,0	Savo, Pohjois-Karjala, Länsi-Lappi
Pyry, Janika	2001	7,3	Etelä-Pohjanmaa, Häme
Unto	2002	1,0	Savo
Asta, Veera, Lahja, Sylvi	2010	8,1	Savo, Kaakkois-Suomi, Keski-Suomi, Kainuu, Pohjois-Karjala
Tapani, Hannu	2011	3,5	Lounais-Suomi
Antti	2012	0,3	Eteläinen Suomi
Eino, Oskari, Seija	2013	3,0	Keski-Suomi, Etelä-Savo, Lounais-Suomi, Etelä-Suomi
Helena	2014	0,4	Etelä-Savo, Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala, Kainuu
Lyyli	2015	0,1	Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu, Keski-Suomi, Ylä-Savo
Valio	2015	0,5–1,5	Etelä-Savo, Pohjois-Savo, Keski-Suomi, Keski-Pohjanmaa
Rauli	2016	0,1	Pohjois-Savo, Pohjois-Pohjanmaa
Kiira	2017	0,1	Uusimaa, Kymenlaakso, Etelä-Karjala
Alfrida (Aapeli)	2019	1,1	Ahvenanmaa, (Pohjanmaa)

prosentin osuutta vuosittaisista markkinahakkuista, eikä niillä siten ole vaikutusta puumarkkinoiden toimintaan. Osa myrskypuista jää myös korjaamatta tai ne lasketaan myöhemmissä hakkuissa säästöpuiksi, koska tuhot ovat tyypillisesti hyvin hajallaan. Tähän viittaisi myös Suomen metsätilastoissa näkyvä kuolleen puuston lisääntyminen metsämaalla Etelä-Suomessa. Aikaisemmin osa tällaisista myrsky- ja tuulituhopuista todennäköisesti kerättiin varsinkin yksityismetsävaltaisessa Etelä-Suomessa kotitarvepuuksi, kun metsistä nykyistä suurempi osuus kuului mm. maataloille.

Ajanjaksolta 2000–2019 voidaan poimia viisi myrskyä, joiden aiheuttamat tuhot ovat olleet suuruusluokaltaan tavanomaista merkittävämpiä. Pyry- ja Janika-myrskyistä marraskuussa 2001 sekä Asta-, Veera-, Lahja- ja Sylvi-myrskyistä heinä–elokuussa 2010 tuhoutui puustoa arviolta 7–8 miljoonaa kuutiometriä (taulukko 2). Seuraavan kokoluokan tuhot, noin 3–4 miljoonaa kuutiometriä, aiheutuivat Tapani- ja Hannu-myrskyistä joulukuun 2011 lopussa sekä Eino-, Oskari- ja Seija-myrskyistä marras–joulukuussa 2013.

Hyönteistuhojen leviämisen näkökulmasta Ahvenanmaalle osunut Alfrida-myrsky (Pohjanmaalla Aapeli-myrsky) tammikuun alussa 2019 oli merkittävä. Se kaatoi Ahvenanmaan maakunnan metsien puustosta jopa kymmenen prosenttia eli arviolta yli miljoona kuutiometriä puuta. Tuhoutunut puumäärä vastaa Ahvenanmaan 4–5 vuoden hakkuuta. Tuhoutuneista puista väistämättä osa jää korjaamatta metsiin, mikä altistaa metsät jatkossa hyönteistuhoilta. On arvioitu, että noin 300 000 kuutiometriä vaurioituneesta puustosta pystyttäisiin korjaamaan ennen kaarnakuoriaisten parveilua. Kirjanpainajatuhojen määrästä Suomessa ei ole tehty tarkkoja arvioita. Valtakunnan metsien inventoinnin yhteydessä kirjanpainajatuhoista kertyy harvoin havaintoja, mihin puolestaan vaikuttaa mm. se, että kirjanpainajan iskeytymisen kohteena olevat metsiköt hakataan yleensä viipymättä.

Toistaiseksi Suomessa myrsky- ja tuulituhot eivät ole vaikuttaneet merkittävästi puumarkkinoiden toimintaan. Viimeisten 20 vuoden aikana on ollut kaksi myrskyä, vuosina 2001 ja 2010, jotka ovat yltäneet noin 15 prosentin suuruusluokkaan markkinahakkuiden vuotuisista määristä. Pyry- ja Janika-myrskyjen aiheuttamat tuhot olivat laskennallisesti noin 14 prosenttia vuoden 2001 markkinahakkuista. Puun hinnat olivat kuitenkin pudonneet selvästi jo saman vuoden kesäkuussa – puoli vuotta ennen myrskyä – mikä oli yhdessä metsäteollisuuden korkeasuhdanteen taittumisen kanssa hiljentänyt puukauppaa loppuvuonna 2001. Siksi myrskypuut mahtuivat talvella 2001–2002

markkinoille ilman ongelmia, eikä myrskyillä ollut merkittäviä hintavaikutuksia. Tosiasiassa puun hinnat olivat alkuvuonna 2002 nousussa ja saavuttivat kesällä 2002 uudelleen lähes toukokuun 2001 tason.

Myrskyjen vaikutukset tietyn puutavaralajin hintaan on melko hyvin tunnettu. Voimakkaimmat vaikutukset tulevat kesäkaudella ja silloinkin nopeasti pilaantuviin puutavaralajeihin, lähinnä tukkeihin ja kuusikuitupuuhun. Mikäli kesämyrskyissä kaatuu merkittäviä määriä tukkipuuta, sen markkinahinta voi laskea lyhyellä aikavälillä. Tästä syystä vuoden 2010 heinä–elokuun Asta-, Veera-, Lahja- ja Sylvi-myrskyillä olikin alueellisesti muutaman kuukauden mittaisia markkina-vaikutuksia. Kesämyrskyjenkin tapauksessa sellukuitupuun (mänty, koivu) puunkorjuuta ja varastointia voidaan jatkaa usein useiden kuukausien ajan ilman, että niiden laatu olennaisesti heikkenee. Kaiken kaikkiaan markkinahäiriöt ovat jääneet pieniksi ja puut on suurelta osin saatu korjattua.

Tulevaisuudessa on kuitenkin täysin mahdollista ja jopa todennäköistä, että Suomen ylitse kulkee myrskyrintama, joka kaataa puustoa huomattavia määriä. Julkisuudessa on esitetty arvioita jopa 20–30 miljoonan kuutiometrin myrskytuhoista. Ilmastonmuutosskenaarioihin perustuvien mallinnustutkimusten mukaan suurten myrskytuhojen todennäköisyyttä Suomessa lisää sään ääri-ilmiöiden runsastumisen ohella puuston tilavuuden kasvu sekä muuttuminen aiempaa kuusi-valtaisemmaksi. Keski-Euroopan kaltaista kriisitilannetta Suomessa tuskin kuitenkaan pääsee syntymään. Teollisuuden käyttämät puumäärät Suomessa ovat niin korkealla tasolla, että suuretkin tuhoutuneet puumäärät on mahdollista jalostaa melko nopeasti. Kattava metsäautotieverkosto, korjuukaluston määrä, logistiikan toimivuus ja metsäammattilaisten osaaminen mahdollistavat tehokkaan puun korjuun. Puumarkkinoiden toimintaan mittavilla myrskyillä sen sijaan tulisi olemaan vaikutusta. Normaalit markkinahakkuut vähenevät tuhopuun korjuun ajaksi, mikä vaikuttaa puukauppaan ja hintatasoon. Vallitseva lopputuotteiden markkinatilanne ja vuodenaika, jolloin myrsky tapahtuu, vaikuttavat myös oleellisesti puumarkkinoiden toimintaan sekä myrskyjen jälki-vaikutuksina syntyvien tuholaisepidemioiden leviämiseen. Metsänhoitotoimilla, kuten sopivalla puulajivalinnalla ja harvennuksilla, sekä niiden oikealla ajoituksella pystytään vaikuttamaan metsien myrsky- ja hyönteistuhoherkkyyteen.

Kirjallisuutta

- Federal Ministry of Food and Agriculture 2018. MARKET STATEMENT submitted by the Delegation of Germany to the 76th Session of the UNECE Committee on Forests and the Forest Industry 5 to 9 November 2018 in Vancouver. Federal Ministry of Food and Agriculture, Bonn. 29 s. Saatavilla: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/country-info/statements/germany2018.pdf>. [Viitattu 2.5.2019].
- Gardiner B., Blennow K., Carnus J.-M., Fleischer P., Ingemarson F., Landmann G., Lindner M., Marzano M., Nicoll B., Orazio C., Peyron J.-L., Reviron M.-P., Schelhaas M.-J., Schuck A., Spielmann M., Usbeck T. (2010). Destructive storms in European forests: past and forthcoming impacts. Final report to European Commission. DG Environment. 138 s. Saatavilla: http://ec.europa.eu/environment/forests/pdf/STORMS%20Final_Report.pdf. [Viitattu 2.5.2019].
- Hlásny T., Krokene P., Liebhold A., Montagné-Huck C., Müller J., Qin H., Raffa K., Schelhaas M.-J., Seidl R., Svoboda M., Viiri H. (2019). Living with bark beetles: impacts, outlook and management options. From Science to Policy 8. European Forest Institute. 52 s. Saatavilla: <https://www.efi.int/publications-bank/living-bark-beetles-impacts-outlook-and-management-options>. [Viitattu 3.5.2019].
- Ikonen V.-P., Kilpeläinen A., Zubizarreta-Gerendiain A., Strandman H., Asikainen A., Venäläinen A., Kaurola J., Kangas J., Peltola H. (2017). Regional risks of wind damage in boreal forests

under changing management and climate projections. *Canadian Journal of Forest Research* 47(12): 1632–1645. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2017-0183>.

Suomen metsätilastot 2018. Taulukko 2.5. Kuolleen puuston keskitilavuus metsämaalla. Saatavilla: https://stat.luke.fi/sites/default/files/suomen_metsatilastot_2018_verkko.pdf. [Viitattu 10.5.2019].