

# PAPERITEOLLISUUDEN NÄKYMÄT JA ILMASTO

Eero Lehto

10.6.2019



# Sellu- ja paperiteollisuuden näkymät vuonna 2019

## Suomen talouden näkymät

Suomen talouden noususuhdanne, joka alkoi jo vuonna 2016, on taittumassa. Bruttokansantuotteen kasvu kuitenkin pysyy vuosina 2019–2021 noin 1,5 prosentissa. Toisin kuin vuosina 2012–2015 Suomen talouskasvu ei jää juuri jälkeen muun Euroopan kasvusta. Lähivuosina lähinnä ulkomaankauppa ja vienti ylläpitävät talouskasvua. Rakentaminen hiipuu, mutta työllisyys tilanne pysyy hyvänä.

Palkansaajien tutkimuslaitoksen ennuste Suomen taloudelle, huhtikuussa 2019.

	2018	2018	2019e	2020e
	Mrd. €	Määrän muutos (%)		
<b>Bruttokansantuote</b>	233,6	2,3	1,4	1,5
<b>Tuonti</b>	92,3	4,2	1,8	1,9
<b>Kokonaistarjonta</b>	325,9	2,9	1,5	1,6
<b>Vienti</b>	91,0	1,5	3,0	2,5
<b>Kulutus</b>	177,9	1,4	1,8	1,7
yksityinen	124,8	1,4	2,1	2,0
julkinen	53,0	1,4	1,0	0,9
<b>Investoinnit</b>	42,9	3,2	1,6	-0,3
yksityiset	9,7	3,3	1,9	-0,7
julkiset	325,9	3,0	0,6	1,2
<b>Kokonaiskysyntä</b>		2,9	1,5	1,6

Negatiiviset toimialakohtaiset riskit ovat selvästi pienemmät kuin joskus viisi vuotta sitten. Toistaiseksi teollisuuden ja viennin hyvä vauhti on takeutunut melko tasaisesti eri toimialoihin. Jatkossa vuosina 2019–2021 viennin kasvu perustuu jo saatujen laivatilausten toimituksiin, Uudenkaupungin autotehtaan laajentuvaan tuotantoon ja metsäteollisuuden koneiden hyvän menekkiin.

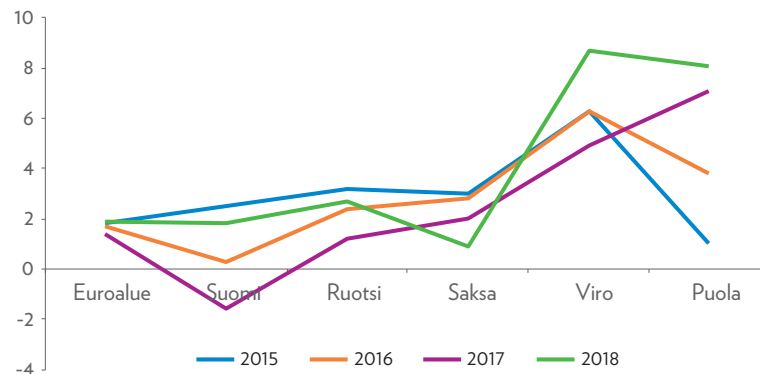
Suomen kansantalous oli ongelmissa vuosina 2012–2015, mutta vuosina 2016–2018 sen kasvu oli jo nopeampaa kuin EU- ja euromaissa keskimäärin. Mahdollisten kauppasotien uhka aikaansaa edelleen epävarmuutta, joka vaikuttaa Eurooppaan ja Suomenkin talouskehitykseen. Yleisesti odotetaan, että kasvu Euroopassa hidastuu seuraavana kolmen vuoden ajaksi 1–2 prosenttiin. On selvää, että tämä määrää Suomenkin talouskasvun suunnan. Useimmat ennustajat arvelevat lisäksi, että Suomen kasvu jää parina tulevana vuonna jopa euromaiden kasvua hitaammaksi. Tätä selittänee muun muassa kansainvälisistä suhdanteista verraten riippumattoman kotimaisen rakentamisen syklinen hiipuminen. Kuitenkin lähes yhtä perustellusti voidaan olettaa, että Suomen kansantalouden kasvuvauhti on jatkossa suuriin piirtein samaa luokkaa tai jopa nopeampaa kuin euroalueen kasvu.

## Työvoimakustannukset Suomessa ja kilpailijamaissa

Suomen teollisuuden työvoimakustannukset – palkat ja työn sivukulut – ovat viime vuosina nousseet selvästi hitaammin kuin kilpailijamaissamme. Näin tapahtui jo vuonna 2016 ennen kilpailukyky sopimuksen voimaantuloa. Vuonna 2017 Suomen teollisuuden kustannustaso aleni jopa kaksi

prosenttia, kun muualla euroalueella kustannukset nousivat 1,4 prosenttia. On huomattava, että erityisen nopeata kustannustason nousu on ollut Virossa ja Puolassa, joissa on teetetty varsin paljon Suomenkin teknologiateollisuuden saamien projektien alihankintatöitä. Paperiteollisuudessa, jossa työvoimakustannusten osuus kokonaiskustannuksista on verraten pieni, työvoimakustannusten merkitys sellaisena kilpailukykytekijänä, joka määräisi tuotannon sijaintipaikan, ei ole kovin suuri.

Teollisuuden työvoimakustannusten muutos, vuosimuutos vuoden viimeisenä neljänneksenä.



Lähde: Eurostat.

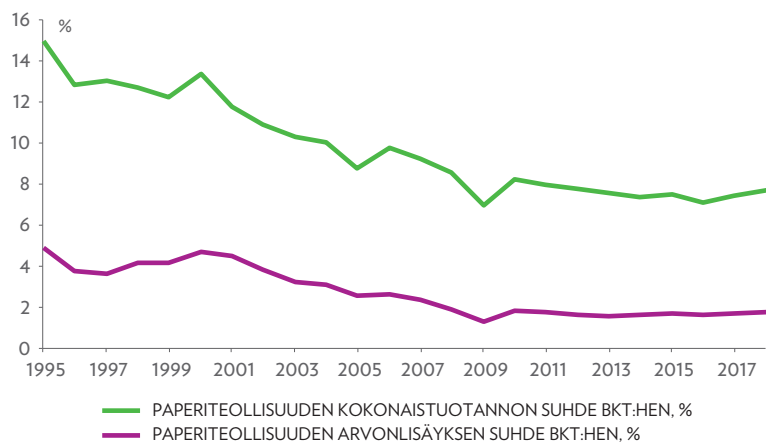
Vuonna 2018 Suomen teollisuuden työvoimakustannukset olivat Eurostatin mukaan 33,6 euroa tunnilta. Yllä olevan kuvion kilpailijamaista tätä korkeampi kustannustaso oli Saksassa (34,6 euroa) ja Ruotsissa (36,6 euroa). Euroalueella vastaava kustannus oli 30,6 euroa. Puolan 10,1 euroa ja Viron 12,4 euroa osoittavat, että näissä maissa kustannustaso on edelleen selvästi Suomen tason alapuolella huolimatta palkkojen nopeasta noususta.

## Paperiteollisuuden markkinatilanne ja muutokset kysynnän rakenteessa

Paperiteollisuuden (massan, kartongin ja paperin valmistus) merkitys Suomen kansantaloudelle on pienentynyt selvästi viimeisen parin vuosikymmenen aikana. Paperiteollisuuden arvonlisäyksen osuus koko BKT:sta on supistunut runsaaseen kolmannekseen siitä, mitä se oli vuonna 1995. Tämä osuus pieneni erityisen jyrkästi vuosina 2006–2009, kun kansainvälinen talous vajosi taantumaan ja samaan aikaan paperin kysyntä heikkeni jyrkästi. Vuonna 2008 Suomessa suljettiin runsaasti paperin valmistuksen kapasiteettia. Vuoden 2009 jälkeen paperiteollisuuden bkt-osuus ei ole enää pienentynyt. Pakkausmateriaalien kysynnän kasvu on kompensoinut painopaperin kysynnän pienentymistä, mikä on heijastunut myös tuotantoon.

Oheisessa kuviossa paperin kokonaistuotanto, joka sisältää myös välituotekäytön ja jonkin verran tuontipanoksia, kuvaa aika hyvin koko paperiklusterin merkitystä kansantaloudelle. Onhan tuontipanosten merkitys verraten pieni. Tähän klusteriin sisältyy paperin tuotannon arvonlisäyksen lisäksi muun muassa metsätalouden, kuljetusten ja kemianteollisuuden paperiteollisuudelle toimittamat raaka-aineet ja palvelut. Koko paperiklusterin suhde bkt:hen on supistunut jaksolla 1995–2018 15 prosentista vajaan 8 prosenttiin. Tästä huolimatta koko paperiteollisuuden merkitys kansantaloudelle on edelleen merkittävä.

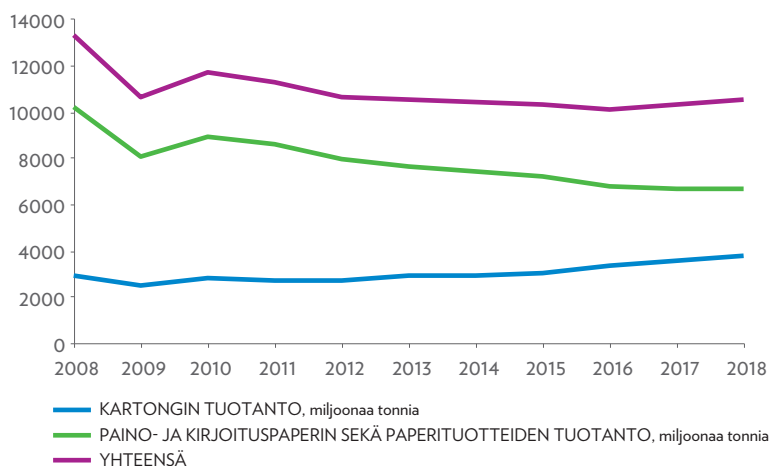
Paperiteollisuuden arvonlisäyksen ja kokonaistuotannon suhde bkt:hen, %.



Lähde: Tilastokeskus.

Paperiteollisuuden sisällä on paino- ja kirjepaperin kysyntä supistunut tasaisesti sähköisen viestinnän vallatessa alaa. Tämä näkyy myös tuotantomäärissä. Kartongin kysyntä on taas kasvanut. Elintason nousu kehittyvissä talouksissa ja verkkokaupan kasvu tukevat kartongin ja pehmopaperien kysyntää. Suomessa paperikoneita on korvattu kartonkikoneilla, minkä seurauksena kartongin tuotanto on kasvanut paperin tuotannon kustannuksella.

Paperin ja kartongin tuotanto, miljoonaa tonnia.

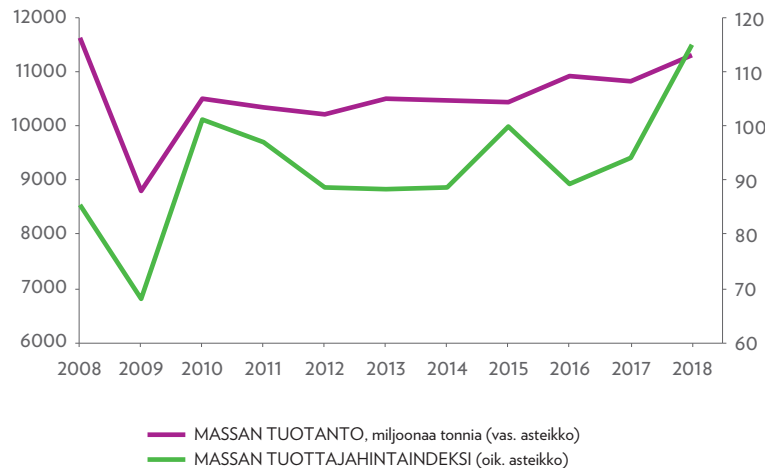


Lähde: Metsäteollisuus ry.

Myös sellun tuotanto on laajentunut Suomessa. Sellua tosin käytetään entistä vähemmän painopaperin raaka-aineena, mutta sitä viedään entistä enemmän suoraan ulkomaille kartongin ja talouspaperien valmistukseen. Toki Suomen laajentunut kartonkiteollisuuskin käyttää enenevässä määrin kotimaista sellua. Sellun hinta alkoi nousta 2014–2015. Tämän myötä eräiden jo olemassa olevien yksikköjen tuotantokapasiteettia alettiin laajentaa. Äänekosken uusi biotehdas, joka korvasi vanhan

sellutehtaan, alkoi toimia vuonna 2017. Seuraavana vuonna sen tuotanto oli jo täydessä vauhdissa. Tämä kaikki näkyi selluun tuotantomäärien nousuna.

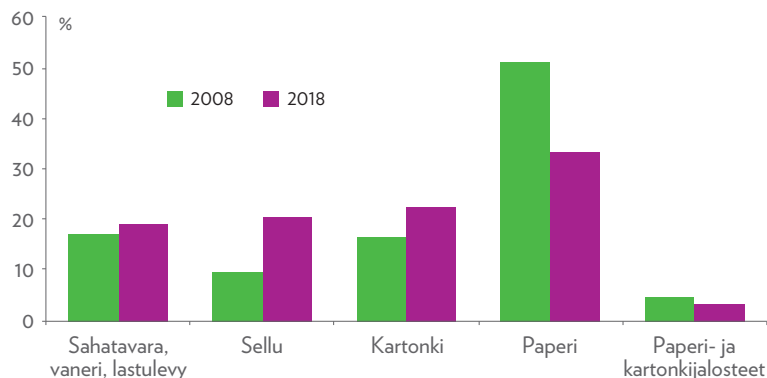
Massan (mekaanisen massan ja sellun) tuotanto ja sen hinta.



Lähde: Tilastokeskus.

Suomen metsäteollisuuden rakenteen voimakas muutos näkyy myös sen viennin arvon ja vientosuuksien kehityksessä vuodesta 2008 vuoteen 2018. Kartongin ja sellun viennin osuudet ovat kasvaneet paperin viennin kustannuksella. On huomattava, että varsinkin kemiallinen metsäteollisuus on vientielinkeino. Lähes koko tuotanto viedään ulkomaille. Sellun tuotannon kasvu ja paperin tuotannon samanaikainen lasku ei ole Suomen kannalta välttämättä suotuisaa. Ovathan paperin valmistuksen tuotteet pitemmälle jalostettuja kuin muun metsäteollisuuden tuotteet.

Eri tuotesegmenttien viennin osuudet koko metsäteollisuuden viennistä vuosina 2008 ja 2018.



Lähde: Luke.

Uusi biotehdas -konsepti haastaa kuitenkin paperin valmistuksen tässäkin suhteessa. Tukeutuaan prosessin tuottamaan energiaan, tuottaessaan myyntiin lämpöä, sähköä, tärpättiä ja mäntyöljyä, jalostusaste nousee ja prosessin hallinta tulee yhä vaativammaksi. Sellun valmistuksessa päätuote

on bulkkia, mutta itse prosessin suunnittelu ja rakentaminen tehokkaaksi, automaatioon tukeutuvaksi ja ympäristöä säästäväksi tekee sellun valmistuksesta suhteellisen vaativaa. Sellun jatkojalostamiseksi muovia ja tekstiiliä korvaaviksi tuotteiksi on käynnistä tutkimusta ja tuotekehittelyä. On ilmeistä, että näille tuotteille avautuu jo lähiaikoina laajemmat kaupalliset markkinat.

## Paperiteollisuuden tulevaisuuden trendit

On melko varmaa, että viimeisen kahden vuosikymmenen aikana vallinnut trendi paperin, kartongin ja sellun kysynnän osalta jatkuu myös seuraavan parinkymmenen vuoden aikana samankaltaisena. Paperin käyttö vähenee yhä maailmanlaajuisesti ja taas pakkausmateriaalien ja myös havusellun kysyntä kasvaa.

**PÖYRY** (2016) on tehnyt ennusteet Suomen sellun, paperin ja kartongin tuotannolle vuoteen 2035 asti.<sup>1</sup> Koska näihin ennusteisiin tukeudutaan laajasti (VTT ja Syke, 2019<sup>2</sup>), on niitä syytä arvioida erikseen. **PÖYRYN** (2016) ja myöhemmin **VTT:N JA SYKEN** (2019) skenaarioissa Suomen paperin ja kartongin tuotanto supistuu vuosien 2014–2015 tasosta 1,3–1,8 miljoonaa tonnia vuoteen 2035 mennessä. Paperin tuotanto supistuu 2–2,8 miljoonaa tonnia ja vastaavasti kartongin tuotanto kasvaa noin 1,1–1,2 (**PÖYRY** 2016) tai vain noin 0,6 miljoonaa tonnia (**VTT JA SYKE** 2019). Toistaiseksi vuodesta 2014 vuoteen 2018 paperin ja kartongin tuotanto on jopa kasvanut (130 000 tonnia) hyvässä kansainvälisessä suhdanteessa. Mutta jo yksin se, että kartongin tuotanto on kasvanut vajaat miljoonaa tonnia neljässä vuodessa, viittaa nopeampaa kasvuun kuin, mitä aiemmin on arvioitu. Kartongin tuotannon voidaan odottaa laajenevan noin 5 miljoonaan tonniin vuoteen 2035 mennessä, siis vähän alle miljoonaa tonnia suuremmaksi kuin, mitä **PÖYRY** (2016) taannoin arvioi.

Paperin tuotannon osalta taas tiedetään jo nyt, että Oulun tehdas lopettaa paperin tuotannon, mikä tietää noin miljoonan tonnin miinusta paperin tuotantoon. Kaiken kaikkiaan arvioin, että vuoteen 2035 mennessä paino- ja kirjoituspaperin tuotanto supistuu suurin piirtein **PÖYRYN** (2016) arvioimaan 3,2 miljoonaan tonniin. Massan (sellu ja mekaaninen massa) osalta **PÖYRYN** (2016) sekä **VTT:N JA SYKEN** (2019) skenaariot ovat jo selvästi alakantissa. **PÖYRYN** (2016) ennusteessa massan tuotanto kasvaa vuodesta 2014 vuoteen 2035 vain 0,9 miljoonaa tonnia, kun todellisuudessa massan tuotanto oli kasvanut vuodesta 2014 vuoteen 2018 jo noin miljoona tonnia. Pöyryn ennusteeseen sisältyi Finnpulpin runsaan miljoonan tonnin tuotanto jo vuodesta 2019 alkaen. Sitä huolimatta tässä ennusteessa massan tuotanto (sellu ja mekaaninen massa yhteensä) ilman keräilykuituja on vuonna 2020 10,7 miljoonaa tonnia ja siten 0,6 miljoonaa tonnia pienempi kuin todellinen tuotanto 2018. **SYKEN JA VTT:N** (2019) WEM-skenaario, jossa sellun nettovienti kasvaa 0,6 miljoonaa tonnia jaksolla 2018–2035, on linjassa **PÖYRYN** (2016) tuotantoennusteen kanssa. On ilmeistä, että sen jälkeen, kun uutta sellun kapasiteettia on rakennettu (odotusarvon ollessa 1,5 miljoonaa tonnia) ja kun vanhaa kapasiteettia on syrjäytynyt arviolta noin 0,7 miljoonaa tonnia, massan tuotanto kokonaisuudessaan nousee noin 12,1 miljoonaan tonniin. Ollessaan tällä tasolla vielä vuonna 2035 se olisi vajaat miljoonaa tonnia suurempi kuin **PÖYRYN** (2016) tekemä arvio (ilman keräyskuitua).

---

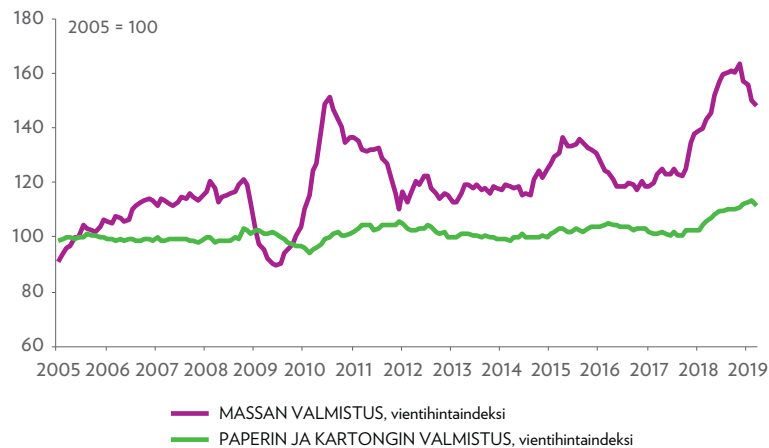
1 Suomen metsäteollisuus 2015–2035, loppuraportti, Pöyry Management Consulting Oy, 2016.

2 Pöyryn arvioon perustuu myös esimerkiksi VTT:n ja Syken laskelmat (ks. **KOLJONEN, T., SOIMAKALLIO, S., LEHTILÄ, A., SIMILÄ, L., HONKATUKIA, J., HILDÉN, M., REHUNEN, A., SAIKKU, L., SALO, M., SAVOLAHTI, M., TUOMINEN, P. & VAINIO, T.** (2019), Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 24/2019.

## Ennuste Suomen paperiteollisuuden tuotannolle ja työllisyydelle

Verrattuna aiempiin vuosiin sellun vientihinta on yhä historiallisen korkealla tasolla, vaikka se talvella 2019 oli pudonnut jo vajaat 10 prosenttia vuotta aiemmasta. Mutta myös paperin ja kartongin valmistuksen vientihinta nousi vuonna 2018 varsin korkealle tasolle eikä ole vielä (maaliskuuhun 2019 mennessä) juuri alkanut alentua. Hintakehityksen perusteella sellun ja paperiteollisuuden hyvä vaihe jatkuu.

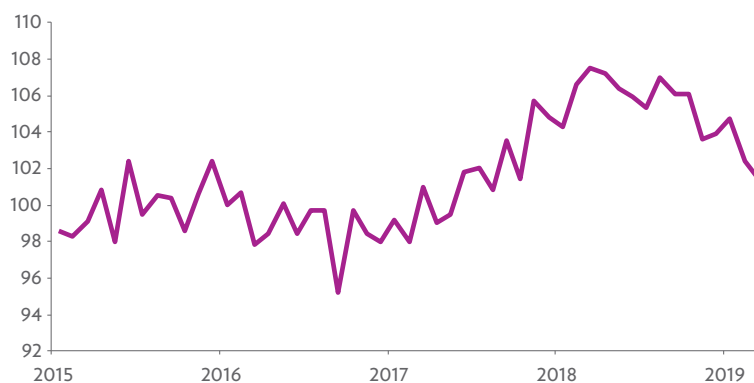
Massan vienti ja sen hinta Suomessa.



Lähde: Tilastokeskus.

Mutta koko paperiteollisuuden tuotannon määrän kehityksen perusteella noususuhdanne on kuitenkin jo taittunut. Vuoden 2019 ensimmäisellä neljänneksellä sellun ja paperin tuotanto oli työpäiväkorjattujen lukujen perusteella 3,6 prosenttia pienempi kuin vuotta aiemmin. Tosin vasta tämän vuoden helmikuusta lähtien tuotantomäärät jäivät selvästi viime vuoden lukujen alapuolelle.

Sellu- ja paperiteollisuuden tuotannon määrä.



Lähde: Tilastokeskuksen teollisuustuotannon volyyymi-indeksi.

Toisaalta Tilastokeskuksen tuottaman teollisuuden liikevaihtotilaston mukaan teollisuuden nimellinen liikevaihto hinnoilla deflatoituna ei ole pienentynyt. Kaiken kaikkiaan arvioin kuitenkin, että sellu- ja paperiteollisuuden (toimiala 17) kokonaistuotannon ja arvonlisäyksen määrä Suomessa supistuu vuonna 2019 kolme prosenttia. Vuonna 2020 tuotanto supistuu edelleen noin prosentin. Sellun ja paperin tuotanto alkaa taas voimistua vuonna 2021, jolloin kasvua kertyy 5 prosenttia edellisvuodesta. Kasvua ylläpitää sellun ja kartongin kysynnän vahvistuva trendi ja oletus siitä, että kansainvälistä kauppaa häiritsevät kiistat alkavat hälvetä. Tässä skenaariossa metsäteollisuuden sykli edeltää muun talouden sykliä niin kuin useasti tätä aiemmin. Käännös parempaan jo vuonna 2021 edellyttää, etteivät kiistat muun muassa Iranin ja USA:n välillä kärjisty avoimeksi yhteenotoksi ja että USA:n ja Kiinan kauppasuhteet lientyvät niin, että tulleja taas lasketaan. On huomattava, ettei ennakoitu tuotannon piristyminen vuonna 2021 aiheudu uusien sellutehtaiden käynnistyvästä tuotannosta. Niiden arvioivaan alkavan tuottaa täydellä teholla aikaisintaan vuonna 2022.

Metsäteollisuuden tuotannon vaihtelut heijastuvat lähes sellaisenaan metsän hakkuisiin. Runkopuun hakkumäärä, joka oli vuonna 2018 noin 77 miljoonaa kuutiometriä, pienenee vuonna 2019 73 miljoonaan kuutiometriin suhdanteen heiketessä. Vuonna 2020 hakkuut jäävät 72 miljoonaan kuutiometriin ja kasvavat vuonna 2021 taas 77 miljoonan kuutiometriin. Näin hakkuumäärät jäävät lähivuosina pienemmiksi kuin, mitä metsien hiilinielun vertailutasoon pääseminen edellyttäisi. Tässä mielessä Suomen metsien hiilinielu kasvaa ehkä odotettuaakin suuremmaksi aivan lähivuosina. Vuonna 2022, kun Suomen sellun tuotannon kapasiteetti kasvaa, hakkuumäärät kuitenkin nousevat.

Ennusteita sellu- ja paperiteollisuudelle (toimiala 17) ja hakkuille.

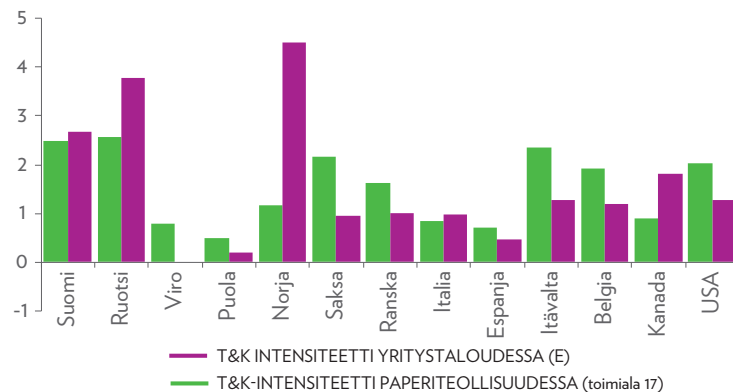
	2017	2018	2019	2020	2021
Arvonlisäyksen muutos, %	14,0	4,5	-3,0	-1,0	5,0
Työlliset, 1000 henkilöä	19,5	21,5	22	19	20
Työn tuottavuuden muutos, %	13,5	-3	7	10	2
Runkopuun hakkuut, milj. m <sup>3</sup>	72	77	73	72	77

Sellu- ja paperiteollisuuden työllisten määrä reagoi pienellä viipeellä tuotannon muutoksiin. Vielä tänä vuonna työllisyys nousee jonkin verran. Jo ensi vuonna työllisten määrä putoaa parilla tuhannella seurauksena tuotannon supistumisesta, joka osin aiheutuu kapasiteetin alasajosta Oulun paperitehtaalla. Sellu- ja paperiteollisuuden tuottavuus suorastaan harppasi vuonna 2017. Toimialan tuottavuuden vaihtelu on tyypillisesti suurempaa kuin muussa teollisuudessa. Jatkossa vuoden 2021 jälkeen tuottavuutta nostaa uudenaikaisten sellutehtaiden käynnistyminen ja vanhemman kapasiteetin alasajo.

Sellu- ja paperiteollisuus ei tunnetusti investoi kovinkaan paljoa tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Kuva tästä on jopa liiankin synkeä, koska T&K-intensiteettiä on usein mitattu suhteuttamalla T&K-menot kokonaistuotantoon (tai liikevaihtoon), johon sisältyy välituotekäyttö. Paperiteollisuuden kohdalla laskutavalla on suuri merkitys. Suuren välituotekäytön vuoksi sellu- ja paperiteollisuuden kokonaistuotanto (tai liikevaihto) on Suomen paperiteollisuudessa yli 4-kertainen suhteessa arvonlisäykseen, johon T&K-menot voidaan yhtä lailla suhteuttaa. Tehdasteollisuudessa tämä suhdeluku on keskimäärin jonkin verran yli kolme ja useilla palveluloilla alle kaksi.



Seullu- ja paperiteollisuuden (17) sekä koko yritystoiminnan T&K-intensiteetti, %.



Lähde: OECD.

Ohessa on paperiteollisuuden ja koko yritystoiminnan T&K-intensiteetti laskettu jakamalla T&K-menot arvonlisäyksellä. Mainittakoon, että esimerkiksi Suomen kohdalla T&K-intensiteetti on joillakin teollisuusaloilla selvästi korkeampi kuin paperiteollisuudessa, kone- ja laite- sekä lää-keteollisuudessa noin 10, sähkötekniisessä teollisuudessa 17 ja elektronisessa teollisuudessa yli 40. Mutta kuitenkin, Suomi ja Ruotsi erottuvat muista maista. Niissä paperiteollisuus investoi edes jonkin verran tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Keski-Euroopan maissa paperiteollisuus ei juuri tuota uutta tietoa. On myös huomattava, että yllä olevan kuvion tietopohja on joiltakin osin epäluo-tettava, sillä T&K-tiedot ovat osin estimoituja.<sup>3</sup>

3 Sivun 9 kuviota voidaan verrata Sakari Lähdemäen tekemiin laskelmiin (katso <http://www.labour.fi/ennusteet/taloustenuste-11-9-2018/tk-suomessa-syttyyko-lamppu-uedelleen-vai-ei/>).

# Ilmastopolitiikka ja metsäteollisuus

## Suomen ilmastopolitiikan tavoitteet

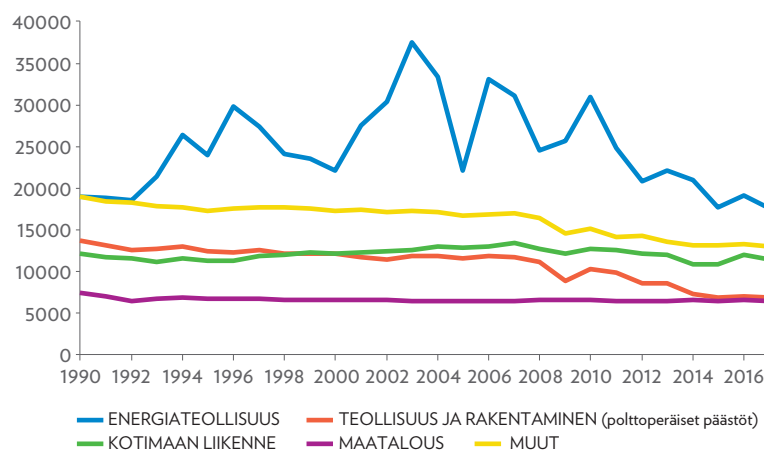
Kansainvälisen ilmastopaneelin tuoreimpien arvioiden mukaan maailman ilmasto olisi jo lämmennyt noin yhdellä asteella esiteollisesta aikakaudesta. Näillä näkymin lämpeneminen ylittäisi 1,5 asteen rajan vuosina 2030–2052. Lämpeneminen voidaan rajoittaa 1,5 asteeseen vain radikaaleilla keinoilla. Ilmaston lämpenemiseen on reagoitu useilla kansainvälisillä sopimuksilla, joilla pyritään saamaan kaikki maat rajoittamaan ilmastokaasujen, ennen kaikkea hiilidioksidin päästöjä. Suomen tavoitteet päästöjen hillitsemiseksi määräytyvät pitkälti EU:n ilmastopolitiikasta, jota puolestaan ohjaa YK:n ilmastosopimus ja sitä täydentävä Kioton pöytäkirja.

Vuonna 2015 voimaan tulleen ilmastolain mukaan Suomen tavoitteena on vähentää ihmisen toiminnasta aiheutuvien kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjä ilmakehään vuoteen 2050 mennessä vähintään 80 prosenttia verrattuna vuoteen 1990.

Keskipitkällä aikavälillä vuoteen 2030 mennessä Suomi on sitoutunut vähentämään niin sanottuun päästökauppasektoriin kuuluvien suurten teollisuus- energialaitosten (lämpöteho yli 20 MW) hiilidioksidipäästöjä 43 prosenttia verrattuna vuoden 2005 tasoon. Päästökaupan ulkopuolisen, niin sanotun taakanjakosektorin, eli maatalouden, liikenteen, kevyen teollisuuden, jätehuollon ja rakennusten erillislämmityksen kasvihuonekaasuja sekä F-kaasuja on tarkoitus vähentää vuoden 2005 tasosta 39 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tältä osin tavoite on EU:n yleistavoitetta kunnianhimoisempi.

Rinteen hallituksen tavoitteena on saada Suomi hiilineutraaliksi vuoteen 2035 mennessä. Aiemman hallituksen epävirallinen tavoite oli vuosi 2045 ja puhuttiin myös vuodesta 2040. Tavoitteen kiristyminen tulee mitä ilmeisimmin heijastumaan edellä esitettyihin pyrkimyksiin rajoittaa päästökauppasektorin ja taakanjakosektorin päästöjä. Myös tavoite vähentää metsä- ja maankäyttösektorin (Lulucf) nettopäästöjä kiristyneenä.

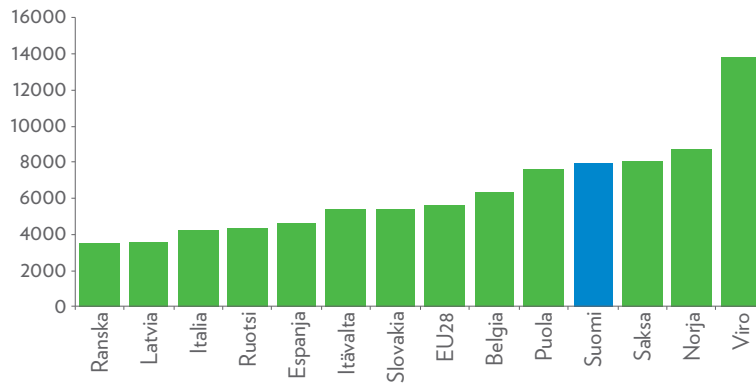
Suomen (hiilidioksidiksi muutetut) kasvihuonepäästöt ilman metsä- ja maankäyttösektoria.



Suomen kasvihuonepäästöt ovat jo supistuneet merkittävästi vuoden 1990 tasosta. Tämä näkyy erityisesti energiateollisuudessa ja teollisuuden energian käytössä, joissa puuenergian on vallannut alaa fossiilisilta polttoaineilta. Puu luokitellaan uusiutuvaksi ja sen vuoksi päästöttömäksi. Euroopalaisessa vertailussa Suomen kasvihuonepäästöt ovat yhä suuria. Kylmän ilmaston vaatima läm-

mitys, pitkät välimatkat ja tukeutuminen turve-energiaan ja pääkaupunkiseudulla hiileen selittävät eroa muuhun Eurooppaan. Suhteessa EU:n keskitasoon Suomen päästöt ovat kuitenkin viimeisen kymmenen vuoden aikana supistuneet.

Kasvihuonepäästöt eräissä Euroopan maissa 2017, kg per asukas.



## Metsät ja maankäyttö – metsien hiilinielun vertailutaso

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorin (Lulucf) päästöjä ja hiilinieluja säädellessään erikseen. Tällä sektorilla päästöjä ja poistumia raportoidaan kuudessa maankäyttöluokassa (metsämaa, viljelysmaa, ruohikkomaa, kosteikot, rakennettu maa ja muu maankäyttö) sekä puutuotteissa. Alla olevassa taulukosta voidaan havaita, kuinka Suomen metsien nielu (miinusmerkkinen luku taulukon toisella rivillä) on seurannut metsäteollisuuden suhdanteita. Paperin kysynnän alamäen aikaansaamat metsäteollisuuden vaikeudet 2000-luvun ensimmäisellä kymmenyksellä sekä maailmanlaajuinen finanssikriisi vuosina 2008–2009 supistivat hakkuitamme niin, että metsien hiilinielu nousi vuonna 2009 jopa runsaaseen 47 miljoonaan tonniin. Tältä tasolta metsien hiilinielu on sittemmin pudonnut, kun metsäteollisuus on saanut uutta vauhtia pakkausmateriaalien ja pehmopaperin kysynnän voimistumisesta. Maankäyttösektorissa kosteikkojen päästöt eivät ole juuri pienentyneet, koska turpeen nosto on jatkunut energiatelisuuden tarpeisiin.

Maankäytön, maankäytön muutosten ja metsätalouden (Lulucf) päästöt ja nielut hiilidioksidiksi muutettuna, tuhatta tonnia.\*

	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017
<b>Metsämaa</b>	-20 328	-23 643	-34 625	-32 197	-28 285	-25 740	-27 018
<b>Viljelysmaa</b>	5 406	7 414	7 495	7 658	7 110	7 218	7 278
<b>Ruohikkoalueet</b>	900	750	830	748	667	661	631
<b>Kosteikot</b>	1 322	1 870	2 170	2 107	2 206	2 240	2 012
<b>Rakennetut alueet</b>	878	1 330	1 672	1 729	968	742	708
<b>Puutuotteet</b>	-2 952	-6 607	-1 971	-2 195	-2 733	-3 649	-3 990
<b>Lulucf yhteensä</b>	-14 772	-18 885	-24 428	-22 149	-20 067	-18 526	-20 378

\* Miinusmerkkinen on nielu, muut päästöjä.

Lähde: Tilastokeskus.

Metsien osalta LULUCF-sektorissa raportoidaan vain nielut. Päästökauppa- ja taakanjakosektoreilla puuraaka-aineen energiakäyttö on otettu jo huomioon hiilidioksidin kokonaispäästöjä vähentävänä tekijänä.

Kunkin EU-maan metsien (metsien biomassa ja maaperä) sekä puutuotteiden vuosittain sitomalle hiilelle (hiilinielulle) asetetaan vertailutaso<sup>4</sup>, johon tulevin vuosien (2021–2025) toteutunutta hiilinielua verrataan. Jos nämä nielut muodostuvat vertailutasoa suuremmiksi, voidaan tästä poikkeamasta käyttää vuosittain korkeintaan 2,5 miljoonaa hiilidioksiditonnia Lulucf-sektorin muiden osien aikaansaamien päästöjen kattamiseen. Metsien vertailutason alitus taas luetaan päästöksi, joka on kompensoitava joko lisäämällä päästövähennystoimia taakanjakosektorilla tai ostamalla nieluyksiköitä muista jäsenmaista.<sup>5</sup> On myös huomattava, että metsityksen ja metsäkadon päästöt ja poistumat lasketaan mukaan täysimääräisinä. Ne voidaan ottaa huomioon teknisen korjauksen yhteydessä raportointikauden lopussa.

Jokaiselle jäsenmaalle on lisäksi määritelty joustovara siltä varalta, että todelliset nielut jäävätkin velvoitekaudella vertailutasoa pienemmiksi. Suomen joustovara kaudella 2021–2030 on yhteensä 44 miljoonaa hiilidioksiditonnia eli 4,4 miljoonaa tonnia vuodessa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että vertailutasoa pienempi nielu otetaan laskelmissa huomioon nollana, jos ero vertailutasoon on vuosina 2021–2030 pienempi kuin 44 miljoonaa tonnia. Mahdollinen tätä suurempi erotus on laskennallista päästöä.

Suomen metsien hiilinielujen vertailutaso jaksoille 2021–2025 ja 2026–2030, miljoonaa CO<sub>2</sub>-ekvivalenttia tonnia.<sup>6</sup>

	2021–2025	2026–2030
Puuston biomassa	-29,2	-29,4
Kuollut puu ja karie	-4,7	-5,7
Muut (ojitus, kulotus ja lannoitus)	2,8	2,9
Puutuotteet	-6,9	-6,5
<b>Yhteensä</b>	<b>-38,0</b>	<b>-38,7</b>

Maatalousmailla (viljelysmaa, ruohikkoalueet) ja kosteikoissa vertailu tehdään vuosien 2005–2009 (peruskausi) keskimääräiseen päästötasoon. Sekä poistumien kasvu että päästöjen väheneminen suhteessa peruskauteen lasketaan nieluksi. Kaiken kaikkiaan LULUCF-sektorilla päästöt eivät saa ylittää poistumia. Jos LULUCF-sektori muodostuu laskennalliseksi päästölähteeksi, on päästövähennyksiä tehtävä enemmän taakanjakosektorilla. Vastaavasti, jos koko LULUCF-sektori on laskennallisesti nielu, voidaan tästä saada rajoitetusti hyvityksiä taakanjakosektorille.

Suomen metsien hiilinielun laskenta on tehty EU:n LULUCF-asetuksen mukaiseksi. Laskelmasa on oletettu, että metsän hoito tulee olemaan samanlaista kuin vuosina 2000–2009. Vertailutason laskennassa hoidettujen metsien hakkuuintensiteetti maksimoi metsätulojen nykyarvoa. Optimoinnissa käytetty 3,5 prosentin diskonttokorko vastaa Luken mukaan metsien pitkähkön ajan keskimääräistä reaalista tuottoa.

4 Ks. EU:n Lulucf-asetuksen mukainen arvio Suomen metsien hiilinielutasosta 2021–2025 on valmistunut, [www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/vertailutaso/](http://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/vertailutaso/)

5 Ks. <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/vertailutaso/>.

6 Luvut perustuvat Luken taannoiseen arvioon ([https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2019/04/luke-luobio\\_20\\_2019.pdf](https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2019/04/luke-luobio_20_2019.pdf)) muiden lukujen kuin puuston biomassan osalta, jossa on käytetty Luken tarkennusta vuosille 2021–2025 6 (<https://www.luke.fi/uutiset/selvitys-uudistuskypsiens-metsien-pinta-alatiedon-paivittamisen-vaikutuksesta-suomen-metsien-hiilinielulaskelmaan-valmistui/>). Vuosien 2026–2030 luku on linjattu vastaamaan em. tarkennusta.

Näinkin korkean diskonttokoron käyttöä on kritisoitu.<sup>7</sup> Jos diskonttokorko olisi nolla, metsiä hakattaisiin vähemmän. Metsien kiertoaika pidentyisi ja tasapainossa metsien kasvuvauhti nousisi maksimiin.<sup>8</sup> Kyse on kuitenkin EU:n ilmastopolitiikan soveltamisesta. Niinpä oikeata laskutapaa ei voi löytää ilmastotieteestä, vaan lähinnä EU:n Lulucf-asetuksesta ja sen laskentasäännöistä, joita Luke sanoo noudattavansa.

Se, että metsien hiilivarastoja ylipäänsä säädellään erillisillä asetuksilla, kuvastanee sitä, ettei luoteta metsän omistajien pyrkimyksiin optimoida metsien tuottoja tai että tämä optimointi johtaisi liian raskaisiin hakkuisiin. Näin menetellään, vaikka esimerkiksi Suomen metsien hiilinielun vertailutason laskennassa käytetty korko on se korko, joka optimoi kaupallisin perustein tehdyt hakkuut juuri sille tasolle, joka vastaa mesien hiilinielun vertailutasoa. Metsien hiilivaraston ylläpidon kannalta on liene merkityksellisempää se, että merkittävä osa maapallon metsistä on luonnontilassa niin, ettei hyötykäyttöön liittyvä taloudellinen optimointi ole niitä koskenut. Näiden metsien jou tuminen hyötykäyttöön voisi vähentää merkittävästi niihin sitoutuneen hiilen määrää. Lulucf-direktiivin tapaiset säännökset torjuvat ympäristön kannalta epäsuotuisat muutokset ainakin näiden metsien kohdalla.

Metsät ja hakkuut eräissä Euroopan maissa.

	Metsien hakkuut 2017, milj. m <sup>3</sup>	Metsäala 2015 pinta-alasta, %	Puuston tilavuus 2015, milj. m <sup>3</sup>	Hakuut/puuston tilav., % vuodessa
Suomi	63,3	65,8	2099	3
Ruotsi	72,9	62,5	2390	3,1
Viro	10	50,7	426	2,3
Latvia	12,9	51,9	616	2,1
Puola	45,3	30,1	2190	2,1
Norja	12,3	37,4	1033	1,2
Saksa	53,5	31,8	3493	1,5
Ranska	51,2	31,0	2697	1,9
Italia	13	30,9	1286	1
Espanja	17,6	36,9	944	1,9
Itävalta	17,6	46,5	1121	1,6
Belgia	5,1	22,8	170	3
Slovakia	9,4	38,8	440	2,1

Lähde: Eurostat.

Yllä oleva taulukko osoittaa, kuinka erilaisia Euroopan maat ovat metsien osalta. Saksassa puuston tilavuus on merkittävän suuri suhteessa metsä alaan. Tätä selittää osin Keski-Euroopan lehtimetsien järeys. Pohjoismaiden metsien puuston tilavuus on melko vaatimaton suhteessa metsäalaan, koska maiden näiden maiden pohjoisosissa puuston luontainen tilavuus on noin puolet näiden maiden eteläosien puuston tilavuudesta. Vastaavasti taas Keski- ja Etelä-Euroopan tammi- ja pyökkimetsien puuston tilavuus on huomattavasti suurempi kuin eteläisen Suomen havumetsien puuston tilavuus.

Suomi ja Ruotsi metsätalousmaina hakkaavat puustoa muita selvästi intensiivisemmin. Tähän lienee vaikuttanut se, että valtaosa näiden maiden metsistä on talouskäytössä. Seuraavassa taulukossa

<sup>7</sup> <https://yle.fi/uutiset/3-10594354>

<sup>8</sup> Ks. JUHA LAPPI (1997), Metsien kasvu ja kestävät hakkuut, Metsätieteen aikakauskirja, 1/1997, 138–145.

on raportoitu joidenkin Euroopan maiden esittämä alustava arvio niiden hiilinielun vertailutasolle vuosiksi 2021–2025. Euroopan komissio vahvistaa tämä luvun vuonna 2020.

Metsien hiilinielun vertailutaso eri maissa.

	Vertailutaso kaudelle 2021–2025, milj. tonnia CO <sup>2</sup>	Vertailutaso, % puuston tilavuudesta	Vertailutaso, kg per asukas	Metsätalouden ja -teollisuuden BKT-osuus 2016
<b>Suomi</b>	-38,0	-1,8	-6,9	3,65
<b>Ruotsi</b>	-30,6	-1,3	-3,1	2,18
<b>Viro</b>	-1,9	-0,4	-1,4	3,48
<b>Latvia</b>	-0,5	-0,1	-0,3	2,92
<b>Puola</b>	-29,4	-1,3	-0,8	1,76
<b>Norja</b>	-24,5	-2,4	-4,7	0,59
<b>Saksa</b>	-39,2	-1,1	-0,5	0,72
<b>Ranska</b>	-58,47	-2,2	-0,9	0,47
<b>Italia</b>	-19,66	-1,5	-0,3	0,74
<b>Espanja</b>	-30,7	-3,3	-0,7	0,59
<b>Itävalta</b>	-4,7	-0,4	-0,5	1,71
<b>Belgia</b>	-2,3	-1,4	-0,2	0,52
<b>Slovakia</b>	-3,66	-0,8	-0,7	2,16

Mitä suurempi negatiivinen luku on metsien hiilinielun vertailutasolle<sup>9</sup>, sitä enemmän hiiltä pitää kyseisen maan sitoa metsien vuotuiseen kasvuun. EU:n asiantuntijaryhmä, joka arvioi, miten kansalliset suunnitelmat täyttävät EU:n ilmastopolitiikan tavoitteet metsien osalta, on alustavasti arvostellut Euroopan metsätalousmaiden hiilinielujen vertailutason asettamista muun muassa Suomen, Ruotsin, Viron, Latvian, Puolan ja Slovakian osalta.<sup>10</sup> On huomattava, että kaikissa näissä maissa metsätalouden ja -teollisuuden merkitys on suurempi kuin EU-alueella keskimäärin. On ilmeistä, että metsien hiilinielujen vertailutaso, jonka EU:n komissio vahvistaa vuonna 2020, ei lopulta tule poikkeamaan paljoakaan edellä olevan taulukon esityksistä. Tämä johtunee siitä, että metsätalouden merkitys kansantaloudelle vaihtelee merkittävästi EU-maissa. Vaatimus hakkuiden merkittävästä vähentämisestä tekisi EU:n ilmastopolitiikasta varsin yksipuolista. Kun metsätalous on tärkeää metsävaltaiselle Pohjois-Euroopalle, on vastaavasti maatalous keskeistä perinteisen Länsi-Euroopan maille ja Puolalle, joissa peltoala on metsäalaa selvästi suurempi. Niinpä metsätalouden ehtojen tuntuva kiristäminen vaatisi vastaavasti taakanjakosektoriin kuuluvan maatalouden päästötavoitteiden selvää kiristämistä. On vaikea sanoa, onko EU:n ilmastopolitiikka tässä suhteessa tasapuolista.

Oheisesta taulukosta nähdään, että metsien hiilinielun vertailutason suhde puuston tilavuuteen on Suomessa kohtuullisen korkea osoituksena suhteellisen kunnianhimoisesta pyrkimyksestä pitää yllä metsien hiilinielua. Yhtä asukasta kohti metsien hiilen sidonta vuosittain on Suomessa suurinta EU-alueella. Niin ikään metsätalouden ja metsäteollisuuden BKT-osuus on Suomessa suurin ja moninkertainen suhteessa Keski-Euroopan väkirikkaisiin maihin.

<sup>9</sup> Tämän löytää kunkin maan kohdalla hakusanalla ”National forestry accounting plan”.

<sup>10</sup> Ks. <https://www.fern.org/es/recursos/key-forest-rich-countries-fail-to-acknowledge-climate-impact-of-increased-logging-says-eu-expert-group-957/>

## Metsien hakkuut Suomessa

Luken laskelmissa metsien hiilinielu asettuisi jaksolla 2021–2025 vertailutasolle, joka on -38,0 miljoonaa päästötonnia, jos metsiä hakattaisiin keskimäärin 81–82 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.<sup>11</sup> Hakkuiden määrä voisi näin olla jopa vajaat 6 prosenttia suuremmat kuin vuonna 2018, jolloin runkopuun hakkuut nousivat noin 77 miljoonaan kuutiometriin. Pääosin Luken tutkijoista koostuva tutkijakunta on arvioinut myös pitemmän aikavälin kehitystä.<sup>12</sup> WEM-malliin perustuvassa laskelmassa hakkuiden oletetaan nousevan runsaaseen 80 miljoonaan kuutiometriin vasta vuodesta 2025 alkaen niiden ollessa 71,5 miljoonaa kuutiometriä vuoteen 2024 asti. Hakkuiden jääminen lähivuosina runsaaseen 70 miljoonaan kuutiometriin nostaisi metsämaan hiilinielun jopa 10 miljoonaa hiilidioksiditonnia suuremmaksi kuin skenaariossa, jossa hakkuut nousisivat jo aiemmin runsaaseen 80 miljoonaan kuutiometriin. Toisaalta hakkuiden nousu WEM-skenaariossa vuodesta 2025 ei estäisi metsämaan hiilinielun voimakasta nousua vuoden 2030 jälkeen. Se olisi vuonna 2050 vajaat 60 miljoonaa tonnia eli lähes kaksinkertainen nykyiseen tasoon nähden. Selvityksessä raportoidaan tuloksia myös mallinnuksesta, jossa hakkuut putoavat runsaaseen 60 miljoonaan kuutiometriin vuodesta 2035 alkaen. Tämän vaikutuksesta metsämaan hiilinielu nousisi vuonna 2050 runsaat 60 prosenttia suuremmaksi kuin edellä esitellyssä WEM-skenaariossa.

Metsien hiilinielun herkkä reaktio hakkumääriin on saanut monet sellaiset, joille on esisijaista ilmaston lämpenemisen hidastaminen, kannattamaan Suomen hakkuumäärien supistamista nykytasosta selvästi alle 70 miljoonaan kuutiometriin vuodessa. Toisaalta Luken tutkijoiden laskelmat osoittavat, että metsiemme ikärakenne ja odotettu kasvuvauhti on kasvattamassa metsien sitomaa hiilimassaa selvästi nykyisestä, vaikka hakkuutaso nousisi runsaaseen 80 miljoonaan kuutiometriin vuodessa. Voidaan siis sanoa, ettei ”nykymenon” jatkaminen ole ristiriidassa kansallisten eikä EU:n ilmastotavoitteiden kanssa.

## Bioenergian hiili- ja ilmastoneutraalius

Yleensä, ainakin Suomessa, puuraaka-ainetta pidetään hiilineutraalina ja sen vuoksi ilmaston kannalta suositeltavana. Mutta tästä asiasta on jos jonkinlaisia käsityksiä. Melko laajasti on kuitenkin hyväksytty se, että puu on hiilineutraalia sen perusteella, että sen poltosta tai muun käytön yhteydessä vapautuva hiili kuitenkin palautuu uuteen kasvustoon. Tämän varmistamiseksi tai vakuuttamiseksi puuraaka-aineen jalostajat ilmoittavat usein käyttävänsä puuta, joka on peräisin sertifioidusta metsästä. Metsäsertifiointilla pyritään varmistamaan se, että poistetun puuston tilalle kasvatetaan uutta metsää ja että, kyseisen metsän hoito ja käsittely on ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävä.

Bioenergian ilmastovaikutuksia arvioiva tutkimus soveltaa useimmiten elinkaariarviointia, jossa otetaan huomioon metsän kierto taimesta tukkipuiksi. Ottamalla huomioon kasvihuonekaasujen elinkierron aikaiset päästöt bioenergia on fossiilisia polttoaineita huomattavasti ympäristöystävällisempää sähkön ja lämmön tuotannossa.<sup>13</sup> Useimpien tutkimusten mukaan tämä pätee myös liikenteen polttoaineisiin.

---

<sup>11</sup> Ks. alaviite 4.

<sup>12</sup> Ks. AAKKULA, J., ASIKAINEN, A., KOHL, J., LEHTONEN, A., LEHTONEN, H., OLLILLA, P., REGINA, K., SALMINEN, O., SIEVÄNEN, R. & TUOMAINEN, T. (2019), Maatalous- ja Lulucf-sektorien päästö- ja nielukehitys vuoteen 2050, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 20/2019.

<sup>13</sup> Ks. s. 259, Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (2012), Intergovernmental Panel on Climate Change (ipcc).

Ilmastotutkimuksessa on sittemmin tehty ero sen välillä, miten hiilipäästöt vaikuttavat toisaalta ilman hiilipitoisuuteen ja toisaalta ilmaston lämpenemiseen. **KENDALL YM.** (2009)<sup>14</sup> havaitsivat, että kasvihuonekaasupäästön ilmastoa lämmittävä vaikutus on sitä suurempi, mitä kauemmin se on ilmakehässä. Niinpä jos metsä kaadetaan ja sen puusto poltetaan energian tuottamiseksi, polton aikaansaama ilmastoa lämmittävä vaikutus on suurempi kuin kaadetun puuston tilalle kasvavan biomassan ilmastoa viilentävä vaikutus. Tämä johtuu päästön ajallisesta etupainotteisuudesta ja hiilen sitoutumisen takapainotteisuudesta. Cherubini ym.(2011)<sup>15</sup> laskivat kertoimet ilmaston lämpenemisvaikutusta kuvastavat kertoimet ( $GWP_{bio}$ ), jotka ilmaisevat sen, kuinka paljon bioenergian hiilidioksidipäästö lämmittää ilmastoa metsän kiertoajan mukaan. Jos kasvuston kiertoaika on yksi vuosi, päästö ja hiilen sitoutuminen uuteen kasvustoon on samanaikaista. Tuolloin  $GWP_{bio} = 0$  ilmaisten sen, ettei ylimääräistä lämpenemisvaikutusta synny.  $GWP_{bio}$  kasvaa metsän kiertoajan pidentyessä ja se on 0,43 kun metsän kiertoaika on 100 vuotta. Tämä on tulkittavissa niin, että jokaista (biogeenistä) ilmastopäästökiloa kohti, ilmasto lämpenee määrällä, joka vastaa 0,43 kiloa hiilidioksidia. Tämä tapahtuisi, vaikka ilmastoon alun perin päässyt hiilidioksidi on jo sitoutunut uuteen kasvustoon.

Nämä havainnot, jonka mukaan puuenergia ei ole ilmaston lämpenemisen kannalta neutraalia, ovat suorastaan villinneet ilmastotutkijoita. Näin siitäkin tulee merkityksellistä, että tietyn energiamäärän tuottamiseksi puuenergiasta vapautuu ilmakehään hiilidioksidia runsaat 5 prosenttia enemmän kuin kivihilestä ja peräti 80 prosenttia enemmän kuin maakaasusta. **CHERUBINI YM.** (2012)<sup>16</sup> jopa totesivat että, kun ilmastovaikutuksia arvioidaan lämpenemisen kautta, bioenergian vaikutukset eivät juuri eroa fossiilisten polttoaineiden käytön vaikutuksista. Suurin piirtein samaa on toistanut myös **HOLTSMARK** (2015)<sup>17</sup>. Nämä päätelmät bioenergian ei-neutraalista ilmastovaikutuksista näkyvät enemmän tai vähemmän nykyisissä ilmasto- ja metsäpoliittisissa suosituksissa

Edellä selostettu ilmaston lämpenemisdynamiikkaan perustuva analyysi pätee mikrotasolla, muttei mielestäni kuitenkaan kelpaa minkään suuremaan alueen kuten kokonaisen valtion metsäpolitiikan ohjeksi. Analyysi soveltaa mikronäkökulmaa, jossa huomio rajoittuu vain yhteen metsäalaan, joka ensin hakataan ja poltetaan ja sen jälkeen se alkaa kasvaa uudelleen. Edes tässä mikronäkökulmassa ei ole itsestään selvää, että poltto edeltää aina kasvua. Tähän on kiinnittänyt huomiota **ANIL BARAL** (2014)<sup>18</sup>. Entä jos metsä kasvatetaan ensin ja sitten vasta poltetaan? Ilmastotieteen oletama ajallinen järjestys kyseenalaistuu vielä selvemmin, jos tarkastellaan suurempaa metsäalaa, kokonaista kuntaa, maakuntaa tai valtiota. Jokainen, joka on elänyt pitempään metsäisessä maassa kuten Suomessa, on nähnyt, kuinka metsä kasvaa koko ajan sen alueen liepeillä, josta sitä hakataan. Tilastoista tämän voi tarkistaa. Mitä suuremmasta alueesta on kyse, sitä tasaisempaa on metsän hiilinielun kehitys. Ei ole mitään alkua, jossa metsä ensin hakataan ja jonka jälkeen se alkaa kasvaa.

Makrotasolla toisaalla tapahtuvien hakkuiden vastapainoksi metsä kasvaa toisaalla. Vain se ratkaisee, miten koko puuston volyyymi kehittyy. Edellä esitellyt tulokset puuston käytön lämpenemisvaikutuksista pätevät makrotasolla, jos koko elävän puuston biomassassa tapahtuu ajallisia muutoksia.

14 Ks. **KENDALL, A., CHANG, B. & SHARPE, B.** (2009), Accounting for Time-Dependent Effects in Biofuel Life Cycle Greenhouse Gas Emissions Calculations, *Environmental Science & Technology*, 43, 7142–7147.

15 **CHERUBINI, F., PETERS, G., BERNTSEN, T., STRÖMMAN, A. & HERTWICH, E.** (2011), CO<sub>2</sub> emissions from biomass combustion for bioenergy: atmospheric decay and contribution to global warming, *Bioenergy* 3, 413–426.

16 **CHERUBINI, F., PETERS, G., BERNTSEN, T., STRÖMMAN, A. & HERTWICH, E.** (2012), Bioenergy and its actual mitigation of climate change: Does carbon neutral mean climate neutral?, muistio.

17 Ks. **HOLTSMARK, B.** (2015), A comparison of the global warming effects of wood fuels and fossil fuels taking albedo into account, *Bioenergy* 7, 984–997. Tässä artikkelissa Holtsmark korjaa aiempi laskemiaan ottamalla huomioon sen, että hakattu metsä heijastaa valoa takaisin. Kuitenkin tulokset osoittavat edelleen, ettei pohjoisen puu energiaraaka-aineena ole ilmaston kannalta juuri fossiilisia polttoaineita parempi.

18 **BARAL, A.** (2014), Demystifying the carbon neutrality of biomass, *International Council on Clean Transportat.*



## Puusta tehdyt tuotteet verrattuna muihin tuotteisiin

Puuta verrataan usein muoviin eri tuotteiden raaka-aineena. Usein pyritään vertaamaan puusta tehdyn tuotteen koko elinkaaren aikaisia hiilipäästöjä, mukaan luettuna niiden sitoma hiili, betonista tai teräksestä tehtyihin tuotteisiin. Peukalosääntönä on, että puuraaka-aine on ilmaston kannalta parempi vaihtoehto silloin, kun elinkaarilaskelmissa ei käytetä edellä selostettuja  $GWP_{bio}$ :n tapaisia korjauskertoimia, jotka ottavat huomioon biogeenisten päästöjen oletetusta etupainoisuudesta aiheutuvan ilmastoa lämmittävän vaikutuksen. Sathren ja O'Connorin (2010)<sup>19</sup> luovat katsauksen 21 kansainväliseen tutkimukseen, joissa on arvioitu sitä, miten kasvihuonepäästöt muuttuvat, kun tutkimus muu kuin puusta tehty tuote korvataan puusta tehdyllä tuotteella. Tarkastelluissa tutkimuksissa keskimääräiset korvauskertoimet puutuotteille vaihtelevat ykkösen ja kolmosen välillä, keskiarvon ollessa 2,1. Tämän mukaan, jos muu kuin puusta tehty tuote korvataan puusta tehdyllä tuotteella, vähenee kasvihuonekaasuihin sisältyvä hiili keskimäärin 2,1 tonnia puuesineeseen sitoutunutta hiilitonnia kohti. On selvää, että nämä tulokset vaihtelevat tuotteesta toiseen. Ne ovat myös herkkiä sillä, kuinka paljon fossiilista energiaa oletettu valmistusprosessi käyttää. Prosessin käyttämän energian merkitys korostuu sellu- ja paperituotteiden kohdalla. Ippc (2014) raportoi<sup>20</sup>, että sellu- ja paperiteollisuuden päästöt tuotettua paperitonnia kohti olisivat laskeneet vuoden 1990 0,57 hiilidioksiditonniasta 0,34 tonniin vuoteen 2011 mennessä. Suomen paperi- ja kartonkiteollisuuden päästöt suhteessa tuotettuihin tonneihin olivat noin 30 prosenttia 2016.<sup>21</sup>

Uusimmassa tekniikassa fossiiliset päästöt ovat edellä mainittuja selvästi pienemmät. Metsä Fibren Äänekosken sellua valmistavan biotehtaan fossiiliset päästöt ovat nolla ja koko Metsä Boardin kartonkiteollisuudessakin fossiilisten CO<sub>2</sub>-päästöjen tuotettun kartonkitonniin oli vuosina 2016–2018 noin 15 prosenttia.<sup>22</sup> Tästä voidaan päätellä, että laskelmat esimerkiksi pahvien ja muovisten juomamukien elinkaaren aikaisista päästöistä ovat hyvin herkkiä sille, mitä oletetaan itse tuotantoprosessin energian käytöstä.

Olen edellä tuonut esiin, miten ilmaston lämpenemiskertoimien sisällyttäminen elinkaaren aikaisiin päästöihin vaikuttaa päästölaskelmiin. Kun elinkaarilaskelmiin sisällytetään puun kaadosta seuraavat etupainotteiset ilmastopäästöt ja niiden haitallinen vaikutus ilmaston lämpenemiseen, muovipussitkin saattavat osoittautua paperipusseja ympäristöystävällisemmiksi.<sup>23</sup> Yksittäisistä tutkimuksista on vaikea saada selvää, koska ne nojaavat usein valmisiin algoritmeihin, jotka laskevat tuotteen elinkaarivaikutukset korjaamalla niitä  $GWP_{bio}$ -kertoimilla tai vastaavilla periaatteilla. Euroopan muoviteollisuus on ottanut kaiken ilon irti näistä uusista tuloksista, joiden mukaan muovi on pahvia tai paperia ympäristöystävällisempää. Internet suorastaan tulvii tämän suuntaisia tuloksia.

---

19 SATHRE, R & O'CONNOR, J. (2010), Meta-analysis of greenhouse gas displacement factors of wood product substitution, *Environmental Science & Policy* 13, 104–114.

20 IPCC (2014), *Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.

21 Tämä arvio, joka perustuu Tilastokeskuksen ja Metsäteollisuus ry:n raportoihin lukuihin ei ole täysin vertailukelpoinen ipcc:n ilmoittamien lukujen kanssa. Suomen päästöihin sisältyvät myös maasta viedyn markkinasellun tuotannon päästöt. Ilman tätä Suomen paperi- ja kartonkiteollisuuden päästöjen suhde tuotannon tonneihin olisi alle 30 prosenttia.

22 Metsä Boardin vuosikertomus 2018.

23 Ks. MUTHU, S., HU, J., LI, Y. & MOK, T. (2009), Exploratory comparative study on eco-impact of paper and plastic bags, *Journal of Fiber Bioengineering and Informatics* 1, 307–320.

## Suomen ilmastopolitiikka ja puuraaka-aineen käyttö

Puuraaka-aineen käytöllä on sekä taloudellisia että ilmastollisia vaikutuksia. On kuitenkin hyvin keinoitekoista olettaa, että bioperäinen puuraaka-aineen energiakäyttö olisi substituutti kokopuusta tehtyjen tuotteiden valmistukselle kuten **LETURCQ** (2014) tekee tutkimuksessaan<sup>24</sup>. Ensinnäkin puutuotteet tehdään sahatavarasta ja bioenergiaksi käytetään hakkuutähteitä ja pienempää puuta. Toiseksi millekään metsäteollisuusmaalle ei ole kysyntärajoitteiden eikä taloudellisen kannattavuudenkaan vuoksi ole mahdollista ruveta keskittymään puutuotteiden valmistukseen. Mutta kemiallisen metsäteollisuuden tuotanto ja puun energiakäyttö ovat toisilleen jossain määrin vaihtoehtoja. Ensinnäkin selluun kelpaavaa raaka-ainetta poltetaan Suomessa koko ajan energialaitoksissa. Toiseksi, jos Suomen hiilinielun laskennallinen vertailutaso on edes jossain määrin sitova niin kuin voisi kuvitella erilaisista joustoista huolimatta, puuraaka-aineen käytön voimakas lisäys energiatuotantoon vähentäisi mahdollisuuksia käyttää sitä sellu- ja paperiteollisuuden tarpeisiin. Vastavasti puun käytön lisäys sellu- ja paperiteollisuudessa vähentäisi sen käyttöä energiateollisuudessa. Jälkimmäisessä tapauksessa hakkuutähteitä ja kantoja pitäisi jättää metsään hiilivarastoksi. Esimerkiksi kannosta on jäljellä vielä 20 vuodenkin kuluttua 66–74 prosenttia ja kuusen oksistakin 25–29 prosenttia.<sup>25</sup> Pohjois-Suomessa hakkuutähteet ja kannot säilyvät pitkään kylmän ilmaston vuoksi.

Tällä hetkellä puuenergian sekä kemiallisen metsäteollisuuden kysyntätilanne on hyvä. Ainakin lyhyellä aikavälillä puupohjaista bioenergiaa tarvitaan, kun yritetään päästä eroon turpeesta ja kivihiilestä. Sen perusteella, kuinka paljon Suomeen suunnitellaan investointeja uusiin sellutehtaisiin, sellunkin ja sen jatkojalosteiden kysyntänäkymiä pidetään hyvinä. Tämän vuoksi on syytä pohtia Suomen ilmastostrategiaa puun käytön kannalta. Jos kannattaa panostaa selluun, pitäisikö tinkiä puun energiakäytöstä?

Esittelen seuraavaksi tekemiäni laskelmia puun käytön tuotoista eri käyttökohteissa. Laskelmani kuvaavat euromääräisistä kokonaistuottoja tuhatta puukuutiometriä kohti. Puun käyttökohteet oheisissa laskelmissa ovat sähkön ja lämmön tuottaminen koko Suomen mitassa, Kuopion ja Keravan Energian tuotot puun käytöstä yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa sekä Äänekosken tehtaiden sellun ja kartongin tuotanto. Kuopion ja Keravan Energia käyttävät myös turvetta ja niiden kohdalla turvekuutiometri on muutettu puukuutiometreiksi puu- ja turvekuutiometrin energia-arvojen perusteella.

Kokonaistuotot puukuutiometriä kohti vuonna 2017, euroa<sup>26</sup>.

	Suomen energiatuotanto	Keravan Energia, biovoimalaitos	Kuopion Energia, Haapaniemi	Äänekoski, sellu
Kokonaistuotot per m <sup>3</sup> puuta	44,1	78,8	53,4	195,5

24 **PHILIPPE LETURCQ** (2014), Wood preservation (carbon sequestration) or wood burning (fossil-fuel substitution), which is better for mitigating climate change?, *Annals of Forest Science* 71, 117–124.

25 **LISKI, J., REPO, A., KÄNKÄNEN, R., VANHALA, P., SEPPÄLÄ, J., ANTIKAINEN, R., GRÖNROOS, J., KARVOSENOJA, N., LÄHTINEN, K., LESKINEN, P., PAUNU, V-V. & TUOVINEN, J-P.** (2011), Metsäbiomassan energiakäytön ilmastovaikutukset Suomessa, *Suomen Ympäristö* 5/2011.

26 Energiatuotannon osalta sivun 18 taulukon tiedot ovat peräisin Lukesta (puun käyttö), Tilastokeskuksesta (tuotantotiedot), Energiateollisuuden kaukolämpötilastoista (lämmön hinta). Keravan Energian tiedot on saatu yrityksen tilinpäätöstiedoista, vuosikertomuksista sekä tietolähteestä EMV tiedottaa 3/2014. Kuopion Energian tiedot on saatu yrityksen vuosikertomuksista sekä nettisivuilta <https://www.kuopionenergia.fi/yritys/tuotanto/tuotantolaitokset/> ja <https://www.kuopionenergia.fi/yritys/tuotanto/biopolttoaineet>. Äänekosken biotehtaan tiedot on saatu Metsä Fibren vuosiraporteista.

Energiateollisuuden kohdalla on oletettu, että sähköstä saatiin tukkumarkkinoiden keskimääräinen spot-hinta (33,2 €/MWh) ja että lämmöstä saatiin keskimäärin 57,6 €/MWh. Tämä hinta suhteutuu suurten kerrostalojen kaukolämmön energiamaksuun samalla tavalla kuin Keravan ja Kuopion Energioiden keskimääräiset tulot myydystä lämmöstä. On huomattava, että sähköstä saadaan vain tukkuhinta, koska sähköverkko on erillinen ja sitä käytetään riippumatta energian tuotantotavasta. Kaukolämpöä myydään taas verkkoineen. Jos asiakas hankkii lämmön muulla tavoin kuin kaukolämpönä, verkkoa ei välttämättä tarvita. Myös Kuopion ja Keravan Energian tulojen oletettiin muodostuvan samalla tavalla kuin edellä koko Suomen energiateollisuudessa. Keravan kohdalla tosin oletettu aluehintaero nosti jonkin verran myydyn sähkön hintaan. Lämmön hinta vastasi näiden yritysten keskimääräistä tuloa myydystä lämmöstä.

Äänekosken biotehtaan tuotantomäärät ja puun käyttö vastasivat yrityksen ilmoittamaa tuotantopotentiaalia. Ylimääräisen sähkön, lämmön ja kiinteiden polttoaineiden määrä oletettiin samaksi kuin tuotantopotentiaali. Myytyjen biokemiakaalien arvo oletettiin 20 prosentiksi myydyn sellun arvosta. Sähköä oletettiin myytävän tukkuhinnalla, mutta myydyn lämmön hinta oletettiin 15 prosenttia alemmaksi kuin kaukolämpötilaston mukainen yritysten lämmön keskimääräinen hinta ilman arvonlisäveroa. Vastaavasti kiinteiden polttoaineiden hinta oletettiin 10 prosenttia vastaavaa kuluttajahintaa alemmaksi. Sellun hinta arvioitiin Metsä Groupin puolivuosisikatasauksen (2/2018) ja Metsä Fibren vuosiraporttien mukaan laskennallisena hintana (=myyntitulot jaettuna tuotantomäärillä). Tämän mukaan keskihinta olisi ollut vuonna 2017 754 euroa tonnilta. Vuonna 2018 hinta nousi 830 euroon tonnilta. Toteutuneet myyntihinnat jäivät näin selvästi PIX indeksin havusellun (NBSK) markkinahintojen alapuolelle.

Lopputulokseksi kuitenkin saatiin, että jo vuonna 2017 sellun valmistuksen tulot tuhatta puukuutiota kohti ovat yli nelinkertaiset puun energiakäytön tuottoihin verrattuna. Suhde suhteessa Keravan ja Kuopion Energioiden puun käytöstä saataviin tuloihin nähden on tätä hieman pienempi. On kuitenkin ilmeistä, että turpeen käyttö nostaa Keravan ja Kuopion Energioiden laskennallista tuottoa. Turpeesta luopuminen – joka jo teknisesti on hankalaa – ja siirtyminen puhtaaseen puuenergiaan mitä ilmeisimmin laskisi näiden sähkön ja lämmön yhteistuotantoon erikoistuneiden laitosten tuottoja. On huomattava, että kansantalouden tasolla siirtyminen puun energian tuotannosta selluun nostaa myös määrällistä bkt:ta ja tuottavuutta. Koska tuotot on laskettu kokonaistuotannosta eikä pelkästään arvonlisäyksestä, mukana on myös erityyppinen alihankinta välituotepanosten muodossa muilta toimialoilta. Joillakin toimialoilla merkittävä osa tuotannosta tapahtuu ulkomailla. Mutta sellun kohdalla kotimaisuusaste – laitehankinnat mukaan lukien – on varsin korkea, arviolta 70–80 prosenttia.<sup>27</sup> Oletettavasti tämä ei ole juurikaan puupohjaisen energiateollisuuden kotimaisuusastetta pienempi.

Vuonna 2018, kun sellun hinta nousi reippaasti, laskennalliset tulot tuhatta puukuutiota kohti nousivat vähintään 215 euroon. Kaukolämmön hintakehityksen perusteella vastaava puun energiakäytön tuotto ei vuonna 2018 juuri noussut edellisvuodesta.

Sellun jatkojalostus nostaa luonnollisesti vielä lisää kokonaistuloja käytettyä puumäärää kohti. Tarkkoja arvioita on tästä puutteellisten tilastojen vuoksi vaikea tehdä. Mutta, kun Metsä Boardin tulot kartonkitonnista olivat vuonna 2017 noin 855 euroa, voidaan päätellä, että tulojen tuhatta puukuutiometriä kohti on täytynyt olla jo yli 220 euroa.

---

27 Ks. <https://pellervo.fi/wp-content/uploads/2018/04/ilkka-hamala-pellervon-paiva2018.pdf>.

## Uudet sellutehtaat ja metsävarojen riittävyys

Suomeen on suunnitteilla useita uusia sellutehtaista. Nämä suunnitelmat osoittavat, että sellun hyvän kysyntätilanteen odotetaan jatkuvan. Taustalla vaikuttaa pehmopaperin ja pahvisten pakkausmateriaalien suosio sekä sellusta saatavien uusien tuotteiden kuten tekstiilien ja muovin rinnastuvien tuotteiden kehitysnäkymät. Saman suuntainen vaikutus on puun kemiallisten sivutuotteiden hyvillä markkinanäkymillä. Huolimatta hyvästä markkinatilanteesta, jonka ei uskota romahtavan, uusien selluinvestointien toteutus Suomessa on viivästynyt 2–3 vuotta siitä, mitä alun perin suunniteltiin. Syynä tähän ovat ympäristölupien hidas käsittely, pitkittyneet rahoitusneuvottelut sekä arviot raaka-aineen riittävydestä. Neljästä varteenotettavasta hankkeesta kolmessa (muut paitsi Kemi) on mukana kiinalainen rahoitus jossain roolissa, millä on oma vaikutuksensa. Tunnetusti Kiina on alkanut rajoittaa ulkomaisia investointejaan ja toisaalta läntinen maailma suhtautuu entistä epäilevämmiin kiinalaisten mukaantuloon.

Suomen uudet selluhankkeet.

	Kapasiteetti, 1 000 tonnia sellua	Investointi, milj. euroa	Puun käyttö, milj. m <sup>3</sup> /vuosi	Arvio tuotannon käynnistymisestä	Toteutumisen todennäköisyys
Kemijärvi / Boreal Bioref	500	950	2,8	2022	50 %
Kuopio / Finnpulg	1 200	1 400	6,7	2022	50 %
Paltamo / KaiCell	600	900	3,5	2023	20 %
Kemi / Metsägroup	800	1 500	4,5	2024	60 %
	nettolisäys		nettolisäys		(koko laajuudessaan)

Oheiseen taulukkoon sisältyy varteenotettavimmat hankkeet ja niiden ominaisuudet. Metsä Groupin Kemin selluinvestoinnissa on otettu huomioon vain muutos nykyiseen nähden. Kemin investoinnin toteutumista edistää vahva kotimainen rahoittajataho, Metsä Group. Ilmoitus mahdollisesta investoinnista Kemiin on heikentänyt muiden hankkeiden asemaa. Näiden toteutumiselle nimenomaan rahoituksen epävarmuus ja sen vaikea saatavuus on suurin este. Kuopion ja Kemijärven toteutumista kuitenkin edistää se, että niiden valmistelu on edennyt pisimmälle. Arvioissa käynnistymisvuodesta olen ollut varovainen ja ottanut huomioon sen, että aikatauluja on koko ajan lykätty eteenpäin. Toteutumistodennäköisyys on jo melko epävarma arvio. On epätodennäköistä, että kaikki mainitut hankkeet toteutuisivat. Ne työntävät toisiaan pois, koska uusi kapasiteetti lisää tarjontaa ja laskee sitä kautta sellun hintaa. Edelleen se lisää kilpailua sellupuusta ja näin nostaa ostetun puun hintaa. Jo parin hankkeen toteutuminen heikentäisi alan kannattavuutta Suomessa. Jos ajatellaan eri yksikköjen sijaintia metsäraaka-aineen saatavuuden suhteen, on Kemijärvi kiistatta perustelluin. Tästä pitäisi seurata se, että ainakin tämän hankkeen toteutumista tuetaan elinkeinopolitiikassa.

Yllämainittujen hankkeiden lisäpuun tarpeen edotusarvo (yhteenlaskettu summa toteutumisen todennäköisyyksillä painotettuna) on noin 8 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Jos kaikki hankkeet toteutuisivat lisäpuun tarve olisi 17,5 miljoonaa kuutiometriä. Tällöin puuston hakkuut nousisivat 92–93 miljoonaan puukuutiometriin vuodessa, jos runkopuun hakkuut muilta osin olisivat noin 75

miljoonaa kuutiometriä, mikä vastaa hakkuita normaalissa suhdannetilanteessa teollisuuden kapasiteetin ollessa nykyisen kaltainen.

Voidaan kuitenkin olettaa, että näistä hankkeista ainakin rajan tuntumassa sijaitsevat KaiCell, Kemi ja Kemijärvin lisäisivät puun tuontia. Jopa Kuopionkin hanke lisätessään kilpailua puusta saisi itärajan tuntumassa olevat tehtaot kasvattamaan puun tuontia Venäjältä. Odotusarvolaskemassa, jossa lisäpuun tarve nousee lähes 8 miljoonaan kuutiometriin, puun tuonti voisi helposti kasvaa 2 miljoonaa kuutiometriä. Mutta tässäkin vaihtoehdossa uusien entistä tehokkaimpien yksiköiden tulo markkinoille mitä ilmeisimmin syrjäyttäisi vanhaa kapasiteettia. Jos uutta kapasiteettia tulisi lisää noin 1,5 miljoonaa tonnia, joka on sama kuin todennäköisyyspainoja käyttämällä saatu odotusarvo, vanhaa kapasiteettia ajettaisiin alas mahdollisesti runsaat 0,5 miljoonaa tonnia, mikä vähentäisi puun käyttöä noin 3 miljoonaa kuutiometriä. Tähän sisältyisi myös osin samanaikaisesta paperin valmistuksen supistumisesta aiheutuva mekaanisen ja puolikemiallisen massan valmistuksen pieneneminen. Tämä yhdessä kasvaneen puun tuonnin kanssa jo rajoittaisi uusien hakkuiden tarpeen vain kolmeen miljoonaan kuutiometriin. Tämä mahdollistaisi rajoittaa hakkuut selvästi alle 80 miljoonaan kuutiometriin niin, että metsien nielu ei jäisi alle sille lasketun vertailutason. On myös huomattava, että mitä enemmän uutta kapasiteettia rakennetaan sitä enemmän puun tuonti kasvaa ja vanhaa kapasiteettia ajetaan alas. Tämän mekanismi auttaa rajoittamaan vuotuiset hakkuut alle 81 – 82 miljoonaan kuutiometriin. Kemin, Kuopion ja Kemijärven hankkeiden toteutuminen taas kasvattaisi hakkuita 14 miljoonaa kuutiometriä niin, että kasvaneen puun tuonnin ja vanhojen yksiköiden sulkemisen jälkeen hakkuut nousisivat normaalisuhdanteessa jo kestävyysrajalle ja jopa sen yli.

## Mitä voidaan tehdä?

Toisaalta kun on kuitenkin näköpiirissä sellupuun lisääntyvä käyttö ja runkopuun hakkumäärien kasvu, voisi kuvitella, että maa- ja metsätalouspolitiikassa pyritään kasvattamaan Lulucf-sektorin hiilinieluja ja vähentämään tämän sektorin päästöjä muilta osin. Näitä toimenpiteitä ovat

- Turpeen oton lopettaminen
- Heikosti tuottavien soiden ennallistaminen
- Turvepeltojen metsittäminen
- Nurmiviljelyn ja kosteikkoviljelyyn laajentaminen
- Puun käytön vähentäminen energiantuotannossa

Turpeen oton lopettaminen ja turvesoiden ennallistaminen soiksi pienentäisi yksiselitteisesti kosteikkojen ilmastopäästöjä, jotka ovat nykyisin yli 2 miljoonaa CO<sub>2</sub>-tonnia vuodessa. Soista voisi tulla taas hiilinieluja. Suomessa on 5 miljoonaa hehtaaria ojitettuja soita ja metsiä. Näistä osassa metsä kasvaa kituliaasti. Mitään yksiselitteistä toimintaohjetta näiden alueiden muokkaamiseksi ei ole olemassa, mutta on ilmeistä, että osa näistä maista voitaisiin ennallistaa soiksi ilman, että siitä koituisi mitään merkittävämpää haittaa metsätaloudelle. Itse asiassa soiden ennallistaminen on jo päässyt hyvään vauhtiin Suomessa.

Suomen metsäala (metsämaa) on kasvanut siitä, mitä se oli joskus 50 vuotta sitten.<sup>28</sup> Mutta 2000-luvun alusta metsämaa on supistunut noin 70 000 hehtaaria. Yhdyskuntarakentaminen ja peltojen raivaus selittää tätä. Suomessa on myös 250 000 hehtaaria turvepeltoja, joista osa voitaisiin metsittää.<sup>29</sup> Tämän mahdollistamiseksi pitäisi suunnata rahallista tukea peltojaan metsittäville maanviljelijöille. Pidän tätä järkevämpänä kuin sitä, että maksettaisiin usein jo ennestään varakkaille metsänomistajille siitä, että he eivät hakkaa metsää pidentäen sen kiertoaikaa.

28 Ks. Suomen metsät 2009–2013 ja niiden kehitys 1921–2013, **LUONNONVARA- JA BIOTALOUDEN TUTKIMUS** 59/2019.

29 **AAKKULA, J., LEHTONEN, H., REGINA, K., SALMINEN, O. & TUOMAINEN, T.** (2019), Ilmastopolitiikan mahdollisuudet ja haasteet maatalous- ja LULUCF-sektoreilla, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, Policy Brief 7/2019.

EU:n metsäala on kasvanut viimeisten vuosien aikana. Joskin ilmastopoliitikassa metsäkadon estäminen ja metsäalan kasvattaminen Euroopassa ei ole noussut kovin näkyväksi tavoitteeksi. Kaiketi on niin kova kiire hillitä kasvuhuonepäästöjä, ettei voida odottaa uudelleen metsitettyjen alueiden hiilen sidonnan vähittäistä voimistumista. Tämä sama näkyy suomalaisessa ilmastokeskustelussa. Oletetaan, että Suomen metsäalaa kasvatettaisiin 200 000 hehtaaria nykyisestä. Tämä on noin 8 prosenttia Suomen peltoalasta, mutta vain prosentin metsäalasta. Jos metsäisi kasvaisi keskimääräistä vauhtia, olisi tälle alalle kasvanut 30 vuodessa 40 miljoonaa kuutiometriä puuta. Keskimääräinen vuotuinen lisäys olisikin runsaat 1,3 miljoonaa kuutiometriä, millä voitaisiin kattaa noin puolet keskikokoisen sellutehtaan (Borel Bioref) vuotuisesta puun tarpeesta. On valitettavaa, että vallitsevana trendinä on kuitenkin hävittää metsäalaa peltojen, yhdyskuntarakentamisen ja uutena tekijänä, sisämaahan rakennettavien tuulivoimaloiden tieltä.

Luken tutkijoiden mukaan taakanjakosektoriin kuuluvan maatalouden päästöjä voitaisiin supistaa tuntuvasti nykyisestä (noin 0,6 miljoonaa tonnia vuoteen 2030 mennessä ja 1,4 miljoonaa tonnia vuoteen 2050 mennessä) muuttamalla viljelystapoja. Käytännössä tämä tarkoittaisi sitä, että turvemaiden raivausta pelloksi vähennettäisiin, turvepeltojen kasvipeitteisyyttä lisättäisiin, nostettaisiin turvemailla pohjaveden pintaa ja kasvatettaisiin lannan biokaasutuksen osuutta.

Puun energiakäyttö perustui suurimmaksi osaksi metsäteollisuuden jäteliemiä ja sen sivutuotteita. Vuonna 2018 lämpö- ja voimalaitokset käyttivät raaka-aineena 7,4 miljoonaa kiintokuutiometriä metsähaketta, joka on tehty hakkuutähteistä, kannoista ja pienehköstä energiapuusta. Keskipitkällä aikavälillä voi tulla tarpeelliseksi pienenetä tätä määrää, jos puun käyttö kasvaa voimakkaasti sellun tuotannossa. Hakkuutähteiden ja kantojen jättäminen metsään niiden polton sijaan edistäisi myös metsien monimuotoisuutta.

Edellä esitellyistä keinoista Lulucf-sektoriin kuuluvien kosteikkojen päästöjen eliminointi puun energiakäytön vähentämisen ohella olisi tuntuvin. Turpeen energiakäytön kieltäminen on tässä keskeisintä. Rinteen hallituksen ohjelmassa puhutaan turpeen puolittamisesta vuoteen 2030 mennessä. Asiassa edetään näin melko hitaasti.

Ylipäätänsä Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa on tärkeitä fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytön lopettaminen niin energian tuotannossa kuin liikenteessäkin. Valmistumassa olevat kaksi uutta ydinvoimalaa, jotka lisäävät ydinvoiman osuuden sähkön tuotannossa nykyisestä noin 27 prosentista 45 prosenttiin, mahdollistavat yhdessä uusiutuvan energian vähäisenkin tuotannon lisäyksen kanssa fossiilisen sekä turve-energian käytön nollaamisen. Kaukolämmön tuotannossa, jossa turpeen ja fossiilisten polttoaineiden osuus on yhä yli puolet, on suurimmat ongelmat. Myös liikenteen kohdalla kasvihuonepäästöjen vähentäminen nopeassa aikataulussa on vaikeaa.