



SAVONIA



■ TEKNIIKAN ALA

VÄHÄHIILISYYDEN JA PUUN ROOLI RAKENNUS- MATERIAALIVALINNOISSA

KIRJOITTANEET: Mikko S. Laasanen, Merja Tolvanen, Mauno Multamäki ja Jari Niemelä

VÄHÄHIILISYYDEN JA PUUN ROOLI RAKENNUSMATERIAALIVALINNOISSA

Mikko S. Laasanen, FT
Merja Tolvanen, FT
Mauno Multamäki, Ins.
Jari Niemelä, KTM

Savonia-ammattikorkeakoulu
PL 6
70201 KUOPIO
julkaisut@savonia.fi

Copyright © 2018 tekijät ja Savonia-ammattikorkeakoulu Oy

1. painos

Tämän teoksen kopioiminen on tekijänoikeuslain (404/61) ja tekijänoikeusasetuksen (574/95) mukaisesti kielletty lukuun ottamatta Suomen valtion ja Kopiosto ry:n tekemässä sopimuksessa tarkemmin määriteltyä osittaista kopiointia opetustarkoituksiin. Teoksen muunlainen kopiointi tai tallentaminen digitaaliseen muotoon on ehdottomasti kielletty. Teoksen tai sen osan digitaalinen kopioiminen tai muuntelu on ehdottomasti kielletty.

ISBN: 978-952-203-252-2 (PDF)

ISSN: 2343-5496

Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja 3/2018

Kustantaja: Savonia-ammattikorkeakoulu

Taitto: Tapio Aalto

Sisällys

Vähähiilisyys on osa Euroopan komission energiastrategiaa	4
Rakentamiseen liittyvistä ympäristövaikutuksista	4
Rakennusmateriaalien ympäristöarviointi ja ympäristömerkintä	6
Puu ekologisena rakennusmateriaalina	8
<i>Puuhun liittyvä vähähiilisyys</i>	<i>8</i>
<i>Puun muut ympäristövaikutukset</i>	<i>8</i>
<i>Puutuotteiden valmistukseen liittyvä ympäristölupavelvollisuus</i>	<i>10</i>
<i>Puutuotteiden positiiviset terveysvaikutukset</i>	<i>11</i>
<i>Puutuotteet jätteenä</i>	<i>11</i>
Hinta, tekniset ominaisuudet ja trendit ohjaavat rakennusmateriaalivalintoja	14
Ekologisuus esillä muutamissa rakennustuotteissa	15
Ammattirakentajat tiedostavat viranomaisvaatimukset	16
Sisustusmateriaalien osalta nousee esille materiaalien hävittämisvaihe	17
Omakotitalojen ostaja tekee arvovalintoja	17
Yhteenvedo rakennustarvikevalinnoista	18

Vähähiilisyys on osa Euroopan komission energias strategiaa

Vähähiilisyys on yksi Euroopan energias strategian visioista. Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) tuista 25% kohdennetaan vuosien 2013-2020 välisellä rahoituskaudella vähähiilisten ratkaisujen tukemiseen. Savonia-ammattikorkeakoulu on keskeisiä Pohjois-Savon rakennerahastohankkeiden toteuttajia ja korkeakoulun rooli aluekehittäjänä on noussut tärkeäksi myös ympäristönäkökulmasta. Savonian hallinnoiman ”Savolaisen ekopientalon modernit rakennusmateriaalit” -hankkeen päätavoitteena on selvittää miten rakennusmateriaaleja valmistava sekä hyödyntävä teollisuus ja kauppa voivat parantaa vähähiilisten ja resurssiviisaiden ideoiden, tuotteiden ja palveluiden tuotteistamista, kaupallistamista ja markkinoille pääsyä. Pohjois-Savon liitto toimii vuosina 2016-2018 toteutettavan EAKR-hankkeen rahoittavana viranomaisena.

Tähän raporttiin on koostettu rakentamiseen liittyviä ympäristövaikutuksia sekä viranomaisvaatimuksia. Kuvaamme myös kokemuksia ja mielikuvia ekologisista ja vähähiilisistä rakennusmateriaaleista rautakaupoissa ja omakotitalomyynissä. Selvitys materiaalivalinnoista tehtiin haastatteleamalla Kuopiossa toimivien rautakauppojen henkilöstöä ja omakotitalojen myyjää. Ympäristötekniikan opiskelijat kävivät läpi lattia- ja eristemateriaalien mahdollisia ympäristösertifikaatteja rautakaupan tuotevalikoimiin tutustuessaan.

Rakentamiseen liittyvistä ympäristövaikutuksista

Haasteellisuudesta huolimatta Suomessa pyritään vähähiiliseen tai jopa hiilineutraaliin yhteiskuntaan. Vuonna 2013 julkaistussa Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) energia- ja ilmastostrategiassa on tuotu esille, että Suomen pitkän aikavälin ilmastopolitiikan tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 80–95 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Päästöjen väheneminen edellyttää merkittäviä toimenpiteitä yhteiskunnan kaikilla sektoreilla, erityisesti energiantuotannossa ja kulutuksessa, liikenteessä, rakentamisessa ja asumisessa sekä maa- ja metsätaloudessa. Tavoitteena on, että kasvihuonekaasupäästöjä syntyy mahdollisimman vähän, ja jäljelle jäävät päästöt kompensoidaan eli päästöjen vastineeksi toteutetaan päästövähennyksiä muualla tai lisätään hiilinieluja. Tätä varten Suomessa on laadit-

tu TEM:n ”Energia- ja ilmastotiekartta 2050”. Rakennussektorilla on todettu olevan merkittävä vaikutus ihmisen toiminnasta peräisin oleviin kasvihuonekaasupäästöihin. On arvioitu, että rakennuksiin liittyy 40 % Euroopan kokonaisenergian kulutuksesta ja 33 % Euroopan CO₂-päästöistä (*Energy Efficient Buildings European Initiative, E2B EI*). Rakennussektorin on arvioitu olevan yksi kustannustehokkaimmista osa-alueista tavoiteltaessa päästöjen merkittävää vähentämistä. Myös Euroopan komissio julkaisi vuonna 2011 tiekartan vähähiilisestä Euroopasta vuonna 2050. Sen mukaan tavoitteena on vähentää rakennusten aiheuttamista vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä vuoteen 2030 mennessä 37 – 53 % ja vuoteen 2050 mennessä 88 – 91 % verrattuna vuoteen 1990.

Rakennusmateriaalien ympäristövaikutuksista on tehty selvitys vuonna 2013, jossa todetaan:

”Rakentaminen vaikuttaa ympäristöön eri vaiheissaan monin tavoin. Vaikutuksia aiheutuu raaka-aineiden hankinnasta, tuotteiden valmistuksesta, kuljetuksista, rakennusmaan käyttöön otosta ja siihen liittyvistä maansiirroista sekä rakentamisesta. Suuri osa vaikutuksista aiheutuu energiankäytöstä, joka tarvitaan rakennuksen halutun sisäympäristön ja muun toimivuuden ylläpitämiseksi. Lopulta vaikutuksia aiheutuu myös rakennuksen purkamisesta ja jätteiden hyödyntämisestä tai loppusijoituksesta”

(Antti Ruuska, Tarja Häkkinen, Sirje Vares, Marja-Riitta Korhonen ja Tuuli Myllymaa; Ympäristöministeriön raportteja).

Myös rakennusmateriaalien osalta joudutaan pienentämään jättemateriaalivirran hiilijalanjälkeä noudattamalla jätehuollon etusijajärjestystä (jätteen synnyn estäminen, uudelleen käytön valmistelu, kierrätys, energiakäyttö ja muu hyödyntäminen, kaatopaikka). Rakennusmateriaalien ja –tuotteiden valinnalla on näin ollen merkittävä rooli millainen ympäristökuormitus rakennuksesta aiheutuu – mistä alkuperäinen raaka-aine on peräisin, minkä eri vaiheiden kautta se on prosessoitu tuotteeksi, millaiset toiminnalliset ominaisuudet sillä on, miten tuote on käytön jälkeen uudelleen käytettävissä tai kierrätettävissä vai muodostuuko se jätteeksi.

Rakennusmateriaalien ympäristöarviointi ja ympäristömerkintä

Tuotteiden ympäristövaikutuksia arvioidaan elinkaariarvioilla. Elinkaariarviossa selvitetään, kuinka paljon materiaaleja ja energia kuluu tuotteen elinkaaren eri vaiheissa ja kuinka paljon syntyy ympäristölle haitallisia päästöjä. Eurooppalainen standardisoimisjärjestö CENin työryhmä (TC 175) laatii standardeja rakennushankkeen ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyysarviointiin ja raportointiin.

Aiheesta on saatavilla mm. seuraavat standardit:

- EN 15804 (2012) Sustainability of construction works - environmental product declarations
- Core rules for the product category of construction products
- EN 15942 (2011) - Sustainability of construction works - Environmental product declarations
- Communication format business-to-business
- EN 15978 (2011) Sustainability of construction works - Assessment of environmental performance of buildings - Calculation method

Lisäksi on EN standardi mm. puutuotteiden ympäristöselosteista

- EN 16485 (2014) Round and sawn timber - Environmental Product Declarations - Product category rules for wood and wood based products for use in construction.

Näissä standardeissa annetaan ohjeita indikaattoreista, joiden avulla rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset arvioidaan ja ilmoitetaan. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös kansainvälinen standardi ISO 14044 (2006) *Environmental management -- Life cycle assessment -- Requirements and guidelines*.

Standardit EN 15804 ja ISO 14044 ovat pohjana rakennusmateriaalien EPD-ympäristöselosteelle. EPD (*Environmental Product Declaration*) on elinkaarianalyysiin perustuva, vapaaehtoinen ja standardoitu tapa esittää luotettavasti olennaiset, varmennetut ja vertailukelpoiset tiedot valmistamansa tuotteen tai tuoteryhmän ympäristövaikutuksista. Standardin mukaisilla indikaattoreilla kuvataan tuotteen elinkaaren aikana aiheutuvia ympäristövaikutuksia, joita ovat mm.:

- ilmastonmuutosvaikutus, joka huomioi nk. hiilijalanjäljen
- otsonia tuhoavat aineet, jotka ohentavat otsonikerrosta
- maaperää ja vesistöjä happamoittavat päästöt, jotka vahingoittavat ekosysteemejä ja rakennettua ympäristöä
- rehevöitymistä aiheuttavat päästöt, jotka aiheuttavat happikatoa vesistöissä
- fotokemiallisten oksidanttien muodostuminen
- eloperäisten resurssien niukkeneminen
- uusiutumattomien energiavarojen ja mineraalivirtojen ehtyminen, joka aiheutuu näiden resurssien hyväksikäytöstä

Suomessa EPD-ympäristöselostetta haetaan Rakennustietosäätiö RTS:ltä. RTS EPD voi olla a) tuotespesifinen (yksi tuote, yksi valmistuspaikka tai yksi tuote, monta valmistuspaikkaa) tai b) tuotetyyppi-kohtainen (samankaltaisia tuotteita, yksi/monta valmistuspaikkaa/valmistajaa) Ensimmäiset ympäristöselosteet on myönnetty marraskuussa 2016. Maaliskuussa 2017 voimassa olevia oli neljälle tuotteelle (muovieristeitä ja sisäverhouslevyjä).

Rakennustuoteasetus (EU) N:o 305/2011 tuli voimaan kesällä 2013. Käytännössä asetus näkyy rakennustuotteiden CE-merkintänä. CE-merkintää pidetään helposti pelkästään tuotteen teknisiä ominaisuuksia kuvaavana vaatimuksena mutta CE pitää sisällään myös ympäristönäkökulmat. Kun markkinoille saatetaan rakennustuote, valmistaja laatii ilmoituksen, jossa kerrotaan tuotteen nk. perusominaisuuksien suoritustasot. Asetuksessa määritellään seitsemän perusominaisuutta, joista kolmeen, **Hygienia, terveys ja ympäristö, Energiansäästö ja lämmöneristys** sekä **Luonnonvarojen kestävä käyttö**, sisältyy ympäristöominaisuuksia. Luonnon varojen kestävä käyttö ohjaa luonnonvarojen käyttöä rakennuskohteessa kestävästi ja varmistaa kohteen osien ja materiaalien uusiokäytön tai kierrätettävyyden purkamisen jälkeen, rakennuskohteen kestävyden ja ympäristöystävällisten raaka-aineiden ja uusiomateriaalien käytön.

Rakennustuoteasetus ei anna mitään määräyksiä sallittavista päästöistä tai luonnonvarojen kulutuksesta. Asetus on kuitenkin tärkeä, koska se tuo ympäristönäkökulman esille. Lisätietoja asiasta on saatavissa internetistä osoitteesta <http://epd.rts.fi/fi>.

Puu ekologisena rakennusmateriaalina

Puuhun liittyvä vähähiilisyys

Valmistettaessa puusta rakennusten osia, puussa oleva hiili varastoituu rakenteisiin, jotka ovat pitkäaikaisia hiilivarastoja.

Puuinfo Oy:n mukaan keskiverto suomalainen puinen omakotitalo sitoo puurakenteisiinsa noin 30 tonnia ilmasta peräisin olevaa hiilidioksidia, yksi kuutiometri puuta varastoi noin 1 tonnin hiilidioksidia. Vertailun vuoksi voidaan todeta, että rakennuksissa käytettävä kuiva havupuukuutio painaa karkeasti noin 450kg.

Ekologisesti tarkasteltuna puun käyttöä rakennusmateriaalina voidaan lisätä huomattavasti. On arvioitu että Suomessa metsän hiilivaranto kasvaa päivässä saman verran kuin rakennuspuuteollisuus käyttää puuraaka-ainetta vuodessa. Kun käytön jälkeen puutuotteet muutetaan energiaksi, vapautuu ilmakehään takaisin sama määrä hiilidioksidia mikä on varastoitunut puuhun sen kasvun aikana. Puuhun varastoituneen hiilidioksidin määrä on moninkertainen verrattuna puutuotteiden valmistuksen aiheuttamiin päästöihin. Puutuotteiden ja -rakenteiden valmistukseen käytetty energia tuotetaan pääosin tuotannosta saatavista sivutuotteista, kuten puun kuoresta ja purusta. Matti Kuittisen tekemän selvityksen perusteella puun hiilijalanjälki kerrostalojen tai pientalojen tuotantovaiheessa on maksimissaan 70 % ja tyypillisesti alle puolet muiden rakennusmateriaalien hiilijalanjäljistä (Rakennusten ilmastovaikutusten vertailu - Katsaus 2000-luvulla tehtyihin tutkimuksiin, puuinfo.fi)

Puun muut ympäristövaikutukset

Puu on usein kotimainen, jopa paikallinen materiaali, jolloin vältetään käyttämästä fossiilia polttoaineita pitkiin kuljetuksiin. Käsittelemättömän puutuotteen valmistus kuluttaa vähän energiaa ja se on helppo hävittää kierrättämällä tai hyödyntämällä sen energia lämmön tuotantoon. Puun kuivauksessa ja lämpökäsittelyssä, lämpötila nousee ja puusta haihtuu ilmakehään sen sisältämiä orgaanisia yhdisteitä mm. terpeenejä, furaaneja, fenoleita, etikkahappoa ja muurahaihappoa. Suurissa tuotantokohteissa haihtuvat yhdisteet on puhdistettava kaasuvirrasta ennen kuin se päättyy ympäristöön. Puuaineksen liimauk-

nessa ja pintakäsittelyssä haihtuu ilmaan erilaisia liuottimia, joiden päästöjä säätelee haihtuvien orgaanisten liuottimien EU direktiivi 2004/42/EY, ns. VOC-direktiivi (*Volatile Organic Compound*), joka on omalta osaltaan vaikuttanut siihen, että käytetään yhä enenemissä määrin UV-kovettuvia tai vesiohenteisia aineita.

Pintakäsittelyaineet sisältävät liuottimia, jotka etenkin aikaisemmin ovat olleet ympäristölle ja terveydelle haitallisia, myös useat luonnonvahat ja öljyt sisältävät haitallisia aineita. Suojakäsittelyn (esim. painekyllästetyn) puun käsittelyprosesseissa on mahdollista vapautua ympäristölle tai terveydelle haitallisia kemikaaleja. Aiemmin painekyllästetyn puun suojaukseen on käytetty niin sanottuja suolakyllästeitä eli kromia, arseenia ja kuparia (CCA) sisältäviä painekyllästysaineita sekä kreosottiöljyä. Kreosottiöljy ja CCA-kylläste ovat kuitenkin syöpävaarallisia ja myös ympäristölle vaarallisia kemikaaleja, joten niillä kyllästetyn puutavaran käyttöä on rajoitettu. Nykyään kuluttajille myytävä kyllästetty puu ei sisällä kromia tai arseenia. Arseenipitoisten suolakyllästeiden (CCA-kyllästeet) käyttö Suomessa on päätynyt vuonna 2007. Arseenia sisältäviä puunsuoja-aineita (CCA-kyllästeitä) ei enää saa käyttää puun kyllästämiseen. Arseniyhdisteiden ja niillä käsitellyn puun käyttöä on rajoitettu komission asetuksen (EY) N:o 552/2009 REACH-asetuksen liitteen XVII ”Tiettyjen vaarallisten aineiden, valmisteiden ja tuotteiden valmistuksen, markkinoille saattamisen ja käytön rajoitukset” muutoksesta, joka kumosi 15.8.2007 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen (787/2007)./15/ Kreosottiöljyllä käsitellyn puutavaran käyttöä on rajoitettu komission asetuksen (EY) N:o 552/2009 REACH-asetuksen liitteen XVII muutoksella. Kreosotilla kyllästettyä puuta saa käyttää vain pysyvästi maaperään koskettavissa avojohtorakennelmissa (sähkö- ym. pylvää) ja ratapölkkyinä sekä silloissa tai muissa vastaavissa kantavissa ulkorakenteissa, ei yksityisessä kulutuskäytössä lainkaan (Biosidien käytön rajoitukset, Tukes). Tukes ylläpitää luetteloa sallituista puunsuoja-aineista.

Tuotantovaiheessa syntyy ympäristöön tyypillisesti hienojakoista puupölyä. Tällä hetkellä on olemassa työhygieeninen raja-arvo kovapuun pölyn hengittyvälle jakeelle (hiukkaskoko pienempi kuin 10 µm, 8 tunnin keskiarvo) 5 mg/m³. Raja-arvo on määrätty Valtioneuvoston asetuksessa 716/2000, joka perustuu EU-direktiiviin 1999/38/EY. Direktiivi määrittelee kovapuupölyn syöpävaaralliseksi aineeksi, erityisesti tammesta ja pyökistä syntyvän pölyn. Sosiaali- ja terveysministeriö on määritellyt haitalliseksi tunnetut pitoisuudet, ns. HTP-arvon puupö-

lylle 2 mg/m³ (hengittyvä jae) olemassa oleville työtiloille ja 1 mg/m³ uusille ja uudistetuille tiloille (Altistuminen puupölylle työssä: terveysriskit ja hallinta, Työterveyslaitos 2005). Puupölylle altistuvia työntekijöitä on eniten rakennusteollisuudessa, muilla kuin varsinaisilla puutoimialoilla sekä huonekalu-, rakennuspuusepäntuote- ja sahateollisuudessa. Suurimmille pitoisuuksille altistutaan rakennuksilla (Kemikaalit ja työ: Selvitys työympäristön kemikaaliriskeistä, Työterveyslaitos 2005). Valmisteilla on rajoitukset myös havupuun pölypäästöille.

Puutuotteiden valmistukseen liittyvä ympäristölupavelvollisuus

Ympäristönsuojeluasetuksen 1 § 1f-kohdan mukaan tulee sahalaitoksella, jonka tuotantokapasiteetti on vähintään 20 000 m³ vuodessa sahatavaraa, olla ympäristölupa.

Esimerkki määräyksistä ympäristölupapäätöksessä (Tornion, Keminmaan ja Tervolan ympäristölautakunnan ympäristölupapäätös 2/2012):

Toiminnan aiheuttama hiukkaspitoisuus ei saa lähimmissä altistuvissa kohteissa kokonaisleijuman osalta ylittää pitoisuutta 0,4 mg/m³ toiminta-aikana määritettyjen kahden tunnin ajanjaksojen keskiarvona.

Toiminnan johdosta ekvivalenttimelutaso ei saa ylittää klo 7 – 22 välisenä aikana minään kuuden tunnin jaksona arvoa 55 dBA eikä klo 22 – 7 arvoa 50 dBA minkään asumiseen käytettävän kiinteistön pihalla.

Melua aiheuttavan laitoksen melusuojaus on pidettävä 4,2 m korkeana ja koko lajittelualueen mittaisena.

Maalijätteet, jäteöljyt, kiinteät öljyiset jätteet ja muut vaaralliset jätteet on kerättävä kukin jätelaji sille merkittyyn omaan, tiiviiseen astiaansa. Kaikkien vaarallisten jätteiden varastointi on tehtävä tiivispohjaisessa, reunakorokkein varustetussa, katetussa varastossa, niille selvästi merkityssä paikassa, erillään muista jätteistä. Varaston pohjan ja reunakorokkeiden tulee toimia altaana, joka estää vaarallisten jätteiden pääsyn maaperään, jos jätteen astiaan tulee vuoto.

Polttoaineiden ja muiden ympäristölle haitallisten aineiden pääsy maaperään sekä pohja- ja pintavesiin on estettävä tehokkaasti. Toiminnasta ei saa aiheutua kohtuutonta räsitusta ympäristölle.

Toiminnanharjoittajan on pidettävä kirjaa toiminnasta. Kirjanpidosta tulee käydä ilmi seuraavat tiedot:

- laitoksen tuotantomäärät, työskentelyajat
- päästöihin vaikuttavat huoltotoimet
- jätteen määrä, kuvaus jätelajista sekä niiden kuljettajat, toimituspaikat ja -ajat,
- vaarallisen jätteen määrä, jäteluettelon mukainen jätteen nimike ja kuvaus jätelajista sekä olennaiset tiedot jätteen ominaisuuksista ja koostumuksesta, vaarallisen jätteen pääasialliset vaaraominaisuudet sekä jätteen vastaanottajan ja kuljettajan nimi ja yhteystiedot sekä jätteen käsittelytapa,
- melu- ja pölymittausten tulokset
- tiedot häiriö- ja onnettomuustilanteista sekä niihin liittyvistä toimenpiteistä.

Puutuotteiden positiiviset terveysvaikutukset

Puupintojen terveysvaikutuksia on selvitetty useissa eri tutkimuksissa 2000-luvulla (Puu-lehti 2/2016, s. 40 – 44), Eri ikäryhmille tehdyissä hajanaisissa tutkimuksissa asuinrakennuksissa, toimistotiloissa ja julkisissa tiloissa on todettu hyvin samansuuntaisia tuloksia fysiologisista ja psykologisista vaikutuksista. Puupintojen esilläolo (huonekalut, pintamateriaalit) on havaittu vähentävän stressiä, alakuloisuutta ja masentuneisuutta sekä alentavan sykettä ja verenpainetta. Esillä olevan puun määrällä on todettu olevan positiivisia fysiologia vaikutuksia myös autonomiseen hermostoon. Toisaalta kosketus puupintaan ei aiheuta vastaavaa stressireaktiota elimistössä kuten esim. alumiini tai akryyli, vaan se koetaan useimmiten miellyttävänä sekä fysiologisesti että psykologisesti.

Puutuotteet jätteenä

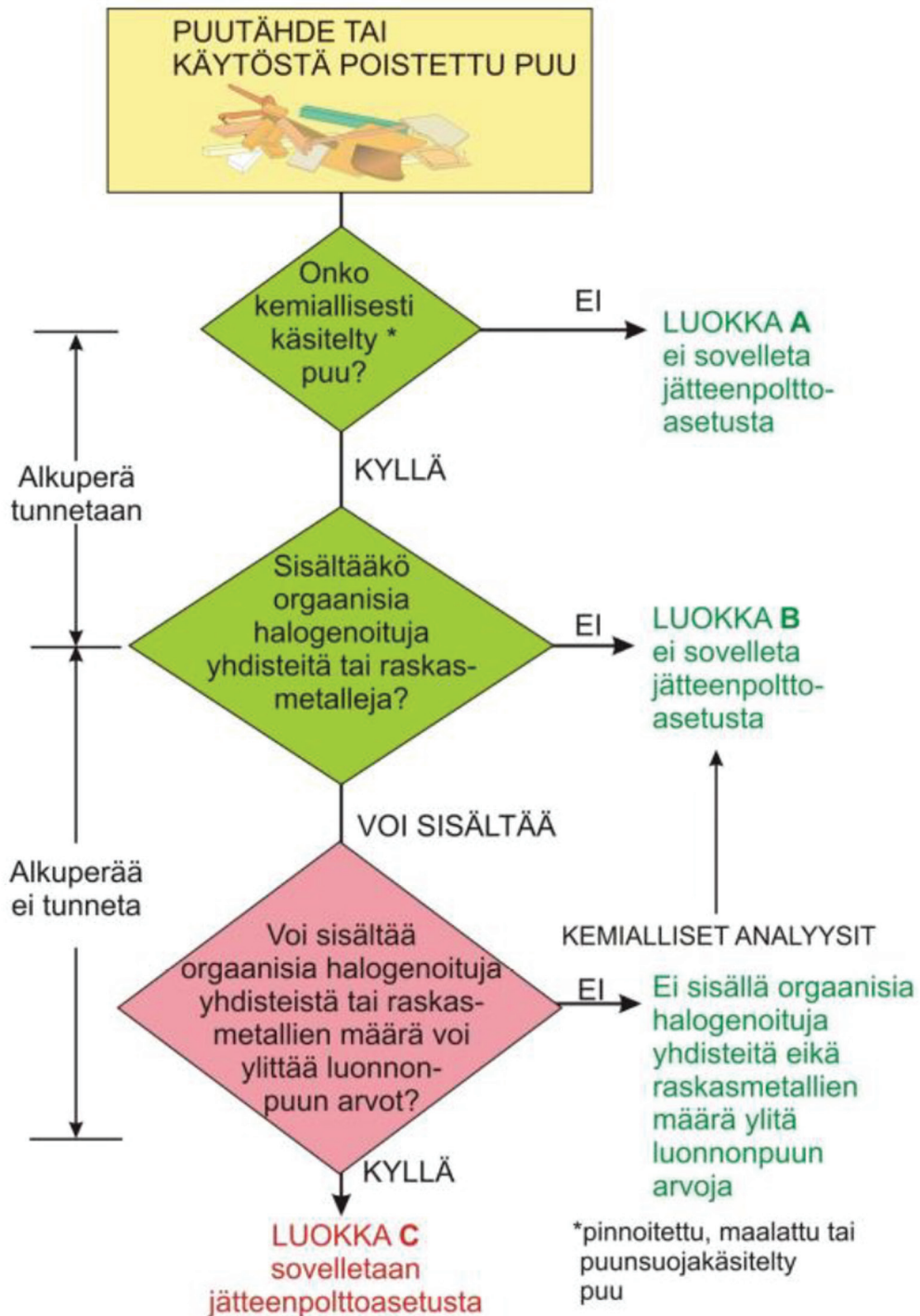
Käytön jälkeen puutuotteesta käytetään tyypillisesti termiä puujäte (jätteenpolttoasetus 151/2013), käytöstä poistettu puu tai puutuote (SFS-EN ISO 17225–1) tai kierrätyspuu (kaupankäynnissä, tilastoissa). Puujätteen tunnistamiseen on olemassa kriteerit, joilla voidaan osoittaa ja erottaa ”puhdas puu” sellaisesta jätepuusta, mikä sisältää todennäköisesti haitallisessa määrin epäpuhtauksia ja on sen vuoksi poltettava jätteenpoltto- tai jätteen rinnakkaispolttolaitoksessa (jätteenpolttoasetus 151/2013).

VTT:n tekemän puun luokittelusovelluksen mukaisesti, käytöstä poistetussa puussa esiintyvät epäpuhtaudet voidaan jaotella mekaanisiin ja kemiallisiin epäpuhtauksiin. Mekaanisia epäpuhtauksia ovat muun muassa maa-aines, kivet, muovi, metallit, betoni ja lasi. Niille ominaista on, että ne voidaan yleensä erottaa raaka-aineesta lajittelulla tai polttoaineen tuotantoprosessin aikana, esimerkiksi metallit metallin erottimella (magneetti) ja kivet seulomalla. Kemialliset epäpuhtaudet ovat lähes aina kiinteä osa puumateriaalia, jolloin niiden erottaminen ja poistaminen on hyvin vaikeaa. Maalit, pinnoitteet, puunsuoja-aineet ja liimat luetaan käytöstä poistetun puun kemiallisiin epäpuhtauksiin.

Käytöstä poistettu puu luokitellaan neljään luokkaan: A, B, C ja D. Kiinteät **biopolttoaineet** on jaettu kahteen luokkaan: A ja B, ja ne kuuluvat standardin SFS-EN ISO 17225-1 piiriin ja niihin ei sovelleta jätteenpoltoasetusta. Kemiallisesti käsittelemätön käytöstä poistettu puu tai puutuote kuuluu luokkaan A ja kemiallisesti käsitelty käytöstä poistettu puu tai puutuote kuuluu luokkaan B, silloin kun ne eivät sisällä orgaanisia halogenoituja yhdisteitä tai raskasmetalleja. Luokkaan A kuuluu mm. rakennusten maalaamaton puu ja puupakkaukset. Luokkaan B kuuluu mm. osa rakennustyömaiden puujätteestä (vaneri-, pinnoitettu vaneri-, lastulevy-, MDF-levy-, kalustelevy- ja HDF-levytähde sekä listat, maalattu rakennuspuutähde ja betonilaudoitus sekä puurakennuksista purettu runkolauta ja hirret).

Puu, jonka pinnoitteessa tai puunsuoja-aineessa on orgaanisia halogeeniyhdisteitä (esim. PVC) tai raskasmetalleja, mutta ei sisällä puunkyllästysaineita (ei ole painekyllästettyä tai ei ole kestopuuta), tai jonka alkuperän toteaminen on hankalaa, kuuluu luokkaan C. Tähän luokkaan kuuluu tyypillisesti myös purkupuu. Luokan C puujäte kuuluu **kierrätyspolttoaineisiin** (SFS-EN 15359) ja siihen sovelletaan jätteenpoltoasetuksen normeja. Luokkaan C kuuluu mm. tyypilliset kotitalousperäiset puujätteet (esim. vanhat keittiökalusteet, käytetyt huonekalut, maalattu/pinnoitettu puupakkaus, muovia, metalleja tai muita epäpuhtauksia sisältävä rakennuspuu).

Käytöstä poistettu puu, joka on käsitelty puunkyllästysaineilla (esim. kestopuu, sähkö- ja puhelinpylväät) kuuluu luokkaan D. Tällainen puutähde on **vaarallista jätettä**. Kaaviokuvassa 1 on kuvattu päätteilyketju, joka ohjaa toimintaa käytöstä poistetun puun luokittelussa (Käytöstä poistetun puun luokittelun soveltaminen käytäntöön – VTT-M-01931-14).



Kaavio 1. Käytöstä poistettavan puun käsittelyketju. Lisätietoja VTT:n dokumentista ”Käytöstä poistetun puun luokittelun soveltaminen käytäntöön” (VTT-M-01931-14).

Luokan A puujätettä voidaan polttaa kaikissa kattilalaitoksissa, myös pienissä. Luokan B puujätettä voidaan käyttää kattilalaitoksissa, joissa polttotekniikan taso ja varustetaso on hyvä (riittävä viipymäaika ja lämpötilataso, palamisilman hallinta ja savukaasujen puhdistus) ja palamisen hyvyttä voidaan tarkkailla. Luokan B puuta suositellaan käytettävän seospolttoaineena ensisijaisesti kattilalaitoksissa, joiden teho on vähintään 20 MW_{th}. Tänä päivänä lainsäädännössä (750/2013) polttotekniikan taso on edellä vaaditun kaltainen myös pienemmissä, yli 5 MW_{th} uusissa laitoksissa. Yli 50 MW_{th}:n laitoksille sovelletaan Valtioneuvoston asetusta vähintään 50 megawatin polttolaitoksien päästöjen rajoittamisesta (93/2013). /14/

Hinta, tekniset ominaisuudet ja trendit ohjaavat rakennusmateriaalivalintoja

Artikkelin kirjoittajat haastattelivat selvitystä varten neljää rautakaupan myyjää, joista yksi ilmoitti toimivansa pelkästään ammattirakentajien parissa. Haastattelu (ajankohta 2/2017) kohdistui kahteen Kuopiossa sijaitsevaan rautakauppaan, joista kumpikin kuuluu valtakunnalliseen kauppaketjuun. Kaikkien haastatteluun osallistuneiden myyjien kokemukset rakentamismateriaalien valintaan vaikuttavista keskeisistä tekijöistä olivat samankaltaisia. Rakennusmateriaalien ostaminen tapahtuu myyjien mukaan hinta, tekniset ominaisuudet ja ulkonäköön liittyvät näkökulmat sekä trendit edellä. Myyjien kommenttien mukaan myöskään tavarantoimittajat eivät tuo esille tai eivät pidä tärkeänä vähähiilisyys- ja ympäristönäkökulmaa tuotteita esitellessään tai markkinointimateriaaleissa. Poikkeuksena on ainoastaan muutamat terassi- ja eristemateriaalit sekä vinyylilankun osalta toimittajan edustajan myyjille esille tuoma kierrätysmateriaalien käyttäminen tuotteen sisällössä. Ekologisuusajattelu ja vähähiilisyys ovat erittäin harvinaista ostoon liittyviä argumentteja. Ammattirakentajien parissa toimivan myyjän seitsemän vuoden kokemuksesta nousi esille vain yksi esimerkki, jossa oli jouduttu selvittämään mm. materiaalien toimitusketjua.

Ekologisuus esillä muutamissa rakennustuotteissa

Suomessa keskeiset ulkona käytettävät materiaalivaihtoehdot esimerkiksi terrassien rakentamiseen ovat painekyllästetty puu (mänty), siperian lehtikuusi, lämpökäsitelty puu ja puu-muovikomposiitti, joka sisältää muovia ja yleensä puukuituperäistä materiaalia. Komposiitti on selvästi kallein vaihtoehto ja painekyllästetty puu on edullisinta. Lämpökäsitelty puu ja siperian lehtikuusi ovat hintaluokaltaan samalla tasolla. Laadukas kotimainen komposiitti on oletetulta käyttöiältään pisin. Myyjillä oli huonoja kokemuksia Kiinasta tuotujen komposiittilautojen teknisestä laadusta ja osa rautakaupoista ei tämän vuoksi pidä kiinalaisia komposiitteja enää tuotevalikoimissaan. Suomessa valmistetaan erityisesti painekyllästettyä puutavaraa (useita eri kyllästämöjä) ja lämpökäsiteltyä puuta. Arsenia sisältävää puutavaraa ei ole saanut luovuttaa vuoden 2004 jälkeen kuluttajille eikä käyttää kotitalouksissa tai asuinalueilla. Painekyllästettyä tuotetta käsiteltäessä ja hävitettäessä on kuitenkin huomioitava myrkyllisyys. Tuotteen voi viedä käytön jälkeen valtakunnallisiin keräyspisteisiin. Siperian lehtikuusen raakamateriaalia joudutaan tuomaan esim. Venäjältä, joka nostaa hiilipäästöjä muuten täysin käsittelemättömän puutuotteen osalta. Ulkomaantuontiin perustuu myös monissa puisissa ulkokalusteissa käytettävät trooppiset kovapuut. Lämpökäsitellyn puun valmistusprosessissa tarvitaan lämpöenergiaa, jonka vaikutus hiilipäästöihin tuli esille myös myyjien toimesta. Vaikutti siltä, että erityisesti Lunawood on esitellyt lämpökäsitellyn tuotteensa jopa valmistusprosessi kuvaten tarkasti myymälöille. Lämpöpuu on vielä melko uusi tuote markkinoilla ja se eroaa myös ominaisuuksiltaan, jonka vuoksi tuoteosaaminen voi olla erityisen hyvin koulutettu rakennustarvikkeiden myyjille. Komposiittituotteissa hiilipäästöjä nostaa mineraaliöljypohjainen muoviseos.

Kahden rautakaupan otoksella asiakkaiden ja myyjien ympäristönäkökulmat huomioiva ajattelu tuli Kuopiossa eniten esille esimerkiksi terrassien ja kasvihuoneiden rakentamiseen liittyvissä puumateriaalivalinnoissa. Rautakauppojen asiakkaat ovat hyvin tietoisia siitä, että painekyllästetty puutavara sisältää myrkylliseksi luokiteltavia kemikaaleja. Erityisesti kasvihuoneiden rakentamisessa painekyllästetyn puutavaran käyttämistä vältellään asiakkaiden toimesta.

Lämpökäsitellyn puun osalta myyjät toivat esille, että Lunawood käyttää ekologisuutta lämpökäsitellyn puun mainonnassa. Ostajat ovat ymmärtäneet ekologisuusnäkökulman, kun he haluavat kemikaaleilla

käsittlemättömän vaihtoehdon. Keskusteluun nousi materiaalien hävittämismuoto, joka ei ole painekyllästetyn puutavaran osalta sallittua kuluttajille omatoimisesti.

Selluvilla on yleisnimitys puukuitupohjaiselle eristeelle, joka valmistetaan valikoidusta kierrätyspaperista. Kierrätetyn puukuiden lisäksi eristeessä on mukana palonestoaineita [RT Kortti EkoVilla]. Suomessa tuotemerkkejä ja toimittajia selluvillalle ovat Ekovilla, Termex ja Suomen Selluvilla-Eristeen selluvilla. Ekovilla nousi esille tuotteena, jonka markkinointiin ja asiakaskommentteihin myyjät liittivät ekologisuuden. Tuotenimelläkin on mahdollisesti vaikutus tulokseen ja mielikuviin. Ekovilla valmistaa puhallettavaa eristettä ja levyjäisiä eristeitä. Isolina Oy valmistaa pellavapohjaisia eristemateriaaleja mutta niiden saatavuus Kuopiossa on heikko. Muut keskeiset kilpailijat selluvillalle ovat kivivilla, lasivilla ja erilaiset muovipohjaiset eristeet (polyuretaani, EPS ja XPS). Yksittäisen myyjän kommentin mukaan lasivillalla on tällä hetkellä rakentajien keskuudessa heikon menekki. Sama myyjä totesi, että lasivillatoimittaja Isover (Saint Gobain) tuo varsin selvästi esille omien pakkaustensa osalta ekologisuusnäkökulman logistiikan osalta: eriste on pakattu pienempään tilaan, jolloin esim. rekan kyytiin mahtuu kerralla suurempi määrä materiaalia. Lasivillan valmistusta kierrätysmateriaalista ei tuoda selkeästi esille. Ympäristötekniikan opiskelijat selvittivät eristeiden mahdollisia ympäristöluokituksia kivivillasta (Paroc) ja selluvillasta (Ekovilla). Esille nousivat eristeiden M1-päästöluokitukset kivivillassa.

Ammattirakentajat tiedostavat viranomaisvaatimukset

Rakennustarvikkeiden myyjät toivat esille, että ammattirakentajat ovat hyvin tietoisia rakennustuotteille annetuista viranomaisvaatimuksista. Vaatimukset liittyvät pääasiassa materiaalien teknisiin ominaisuuksiin mutta rautakaupoissa tuli esille, että PEFC-sertifikaattia kysytään toisinaan. PEFC-sertifikaatti ei ole viranomaisvaatimus mutta kauppa- ja rakennusteollisuus haluavat tuoda esille sitoutumisensa kestävä kehityksen periaatteisiin. Metsäsertifikaatin mukaisella hoidollisella menettelyillä tavoitellaan taloudellisesti, sosiaalisesti ja ekologisesti kestävä metsätaloutta. Suomen talouskäytössä olevista metsistä yli 90% on PEFC-sertifioituja ja yli 4% FSC-sertifioituja. PEFC sertifioinnin paino on taloudellisessa kestävyudessa ja sosiaalisissa kysymyksissä ja maailmalla laajemmin tunnetun FSC:n paino on ekologisissa

kysymyksissä ja taloudellinen kannattavuus ja sosiaaliset kysymykset ovat reunaehtoina. FSC-sertifikaattia ei ole koettu kovinkaan houkuttelevaksi Suomessa, vaan Suomen leveysasteilla kasvavasta FSC-puusta kasvaa yli 75 % Venäjällä. (MTK:n metsävaltuuskunnan puheenjohtaja, Maaseudun tulevaisuus 21.9.2016.). Tästä huolimatta vuoden 2018 alkukuukausina FSC-sertifointilisenssejä myönnettiin lähes sadalle puutuotteelle Suomessa (info.fsc.org).

Rautakauppojen henkilöstön mukaan, sisällä käytettävien tuotteiden M1-päästöluokitus on kuitenkin enemmän esillä keskustelussa, kuin PEFC- tai FSC-sertifikaatti.

Sisustusmateriaalien osalta nousee esille materiaalien hävittämisvaihe

Sisustusmateriaalien osalta kävi ilmi, että asiakkaat tuovat jonkin verran esille pohdintaa materiaalien käsittelystä hävitysvaiheessa. Sisustusmateriaaleja uusitaan trendien mukaan. Sisustusmateriaaleissa määräävinä tekijöinä ovat ostovaiheessa ulkonäkö ja tuntuma hinnan ohella. M1-päästöluokitus on tuttu myös yksityisasiakkaille ja siihen kiinnitetään huomioita esim. maaleissa. Sisustusmateriaalit jo useamman vuoden kokemuksella tunteva myyjä totesi, että yksi vinyylilankkutoimittajista oli tuonut esille materiaalin pohjautumisen kierätysmateriaaleihin. Tämä oli ainoita merkkejä materiaalitoimittajien myyjille esille tuomista vähähiilisyysasioista. Puupohjaisten lattiamaateriaalien valmistajat tuovat varsin selvästi esille esim. PEFC-, FSC-, CoC- ja Der Blaue Engel -sertifikaatit (laminaatit, parketit). Tämä kävi kattavasti ilmi opiskelijoiden tekemän kierroksen perusteella ja tutustuttaessa parkettivalmistajien esitteisiin myyntipisteillä.

Omakotitalojen ostaja tekee arvovalintoja

Rautakauppojen henkilöstön lisäksi haastattelukohteena oli puutalopakettien myyntiin erikoistunut yrittäjä Kuopion kaupungin keskustassa. Myyjän tuotevalikoimin kuuluvat puurunkoiset elementtitalot ja hirsitalot. Omakotitalopakettien ostajan päätökseen vaikuttavat pääasiassa tekijät ovat hinta ja rakennuksen energiankulutus. Maalämpö on rakentajien haluama lämmitysmuoto myös pienempiin omakotitaloihin, vaikka niissä maalämpöön perustuvan lämmitysjärjestelmän ta-

kaisinmaksu aika olisi laskelmien mukaan jopa yli kymmenen vuotta. Talonrakennusteollisuus joutuu muokkautumaan kysynnän trendeihin. Myyjän näkökulmasta talotehtaan muuntautumiskyky asiakkaan vaatimuksiin on erittäin tärkeää. Kauppa voi jäädä tekemättä jopa erittäin vähäisen muutostarpeen vuoksi jos siihen ei ole riittävää reagointikykyä talovalmistajalla. Muutaman vuoden takaiseen tilanteeseen nähden keskimääräinen talokoko on pienentynyt (Talomestari 6/2013, s. 70 – 75). Rakennusneliöt tehdään nyt omaan tarpeeseen, eli neliöitä ei rakenneta tulevaisuuden mahdollisten tarpeiden mukaan etukäteen. Muita rakennuksen rakennushintaan ja myös käyttövaiheen energiankulutukseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. erkkereiden puuttuminen ja lapekattojen suosiminen.

Talopakettien ostaja tekee arvovalintoja. Asiakkaiden materiaalivalinnan osalta ekologisuus tiivistyy talopakettien myyjän mukaan hirsitaloon. Omakotitalomyyjän mukaan eri hirsitalovalmistajat ovat onnistuneet muodostamaan hyvin yhtenäisen sanoman, joka tunnustetaan jo kuluttajien keskuudessa: hirsitalon rakenteet muodostavat ns. hiilinielun (A. Ruuska, Life-cycle environmental impacts of a standard house and three log house cases, VTT, 2013). Seinähirsissä käytettävä puu sitoo kasvaessaan hiilidioksidia ilmakehästä ja rakenteisiin sitoutuneen hiilidioksidin määrä on suurempi kuin valmistamisvaiheessa kuluva. Hirsitalo mielletään ekologiseksi valinnaksi, koska yleisessä tiedossa on pitkäikäisiä hirsitaloja ja hirret voidaan käytön jälkeen hävittää esim. polttamalla. Erittäin matalaan käytön aikaiseen energiankulutukseen tähtäävät ostajat eivät kuitenkaan valitse täyshirsisiä seinärakenteita hirren eristettyjä puurakenteita heikomman U-arvon vuoksi vaikka seinän eristyskykyä voidaan kompensoida vaipan muilla rakenteilla (normeja paremmat ikkunat, ovet, yläpohja, alapohja).

Yhteenveto rakennustarvikevalinnoista

Rautakauppoihin suunnatun selvityksen lähtökohtana oli tutustua rakennustarvikkeiden kysynnän ja tarjonnan välissä tapahtuvan viestinnän argumentoinnin sisältöön. Rautakaupoissa tehtyjen myyjien haastattelujen perusteella rakennusmateriaalien valinnassa kuluttajien nykyistä ekologisempiin valintoihin voi vaikuttaa tällä hetkellä lähinnä lainsäädännön ohjaamana. Lainsäädäntö vaikuttaa pakottavasti materiaaleihin joita rautakaupoissa myydään. Lainsäädäntö vaikuttaa myös kustannusten kautta tavarankäytön houkuttelevuuteen ja hävittämisvaiheeseen. Ammattirakentajat huomioivat lainsäädännön vaatimukset ja metsäsertifikaatit selvästi tavallisia kuluttajia vahvemmin.



SAVONIA

VÄHÄHIILISYYDEN JA PUUN ROOLI RAKENNUSMATERIAALIVALINNOISSA

Vähähiilisyys on yksi Euroopan energiastrategian visioista. ”Savolaisen ekopientalon modernit rakennusmateriaalit”-hankkeen päätavoitteena on selvittää miten rakennusmateriaaleja valmistava sekä hyödyntävä teollisuus ja kauppa voivat parantaa vähähiilisten ja resurssiviisaisten ideoiden, tuotteiden ja palveluiden tuotteistamista, kaupallistamista ja markkinoille pääsyä.

Tähän raporttiin on koottu rakentamiseen liittyviä ympäristövaikutuksia ja viranomaisvaatimuksia. Raportissa kuvataan myös kokemuksia ja mielikuvia ekologisista ja vähähiilisistä rakennusmateriaaleista rautakaupoissa ja omakotitalomyynissä. Vierailukäynneillä lähialueen rautakauppoihin selvitettiin rakentajien materiaalivalintoja ja tarjolla olevien lattia- ja eristemateriaalien ympäristösertifikaatteja.



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

Pohjois-Savon liitto tukee

maakunnan
menestystä

