



Puurakentamisen kiertotalouden esiselvitykset Puujätevirrat

Sisällys

1. Johdanto	2
2. Toimintaympäristö	3
2.1. Lainsäädäntö	4
3. Puujätevirrat	6
3.1. Teollisuudessa syntyvä puujäte	7
3.2. Rakentamisen puujäte	8
3.3. Purkamisessa syntyvä puujäte	11
3.4. Siltojen puiset muotti-, tuki-, ja telinerakenteet	13
3.5. Puupakkausjätteet	14
4. Puutuoteteollisuudelle potentiaaliset kierrätysraaka-aineet	16
4.1. Kierrätyspuun laatu	17
5. Kierrätysraaka-aineesta johtuvat tuotehyväksyntä- ja varmennusmenettelyt	18
5.1. Kierrätyspuun jäteluonne	19
6. Taloudellisuustarkastelut	19
7. Riskitarkastelu ja jatkotoimenpide-ehdotuksia	21

1. Johdanto

Tämä esiselvitys on osa Puutuoteteollisuus ry:n käynnistämää puurakentamisen kiertotaloushanketta. Puutuoteteollisuus on tunnistanut useita painopistealueita, joilla toteutettavilla toimenpiteillä voidaan vaikuttaa rakentamisen päästöihin, kestäväan kasvuun sekä luonnonvarojen kestäväan käyttöön. Erityisesti EU:n taksonomian kiertotalouskriteerien julkaiseminen marraskuussa 2023 nosti esille tarpeen pystyä tuomaan markkinoille myös puupohjaisia tuotteita, jotka sisältävät kierrätysraaka-ainetta. On erittäin todennäköistä, että jollakin aikataululla tämän myötä syntyy kysyntää uudelleenkäytettäville puupohjaisille rakennusmateriaaleille sekä kierrätysraaka-ainetta mahdollisimman paljon sisältäville uusille puutuotteille. Lisääntyvän kysynnän myötä kierrätysraaka-aineen saatavuus ja sen edellyttämä käsittely- ja jalostustoiminta tulevat osaksi puutuotteiden valmistuksen arvoketjua.

Puutuoteteollisuus ry oli mukana vuonna 2021 päättyneessä WoodCircus -hankkeessa, jossa eurooppalaisen puutuoteteollisuuden siirtymistä kiertotalouteen selvitettiin laajasti. Hankkeesta on julkaisu mm. WoodCircus White Paper 2040¹, jonka toimenpidesuosituksissa tunnistettiin tarpeita edistää puun uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Jotta puun kierrätys takaisin esimerkiksi uusien puutuotteiden valmistukseen mahdollistuu ja tulee puun energiahyödyntämistä kiinnostavammaksi vaihtoehdoksi, pitää huolehtia, että toimintaedellytykset, kuten lainsäädäntö ja hallinnolliset menettelyt sekä toimintaympäristö, liiketoimintamallit ja siten kierrätyksen taloudelliset edellytykset ovat kunnossa ja tukevat kiertotalouden ja jätehierarkian periaatteita.

Tämä esiselvitys keskittyy pääasiassa Suomessa syntyvien puujätevirtojen selvittämiseen. Keskiössä on suomalaisen puutuoteteollisuuden kannalta potentiaaliset puujätevirrat, joita lähtökohtaisesti syntyy rakentamisen ja purkamisen jätevirroista, puupakkausjätteistä sekä mahdollisesti myös puutuotteita valmistavasta teollisuudesta. Puutuoteteollisuus on selvittänyt puutuotevalmistajien edellytyksiä ja kiinnostusta ottaa käyttöön kierrätyspuuraaka-ainetta uusien puutuotteiden valmistuksessa. Suomessa on monipuolista puutuoteteollisuutta, joten erityyppisille puujätejakeille voi löytyä erilaisia kierrätyskanavia.

Suomessa syntyviä puujätevirtoja on tätä selvitystä varten kartoitettu saatavilla olevista tilastoista ja kirjallisuuslähteistä sekä haastatteleamalla puujätteitä vastaanottavia jätehuoltoalan toimijoita sekä purkuyrityksiä. Lisäksi Väylävirastolta selvitettiin infrarakentamisessa siltojen rakentamisessa tarvittavien muottien purkamisessa syntyvää puujätettä. Haastatteluilla pyrittiin selvittämään syntyvän puujätteen laatua, työmailla tapahtuvaa erilliskeräystä nykytilanteessa sekä puujätteen käsittelytapoja ja kustannuksia nykytilanteessa. Lisäksi toimijoilta selvitettiin puujätteen kierrätysmahdollisuuksien löytymisen merkitystä sekä kiinnostusta osallistua puun kierrätyksen kehittämiseen.

Kierrätyspuuraaka-aineeseen liittyvä alustava arvoketjutarkastelu on esitetty tarkemmin erillisessä liitteessä 1. Kuvassa 1 on esitetty lyhyesti potentiaaliset puujätevirrat sekä arvoketjuun liittyvät päätoimijat, jotka osaltaan vaikuttavat siihen, että jätevirroista saadaan jalostettua laadukasta kierrätyspuuraaka-ainetta teollisuuden käyttöön ja että kierrätyspuuta sisältäville tuotteille on kysyntää. Liitteenä olevassa arvoketjutarkastelussa on esitetty myös tietotarpeita kierrätysraaka-aineeseen liittyen sekä lisäksi on haastattelujen ja muun tiedon perusteella kerättyä tietoa puujätteen keräykseen ja käsittelyyn liittyvistä taloudellisista asioista.

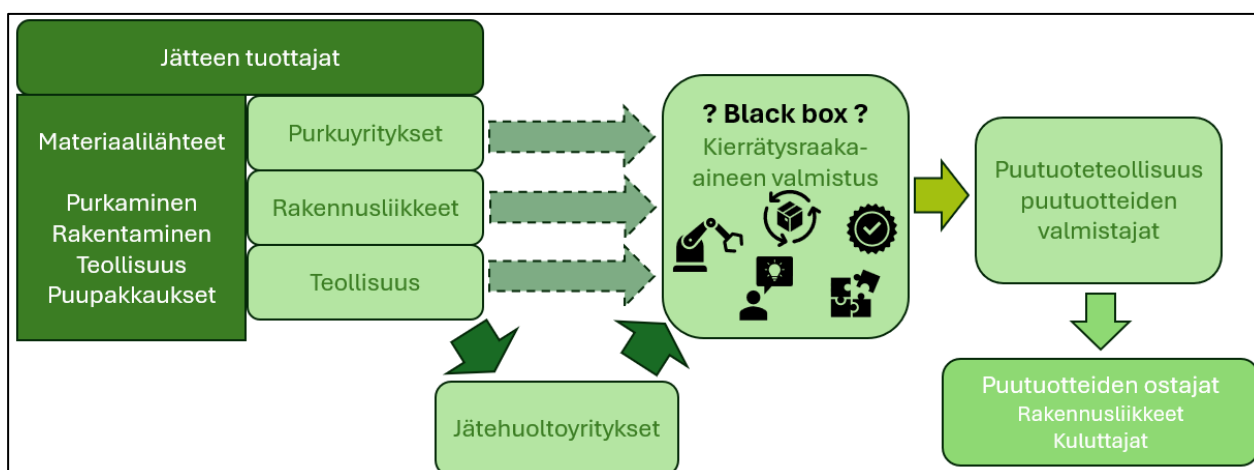
Selvityksen lopussa on lisäksi arvioitu puun kierrätykseen ja toimintaympäristön kehittämiseen liittyviä haasteita ja riskejä sekä listattu suosituksia jatkotoimenpiteistä, joilla riskejä vähennetään ja mahdollisuuksia puun kiertotalouden kehittämiseksi lisätään.

¹ https://woodcircus.eu/wp-content/uploads/2021/12/suomi_woodcircus_copy.pdf

2. Toimintaympäristö

Siirtyminen lineaaritaloudesta kiertotalouteen on tunnistettu tärkeäksi keinoksi vähentää ilmastonmuutosta ja varmistaa neitseellisten luonnonvarojen riittävyys myös tulevaisuudessa. Kiertotalouden mukaisella toimintamallilla on todettu olevan merkittävä yhteys myös luontokadon pysäyttämiseen ja luonnon monimuotoisuuden edistämiseen, kun jo käyttöön otetut resurssit käytetään tehokkaammin ja säilytetään mahdollisimman pitkään kierrossa.

Alla olevassa kaaviossa on esitetty pelkistetyksi kierrätyspuuhun liittyvät toimijat ja raaka-ainelähteet. Kaaviossa ”Black box” on tällä hetkellä käytännössä kokonaan toimintaketjusta puuttuva pala, jota tarvitaan, jotta puujätteestä saadaan jalostettua puutuoteteollisuuden tarvitsema raaka-aine tai esivalmiste. Tähän vaiheeseen liittyviä toimintoja ja toimijoita voi olla useita joko samassa tuotantoyksikössä tai niitä voi olla useita eri puolilla Suomea, jotka mahdollisesti keskittyvät joko tiettyihin vaiheisiin tai tietyn tyyppisen kierrätysraaka-aineen tuotantoon. Toimintoja ja eri jalostusprosesseja voi olla mahdollista ja tarkoituksenmukaista sijoittaa myös lähelle tai jopa olemassa olevan jätehuoltoalan toimijan tai puutuotetehtaan yhteyteen. Tätä ”Black box” -osiota tarkastellaan konkreettisemmin Puutuoteteollisuuden puun kierrätysshankkeen seuraavissa vaiheissa.



Kuva 1. Kierrätyspuun arvoketjun toimijat ja osapuolet

Suomessa puutuoteteollisuuden toimintaympäristön erityispiirteitä ovat metsien paljous ja siten neitseellisen puuraaka-aineen hyvä saatavuus. Puurakentamisessa on Suomessa pitkät perinteet ja siten puuta käytetään paljon rakentamisessa. Toisaalta puuta poltetaan Suomessa energian- ja lämmöntuotantotarpeisiin paljon erityisesti talviaikana. Samalla, kun puurakentamista on tarve edelleen lisätä, koska puu on uusiutuva luonnonvara ja siten yksi ratkaisu ilmastonmuutokseen ja luonnonvarojen kestäväan käyttöön, on tärkeää myös varmistaa, että metsissä säilyy mahdollisimman suuri hiilinielu.

Puun kierrätyksen näkökulmasta neitseellisen puun hyvä saatavuus Suomessa muodostaa tavallaan hidasteen kierrätyspuuraaka-aineen kysynnälle. Jos raaka-aineesta olisi pulaa, sekundäärisistä lähteistä peräisin olevalle kierrätysraaka-aineelle muodostuisi sen myötä helpommin kysyntää. On kuitenkin todennäköistä, että mm. taksonomian ja siten rakennusten omistajien ja rakennusyritysten vähähiilisyys- ja kiertotalousvaatimusten johdosta kierrätysraaka-ainetta hyödyntävien tuotevalmistajien tuotteille on todennäköisesti syntymässä kysyntää lähitulevaisuudessa.

Puujätevirtojen hyödyntämisen osalta haasteena voidaan tunnistaa syntyvien puujätteiden epähomogeenisuus ja määrien rajallisuus sekä pitkät kuljetusmatkat. Erityisesti rakentamisen ja purkamisen suurimmat jätevirrat syntyvät tyypillisesti Etelä-Suomessa suurimpien kaupunkien ja kasvukusten ympäristössä, kun taas puutuoteteollisuuden tuotantolaitoksia on sijoittuneena ympäri Suomen ja erityisesti siten, että neitseellistä puuta on alueellisesti hyvin saatavilla. Vaikka lähtökohtaisesti vuosittain syntyvän puujätteen määrä on melko iso, siitä suuri osa saattaa olla materiaaliltaan soveltumatonta, laadullisesti liian heikkolaatuista tai käsittely- ja jalostuskustannuksiltaan liian kallista puutuoteteollisuuden raaka-aineeksi.

Puutuotteiden uudelleenkäyttöä sellaisenaan selvitetään erillisissä hankkeissa (mm. UURAKET-hanke) ja se on tunnistettu tärkeäksi keinoksi jatkaa jo valmistettujen rakennustuotteiden elinkaarta. Uudelleenkäyttöön soveltuu kuitenkin vain osa puutuotteista, joten myös kierrätysmahdollisuuksia muulle rakentamisessa ja purkamisessa syntyvälle puujätteelle on tärkeä selvittää. Puutuoteteollisuus pyrkii käynnistämässään kiertotaloushankkeessa löytämään eri puujätejakeille materiaalina hyödyntämiskanavia. Tavoitteena on, että ensimmäisestä käytöstä poistuvaa puuta tai tuotannon sivuvirtaa pystyttäisiin ensisijaisesti hyödyntämään mahdollisimman isoina kappaleina, jolloin sen arvo säilyisi parhaiten. Myös pienempien puukappaleiden hyödyntämistä murskeena ja kuituina ja jopa kemiallisen kierrätyksen raaka-aineena on tärkeää tutkia, koska siten mahdollisimman suuri osa käyttökelpoisista puusivuvirroista saataisiin hyödynnettyä materiaalina.

2.1. Lainsäädäntö

Toimintaympäristöä määrittelee myös lainsäädännön viitekehys. Keskeisimpinä lainsäädännön sektoreina, jotka vaikuttavat jätteen kierrätykseen ja hyödyntämiseen uusien puutuotteiden valmistuksessa, ovat jäte- ja ympäristölainsäädäntö sekä rakentamista ja rakennustuotteita koskeva lainsäädäntö. Niiltä osin, kuin uusien puutuotteiden osalta ollaan kansallisten varmennusmenettelyiden piirissä, noudatetaan tuotehyväksyntälainsäädäntöä.

Jätelain (646/2011) tarkoitukseen on kirjattu sen tavoite edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen kestävä käyttöä. Rakennus- ja purkujätteitä koskevista velvoitteista on säädetty jäteasetuksessa (978/2022), jonka mukaisesti jätteet on lähtökohtaisesti erilliskerättävä syntypaikalla (JA 26 §). Jätehierarkian eli etusijajärjestyksen mukaisesti jätteet on toimitettava käsittelyyn, jossa mahdollisimman suuri osa jätteistä valmistetaan uudelleenkäyttöön, kierrätetään tai hyödynnetään materiaalina mahdollisimman korkealaatuisesti. Puujätteet on jäteasetuksessa määritelty yhdeksi erilliskerättäväksi jätejakeeksi.

Jätelainsäädännön on todettu olevan kiertotalouden näkökulmasta jossain määrin haasteellinen, koska sen päätarkoitus on ollut säätää jätehuoltoa koskevista asioista, jotta jätteistä ja niiden käsittelystä aiheutuisi mahdollisimman vähän vaaraa tai haittoja. Toki jätelainsäädäntöä muutetaan jatkuvasti mm. siksi, että sillä toimeenpannaan EU-lainsäädäntöä kansallisesti ja siten myös kiertotaloutta edistäviä säännöksiä tulee jätelainsäädäntöön. Vaikka jätelain tarkoituksena on myös edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen käytön kestävyttä, se ei kuitenkaan riittävästi huomioi tilanteita, joissa jätteeksi päätyneet materiaali palautetaan uutena raaka-aineena käyttöön. Jätelain muuttamista kiertotalouslaiksi onkin ympäristöministeriön toimesta lähdetty valmistelemaan². Jätelainsäädäntö pohjautuu pitkälti EU:n jätelainsäädäntöön, joten kansallisen lainsäädännön liikkumavara ei ole kovin suuri. Jotta jätelainsäädäntö edistäisi aidosti kiertotaloutta, tulisi toimenpiteitä tehdä

² <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM030:00/2024>

erityisesti nykyisten toimintamallien ja jätteiden kierrätykseen liittyvien byrokraattisten haasteiden ja eri lainsäädäntösektoreiden (jäte-kemikaali-tuote) rajapintojen tulkintaongelmien ratkaisemiseksi.

Jätteen käsittely on tietyin poikkeuksin ympäristöluvanluvanvaraista toimintaa. Siten jätteen ammattimainen ja laitosten käsittely edellyttää ympäristölupaa. Materiaalien kierrätyksen kannalta on myös keskeistä, että jätteistä jalostetut uusioraaka-aineet tai uusiotuotteet eivät olisi enää jätettä, joka on edellytys niiden vapaalle myynnille ja käytölle. Jätteiden jäteluonteen päättymisen edellytyksistä säädetään jätelain 5 b §:ssä. Toistaiseksi puujätteelle ei ole kansallisia tai EU:n säätämiä jätteeksi luokittelun päättymisen kriteereitä, joten jäteluonteen päättymistä puujätevirroille on haettava jätteenkäsittelylaitoksen ympäristöluvassa, jolloin siellä jalostettu ja puutuoteteollisuuden raaka-aineksi toimitettavalla kierrätysraaka-aineella ei enää olisi jäteluonnetta (EEJ eli ei enää jätettä). Jos raaka-aine on edelleen jätettä, sen hyödyntäjä katsotaan myös jätteenkäsittelijäksi, jolla tulee olla ympäristönsuojelulain mukaisesti ympäristölupa ottaa vastaan ja käsitellä kyseistä jätettä. Samoin, jos uuden tuotteen valmistamisessa käytetään kierrätysraaka-ainetta, lainsäädännössä myös uusi tuote tulkitaan jätteeksi, ellei jäteluonnetta ole päätetty jossakin ympäristölupamenettelyssä tai valvovan viranomaisen lausunnolla. Ympäristöministeriö on valmistelemaan myös jätelainsäädäntöön liittyvää muutosta (ns. UTU-menettely), jossa EEJ-menettely irrotettaisiin ympäristölupamenettelystä. Tällä tavoitellaan EEJ-prosessin sujuvoittamista.

EU:n rakennustuoteasetus koskee niitä rakennustuotteita, joille on harmonisoitu tuotestandardi tai jolle valmistaja on hakenut eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA). Rakennustuotteiden on oltava turvallisia ja kestävä kehityksen periaatteiden mukaisia eivätkä ne saa aiheuttaa haittaa terveydelle. Rakennustuotteet ovat kelpoisia rakentamisessa käytettäväksi silloin, kun ne täyttävät maankäyttö- ja rakennuslaissa (1.1.2025 alusta lukien rakentamislaki) tai sen nojalla säädetyt olennaiset tekniset vaatimukset, jotka koskevat rakenteiden lujuutta ja vakautta, paloturvallisuutta, terveellisyyttä, käytöturvallisuutta, esteettömyyttä, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita sekä energiatehokkuutta.³ EU:n rakennustuoteasetuksen tarkoituksena on edistää rakennustuotteiden vapaata liikkuvuutta EU:n sisämarkkinoilla.

Rakennustuotteiden tuotehyväksyntä perustuu pääosin harmonisoituihin eurooppalaisiin tuotestandardeihin, joiden lisäksi on olemassa myös menettelyt sellaisten rakennustuotteiden tuotehyväksynnän ja kelpoisuuden osoittamisen menettelyille, jotka eivät kuulu harmonisoitujen tuotestandardien soveltamisalaan tai joille ei ole tehty vapaaehtoista ETA-menettelyä, ja joita ei siten voida CE-merkitä. Se, että tuote ei kuulu harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan, ei ole siis este tuotteen käytölle rakentamisessa, mutta tällöin esimerkiksi julkisissa hankinnoissa pitäisi määritellä hankittavien rakennustuotteiden tekniset vaatimukset muulla tavalla, kuin pelkästään viittaamalla tiettyyn tuotestandardiin ja vaatimukseen CE-merkinnästä. Kuten todettiin jätelainsäädännön osalta, että lainsäädäntö ei vielä käytännössä tue kiertotalouden mukaisia toimintamalleja, on sama todettava myös rakennustuotelainsäädännön osalta. Vain harvoissa tuotestandardeissa uusiomateriaalien käyttö on huomioitu niin, että ne olisi helppo integroida, ilman merkittävää tulkinnavaraisuutta, tuotantoprosesseihin ja tuotteet olisi edelleen mahdollista CE-merkitä.

Rakennustuotteita ovat vain kiinteästi rakennukseen asennetut tuotteet. Eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä annetun lain 4 §:n mukaan rakennustuotteella tarkoitetaan sellaista pysyvää rakennusosaa, rakennetta tai rakennuskohteeseen kiinteästi liittyvää tarviketta, tuotetta tai laitetta, jolle on säädetty maankäyttö- ja rakennuslaissa tai sen nojalla olennaisia teknisiä vaatimuksia. Esimerkiksi pakkaustuotteet, huonekalut, muottilaudat ja monet muut tuotteet, joita ei siis asenneta kiinteästi rakennukseen tai jotka eivät ole varsinaiseen rakennustuotteen valmistukseen käytettäviä

³ Ympäristöministeriö, <https://ym.fi/rakennustuotteet>.

raaka-aineita, eivät kuulu rakennustuoteasetuksen eikä tuotestandardien soveltamisalaan. Niiden valmistamisessa tulee toki huomioida käyttäjien ja käyttötarkoituksen vaatimukset sekä tuotteen terveellisyys ja turvallisuus.

3. Puujätevirrat

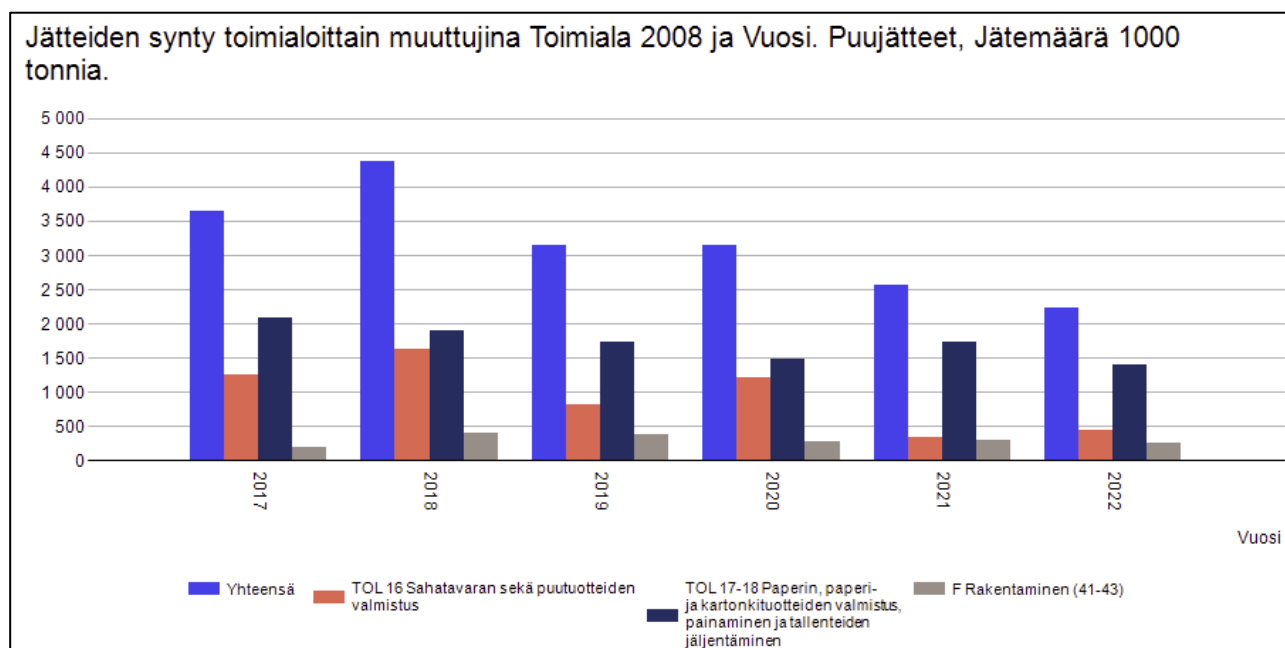
Virallisen jätetilaston mukaan eniten puujätettä syntyy Suomessa metsäteollisuudessa (kemiallinen ja sahatteollisuus), sahatavaran ja puutuotteiden valmistuksessa sekä rakentamisessa ja purkamisessa. Metsätaloudessa syntyvää puutähdettä ei tyypillisesti katsota puujätteeksi. Yhteiskunnassa eri sektoreilla syntyviä jätteitä ja niiden määriä tilastoidaan Suomessa Tilastokeskuksen toimesta. Alla taulukossa 1 on ote viimeisimmästä julkaistusta (vuosi 2022) jätteen synty -tilastosta. Taulukossa 2 on esitetty puujättemäärien kehitystä eri toimialoilla vuosina 2017-2022.

Taulukko 1. Jätteiden kokonaismäärät ja puujätteen osuus jätteestä toimialoittain vuonna 2022

Jätteiden synty toimialoittain muuttujina Vuosi, Toimiala 2008, Tiedot ja Jäteluokka		
	Jättemäärä 1000 tonnia	
	Yhteensä	Puujätteet
2022		
Yhteensä	110 850	2 232
B Kaivostoiminta ja louhinta (05-09)	84 682	1
TOL C 10-12 Elintarvikkeiden, juomien ja tupakkatuotteiden valmistus	620	3
TOL 16 Sahatavaran sekä puutuotteiden valmistus	602	436
TOL 17-18 Paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus, painaminen ja tallenteiden jäljentäminen	2 496	1 404
TOL 19-22 kocsin, öljytuotteiden ja kemikaalien valmistus	3 917	7
TOL 23 Ei metallisten mineraalituotteiden valmistus	894	4
TOL 24-25 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus	1 721	7
D Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäähdytysliiketoiminta (35)	972	7
E Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito (36-39)	1 114	23
F Rakentaminen (41-43)	10 675	248
G-U, Palvelut ja hallinto	1 331	33
Muut toimialat (C 13-15, C 26-33)	150	18

Lähde: Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto <https://stat.fi/tilasto/jate> Tilastokeskus [Viitattu: 16.10.2024]

Tiedot jätetilastoja varten kerätään eri lähteistä. Toimialakohtaisten tietojen pitäisi melko hyvin kuvata toimipaikoilla syntyvien jätteiden määriä vuositasolla. Rakentamisen jätteiden osalta tilastotietoa ei kerätä rakennus- ja purkukohteista, vaan tilastot muodostetaan pääosin jätteiden vastaanottajien ympäristöhallinnon YLVA-järjestelmään toimittamien tietojen perusteella. Rakennus- ja purkujätteistä on pitänyt 1.9.2022 alkaen toimittaa jätteen siirtoasiakirjojen tiedot sähköisesti SIIRTO-rekisteriin, joten tulevaisuudessa rakennus- ja purkujätteistä on mahdollista saada tarkempaa tietoa, jos SIIRTO-rekisteriin toimitettua tietoa hyödynnetään tilastoinnissa.



Kuva 2. Puujättemäärät vuosina 2017-2022 eri puujättemääriltään merkittävimmillä toimialoilla.

Lähde: Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto <https://stat.fi/tilasto/jate> Tilastokeskus [Viitattu: 16.10.2024]

Tässä selvityksessä fokus on erityisesti uudisrakentamisessa ja rakennusten purkamisessa ja korjaamisessa syntyvässä puujätteessä. Puutuoteteollisuudessa syntyviä puujätevirtoja selvitettiin Puutuoteteollisuuden puutuotteiden valmistajille tekemässä kyselyssä. Puutuoteteollisuuden toimijat pyrkivät hyödyntämään omassa tuotannossa syntyvää puujätettä, mutta jätettä toimitetaan myös jätteenkäsittelijöille, joten potentiaalisia jakeita pyritään tunnistamaan myös jätteen vastaanottajien haastattelujen perusteella. Lisäksi puupakkaukset, kuten kuormalavat, on tunnistettu potentiaalisiksi kierrätyspuuraaka-ainelähteeksi, jonka hyödyntämismahdollisuuksia puutuoteteollisuuden raaka-aineena selvitetään.

3.1. Teollisuudessa syntyvä puujäte

Puutuoteteollisuus teki loppukesällä/syksyllä 2024 haastattelukierroksen suomalaisille puutuoteteollisuuden toimijoille puun kierrätykseen ja kierrätysraaka-aineen kysyntään liittyen. Haastattelussa kysyttiin myös tuotantolaitoksilla syntyvistä puujäte- ja sivuvirroista, joista tässä kappaleessa on lyhyt yhteenveto. Haastattelut kattoivat merkittävän osan erityyppisiä puutuotevalmistajia. Haastattelujen perusteella toimijat ovat jo optimoineet tuotantoaan, johtuen jo neitseellisen puuraaka-aineen hinnasta ja siten kustannustehokkuudesta. Tavoitteena on, että tuotevalmistuksessa syntyvä hukka saadaan minimoitua ja eri tuotantovaiheissa syntyvät sivuvirrat hyödynnettyä omassa tuotannossa joko materiaaleina tai energiapolttoaineena. Hukkapaloja käytetään myös tuotteiden pakkaamisessa, johon myös tarvitaan puuta ja johon hukkapalat soveltuvat hyvin. Tuotannon hukan vähentäminen on edelleen merkittävä suunnitteluaspekti, kun uusia tuotantolinjoja suunnitellaan.

Määrältään suurimmat sivuvirrat ovat tyypillisesti höyläyksessä syntyvä puru ja lastu. Tämä työvaihe liittyy monen puutuotteen valmistukseen. Puru on hyvin hienojakoista, jonka lämpöarvo ei energiatuotannossa ole kovin hyvä, mutta jolle voi olla haastavaa löytää materiaalihyötykäyttöäkään, koska kuidun pituus on purussa hyvin pieni. Purun materiaalihyödyntämisessä sen käyttö jonkinlaisessa komposiittituotannossa voisi olla mahdollista, mutta tämä vaatii paljon tutkimustyötä.

CLT- valmistuksessa syntyy melko paljon hukkaa, koska valmistus vaatii melko paljon höyläämistä. Lisäksi syntyy myös jonkin verran pientä puupalaa ja sahaussoiroja mm. sormijatkamisessa. CLT-

elementtien työstämisessä syntyvät aukkopalat esim. ikkunoiden ja ovien palat yleensä murskataan ja käytetään polttoaineena.

Hirsiteollisuudessa syntyy jonkin verran puujätettä, joka on noin 5 % luokkaa käytettävästä puuraaka-aineesta. Tämä on tyypillisesti hirrenpätkeä, jonka pituus vaihtelee muutamasta kymmenestä sentistä kolmeen metriin, painottuen pieniin pätkiin. Tätä hirsihukkaa syntyy Suomessa arviolta noin 10 000 m³, joka hyödynnetään tällä hetkellä energiana.

Ranka- ja seinäelementtien valmistamisessa käytetään sahatavaraa jo melko tehokkaasti. Valmistuksessa syntyy sivuvirtaa lähinnä sahauksissa. Syntyvän hukan määrä tuotannossa on noin 6 %. Hukan pienentäminen jopa pariin prosenttiin on mahdollista, kun tuotantoa ja käytettävän raaka-aineen käyttöä optimoidaan ja tehostetaan.

Puupaneelien valmistuksessa tehdään paljon höyläystä, jolloin purua syntyy paljon. Lisäksi tuotannosta syntyy ns. ”kakkoslaadun” puuvalmista tai käsiteltyä tuotetta, joka pystytään myös myymään puutuotteina mm. muottilautoihin, pieniin rautakauppoihin tai ulkomaille. Purun ohella syntyvä kutterilastu on tuotteistettu kuivikkeeksi, jota käytetään maataloudessa.

Vaneri- ja viilutuoteteollisuudessa syntyy sivuvirtaa puun viilutuksessa puun keskeltä jäävästä ”pötkylästä”. Tämä menee selluteollisuuteen tai jossain määrin myös esim. aitatolpaksi. Puun pinnat ja kuori hyödynnetään sellun valmistuksessa ja energiantuotannossa.

Liimapuun valmistuksessa syntyy haketta ja kutterilastua, jotka menevät puupellettien valmistukseen ja siten energiahyödyntämiseen. Myös höyläys on olennainen osa liimapuun valmistusta ja puuraaka-aineesta noin 40 % päätyy puruksi ja lastuksi. Muu hukka ja vialliset tuotteet ovat volyymitään hyvin vähäinen sivuvirta.

Kuormalavojen valmistuksessa käytetään hyvin vakioituja raaka-aineita; 19 mm:n paksuinen lauta on perusraaka-aine, josta pätkitään eri kokoisissa lavoissa tarvittavat pituudet. Hukkaa syntyy noin 5 %:n, joka on pääasiassa laudanpätkiä (pituus tyypillisesti < 10 cm). Lisäksi syntyy jonkin verran raakilautaa, joka ei täytä laatuvaatimuksia.

Huonekaluteollisuutta, joka käyttää sahatavaraa, vaneria ja muita puujalosteita valmistavassa tuotannossa, on Suomessa myös melko paljon. Tätä sektoria ei kuitenkaan tässä yhteydessä haastateltu.

Sahateollisuudessa syntyy pääasiassa kuorta, kutterilastua ja purua. Tämän hukan määrä on melko suurta, mutta sahateollisuuden olennainen osa on puutavaran kuivaus, joka tapahtuu sahoilla ja jossa kuivureihin tarvitaan merkittävä määrä polttoainetta kuivauksessa tarvittavan lämmön tuotantoon. Tämä lämpö tuotetaan pääasiassa sahan omasta puusivuvirrasta. Tukit sahataan jo kaatovaiheessa metsäkoneen toimesta vakiomittoihin, joten sahoilla ei juurikaan synny tukinpätkeä tai muuta isompaa hukkapalaa.

3.2. Rakentamisen puujäte

Rakentamisessa syntyvällä puujätteellä tarkoitetaan tässä uudisrakentamisessa ja korjaushankkeiden rakennusvaiheessa syntyvää puujätettä, joka käytännössä on käyttämätöntä hukkaa. Purkamisessa ja korjausrakentamisen purkuvaiheessa syntyviä jätteitä käsitellään seuraavassa luvussa tarkemmin. Rakennus- ja purkujätteestä noin 85 % syntyy korjausrakentamisen ja kokonaisten rakennusten purkamisen yhteydessä eli varsinaisen rakentamisen tuottaa vain noin 15 % syntyvästä

rakennus- ja purkujätteestä. Vuonna 2023 purettiin 8 000 rakennusta ja rakennettiin hieman yli 40 000 uutta rakennusta.

Taulukko 2. Rakentamisessa syntyvien jätemäärien kehitys vuosina 2017-2022.

Jätteiden synty toimialoittain muuttujina Toimiala 2008, Tiedot, Jäteluokka ja Vuosi						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
F Rakentaminen (41-43)						
Jättemäärä 1000 tonnia						
Yhteensä	14 727	15 715	13 667	13 689	13 054	10 675
Kemialliset jätteet	0	3	0	0	0	0
Metallijätteet	164	170	1	217	264	18
Paperi- ja pahvijätteet	0	0	0	0	1	0
Puujätteet	193	401	381	273	295	248
Eläin- ja kasvijätteet	1	1	1	1	0	0
Kotitalous- ja muut sekalaiset jätteet	7	1	20	9	14	7
Lietteet	0	2	0	721	57	0
Mineraalijätteet	14 330	15 101	13 239	12 453	12 386	10 261
Muut jätteet	31	35	26	16	36	140
Josta vaarallista jätettä	139	253	287	314	224	153

Rakentamisessa ja purkamisessa syntyvien jätteiden määrine kehitys 2017-2022. Lähde: Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto <https://stat.fi/tilasto/jate> Tilastokeskus [Viitattu: 16.10.2024]

Rakentamisessa ja purkamisessa syntyvän puujätteen määrä vaikuttaa olevan virallisissa jätetilastoissa oikeassa suuruusluokassa, vaikka joidenkin muiden, kuten lasi- ja kipsijätteen sekä sekalaisen rakennusjätteen määrät ovat tilastojen mukaan paljon pienemmät kuin mitä niitä todellisuudessa syntyy. Puujätteen määrää voidaan melko luotettavasti arvioida myös Energiateollisuus ry:n ylläpitämistä kaukolämpötilastoista⁴, joissa vuositasolla eritellään voimalaitoskohtaisesti käytetyt polttoaineet. Energiatuotannossa käytettävien polttoaineiden luokitus perustuu Tilastokeskuksen julkaisemaan polttoaineluokitukseen⁵, jossa on tarkennettu kuhunkin luokkaan kuuluvan polttoaineen määritelmää. Energiantuotannon tilastoja voidaan hyödyntää, koska käytännössä kaikki puujäte eri toimialoilta hyödynnetään energiana. Tähän johtopäätökseen tultiin vuonna 2019 ympäristöministeriön teettämässä selvityksessä⁶. Energiantuotannon tilastoihin ei päädy sellainen puujäte, joka poltetaan tuotantolaitoksen omassa lämmöntuotantoyksikössä. Kaatopaikoille puuta ei juuri päädy, johtuen sen energianhyödyntämispotentiaalista ja siten rahallisesta arvosta ja myös siitä, että orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto on ollut voimassa jo pitkään, joten puuta ei käytännössä saa sijoittaa kaatopaikalle.

Uudisrakentamisessa syntyvän käyttämättömän hukan, eli tyypillisesti sahatavaran, paneelien ja levyjen sahauksessa syntyvien hukkapätkien sekä käyttämättä jääneen ylijäämän määrätietoa tai osuutta kaikesta rakentamisen ja purkamisen puujättemäärästä ei ole saatavilla. Tällä hetkellä, kun uudisrakentamisen määrä on yleisestikin vähäinen, syntyy tätä materiaalia melko vähän suhteessa

⁴ <https://energia.fi/tilastot/kaukolampotilasto/>

⁵ https://stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html

⁶ Puupohjaisen rakennus- ja purkujätteen kiertotalous. Gaia Consulting Oy. 2019

purkamisessa syntyvään puujättemäärään. Rakennushankkeissa pyritään varmasti myös optimoimaan työmaalle tilattavan rakennusmateriaalin määrä, joka vaikuttaa myös syntyvän hukkan määrään.

Tyypillisesti rakennustyömailla puujätteet kerätään omalle jätelavalle erilleen muusta jätteestä. Ja koska kyseessä on hukka ja ylijäämä, materiaalissa ei tyypillisesti ole kiinnittyneenä juurikaan epäpuhtauksia. Tosin, rakennustyömaille tulee paljon rakennusmateriaaleja kuormalavoilla, jotka myös usein laitetaan puujätelavalle, ellei niitä toimiteta uudelleenkäytettäväksi. Siten myös rakennustyömaan puujätteessä saattaa olla useamman tyyppistä puujätettä, joka edellyttää kierrätysnäkökulmasta jatkolajittelua.

Jätehuoltotoimijoista haastateltu L&T Ympäristöpalvelut Oy on useiden rakennustyömaiden jätehuoltotoimijana ja heidän jätteen vastaanottokeskuksiin tulee melko paljon myös tätä rakentamisen puujätettä, samoin kuin teollisuuden ja kaupan puujätettä. Heillä on n. 20 toimipistettä eri puolilla Suomea ja heillä voisi olla mahdollisuutta lajitella vastaanotettavasta puujätteestä soveltuvia jakeita toimitettavaksi kierrätykseen. L&T:llä on Keravalla laitosmainen käsittelylinjasto, muilla toimipisteillä jätteitä lajitellaan koneellisesti lajittelukourilla. Puujäte haketetaan ja toimitetaan energiahyödyntämiseen. Laitosmaisia rakennusjätteen käsittelylinjastoja, joissa hyödynnetään myös robotiikkaa, on Suomessa Remeolla (Vantaa) sekä Kuljetusrinki Oy:llä (Helsinki). Näissä robotiikan avulla sekalaisesta rakennus- ja purkujätteestä erotellaan eri jättejakeita, kuten puuta, muoveja, metallia ja mineraalijakeita. Kuljetusringin noin vuoden toiminnassa olleessa laitoksessa robotit erottelevat käsittelemättömän ja käsitellyn puujätteen toisistaan. Puujätettä vastaanottavia toimijoita on paljon eri puolilla Suomea. Puujätteitä ei lähtökohtaisesti kuljeteta kovin kauas syntypaikalta, vaan ne toimitetaan lähialueiden vastaanottajille.



Kuva 1. Kuljetusrinki Oy:n lajittelulaitos, robotti erottelee puujätteen sekalaisesta rakennusjätteestä



Kuvat 2 ja 3. Kuljetusrinki Oy:n lajittelulaitos, robotin erottelemia puujätejakeita. Vasemmalla käsittelemätön (luokka B eli kierrätyspuu) ja oikealla muu sekalainen eli käsitellyn puun jäte (luokka C eli purkupuu)

3.3. Purkamisessa syntyvä puujäte

Purkamisessa syntyvä puujäte sisältyy edellä esitetyn taulukon 2 jätemääriin. Purkukohteet vaihtelevat omakotitaloista suuriin teollisuuslaitoksiin. Purkukohteita on ympäri Suomen, mutta tyypillisesti tälläkin sektorilla rakennusten purkamista tapahtuu eniten siellä, missä myös rakennetaan, eli suurimmissa kaupungeissa ja kasvukeskuksissa. Toki purkamista tapahtuu myös pienemmissä kaupungeissa ja kunnissa, mutta harvemmin.

Purkamisessa syntyy hyvin monen tyyppistä puujätettä riippuen purkukohteen tyyppistä ja kyseisen rakennuksen rakennusmateriaaleista. Tyypillisesti puujäte voidaan karkeasti jakaa käsittelemättömään ja käsiteltyyn puujätteeseen. Käsittelemätön puujäte koostuu mm. hirsistä, runko- ja muusta sahatavarasta, kattotuoleista ja käsittelemättömistä laudoista, kun taas käsitelty tai sekalainen puujäte koostuu mm. pintakäsitellyistä laudoista ja levyistä, vaneri-, mdf- ja lastulevyistä, parketista, laminaateista sekä liimapuutuotteista.

Purkupuujätteestä kierrätyksen kannalta kiinnostavimmiksi jakeiksi on tunnistettu käsittelemätön puutavara, kuten puurunkorakenteet, laudoitukset, kattotuolit ja hirret sekä massiivipuorakenteet, kuten liimapuupalkit sekä LVL- ja CLT-tuotteet. Lisäksi on mietitty ulkoverhouspaneelien kierrätyskelpoisuutta, vaikka ne ovatkin tyypillisesti maalattuja.

Puurakenteet puretaan lähtökohtaisesti aina koneellisesti ns. purkukouralla. Tällöin osa purettavista rakenteista vaurioituu. Purkupuuhun jää aina nauvoja, ruuveja yms. kiinnitystarvikkeita sekä mahdollisesti myös muita ns. mekaanisia epäpuhtauksia, kuten muoveja ja eristeitä, jos niitä on ollut kiinnityksineen puurakenteisiin. Puujäte kerätään erilleen muusta jätteestä purkutyömaalla melko hyvin, mutta puujätteestä ei lähtökohtaisesti kuitenkaan lajitella työmaalla erilliselle lavalle mitään tiettyä jätettä, kuten käsittelemätöntä puutavaraa. Tarkempi jaottelu työmaalla ei ole tällä hetkellä tarkoituksenmukaista, koska se ei vaikuta puujätteen vastaanottohintaan. Kustannustehokkuus on tällä

hetkellä kaikkien haastateltujen purkajien mukaan määräävä tekijä siinä, miten puretaan ja miten tarkasti lajittelua tehdään.

Riippuen purkukohteesta, puujäte saatetaan ensin kasata maahan odottamaan lastausta lavoille tai suoraan puujätelavalle. Työmaalla varastoinnin kesto vaihtelee melko paljon ja sen ajan puujäte on säille alttiina. Puujäte kuljetetaan lähtökohtaisesti täysinä kuormina (n. 43 m³) avolavoilla. Purkuyrityksiltä saadun tiedon mukaan puujätelavan painoksi saadaan maksimissaan 7-10 tonnia, joka edellyttää, että jätettä painetaan purkukouralla lavalle mahdollisimman tiiviiksi. Puurakenteiden purkukustannuksissa merkittävimmät tekijät ovat purkuyritysten näkemyksen mukaan se, että jätekuljetusten määrä saadaan minimoitua, eli mahdollisimman paljon jätettä saadaan kulkemaan kerralla vastaanottajalle. Tyypillisesti puujätteen kuljetusmatka on n. 10-20 km. Purkupuujätteestä maksetaan toimittajalle nykyään 0-15 €/tonni (alv 0).



Kuvat 4, 5 ja 6. Rakennus- ja purkutyömailta syntyvästä puujätteestä

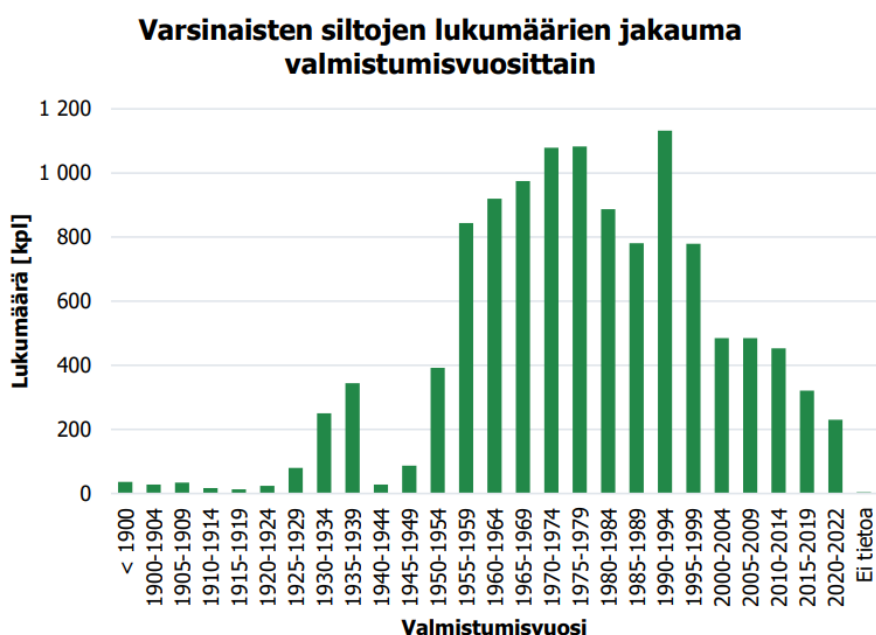
Purettavat puurakenteet voivat olla iältään ja kunnoltaan hyvin moninaisia. Rakenteiden laatu saattaa vaihdella myös yhden kohteen sisällä. Osa materiaaleista saattaa olla vahingoittunut kosteuden tai mikrobivaurioiden johdosta. Purkuvaiheessa materiaalit voivat myös kontaminoitua tai likaantua tai puun sekaan voi päätyä muita materiaaleja. Mikäli tiettyjä puumateriaaleja purettaisi erilleen, tulisi purkutyöntekijää ohjeistaa tarkempaan lajitteluun ja laadultaan kelvottoman materiaalin erotteluun. Myös puujätteen lastaustapa lavalle tulisi ohjeistaa niin, että materiaali säilyisi mahdollisimman ehjänä. Tällöin lavalle ei todennäköisesti saada samaa painoa, kuin normaalisti.

Lähes kaikki haastatellut purkuryitykset (4 kpl) kertoivat, että työmaalla olisi mahdollista erotella tietyt puumateriaalit omalle lavalle ja myös asetella jätettä pitkittäin lavalle niin, ettei se merkittävästi vaurioituisi. Lähtökohtana pitäisi kuitenkin olla, että purkutyö tehdään edelleen koneellisesti ja ettei purkamisen merkittävästi hidastuisi. Mikäli jätelavojen kuljetusmäärä lisääntyy tai kuljetusmatkat pidentyvät, se lisäisi jonkin verran kustannuksia. Toisaalta, jos tietystä puujätejakeesta maksettaisiin toimittajalle enemmän kuin energiapolttopaineeksi päätyvästä, se kannustaisi tarkempaan työmaalajitteluun.

Purkuryitykset kertoivat, että jotkin purkuhankkeiden tilaajat ovat kiinnostuneita siitä, päätyvätkö purkujätteet kierrätykseen, mutta tyypillisesti tilaajia kiinnostaa kohteen kokonaiskierrätysaste, jolloin raskaammilla jakeilla eli betonilla, tiilellä ja metallilla on ainoastaan merkitystä. Puujätteen osalta purkuhankkeiden tilaajat lähtökohtaisesti hyväksyvät sen, että se hyödynnetään energiana, koska kierrätysmahdollisuuksia ei Suomessa ole saatavilla ja puuta tarvitaan energiantuotantoon.

3.4. Siltojen puiset muotti-, tuki-, ja telinerakenteet

Väylävirasto vastaa suurimmasta osasta Suomessa vuosittain rakennettavista tai kunnostettavista silloista. Väyläviraston tilastojen mukaan Suomessa rakennetaan tai uusitaan nykyään vuosittain n. 50-150 siltaa. Suurin osa silloin on betoni- ja teräsrakenteisia.



Kuva 7. Siltojen lukumäärä Suomessa. Lähde Tuomas Lahtinen/Väylävirasto

Betonirakenteisen sillan rakentaminen vaatii muotit ja tukirakenteet, jotta sillan paikallavalu onnistuu. Muottirakenteet tehdään pääsääntöisesti sahatavarasta, jonka lisäksi voidaan käyttää myös

jonkin verran vaneria. Suomen erityispiirteenä on, että siltamuotit tehdään käytännössä aina ns. pitkistä tavarasta. Muottilaidoituksena käytetään tyypillisesti 23 x 95 raakaponttilautaa ja muottilautaa. Muottilaudan lisäksi muottien rakentamisessa tarvitaan paljon koolauspuutavaraa (50 x 100..150) sekä järeämpää puutavaraa muotin tukirakenteiden, työsiltojen ja telineiden tekemiseen.



Kuva 8. Tärntämäen 220 metriä pitkän sillan rakentaminen Äänekoskella 2018. Kuva YLE Jeremias Perätalo

Väyläviraston edustajan mukaan muottilaidoitus on lähtökohtaisesti aina kertakäyttötavaraa, koska siihen jää tyypillisesti betonijäämiä ja muotit puretaan sorruttamalla eli poistamalla tukirakenteet, jolloin muotit romahtavat kasaan. Tämä puutavara toimitetaan puujätteenä energiantuotantoon.

Telineiden ja tukirakenteiden järeämpi puutavara pyritään purkamaan ehjänä talteen ja sitä käytetään uudelleen seuraavalla työmaalla. Tarkkaa tietoa tällaisen puutavaran kiertosykleistä ei ole, mutta lähtökohtaisesti ehjänä ja käyttökelpoisessa kunnossa säilyvä puutavara käytetään uudelleen. Käyttökelvoton toimitetaan niin ikään hyödynnettäväksi energiana.

Väylävirastolla ei ole tilastotietoa vuosittain siltahankkeissa syntyvän puujätteen määrästä. Väylävirasto on todennut, että kiertotalouden edistäminen on osa ympäristövastuullista väylänpitoa ja siten he ovat kiinnostuneita edistämään omalla vastualueella kiertotalouden ja materiaalitehokkuuden mukaisia toimintamalleja. Siltojen muottilaidoitusten ja puisten tulirakenteiden kierrätystä voisi selvittää jossakin käynnistyvässä tai käynnissä olevassa siltahankkeessa tarkemmin. Esimerkiksi Helsingissä on suuruudeltaan merkittävä Kruunusiltojen rakentamishanke käynnissä ja niissä hankkeissa käytetään suuri määrä puuta muottien ja tukirakenteiden tekemisessä.

3.5. Puupakkajätteet

Puupakkaukset ovat tyypillisesti erilaisia ja erikokoisia kuormalavoja, kaapelikeloja ja puu- ja vanerilaatikoita. Puupakkauksia uudelleenkäytetään jonkin verran ja erityisesti kaapelikeloille sekä Euro- ja Fin-lavoille on olemassa talteenotto ja kierrätyspalveluita useilla toimijoilla.

Pakkaukset ja pakkausjätteet kuuluvat tuottajavastuulainsäädännön piiriin ja Pirkanmaan ELY-keskus tilastoi vuosittain syntyvien pakkausten ja pakkausjätteen sekä kierrätyksen ja uudelleenkäytön määriä. Viimeisin pakkausjätetilasto on niin ikään vuodelta 2022. Pakkausjätteiden määrien pitäisi sisältyä myös Tilastokeskuksen jätetilastoihin, joissa määrät jakautuvat eri toimialojen jätteisiin.

Tuottajavastuun piiriin kuuluvien pakkausten valmistajat sitoutuvat järjestämään myös pakkausten jätehuollon ja siten huolehtimaan sen kustannuksista. Tuottajavastuun piiriin kuuluvien tuotteiden ja syntyvien jätteiden raportointivelvoitteet on kirjattu jätelainsäädäntöön ja niitä seurataan EU-tasolla. Tilastot perustuvat tuottajien ja tuottajayhteisöiden vuosittain ilmoittamiin tietoihin, joita on täydennetty arvioilla muiden Suomen markkinoille saatettujen pakkausten määristä. Raportoinnin perusteella seurataan myös pakkausten kierrätysasteita, joille on asetettu EU-tasolla tavoitteet, joihin jäsenmaiden pitäisi päästä. Pakkausjätteiden kierrätystavoitteista säädetään valtioneuvoston asetuksessa pakkauksista ja pakkausjätteistä (1029/2021). Tavoitteiden saavuttaminen on säädetty tuottajien eli pakkaajien ja pakattujen tuotteiden maahantuojien vastuulle.

Puupakkausjätteen määrä perustuu siihen, että oletetaan, että syntyvän jätteen määrä on sama, kuin mitä pakkauksia valmistetaan vuosittain.⁷ Vuosittain valmistettavien puupakkausten ja pakkausjätteen määrä on vuosina 2020-2022 ollut n. 300 000 tonnia. Puupakkausten osalta kierrätystavoite on vuonna 2025 25 % ja vuonna 2030 30 %. Viimeisimmän pakkausjätetilaston mukaan Suomen puupakkausten kierrätysaste oli vuonna 2022 20 %. Puupakkausten uudelleenkäyttöaste on tilaston mukaan ollut vuonna 2020 55 %, eli 381 000 tonnia, joka tarkoittanee, että osa kuormalavoista säilynee kierrossa melko pitkään ja uudelleen käytetään moneen kertaan. Osa puupakkauksista on kuitenkin kertakäyttöisiä, joten jätteeksi päätynee vuosittain merkittävä määrä puujätettä.

Puupakkausjätteestä suuri osa on erilaisia kuormalavoja. Kuormalavoissa on yleensä melko tiheästi metallikiinnikkeitä (naulat, hakaset yms.), joten puun kierrätysnäkökulmasta voi olla haastavaa saada puulavoista eroteltua kovin pitkiä laudanpätkiä, joita voisi käyttää kierrätysraaka-aineena. Toisaalta, lavoissa käytetään lähtökohtaisesti aina maalaamatonta lautaa, joka soveltuisi kierrätykseen. Kuormalavojen säilytysolosuhteet niiden käytöstä poistamisen jälkeen voivat vaihdella merkittävästi. Tyypillisesti ainakin silloin, kun ne päätyvät jätteenkäsittelijöille, ne varastoidaan ulkona olevaan puujätekesaan.

⁷ <https://www.ely-keskus.fi/web/tuottajavastuu/kierr%C3%A4tystavoitteet-ja-tulokset-pakkaukset>



Kuva 9. Sekalaisen puujätteen kasa jätteen vastaanottajalla. Seassa myös kuormalavoja.

Puupakkausjätteestä on valmistettu ainakin Remeon ja L&T:n toimista haketta, jota on ohjattu materiaali kierrätykseen. Remeo on kertonut toimittavansa tällaista kierrätyspuuhaketta kompostoinnin tukiaineeksi ja L&T ulkomaille puulevyteollisuuden raaka-aineeksi. Nämä määrät ovat kuitenkin todennäköisesti melko vähäisiä, koska ulkomaille vienti ei ole taloudellisesti kannattavaa ja kompostin tukiaineeksi on tarjolla muutakin haketta. Tämä kuitenkin osoittaa, että kuormalavat ja myös vastaavatyypinen muu käsittelemätön puutavara on ominaisuuksiltaan potentiaalista, erityisesti hienoksi murskattuna, hyödynnettäväksi puutuotteiden valmistuksessa. Murskauksen yhteydessä on melko helppo saada magneetilla eroteltua naulat ja muut metalliset epäpuhtaudet, jolloin hake on melko tasalaatuista ja koostuu pelkästä puuaineksesta.

4. Puutuoteteollisuudelle potentiaaliset kierrätysraaka-aineet

Tämän materiaalivirtaselvityksen kanssa samanaikaisesti Puutuoteteollisuus toteutti haastattelukierroksen suomalaisille puutuotevalmistajille. Haastatteluissa pyrittiin selvittämään, minkä tyyppistä puutavaraa eri tuotantolaitokset käyttävät tuotannossa ja mitä tarpeita ja vaatimuksia liittyy mahdollisen kierrätyspuuraaka-aineen käyttöönottoon ja laatuun. Lisäksi teollisuudelta selvitettiin mm. taksonomian kierrätysmateriaalivaatimuksen ja muiden kiertotalouteen ohjaavien toimenpiteiden vaikutuksia nyt ja lähitulevaisuudessa. Haastatteluissa kysyttiin myös tuotannossa syntyvistä puujätevirroista ja niiden nykyisestä hyödyntämisestä omassa tuotannossa tai muualla. Haastattelujen tulokset on koottu erilliseen raporttiin.

Puutuoteteollisuudella on kiinnostusta kierrätyspuuraaka-aineeseen, kunhan saatavilla on tuotannon tarpeeseen soveltuvaa ja laatuvaatimukset täyttävää materiaalia. Lähtökohtaisesti teollisuuden tulisi saada kierrätyspuuraaka-aine samalla tavalla valmiina raaka-aine-erinä ja ns. täysinä kuormina, kuten neitseellinenkin sahatavara tällä hetkellä tehtaille tulee. Jotta tuotantolaitos voisi ottaa käyttöön kierrätysraaka-aineen, sitä pitäisi olla lähestulkoon jatkuvasti saatavilla riittävä määrä, jotta tiettyjen tuotteiden tuotantoprosessi ei häiriinny.

Taloudellisesta näkökulmasta oletus on, että kierrätysraaka-aine ei saisi maksaa ainakaan enempää kuin neitseellinen puutavara, joka antaa tietyn reunaehdon myös taloudellisuustarkasteluun. Jos kierrätysraaka-aine on neitseellistä edullisempaa, sen käyttöön olisi selkeä taloudellinen kannuste. Toistaiseksi taksonomian kiertotalouskriteereiden vaikutuksia ei teollisuuden toimijoiden näkökulmasta vielä nähty niin merkityksellisenä, että se voisi mahdollistaa kierrätysmateriaalia sisältävälle tuotteelle ns. perinteistä tuotetta korkeamman hinnan.

4.1. Kierrätyspuun laatu

Kierrätyspuu voidaan karkeasti jakaa käytössä olleeseen puumateriaaliin ja käyttämättömään puumateriaaliin.

Käyttämätöntä puuta syntyy uudisrakennustyömailla sekä saha- ja puutuoteteollisuudessa eri tyyppisessä tuotannossa ja puutuotteiden käytössä. Saha- ja puutuoteteollisuudessa syntyvä sivuvirta on pääasiassa hienojakoista purua ja kutterilastua, jota syntyy eri vaiheissa höyläyksissä ja sahauksessa.

Varsinaisessa valmistusvaiheessa esim. talotehtailla sekä rakentamisessa syntyvä materiaali on erikokoisista puukappaleista muodostuvaa hukkaa ja ylijäämää, johon ei ole kiinnittynyt muita materiaaleja. Toki puutuoteteollisuudessa esim. talotehtailla, voi syntyä myös sellaista jätettä, jossa seassa on myös muuta materiaalia. Puutuotetehtailla ylijäämä on pituudeltaan yleensä melko lyhyttä kappaletta, koska jo raaka-aineen dimensioiden valinnalla vaikutetaan siihen, että ylijäämä on mahdollisimman vähäistä, joka yleensä tarkoittaa lyhyitä pätkiä. niiden lisäksi ns. raakkilautaa, eli laadultaan tuotantoon kelpaamatonta syntyy jonkin verran. Puutuoteteollisuudessa eri tyyppisten tuotteiden valmistuksessa syntyvän puusivuvirran koostumusta on käsitelty myös luvussa 3.1.

Tunnusomaista käyttämättömälle puujätteelle on, että se päättyy jätteeksi melko lyhyen ajan kuluessa sen valmistamisesta. Tällainen puujäte saattaa altistua kosteudelle ja sateelle työmailla tai tehtailla jätelavoilla tai kasoissa, joissa se odottaa kuljetusta jatkokäsittelyyn. Erityisesti rakennustyömailla, jos tiettyä jätettä syntyy vähän, jätelava saattaa olla työmaalla jopa kuukausia.

Käytössä ollut puu on siis ollut jossakin käytössä jo ainakin yhden käyttökerran. Rakennuksissa puutuotteiden elinkaari on voinut olla hyvin pitkä. Siltojen muottilaudoituksissa puun käyttöikä on tyypillisesti lyhyt, eli joitakin kuukausia. Kuormalavoissa ja muissa puupakkauksissa käytössä olleen puun käyttöikä on voinut olla hyvinkin lyhyt tai jos lavaa käytetään uudelleen, se saattaa olla kierrossa pitkäänkin.

Puujätteeksi päätyvän materiaalin laatuun vaikuttaa sen käyttöään aikaiset olosuhteet, purkuvaiheessa ja jätteenkäsittelyvaiheissa siihen kohdistuvat mekaaniset rasitukset sekä lisäksi välivarasointivaiheissa jätteen altistuminen säärasiuksille. Rakennuksissa pitkäänkin käytössä ollut puu voi hyvinkin säilyä alkuperäisessä kunnossa ja vaurioitumatta, mikäli rakennus ei ole altistunut kosteus-, palo- tai muille vahingoille. Puu kierrätyksen kannalta potentiaalisesti tunnistetut puurunkorakenteet, kattotuolit, liimapuupalkit ja sisäpuoliset laudoitukset eivät välttämättä ole altistuneet haitallisille vaikutuksille rakennuksen käyttöään aikana. Ulkoverhouslaudoitus taas tyypillisesti altistuu säärasiukselle.

Puun kierrätyskelpoisuuden kannalta on tärkeää, että alkuperäisestä käyttökohteesta johtuva mahdollinen vaurioitumisriski otetaan huomioon eikä purkuvaiheessa oteta talteen silmämääräisesti vaurioituneita puumateriaaleja. Joitain vaurioita voidaan havainnoida aistinvaraisesti ja jotkin ominaisuustiedot edellyttävät esimerkiksi laboratoriossa tehtävää testausta. Kaikki aistinvaraisesti havaittavat vauriot, kuten halkeilu tai lohkeilu, eivät kuitenkaan välttämättä vaikuta heikentävästi

kierrätyskelpoisuuteen etenkin, jos puu käytetään soveltuviissa tuotteissa. Puurakenteilla tyypilliset vauriot voidaan jakaa biologisiin ja mekaanisiin. Biologiset vauriot ovat yleensä seurausta korkeasta kosteusrasituksesta ja ilmenevät mikrobikasvuna, pahimmillaan lahovaurioina ja hyönteisten aiheuttamina vaurioina. Mekaaniset vauriot voivat syntyä korkeasta ja pitkään jatkuneesta kuormituksesta tai kosteudesta.

Puujätteen kosteuspiitoisuudesta ei ole saatavilla tutkimustietoa. On todennäköistä, että puun kosteus vaihtelee riippuen eri tekijöistä. Jätteenkäsittelijöiltä saadun tiedon mukaan ainakin rakennus- ja purkupuujäte ja siitä valmistettu hake on hyvin haluttua energiapolttoainetta, koska se on melko kuivaa. Yleensä puujäte varastoidaan sitä vastaanottavien käsittelijöiden toimipisteisiin asfalttikentälle taivasalle, jossa se on säälle alttiina vaihtelevan ajan, mutta yleensä kuukausia. Puujätetasoihin satava vesi läpäisee kasan melko helposti, eikä sadevesi imeydy ainakaan kesäaikana kovin helposti puujätteeseen. Haketus pyritään tekemään niin, että hake ei olisi kasalla kovin pitkään ennen sen toimitusta polttoon. L&T:n edustaja mainitsi haastattelussa, että kesällä hakkeen kosteus on luokkaa 15 % ja syksyllä se voi helposti olla 25 %.

Puujätteen varastointiaika pitkään taivasalla vaikuttaa todennäköisesti puun kierrätyskelpoisuutena säilymiseen. Lyhytaikainen varastointi, joka keväällä ja kesällä voi olla jopa useita kuukausia ei todennäköisesti heikennä merkittävästi puun laatua. Toki kierrätyskelppoinen puu olisi tarkoituksenmukaista erotella ja siirtää mahdollisimman nopeasti säältä suojaan, jotta kuivaustarve myöhemmässä vaiheessa olisi mahdollisimman vähäinen.

5. Kierrätysraaka-aineesta johtuvat tuotehyväksyntä- ja varmennusmenettelyt

Puutuotteita koskevilla eurooppalaisilla harmonisoiduilla tuotestandardeilla tuotteissa käytettävää puuraaka-ainetta ei ole määritelty kovinkaan tarkasti muutoin, kuin olennaisten ominaisuuksien, kuten lujuus, jäykkyys, tiheys tai kosteus, osalta. Puun lähteestä mainitaan esimerkiksi hirsistandardissa, että sen pitää olla kestävästi tuotettu. Sinällään ei siis kielletä myöskään kierrätetyn, eli jo käytössä olevan puutavaran käyttöä uudelleen. Tämänkin sektorin standardeissa ollaan siis jossain määrin tulkinnanvaraisessa tilanteessa sen osalta, voidaanko kierrätyspuutavaraa käyttää raaka-aineena silloin, jos se täyttää sahatavaran tai muun tuotteen standardissa määritellyt tekniset ominaisuudet. Alkuperän ja jäljitettävyyden osalta voitaneen tehdä myös linjaus, että jos puu on jo otettu käyttöön, kun siitä ensimmäisen kerran on valmistettu ja saatettu markkinoille vaatimusten mukainen tuote, sen alkuperäkin on ollut vaatimusten mukainen, vaikka ei voidakaan enää yksilöllisesti osoittaa, että mistä metsästä se tarkalleen ottaen olisi peräisin. Toki olennaista on, että käytön, kuljetusten, varastoinnin tai muiden vaiheiden aikana materiaali ei ole vahingoittunut tai kontaminoitunut haitta-aineilla tai kosteuden ja mikrobien vaikutuksesta, eli terveellisyys ja turvallisuus tulee pystyä edelleen osoittamaan.

Tämä sama haaste koskee myös vanhoista rakennuksista ehjänä uudelleenkäyttöön purettavia puutuotteita, kuten esimerkiksi liimapuupalkkeja, joiden kelpoisuuden selvittämistä uudessa käyttökohteessa tutkitaan tällä hetkellä käynnissä olevassa UURAKET-hankkeessa. Hankkeessa valmistettava opas julkaistaan vuonna 2025 ja siinä määriteltyjä periaatteita voidaan hyödyntää myös puun kierrätyksen ja kierrätysraaka-aineena käytön osalta. Yhtenä keskeisenä asiana olennaisten tutkittavien tai muutoin selvitettävien ominaisuuksien osalta hankkeessa on tunnistettu puun jäljitettävyyden dokumentointi. Jäljitettävyyden on määritelty UURAKET-hankkeessa niin, että sillä tarkoitetaan kyseisen tuotteen käyttöhistoriaa, eli ensimmäistä (ja mahdollisesti seuraavia) käyttökohteita ja niiden olosuhteita, jotka ovat saattaneet vaikuttaa kyseisen tuotteen tai materiaalin ominaisuuksiin.

Dokumentointiin tarvitaan jonkinlainen, mielellään digitaalisessa muodossa oleva tuotekortti tai -passi, joka jollain tavalla voidaan liittää kyseiseen tuotteeseen tai materiaalierään.

Kierrätyspuuta sisältävän uuden puutuotteen tuotedokumentaatiossa tulisi esittää olennaiset tiedot kierrätyspuuraaka-aineesta. Tämä on tärkeää jäljitettävyyden lisäksi myös taksonomian näkökulmasta, jotta tuotteen hankkija tai käyttäjä saa tiedon myös kierrätyspuun osuudesta tuotteessa.

5.1. Kierrätyspuun jäteluonne

Kierrätyspuun jäteluonne luo lainsäädännöstä johtuvan esteen tai vähintään hidasteen kierrätyspuun käytölle. Jätteen hyödyntäminen edellyttää lähtökohtaisesti aina ympäristölupaa, ellei kyseisen jätteen hyödyntämisestä tietyssä käyttötarkoituksessa ole erikseen vapautettu lupamenettelystä ympäristönsuojelulainsäädännössä. Ympäristönsuojelulainsäädännöllä voidaan tiettyjen jätteiden hyödyntämistä siirtää myös ympäristölupaa kevyempään rekisteröintimenettelyyn, mutta se edellyttää käytännössä erillisen kansallisen asetuksen laatimista.

Jätelain (646/2012) 5 b §:ssä on määritelty jätteeksi luokittelun päättyminen edellytykset, joiden kaikkien tulee täytyä, jotta jätteen jäteluonne voi päättyä:

- 1) sitä on määrä käyttää erityisiin tarkoituksiin;
- 2) sillä on markkinat tai kysyntää;
- 3) se täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten ja standardien mukainen; ja
- 4) sen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Lähtökohtaisesti jäteluonteeseen päättyminen tapahtuu jäteraaka-ainetta vastaanottavan ja käsittelevän, eli kierrätysraaka-ainetta valmistavan laitoksen ympäristölupaprosessissa. Kansallisesti voidaan kuitenkin laatia tietyn materiaalin jäteluonteeseen arviointiperusteet, jolloin jäteluonteesta eroon pääseminen tapahtuisi lähes automaattisesti ympäristöviranomaiselle tehtävällä ilmoitusmenettelyllä, kun kriteerit täyttyvät. Asiaan liittyy kuitenkin hallinnollisia menettelyjä, eikä se kaikilta osin ole yksiselitteinen. Tämä kokonaisuus olisi tärkeää ottaa esille ympäristöministeriön kanssa käytävissä keskusteluissa yhdessä tuotehyväksyntämenettelyjen kanssa, koska ne liittyvät olennaisesti toisiinsa, kuten edellä mainitut jätelain 5b pykälän kohdat 1-3 osoittavat.

Kierrätyspuuraaka-aineen jäteluonteeseen päättymisen kriteereistä olisi tarkoituksenmukaista laatia esitys ympäristöministeriölle huomioiden jätelainsäädännössä määritellyt kriteerit. Tämä loisi hyvän pohjan käynnistää ympäristöministeriön toimesta tarvittavat lainsäädäntötoimenpiteet, joilla jäteluonteeseen päättyminen kierrätyspuuraaka-aineen osalta saadaan selkeytettyä ja viranomaistulkinnat yhdenmukaistettua.

6. Taloudellisuustarkastelut

Kierrätyspuuraaka-aineen toimintaympäristöä jätteen synnystä puutuoteteollisuuden käyttöön soveltuvan kierrätysraaka-aineen valmistukseen on kuvattu liitteessä 1. Kaaviossa on esitetty myös taloudellisuustarkastelua, joka perustuu haastatteluissa kerättyyn tietoon puujätteen käsittelytavasta sekä ja kustannuksista tällä hetkellä. Kaaviossa on esitetty reunaehtona neitseellisen puutavaran hinta, jonka puutuotteita valmistava tehdas maksaa tällä hetkellä neitseellisestä sahatavarasta.

Tulevaisuuden skenaariona on, että EU:n ja siten myös kansallisessa jätelainsäädännössä asetettavat kierrätystavoitteet ja myös velvoitteet kiristyvät, koska kiertotalouteen siirtymistä halutaan ja pitää edistää. Taksonomian kiertotalouskriteerit ovat jo tästä hyvä esimerkki, vaikka niiden käyttö on vielä

vapaaehtoista eikä taksonomianmukaisuus ole kaikkia toimijoita velvoittavaa. Jotta kiertotalouteen siirtymä mahdollistuu huomioiden, että kiertotalouden mukaisen toiminnan pitää olla edelleen myös taloudellisesti kannattavaa, on todennäköistä, että jätteiden tuottajiin kohdistetaan enemmän ohjauskeinoja, jotka velvoittavat parempaan jätteiden kierrätykseen. Tämä voi tapahtua monilla keinoilla, joista yksi on tehdä jätteiden kierrätyksestä velvoittavampaa. Kierrätys edellyttää yleensä myös jäteraaka-aineiden käsittelyä, puhdistamista ja jalostamista, joka voi helposti olla kalliimpaa, kuin jokin nykyinen tapa, jossa jätteestä voi melko helposti ja edullisesti päästä eroon. Vaikka monia-kaan jätteitä ei enää saa viedä kaatopaikoille, voi melko suuren osan kierrätyskelpoisistakin jätteistä toimittaa ns. toisarvoisiin hyödyntämiskohteisiin, kuten maantäyttöihin tai polttoon. Esimerkiksi puujätteen poltto on puujätteen käsittelyyn osallistuville tahoille hyvin kannattava vaihtoehto, jossa jätteen tuottajankaan ei käytännössä tarvitse maksaa jätteen käsittelystä mitään.

Kierrätysmateriaalien kysyntä on yksi merkittävä tekijä, jotta kiertotalous voisi toimia. Kierrätysmateriaalimarkkina on jo syntynyt sellaisiin materiaali- ja tuoteryhmiin, jossa tietyn jätemateriaalivirran kierrätys on melko helppoa ja jossa kierrätykseen toimittaminen on samanhintaista tai jopa halvempaa kuin toimittaminen kaatopaikalle tai johonkin toisarvoiseen hyödyntämiseen. Suomessa esimerkiksi rakennus- ja purkujätteenä syntyvä kipsilevyjäte päättyy jo nyt melko hyvin kierrätykseen ja uusien kipsilevyjen raaka-aineeksi. Vaikka kipsijätteen toimittaja joutuu maksamaan toimittamastaan kipsijätteestä Saint Gobainin Kirkkonummen kipsilevytehtaalte vastaanottomaksun, on tämä silti jätteen tuojalle usein edullisempi vaihtoehto, kuin toimittaa kipsi kaatopaikalle tai sekalaisen rakennusjätteen seassa jätteen käsittelijälle. Saint Gobainilla on kipsilevytehtaan yhteyteen rakennettu kipsijätteen puhdistus ja murskauslaitos, josta kierrätyskipsi siirtyy suoraan uuden kipsilevytuotannon raaka-aineeksi. Uudessa kipsilevyssä voi olla kierrätyskipsiä noin 20-30 %.

Yhtenä merkittävänä tekijä kierrätysmateriaalin kysynnälle on myös tuotannossa muutoin käytettävän neitseellisen materiaalin saatavuuden heikentyminen, joka johtaa myös neitseellisen raaka-aineen hinnan nousuun, jolloin kierrätysraaka-aineelle syntyy luonnostaa kysyntää. Näin on tapahtunut jo joissakin Keski-Euroopan maissa, kuten Hollannissa.

Kysyntää luo osaltaan myös vapaaehtoiset green deal-sopimukset, joihin voi liittyä sekä julkisia että yksityisiä tahoja. Green Dealien tavoitteena on edistää kiertotaloutta vastuullisuuteen ja vapaaehtoisuuteen perustuvilla, ns. pehmeillä ohjauskeinoilla. Suomessa 12.9.2024 lanseerattu Kiertotalouden green deal on yhteiskunnan eri sektoreita läpileikkaava, eli yritysten, kuntien, maakuntien, järjestöjen ja valtion yhteinen vapaaehtoisuuteen perustuva strateginen sitoumus, jonka tarkoitus on edistää vähähiilistä kiertotaloutta. Tämän ohjelman vaikuttavuutta voidaan arvioida vasta myöhemmin, kun seurantatietoja sitoutuneiden tahojen toimenpiteistä saadaan. Yleensä kiertotalouden mukaisen toiminnan odotetaan kuitenkin vähentävän päästöjen ohella myös kustannuksia. Sitoutuminen green dealiin on hyvä keino tarkastella omaa toimintaa sekä löytää ja ottaa käyttöön ainakin helpoimmat keinot edistää kiertotaloutta.

Kiertotaloustuotteiden ja -ratkaisujen kysyntää voidaan lisätä, jos kiertotalouskriteereitä otetaan käyttöön hankinnoissa. Viime kädessä kustannuksiin perustuva taloudellisuus on kuitenkin erityisesti rakentamisen hankinnoissa yksittäisiä hankkeita laajemmassa mittakaavassa ratkaiseva tekijä, joten yhteiskunnassa pitää suunnitella ja ottaa käyttöön ohjauskeinoja, joilla kiertotalousratkaisut ovat myös kustannuksiltaan kilpailukykyisiä.

Taloudellisia ohjauskeinoja kiertotalouden edistämiseksi tulee siis myös tarkastella ja ottaa käyttöön. Sellaisia voisivat olla erilaiset tukijärjestelmät tai vaikkapa kierrätysmateriaalien verokohtelun keventäminen. Myös jätteenpolton sisällyttäminen päästökaupan piiriin voisi mahdollistaa kierrätyksen kannattavuuden parantumisen suhteessa energiahyödyntämiseen. Tärkeää on kuitenkin huolehtia, että eri jätejakeille, on kehitetty ja tarjolla kaupallisen mittakaavan kierrätyskanavat, jolloin

ohjauskeinojen käyttämiselle olisi perusteet. Siten nyt käynnissä oleva puun kierrätysshanke on avainasemassa, jotta puun kierrätykseen uusien puutuotteiden valmistuksessa, pystytään luomaan liike-toimintamallit ja arvoketjuun saadaan toimijoita, jotka mahdollistavat kierrätysraaka-aineen saatavuuden.

7. Riskitarkastelu ja jatkotoimenpide-ehdotuksia

Tässä luvussa on nostettu esiin joitakin tekijöitä sekä riskejä, joita puun kiertotalouden jatkohankkeessa olisi tarpeen ottaa huomioon mm. taloudellisuustarkastelujen syventämisessä sekä tuotetyväksyntäpolun ja hallinnollisten menettelyjen selventämisessä ja ratkaisuisissa.

Puujätteen, kuten muidenkin jätteiden käsittelyyn ja kierrätykseen liittyy jätelainsäädännöstä ja sen tulkinnoista johtuvia riskejä. Riskit liittyvät lähinnä hallinnollisiin menettelyihin, joita jätteen käsittely tyypillisesti edellyttää. Erityisesti jätteestä jalostetun kierrätysraaka-aineen **jäteluonteen päättymiseen liittyvä menettely** on tällä hetkellä Suomessa raskas. Ellei tietyille jättemateriaalille ole kansallisesti tai EU-tasolla määritelty jäteluonteen päättymisen kriteereitä, täytyy jokaisen toiminnanharjoittajan hakea jäteluonteen päättymistä tapauskohtaisessa ympäristölupamenettelyssä. Suomessa kansallisella asetuksella on toistaiseksi annettu jäteluonteen päättymisen kriteerit vain betonimurskeelle ja mekaanisesti kierrätetylle muoville. EU-tasolla kriteerit on annettu lasille ja tietyille metallijätteille. EU:ssa ja myös kansallisesti ympäristöministeriössä on tunnustettu, että kierrätysraaka-aineen jätestatus muodostaa esteen tai vähintään asettaa kierrätysraaka-aineen eriarvoiseen asemaan taloudessa neitseellisiin raaka-aineisiin ja tuotteisiin nähden ja siten tavoite on sujuvoittaa jäteluonteen päättymisen menettelyjä. Suomessa on valmisteilla ns. UTU-menettely, joka olisi nykyistä ympäristölupaa sujuvampi, kevennetty ja keskitetty päätöksentekomenettely.

Jätteiden käsittelyyn liittyy myös **jäteverollisuuden** tarkastelu, joka saattaa tulla kyseeseen silloin, jos jätettä varastoidaan pidempiä aikoja ja sen hyötykäytöstä ei ole varmuutta. Vaikka jäteverollisuuden osalta mitään tarkkaa aikarajaa ei ole määritelty lainsäädännössä, on ympäristöministeriön tulkinamuistioissa esitetty joihinkin esimerkkitapauksiin liittyen esimerkiksi 1-3 vuoden määräaikaa sen arvioimiseksi, liittykö välivarastointi aidosti hyödyntämistarkoitukseen vai onko varasto katsottava jätteen loppusijoituspaikaksi, jolloin jätteestä jouduttaisiin mahdollisesti maksamaan myös jätevero. Jäteverollisuutta ei kuitenkaan kovin herkästi viranomaisten puolesta lähdetä ajamaan, jos toiminta on muutoin suunnitelmallista ja hallittua. Ensisijaisesti viranomainen voi antaa korjauskehottuksen toimittamaan jätteet luvalliselle jätteen käsittelijälle. Ja koska mitään lainsäädäntöön kirjattua aikarajaa ei ole, tulee viranomaisen aina tehdä tapauskohtainen harkinta, onko kyseessä hyödyntämiseen tähtäävä välivarastointi vai loppusijoitus. Puujätteen näkökulmasta riski jäteverollisuudelle ja siten merkittävälle kustannusriskille on kuitenkin lähtökohtaisesti pieni, koska se jäteraaka-aineenakin on rahanarvoista tavaraa energiantuotannossa ja mikäli kierrätysuunnitelmat eivät toteudu, jäte pystytään melko pienillä kustannuksilla toimittamaan polttoaineeksi.

Puujätteen käsittelyn **kustannukset** eivät saa nousta liian korkeiksi, jotta kierrätysmateriaalin hinta verrattuna neitseelliseen puuraaka-aineeseen on kilpailukykyinen. Tarvittavat käsittely- ja jalostustoimenpiteet (Black box) tulisi selvittää mahdollisimman tarkasti, jotta tarkempi taloudellisuustarkastelu voidaan tehdä. Ainakin tällä hetkellä puujätteen energiahyödyntäminen on helppo ja kustannustehokas ratkaisu puujätteen tuottajille, joten kierrätys joutuu kilpailemaan energiahyödyntämisen kanssa.

Rakennusten purkamisessa on mahdollisuudet tehdä puujätteen tarkempaa syntypaikkalajittelua. Puurakenteiden purkamiseen voi olla tarvetta kehittää nykyisistä menetelmistä hieman poikkeavia **purkutapoja**, jotka eivät kuitenkaan merkittävästi hidastaisi purkamista. Lisäksi kierrätyskelpoisen

puutavaran pakkaaminen kuljetuslavalle vaatisi käytännön pilotointia purkukohteessa. Pilotoinnissa voitaisiin melko helposti kerätä tietoa mm. vaikutuksista purkuaikaan sekä siten kustannuksiin. Lisäksi pilottikohteissa voisi samalla havainnoida tarkemmin ja tarvittaessa myös tutkia puurakenteiden laatua ja kierrätyskelpoisuutta. Pilottikohteiden havaintojen avulla voisi laatia **ohjeistuksen purkutyömaiden puujätteen lajitteluun ja käsittelyyn**, jolloin kierrätyskelpoinen puutavara saataisiin paremmin talteen ja ohjattua jatkojalostukseen. Myös siltatyömailla muottien purkuvaihetta voisi pilotoida ja tarkastella edellä mainittuja asioita myös niissä hankkeissa.

Kun kierrätysraaka-aineen käsittelyketjun kustannukset jätteen syntypaikalta käyttövalmiiksi kierrätysraaka-aineeksi on tiedossa, on mahdollista myös suunnitella tai esittää toimenpiteitä, joilla kierrätysraaka-aineen käyttö olisi kiertotalouden periaatteet huomioiden taloudellinen vaihtoehto neitseellisen raaka-aineen rinnalla. Tarkastelussa voisi huomioida myös skenaarioita, joita taksonomia sekä muut EU:n kiertotaloustoimenpiteet ja jätelainsäädännön muutokset voisivat aiheuttaa nykyisiin kustannusrakenteisiin sekä jätteen käsittelyyn että myös neitseellisen raaka-aineen käytön osalta.

Puujätteelle voi löytyä energiahyötykäytön lisäksi mahdollisesti muitakin käyttötarkoituksia, joka voi luoda **kilpailua puusivuvirroista**. Puujätteen hyödyntämistä biohiilen valmistuksessa on tutkittu Suomessa ja Euroopassa jo jonkin aikaa. Tänä vuonna biohiilen osalta on jo ympäristöministeriön toimesta linjattu, että puujätteen käyttö biohiilen valmistamisessa katsotaan kierrätykseksi eikä energiahyödyntämiseksi. Mikäli biohiiltä valmistava teollisuus lähtee kehittymään voimakkaasti, tästä voi muodostua kilpailua esimerkiksi rakentamisessa ja purkamisessa ja puupakkauksista syntyvän puujätevirran osalta. Esimerkiksi Biokierto-blogissa 11.6.2024 on todettu, että ”Biohiiliala on skaalautumisen kynnyksellä. Biohiilialalla on odotettu pitkään, että markkinat lähtisivät nousuun. Nyt useiden ennusteiden ja merkkien mukaan biohiiliala on kasvamassa väistämättä. Suomessa suuret toimijat ovat ottamassa mukaan toimintaansa biohiiltä, kuten GRK suunnittelee suuria investointeja biohiileen”⁸. GRK on pitänyt aiheesta myös esityksen vuoden 2023 jätehuoltopäivillä⁹.

Kierrätysmateriaaleihin liittyy yleensä myös jonkin verran epäluuloja, vaikka kiertotalous koetaankin yleensä positiivisena asiana. ”Jäte” herättää monesti jo sanana epäluuloja ja monenlaisia negatiivisia **mielikuvia** sekä kuluttajien että myös tuotevalmistajien keskuudessa. Jätteen määritelmä tulee suoraan lainsäädännöstä ja sillä tarkoitetaan mitä tahansa tuotetta tai materiaalia, joka poistetaan käytöstä. Usein jäte onkin käytännössä täysin vastaavaa materiaalia kuin alkuperäinen tuote ja siten sen koostumus on tiedossa eikä jätteestä lähtökohtaisesti aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. On kuitenkin tärkeää, että kierrätysraaka-aineiden käyttöön ja tuotteisiin, joissa on käytetty kierrätysraaka-aineita, liittyvät epäluulot otetaan vakavasti ja pystytään osoittamaan, etteivät kierrätysmateriaalit aiheuta uuden tuotteen laatuun, kestävyys tai tuotteen turvallisuuteen ja ympäristöön haitallisia vaikutuksia. Kierrätysraaka-aineita sisältävien tuotteiden tulisi lähtökohtaisesti täyttää samat laatukriteerit kuin vastaavien neitseellisistä raaka-aineista valmistettujen tuotteiden ja siten niihin ei pitäisi kohdistua mitään erityistä tuotetakuisiin tai vastuisiin liittyviä asioita. Tuotteen valmistajan tulee vastata markkinoille asettamansa tuotteen vaatimustenmukaisuudesta. Oikeanlainen **viestintä** on mahdollisuus luoda kiertotalouden mukaisuuden avulla positiivinen mielikuva. Kiertotaloutta ei vielä osata riittävästi hyödyntää etenkin rakennusalan viestinnässä, joten tämäkin voisi olla yksi tärkeä osa-alue, jota voisi kehittää. Kiertotalous on osa vastuullisuuden periaatteita ja yhä useammille kuluttajille vastuulliset tuotteet voivat vaikuttaa ostopäätökseen. Tulevaisuuden osaajille ja kuluttajille, eli oppilaitoksissa tällä hetkellä opiskeleville, tällainen viestintään ja kiertotalouteen liittyvä harjoitus voisi olla hyödyllinen molemmille osapuolille.

⁸ <https://biokierto.fi/yhteiset-suuntaviivat-kasvavalle-biohiilialalle/>

⁹ https://jatehuoltoyhdistys.fi/wp-content/uploads/2023/10/KE-14.25-SORMUNEN_Jatteesta-biohiilta-Annika-Sormunen-041023.pdf

Puujätteestä raaka-ainetta -arvoketju

