

**This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.**

**Author(s):** Kellokumpu, Ville; Säynäjäkangas, Janne

**Title:** Pääoma hakkuuaukealla : kuitupuukapitalismi metsätalouden tendenssinä

**Year:** 2022

**Version:** Published version

**Copyright:** © 2022 Ville Kellokumpu, Janne Säynäjäkangas

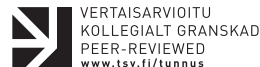
**Rights:** CC BY 4.0

**Rights url:** <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

**Please cite the original version:**

Kellokumpu, V., & Säynäjäkangas, J. (2022). Pääoma hakkuuaukealla : kuitupuukapitalismi metsätalouden tendenssinä. *Alue ja ympäristö*, 51(2), 21-45.

<https://doi.org/10.30663/ay.120651>



Ville Kellokumpu<sup>a</sup> & Janne Säynäjäkangas<sup>b</sup>

## Pääoma hakkuuaukealla: kuitupuukapitalismi metsätalouden tendenssinä

### Capital on a clearcut: Pulp capitalism as a tendency of forestry

In Finland, forest carbon sequestration, biodiversity, and the overall state of forest ecologies are in decline. Simultaneously, the material demands of the forest industry are rising while the profitability of the industry is falling. We analyze these compounding crises in forest ecologies and forest economies through the tendency of pulp capitalism. We examine historically how the unruly natural forests were brought within the capital relation by increasing their legibility through the methods of scientific forestry. In addition, we scrutinize the economy of pulp capitalism through the tendency of the rate of profit to fall and explain how falling profitability in the forest industry increases the material intensity of production. Capitalist production processes attach to specific resources that are beneficial for the realization of surplus value. Production based on pulpwood has two competitive advantages: pulpwood has a low-quality threshold and it conforms to the temporality of capital. These structural attributes enable the material intensity of production to be increased. Pulp capitalism helps to understand the cul-de-sac of Finnish forest politics where the economic interests of the pulp and paper industry have become incompatible with other societal and ecological needs that forests are expected to serve.

**Keywords:** capitalism, forest industry, pulpwood, capital, resource

### Johdanto

Suomen metsissä on puuta enemmän koskaan ja Suomen metsien käyttö on kestäväällä tasolla. Tällaisia väitteitä käytetään usein piirrettäessä myönteistä kuvaa Suomen metsien tilasta ja metsien käytön tavoista. On totta, että kansallisella tasolla tarkasteltuna metsien kasvu ylittää systemaattisesti vuotuiset korjuumäärät (LUKE 2021a). On myös totta, että puuta on enemmän kuin aiemmin sen noin sadan vuoden aikana, jolloin valtakunnan metsien

<sup>a</sup> Maantieteen tutkimusyksikkö, Oulun yliopisto, ville.kellokumpu@oulu.fi

<sup>b</sup> Yhteiskuntatieteiden ja filosofian laitos, Jyväskylän yliopisto, jsaynajakangas@gmail.com

inventointeja (VMI) on tehty, joskin sata vuotta sitten puun määrä oli historiallisen alhainen. Samaan aikaan metsäluonnon tila on kuitenkin jatkuvasti heikentynyt. Tästä kertoo esimerkiksi uhanalaisten metsälajien määrän kasvu (Hyvärinen ym. 2019). Voidaan siis sanoa, että puuta on enemmän, mutta metsien monimuotoisuutta vähemmän (Mönkkönen ym. 2022).

Samalla suomalainen metsäteollisuus on pitkän rakennemuutoksen kourissa paperin tuotannon kannattavuuden heikennyttyä, ja metsäyhtiöt ovat tehneet taloudellista tulosta bulkkisellun viennillä. Paperitehtaiden lakkautuksista käydään vääntöä samoin kuin metsäteollisuuden työehdoista (Kellokumpu & Sirviö 2022). Metsäteollisuus on yrittänyt käynnistää uutta kasvu-uraa biotalouden kautta “enemmän kaikkea” -periaatteella (Kröger & Raitio 2017), jossa metsistä väitetään saatavan yhtä aikaa enemmän puuta, enemmän hiilensidontaa ja virkistystä sekä lisäarvoisempaa tuotantoa. Samalla hakkuumäärät ovat kasvuuralla saavuttaen saavuttaneet huippunsa vuosina 2018 ja 2021. Metsämaisema muistuttaa yhä enemmän plantaasitalouden piirteistä (Kröger 2013; Hyvärinen 2020), ja metsien vuotuinen kasvu on laskenut tuoreimmassa metsien inventoinnissa (LUKE 2021a). Erilaiset metsiin kohdistuvat ristipaineet nostavat esille oikeuskysymykset (Meriläinen & Lehtinen 2022) – luonnon oikeudet ja paikallisten oikeudet – puhumattakaan luonnonsuojelullisista tarpeista (Luontopaneeli 2021).

Tilanteen ymmärtämisen kannalta on oleellista kysyä, mikä on se metsä ja mitä on se puu, jonka määrä on kasvanut. Ja miksi vuosittaiset hakkuumäärät ovat ennätyskellisen korkeita samalla, kun metsäteollisuuden kansantaloudellinen merkitys on laskenut? Tämä artikkeli tarkastelee näitä metsäympäristöjen ja metsäteollisuuden muutoksia kuitupuukapitalismin käsitteen näkökulmasta. Kuitupuukapitalismi on tendenssi, joka yksipuolistaa metsäluontoa ajallisesti ja tilallisesti ja jota ruokkii kuitupuuhun kiinnittyneen pääoman kilpailuetu muihin metsien käytön muotoihin nähden. Väitämme, että Suomessa vuosikymmeniä toiminut metsäpolitiikka, jossa ensisijaistetaan puun tuotannon määrällistä kasvua, on johtanut metsien ”kuitupuuvaltautumiseen”, eli monimuotoisten ja -käyttöisten metsien korvautumiseen tehokkaasti kuitupuuta tuottavilla tasaikäisrakenteisilla kasvatusmetsiköillä. Esitämme myös, että kuitupuuvaltautumisen taloudelliset vaikuttimet löytyvät kapitalistisen arvonluonnin perusdynamikasta.

Kriittinen yhteiskuntatieteellinen ympäristötutkimus ja ihmismaantieteellinen tutkimus on viime vuosina paneutunut metsien käytön ja metsäpolitiikan teemoihin hyvin moninaisten käsitteellisten ja metodologisten lähestymistapojen kautta (ks. esim. Ramcilovic-Suominen & Pülzl 2018; Säynäjäkangas 2019; Halonen 2020; Hyvärinen 2020; Kellokumpu 2021; Toivanen 2021; Halonen ym. 2022; Lehtinen 2022; Majava ym. 2022; Meriläinen & Lehtinen 2022). Olemme aiemmin esittäneet, että metsissä tapahtuvia muutoksia voi hahmottaa kuitupuukapitalismin käsitteen kautta (Säynäjäkangas & Kellokumpu 2020). Kuitupuukapitalismin käsite täydentää tätä uusien lähestymistapojen kirjoa kiinnittämällä huomion siihen, kuinka kapitalistiset tuotantoprosessit kytkeytyvät tiettyihin resursseihin, metsäteollisuuden tapauksessa siis kuitupuuhun. Aiempi tutkimus on hahmotellut erilaisia institutionaalisia tai kulttuurisia selitysmalleja metsissä tapahtuville muutoksille, mutta se ei ole tyydyttävästi kyennyt kiinnittämään näitä kapitalistisen talouden dynamiikkaan. Huomioimme myös, että metsien ja kapitalismin välinen yhteys on edelleen aliteoretisoitu huolimatta muutamista ansiokkaista viimeaikaisista avauksista, jollaisia on tehty esimerkiksi plantaasiosentrismin (Hyvärinen 2020) ja tervakapitalismin (Toivanen 2018; Toivanen & Kröger 2019) käsitteiden kautta.

Selitämme kuitupuukapitalismin tendenssiä James C. Scottin (1998) legibiliteetin käsitteen ja marxilaisen kriisiteorian voiton suhdeluvun laskutendenssin kautta. Artikkelin ensimmäisessä osiossa käsittelemme lyhyesti sitä historiallista prosessia, jonka myötä metsät tuotiin pääomasuhteen piiriin. Keskitymme siihen, miten tieteellisen metsänhoidon ja jaksollisen kasvatuksen kautta kurittomat luonnonmetsät saatettiin luettavaan (*legibility*) muotoon. Tämä metsien luettavuuden lisääminen (eli yksinkertaistaminen) mahdollisti metsien näkemisen ja hallinnoinnin helpommin juuri *pääomana* – sellaisena, jonka arvo oli

sitoutunut erityisesti puuntuotantoon (ja sen maksimointiin). Yhteismaana metsä edusti moninaista joukkoa erilaisia yhteismitattomia arjen käyttötarkoituksia, kun taas metsä pääomana muodostui alistaiseksi kapitalistisen arvonluonnin dynamiikalle, jossa pääoman arvonnousu kytkeytyi vahvemmin metsän kykyyn tuottaa puuta. Jaksollinen kasvatus, puuntuotannon maksimointi ja metsien saattaminen pääomasuhteen piiriin mahdollistivat myös kuitupuukapitalismin tendenssin kehittymisen. Massa- ja paperiteollisuus<sup>1</sup> kehittyi metsäteollisuuden sivuhaarasta hallitsevaan asemaan, ja sen raaka-ainevaateet ovat edistäneet metsien kuitupuuvältaistumista sekä metsän syklien nopeutumista.

Artikkelin toisessa osiossa tarkastelemme sitä, kuinka kapitalistisessa taloudessa vaikuttava voiton suhdeluvun laskutendenssi voimistaa kuitupuukapitalismia. Taloudellisen kannattavuuden lasku luo painetta pääoman realisoinnin ja tuotannon ajallisten syklien nopeuttamiselle sekä tuotannon materiaalisen läpivirtaaman kasvattamiselle. Väitämme, että juuri kuitupuuhun resurssina nojaavalla tuotannolla on kapitalistisessa taloudessa rakenteellinen kilpailuetu, joka mahdollistaa tuotantosyklariteettien nopeuttamisen ja materiaalisen läpivirtaaman kasvattamisen. Kuitupuun ”ominaisuudettomuus”, matalammat laatuvaatimukset, nopeampi hyödyntämisykli sekä laajempi tarjonta mahdollistavat tämän kilpailuedun. Olosuhteissa, joissa taloudellinen kannattavuus laskee, kuitupuuhun nojaavalla tuotannolla on siis kyky tehdä taloudellista voittoa tuotannon materiaalista intensiteettiä ja läpivirtaamaa kasvattamalla, vaikka tuotannon jalostusarvo on matala. Hyödynämme metsäteollisuuden taloudellisen kannattavuuden tarkastelussa Luonnonvarakeskuksen ylläpitämiä avoimesti saatavilla olevia ja laadukkaita metsätilastoja. Osoitamme tilastollisen tarkastelun kautta voiton suhdeluvun laskutendenssin metsäteollisuudessa. Tämän tarkastelun avulla vastaamme kysymykseen siitä, miksi metsäteollisuuden kansantaloudellinen merkitys on heikentynyt samalla kun hakkuumäärät ovat kasvaneet.

Selitysmallissamme legibiliteetin käsite siis hahmottaa erityisesti sitä historiallista prosessia, jonka myötä metsät saatiin pääomasuhteen piiriin ja jossa tieteellinen metsänhoito ja jaksollinen kasvatus mahdollistivat metsän näkemisen ja hallinnoinnin pääomana. Metsän luettavuuden kasvattaminen jaksollisen kasvatuksen kautta vuorostaan antoi sysäyksen kuitupuukapitalismin tendenssin kehittymiselle. Vastaavasti voiton suhdeluvun laskutendenssi selittää kuitupuukapitalismin voimistumista pääomasuhteen *sisällä*, jossa metsä hahmotetaan jo kapitalistisen lisäarvon luonnin rationaliteetin kautta.

## Metsien kuitupuuvältaistuminen

Teoksessaan *Fossil Capital* Andreas Malm (2016) osoitti, että vesivoiman laajamittainen korvaaminen hiilivoimalla Englannin puuvillateollisuudessa selittyi sellaisilla hiilivoiman ominaisuuksilla, jotka tekivät siitä houkuttelevamman nimenomaan lisäarvon haltuunoton kannalta. Vesivoiman riippuvaisuus virtaavan veden läsnäolosta vähensi pääoman valtaa työvoimaan nähden. Vesivoimalle otollisissa paikoissa ei välttämättä ollut riittävää työvoimareserviä, joka olisi antanut mahdollisuuden lakkoilevien työläisten erottamiseen. Hiilivoima vapautti puuvillateollisuuden vesivoiman maantieteellisistä rajoitteista. Puuvillatehtaita voitiin perustaa asutuskeskuksiin, joissa työvoimasta oli ylitarjontaa. Helpommin liikuttavana ja varastoitavana öljy on antanut pääomalle hiiltäkin enemmän liikkumavaraa työvoimaan nähden (Salminen & Vadén 2013, 44). Fossiilisisissa polttoaineissa on siis joitain erityisesti kapitalismin kannalta otollisia materiaalisia piirteitä. Fossiilisten polttoaineiden ja

<sup>1</sup> Käytämme tässä artikkelissa termiä massa- ja paperiteollisuus viittaamaan paperiteollisuuden, kartonkiteollisuuden ja massateollisuuden muodostamaan kokonaisuuteen TOL2008-toimialaluokituksen luokan 17 mukaan. Pelkästä massateollisuudesta kirjoitamme silloin, kun keskitymme käsittelemään raakapuuta jalostavaan teollisuuteen, joka on käyttämissämme tilastoissa jaoteltu massateollisuuteen ja puutuoteteollisuuteen. Puutuoteteollisuus vastaa käytännössä lähes kaikista teollisuuden tukkipuun kulutuksesta ja massateollisuus lähes kaikista kuitupuun kulutuksesta (Suomen virallinen tilasto 2021b).

kapitalismin kohtalonyhteys antaa aihetta uumoilla, että on muitakin resursseja, joiden ominaisuudet palvelevat nimenomaan kapitalistista tuotantotapaa. Tässä artikkelissa tarkastelemme kuitupuun roolia suomalaisen metsätalouden ja -politiikan dynamiikkaa selittävänä kapitalistisena avainresurssina.

Kuitupuun on puuta, josta valmistetaan erilaisia kemiallisia tai mekaanisia massoja (mm. sellua, hioketta ja hierrettä). Näistä massoista valmistetaan enimmäkseen paperia ja kartonkia, minkä lisäksi niitä käytetään jonkin verran muissakin tuotteissa, kuten esimerkiksi puukuitupohjaisissa tekstiileissä (Viitanen & Mutanen 2016). Käytännössä puu on kuitupuuta, kun se ei laadultaan tai mitoiltaan täytä tukkipuun kriteerejä, mutta ei ole myöskään liian pienikokoista tai heikkolaatuista soveltuakseen ainoastaan energiapuuksi. Erotuksena kuitupuusta tukkipuuta käytetään raaka-aineena puutuoteteollisuudessa, jonka perustuotteista tärkeimmät ovat sahatavara ja vaneri. Jatkojalostuksen kautta näistä perustuotteista saadaan lopulta esimerkiksi rakennusten osia tai huonekaluja (Küskinen 2021). Erottelu tukki-, kuitu- ja energiapuun välillä on kapitalistisen tuotantoprosessin teknologisen kehityksen asteesta riippuva kategorisointi. Kuitupuun käsitettä ei olisi olemassa ilman massateollisuutta, joka ylipäänsä pystyy hyödyntämään kuitupuuta. Kuitupuun on siis yksi tapa katsoa metsää resurssina juuri kapitalistisen tuotantoprosessin näkökulmasta: puusta tulee kuitupuuta, kun se myydään kuitupuuna ja sitä voidaan käyttää raaka-aineena massateollisuuden prosesseissa.

Tukkipuiksi soveltuakseen puun täytyy yleensä olla latvaläpimitaltaan vähintään noin 15 senttimetriä sekä riittävän suoraa ja lujaa (Hokka & Vuorenpää 2001; Malinen ym. 2007). Kuitupuussa mutkaisuuden, oksaisuuden ja lahon kaltaiset puutteet eivät sen sijaan haittaa samassa määrin (Korpilähti ym. 2001; Malinen ym. 2018). Teollisuuden lisäksi myös metsänomistajan näkökulmasta tukkipuun ja kuitupuun erolla on käytännöllistä merkitystä, sillä tukkipuusta saa suhdanteista riippuen kuutiometriltä noin kolme kertaa paremman hinnan kuin kuitupuusta (Äijälä ym. 2019, 63). Kun puu ylittää kynnyksen, jonka myötä se ylenetään kuitupuusta tukkipuiksi, sen arvo siis moninkertaistuu kuin taikaiskusta.

Tukkipuulta vaaditaan siis monenlaisia ominaisuuksia, kun taas kuitupuuta määrittää pikemminkin näiden ominaisuuksien puute. Juuri tämä ominaisuudettomuus on kuitupuun ominaisuuksista otollisin juuri kapitalistisen tuotantomuodon erityispiirteiden näkökulmasta. Tämä piirre auttaa myös ymmärtämään, miksi metsäluonnon tila on heikentynyt, vaikka metsien ja puun määrä onkin kasvanut. Metsät ovat kadonneet, ja tilalle on tullut puuta. Monikollisella ilmaisulla ”metsät” korostamme, että metsät ovat toisistaan eroavia, ainutkertaisia kokonaisuuksia, ekosysteemejä, tai laajemmin sosiaalis-ekologisia järjestelmiä, joiden ominaisuudet ovat käsittämättömän moninaisuuden ilmauksia. Näin on etenkin vanhoissa metsissä, joiden rakennepiirteistä, lajistosta ja vanhimmista puista voi riittävällä metsälukutaidolla (Houtbeckers 2021) lukea jopa satojen vuosien historian, joka voi kertoa niin ”ulkoisista” tapahtumista, kuten hakkuista, metsäpaloista, myrskyistä, ilmasto-olosuhteiden muutoksista, kuin ”sisäisistäkin” edesottamuksista, kuten metsälajien välisestä kilpailusta ja yhteistyöstä. Kun kirjoitamme, että metsien tilalle on tullut ”puuta”, haluamme tuoda esiin partitiivimuodon ilmaiseman määrittelemättömyyden ja yksilöitymättömyyden. Mikä tahansa puutavara lasketaan, kun lasketaan, paljonko metsissä on puuta. Tällöin ei lasketa yksilöitä vaan kuutioissa mitattua biomassaa, ikään kuin metsät koostuisivat jatkuvasta yksilöimättömästä materiaasta.

Koska kuitupuulta ei vaadita erityisiä ominaisuuksia, kasvattaa metsien muiden käyttötapojen kustannuksella puun tuotantomääräin keskittynyt metsien käsittely ja metsäpolitiikka ennen kaikkea kuitupuun tarjontaa. Tässä osiossa osoitamme tilastojen avulla, että kuitupuun käyttö on kasvanut suhteessa tukkipuun käyttöön samalla kun vanhojen metsien määrä on vähentynyt ja pienten puiden osuus metsissä kasvavista puista on kasvanut. Samalla metsien ja metsätalouksien monimuotoisuus on köyhtynyt. Kutsumme tätä ilmiötä metsien kuitupuuvultaistumiseksi. Esitämme, että kuitupuuvultaistuminen on seurausta metsien tuomisesta pääomasuhteen piiriin ja siihen liittyvästä luettavuuden (*legibility*) vaatimasta metsien yksinkertaistamisesta, jota avohakkuupohjainen metsien käsittely on edistänyt.

## Luettavuus ja metsien yksinkertaistaminen

Suurin osa Suomen metsistä on käsitelty sotien jälkeisenä aikana hakkaamalla joko kaikki tai suurin osa puista ja tuottamalla alkuperäisten metsien tilalle tasaikäisrakenteisia kasvatuseksikoita. Tämän jaksolliseksi kasvatukseksi kutsutun metsänhoidon mallin juuret löytyvät Saksasta, jossa niin sanottu tieteellinen metsänhoito alkoi kehittyä 1700-luvun lopulla. Kuten nykyäänkin, metsiin kohdistui tuolloin monenlaisia intressejä. Tieteellisen metsänhoidon pioneerit vaativat metsien käytön tiukempaa kontrollointia, minkä puolesta he käyttivät argumentteja, jotka muistuttavat uudempaa keskustelua ”yhteismaan tragediasta”. Saksalaiset oppineet varoittivat puuvarojen loppumisesta ja syyttivät tästä etenkin maalaisväestöä, jotka käyttivät kruunun metsiä monenlaisiin tarkoituksiin, esimerkiksi laitumina (Hözl 2010, 436–437). Tällaisiin lähinnä yläluokan edustajien esittämiin näkemyksiin tulee suhtautua varauksella, mutta ne auttavat ymmärtämään, millaiset huolet motivoivat tieteellisen metsänhoidon alkutaivalta. Keskushallinnon näkökulmasta metsät olivat ensisijaisesti puuvarantoja, kun taas paikallisväestöllä oli niille paljon muutakin käyttöä. James C. Scott (1998, 12) havainnollistaa näiden muiden käyttötapojen moninaisuutta kuvaamalla erilaisia tapoja, joilla puita ja puun eri osia voitiin hyödyntää varhaismodernissa eurooppalaisessa maalaistaloudessa:

*”Lehtiä voitiin käyttää rehuna ja katteena, hedelmiä ruokana, risuja ja oksia voitiin käyttää makuualustoissa ja aidoissa, kasvien tukikeppinä ja sytykkeinä, kaarnaa ja juuria voitiin käyttää lääkkeiden valmistuksessa ja parkitsemisessa, pihkasta saatiin bartsia ja niin edelleen.”*

Jos huomioidaan, että tässä on vain pieni osa *puiden* käyttötavoista, kun taas muilla metsän kasvityypeillä, sienillä ja riustaeläimillä oli omia käyttötarkoituksiaan, voidaan nähdä, että metsän tyypistäminen pelkäksi puun tuottajaksi oli äärimmäisen pelkistävä abstraktio jo pelkästään metsän inhimillisten käyttötapojen näkökulmasta.

Tieteellisen metsänhoidon kehittäjiä kiinnosti ennen kaikkea se, mistä nykyään käytetään nimitystä ”suurin kestävä hakkuutaso” (Pukkala 2018). Tavoitteena oli siis puuntuotannon maksimointi pitkällä aikavälillä. Kestävän hakkuutason määrittäminen on kuitenkin vaikeaa, kun kohteena ovat epätasaiset, vaihtelevat ja eri-ikäisrakenteiset luonnonmetsät. Tehtävä helpottui, kun luonnonmetsä avohakattiin ja korvattiin tasaikäisrakenteisella, usein yhden puulajin hallitsemalla metsällä, jossa aluskasvillisuus oli poistettu ja puut istutettu suoriin riveihin. Tällainen metsä oli Scottin mukaan ”luettava” (*legible*), eli riittävän yksinkertaistettu, jotta puuntuotantoa voitiin mitata ja hallita standardoiduilla menetelmillä (Scott 1998, 18). Tuomas Tammisto (2021, 102) määrittelee luettavuuden hallinnan välineeksi, jonka avulla ”*nekepuoliset voivat hallintokeskuksesta käsin hahmottaa, ballinoida ja ballita monimutkaisiakin tilanteita*”. Kuten Tammisto (2021, 102) esittää, usein luettavuutta tuotetaan tiedollisesti luomalla hallinnoitavasta kohteesta yksinkertaistettu malli, mutta

*”plantaasilla ja talousmetsissä tämä yksinkertaistaminen, tai luettavaksi tekeminen, on viety pidemmälle: monimutkaista todellisuutta ei yksinkertaisteta vain tiedon ja mallin tasolla, vaan fyysinen ympäristö ja sosiaalinen elämä muutetaan vastaamaan mallinnusta eli standardoiduksi ja yhdenmukaiseksi”* (Tammisto 2021, 102).

Suomalainen avohakkuisiin perustuva metsänhoito jatkaa Saksasta maailmalle levinneen tieteellisen metsänhoidon perinnettä. Kun Metsänhoitolaitos perustettiin Suomessa vuonna 1859, oppia otettiin vierailevilta asiantuntijoilta, joita saapui etenkin Saksasta (Siiskonen 2007). Suomalaisessa metsänhoidossa onkin monia yhtäläisyyksiä saksalaisen tieteellisen metsänhoidon kanssa. Myös Suomessa metsänhoidon on alusta asti ollut tarkoitus palvella ennen kaikkea puuntuotannollisia tavoitteita, minkä edistäminen on tapahtunut metsien monimuotoisuuden ja -käyttöisyyden kustannuksella. Tämän tavoitteen keskeinen

instrumentti on saksalaisen mallin mukaisesti ollut alkuperäisen kompleksisen luonnon-metsän avohakkaaminen ja korvaaminen yksinkertaisemmalla, ”luettavammalla”, tasaikäis-rakenteisella ja usein yhden puolajin hallitsemalla kasvatusmetsiköllä. Ensimmäisesti puun-tuotantoon keskittyntä metsänhoitoa myös puolustettiin hyvin samanlaisilla argumenteilla kuin tieteellistä metsänhoitoa aikoinaan Saksassa. Molemmissa tapauksissa metsäammatti-laiset esittivät metsänhoidon uudistamisen ja tiukemman kontrollin perusteeksi, että puu uhkaa loppua metsistä kesken, ja syyttivät tilanteesta etenkin maalaisväestöä. Molemmissa tapauksissa lopputulos oli, että paikallisväestön moninaista metsien käyttöä rajoitettiin ja metsät valjastettiin keskitetysti ohjattuun puuntuotantoon. Ismo Björn (2000, 69) kuvaa metsähallinnon toimenpiteitä Itä-Suomen metsissä 1800-luvun lopulla:

*”Yhtäkkiä valtion omakseen julistamissa metsissä ei saanut enää kolota mäntyjä tervaspuiksi, ampua hirviä ja metsoja, kaataa oravakuusta, taittaa lehdeksiä karjalle tai laiduntaa.”*

Molemmissa tapauksissa paikallisväestö on vastustanut metsänhoitajien valtaa ja keskusvallan toimenpiteitä (Siiskonen 2007). Saksassa vastarinta sai jopa väkivaltaisia piirteitä (Hözl 2010).

Suomessa aluksi lähinnä vain valtion metsiin ulottunut metsänhoitajien harjoittama valvonta ulotettiin hiljalleen myös yksityismetsiin. Tätä ilmentää se, miten perinteinen harsinta syrjäytettiin ja avohakkuut nostettiin vallitsevaksi hakkuutavaksi sotien jälkeisenä aikana. Vuonna 1948 johtavat metsätutkijat ja -opettajat julkaisivat harsintajulkilausuman, jossa perinteinen talonpoikainen metsien käyttö tuomittiin. Vuonna 1950 metsänhoitoyhdistykseen kuulumisesta tuli metsänomistajille pakollista, minkä ansiosta metsänomistajat voitiin käytännössä pakottaa jaksolliseen kasvatukseen. Pyrkimys iskostaa ajatus avohakkuista metsien käsittelyn peruslähtökohtana metsänomistajien mieliin oli kuitenkin työn takana. Etenkin maatilalliset tekivät pitkään vastarintaa avohakkuumallia vastaan (Siiskonen 2007). Vuonna 1970 perustettu Yksityismetsänomistajien liitto vastusti avohakkuuta (Vaara 2013, 144), ja avohakkuista kieltäytyneitä metsänomistajia haastettiin käräjille vielä 1980-luvul-lakin (Siiskonen 2007). Avohakkuuden välttämiseen perustuvasta jatkuvapenteisestä kasvatuksesta tuli käytännössä laillista vasta vuonna 2014.

Hakkuukertymiin keskittynyt metsänhoito on köyhdyttänyt metsäluontoa. Paitsi että metsien käyttö on Suomen eliölajien uhanalaistumisen merkittävin syy, metsien monimuo-toisuuden heikkenemistä voi hahmottaa myös metsien rakennepiirteiden yksinkertaistu-misen kautta. Tästä yksinkertaistumisesta kertovat jotakin ne kriteerit, joita käytetään arvi-oitaessa, onko metsä suojelun arvoista luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista metsää vai talousmetsää. Näitä kriteerejä ovat esimerkiksi ikärakenne ja tilajakauma. Metsä on suojelluksesta näkökulmasta sitä arvokkaampi, mitä jatkuvampi sen ikärakenne on (eli mitä useamman ikäisiä puita sieltä löytyy) ja mitä satunnaisempi sen tilajakauma on (eli mitä epäsäännöllisemmin puut ovat levittäytyneet) (SYKE & Metsähallitus 2020, 42–44). Kääntäen voidaan sanoa, että tyypillistä, suojeluarvoltaan heikkoa talousmetsää luonnehtii puiden samanikäisyys ja niiden jakautuminen säännöllisten välimatkojen päähän toisis-taan. Resurssi-intensiivisen kapitalistisen talouden näkökulmasta arvoton tai vähäarvoinen lahoppu on lajikirjon ja ekosysteemifunktioiden säilyttämisen kannalta metsän arvokkainta ainesta (Annala 1998). Metsäluonnon köyhtyminen heijastuu myös metsien tuottamiin taloudellisiin ja yhteiskunnallisiin hyötyihin. Puuntuotantoa suosivan intensiivisen metsän-hoidon on havaittu vaikuttavan kielteisesti muihin ekosysteemipalveluihin (Pohjanmies ym. 2021).

Donald Worster esittää, että kapitalistisilla agroekosysteemeillä on monista eroista huo-limatta yksi selkeä yhteinen taipumus: alueelta löytyvien lajien määrän ja niiden välisten yhteyksien mutkikkuuden vähentyminen (Worster 1990, 1101). Mitä keskeisemmäksi maan rahallisen tuoton maksimointi on noussut verrattuna erilaisiin ekosysteemien suoran hyö-dyntämisen muotoihin, kuten ravinnon hankkimiseen, sitä enemmän maanviljelyssä on



keskittytty yhä harvalukuisempien, niin sanottujen rahakasvien (*cash crop*) kasvattamiseen. Metsien valjastaminen puuntuotannollisiin tarkoituksiin on seurannut tätä laajempaa tendenssiä. Metsien pelkistämistä puun tuotantomäärien kasvattamista palveleviksi resurssivarannoiksi voidaan selittää metsien tuomisena osaksi pääoman kasautumisen prosesseja. Sekä Suomessa että Saksassa tieteellisen metsänhoidon tarkoituksena oli varmistaa myyntikelpoisen puutavaran saanti pitkällä aikavälillä, mitä puolestaan motivoi pelko puuvarojen ehtymisestä. Tieteellisen metsänhoidon kannattajat selittivät puuvarojen saatavuuden suurimmaksi uhaksi paikallisväestön irrationaalisen metsien käytön. Kysymys oli kuitenkin pikemminkin sellaisesta käyttöarvon ja vaihtoarvon välille kehittyneestä ristiriidasta, jollaisen Tero Toivanen (2022) on kuvannut vallinneen Kainuussa perinteisen kaskitalouden ja tervakapitalismin välillä. Valtion tavoitteena oli puutavarasta saatavan vaihtoarvon maksimointi, kun taas paikallisväestö käytti metsiä moninaiisiin tarkoituksiin, joilla ei yleensä ollut suoraa rahallista vaihtoarvoa. Pelkistäessään metsät puutavararesursseiksi valtio vastasi ulkopuolelta tulevaan, paikallisille käyttöarvoille sokeaan kysyntään. Saksassa tuo kysyntä kumpusi ennen kaikkea maailmanmarkkinoiden laajentuessa lisääntyneestä laivojen rakentamisesta. Suomessa metsänhoito puolestaan vastasi kasvavan sahatteollisuuden tarpeisiin. Suomessa puuntuotantoon keskittyneen metsänhoidon alkuperäinen ajava voima oli siis sahatavaran kysyntä. Samalla se tuli kuitenkin luoneeksi edellytykset, jotka johtivat kuitupuun käyttöön perustuvan teollisuuden syntyemiselle ja lopulta siihen, että kuitupuun tuotanto ajoi tukkipuun tuotannon ohi metsien ensisijaisena käyttötarkoituksena.

## Kuitupuun nousu

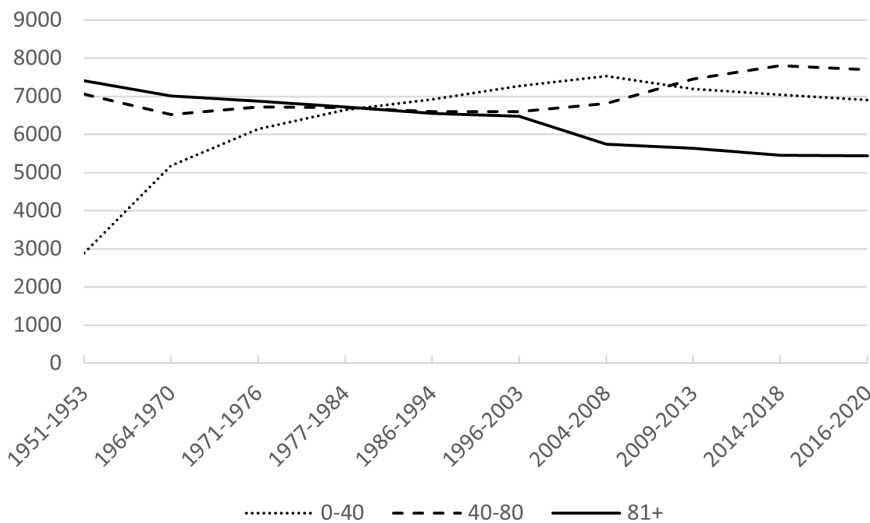
Samalla kun puuntuotannollisiin tavoitteisiin keskittyvä metsänhoito yksinkertaistaa metsiä, se yksinkertaistaa myös puita. Sellaisia puiden ominaisuuksia, jotka palvelevat hyvin spesifejä käyttötarkoituksia, kuten kovuus ja taipuisuus, on vaikea huomioida keskittyttäessä maksimoimaan puun tuotantomääriä. Kun puuta käytetään kuitupuuna, tällaisilla ominaisuuksilla ei kuitenkaan ole niin suurta merkitystä, sillä suurin osa puutavarasta kelpaa kuitupuuksi. Puhtaasti puun määrällistä tuotantoa maksimoiva metsänhoito sopii näin ollen erityisen hyvin kuitupuun tuotantoon.

Suomessa vallitsevaa, avohakkuiisiin ja tasaikäisrakenteisiin kasvatusmetsiköihin perustuvaa metsänhoidon mallia kutsutaan jaksolliseksi kasvatuksiksi. Jaksollisen kasvatuksen menetelmän pääpiirteistä saa hyvän käsityksen esimerkiksi Tapion julkaisusta *Metsänhoidon suositukseset* (Äijälä ym. 2019). Jaksollinen kasvatus alkaa alkuperäisen luonnonmetsän päätehakkuusta. Hakkuu voi olla avohakkuu, siemenpuuhakkuu tai suojuspuuhakkuu. Näistä kahdessa jälkimmäisessä palstalle jätetään jonkin verran varttuneita puita, jotka kuitenkin poistetaan joidenkin vuosien päästä päätehakkuusta. Hakkuun jälkeen metsämaa yleensä muokataan. Joka tapauksessa alkuperäisen metsän tilalle tuotetaan taimikko. Metsänuudistaminen voidaan toteuttaa joko istuttamalla, kylvämällä tai jättämällä palsta siemenpuuasentoon. Kun korkeimmat puut ovat yltäneet 12–15 metrin korkeuteen, nuoreen ja tiheään kasvatusmetsikköön tehdään ensiharvennus, jolloin saadaan lähinnä kuitupuuta tai energiapuuta. Harvennus voidaan toistaa 1–2 kertaa, jolloin saadaan yleensä myös tukkia, mutta edelleen pääasiassa kuitupuuta. Harvennuksissa saatavan kuitupuun määrää kasvattaa se, että harvennuksia on yleensä tehty niin sanottuina alaharvennuksina, joissa poistetaan pienimpiä puita. Kun metsänuudistamisesta on kulunut Etelä-Suomessa 40–100 ja Pohjois-Suomessa 60–150 vuotta, suoritetaan päätehakkuu, eli suurin osa puustosta poistetaan (Äijälä ym. 2019). Tällöin hakkuukertymästä valtaosa on jo tukkipuuta (Kalliokoski ym. 2019). Jaksollisen kasvatuksen merkitystä kuitupuun tuotannossa voi hahmottaa vertaamalla sitä perinteiseen harsintaan tai nykyään hitaasti suosiota kasvattavaan jatkovapeitteiseen kasvatukseen, joissa metsää ei koskaan avohakata ja jossa sen sijaan harjoitetaan suurimpiin puihin kohdistuvia yläharvennuksia. Kun hakkuut kohdistuvat suurimpiin puihin, jää kuitupuun tarjonta luonnollisesti vähäisemmäksi, varsinkin, kun tällaisesta



metsien käsittelystä puuttuvat jaksolliseen kasvatukseen liittyvän kasvatusmetsikön alaharvennuksissa saatavat suuret kuitupuutuotokset (Eyvindson ym. 2021).

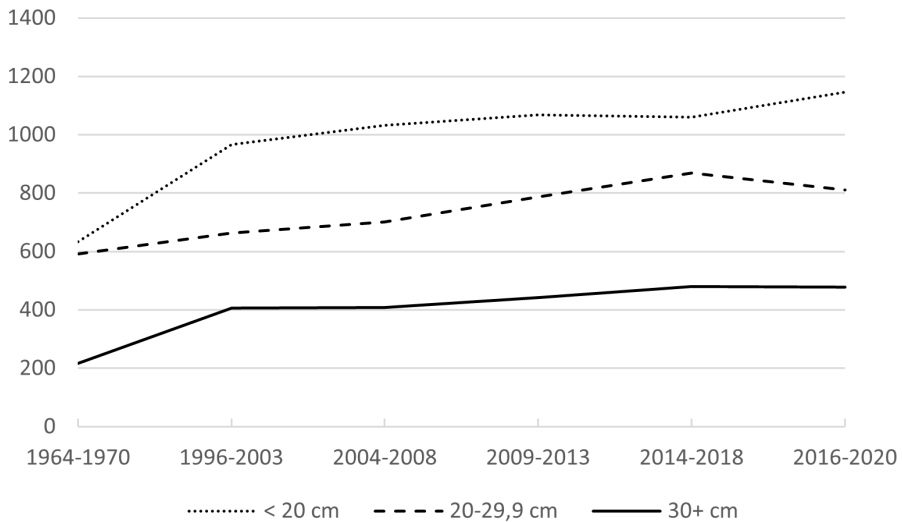
Jaksollinen kasvatusta onkin tuottanut tehokkaasti, tasaisesti ja (ostajalle) edullisesti ennen kaikkea kuitupuuta tuottavia nuoria kasvatusmetsiköitä (Lähde & Vadén 2021). Metsien nuorentuminen näkyy kuvasta 1, joka esittää metsiköiden ikäluokkia metsämaalla. Hahmottamisen helpottamiseksi ikäluokkia on tässä kuviossa yhdistelty kolmeksi kategoriaksi Luonnonvarakeskuksen yhdeksän kategorian sijaan: ikäluokat 0–40 (johon kuuluvat myös puuttomat metsiköt), ikäluokat 41–80 ja 81+. Kuten kuvioista voidaan nähdä, yli 81-vuotiaiden metsien määrä on vähentynyt 1950-luvulta lähtien, kun taas nuorempien metsien määrä on kasvanut. Vanhat metsät ovat vähentyneet etenkin Pohjois-Suomessa, sillä Etelä-Suomen metsät olivat jo ennen sotia olleet pitkään voimakkaiden hakkuiden kohteina.



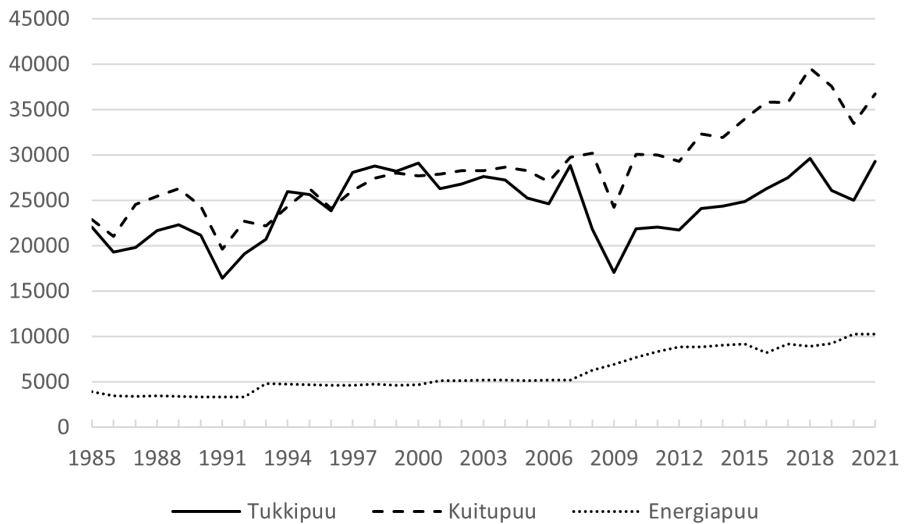
Kuva 1. Metsiköiden ikäluokat metsämaalla (1000 ha) (Suomen virallinen tilasto, SVT: Luonnonvarakeskus, Metsävarat).  
Figure 1. Age of forest stands on forest land (1000 ha) (Official Statistics of Finland, SVT: Luonnonvarakeskus, Metsävarat).

Samalla puuston tilavuus on jatkuvasti kasvanut pienten puiden osalta, kun taas suurten puiden tilavuuden kasvu on alkanut hidastua. Kuva 2 osoittaa, että puuston tilavuus on kasvanut pienten puiden osalta huomattavasti nopeammin kuin suurten puiden. Viimeisimmissä Valtakunnan metsien inventoinneissa ainoastaan pienien puiden määrä on kasvanut, kun taas suurten puiden määrä on jopa vähentynyt. Pienten puiden tilavuuden kasvu suhteessa suuriin puuihin tarkoittaa samalla kuitupuuksi soveltuvan puutavaran tarjonnan kasvua ja metsien kuitupuultaistumista.

Kuvasta 3 voidaan nähdä, että vaikka metsistä saatavan puumassan kokonaismäärä on kasvanut, tämän kokonaismäärän kasvun sisällä nimenomaan kuitupuuna hyödynnetyn puun määrän kasvu on ollut voimakkainta. Vaikka myös tukkipuuna myytävän ja käytetävän puun määrä on kasvanut, on tukkipuun määrän kasvu hidastunut samalla kun kuitupuun määrä on jatkanut kasvua. Itse asiassa vuosina 2000 ja 2021 hakattiin molempina vuosina hieman reilut 29 miljoonaa kuutiota tukkipuuta, kun vuosien 2000–2021 välillä tukkipuuta on hakattu keskimäärin 25 miljoonaa kuutiota vuodessa. Tukkipuun tuotoksen kasvu on siis 2000-luvulla käytännössä pysähtynyt. Huomionarvoista on, että kuitupuun ohella myös energiapuun osuus hakkuissa on kasvanut.



Kuva 2. Puuston tilavuus puiden läpimittaluokittain metsämaalla (milj. m<sup>3</sup>) (SVT: Luonnonvarakeskus, Metsävarat).  
 Figure 2. Growing stock volume by tree diameter distribution on forest land (mill. m<sup>3</sup>) (SVT: Luonnonvarakeskus, Metsävarat).



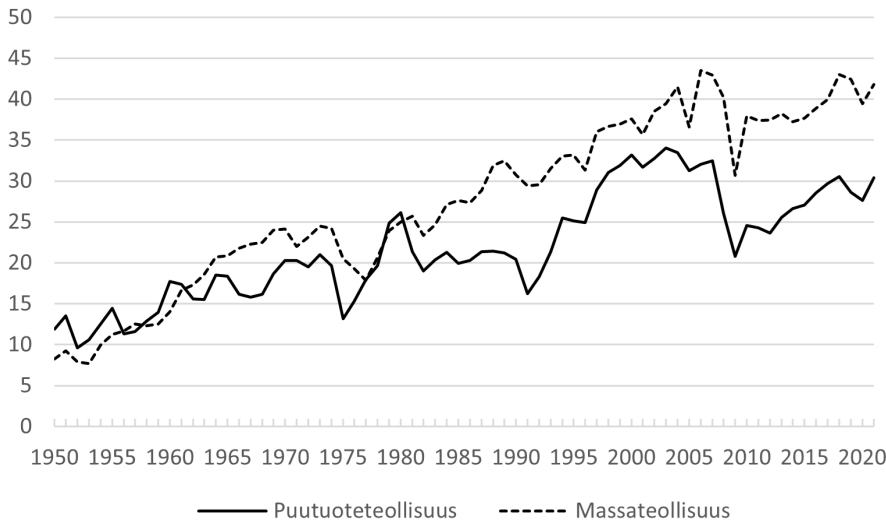
Kuva 3. Hakkuukertymä puutavaralajeittain 1985–2021 (1000 m<sup>3</sup>) (SVT: Luonnonvarakeskus, Hakkuukertymä ja puuston poistuma).

Figure 3. Total roundwood removals in Finland 1985–2021 assorted by logs, pulpwood, and energywood (1000 m<sup>3</sup>) (SVT: Luonnonvarakeskus, Hakkuukertymä ja puuston poistuma).

Jaksollisen kasvatuksen valtakaudella metsiin on siis ilmaantunut enemmän puuta, mutta tuon kasvun sisällä nimenomaan kuitupuuna hyödynnettävissä olevan ja hyödynnetyn puun määrä on kasvanut eniten. Tämä ei tarkoita, että jaksollinen kasvatus selittäisi kaiken tai edes suurimman osan puun määrän kasvusta. On vaikea sanoa, mitkä tekijät selittävät metsien lisääntyneen kasvun ja missä suhteessa. Metsien käsittelyyn liittyvien toimenpiteiden lisäksi esimerkiksi ympäristötekijöillä, kuten ilmastonmuutoksella ja typpilaskeman lannoitusvaikutuksella, on ollut merkittävä rooli metsien kasvun lisääntymisessä (Henttonen ym. 2017). Lisäksi nimenomaan nuorten metsien määrän kasvusta osa voidaan

selittää esimerkiksi metsämaan alaa kasvattaneilla toimenpiteillä, kuten soiden ojituksilla. Noin 60 prosenttia Suomen soista on ojitettu (Minkkinen ym. 2002), ja vaikka osa ojituksista on epäonnistunut puuntuotannollisissa tavoitteissa (Korhonen ym. 2017), ovat ojitukset kuitenkin lisänneet puun kokonaismäärää (Hökkä 2002). Se, että vanhojen metsien määrä on laskenut, selittyy kuitenkin ennen kaikkea vanhojen metsien avohakkuilla. Osa metsien avohakkuista liittyy maankäytön muutoksiin, mutta pääosin on ollut kyse vanhojen metsien muuttamisesta jaksollisen kasvatuksen mallin mukaisiksi tasaikäisrakenteisiksi kasvatusmetsiköiksi avohakkuiden avulla. On siis vaikea sanoa, mikä on ollut jaksollisen kasvatuksen merkitys puun kokonaismäärän kasvulle, mutta jaksollinen kasvatus selittää paljon siitä, miksi kuitupuun osuus hakkuukertymästä on kasvanut voimakkaimmin. Yhä suurempi osa metsistä on siis nuoria kasvatusmetsiköitä, joita voidaan käsitellä kuitupuuta runsaasti tuottavilla alaharvennuksilla.

Kuitupuun käyttö on syrjäyttänyt muita puunkäytön tapoja. Esimerkkejä voidaan hakea jo pelkästään metsäteollisuuden sisältä, kun verrataan puuntuoteteollisuuden ja massateollisuuden osuuksia puun käytöstä (kuva 4). Massateollisuuden raakapuun käyttö on kasvanut nopeammin kuin puuntuoteteollisuuden, etenkin 2000-luvulla. Puun käytön kasvu 2000-luvulla selittyy käytännössä kokonaan massateollisuuden puun käytöllä ja puun energia-käytön kasvulla, kun taas puuntuoteteollisuuden käyttämän raakapuun määrä ei juuri ole kasvanut verrattuna noin reilun kahdenkymmenen vuoden takaiseen ajankohtaan.



Kuva 4. Teollisuuden kotimaisen ja tuontiraakapuun käyttö 1950–2021 (milj. m<sup>3</sup>) (SVT: Luonnonvarakeskus, Metsäteollisuuden puunkäyttö).

Figure 4. Consumption of domestic and imported roundwood by the forest industries 1950–2021 (mill. m<sup>3</sup>) (SVT: Luonnonvarakeskus, Metsäteollisuuden puunkäyttö).

On kuitenkin tärkeää huomata, että vaikka puutavaratyyppien hakkuukertymistä ja teollisuuden haarojen raakapuun käytöstä kertovat luvut antavat osviittaa siitä, mihin suuntaan kuitupuuta hyödyntävän teollisuuden ja puuntuoteteollisuuden osuudet puunkäytöstä ovat kehittyneet, ne antavat vaillinaisen kuvan massateollisuuden ja puuntuoteteollisuuden lopputuotteiden todellisesta puunkulutuksesta. Vaikka puuntuoteteollisuuden alun perin hankkiman raakapuun määrä on nykyisellään vain noin viidenneksen pienempi kuin massateollisuuden kuitupuuna hankkiman puun määrä, massateollisuuden prosesseissa kuluu lopulta huomattavasti suurempi osa kaikesta puutavarasta. Tämä johtuu siitä, että sahateollisuus

tuottaa suuren määrän sivuvirtoja, joita ei voida käyttää puutuoteteollisuudessa ja josta iso osa päätyy massateollisuuden prosesseihin. Puutuoteteollisuus käyttää tuotteisiinsa vain noin puolet ostamastaan raakapuusta. Yli puolet puutuoteteollisuuden alun perin hankkimasta puusta päätyy lopulta sivutuotepuuna lämmöntuotantoon tai massateollisuuden prosesseihin. Massateollisuuden tuottaman sivutuotepuun määrä on sen sijaan noin neljä miljoonaa kuutiota pienempi kuin sen käyttämän sivutuotepuun määrä (LUKE 2020). Puutuoteteollisuuden tuotteiden osuus puunkäytöstä on siis noin puolet pienempi kuin puutuoteteollisuuden hankkiman raakapuun määrä, kun taas massateollisuuden prosesseissa kuluvan puun määrä on suurempi kuin toimialan raakapuuna hankkiman puun määrä. Jos massa- ja paperiteollisuus oli alkutaipaleellaan puutuoteteollisuuden sivuvirroista elänyt metsäteollisuuden sivuhaara, ovat puutuotteet nykyään pikemminkin sivutuotteita, joita saadaan kylkiäisinä tuottaessa raaka-ainetta massa- ja paperiteollisuudelle.

Suuri osa metsäteollisuuden käyttämästä puusta käytetään energiaksi massateollisuuden prosesseissa. Mittakaavaa kuvaa, että vaikka raakapuusta vain murto-osa ostetaan alun perin energiapuuna, lopulta noin 60 prosenttia kaikesta puusta päätyy energiakäyttöön. Vuonna 2020 Suomessa käytettiin puuta kuiva-aineena mitattuna 36,8 miljoonaa tonnia, josta 21,3 miljoonaa tonnia käytettiin energiaksi. Tästä noin 10,1 miljoonaa tonnia kului metsäteollisuuden jätelemiin (LUKE 2021b). Noin puolet energiaksi käytettävästä puusta päätyy siis massateollisuuden jätelemiin, ja käytännössä kaikki jätelemistä tuotettu energia kulutetaan massateollisuuden prosesseissa (BIOS 2019). Noin kolmannes kaikesta puusta päätyy näin ollen massateollisuuden energiaksi.

Käyrät, jotka kertovat puutavaralaatujen hakuu-määristä, antavat vain osviittaa siitä, miten metsistä löytyvien puulaatujen suhteelliset osuudet ovat kehittyneet. Se, onko puu myyty tukkipuuna vai kuitupuuna, ei välttämättä kerro paljoa puun todellisista ominaisuuksista. Puu on kuitupuuta tai tukkipuuta riippuen siitä, kumpuna se ostetaan, ja eri toimijat saattavat arvioida leimikosta saatavan tukkipuun ja kuitupuun osuudet hyvinkin erilaisiksi. Tukkipuun ja kuitupuun osuuksiin liittyviä erimielisyyksiä onkin ratkottu esimerkiksi kilpailuvirastossa (KKV 2003). Joka tapauksessa tilastot kertovat, että käytetystä puusta yhä suurempi osa hyödynnetään prosesseissa, joissa puun laatuvaatimukset ovat matalat. Lisäksi on huomioitava, että tukki-, kuitu- ja energiapuun kaltaisten karkeiden kategorioiden sisälle mahtuu huomattavasti vaihtelua. Joidenkin toimialojen vaatimukset puun laadun suhteen ovat huomattavasti tiukemmat kuin mitä puulta edellytetään, jotta se voitaisiin luokitella tukkipuiksi. Sitä, millaisia muutoksia tukkipuiksi luokiteltavan puun eri laatuluokkien välillä on vuosikymmenien saatossa tapahtunut, ei voida lukea Luonnonvarakeskuksen tilastoista. Laadukkaampaa puuta tarvitsevien toimialojen edustajat ovat kuitenkin usein valittaneet saatavuusongelmista. Hirsirakentajat sanovat, että Suomesta ei tahdo enää saada riittävän järeitä hirsiiä (Yle 2016). Puusepänteollisuuden edustajien mukaan taas Suomesta on vaikea saada riittävän tiheäsyistä puuta. Vaikka metsästä löytyisikin laatupuuta, se saattaa silti päätyä massateollisuuden raaka-aineeksi, koska puutavaran lajittelu tapahtuu teollisuuden suurimpien toimijoiden tarpeiden näkökulmasta (Yle 2009).

Eri puutavaralaatujen hakuu-määriin vaikuttavat metsissä kasvavien puiden määrän ja ominaisuuksien lisäksi muut puun tarjontaan ja hintaan vaikuttavat tekijät. Puun hintaa ja sen teollisen käytön kustannuksia kannattelee laaja teknologinen järjestelmä (Toppinen 2001), joka on pääoma- ja energiaintensiivinen. Metsäteollisuus kuluttaa lähes 60 prosenttia kaikesta teollisuuden käyttämästä energiasta Suomessa, ja vuonna 2021 metsäteollisuuden kuluttamasta energiasta lähes 70 prosenttia oli peräisin puupolttoaineista (Suomen virallinen tilasto 2021a). Kuitupuun matalan arvon takia puun korjuu- ja kuljetuskustannukset sekä energian ja teknologian käytön kustannukset vaikuttavat merkittävästi sen käytön kannattavuuteen.

Puu on hintaansa nähden painavaa ja tilaa vievää raaka-ainetta, joten sen liikuttelu on kallista suhteessa sen rahalliseen arvoon (Strandström 2022). Puun metsäkuljetusmatka vaikuttaa merkittävästi etenkin kuitupuun kantohintaan (Kolis ym. 2014). Puuta ei ole siis

taloudellista kaataa raaka-aineksi kovin kaukana teistä, rautateistä tai vesireiteistä. Mittava metsäautoteiden infrastruktuuri kannattelee hakkuita sekä puun korjuuta ja kuljetusta. Tämä mahdollistaa vuosittaisten hakkuukertymien ylläpitämisen 90 prosentin tietämällä suurimmasta kestävästä hakkuutasosta (Maa- ja metsätalousministeriö 2022; ks. Pukkala 2018). Vastaavasti Venäjän tieverkoston tiheys on noin kymmenen kertaa pienempi, minkä seurauksena Venäjällä hakkuukertymä on vuosittain vain noin 30 prosenttia suurimmasta kestävästä hakkuutasosta (Gerasimov ym. 2013). Suomen ja Venäjän Karjalan metsiä vertailevat tutkimukset ovatkin osoittaneet, että rajan takana metsät ovat säilyneet vanhempina ja monimuotoisempina (Saarinen ym. 2001). Usein esitetty argumentti siitä, että suojelu ja hakkuiden rajoitukset Suomessa johtaisivat hakkuiden siirtymiseen muualle, sivuttaa tämän rakennetun infrastruktuurin roolin hakkuiden mahdollistajana.

Metsänomistuksen rakenne vaikuttaa luonnollisesti myös puun tarjontaan ja metsäteollisuuden kykyyn saada puuraaka-ainetta käyttöönsä. Metsänomistus on hajautettua, sillä 60 prosenttia metsistä on yksityisomisteisia. Yksityisomisteiset metsät myös tuottavat 80 prosenttia metsäteollisuuden käyttämästä puusta (Kuuluvainen ym. 2021). Raakapuun kysyntä on kuitenkin vahvasti keskittyntä. Kolmen suurimman metsäyhtiön, Stora Enson, Metsä Groupin ja UPM-Kymmenen, osuus kotimaasta ostetusta raakapuusta on noin 80 prosenttia (Viitala 2010), ja kaikkien kolmen yhtiön liikevaihdosta suurin osa tulee kuitupuupohjaisista tuotteista (Stora Enso Oyj 2021; UPM 2021; Metsä Group 2022). Kysynnän keskittyminen on mahdollistanut määräävän markkina-aseman, jonka väärinkäytöstä metsäyhtiöitä on epäilty (KKV 2003). Markkinaoikeuden mukaan vuosina 1997–2004 kolmen suurimman metsäyhtiön välillä olikin voimassa puunostokartelli.

Tässä osiossa olemme kuvanneet sitä, miten puun tuotantomäärien kasvattamiseen keskittynyt metsätalous on suosinut nimenomaan kuitupuun kasvatusta ja siten luonut edellytyksiä kuitupuun käyttöön perustuneen teollisuuden kasvuille. Jos puuntuotantoa halutaan tehostaa puhtaana määrällisestä näkökulmasta, se onnistuu helpommin kuitupuun kuin tukkipuun määrää kasvattamalla, sillä tukkipuiksi ei kelpaa mikä tahansa puu ja sen kasvataminen vaatii enemmän aikaa. Tästä kuitupuun ja tukkipuun välisestä epäsymmetriasta seuraa myös se, että kuitupuuta hyödyntävällä teollisuudella on rakenteellinen kilpailuetu verrattuna tukkipuuhun nojaavaan teollisuuteen, mikä puolestaan luo edellytykset edellisen nopeammalle kasvuille. Pääoman kasautuminen massa- ja paperiteollisuuden puolelle taas kasvattaa kuitupuun kysyntää ja edistää metsien kuitupuuvaihtumista. Seuraavassa osiossa tarkastelemme tätä asetelmaa voiton suhdeluvun laskutendenssin näkökulmasta.

## Kuitupuukapitalismi tendenssinä

Kuitupuukapitalismi ei ole metsien käytön tai metsäteollisuuden laki. Käsitteeseen ei sisälly myöskään oletusta metsäteollisuuden pääomapiirien tai suurmetsänomistajien salaliitosta. Kuitupuukapitalismi on metsäresurssien käytön *tendenssi*, jonka yhteiskunnallinen pohja kumpuaa kapitalistisesti järjestetyn talouden yhteiskunnallisista suhteista. Tendenssi saa voimansa kilpailullisesti järjestetyistä markkinoista, jotka ovat alistaisia kriisiytymiselle ja monopolisaatiolle. Yhteiskunnalliset tendenssit ovat kontingenteja, eivät fyysisiä lakeja. Vastatendenssien vaikuttavuus on riippuvaista materiaalis-historiallisista olosuhteista. Yhteiskunnalliset toimijat reagoivat kompleksisten takaisinkytkentöjen ja palautesilmukoiden kautta muuttuviin olosuhteisiin, pyrkivät muokkaamaan näitä olosuhteita tietoisesti itselleen hyödyllisiksi ja ovat erilaisten olosuhteiden armoilla. Kuitupuukapitalismi on kompleksisen yhteiskunnallisen kehityksen tulos. Siinä metsien käyttöön liittyvät yhteiskunnalliset toimijat ovat reagoineet (metsien käytön pitkässä historiassa) tietoisesti ja tiedostamatta muun muassa kapitalististen markkinoiden syntymiseen suomalaisessa metsässä, boreaalisen metsäekologian fyysikaalisiin lainalaisuuksiin sekä globalisoituneen talouden uusiin kehityskuluihin.

Metsiin kytkeytyvät eri toimijat reagoivat kehityskulkuihin ja muuttuviin olosuhteisiin, mutta samalla pyrkivät optimoimaan näitä olosuhteita ja suuntaamaan kehityskulkuja itselleen suotuisaan suuntaan. Optimointi ja vaikutusyritykset muokkaavat olosuhteita ja vastaavasti muut toimijat reagoivat olosuhteiden muutoksiin. Syntyy silmukkamainen kehityskulku, jossa toimijat reagoivat yhä uudelleen ja uudelleen oman toimintansa tuloksiin. Tämä reagointi ja informaation prosessointi ei ole myöskään sattumanvaraista, vaan sitä ohjaa laajempi yhteiskunnallinen logiikka. Kapitalistisesti järjestetyssä yhteiskunnassa materiaalsiin olosuhteisiin reagointi ja informaation prosessointi ottaa erityisen *taloudellisen* muodon, jossa materiaalisia olosuhteita tulkitaan ja informaatiota prosessoidaan erityisesti hintasignaalien ja taloudellisen arvonluonnin kautta. Tätä kautta syntyy yhteiskunnallisia *tendenssejä*, jotka kallistavat yhteiskunnan kehitystä tiettyyn suuntaan. Samoin kuitupuukapitalismi on tendenssi, joka on syntynyt kapitalistisesti järjestetyn talouden ja metsien käytön yhteyden kautta. Siinä yhdistyvät esimerkiksi metsäteollisuuden puolelta niin globaalin markkinatalouden lainalaisuuksiin ja hintasignaaleihin reagointi kuin tietoinen pyrkimys optimoida metsäresurssien käyttöä. Kuitupuukapitalismi käsitteenä hahmottaa kriittisellä tavalla metsäresurssien käytön pitkää historiaa (*longue durée*) kapitalistisen yhteiskunnan eri ristipaineissa.

Soveltamalla tendenssin käsitettä haluamme korostaa sitä, että kuitupuukapitalismia ei ole mielekästä hahmottaa yksittäisenä ajanjaksona, jolla on tietty määritely alku- ja (oletettavasti) loppupiste. Kuitupuukapitalismilla ei ole yksiselitteistä alkua, johon voidaan viitata. Kuitupuukapitalismin ilmiön kannalta on epäolennaista yrittää määrittellä sitä, alkaako kuitupuukapitalismin ”ajanjakso” massateollisuuden synnystä, jaksollisen kasvatuksen ylivaltaistumisesta vai jostain muusta historiallisesta tapahtumasta. Tendenssinä kuitupuukapitalismi voi heikentyä tai voimistua erilaisten poliittisten ja materiaalien olosuhteiden ristipaineissa.

### *Voiton suhdeluvun laskutendenssi*

Kuitupuukapitalismin tendenssiä voidaan selittää niin ekologisilla, kulttuurisilla, poliittisilla kuin taloudellisillakin tekijöillä. Korostamme tämän artikkelin puitteissa taloudellista selitysmallia kiinnittämällä huomion voiton suhdeluvun laskutendenssiin. Samalla tunnistamme, että taloudellinen selitysmalli ei pysty tyhjentävästi kaappaamaan kuitupuukapitalismia ilmiönä, ja eri lähtökohdista ponnistavat täydentävät selitysmallit ovat tarpeen. Voiton suhdeluvun laskutendenssi auttaa näkemään, kuinka *kapitalistisen arvonluonnin perusdynamiiikka* luo edellytykset kuitupuukapitalismin tendenssille. Kuitupuukapitalismi tendenssinä ei ole siis puhtaasti vääristyneen poliittisen intervention tai metsäpääoman lobbauksen tulos – vaikka se mitä ilmeisimmin sisältää näitä elementtejä – vaan kapitalistisesti järjestettyjen markkinoiden, arvonluonnin ja metsänkäytön välisen yhteyden tulos.

Voiton suhdeluvun laskutendenssi on keskeisimpiä marxilaisen kriisiteorian ilmiöitä, jonka avulla on selitetty pääoman kasautumisen ja voitontuotannon kasvavia ongelmia kapitalismin kehityksessä (Grossmann 1929; Gronow 2014). Keskeistä voiton suhdeluvun laskutendenssissä ovat muuttuvat tuotannolliset, ja samalla yhteiskunnalliset, suhteet pääoman ja työvoiman välillä. Pyrimme alla avaamaan vaihe vaiheelta tämän tendenssin vaikutukset muuttuvaan metsien taloudelliseen käyttöön.

## **1. Kilpailullisesti järjestetyt kapitalistiset markkinat**

Voiton suhdeluvun laskutendenssin avulla voidaan hahmottaa syitä kuitupuukapitalismin tendenssin voimistumiselle. Kapitalistisilla markkinoilla metsäteollisuuden toimijat kilpailevat keskenään. Yhtiöt pyrkivät saavuttamaan kilpailuetua toisiinsa nähden erilaisten keinojen kautta (näitä ovat muun muassa markkinasegmentin hallinnointi, työn tuottavuuden lisääminen ja innovaatiot) maksimoidakseen tuottonsa. Kilpailuedun saavuttanut toimija

tuottaa enemmän lisäarvoa, jolloin se on samalla kykenevämpi myös investoimaan tuotonsa takaisin tuotannon kehittämiseen ja kasvattamaan työn tuottavuutta nopeammin kuin kilpailijansa. Kilpailuedun saavuttanut ja taloudellisesti tehokkaampi toimija pystyy kilpailemaan markkinoilta ulos muita toimijoita, mikä pakottaa muut toimijat reagoimaan kehitykseen ja kuromaan syntyneen kilpailuedun umpeen. Ajan kuluessa aiemmasta kilpailuedusta muotoutuu kannattavuuden ehto. Toimija, joka ei ole implementoinut muiden ottamia tuottavuuden kehitysaskelia, ei pysty enää toimimaan kannattavasti markkinoilla.

## 2. Pääoman orgaanisen kokoonpanon muutos ja pääomaintensiivisyyden kasvu

Kilpailullisesti järjestetyillä markkinoilla yllä kuvattu kehityskulku johtaa välttämättä pääomaintensiivisyyden kasvuun, eli *pääoman orgaanisen (toisin sanoen elimellisen) kokoonpanon kasvuun*, mikä tarkoittaa, että pysyvän pääoman osuus tuotantoprosessissa kasvaa suhteessa vaihtelevan pääoman osuuteen. Marxilaisessa skeemassa pysyvä pääoma viittaa tuotantoprosessiin sitoutuneeseen kiinteään pääomaan kuten tuotantolaitoksiin, koneisiin, maahan ja tuotannossa käytettyihin raaka-ainepanoksiin, kun taas vaihteleva pääoma viittaa tuotantoprosessissa käytettyyn ihmistyövoiman tuotantopanokseen. Sektorin, yrityksen tai tietyn tyyppisen taloudellisen toiminnan erinäisiin pysyvän pääoman eri muotoihin sitoutunut pääoma kasvaa suhteessa työvoiman vaihtelevaan pääomaan. Marx (2015[1894], 215–216) selittää *Pääoman* kolmannessa osassa voiton suhdeluvun laskutendenssiä seuraavasti:

*”Kapitalistisen tuotantotavan laiksi on kuitenkin osoittautunut, että tämän tuotantotavan kehityksen mukana tapahtuu vaihtelevan pääoman subteellinen väheneminen verrattuna pysyvään pääomaan ja siis verrattuna liikkeeseen pantuun kokonaispääomaan. [...] Kapitalistinen tuotanto ja vaihtelevan pääoman etenevä subteellinen väheneminen pysyvään verrattuna synnyttävät kokonaispääoman korkeammaksi nousevan elimellisen kokoonpanon, jonka välittömänä seurauksena on, että lisäarvon suhdeluku työn riistoasteen pysyessä samana ja jopa kohotessakin ilmenee jatkuvasti alenevana yleisenä voiton suhdelukuna.”*

Erityisesti reaalityalouden piirissä ja raaka-aineriippuvaisilla aloilla pääomaintensiivisyys on korkea, mikä tarkoittaa, että alalle pääsyn esteenä (*barrier of entry*) ovat korkeat pääomainvestoinnit pysyvään pääomaan, jota tarvitaan kilpailukykyisen tuotannon käynnistämiseksi ja ylläpitämiseksi. Massa- ja paperiteollisuus on erinomainen esimerkki pääomaintensiivisestä alasta, joka on riippuvainen raaka-aineiden ja energian saatavuudesta, korkeasta automatisaatioasteesta sekä suurista pääomainvestoinneista.

## 3. Voittoasteen laskun tendenssi

Marxilaisessa kriisiteoriassa pääoman orgaanisen kokoonpanon kasvu ja voiton suhdeluvun laskutendenssi muodostavat kokonaisuuden (Shaikh 1990; Kliman 2017). Klimanin (2017, 225) mukaan kapitalististen markkinoiden imperatiivi työn tuottavuuden kasvattamiseen johtaa voittoasteiden laskuun pitkällä aikavälillä. Kabata ja Kyyrönen (2022, 18) korostavat seuraavaa:

*”Voittoasteen sekulaari lasku on rakenteellinen ilmiö, joka yhtiäältä tekee kapitalistisesta taloudesta hauraamman ja toisaalta bidastaa järjestelmän toipumista ja uuden noususubdanteen käynnistymistä. [...] Kuitenkaan voittoasteen lasku ei välittömästi johda talouskriisiin, vaikka se tekee pääoman kokonaiskierrosta hauraamman voimistaessaan pääomien välistä kilpailua samalla, kun lisäarvon tuotanto vaikeutuu. Voittoasteen lasku viittaa sinänsä kuitenkin vain kriisin mahdollisuuteen tai todennäköisyyteen.”*



Voittoasteen laskun sekulaari tendenssi on siis sisäänrakennettu kapitalistisen talouden epävakauden tuottaja. Vaikka voittoasteen lasku ei vielä sinänsä johda kriisiin, pakottaa tämä tendenssi kuitenkin markkinatoimijat reagoimaan muutokseen.

#### 4. Pääoman kiertoajan supistaminen ja arvonrealisointi

Kun voittoaste laskee, talousjärjestelmästä tai talouden sektorilta löytyvät mahdollisuudet lisäarvon realisointiin hupenevat ja helposti saatavilla olevat voitot katoavat tuottavuuskilpailun myötä. Yksi keino lisäarvon realisoinnin ylläpitämisessä on tuotannon ajallinen kiihdyttäminen, toisin sanoen pääoman kiertoajan supistaminen (Harvey 2001, 319; Marx 2014[1885], 118–324).

*”Kapitalistin kannalta hänen pääomansa täyskierrosaika on se aika, jonka kuluessa hänen on sijoitettava pääomansa, jotta se lisäisi arvoaan ja palaisi hänelle alkuperäisessä hahmossaan.”* (Marx 2014[1885], 149)

Pääoman kiertoajan onnistunut supistaminen tarkoittaa nopeampaa lisäarvon realisointia, mikä puolestaan tarkoittaa suhteellista kilpailuetua markkinoilla. Kapitalismin ajalliseen luonteeseen liittyy tuotantoprosessin ajallinen kiihdyttäminen, joka on yksi keskeinen ratkaisu lisäarvon realisoinnin sisäiseen epävakauteen (ks. Postone 1996). Tämä temporaalinen luonne on nähtävillä myös metsäteollisuudessa (Kellokumpu 2021, 13–14).

#### 5. Resurssien ja arvонуonin yhteys

Reaalitalouden piirissä ja materiaali-intensiivisillä aloilla pääoman kiertoajan supistamisella ja tuotannon ajallisella kiihdyttämisellä on myös konkreettisia materiaalisia seurauksia. Kapitalistista lisäarvon luomisen prosessia ei voida irrottaa niistä konkreettisista resursseista, joita hyödynnetään tuotantoprosessissa. Materia on toisin sanoen kapitalistisen arvонуonin perusta (ks. Saito 2017). Pääoma on riippuvainen tuotantoprosessissa hyödynnettyjen resurssien luonnollisista ominaisuuksista (Saito 2017, 92). Samoin metsäteollisuuden arvонуonin materiaallinen perusta nojaa yleisesti tuotannossa hyödynnettävään puuainekseen. Vastaavasti massa- ja paperiteollisuuden arvонуonin materiaallinen perusta nojaa kuitupuuhun. Metsäteollisuutta ei ole ilman metsistä saatavaa biomassaa. Metsien taloudellisessa hyötykäytössä pääoman kiertoajan supistamisella on konkreettisia vaikutuksia metsäekologiaan niin, että metsien käytön sykli nopeutuu ja metsät kuitupuultaistuvat. Kuitupuultaistuminen on siis materiaallinen seuraus kapitalistisen tuotantoprosessin intensiteetin kasvattamisesta, jonka seurauksena talouden aikasykkit alkavat yhä voimakkaammin määrittää metsäekologioita luonnon aikasykliin sijaan.

#### 6. Metsien muovautuminen pääoman aikaan

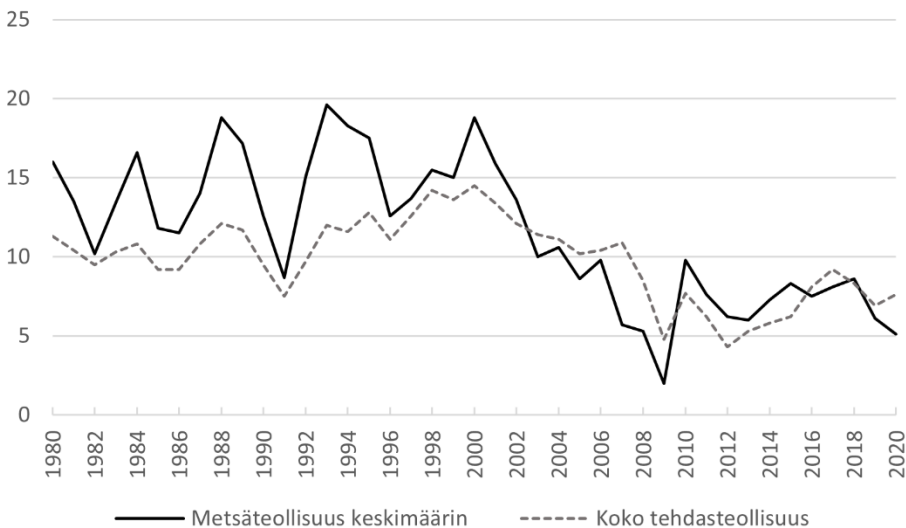
Yllä sanotun kautta voimme hahmottaa taloudellisen selityksen kuitupuukapitalismin tendenssille. Voittoasteen laskutendenssi luo painetta tuotannon intensiteetin kasvattamiselle ja pääoman kiertoajan supistamiselle, mikä puolestaan kiihdyttää metsien kuitupuultaistumista ja metsien käytön syklien nopeutumista sekä metsäekologioiden yksipuolistumista. Kuitupuun hyödyntämiseen perustuvalla tuotannolla on rakenteellinen kilpailuetu tuotannon intensiteetin kasvattamisessa, koska puuaineksen laadulla on vähäisempi merkitys tuotantoprosessissa. Vastaavasti pitkäikäisiin puutuotteisiin panostava puutuoteteollisuus on riippuvaisempi korkealaatuisesta sahatavaraksi kelpaavasta puuaineksesta, jonka kasvusykli on pidempi. Borealisen metsän luonnollinen hidaskasvuisuus estää intensiteetin kasvattamista ja syklien ajallista supistamista puutuoteteollisuudessa, kun taas kuitupuuhun nojaava tuotanto pystyy hyödyntämään nopeasti uusiutuvaa määritlemätöntä biomassaa,

jonka kasvunopeutta voidaan kiihdyttää avohakkuilla ja muilla intensiivisen metsien käsittelyn menetelmillä. Kuitupuuhun pohjaavalla tuotannolla on siis rakenteellinen etu, sillä se pystyy muovautumaan nopeammin pääoman aikaan kuin puutuotteisiin nojaava teollisuus.

### Tilastollinen tarkastelu

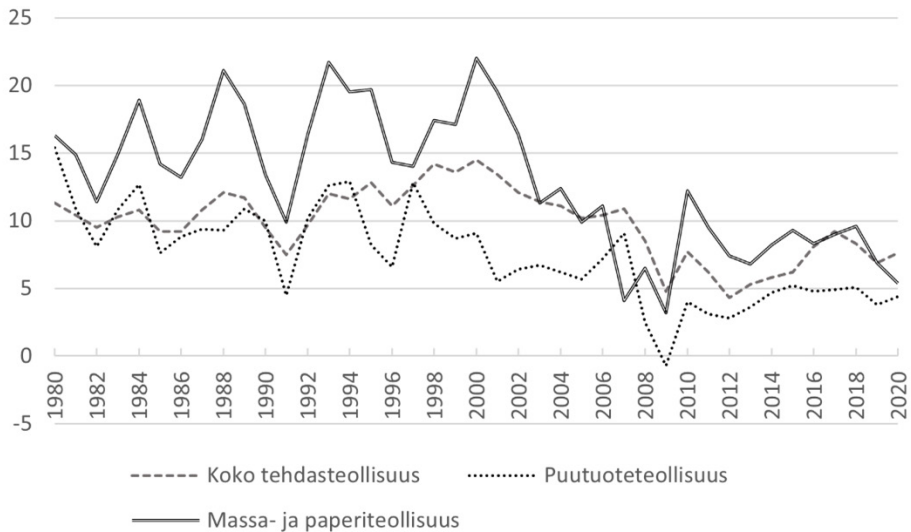
Tarkastelemme tässä osiossa empiirisesti voiton suhdeluvun laskutendenssiä metsäteollisuudessa tilastojen kautta ja esitämme, että kapitalistisen talouden kriisitendenssit voimistavat kuitupuukapitalismia. Ymmärrämme, että yhä voimistuvat ekologiset kriisit, ilmastomuutoksen ja materiaalsen läpivirtaaman kasvut sekä metsäteollisuutta reaalityalouden osana koskettavat taloudelliset kriisit yhdistyvät koko kapitalistista yhteiskuntaa koskettavaksi kokonaiskriisiksi. Sekä ekologis-materiaaliset että taloudelliset kriisit ovat ikään kuin heijasteita samasta kokonaiskriisistä. Täten ei ole olemassa kapitalistisen yhteiskunnan ekologis-materiaalisista reunaehdoista irrallisia talouskriisejä, vaan molemmat limittyvät tiukasti yhteen, kuten myös tässä artikkelissa suoritettu tarkastelu havainnollistaa.

Metsätilastollisesta vuosikirjasta (Vaahtera ym. 2021, 159) voidaan tarkastella metsäteollisuuden kannattavuuslukuja aikavälillä 1980–2020. Tilastossa esitetään käyttökate- ja kokonaistulosprosentit metsäteollisuudessa keskimäärin sekä eriteltyinä puutuoteteollisuuteen ja massa- ja paperiteollisuuteen. Näitä tunnuslukuja voi verrata myös koko tehdasteollisuuden keskimääräisiin käyttökate- ja kokonaistulosprosentteihin. Kuvassa 5 tarkastellaan yleisesti metsäteollisuuden keskimääräistä kannattavuutta Suomessa aikavälillä 1980–2020 käyttökateprosentin avulla. Kuvassa 6 on eriteltyinä erikseen puutuoteteollisuuden sekä massa- ja paperiteollisuuden käyttökateprosentit samalla aikavälillä vertailtuna tehdasteollisuuteen yleisesti. Käyttökateprosentti kuvaa liiketoiminnan taloudellista tulosta ennen veroja, poistoja tai rahoituseriä. Käyttökate lasketaan vähentämällä toimintakulut liiketoiminnan tuotoista ja käyttökateprosentti kaavalla  $100 \times \text{käyttökate} / \text{liikevaihto}$ . Käyttökateprosentti kuvaa yrityksen (tai sektorin) kykyä tehdä taloudellista tuottoa sen ydinliiketoiminnasta, eli se kuvaa tehokkaasti yrityksen ydinliiketoiminnan kannattavuutta.



Kuva 5. Metsäteollisuuden kannattavuus Suomessa 1980–2020 käyttökateprosentilla mitattuna (luvut Metsätilastollinen vuosikirja 2021; Vaahtera ym. 2021, 159).

Figure 5. Profitability of the forest industry in Finland 1980–2020 measured in operating margin percentage (Metsätilastollinen vuosikirja 2021; Vaahtera ym. 2021, 159).



Kuva 6. Puutuoteteollisuuden ja massa- ja paperiteollisuuden kannattavuus Suomessa 1980–2020 käyttökateprosentilla mitattuna (luvut Metsätalastollinen vuosikirja 2021;Vaahtera ym. 2021, 159).

Figure 6. Profitability of the wood products industry and the pulp and paper industry in Finland 1980–2020 measured in operating margin percentage (Metsätalastollinen vuosikirja 2021;Vaahtera ym. 2021, 159).

Käyttökateprosentti on valittu kuviin kokonaistuloksen sijaan siksi, että kokonaistulokseen lasketaan mukaan myös satunnaisia ja kertaluontoisia tuotto- ja kulueriä, joihin voi sisältyä muun muassa liiketoiminnan uudelleenjärjestelyn kuluja ja kertaluontoisia omaisuuserien alaskirjauksia. Käyttökateprosenttiin eivät vaikuta myöskään esimerkiksi valtion verotus- tai tukipolitiikan muutokset, joten se kuvaa tarkemmin metsäteollisuuden ydintoiminnan kannattavuutta. Samalla tulee muistaa, että yritysten tai sektorin liiketoiminnan kannattavuutta mitataan useilla eri mittareilla, joista käyttökateprosentti ja kokonaistulos ovat vain yksittäisiä avainlukuja.

Kuvasta 5 näemme, kuinka metsäteollisuuden keskimääräinen kannattavuus on ollut huomattavasti koko tehdasteollisuuden keskiarvoa suurempaa 1980-luvun alusta vuoteen 2001 ja 2002. Tämän jälkeen metsäteollisuuden kannattavuus on tippunut merkittävästi aikavälillä 2002–2020 ja käynyt useana vuonna koko tehdasteollisuuden keskimääräistä käyttökateprosenttia alempana. Kuvasta 5 näemme siis yhden indikaattorin metsäteollisuuden pitkän aikavälin kannattavuuden laskusta, joka on jatkunut myös aivan viime vuosin asti:

”Metsäteollisuuden kotimainen liikevaihto päättyi 26,8 miljardiin euroon vuonna 2020. Liikevaihto väheni reaalisesti 12 prosenttia edellisvuodesta. Edeltävän viiden vuoden keskiarvosta pudotusta oli 10 prosenttia. Toimialan sisällä massa- ja paperiteollisuuden osuus liikevaihdosta oli 73 prosenttia. [...] Vuonna 2020 metsäteollisuuden kannattavuus heikkeni sekä käyttökateella että kokonaistuloksella mitaten. Metsäteollisuudessa syntyi käyttökateetta 1,4 miljardia euroa, eli 5,1 prosenttia liiketoiminnan tuotoista. Kokonaistuloksella arvioituna metsäteollisuuden kannattavuus heikkeni 1,2 prosenttiyksiköllä 4,9 prosenttiin liiketoiminnan tuotoista.” (Vaahtera ym. 2021, 150)

Kuvasta 6 voimme tarkastella tarkemmin metsäteollisuuden kannattavuuden jakautumista puutuoteteollisuuteen sekä massa- ja paperiteollisuuteen. Myös kuvassa 5 nähty pitkän aikavälin laskutrendi ja 2000-luvun alkuun sijoittuva käännekohta ovat selkeästi tunnistettavissa. Kuvasta 6 näemme kuitenkin erittelyn kautta, kuinka erityisesti massa- ja paperiteollisuus on itse asiassa ollut metsäteollisuuden kannattavuuden ajuri samalla kun

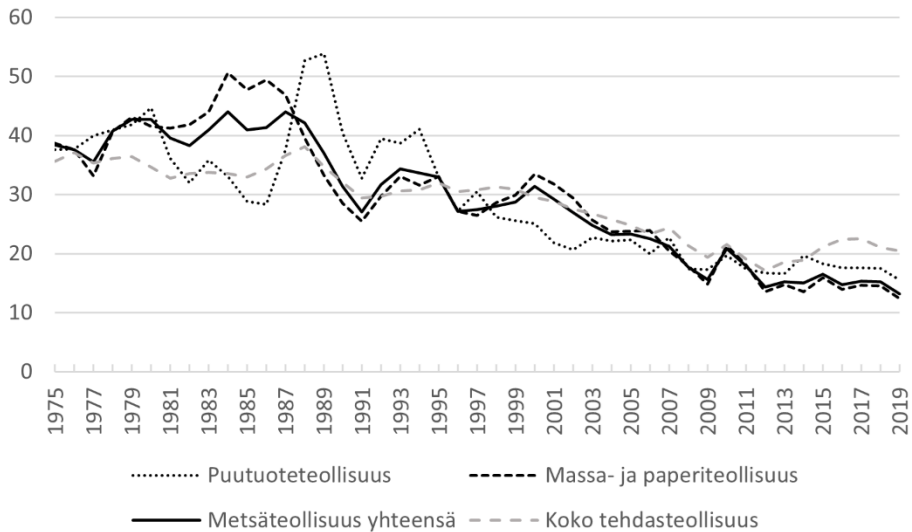
puutuoteteollisuuden kannattavuus on yleisesti ollut heikompaa. 2000-luvun alussa käynnistynyt paperiteollisuuden pitkä kriisi näkyy luonnollisesti massa- ja paperiteollisuuden kannattavuuden laskussa. Sama tulos on tulkittavissa myös metsäteollisuuden kokonaistuloksesta suhteessa koko tehdasteollisuuteen (Vaahtera ym. 2021, 159). Metsäteollisuus on pitkällä aikavälillä rakenteellisen muutoksen kourissa samalla kun kannattavuutta on yritetty uudelleen käynnistää biotalouden avulla (Albrecht 2019; Albrecht & Kortelainen 2021; Kellokumpu 2021).

Metsäteollisuuden kannattavuuslukujen perusteella voimme päätellä, että metsäsektori on siirtynyt pitkällä aikavälillä kannattavuuskriisiin (*profit squeeze*), joka on luonut otolliset olosuhteet kuitupuukapitalismin tendenssin voimistumiselle. Paperin kriisin ja kannattavuuskriisin myötä voittoa on tehty metsäteollisuudessa enenevästi matalien katteiden ja matalan jalostusarvon bulkkituotannolla. Kroonisesti matalien katteiden ja taloudellisen voiton laskutendenssin vallitessa yksi keino tuloksen tekemiselle on tuotannon materiaallisen ja ajallisen läpivirtaaman kiihdyttäminen. Samaan aikaan kun metsäteollisuus on kannattavuuskriisissä, myös vuosittaiset hakkuumäärät ovat olleet korkeampia kuin koskaan – suurimmat hakkuumäärät olivat vuonna 2018 ja toiseksi suurimmat vuonna 2021 (LUKE 2022). Tehtaiden sulkemisesta huolimatta kannattavuuskriisi ei paradoksaalisesti välttämättä johda metsäteollisuuden materiaallisen läpivirtaaman vähenemiseen vaan tilanteeseen, jossa olemassa olevista toiminnoista pyritään puristamaan viimeisetkin voitot ulos kiihdyttämällä jäljellä olevaa tuotantoa materiaalisesti ja ajallisesti.

Kannattavuuskriisin lomassa metsäteollisuudessa työllistetty työvoima on vähentynyt systemaattisesti viime vuosiin asti: vuoden 2020 aikana metsäsektorin työllisten määrän laski viidellä prosentilla 63 000 henkilöön, metsätaloudessa työskennelleiden määrä laski viidellä prosentilla 25 000 henkilöön ja metsäteollisuudessa työskennelleiden määrä laski neljällä prosentilla 39 000 henkilöön (Vaahtera ym. 2021, 118). Vuosien 1980 ja 2020 välillä metsätalouden työllisten määrä on laskenut 63 000 henkilöstä 25 000 henkilöön (60,3 prosentin lasku) ja metsäteollisuuden työllisten määrä 120 000 henkilöstä 39 000 henkilöön (67,5 prosentin lasku) (7.2 Työvoima 1980–2020, 7.4 Metsäteollisuuden työlliset 1980–2020, Vaahtera ym. 2021, 121, 123). Lisääntyvä teollisen tuotannon automatisaatio on prosessin pintaselitys, mutta marxilaisen arvoteorian kautta prosessia voi myös hahmottaa työvoiman korvaamisena pääomalla työn tuottavuuden nostamiseksi. Tästä näkökulmasta työvoiman väheneminen ilmentää pääoman orgaanisen kokoonpanon kasvua ja liittyy siten keskeisesti voiton suhdeluvun laskutendenssiin.

Yksinkertainen metsätalustollinen katsaus antaa jo suuntaa kuitupuukapitalismin selittämiseksi voiton suhdeluvun laskutendenssin ja pääoman orgaanisen kokoonpanon muutoksen kautta. Tarkastelu osoittaa, että metsäteollisuuden kannattavuuskriisi ja sen kytkeytyminen kapitalistisen talousjärjestelmän muutoksiin tuottavat otolliset olosuhteet kuitupuukapitalismin tendenssin vahvistumiselle. Kun kapitalistisen talouden moottorit eli lisäarvon tuotanto ja voittoaste alkavat yskiä, paine siirtyy työvoiman lisäksi erityisesti luonnolle eli ekstraktion ja materiaallisen läpivirtaaman kiihdyttämiseen. Tämä tendenssi on erityisen vahva ekstraktiivisilla talouden sektoreilla, joiden ydintoimintalogiikassa materiaalin kulutuksella ja taloudellisilla voitoilla on suurempi korrelaatio kuin esimerkiksi finanssi- tai palveluvetoisilla sektoreilla. Samoin myös metsäteollisuuden lisäarvontuotannon pohja on metsistä saatavan biomassan hyödyntämisessä ja jalostamisessa.

Kuvasta 7 näemme, että metsäteollisuuden jalostusarvoprosentti on laskenut systemaattisesti 1980-luvulta. Erityisen huomionarvoista on, että koko metsäteollisuuden ja etenkin massa- ja paperiteollisuuden jalostusarvo on laskenut viime vuosikymmenellä samalla kun muun tehdasteollisuuden jalostusarvo on hieman noussut. Jalostusarvo kuvaa sektorin tai yrityksen kykyä tuottaa lisäarvoa hankkimistaan raaka-aineista, tavaroista tai palveluista, ja jalostusarvoprosentti kuvaa jalostusarvoa suhteessa liikevaihtoon. Korkeampi jalostusarvoprosentti indikoi yleensä myös korkeampaa taloudellista kannattavuutta. Metsäteollisuuden jalostusarvon lasku on jo pitkään keskustelun aiheena ollut kehityskulku, emmekä väitä, että



Kuva 7. Metsäteollisuuden jalostusarvoprosentin kehitys 1975–2019 (LUKE 2022, Tilastotietokanta Metsäteollisuus: 6. Metsäteollisuuden jalostusarvo ja 9. Metsäteollisuuden liikevaihto).

Figure 7. The value-added margin of the forest industry 1975–2019 (LUKE 2022, Tilastotietokanta Metsäteollisuus: 6. Metsäteollisuuden jalostusarvo ja 9. Metsäteollisuuden liikevaihto).

tämä on uusi huomio. Kuitenkin jalostusarvon laskuun liittyvässä keskustelussa laajempi kapitalistisen talouden dynamiikka puuttuu analysista. Kuten kuvasta 7 voi huomata, pitkällä aikavälillä myös koko tehdasteollisuuden jalostusarvo on laskenut. Tämä kieli laajemmasta reaaliatalouden kannattavuuden heikkenemisestä, mikä puolestaan viittaa taloudessa laajemmin vallitsevaan voiton suhdeluvun laskutendenssiin. Osatekijänä erityisesti metsäteollisuuden jalostusarvon laskussa on varmasti pikaratkaisulle nojaava kehityskulku, jossa paperin kriisin myötä tulosta on tehty bulkkisellulla, mutta tämä ei selitä kehityskulkua kokonaisuudessaan. Väitämme, että käsillä on laajempi kriisitendenssi, jossa metsäteollisuus on vain yksi osa.

Samalla kun metsäteollisuuden tuottama jalostusarvo laskee, ovat hakkuupaineet ja biomassan käyttöön kohdistuvat paineet kasvaneet viime vuosiin asti, ja erinäisissä teollisuuden ennakoituskenaarioissa ja ilmastotiekartoissa metsäresurssien käytön ennusteet ylittävät reippaasti metsistä saatavilla olevat biomassaresurssit (Majava ym. 2022). Tuotannon materiaaliset rajat alkavat tulla vastaan, metsäekologioiden rajoista puhumattakaan. Käsillä on laajempi kapitalistisen yhteiskunnan kriisi, jonka yksi heijaste näkyy metsissä. Kyse ei ole siis yksittäisistä ja sattumanvaraisista kehityskuluista, jotka ovat voimistaneet kuitupuukapitalismin tendenssiä, vaan kapitalistisesti järjestetyn yhteiskunnan perustavanlaatuisista sosiaalisista suhteista, jotka tuottavat sitä. Tästä seuraa, että kyse ei ole myöskään pelkästään valtiollisen sääntelyn epäonnistumisesta saati yleiskulttuurisista selityksistä kuten ”ahneudesta” tai luonnon kunnioittamattomuudesta. Kyse on systeemisestä logiikasta, jonka avulla ihmisen ja luonnon väliset moninaiset suhteet voidaan esineellistää ja alistaa kapitalistisen arvonluonnin logiikalle.

## Yhteenveto

Kapitalistisella taloudella ja sen tuotantoprosesseilla on taipumus kiinnittyä tiettyihin resursseihin. Väitämme, että kuitupuu toimii metsäsektorilla tällaisena resurssimuotoisena kytköksenä. Näemme, että kapitalistisen tuotannon kannalta kuitupuulla on kaksi keskeistä

kilpailullista etua, jotka pitävät siihen perustuvaa tuotantoa yllä. Näistä ensimmäisen voi ajatella olevan luonteeltaan tilallinen ja toisen ajallinen. Kuitupuun tilallinen erikoispiirre on ”ominaisuudettomuus” eli matalat laatuvaatimukset, mikä mahdollistaa heterogeenisen puuaineksen hyötykäyttämisen yksilöimättömänä materiamassana. Kuitupuun ajallinen erikoispiirre on sen kyky mukautua pääoman kiertoajan supistamiseen ja tuotannon materiaallisen intensiteetin kasvattamiseen juuri sen matalampien laatuvaatimusten takia silloin, kun reaali-talouden kannattavuus on laskussa.

Kuitupuun tilalliset ominaisuudet siis palvelevat pääoman ajallisia vaatimuksia. Tässä mielessä kuitupuukapitalismi on esimerkki siitä, mitä Marx (1973[1939], 449) kutsui pääoman taipumukseksi ”hävittää tilaa ajan avulla”. Pääoman kiertoajan nopeuttaminen vaatii tilan virtaviivaistamista. Hyvä esimerkki tästä on kompleksisten ja vaihtelevien luonnonmetsien muokkaaminen yksinkertaistetuiksi ja toisiaan muistuttaviksi talousmetsiksi. Tällaisessa tilallisessa uudelleenjärjestelyssä metsien vaihtelevat ja osittain vuosisadoissa laskettavat rytmit korvataan tasaikäisten metsiköiden muutaman vuosikymmenen sykleissä puubiomassaa sykäyksittäin tuottavilla jaksoilla. Marxilaisen kriisiteorian kautta voidaan hahmottaa, että tämä resurssimuotoinen kytkös on taloudellisesti kohtalokas ja että sillä on myös ekologisesti haitallisia seurauksia, joita voidaan havainnoida metsissä tapahtuvissa muutoksissa. Väitämme, että tämä kapitalismin ja kuitupuun välinen kytkös vaikuttaa metsissä tapahtuvan ekologisen yksipuolistumisen ja luontohaittojen taustalla. Metsien muovaaminen – ja niiden muovautuminen – pääoman aikasykliin rikkoo metsäekologioiden polyrytmisiä vuorovaikutussuhteita. Samalla metsien moninaiset taloudelliset ja sosiaaliset merkitykset ovat kaventuneet.

Olemme tässä artikkelissa kuvanneet, miten puuntuotannon kokonaismäärän kasvattamiseen keskittynyt metsäpolitiikka on luonut edellytykset nimenomaan kuitupuun hyödyntämiseen keskittyneen teollisuuden nousulle metsäsektorin hallitsevaksi haaraksi. Vaikka avohakkuisiin perustunut metsänhoito kehittyi alun perin turvaamaan ennen kaikkea sahatavaraksi käytetyn puun tuotantoa, se tuli kuitenkin luoneeksi edellytykset massa- ja paperiteollisuuden kasvuille. Siinä missä massa- ja paperiteollisuus eli alun perin sahatteollisuuden ylijäämistä, tapahtuu valtaosa metsäsektorin liikevaihdosta nykyään nimenomaan massa- ja paperiteollisuudessa. Pääoman kasautuminen massa- ja paperiteollisuuteen on luonut taloudelliset edellytykset yhä intensiivisemmälle metsien käsittelylle. Puuntuotannon kasvattamiseen tähdännyt jaksollinen kasvatus on osoittanut kykenevänsä tuottamaan tehokkaimmin ennen kaikkea kuitupuuta. Noustuaan hallitsevaan asemaan metsäsektorilla massa- ja paperiteollisuus on puolestaan luonut kuitupuulle kysyntää, joka on pitänyt jaksollisen kasvatuksen kannattavana. Kuitupuu ja massateollisuus ovat siis kietoutuneet asetelmaan, jossa ne ruokkivat toisiaan ja yksipuolistavat metsäluontoja sekä metsätalouksia

Kuitupuukapitalismin liittyy monia ulottuvuuksia, jotka ansaitisivat tulla perusteellisemmin tarkastelluiksi. Esimerkiksi alkuperäisen kasautumisen (*primitive accumulation*) (Marx 1974[1867], 641; Fuchs 2018; Maury 2020) ja yhteismaiden aitaamisen (Toivanen 2018; Toivanen & Kröger 2019) teemojen kautta voitaisiin tarkastella laajemmin sitä, miten Suomen metsät on tuotu pääomasuhteen piiriin. Toinen keskeinen ilmiö on metsäpääoman kasautumisen jatkuvuuden turvaaminen erilaisten tila-aikakiinnitysten ja sosio-ekologisten kiinnitysten avulla (Ekers 2015; Ekers & Prudham 2015) esimerkiksi uusien pääomainvestointien ja niitä tukevien poliittisten interventioiden kautta (Kellokumpu 2021; Kellokumpu & Sirviö 2022). Lisäksi kuitupuukapitalismin suhdetta esimerkiksi ekstraktivismiin tai meta-bolisen repeämän teorioihin voisi terävöittää. Nämä ulottuvuudet joudumme kuitenkin jättämään mahdollisten jatkotutkimusten aiheiksi.

Analyysimme seurauksena korostamme, että yhteiskuntatieteellisen ympäristötutkimuksen kentällä – talouden ja luonnon risteyskohtien ilmiöiden tutkimisessa – tulisi ymmärtää, että rakenteelliset talouskriisit, lisäarvon tuotannon hyytyminen ja kannattavuuden lasku voivat yhtä lailla johtaa tuotannon materiaallisen läpivirtaaman voimistumiseen ja ekstraktivismiin kiihtymiseen kuin korkean talouskasvun periodit. *Degrowth*-liike on



ansiookkaasti korostanut talouskasvun ja ekologisen kriisin yhteyttä ja kohtuutaloutta vastauksena ekokriisiin. Tässä *degrowth* on oikeassa, mutta hyperfokusoituminen talouskasvuun ekologisen kriisin moottorina saattaa antaa mielikuvan siitä, että talouskasvun lopettaminen ratkaisisi kriisin. Väitämme, että korkeasuhdanteinen talouskasvu ja pääoman kasaantuminen on vain kolikon yksi kääntopuoli, johon keskittymällä toinen kääntopuoli jää pimentoon. Yhtä lailla kannattavuuskriisi ja pääoman kasaantumisen sakkaaminen saattaa sysätä kapitalistisen talouden kehityskulun materiaalisesti intensiivisemmälle polulle. Esimerkkinä tästä toimii artikkelissa käsitelty metsäteollisuus, joka on ollut rakenteellisen muutoksen kourissa jo pitkään paperiteollisuuden kriisin myötä. Sen sijaan, että paperiteollisuuden kannattavuuskriisi 2000-luvulla olisi heikentänyt kuitupuukapitalismin tendenssiä, ovat metsäbiomassaan kohdistuvat paineet pysyneet korkeina niin konkreettisten hakkuumäärien (LUKE 2022) kuin tulevaisuusskenaarioiden piirissä (Majava ym. 2022), biodiversiteetille kohtalokkain seurauksin (Mönkkönen ym. 2022). Tämän pohjalta voidaan esittää, että yhteydet talouden suhdanteiden ja ekstraktivismien intensiteetin välillä eivät ole täysin suoraviivaisia.

Voiton suhdeluvun laskutendenssin näkökulmasta tarkasteltuna massa- ja paperiteollisuuden hallitseva asema metsäteollisuudessa pohjautuu sen kykyyn nostaa tuotannon ajallista ja materiaalista intensiteettiä ja näin ollen laajentaa resurssipohjaansa muita pääomia nopeammin. Nyt näyttää kuitenkin siltä, että mahdollisuudet tämän resurssipohjan laajentamiseen on massa- ja paperiteollisuuden osalta käytetty loppuun. Hakkuukertymää ei voida muun muassa ilmastonmuutoksen ja luontokadon hillintään liittyvistä syistä enää kasvattaa. Myös puuntuotannollisesti kestävät hakkuumahdollisuudet alkavat olla tiukilla ja alueellisesti ne on jopa ylitetty (LUKE 2021c), minkä lisäksi metsien kasvu on kääntynyt laskuun (LUKE 2021a). Hakkuuiden lisäämisen sijaan suojelualueita olisi lisättävä, mikä tarkoittaa, että merkittävä osa metsämaasta olisi siirrettävä hakkuiden ulkopuolelle, jolloin hakkuumahdollisuudet pienenevät (Kniivilä ym. 2022).

Viimeisten vuosikymmenien aikana metsäteollisuuden kansantaloudellinen merkitys on heikentynyt. Sen osuus viennistä on pienentynyt ja sen luomien työpaikkojen määrä on vähentynyt. Samaan aikaan metsäteollisuuden rooli metsissä tapahtuvien ympäristömuutosten vauhdittajana on käynyt yhä silmiinpistävämmäksi. Vanhoja ja monimuotoisia metsiä on yhä vähemmän ja nuoria kasvatusmetsiköitä yhä enemmän. Lajien uhanalaisuuskehitys jatkuu, ja metsien talouskäytöstä johtuvat metsäelinympäristöjen muutokset ovat merkittävin Suomen lajien uhanalaisuuden syy (Hyvärinen ym. 2019). Samalla on yhä enemmän paineita turvata metsien rooli muissa kuin puuntuotannollisissa tehtävissä. Esimerkiksi ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää sekä päästöjen vähentämistä että nielujen kasvattamista. Tällaisessa tilanteessa on entistä suurempi syy kysyä, kannattaako metsäpolitiikan perustua jatkossakin massa- ja paperiteollisuuden intressien turvaamiseen, vai olisiko metsien käytön painopistettä syytä siirtää sellaisiin mahdollisuuksiin, jotka voisivat avautua sellu- ja paperitehtaiden sulkiessa ovensa.

Tätä kysymystä pohdittaessa on syytä huomioida kuitupuukapitalismin tendenssin tuottamat polkuriippuvuudet. Massa- ja paperiteollisuuteen sekä voimaperäiseen metsien käsitelyyn on investoitu valtavia pääomia tehtaiden, koneiden ja infrastruktuurin muodossa, ja monien toimeentulo perustuu edelleen näiden pääomien tuottavuuteen. Myös esimerkiksi kulttuuriset tekijät synnyttävät oman hitausvoimansa esimerkiksi sitä kautta, millaista roolia vakiintuneet metsänhoidon käytännöt näyttelevät metsänomistajien ja metsäammattilaisten identiteeteissä (Halla ym. 2020). Metsäpolitiikan vaihtoehdoista neuvoteltaessa tarvittaisiin kuitenkin ymmärrystä metsien taloudellisesta merkityksestä laajempaan ja monimuotoisempaan kokonaisuuteen kuin yhden teollisuudenhaaran resurssivarantona. Talous, edes kapeassa rahallisesti laskettavissa olevan arvontuotannon merkityksessä, ei perustu pelkästään luonnon tarjoamiin raaka-aineisiin, vaan huomattavasti kompleksisempien palvelujen verkostoon (Lähde 2015). Metsien taloudellinen ja ekologinen merkitys eivät näin ollen ole lähtökohtaisesti ristiriidassa, vaan ristiriidat vallitsevat pikemminkin erilaisten taloudellisten ja yhteiskunnallisten intressien välillä.



## Kiitokset

Kiitämme kahta anonymia vertaisarvioitsijaa heidän esittämästään palautteesta.

## Lähteet

- Albrecht, M. (2019) (Re-)producing bioassemblages: positionalities of regional bioeconomy development in Finland. *Local Environment* 24(4) 342–357. <https://doi.org/10.1080/13549839.2019.1567482>
- Albrecht, M. & Kortelainen, J. (2021) Recoding of an industrial town: bioeconomy hype as a cure from decline? *European Planning Studies* 29(1) 57–74. <https://doi.org/10.1080/09654313.2020.1804532>
- Annala, E. (1998) Metsäluonnon monimuotoisuus. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/1998 229–230.
- BIOS (2019) Metsäteollisuuden sivuvirrat, onko niitä? 26.3.2019 <<https://bios.fi/metsateollisuuden-sivuvirrat-onko-niita/>>. 23.11.2022.
- Björn, I. (2000) *Kaikki irti metsästä: Metsän käyttö ja muutos taigan reunalla itäisimmässä Suomessa eräaloudesta vuoteen 2000*. Hakapaino, Helsinki.
- Ekers, M. (2015) A fix in the forests: Relief labor and the production of reforestation infrastructure in depression-era Canada. *Environment and Planning A: Economy and Space* 47(12) 2537–2554. <https://doi.org/10.1177/0308518X15609211>
- Ekers, M. & Prudham, S. (2015) Towards the socio-ecological fix. *Environment and Planning A: Economy and Space* 47(12) 2438–2445. <https://doi.org/10.1177/0308518X15617573>
- Eyvindson, K., Duflo, R., Triviño, M., Blatter, C., Potterf, M. & Mönkkönen, M. (2021) High boreal forest multifunctionality requires continuous cover forestry as a dominant management. *Land Use Policy* 100(104918). <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104918>
- Fuchs, C. (2018) Universal Alienation, Formal and Real Subsumption of Society Under Capital, Ongoing Primitive Accumulation by Dispossession: Reflections on the Marx@200-Contributions by David Harvey and Michael Hardt/Toni Negri. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique* 16(2) 454–467. <https://doi.org/10.31269/triplec.v16i2.1028>
- Gerasimov, Y., Senko, S. & Karjalainen, T. (2013) Prospects of forest road infrastructure development in northwest Russia with proven Nordic solutions. *Scandinavian Journal of Forest Research* 28(8) 758–774. <https://doi.org/10.1080/02827581.2013.838299>
- Gronow, J. (2014) Onko kapitalismi tullut tiensä päähän? Talouden kriisit ja tulevaisuuden vaihtoehdot. *niin & näin* 3(14) 62–68.
- Grossman, H. (1929) *Das Akkumulations- und Zusammenbruchsgesetz des kapitalistischen Systems (Zugleich eine Krisentheorie)*. Hirschfeld, Leipzig.
- Halla, T., Karhunkorva, R. & Laine, J. (2020) Metsäsuhteet metsäkulttuurisen kestävyuden rakentajina. *Vuosilusto/Lusto*. Suomen metsämuoseo ja metsätietokeskus, vuosikerta 13 24–37. <<http://hdl.handle.net/10138/316213>>.
- Halonen, M., Näyhä, A. & Kuhnonen, I. (2022) Regional sustainability transition through forest-based bioeconomy? Development actors' perspectives on related policies, power, and justice. *Forest Policy and Economics* 142 (102775). <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102775>
- Halonen, M. (2020) Jälkiteolliset luontoarvot ja materialismit metsätalouden muokkaamassa maisemassa. *Alue & Ympäristö* 49(2) 44–65. <https://doi.org/10.30663/ay.94540>
- Harvey, D. (2001) *The Spaces of Capital: Toward a Critical Geography*. Abingdon, Routledge.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.11.044>
- Hokka, T. & Vuorenperä, T. (2001) Kuitupuun tehdasmittauksen kehittäminen. Metsätehon raportti 103, 30.3.2001. Metsäteho Oy, Helsinki.
- Houtbeckers, E. (2021) Metsät ja politiikka metsädialoissa. Esitelmä, Poliitikan tutkimuksen päivät, 12.5.2021, Åbo Akademi.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) (2019) *Suomen lajien ubanalaisuus: Punainen kirja 2019*. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus, Helsinki.
- Hyvärinen, P. (2020) Sienestystä pohjoisilla puupelloilla: metsien moninaiset taloudet ja plantaasiosentrismin ongelma. *Alue & Ympäristö* 49(2) 22–43. <https://doi.org/10.30663/ay.97101>
- Hökkä, H., Kaunisto, S., Korhonen, K.T., Päivänen, J., Reinikainen, A. & Tomppo, E. (2002) Suomen suomensäts 1951–1994. *Metsätieteen aikakauskirja* 2A/2002 201–357.
- Hölzl, R. (2010) Historicizing Sustainability: German Scientific Forestry in the Eighteenth and Nineteenth Centuries. *Science as Culture* 19(4) 431–460. <https://doi.org/10.1080/09505431.2010.519866>
- Kabata, M. & Kyyrönen, O. (2022) Epävakaita aikoja: Kapitalismin kriisitendenssit uusliberalismista

- koronapandemiaan. *Tiede & Edistys* 1–2/2022 12–32.
- Kalliokoski, T., Heinonen, T., Holder, J., Lehtonen, A., Mäkelä, A., Minunno, F., Ollikainen, M., Packalen, T., Peltoniemi, M., Pukkala, T., Salminen, O., Schelhaas, M.-J., Seppälä, J., Vauhkonen, J. & Kanninen, M. (2019) Skenaarioanalyysi metsien kehitystä kuvaavien mallien ennusteiden yhtäläisyyksistä ja eroista. Suomen Ilmastopaneeli, Raportti 2/2019.
- Kellokumpu, V. (2021) The bioeconomy, carbon sinks, and depoliticization in Finnish forest politics. *Environment and Planning E: Nature and Space* 5(3) 1164–1183. <https://doi.org/10.1177/25148486211049322>
- Kellokumpu, V. & Sirviö, H. (2022) Politics of public interest: Finnish forest capital's strategy in the Kaipola paper mill shutdown. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 104(4) 341–361. <https://doi.org/10.1080/04353684.2021.2025412>
- Kuusinen, T. (2021) Puutuoteteollisuuden toimialaraportti. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.
- KKV (2003) Epäily määrävän markkina-aseman väärinkäyttö raakapuun hankinnassa. Kilpailu- ja kuluttajaviraston päätös 340/61/2003. 18.12.2003. <<https://www.kkv.fi/maatokset/kilpailuasiat/maatokset/340-61-2003/>>. 13.7.2022.
- Kliman, A. (2017) Tendency of the rate of profit to fall: Long-term dynamics. Teoksessa Brennan, D.M., Kristjansson-Gural, D., Mulder, C.P., Olsen, E.K. (toim.) *Routledge Handbook of Marxian Economics* 225–233. Routledge, Abingdon.
- Kniivilä, M., Hirvelä, H., Lintunen, J., Mutanen, A., Vatanen, E., Viitanen, J. & Kurttila, M. (2022) Metsien tiukan lisäsuojelun hakkuumahdollisuus-, arvonlisäys- ja työllisyysvaikutusten arviointi: Skenaariotarkastelu EU:n biodiversiteettistrategiasta Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 64/2022. Luonnonvarakeskus, Helsinki.
- Kolis, A., Hiironen, J., Ärölä, E. & Vitikainen, A. (2014) Effects of sale-specific factors on stumpage prices in Finland. *Silva Fennica* 48(3) 1054.
- Korpilähti, A., Alanne, H. & Rieppo, K. (2001) Puuaineen säteensuuntainen erottelu. Metsätehon raportti 112, 15.6.2001. Metsäteho Oy, Helsinki.
- Kröger, M. (2013) Globalization as the 'Pulping' of Landscapes: Forestry Capitalism's North–South Territorial Accumulation. *Globalizations* 10(3) 837–853. <https://doi.org/10.1080/14747731.2013.814433>
- Kröger, M. & Raitio, K. (2017) Finnish forest policy in the era of bioeconomy: A pathway to sustainability? *Forest Policy and Economics* 77 6–15. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.12.003>
- Kuuluvainen, J., Korhonen, J., Wang, L. & Toppinen, A. (2021) Wood market cartel in Finland 1997–2004: Analyzing price effects using the indicator approach. *Forest Policy and Economics* 124 (102380). <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102380>
- Lehtinen, A. (2022) Politicisation of Nature in Nordic Geography. Teoksessa Jakobsen, P., Jönsson, E. & Gutzon-Larsen, H. (toim.) *Socio-spatial Theory in Nordic Geography* 87–104. Springer, New York.
- Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Ahola, A., Heikkinen, J., Henttonen, H.M., Hotanen, J.-P., Nevalainen, S., Pitkänen, J., Strandström, M. & Viiri, H. (2017) Suomen metsät 2009–2013 ja niiden kehitys 1921–2013. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki.
- LUKE (2020) Metsätilinpito, Metsäteollisuuden käyttötase. <[https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_\\_04%20Metsa\\_\\_04%20Talous\\_\\_15%20Metsätilinpito/01\\_Metsäsektorin\\_kayttotase.px](https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__04%20Talous__15%20Metsätilinpito/01_Metsäsektorin_kayttotase.px)>. 23.11.2022.
- LUKE (2021a) Metsien vuotuinen kasvu laski tuoreimmassa valtakunnan metsien inventoinnissa. 19.10.2021 <<https://www.luke.fi/fi/uutiset/metsien-vuotuinen-kasvu-laski-tuoreimmassa-valtakunnan-metsien-inventoinnissa>>. 23.11.2022.
- LUKE (2021b) Suurin osa puusta päättyy lopulta energiaksi. 2.12.2021. <<https://www.luke.fi/fi/uutiset/suurin-osa-puusta-paatyy-lopulta-energiaksi>>. 23.11.2022.
- LUKE (2021c) Hakkuukertymä ja puuston poistuma alueittain 2020. 7.6.2021 <<https://www.luke.fi/fi/tilastot/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma-alueittain-2020>>. 23.11.2022.
- LUKE (2022) Tukkipuun hakkuissa ennätykset rikki vuonna 2021. 8.2.2022 <<https://www.luke.fi/fi/uutiset/tukkipuun-hakkuissa-ennatykset-rikki-vuonna-2021>>. 23.11.2022.
- Luontopaneeli (2021) Keskeiset keinot luontokadon pysäyttämiseksi. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 2/2021.
- Lähde, V. (2015) Politics in a world of scarcity. Teoksessa Borgnäs, K., Eskelinen, T., Perkiö, J. & Wärtenius, R. (toim.) *The Politics of Ecosocialism: Transforming welfare* 53–65. Routledge, Abingdon.
- Lähde, E. & Vadén, T. (2021) Ruotsin metsätalouden malli. Versus 12.5.2021 <<https://www.versuslehti.fi/kriittinen-tila/ruotsin-metsatalouden-malli/>>.
- Maa- ja metsätalousministeriö (2022) Suomen metsien kasvua ja kestävyyttä koskevat laskelmat. <<https://mmm.fi/metsat/metsatalous/metsatalouden-kestavyys/kestavyutta-koskevat-laskelmat>>. 12.7.2022.
- Majava, A., Vadén, T., Toivanen, T., Järvensivu, P., Lähde, V. & Eronen, J.T. (2022) Sectoral low-carbon roadmaps and the role of forest biomass in Finland's carbon neutrality 2035 target. *Energy Strategy Reviews* 41 (100836). <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.100836>
- Malinen, J., Kilpeläinen, H., Piira, T., Redsvén, V., Wall, T. & Nuutinen, T. (2007) Comparing model-based

- approaches with bucking simulation-based approach in the prediction of timber assortment recovery. *Forestry: An International Journal of Forest Research* 80(3) 309–321. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpm012>
- Malinen, J., Kilpeläinen, H. & Verkasalo, E. (2018) Validating the predicted saw log and pulpwood proportions and gross value of Scots pine and Norway spruce harvest at stand level by Most Similar Neighbour analyses and a stem quality database. *Silva Fennica* 52(4) 9972.
- Malm, A. (2016) *Fossil Capital*. Verso Books, Lontoo.
- Marx, K. (1973[1939]) *Grundrisse: Foundations of the Critique of Political Economy*. Penguin Books, Lontoo.
- Marx, K. (1974[1867]) *Pääoma: Kansantaloustieteen arvostelua, 1. osa (Pääoman tuotantoprosessi)*. Käännös Louhivuori, O. V. Kustannusliike Edistys, Moskova.
- Marx, K. (2014[1885]) *Pääoma: Poliittisen taloustieteen arvostelua, 2. osa (Pääoman kiertokulkuprosessi)*. Käännös Ryömä, M. Kustannusyritys TA-Tieto, Helsinki.
- Marx, K. (2015[1894]) *Pääoma: Poliittisen taloustieteen arvostelua, 3. osa (Kapitalistisen tuotannon kokonaisprosessi)*. Käännös Tiisanen, A. Kustannusyritys TA-Tieto, Helsinki.
- Maur, O. (2020) Niin sanottu alkuperäinen kasautuminen: automaista ekstraktivismiin. *Tiede & Edistys* 45(1) 26–35.
- Metsä Group (2022) Metsä Groupin vuoden 2022 tammi–maaliskuun vertailukelpoinen liiketulos 244 miljoonaa euroa. 28.4.2022 <<https://www.metsagroup.com/fi/uutiset-ja-julkaisut/tiedotteet/2022/metsa-groupin-vuoden-2022-tammimaaliskuun-vertailukelpoinen-liiketulos-244-miljoonaa-euroa/>>. 23.11.2022
- Meriläinen, E. & Lehtinen, A. (2022) Re-articulating forest politics through “rights to forest” and “rights of forest?”. *Geoforum* 133 89–100. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2022.05.010>
- Minkkinen, K., Korhonen, R., Savolainen, I. & Laine, J. (2002) Carbon balance and radiative forcing of Finnish peatlands 1900–2100 – the impact of forestry drainage. *Global Change Biology* 8 785–799. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2486.2002.00504.x>
- Mönkkönen, M., Aakala, T., Burgas, D., Duflo, R., Eyvindson, K., Kouki, J., Laaksonen, T. & Punttila, P. (2022) More wood but less biodiversity in forests in Finland: a historical evaluation. *Memoranda Societatis Pro Fauna Et Flora Fennica* 98(2) 1–11.
- Peura, M. (2020) *Continuous Cover Forestry, Biodiversity and Ecosystem Services*. Väitöskirja, Jyväskylän yliopisto.
- Pohjanmies, T., Triviño, M., Le Tortorec, E., Mazziotta, A., Snäll, T., Mönkkönen, M. (2017) Impacts of forestry on boreal forests: An ecosystem services perspective. *Ambio* 46 743–755. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0919-5>
- Pohjanmies, T., Eyvindson, K., Triviño, M., Bengtsson, J. & Mönkkönen, M. (2021) Forest multifunctionality is not resilient to intensive forestry. *European Journal of Forest Research* 140 537–549. <https://doi.org/10.1007/s10342-020-01348-7>
- Postone, M. (1996) *Time, Labor, and Social Domination: A Reinterpretation of Marx's Critical Theory*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pukkala, T. (2018) Suurin kestävä hakkuumäärä. 29.11.2018 <<https://blogs.uef.fi/forest-issues/2018/11/29/suurin-kestava-hakkuumaara/>>. 30.11.2022.
- Ramcilovic-Suominen, S. & Pülzl, H. (2018) Sustainable development – A ‘selling point’ of the emerging EU bioeconomy policy framework? *Journal of Cleaner Production* 172 4170–4180. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.157>
- Scott, J.C. (1998) *Seeing Like a State*. Yale University Press, New Haven.
- Saarinen, K., Jantunen, J., Saarnio, S., Kuitunen, K. & Marttila, O. (2001) Effects of land use changes on the landscape composition: a comparison between Finnish and Russian Karelia. *Environment, Development and Sustainability* 3(4) 265–274. <https://doi.org/10.1023/A:1020819118304>
- Saito, K. (2017) *Karl Marx's Ecosocialism: Capital, Nature, and the Unfinished Critique of Political Economy*. Monthly Review Press, New York.
- Salminen, A. & Vadén, T. (2013) *Energia ja kokemus. niin & näin*, Tampere.
- Shaikh, A. (1990) Organic composition of capital. Teoksessa Eatwell, J., Milgate, M., Newman, P. (toim.) *Marxian Economics* 304–309. Palgrave Macmillan, Lontoo.
- Suiskonen, H. (2007) The conflict between traditional forest knowledge and scientific forest management in twentieth-century Finland. *Forest Ecology and Management* 249(1–2) 125–133. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.03.018>
- Stora Enso (2021) Tilinpäätös ja toimintakertomus 1.1.–31.12.2021. Stora Enso. <[https://www.storaenso.com/-/media/documents/download-center/documents/annual-reports/2021/storaenso\\_tilinpaaatos\\_2021.pdf](https://www.storaenso.com/-/media/documents/download-center/documents/annual-reports/2021/storaenso_tilinpaaatos_2021.pdf)>. 12.7.2022.
- Strandström, R. (2022) Puunkorjuu ja kaukokuljetus vuonna 2021. Metsätehon tulosalvosarja 5/2022. Metsäteho Oy.
- Suomen virallinen tilasto (2021a) Teollisuuden energiankäyttö toimialoittain. Tilastokeskus, Helsinki. <[https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_tene/statfin\\_tene\\_pxt\\_11wy.px](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__tene/statfin_tene_pxt_11wy.px)>. 21.11.2022.
- Suomen virallinen tilasto (2021b) Metsäteollisuuden puunkäyttö toimialoittain. Tilastokeskus, Helsinki.

- <[http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_\\_04%20Metsa\\_\\_04%20Talous\\_\\_08%20Metsateollisuuden%20puunkaytto/02\\_metsateol\\_puunk\\_toimialoitain.px](http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__04%20Talous__08%20Metsateollisuuden%20puunkaytto/02_metsateol_puunk_toimialoitain.px)>. 22.11.2022.
- SYKE & Metsähallitus (2020) Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje. <<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BB8582932-C798-43CA-8D68-638D21D7EBCF%7D/159287>>.
- Säynäjäkangas, J. (2019) Nähdä metsä pulta: Yhteismitallisuus ympäristökysymyksenä. *Tiede & Edistys* 44(2) 87–119.
- Säynäjäkangas, J. & Kellokumpu, V. (2020) Biotalous vai kuitupuukapitalismia? *Politiikasta* 14.10.2020. <<https://politiikasta.fi/biotalous-vai-kuitupuukapitalismia/>>.
- Tammisto, T. (2021) Valtionmuodostus Papua-Uuden-Guinean luonnonvararajaseudulla. Teoksessa Tammisto, T., Wilenius, H. (toim.) *Valtion antropologiaa: Tutkimuksia ihmisten hallitsemisesta ja vastarinnasta* 98–120. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki.
- Toppinen, A. (2001) Suomen metsäsektori laajana teknologisen järjestelmänä. Teoksessa Bruun, H., Hukkinen, J., Eklund, E., Huttunen, A. & Toppinen, A. (toim.) *Technology, Society, Environment: 1/2001, Scenarios for coping with contingency* 45–49. Helsinki University of Technology, Espoo.
- Toivanen, T. (2018) *Pohjoinen polku kapitalismin ympäristöhistoriaan: Terväkapitalismi, yhteisraus ja sosioekologinen muutos 1800-luvun Kainuussa*. Helsingin yliopisto, Valtiotieteellinen tiedekunta, Helsinki.
- Toivanen, T. (2021) A Player Bigger Than its Size: Finnish Bioeconomy and Forest Policy in the Era of Global Climate Politics. Teoksessa Backhouse, M., Lehmann, R., Lorenzen, K., Lühmann, M., Puder, J., Rodríguez, F. & Tittor, A. (toim.) *Bioeconomy and Global Inequalities: Socio-Ecological Perspectives on Biomass Sourcing and Production* 131–149. Palgrave Macmillan, Lontoo.
- Toivanen T. (2022) The Scales of Forest Capitalism and Kainuu's Regional Independence / Metsäkapitalismin skaalat ja kainuulainen riippumattomuus. Teoksessa Malmström, H. (toim.) *Do Not Believe Everything / Älä usko aivan kaikkea* 124–143. Pseudo Editions, Tallinna.
- Toivanen, T. & Kröger, M. (2019) The role of debt, death and dispossession in world-ecological transformations: swidden commons and tar capitalism in nineteenth-century Finland. *Journal of Peasant Studies* 46(7) 1368–1388. <https://doi.org/10.1080/03066150.2018.1503173>
- UPM (2021) Vuosikertomus 2021. <<https://www.upm.com/siteassets/asset/investors/2021/upm-vuosikertomus-2021.pdf>>. 12.7.2022.
- Vaahtera, E., Niinistö, T., Peltola, A., Rätty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J. & Uotila, E. (2021) *Metsätalustollinen vuosikirja: Finnish Statistical Yearbook 2021*. Luonnonvarakeskus, Helsinki.
- Vaara, L. (2013) *Metsänhoitajien maa: Tutkimus metsäalan korporatismista*. Unigrafia, Helsinki.
- Viitala, E.-J. (2010) Kilpailuoikeus, kartellit ja raakapuumarkkinat. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2010 399–424.
- Viitanen, J. & Mutanen, A. (toim.) (2016) Metsäsektorin suhdannekatsaus 2016–2017. LUKE, Helsinki.
- Worster, D. (1990) Transformations of the Earth: Toward an Agroecological Perspective in History. *The Journal of American History* 76(4) 1087–1106.
- Yle (2009) Puusepät harmittelevat: Laatu puuta sellukattilaan. 6.8.2009. <<https://yle.fi/uutiset/3-5858456>>. 23.11.2022.