YRKESHÖGSKOLAN NOVIA

Kiertotalous ja ympäristöystävällisyys korjausrakentamisessa

Ohjeita ja hyviä käytäntöjä Recon Oy:n toimintaan

Riikka Lautamo

Rakennus- ja yhteiskuntatekniikka

Rakennusinsinööri (AMK)

Vaasa 2020

NOVIA • UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES • YRKESHÖGSKOLAN
PROFESSION & FRAMSTEG
YRKESHÖGSKOLAN NOVIA
PROFESSION & PROGRESS

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Riikka Lautamo
Koulutus ja paikkakunta: Rakennus- ja yhteiskuntatekniikka, Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto: Rakennustuotanto
Ohjaaja: Leif Östman

Nimike: Kiertotalous ja ympäristöystävällisyys korjausrakentamisessa – Ohjeita ja hyviä käytäntöjä ReCon Oy:n toimintaan.

Päivämäärä 11.5.2020 Sivumäärä 35 Liitteet 3

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan rakennus- ja purkujätteen lajittelua ja kierrättämistä, jätteiden käsittelyyn liittyvää lainsäädäntöä ja asetuksia sekä purkamista ja sen suunnittelua. Rakentamisen jätteiden lisäksi selvitetään, millaisia tekijöitä tulee huomioida, kun tavoitellaan puhtaampaa ja ekologisempaa rakentamista. Sisäilmastoluokituksen lisäksi tarkastellaan rakentamisen ja rakennusmateriaalien tavanomaisia laatu- ja ympäristömerkintöjä Suomessa.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda työkaluja puhtaampaan ja ympäristön kannalta parempaan korjausrakentamiseen. Vaikka jätteiden lajittelu pienemmissäkin korjaustöissä on lisääntynyt kiitettävästi viime vuosina, parantamisen varaa löytyy vielä. Tässä työssä on laadittu työselostukseen liitettävä purkutyö ja purkujätteiden käsittelyohje. Ohjeella halutaan lisätä kiinnostusta ja tietoa jätteiden käsittelystä.

Purkamisen ja jätteiden käsittelyn lisäksi listattiin markkinoilla olevia korjausrakentamiseen soveltuvia uusiomateriaaleja. Opinnäytetyön toteutuksessa on käytetty pääsääntöisesti netistä löytyvää materiaalia muun muassa virallisia julkaisuja ja materiaalivalmistajien nettisivustoja.

Purkamiseen ja rakentamisen jätteiden käsittelyyn on panostettu paljon. Aiheesta on tehty useita tutkimuksia ja saatavilla on hyviä ohjeita. Kierrätettävän jätteen käytölle ei kuitenkaan löydy vielä käyttäjiä kaikkialla eikä jätteen kuljettaminen pitkiä matkoja ole kannattavaa. Uusiotuotteiden hinta on monessa tapauksessa vielä korkea; uusia tuotteita, niiden käyttäjiä ja valmistajia tarvittaisiin lisää.

Kieli: suomi Avainsanat: purkukartoitus, rakennusjäte, uusiomateriaali

---

EXAMENSARBETE

Författare: Riikka Lautamo
Utbildning och ort: Byggnadsingenjör (YH) Vasa
Inriktningsalternativ: Byggnadsproduktion
Handledare: Leif Östman

Titel: Cirkulär ekonomi och miljövänlighet vid renovering – Instruktioner och god praxis i arbetet på ReCon Oy

Datum 11.5.2020 Sidantal 35 Bilagor 3

Abstrakt

Detta examensarbete undersöker sortering och återvinning av bygg- och rivningsavfall. I arbetet granskas också lagstiftning och förordningar om avfallshantering. Dessutom, låt oss ta reda på vilka faktorer som bör beaktas vid strävan efter renare och mer ekologisk konstruktion. I examensarbetet diskuteras även klassificering av inomhusklimat samt kvalitets- och miljömärkning av byggmaterial i Finland.

Syftet med detta examensarbete var att skapa verktyg för en renare och miljömässigt bättre rekonstruktion. Även om sorteringen av avfall har ökat lovvärt de senaste åren, finns det fortfarande utrymme för förbättringar. Detta arbete har fastställt en instruktion för rivning och bortskaffande av rivningsavfall. Denna instruktion vill öka intresset och informationen om avfallshantering.

I detta examensarbete listades nya återvunna material som lämpar sig för rekonstruktion. Material som finns på webben har använts vid genomförandet av examensarbetet, bland annat officiella publikationer och webbplatser för materialtillverkare.

Mycket arbete har lagts på rivning och hantering av byggavfall. Det har gjorts flera studier i ämnet och det finns bra instruktioner tillgängliga. Återvinning fungerar dock inte så bra som det borde. Fler nya produkter, flera användare och tillverkare skulle behövas.

Språk: finska Nyckelord: rivningsbedömning, byggavfall, återvunnet material

BACHELOR'S THESIS

Author: Riikka Lautamo
Degree Program: Construction Engineering, Vaasa
Specialization: Building Production
Supervisor: Leif Östman

Title: Circular Economy and Environment Friendliness in Renovation – Instructions and Good Practice in Working on ReCon Oy

Date 11.5.2020 Number of pages 35 Appendices 3

Abstract

This thesis examines the sorting and recycling of construction and demolition waste. It also examines legislation and regulations relating to waste treatment. In addition, factors to be considered when pursuing cleaner and more ecological construction are investigated. The thesis also discusses the indoor climate classification and quality and environmental labelling of construction and building materials in Finland.

The purpose of this thesis is to create tools for cleaner and environmentally better reconstruction. Although the sorting of waste has increased commendably in recent years, room for improvement can still be found. As a part of this work, a demolition work and a demolition waste handling guide have been conducted with the aim of raising awareness and providing information about waste treatment.

In this thesis, new recovered materials suitable for reconstruction were listed. Material found on the web has been used in the implementation of the thesis, among other things, official publications, and websites of material manufacturers.

Much effort has been put into demolition and handling construction waste. Several studies have been made on the subject and there are good guidelines available. However, recycling is not working as efficiently as it should. More new products, their users and manufacturers would be needed.

Language: Finnish Key words: demolition mapping, construction waste, reconstruction material

Sisällysluettelo

Käytetyt termit ja lyhenteet ... 1
1 Johdanto ... 2
1.1 Työn tilaaja ... 2
1.2 Työn tausta ja tavoite ... 3
1.3 Työn rakenne ja toteutustavat ... 3
2 ReConin toimintatavat ... 4
2.1 Reconille tyypilliset työkohteet ja niissä syntyvät rakennusjätteet ... 4
2.2 Purkutyön ja purkujätteiden käsittelyn ohjeistus ... 4
2.2.1 Stormossenin ohjeistus rakennusjätteiden lajitteluun ... 4
2.2.2 Tavoitteita uudelle ohjeistukselle ... 5
2.3 Materiaalilistaus ... 5
2.3.1 Tavoitteita materiaalilistaukselle ... 6
3 Rakentamisen jätteet ... 7
3.1 Nykytilanne ... 7
3.2 Jätehuollon tavoitteet ja vaatimukset ... 7
3.2.1 Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023 ... 8
3.2.2 Vaasan seudun jätepoliittinen ohjelma vuoteen 2023 ... 9
3.2.3 Rakentamisen jätteitä käsitteleviä keskeisiä lakeja ja asetuksia ... 9
3.3 Materiaalitori ... 10
3.4 Jätteiden lajittelun haasteet rakennustyömailla ... 11
4 Purku- ja rakennusjätteen lajittelu ja kierrätys ... 12
4.1 Purkusuunnittelun vaikutus, purkukartoitus ... 13
4.2 Uudelleenkäytettävät rakennusosat ... 14
4.2.1 Betoni ja puu ... 14
4.2.2 Teräs ... 14
4.2.3 Tiili ... 15
4.2.4 Lasi ja pienet rakennusosat ... 15
4.2.5 Vaurioiden ja haitta-aineiden havainnointi ... 15
4.2.6 Vaurioituneen materiaalin ja haitta-aineiden puhdistus ... 16
4.3 Vaarallinen jäte ... 17
4.4 Kierrätettävät materiaalit ... 17
4.4.1 Betoni- ja tiilijäte ... 17
4.4.2 Puujäte ... 18
4.4.3 Metallijäte ... 18
4.4.4 Eristeet ... 19

4.4.5 Lasijäte ... 19
4.4.6 Kipsilevyjäte ... 19
4.5 Uusiomateriaalit ... 19
5 Puhdas ja turvallinen ympäristö – materiaalien valinta ... 21
5.1 Sisäilmastoluokitus ... 21
5.1.1 Sisäilmastoluokat ... 22
5.1.2 Rakennustöiden puhtausluokitus ... 22
5.1.3 Rakennustöiden kosteudenhallinta ... 23
5.2 Rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden päästöluokitus ... 23
5.3 Elinkaarianalyysi ... 24
5.4 Rakennusmateriaalien ympäristömerkit ... 25
5.4.1 EPD ... 25
5.4.2 EU-ympäristömerkki ... 26
5.4.3 Joutsen-merkki ... 26
5.5 CE-merkintä ... 27
5.6 Energiamerkintä ja ekosuunnittelu ... 28
6 Tulokset ... 30
7 Johtopäätökset ja pohdinta ... 30
Lähdeluettelo ... 32

Liitteet

Liite 1 Purkutyö ja purkujätteiden käsittely -ohje, lyhyt versio pieniin urakoihin

Liite 2 Purkutyö ja purkujätteiden käsittely -ohje, kattava versio suuriin urakoihin

Liite 3 Materiaalilistaus

Käytetyt termit ja lyhenteet

Elinkaarianalyysi	eli LCA (Life Cycle Assesment) on menetelmä, jonka avulla voidaan arvioida tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksia ja luonnonvarojen kulutusta. Rakennusalalla elinkaarianalyysiä käytetään rakennusten ekologisen kestävyyden arvioinnissa. (Johdatus rakennusten elinkaariarviointiin).
Jätteen kierrätys	Toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi alkuperäiseen tai muuhun käyttöön. Jätteen hyödyntämistä energiana, valmistamista polttoaineeksi tai käyttämistä maantäytössä ei lasketa kierrättämiseksi. (Jätelaki 2011/646)
Jätteen uudelleenkäyttö	Tuotteen tai sen osan käyttämistä uudelleen samaan tarkoitukseen kuin sen on alun perin tarkoitettu. (Jätelaki 2011/646)
Kiertotalous	Talousmalli, jossa jaetaan, vuokrataan, uudelleen käytetään ja kierrätetään vanhaa uuden ostamisen sijasta. Talouskasvu ei ole riippuvainen luonnonvarojen kulutuksesta. (Mitä nämä käsitteet tarkoittavat, 2016)
Purkukartoitus	Toimenpide, jossa kartoitetaan haitta-aineiden lisäksi purettavan materiaalin määrä ja laatu sekä inventoidaan uudelleenkäytettävät ja kierrätettävät materiaalit. (Hradil;Wahlström;Teittinen;& Lehtonen, 2019)
Uusiomateriaali	Uusioraaka-aineesta eli kierrätetystä jätteestä valmistettu materiaali. (Sederholm, 2019)

1 Johdanto

Ilmastonmuutos puhuttaa ihmisiä tänä päivänä enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Lisäksi tietoisuus ja halu pyrkiä turvalliseen ja terveelliseen ympäristöön on lisääntynyt. Rakennusala muiden alojen ohella on muutoksen edessä. Tulevaisuuden energiansäästö- ja ilmastovaatimukset tuovat rakennusalalle uusia haasteita, jotka projekteja hidastavien ja hankaloittavien tekijöiden sijasta tulee nähdä mahdollisuuksina uusiin kestävämpiin ratkaisuihin ja innovaatioihin. Uusia ratkaisuja haetaan muun muassa kiertotaloudesta; vanhojen materiaalien kierrättämisestä sellaisenaan tai uusiomateriaaleina pyritään lisäämään. Tämän lisäksi panostetaan uusien tulevaisuudessa helpommin kierrätettävien materiaalien suunnitteluun ja käyttöön.

1.1 Työn tilaaja

Insinööritoimisto ReConin juuret ovat Valtion asuntorahaston lähiöprojektissa 1995–1999, jota hoitamaan perustettiin Ristinummen kehitysyhdistys ry. Lähiöprojektin yhtenä osana oli rakennusten kunnostus. Lars Nyqvist tuli mukaan kunnostustöiden valvontaan ja teki alueella projektin aikana myös useita kuntoarvioita. Hiljalleen toimeksiantoja alkoi tulla myös isännöitsijöiltä ja alueen asunto-osakeyhtiöiltä. Ristinummen kehitysyhdistyksen toiminnan loputtua asunto-osakeyhtiöt ja isännöitsijät jäivät toimeksiantoineen. Nykyisellä nimellään toimiva Insinööritoimisto ReCon Oy perustettiin 1.1.2006.

Tänä päivänä ReConin omistaja on vaihtunut ja yritystä luotsaa sen pitkäaikainen työntekijä Markku Varsanpää. Yrityksessä työskentelee lisäksi kaksi työntekijää. ReCon on keskittynyt rakennusten kuntotutkimuksiin, korjausrakentamisen suunnitteluun sekä valvontaan pääasiassa Vaasan ja Mustasaaren alueilla. Työkohteita ovat kaikenlaiset rakennukset omakotitaloista isoihin teollisuusrakennuksiin, tavanomaisimpia kohteita ovat kuitenkin asunto-osakeyhtiöt. ReConille tyypillisiä suunnittelu- ja valvontatöitä ovat putki-, julkisivu- ja salaojasaneeraukset sekä kosteusvauriokorjaukset.

Olen työskennellyt ReConilla sisäilma- ja kuntotutkimusten parissa keväästä 2018 lähtien. Aikaisempi työtaustani on elintarvikehygienian ja tuhoeläintorjunnan asiantuntijatehtävistä, joissa rakennukset ja sisäilma ovat kumpikin tulleet tutuksi. ReConilla olen kuntotutkimusten lisäksi ollut mukana toteuttamassa kuntoarvioita sekä

pieniä korjaustöitä. Olen päässyt avustamaan myös isommissa valvontaprojekteissa ja sitä kautta tutustumaan korjausrakentamisen maailmaan. Tämä on auttanut ymmärtämään rakennusten toimintaa ja helpottanut tutkimusten suunnittelua ja niiden tulosten tulkitsemista.

1.2 Työn tausta ja tavoite

Tämän opinnäytetyön aihe on saanut alkunsa omasta kiinnostuksestani ympäristöön ja terveyteen sekä lisäksi myös muille yrityksen työntekijöille tärkeistä asioista ja niiden tavoittelusta: laadukas työ, puhdas ja terveellinen ympäristö sekä ekologisuus. Asiakkaiden kiinnostus puhtaaseen ja ekologiseen asuinympäristöön on lisääntynyt ja ekologisuuteen ollaan jonkin verran valmiita panostamaankin, vaikka hinta usein saneeraustöissä onkin se määräävä tekijä.

Tämän työn tarkoituksena on luoda ReConille työkalu, jonka avulla korjausrakentamisen suunnitteluun ja toteutukseen voidaan tuoda lisää uusia ympäristön kannalta parempia vaihtoehtoja. Lisäksi työn tarkoituksena on laatia työselostukseen liitettävä purkutyö- ja purkujätteen käsittely -ohje.

1.3 Työn rakenne ja toteutustavat

Tämän opinnäytetyön teoriaosan alussa tehdään katsaus kiertotalouteen korjausrakentamisessa nykyhetkellä sekä tarkastellaan tulevaisuuden tavoitteita ja vaatimuksia. Lisäksi käydään läpi sitä, millaisia materiaaleja voidaan kierrättää sellaisenaan ja millaisia lajitellaan jatkojalostusta varten.

Teoriaosan toisella puoliskolla käydään läpi tekijöitä, jotka on hyvä huomioida materiaalivalinnoissa tavoiteltaessa puhtaampaa ja ekologisempaa korjausrakentamista: mitä eri vaatimuksilla haetaan ja mitä eri merkinnät materiaaleissa tarkoittavat.

Tämän opinnäytetyön materiaali on kerätty suurilta osin internetistä. Pohjana on käytetty erilaisia tutkimuksia sekä materiaalivalmistajien nettisivuja. Joidenkin materiaalivalmistajien kanssa on myös käyty keskusteluja Rakennusfysiikkapäivillä 2019 sekä Sisäilmapajassa 2019 ja Sisäilmaseminaarissa 2020.

2 ReConin toimintatavat

Tämän työn tarkoituksena oli tutustua rakennusjätteen kierrättämiseen sekä purkusuunnitteluun ja tiivistää ReConin työselostukseen soveltuva nykyisten määräysten ja suositusten mukainen purkutyö- ja purkujätteiden käsittely -ohje. Lisäksi tarkoituksena oli etsiä ja listata korjausprojekteihimme soveltuvia uusia ekologisia ja turvallisia materiaalivaihtoehtoja, joita voisimme jatkossa suositella ja käyttää suunnitelmissamme. Samalla ajatuksena oli kehittää palveluvalikoimaamme ja nostaa yrityksen imagoa ympäristöystävällisenä yrityksenä. Tässä luvussa käydään läpi nykyisiä toimintatapoja sekä tavoitteita uusille ohjeille ja työkaluille.

2.1 Reconille tyypilliset työkohteet ja niissä syntyvät rakennusjätteet

ReCon suunnittelee ja valvoo pääsääntöisesti putki-, salaoja- ja julkisivusaneerauksia sekä kosteusvauriokorjauksia, mutta työlistalle kelpuutetaan muitakin kunnostustöitä. Tyypillinen asiakas on asunto-osakeyhtiö. Kunnostettavat rakennukset saattavat olla puu- tai kivirakenteisia, yksi- tai monikerroksisia ja iältään muutamasta vuodesta sataan vuoteen vanhoja. Johtuen kunnostettavien rakennusten suuresta vaihtelevuudesta ja suoritettavien töiden erilaisuudesta, ei tavanomaisia projekteissamme syntyviä jätteitä voi listata. Haitta-aineista havaitsemme ja tutkimme useimmiten asbestia sekä PAH-yhdisteitä esimerkiksi putki- ja vedeneristeissä, saumauslaasteissa ja -massoissa.

2.2 Purkutyön ja purkujätteiden käsittelyn ohjeistus

Tähän saakka jätteiden lajittelu on ohjeistettu ReConin korjaustyöselosteessa lyhyesti lauseella: ”Jätteiden lajittelu tulee suorittaa Stormossen Oy:n ohjeiden mukaisesti”. Purkutyö on ohjeistettu tarpeen mukaan tai sitä ei ole ohjeistettu lainkaan.

2.2.1 Stormossenin ohjeistus rakennusjätteiden lajitteluun

Ab Stormossen Oy on kuuden kunnan omistama jätehuoltoyritys. Päätoimipaikkana on Koivulahdessa sijaitseva jätekeskus. Rakennusjätteiden lajitteluun yritys ohjeistaa nettisivuillaan lyhyesti mukaillen Valtioneuvoston asetusta VNA 179/2012. Rakennus- ja purkujätteen erilliskerättävien luetteloon on lisätty vielä aina erilliskerättävät jätteet eli asbesti, sähkö- ja elektroniikkaromu sekä vaaralliset aineet. Punnittavien jätteiden

hinnastossa on erikseen merkattu tuotteet, jonka öljypitoisuus tai asbestianalyysitodistus on esitettävä vaa'alla. (Rakennusjäte). Selvitin erikseen Stormossenilta lasin puuttumista erilliskerättävien rakennusjätteiden listalta: yritys ei pysty purkamaan ja lajittelemaan purkutyömailta pääsääntöisesti elementteinä tulevia ikkunoita ja lasia. Stormossenin alueella Koivulahdessa toimiva Revisol Oy on aloittanut tänä keväänä ikkunaelementtien purkamisen ja lajittelun (Revisol).

2.2.2 Tavoitteita uudelle ohjeistukselle

Työhömme kuuluu työn suunnittelu, kilpailutus ja valvonta. Työmaan suunnittelu ja näin ollen myös jätteiden keräys, lajittelu sekä kuljetus ovat pääurakoitsijan vastuulla. Teemme yhteistyötä hyvien ja luotettavien yritysten kanssa ja jätteiden käsittely projekteissamme on toiminut pääsääntöisesti hyvin, mutta tarkemman ohjeistuksen toivotaan lisäävän yhteistyökumppaneiden ja asiakkaiden kiinnostusta ja ymmärrystä puhtaamman ympäristön tavoittelusta. Haluamme samalla tuoda ilmi oman näkemyksemme asian tärkeydestä ja ohjeen myötä tulemme kiinnittämään siihen enemmän huomiota myös projektien valvonnassa. Purkukartoitus ja purkusuunnittelun lisääminen ohjeistukseen mahdollistavat rakennusmateriaalien tehokkaamman kierrättämisen. Tulevaisuudessa on mahdollista, että tarjoamme purkukartoitusta yhtenä osana palveluamme.

Rakentamisessa syntyvien jätteiden lajitteluun ja keräykseen on useita vaatimuksia ja määräyksiä. Tämän vuoksi ohjeen suunnitteluun ja kirjoittamiseen ei juurikaan voi käyttää luovuutta, vaan sen tulee olla määräysten mukainen. Käytäntö on osoittanut yksinkertaisen ja lyhyen ohjeen toimivan hyvin. Ohjeen tulee olla kuitenkin riittävän tarkka, jotta tulkinnan varaa ei synny. Ohjeen tulee soveltua useisiin erilaisiin ReConilla toteutettaviin korjaussuunnitelmiin ja -projekteihin. Projektien koko vaihtelee laajoista urakoista pieniin yksittäisiin korjauksiin, jonka vuoksi ohjeita laadittiin kaksi kappaletta, joista toinen on kattavampi suuria kokonaisuuksia varten laadittu.

2.3 Materiaalilistaus

Uusiomateriaalien käyttö maanrakentamisessa on yleistä ja hyvin ohjeistettua. Rakentamisen uusiomateriaaleista taas ei varsinaista ohjeistusta ainakaan käyttäjiä ajatellen ole saatavilla valmistajien sivustoja lukuun ottamatta. Suomalaisia viime vuosina tehtyjä tutkimuksia jätemateriaalien jatkokäyttövaihtoehdoista löytyy muutamia, mutta

vain yksi markkinakatsaus uusiorakennusmateriaaleista vuodelta 2019. Näihin tutkimuksiin ja katsaukseen olen tässäkin työssä paljon viitannut. Uusiomateriaalien määrä kasvaa kuitenkin koko ajan ja ainakin pienessä yrityksessä on vaikeaa pysyä mukana tarjonnassa mukana. Kehityksen seuraaminen vaatii paljon aikaa.

ReConin toimistolla omassa kirjastossa on paljon eri materiaalivalmistajien käsikirjoja ja tarvikeluetteloita. Internetistä löytyy lisätietoa tarvittaessa. Tietyt tuotteet ja materiaalit ovat vakiintuneet käyttöön. Urakan luonteen mukaan urakoitsijoilla saattaa olla omia edustamiaan uusia materiaaleja ja tuotteita, joiden käytöstä sovitaan urakkaneuvotteluissa. Pääasiassa urakoissa käytetään ehdottamiamme materiaaleja, poikkeamista sovitaan erikseen. Myyntiedustajia vierailee toisinaan esittelemässä uusia tuotteita ja olemme ahkerasti olleet mukana työhömme liittyvissä seminaareissa, joissa tuote-esittelijöitä on yleensä paikalla useita. Silloin tällöin jokin uusi tuote päätyy testiin ja mahdollisesti käyttöön seuraavaankin kohteeseen.

2.3.1 Tavoitteita materiaalilistaukselle

Halusimme selvittää, onko markkinoilla uusiomateriaaleja, joista emme ole vielä tietoisia ja joita voisimme työssämme suositella ja käyttää. Materiaalien tulisi siis olla sellaisia, joita voisimme käyttää ReConille tavanomaisissa projekteissa. Materiaaleja ei ollut tarkoitus vertailla keskenään tai käytössä olevien materiaalien kanssa. Materiaaleja ei ollut myöskään tarkoitus asettaa paremmuusjärjestykseen.

Materiaalit päätettiin kirjata listaan, jossa jokaisesta materiaalista tulee olla lyhyt selitys ja käyttötapakuvaus. Riittoisuus, neliöhinta ja myyntimäärä/pakkauskoko ovat suunnittelun ja kustannuslaskennan kannalta tärkeitä tietoja, samoin tuotteen saatavuustieto. Ekologisuuden tai puhtaamman vaihtoehdon todentamiseksi päätettiin kirjata myös tiedot mahdollisista ympäristömerkeistä, CE-merkinnästä ja päästöluokituksista.

Listaan päädyttiin siksi, että sen ajateltiin helposti olevan kaikkien yrityksen työntekijöiden käytössä. Vastaavia listauksia yrityksessä ei ole aikaisemmin ollut käytössä.

3 Rakentamisen jätteet

Tässä luvussa tarkastellaan rakentamisen jätteiden käsittelyyn asetettuja tavoitteita sekä keskeisiä rakentamisen jätteisiin vaikuttavia lakeja ja asetuksia.

3.1 Nykytilanne

Rakentamiseen käytetään noin puolet maapallon raaka-aineista, lisäksi rakennukset ovat Euroopan alueella suurin yksittäinen energian kuluttaja. Kun nykyisin tavoitellaan energian käytön vähentämistä, kasvaa rakennusten koko elinkaaren aikana käytetyn energian osuus suhteessa energian kysynnän vähentämiseen. (Euroopan unionin neuvosto, 2019). EU:n tilastojen mukaan reilu kolmannes alueen jätemäärästä on rakennus- ja purkujätettä, määrällisesti tämä on alueen jätevirroista suurin (Euroopan unioni, 2019).

Suomessa syntyi vuonna 2016 noin 1,8 miljoonaa tonnia muuhun kuin maarakentamiseen liittyvää rakennusjätettä (Suomen virallinen tilasto (SVT), 2016). Vuonna 2017 vastaava jätemäärä oli 1,6 miljoonaa tonnia (Suomen virallinen tilasto (SVT), 2017). Tästä rakennus- ja purkujätteestä noin 58 % on korjaamisessa ja noin 27 % kokonaisten rakennusten purkamisessa syntyvää jätettä. Uudisrakentamisessa jätettä syntyy noin 15 % kokonaismäärästä. Rakennus- ja purkujätteen kierrätysasteen arvioidaan olevan tällä hetkellä noin 60 %, joskin tästä osuudesta suurin osa on betonijätteen hyödyntämistä murskeena maarakenteissa. Kiertotalouden periaatteiden mukaisesti materiaalin arvo tulisi kuitenkin pyrkiä säilyttämään ja arvokkaiden luonnonmateriaalien käyttö korvata jätemateriaaleilla. (Lehtonen, 2019, ss. 9,11).

3.2 Jätehuollon tavoitteet ja vaatimukset

Vuonna 2008 EU julkisti jätedirektiivin (2008/98/EY), joka yhtenäistää alueen jätelainsäädäntöä samalla vaatien jäsenvaltioilta ympäristön kannalta parhaan mahdollisen tuloksen saavuttavia kierrätysvaihtoehtoja. Taustalla on halu suojella ihmisiä ja ympäristöä jätteiltä ja niiden haitoilta. EU:n jätedirektiivin tavoitteena on kierrättää 70 % rakennus- ja purkujätteestä. Rakennus- ja purkujätteen kierrättämisellä tarkoitetaan jätteen hyötykäyttöä muuna kuin energiajätteenä tai polttoaineen valmistuksessa.

Suomessa tähän tavoitteeseen pyritään jo vuoden 2020 aikana. Nykyisellä noin 60 prosentin kierrätysasteella tekemistä riittää vielä. (Lehtonen, 2019, s. 9).

EU:n marraskuussa 2019 julkaisemissa päätelmissä todetaan, että nykyiseen rakennuskantaan ja infrastruktuuriin sisältyy materiaalivaranto, jota tulisi hyödyntää. Lisäksi päätelmissä huomautetaan, että nykyisten rakennuksien huoltamisella ja kunnostamisella sekä rakentamisen ekologisemmilla valinnoilla on merkitystä tavoiteltaessa ilmastoneutraalia, vihreää taloutta. (Euroopan unionin neuvosto, 2019, s. 3).

3.2.1 Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023

EU:n jätedirektiivi (2008/98/EY) edellyttää jäsenvaltioiltaan jätesuunnitelmien laatimista sekä suunnitelman läpikäyntiä ja tarkastusta vähintään kuuden vuoden välein. Suomessa jätesuunnittelusta vastaa Ympäristöministeriö. Uusin suunnitelma jätehuollon valtakunnallisista tavoitteista ja toimenpiteistä on nimeltään Kierrätyksestä kiertotalouteen – Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023. Nimensä mukaisesti jätesuunnitelma keskittyy jätteen uudelleenkäyttöön ja raaka-aineiden kierrättämiseen. Nykyinen jätesuunnitelma sisältää myös jätehuollon pidemmän tähtäimen tavoitteen vuoteen 2030. Valtioneuvosto hyväksyi tämän suunnitelman joulukuussa 2017.

Valtakunnalliseen jätesuunnitelmaan on valittu neljä painopistealuetta haasteellisuuden ja haitallisuuden perusteella. Rakentamisen jätteet valittiin yhdeksi painopistealueista, sillä se on määrällisesti Suomen toiseksi suurin jätelaji eikä jätedirektiivin tavoitteita rakentamisen jätteille ollut vielä suunnitelman laatimisen aikaan saavutettu. Rakentamisen jätteiden osalta suunnitelmaan on kirjattu seuraavat yksityiskohtaiset tavoitteet ja toimenpiteet:

1. jätemäärän vähentäminen,
2. rakennus- ja purkujätteen hyödyntämisasteen nostaminen 70 prosenttiin,
3. rakennus-, purku- ja maanrakennusjätteen hyödyntämisen lisääminen riskit huomioiden ja

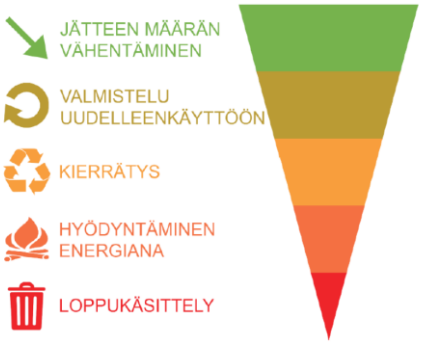
4. rakennus- ja purkujätteen tilastoinnin tarkkuuden ja oikeellisuuden parantaminen. (Laaksonen, ym., 2018, ss. 11-18).

3.2.2 Vaasan seudun jätepoliittinen ohjelma vuoteen 2023

Vaasan seudun jätelautakuntaan kuuluvat isäntäkunnan Vaasan lisäksi Mustasaari, Vöyri, Isokyrö, Maalahti ja Korsnäs. Jätelautakunta on yhdessä Ab Stormossen Oy:n kanssa kirjannut tavoitteensa alueen omaksi jätepoliittiseksi suunnitelmaksi, jonka painopisteenä ovat lainsäädännön jätehuolloille asettamat vaatimukset ja valtakunnallisen suunnitelman keskeiset tavoitteet. Rakennusjäte on mainittu useiden kirjattujen tavoitteiden osalla; pääasiassa tavoitteet liittyvät tehokkaampaan kierrättämiseen ja jätemäärän vähentämiseen. Tähän liittyen on ohjelman mukaan ohjeistusta materiaalitehokkaasta ja kierrätystaloutta tukevasta rakentamisesta luvassa vuoden 2020 aikana. (Vaasan seudun jätepoliittinen ohjelma vuoteen 2023).

3.2.3 Rakentamisen jätteitä käsitteleviä keskeisiä lakeja ja asetuksia

Suomen jätelaki on laadittu EU:n jätedirektiivin pohjalta. Jätelain (2011/646) mukaisesti kaikessa toiminnassa on noudatettava mahdollisuuksien mukaan etusijajärjestystä (§8). Ensisijaisesti jätteen määrää ja sen haitallisuutta on pyrittävä vähentämään. Mikäli jätettä kuitenkin syntyy, on jätteen haltijan pyrittävä ensisijaisesti jätteen uudelleenkäyttöön ja toissijaisesti sen kierrätykseen. Uudelleenkäytöllä tarkoitetaan osan käyttämistä sellaisenaan ja kierrätyksellä hyödyntämistä esimerkiksi uusiotuotteena. Jos kierrätys ei ole mahdollista, tulee jäte hyödyntää muulla tavoin kuten esimerkiksi energiajätteenä. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista on viimeinen vaihtoehto jätteen esikäsittely ja sijoittaminen kaatopaikalle. Kuvassa alla on esitetty jätteiden käsittelyn etusijajärjestys.



Kuva 1. Jätteen käsittelyn etusijajärjestys (Tekstiilin uudelleenkäyttö Suomessa, 2018).

Maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) mukaan rakennuksen rakentamiseen, korjaamiseen ja purkamiseen tarvitaan lupa (§125). Joissakin tapauksissa toimenpideilmoitus riittää. Luvan haun ja toimenpideilmoituksen yhteydessä tulee jättää selvitys rakennusjätteen määrästä ja laadusta sekä sen käsittelystä, mikäli jätteen määrä ei ole vähäinen. Haettaessa purkutyölupaa tulee lisäksi esittää purkutyön järjestelyt ja edellytykset mahdolliselle osien uudelleen käytölle (§139).

Valtioneuvoston asetus jätteistä (2012/179) jatkaa jäte- sekä maankäyttö- ja rakennuslakien kanssa samaa linjaa: asetuksen mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava jätteen erilliskeräyksestä ja otettava talteen tai uudelleenkäytettävä käyttökelpoiset esineet. Samalla on huolehdittava siitä, että jätettä syntyy mahdollisimman vähän. Erilliskeräys on järjestettävä vähintään seuraaville jätelajeille:

1) betoni- tiili- kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet,
2) kipsipohjaiset jätteet,
3) kyllästämättömät puujätteet,
4) metallijätteet,
5) lasijätteet,
6) muovijätteet,
7) paperi- ja kartonkijätteet ja
8) maa- ja kiviainesjätteet.

Toiminnassa syntyvä asbestijäte on kerättävä ja säilytettävä erillään muista jätteistä tiiviisti pakattuna. Asbestia sisältävät jätteet on merkittävä selvästi.

3.3 Materiaalitori

Jätelain (2011/646) mukaan kunnat ovat ensisijaisesti velvollisia järjestämään asumisesta ja kunnan palveluista sekä toiminnasta syntyvän jätteen jätehuollon. Tämän lisäksi kunnat ovat toissijaisesti velvollisia järjestämään jätehuollon myös muulle kuin omalle jätteelleen, mikäli jätteen haltija sitä pyytää ja jäte on soveltuva käsiteltäväksi kunnan jätehuollossa.

Vuoden 2020 alusta tähän toissijaiseen jätehuoltopalveluun on tullut lakimuutos. Mikäli toissijaisen jätehuoltopalvelun arvo on yli 2000 euroa vuodessa, on jätteen haltijan ensisijaisesti tarjottava omaa jätevirtaansa hyödynnettäväksi Motiva Oy:n ylläpitämän Materiaalitorin kautta. Mikäli jätteelle ei löydy jatkokäyttäjää 14 vuorokauden aikana, solmii jätteen haltija sopimuksen valitsemansa jätehuoltolaitoksen kanssa. Materiaalitorin käyttöä ei edellytetä ennalta arvaamattomissa kiiretilanteissa esimerkiksi onnettomuustapauksissa. Materiaalitorin käyttö tulee pakolliseksi myös julkisille hankintayksiköille vuoden 2021 alusta alkaen. (Tietoa palvelusta).

3.4 Jätteiden lajittelun haasteet rakennustyömailla

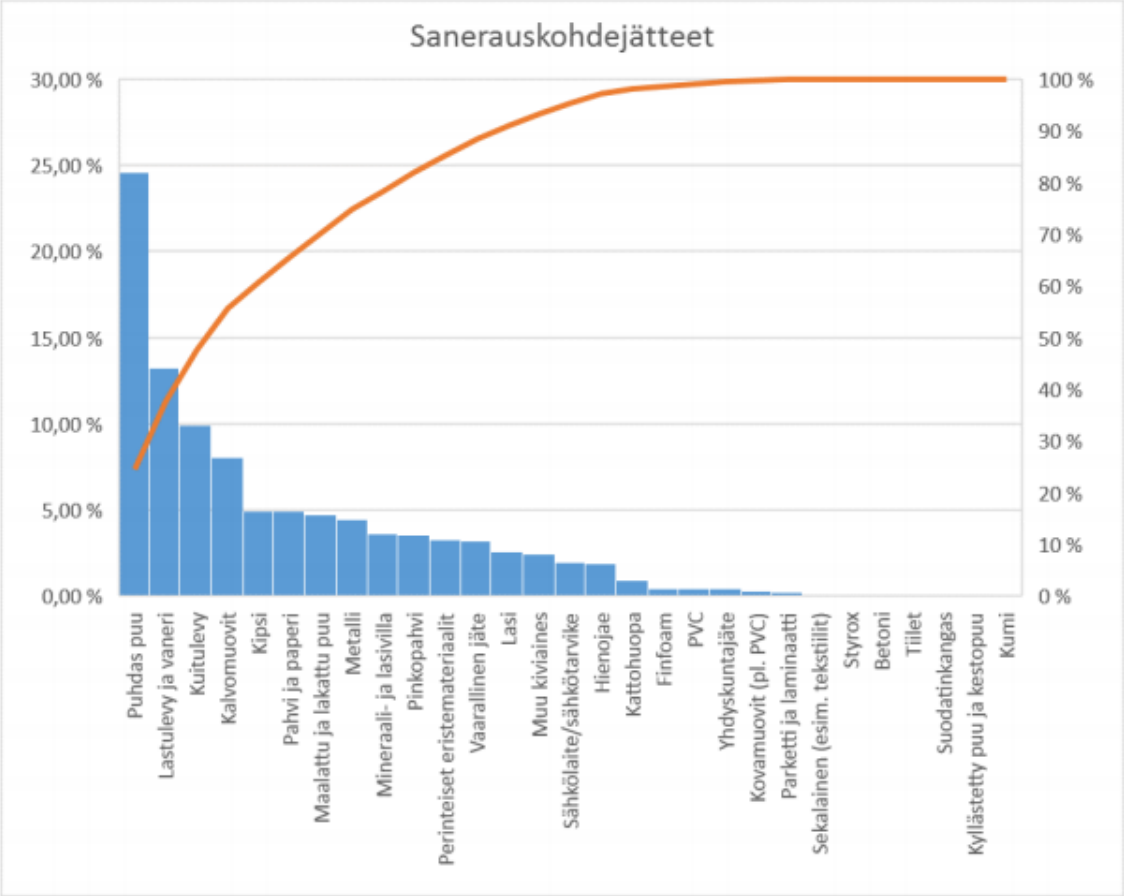
Puhas Oy:n projektipäällikkö Matti Mikkelä kirjoittaa Circblogissa kierrättämisen edistyneen rakennustyömailla valtavin harppauksin: kun viisi vuotta sitten lähes kaikki rakennusjäte sijoitettiin kaatopaikalle, päätyy sinne nykyisin lähinnä asbesti ja eristysvilla. Mikkelä mainitsee kierrättämisen edistävänä tekijänä tilaajan vaatimukset sekä korkeat lajittelemattoman jätteen jätemaksut. (Mikkelä, 2019).

Omassa työssäni olen havainnut vastaavaa; korkeaksi nousseet sekajätemaksut ovat saaneet yritykset huolehtimaan lajittelusta. Lajittelu on kehittynyt paljon lyhyessä ajassa ja tehty mahdollisimman helpoksi: alueella on saatavilla hyviä lajittelu- ja keräysastioita pieneenkin projektiin, myös ohjeistusta on tarvittaessa saatavilla. Jätteiden lajittelun haasteita työmailla luovat kuitenkin tiukat työaikataulut ja Mikkelänkin peräänkuuluttamat suunnittelun sekä vaatimuksien puute, ehkä lisäksi osin myös tietämättömyys ja välinpitämättömyys. Huolellinen lajittelu vaatii toisinaan pikkutarkkaa purkamista, johon työhön varattu aika ei yksinkertaisesti riitä. Etenkin pienissä saneerauskohteissa ajatellaan jätemäärän helposti olevan niin pieni, ettei sen purkulajitteluun panosteta. Purkusuunnitelman puuttuminen sekä puutteellinen ohjeistus työmaalla aiheuttaa helposti välinpitämättömyyttä myös työntekijöissä, eikä jätteiden lajitteluun silloin suhtauduta vakavasti. Jätteiden lajittelu on suurelta osin asennekysymys ja siksi se tulisi huomioida jo projektin suunnitteluvaiheessa.

4 Purku- ja rakennusjätteen lajittelu ja kierrätys

Rakennusjätteen koostumus ja määrä vaihtelevat suuresti työmaan mukaan. Korjausrakentamisessa syntyy uudisrakentamisen tapaan maanrakentamisen jätettä sekä pakkausjätettä, mutta lisäksi usein paljon purkujätettä. Tässä luvussa kerrotaan, miten rakennus- ja purkujätettä tulee lajitella ja miten sitä voidaan kierrättää.

Karelia ammattikorkeakoulu ja Puhas Oy toteuttivat syksyllä 2017 tutkimuksen rakennusjätteen koostumuksesta. Siinä missä uudisrakentamisessa syntyvä jäte oli pääasiassa kiviainesta, hienojaetta ja betonia koostui saneerauskohteiden jäte suurimmaksi osaksi puhtaasta puusta, lastulevystä ja vanerista sekä kuitulevystä. Pakkausmuovi muodosti vasta neljänneksi suurimman eli noin 8 prosentin osuuden jätemäärästä sekä uudisrakentamisessa että korjausrakentamisessa. Edellä mainittujen lisäksi korjausrakentamisen puolella syntyi jätettä muun muassa kipsistä, käsitellystä puusta, metallista, lasista, pahvista ja paperista, mineraali- ja lasivillasta ja sähkötarvikkeista alla olevan kuvan mukaisesti. (Paukkunen, 2017).



Kuva 2. Saneerauskohdejätteiden sisältö. (Paukkunen, 2017).

Muovin kierrätyksen tehostamisella ei rakentamisen saralla näyttäsi tämän tutkimuksen perusteella olevan niinkään suurta merkitystä, muovimäärä on pienehkö kokonaismäärään verrattuna. Jätteeksi jäävä rakentamisen kiviaines pystytään kierrättämään maarakentamisessa. Sen sijaan puujätteen uudelleenkäytössä ja kierrättämisessä olisi sijaa kehittämiselle ja useita projekteja onkin käynnistetty eri puolilla maata. Puujäte hyödynnetään tällä hetkellä suurelta osin energian tuotannossa, jossa se korvaa esimerkiksi polttoaineena käytettävää turvetta. (Lahti, 2019).

4.1 Purkusuunnittelun vaikutus, purkukartoitus

Rakennustyömaalla syntyvän jätteen määrän vähentämisestä ja sen haitallisuudesta vastaavat rakennuttaja, suunnittelija ja rakentaja yhdessä. Myös tilaaja voi asettaa omia vaatimuksia syntyvän jätteen vähentämiseksi. Optimaalista olisi, jos suunnitelmat tehtäisiin siten, että materiaalit ja rakenteet olisivat uudelleen käytettävissä tulevaisuudessa. Hyvällä suunnittelulla voidaan kuitenkin vaikuttaa paljon jo siihenkin, kuinka projektissa syntyvät purkujätteet voidaan käsitellä ja hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. Huolellinen suunnittelu helpottaa kustannusten hallintaa ja lisää turvallisuutta. Valitettavan usein purkusuunnittelu jää rakennusprojektissa kaikkein vähäisimmälle suunnittelulle. (Poutiainen, 2013, ss. 19-20).

Purkukartoitus on toimenpide, jossa pakollisten haitta-ainekartoitusten lisäksi vapaaehtoisesti kartoitetaan purettava materiaali. Materiaalien määrän ja laadun arvioinnin lisäksi inventoidaan uudelleenkäytettävät ja kierrätettävät materiaalit. Purkukartoitus voi sisältää myös suosituksia näiden materiaalien jatkokäytölle ja käsittelylle. Purkukartoituksen voi tehdä itse, mutta on suositeltavaa käyttää apuna kokemusta ja alan tietoa omaavaa asiantuntijaa. Purkukartoituksen tekijä voi sertifikaatin omatessaan suorittaa myös tarvittavat asbesti- ja haitta-ainetutkimukset. (Hradil;Wahlström;Teittinen;& Lehtonen, 2019).

Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2019 kolme opasta turvallisesta ja kestävästä purkamisesta: Purkutyöt – opas teettäjälle ja tekijälle, Purkukartoitus – opas laatijalle ja Kiertotalous purkuhankkeissa – opas julkisiin hankintoihin. Näiden oppaiden tarkoituksena on parantaa purkutyön laatua ja vauhdittaa rakennus- ja purkumateriaalien hyödyntämistä.

4.2 Uudelleenkäytettävät rakennusosat

Rakennuskanta on vanhaa ja purkaminen on usein taloudellisesti korjaamista parempi vaihtoehto. Purkujätteen hyödyntäminen on sitä energiatehokkaampaa ja ympäristöystävällisempää, mitä pienempi työmäärä sen uudelleenkäyttöön tarvitaan. Monia rakennus- ja rakenneosia voidaankin käyttää uudelleen sellaisenaan. (Uudelleenkäyttöön soveltuvat rakennusosat).

Motiva Oy:n Materiaalipankin lisäksi Suomessa osien ja materiaalien uudelleenkäyttöä edistävät korjausrakennuskeskukset, joiden yhteydessä usein kaupataan vanhoja rakennusosia. Internetistä löytyy useita suomalasisia kauppasivustoja, joista löytyy osto- ja myyntitarjouksia suurista hirsikehikoista pieniin lankunpätkiin. Paikalliset kierrätyskeskukset myyvät myös muun muassa vanhoja ikkunoita ja ovia.

4.2.1 Betoni ja puu

Betonin ja puun osalta voidaan uudelleen käyttää erityisesti isot elementit, palkit, pilarit ja laatat. Vaikka vanhan materiaalin hinta on alhainen, on purkaminen kuitenkin työlästä ja kysyntä heikkoa. Vanhojen elementtien laatu ja kestävyys herättää usein epäilyksiä, samoin ulkonäkö. Standardoimattomien materiaalien käyttöä ei rakentamisessa juurikaan suosita, vaikka vanhan kierrättäminen muutoin olisikin trendikästä. Kierrättämiseen erikoistuneita purkuyrityksiä on vähän ja varsinkin isojen elementtien uudelleenkäyttö vaatii melkeinpä sitä, että niille on laadittu valmis käyttösuunnitelma. Pitkäaikainen varastointi voi olla hankalaa ja kallista. (Lahti, 2019).

4.2.2 Teräs

Teräksen hinta on korkea ja siksi sitä kierrätetään uusien teräsosien valmistuksessa. Myös teräksen uudelleen käyttöä on pyritty viimevuosina lisäämään. Teräksen uudelleen käyttö on betoniin ja puuhun verrattuna paljon helpompaa. Rakenteet on usein pultattu ja elementtien purkaminen on yksinkertaisempaa kuin betoni- tai puuelementtien. Teräs säilyttää myös ominaisuutensa betonia ja puuta huomattavasti paremmin, tosin uudelleenkäytössä on hyvä laskea teräksellekin aikaisempaa edullisemmat rasitukset betonin ja puun tapaan. (Lahti, 2019).

4.2.3 Tiili

Tiilien uudelleenkäyttöaste on toistaiseksi alhainen, vaikka kysyntää puhdistetuille vanhoille tiilille olisi. Myös kattotiiliä voidaan uudelleen käyttää. Tiilirakennuksia puretaan vähän ja tarjolla olevat yksittäiset tiilimäärät ovat yleensä pieniä. Purettaessa tiiltä sisältävät rakennukset usein murskataan ja rikkinäiset tiilet päätyvät murskeeksi maanrakennukseen. (Tietoa kivitalosta, Kierrätys).

4.2.4 Lasi ja pienet rakennusosat

Ikkuna- ja tasolasit voidaan käyttää uudelleen. Ongelmaksi muodostuu rakennuksilta nykyisin vaadittava energiatehokkuus, jonka vaatimuksia vanhat lasit eivät välttämättä täytä. Laseja käytetäänkin uudelleen vanhojen ikkunoiden ja ovien muodossa. (Lahti, 2019). Vaikka energiatehokkuuden ja ilmanvaihdon parantamiseksi vanhojen ikkunoiden uusiminen kokonaisuudessaan olisi korjausrakentamisessa usein perusteltua, ei se osassa vanhoja rakennuksia ole suojelustatuksen vuoksi aina mahdollista. Silloin päädytään vanhojen ikkunoiden kunnostukseen.

Ikkunoiden ja ovien lisäksi muita uudelleenkäytettäviä osia ovat muun muassa lattiamateriaalit, kiviuunit, kakluunit, kylpyammeet, pesualtaat, valaisimet, luonnonkivi, kivilaatat ja kattokannatteet. Myös puhallusvilla voidaan uudelleen käyttää sellaisenaan. (Poutiainen, 2013, s. 32).

4.2.5 Vaurioiden ja haitta-aineiden havainnointi

Vanhan materiaalin käyttö rakentamisessa ei saa heikentää käyttäjien turvallisuutta tai terveyttä. Pilaantuneita, kostuneita, muulla tapaa vaurioituneita tai haitta-aineita sisältäviä rakennusosia ei tule käyttää. Etenkin vanhat rakennusmateriaalit saattavat sisältää ainesosia, jotka alun perin paransivat materiaalien käyttökelpoisuutta tai tehokkuutta, mutta joiden nykyisin tiedetään olevan haitallisia. Yleisimmät haitta-aineet rakennuksissa ovat asbesti, PAH-yhdisteet, PCB ja lyijy. Myöskään vanhoissa teollisuusrakennuksissa käytettyjä rakennusmateriaaleja ei tulisi uudelleen käyttää, sillä ne saattavat sisältää niihin aikojen saatossa imeytyneitä muita vaarallisia yhdisteitä. (Rakennusmateriaalien tietopankki, 2017). Vanhojen rakennusmateriaalien tunnistamisessa voi käyttää apuna esimerkiksi Ympäristöhallinnon ylläpitämää vanhojen rakennusmateriaalien tietopankkia. Mahdollisia haitta-aineita sisältäviä materiaaleja on

lueteltu myös RT- kortissa 18-11245. Sen sijaan vaurioituneiden ja rakenteisiin imeytyneiden haitta-aineiden tunnistaminen voikin olla jo hankalampaa, sillä vauriot tai haitta-aineet eivät aina ole havaittavissa silmämääräisellä tarkastelulla.

Vaurioiden ja haitta-aineiden havaitsemiseksi olisikin hyvä teettää purkukartoitus asiantuntevalla henkilöllä. Mikäli purkukartoitus ei ole mahdollinen, on ennen purkutyön aloitusta vähintäänkin tehtävä asbesti- sekä haitta-ainekartoitus ja haitta-ainetutkimukset, ainakin mikäli rakennus on rakennettu ennen vuotta 1995. Velvollisuus koskee rakennushankkeeseen ryhtyvää ja kartoitus tulee teettää sertifioidulla haitta-ainekartoittajalla tai vastaavan kokemuksen omaavalla henkilöllä. Korjattaessa kosteus- ja sisäilmaongelmaista rakennusta, on hyvä tutustua Ympäristöministeriön oppaaseen Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus (2016). Oppaassa kuvataan tavallisimmat sisäilman laatua heikentävät tekijät ja annetaan käytännön ohjeita tutkimuksen suunnitteluun ja tekemiseen sekä tutkimustulosten arviointiin. (Lehtonen, 2019, s. 18).

4.2.6 Vaurioituneen materiaalin ja haitta-aineiden puhdistus

Haitallisia aineita sisältävien rakennusosien puhdistaminen ja purku on alan ammattilaisille kuuluvaa työtä. Myös haitallisten aineiden vaarattomaksi tekeminen esimerkiksi kapseloimalla vaatii hyvää suunnittelua ja ammattilaisen toteutusta. Asbestia sisältävää materiaalia saa purkaa vain valtuutettu toimija. (Rakennusmateriaalien tietopankki, 2017).

Puu on helposti uudelleentyöstettävä materiaali ja sen vauriot usein paikallisia, minkä vuoksi puu on helppo uudelleen käyttää vaurioituneen materiaalin poistamisen jälkeen. Vaurioitunut kohta käsitellään mekaanisesti esimerkiksi höyläämällä. Pahoin lahovaurioitunut materiaali joudutaan kuitenkin korvaamaan uudella. Mikrobivaurioituneiden materiaalien puhdistamista ja käyttökohdetta on hyvä harkita tarkkaan, ettei niistä aiheudu jatkossa ongelmia. Myös kantavuuden riittävyys tulee uudelleen arvioida. (Lindgren, 2018).

4.3 Vaarallinen jäte

Rakennuksen materiaaleihin sisältyvät tai niihin mahdollisesti imeytyneet haitta-aineet synnyttävät purettaessa vaarallista jätettä, jonka käsittely vaatii erityistoimenpiteitä. Vaarallista jätettä ei saa sekoittaa muuhun jätteeseen vaan se on aina kerättävä erikseen. Vaaralliset jätteet on suositeltavaa purkaa ennen muiden purkutöiden aloittamista. Purku tulee suorittaa vaarallisten jätteiden poistamiseen soveltuvin työmenetelmin. Tällaisia työmenetelmiä on kuvattu RATU-korteissa. Vastaanottajalta tulee selvittää tarvittavat tutkimukset jätteen koostumuksen selvittämiseksi sekä miten ja mihin jätteet voidaan vastaanottaa. (Lehtonen, 2019, s. 61).

Haitta-aineiden lisäksi rakennuksessa voi olla vanhoja kemikaalisäiliöitä, joiden sisältö tulee selvittää ja tyhjentää ennen purkua. Vaaralliseksi jätteeksi lasketaan myös sähkö- ja elektroniikkaromu (SER) sekä kyllästetty puu. SER-jätteeseen katsotaan laitteiden lisäksi kuuluvan niissä kiinni olevat sähköjohdot, loisteputket ja led-lamput. (Lehtonen, 2019, s. 62).

4.4 Kierrätettävät materiaalit

Rankentamisessa ja purkamisessa syntyvät jätteet voidaan kierrättää esimerkiksi uusiotuotteiden raaka-aineiksi. Kierrättäminen voidaan jakaa kahteen osaan termein upcycling ja downcycling. Upcycling tarkoittaa, että kierrätettävästä tuotteesta valmistetaan jotain alkuperäistä parempaa (Mitä upcycling ja downcycling tarkoittavat). Esimerkkinä tästä on sahatuotannon sivutuotteena syntyvä sahanpuru, joka muuntuu muun muassa bioetanoliksi (Lahti, 2019). Downcycling on vastaavasti materiaalin alkuperäisen arvon alenemista kierrätysprosessissa (Mitä upcycling ja downcycling tarkoittavat). Pääsääntöisesti rakennuspuun kierrättäminen on downcycling-periaatteen mukaista, siitä ei voida valmistaa alkuperäisiltä ominaisuuksiltaan parempaa materiaalia (Lahti, 2019).

4.4.1 Betoni- ja tiilijäte

Suurin osa kerätystä betonista käytetään murskeena maanrakennustöissä kuten teiden, katujen, parkkipaikkojen ja pihojen kantavissa ja jakavissa kerroksissa. Betonimursketta voidaan käyttää myös talonrakennuksen perustuksien, putkikaivantojen ja

ympäristörakentamisen täytöissä. Toisin kuin monia muita jätteitä betonimursketta on lupa käyttää maanrakennustöissä ilmoitusmenettelyllä ilman erillistä ympäristöluvan hakua. Murskattua betonia voidaan käyttää myös uuden betonin valmistuksessa runkoaineena. (Purettavuus ja uusiokäyttö). Tiiltä voidaan uusiokäyttää murskattuna betonin tapaan maanrakennuksessa. (Lahti, 2019, s. 10).

4.4.2 Puujäte

Suomessa puujäte päätyy pääasiallisesti poltettavaksi energiajätteenä. Myös kestopuu voidaan polttaa, jos polttolaitoksessa voidaan puhdistaa syntyvä savukaasu. Jätepuunpoltto on Suomessa pitkän lämmityskauden vuoksi järkevää, sillä säästetään fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja pienennetään näin ympäristövaikutuksia. (Puinen rakennusjäte). Pieni osa jätepuusta muuntuu puumuovikomposiiteiksi tai komposiittipihakiviksi. Uusiokäytölle ei varsinaisesti ole esteitä, mutta kysyntä on vähäistä, sillä tarjolla on runsaasti puhdasta puuteollisuuden sivutuotteena syntyvää puumateriaalia. Etelä-Euroopassa tilanne on toinen ja jätepuuta hyödynnetäänkin huomattavasti Suomen enemmän puukuitulevyjen valmistuksessa. Puujätettä voidaan hyödyntää lisäksi bioetanolin, puukuitulangan tai vaahtoarkkien valmistuksessa jätteen laadun mukaan. (Lahti, 2019, s. 7).

4.4.3 Metallijäte

Kaikki rakennuskäytössä syntyvä metallijäte voidaan kierrättää teräksen valmistuksessa. Terästä voidaan kierrättää aina uudelleen ilman että se menettää ominaisuutensa. Kierrätetyn teräksen osuus teräksen valmistuksessa on EU:ssa 55 % ja koko maailman terästuotannossa 32 %. Terästä voidaan valmistaa käyttämällä kierrätysterästä jopa 100 prosenttisesti raaka-aineena. Rautamalmia tarvitaan kuitenkin siksi, että teräksen käyttö on lisääntynyt eikä kierrätysterästä ole riittävästi saatavilla. (Teräksen kierrättäminen).

Alumiinin käyttö rakentamisessa on lisääntynyt valtavasti viime vuosina. Alumiini voidaan teräksen tapaan kierrättää lukuisia kertoja uudelleen. Kierrätetyn alumiinin uudelleensulatus vaatii vain 5 % siitä energiasta mitä uuden alumiinin valmistaminen vaatii. (Teknologiateollisuus, 2013).

4.4.4 Eristeet

Useat eristemateriaalit voidaan uusiokäyttää uudelleen eristeinä. Lasi- ja kivivilla sekä puukuitueristeet voidaan hyödyntää puhallusvillana. Mineraalivillaa voidaan kierrättää myös betonin ja puumuovikomposiittien raaka-aineeksi ja puukuitueristettä maanparannusaineeksi. Puukuitueristeeseen homehtumista estämään lisättävä boori saattaa kuitenkin suurina pitoisuuksina haitata kasvien juurtumista. Muovieristeet, kuten XPS- ja EPS-eristeet ovat kestomuoveja, jotka voidaan kierrättää uusiin eristeisiin tai pakkausmateriaaleiksi. (Lahti, 2019, ss. 12-14).

4.4.5 Lasijäte

Lasi voidaan kierrättää uuden lasin valmistuksessa sekä lasivillan tai vaahtolasin valmistuksessa. Vaahtolasi on kierrätyslasimurskasta valmistettu kevennys- tai eristemateriaali. Se painaa vain viidenneksen kivimurskeeseen verrattuna ja murskeena sitä voidaan käyttää kivimurskeen tapaan maanrakentamisessa. (Lahti, 2019, ss. 15-16). Vaahtolasista valmistetaan myös levyjä, jotka soveltuvat muun muassa eristämiseen korjausrakentamisessa. Vaahtolasi on ympäristöystävällinen, eikä siitä liukene ainesosia maaperään. Vaahtolasin voi kierrättää uudelleen. (Vaahtolasilevyt).

4.4.6 Kipsilevyjäte

Kipsilevyt voitaisiin käyttää uudelleen sellaisinaan, mutta niiden purkaminen on materiaalin haurauden vuoksi hankalaa ja hidasta. Tämän vuoksi kipsilevyjen kierrättäminen uusien kipsilevyjen valmistamiseen on järkevämpää. Kipsi murskataan uudeksi raaka-aineeksi eivätkä pienet epäpuhtaudet haittaa. Kipsilevyn kartonki kierrätetään energiajätteenä. Usein kipsilevyt päätyvät kuitenkin sekajätelavalle, varsinkin jos kipsilevyjätettä on vähän muuhun jätteeseen verrattuna. (Lahti, 2019, ss. 16-17).

4.5 Uusiomateriaalit

Uusiomateriaalilla tarkoitetaan uusioraaka-aineesta valmistettua materiaalia (Ympäristötieteet:uusiomateriaali, 2014). Uusioraaka-aine taas on hyötyjätteestä saatavaa raaka-ainetta (Ympäristötieteet:uusioraaka-aine, 2014).

Kiertotalouden ajatukseen sisältyy, että kierrätetty jäte myös käytetään. Valitsemalla uusiotuotteita rakentamisessa voidaan säästää luonnonvaroja sekä vähentää ilmastopäästöjä ja jätemäärää maapallolla. Lisäksi uusiotuotteiden käyttö lisää niiden markkinakehitystä ja näin ollen myös tarjontaa. Ympäristösertifiointijärjestelmät velvoittavat kierrätettyjen osien ja uusiomateriaalien käyttöön. (Sederholm, 2019).

Toisin kuin maanrakentamisessa ei korjausrakentamisessa käytettäville uusiomateriaaleille enää tarvita erillisiä lupahakemuksia ympäristöä ajatellen, vaan tuotevalmistajat ovat varmistaneet testein omien materiaaliensa soveltuvuuden. Markkinoilla on tarjolla CE-merkittyjä uusiomateriaaleja, jotka täyttävät myös M1-luokan vaatimukset ja saattavat olla luokitukseltaan jopa perinteisiä ja tavanomaisia rakennusmateriaaleja parempia. Kuitenkin uudet materiaalit vaativat aina käyttöä ja toimivuuden seurantaa ja niiden käyttö herättää jonkin verran epäluuloja.

5 Puhdas ja turvallinen ympäristö – materiaalien valinta

Hyvä sisäilma on yksi rakentamisen tärkeimpiä tavoitteita. Hyvän ja puhtaan sisäilman edellytyksiä ovat toimivien rakenteiden ja hyvien rakennustapojen lisäksi turvalliset ja päästöttömät rakennusmateriaalit. Sisäilman laatuun vaikuttavat myös talotekniikka sekä rakennuksen käyttö ja kunnossapito. Näihin kaikkiin osa-alueisiin on puhtaamman ja turvallisemman ympäristön vuoksi annettu vaatimuksia ja ohjeita, jotta hyvän sisäilmaston rakentaminen olisi helpommin tavoiteltavaa.

Materiaalien valintaan vaikuttaa usein päällimmäisenä hinta, mutta lisäksi myös kestävyys, saatavuus, asennettavuus ja työstötapa sekä kotimaisuus voivat olla ympäristöystävällisyyden ja turvallisuuden ohella tärkeitä valintasyitä. Materiaalien osalta valintaa helpottavat erilaiset standardit ja merkinnät.

Tässä luvussa käydään läpi ohjeita ja toimenpiteitä hyvän sisäilman saavuttamiseksi. Lisäksi olen listannut Suomessa tällä hetkellä keskeisimpiä rakentamiseen ja materiaaleihin liittyviä luokituksia sekä ympäristömerkkejä.

5.1 Sisäilmastoluokitus

Sisäilmaston eteen on Suomessa tehty paljon töitä. Vuonna 1995 otettiin käyttöön Sisäilmayhdistys ry:n ensimmäinen sisäilmaluokitus. Tämä luokitus laadittiin yhdessä merkittävimpien rakennusalan järjestöjen kanssa ja se oli maailmanlaajuisestikin ainutlaatuinen. Päivitetyt versiot julkaistiin 2001 ja 2008. Uusin käytössä oleva versio Sisäilmaluokitus 2018 ilmestyi toukokuussa 2018. Uusimman version valmistelusta ovat vastanneet Sisäilmayhdistys ry ja Rakennustietosäätiö RTS ja se on julkaistu Rakennustietosäätiön RT-kortistossa sekä sisäilmayhdistyksen omana julkaisuna. (Sisäilmastoluokitus).

Sisäilmastoluokitus 2018 on tarkoitettu työkaluksi terveellisien ja viihtyisien rakennusten sekä rakennusmateriaalien suunnitteluun. Luokitusta ei ole suunniteltu käytettäväksi rakennuksien terveellisyyden arvioinnissa. Luokituksen käyttö on vapaaehtoista ja sitä voidaan soveltaa uudisrakentamisen lisäksi myös korjausrakentamisessa. Sisäilmastoluokituksessa esitetään sisäilmaston tavoitearvoja koskien niin ilman epäpuhtauksia kuin lämpö-, ääni- ja valaistusolosuhteitakin. Tavoitearvojen lisäksi

luokitus sisältää sisäilman kannalta keskeisimmät lämpö-, ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteiden suunnittelussa tarvittavat arvot. (RT 07-11299, 2018).

Sisäilmaluokitus antaa ohjeita myös suunnitteluun ja rakentamiseen sekä esittää vaatimuksia rakennusmateriaalien kemiallisille päästöille tavoitteena edistää vähäpäästöisten rakennusmateriaalien ja puhtaiden ilmanvaihtotuotteiden kehittämistä ja käyttöä. Jotta sisäilmastoluokitus tulisi huomioiduksi kaikissa rakentamisen vaiheissa, on myös oikeiden periaatteiden ja menettelytapojen noudattaminen tärkeää. (RT 07-11299, 2018).

5.1.1 Sisäilmastoluokat

Sisäilmastoluokkia on kolme. Niitä käytetään apuna rakennusprojektin tavoitetason määrittämisessä. Kun rakennusprojektiin valitaan sisäilmastoluokka S1 Yksilöllinen sisäilmasto, päästään rakennuksessa todennäköisimmin suurimpaan käyttäjätyytyväisyyteen. Sisäilman laatu on tällöin erittäin hyvä eikä viihtyisyyttä heikentäviä olosuhteita esiinny. Lämpötilaa ja valaistusta voidaan säätää yksilöllisesti. (RT 07-11299, 2018).

Sisäilmastoluokassa S2 Hyvä sisäilmasto, on nimensä mukaisesti hyvä ilmanlaatu ja viihtyisyys. Lämmön hallinta ei ole täysin luokan S1 mukaista. Vetoa saattaa toisinaan esiintyä ja etenkin kesällä sisälämpötila saattaa nousta korkeaksi. Sisäilmastoluokka S3 Tyydyttävä sisäilmasto, täyttää maankäyttö- ja rakennuslain nojalla annetut säädökset ja terveydensuojelulain mukaiset vähimmäisvaatimukset. Rakennusprojektiin voidaan valita tavoite- ja suunnitteluarvoja eri sisäilmastoluokista tai jokin arvo voidaan määritellä yksilöllisesti tarpeen mukaan. (RT 07-11299, 2018).

5.1.2 Rakennustöiden puhtausluokitus

Valitun sisäilmastoluokan toteutumiseen vaikuttaa ratkaisevasti rakennustyön aikainen ja sen jälkeinen siivous. Rakennustöiden puhtausluokkia on yksi, P1, jota käytetään tavoiteltaessa sisäilmastoluokkia S1 tai S2. Puhtausluokan tavoitteena on varmistaa tilojen puhtaus siten, että rakenteista tai laitteista ei kulkeudu rakennuksenaikaista pölyä tai likaa sisäilmaan rakennuksen käytön aikana. Puhtaudenhallintasuunnitelma on osa työmaan laatusuunnitelmaa. (RT 07-11299, 2018).

Puhtausluokitukseen P1 liittyy myös ilmanvaihdon puhtausluokitus. Itse ilmanvaihtojärjestelmän tulee olla puhdas ja valmistettu puhtausluokitelluista tuotteista. Tärkeää on huomioida, ettei ilmanvaihtojärjestelmää avata ja testata ennen kuin rakennuksen puhtaus on tarkastettu ja hyväksytty. (RT 07-11299, 2018). Näin varmistetaan, ettei ilmanvaihtojärjestelmään pääse rakennuksen aikaista likaa ja pölyä. Korjausrakennuskohteissa tärkeää on sulkea ja suojata ilmanvaihdon kanavisto ennen töiden aloittamista. Tarkemmat ohjeet siivoukseen ja siivoustuloksen arviointiin on annettu RT-kortissa 07-11299.

5.1.3 Rakennustöiden kosteudenhallinta

Ympäristöministeriön asetus Rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017) velvoittaa rakennustyömaan vastaavan johtajan laatimaan työmaalle kosteudenhallintasuunnitelman. Hyvällä suunnittelulla ja rakentamisenaikaisen kosteuden hallinnalla pyritään ehkäisemään vahinkoja itse työmaalla, mutta myös hallitsemaan sisäilmaston riskejä jatkossa. Rakenteiden ja rakennusmateriaalien heikkojen säilytysolosuhteiden ja liiallisen kosteuden tiedetään vaikuttavan sisäilman laatuun heikentävästi.

Ympäristöministeriö julkaisi helmikuussa 2020 kosteudenhallintaan liittyen Ympäristöministeriön ohjeen rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. Ohjeessa käydään läpi ja selitetään tarkemmin asetuksen pykäliä sekä esitetään periaatteellisia ratkaisuja, jotka käytännössä on todettu toimiviksi. (Laamanen, ym., 2020).

5.2 Rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden päästöluokitus

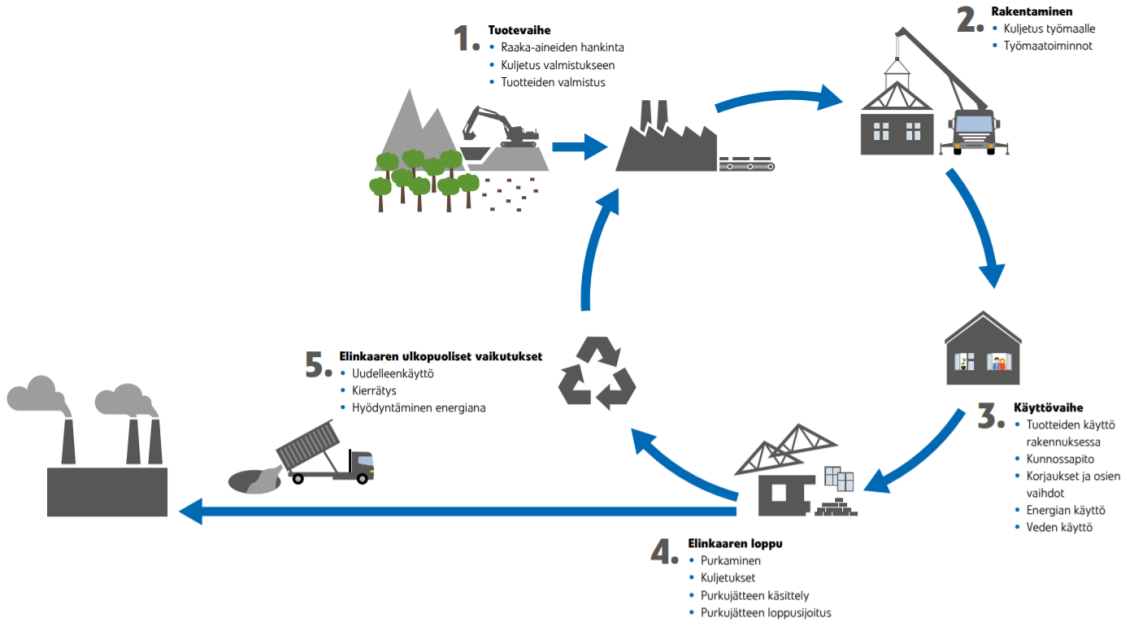
Rakennus- ja sisustusmateriaaleista vapautuu huoneilmaan kemikaaleja, jotka voivat olla peräisin raaka-aineista, virheestä valmistuksessa, vanhenemisesta tai vääränlaisesta käytöstä. Rakennusmateriaalit luokitellaan neljä viikkoa valmistuksen jälkeen emissiopäästöjensä mukaisesti kolmeen eri luokkaan, joista M1-luokitus kertoo, ettei tuote haise ja että se on vähäpäästöinen. (RT 07-11299, 2018).

M1-luokitus on vapaaehtoinen ja sen myöntää Rakennustietosäätiö RTS. M1-luokiteltuja tuotteita on jo yli 5000. Lista tuotteista löytyy Rakennustietosäätiön sivuilta. Tavoiteltaessa sisäilmastoluokkia S1 ja S2 tulee rakennusmateriaalien päästöihin

kiinnittää huomiota. M1-luokitus on saanut reilussa kahdessakymmenessä vuodessa tunnettavuutta ja M1-merkin saaneita tuotteita suositaan kaikessa rakentamisessa. (Rakennusmateriaalien päästöluokitus M1).

5.3 Elinkaarianalyysi

Elinkaarianalyysi (LCA, Life Cycle Assesment) on menetelmä, jonka avulla voidaan arvioida tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksia ja luonnonvarojen kulutusta. Rakennusalalla elinkaarianalyysiä käytetään rakennusten ekologisen kestävyyden arvioinnissa. Elinkaarianalyysi sisältyy useisiin rakentamisen ympäristösertifiointijärjestelmiin, joita ovat muun muassa LEED, BREEAM, RTS-ympäristöluokitus ja Joutsenmerkki. Suomessa se on sisällytetty myös maankäyttö- ja rakennuslakiin. (Johdatus rakennusten elinkaariarviointiin, s. 4). Rakennuksen elinkaaren tyypilliset vaiheet on esitetty alla kuvassa 3.



Kuva 3. Rakennuksen elinkaaren tyypilliset vaiheet. (Johdatus rakennusten elinkaariarviointiin, s. 6).

Aikaisemmin rakennusten energiankulutus on hallinnut elinkaarianalyysin kulutuslukemia. Ympäristövaikutuksia pohdittaessa ei energiankulutus kerro kuitenkaan koko totuutta. Nykyisin rakennukset ovat energiatehokkaita ja elinkaarianalyysi keskittyy enemmän koko elinkaareen rakentamisesta purkuun asti. Ison osan tulevaisuuden

elinkaarianalyysistä muodostavat rakennuksessa käytetyt materiaalit. (Linjama, 2019). Elinkaarianalyysin avulla voidaan vertailla erilasten rakenneratkaisujen sekä materiaalien vaikutuksia kokonaisuuteen ja löytää parhaimmat vaihtoehdot. (Johdatus rakennusten elinkaariarviointiin).

5.4 Rakennusmateriaalien ympäristömerkit

Eri materiaaleja voi olla vaikeaa verrata suoraan keskenään, sillä tuotetta voidaan markkinoida ekologisena monin eri perustein. On hyvä huomioida, että kierrätetyllä tuotteella ei välttämättä ole aina uutta neitseellistä tuotetta pienempi hiilijalanjälki tai tuote, jonka hiilijalanjälki on pieni, ei ehkä ole kierrätettävissä käyttöaikansa päätteeksi (Huuhka , 2019). Ympäristösertifikaattien lisäksi erilaiset ympäristömerkit auttavat puhtaampien materiaalien valinnassa ohjaten kestävään kulutukseen.

5.4.1 EPD

EPD eli Enviromental Product Declaration perustuu elinkaarianalyysiin. Se on standardoitu tapa esittää olennaiset tiedot valmistetun tuotteen tai tuoteryhmän ympäristövaikutuksista. Ympäristöseloste voidaan laatia itselleen valmistajayritykselle, toisille yrityksille tai kuluttajille. Kuluttajaversio on yleensä yksinkertaistettu. Rakennustietosäätiön julkaisemat RTS EPD –ympäristöselosteet on tarkoitettu ensisijaisesti yrityskäyttöön ja ne on laadittu standardien EN ISO 14044 ja EN 15804 +A1 mukaisesti. Ympäristöselosteiden avulla tuotteiden vertailu keskenään on helppoa. Tietoja tarvitaan, kun selvitetään tuotteiden sisältämiä haitallisia aineita, mahdollista jatkokäyttöä, resurssi- ja materiaalitehokkuutta sekä hiilijalanjälkeä ja muita ympäristövaikutuksia. (RTS EPD-ympäristöseloste).

Kuva 4. Rakennustietosäätiön EPD-merkki (RTS EPD-ympäristöseloste).

5.4.2 EU-ympäristömerkki

EU-ympäristömerkki on ollut käytössä vuodesta 1992 lähtien. EU-ympäristömerkki tai toiselta nimeltään Euroopan ympäristömerkki kertoo tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksista, turvallisuudesta ja toimivuudesta. Merkin saavuttanut tuote kuuluu 10-20%:n parhaimmistoon tuoteryhmässään. Ympäristömerkin saavuttaneita yrityksiä on yli 2000 ja tuotteita tuhansia. Erilaisia tuoteryhmiä on yli 30. Merkki on suunnattu sekä kuluttajille että yrityksille. (EU-ympäristömerkki).

Kuva 5. EU-ympäristömerkki (EU-ympäristömerkki).

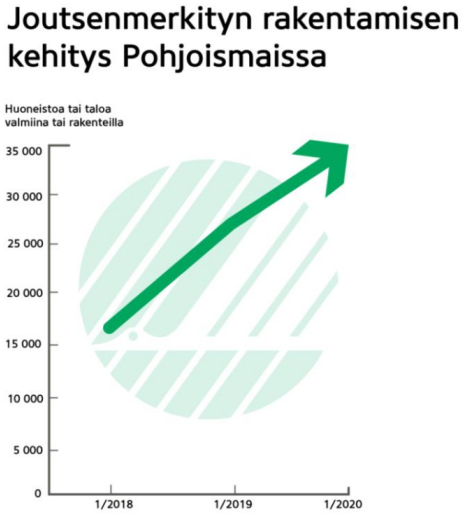
EU-ympäristömerkki on ISO 14024-standardin mukainen. Se perustuu elinkaarianalyysiin ja sen kriteerit hyväksytään EU:n komission toimesta. Kriteerit tarkastetaan kahdesta viiteen vuoden välein ja ne päivitetään kehityksen ja markkinoiden mukaan. Suomessa EU-ympäristömerkkiä hallinnoi Ympäristömerkintä Suomi Oy. (EU-ympäristömerkki).

5.4.3 Joutsen-merkki

Joutsen-merkki on ollut käytössä jo 30 vuotta ja sen on Suomen tunnetuin ympäristömerkki. Joutsen-merkki on pohjoismainen ympäristömerkki ja EU-ympäristömerkin tapaan se myönnetään vain tuoteryhmänsä parhaille tuotteille, jotka täyttävät asetetut ympäristöystävällisyys-, laatu- ja turvallisuuskriteerit. Joutsenmerkki perustuu muiden ympäristömerkkien tapaan elinkaariajatteluun ottaen huomioon tuotteen vaikutukset raaka-aineista aina jätteeksi asti. (Joutsenmerkki).

Joutsen-merkin kriteerit on laadittu noin 60 eri tuoteryhmälle. Myös Joutsen-merkin kriteerit tarkastetaan ja päivitetään muutaman vuoden välein. Kriteereiden muututtua merkinhaltijat joutuvat hakemaan merkkiä uudelleen. Joutsen-merkittyjä tuotteita ja palveluita on Suomessa yli 10 000. Kuten ylempänä jo mainittiin, Joutsenmerkki voidaan

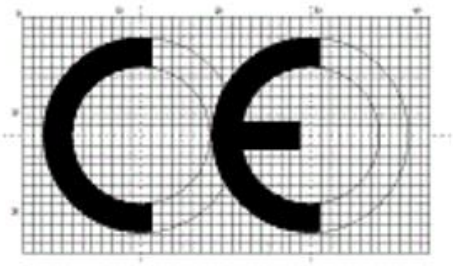
myöntää rakennusmateriaalien lisäksi myös rakennuksille. Joutsen-merkityssä rakennuksessa on hyvät sisäilmaolosuhteet ja energiatehokkuus, jonka lisäksi itse rakennusprojektia ja taloon tulevia materiaaleja valvotaan. Valmistuneita tai rakenteilla olevia Joutsen-merkittyjä rakennuksia on Pohjoismaissa noin 34 000. Merkkiä hallinnoi Suomessa Ympäristömerkintä Suomi Oy. (Joutsenmerkki).



Kuva 6. Joutsenmerkki ja Joutsenmerkityn rakentamisen kehitys Pohjoismaissa (Joutsenmerkki).

5.5 CE-merkintä

Osassa rakennustuotteita näkyy mahdollisten ympäristömerkkien lisäksi myös CE-merkintä. Tavanomainen tuotteiden CE-merkintä on osalle tuotteita EU:n direktiivin mukaan pakollinen. Se kertoo tuotteen täyttävän sille asetetut direktiivin mukaiset vaatimukset. Rakennustuotteiden CE-merkintä poikkeaa muiden tuotteiden CE-merkinnästä. CE-merkitty rakennustuote ei välttämättä täytä määräyksiä, vaan tuotteen käyttäjän tulee tarkastaa tuotteen sopivuus aiottuun käyttökohteeseen. (CE-merkintä).



Kuva 7. CE-merkintä koostuu C ja E kirjaimista yllä olevalla tavalla. (CE-merkintä).

Tyypillisiä CE-merkittäviä rakennustuotteita ovat kantavat rakennusosat kuten elementit, teräsrakenteet, sahatavara ja ikkunat. Rakennustuotteen CE-merkintä kertoo, että tuotteen ominaisuudet ilmoitetaan yhteisellä eurooppalaisella tavalla. Tämä mahdollistaa tuotteen markkinoimisen kaikissa Euroopan talousalueen maissa. (CE-merkintä). Useita rakentamisen uusiotuotteita on CE-merkitty, mutta uudelleenkäytettävien tuotteiden osalta on vielä epäselvää, voidaanko ne CE-merkitä, vaikka uusi vastaava tuote olisikin pakollinen CE-merkittävä. Rakennuslupakäytäntö uudelleenkäytettävien rakennusosien osalta vaihtelee Suomessa kunnittain. (Sederholm, 2019).

5.6 Energiamerkintä ja ekosuunnittelu

Energiamerkintä antaa kuluttajille tietoa tuotteen sähkönkulutuksesta ja muista ominaisuuksista pyrkien ohjaamaan kuluttajien valintaa energiatehokkaampaan suuntaan. Energiamerkinnästä säädetään energiamerkintäasetuksessa (2017/1369/EU). Energiamerkintä on pakollinen noin 15 tuoteryhmän tuotteille, joista suurin osa on kodinkoneita. Energiamerkintää ollaan skaalaamassa uudelleen ensi vuodesta lähtien, sillä parhaimmilla vaatimustasoilla on jo useita tuotteita, eikä tämä houkuta valmistajia parempaan tuotekehitykseen. Uudelleen skaalaus tulee kestämään muutamia vuosia. (Ekosuunnittelu.info).

Energiamerkintä täydentää ekosuunnittelua (ecodesign), jonka tarkoituksena on tuotteiden energiatehokkuuden parantamisen lisäksi vähentää muita ympäristövaikutuksia. Ekosuunnitteludirektiivissä (2009/125/EU) esitetään määräykset tuoteryhmistä, joille vaatimuksia esitetään. Tarkemmat vaatimukset on ilmoitettu tuoteryhmäasetuksissa. Ekosuunnitteludirektiivi sisältää myös vaatimuksen CE-merkinnästä ja EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta. Ekosuunnittelua koskevia tuoteryhmiä on muutamia kymmeniä joukossa myös joitain rakennustuotteita. Vaatimuksien valmistelu on useassa tuoteryhmässä vielä kesken. (Ekosuunnittelu.info).

Ikkunoille on kehitetty oma energiamerkintä, jotta kuluttajien olisi helpompi vertailla ikkunoiden energiatehokkuutta. Ikkunoiden energiatehokkuuteen vaikuttaa useita tekijöitä. Ikkunat energia luokitellaan laskemalla lämmöneristävyyden, ilmanpitävyyden ja auringonsäteilyn läpäisykertoimen avulla vertailuarvo E. Vertailuarvo ilmoittaa kuinka monta kilowattituntia ikkunan vuotuinen energiankulutus on ikkunaneliömetriä kohden.

Vertailuarvon perusteella ikkuna määritellään kuuluvaksi tiettyyn energialuokkaan, joista energiamerkinnän mukaisesti A on paras ja G huonoin. Ikkunoiden energiamerkintä ei ole pakollinen, mutta se löytyy nykyisin lähes kaikista ikkunoista. (Ikkunoiden energialuokitus, 2019).

6 Tulokset

Tämän työn tuloksena syntyi kaksi purkutyö- ja purkujätteen käsittely -ohjetta. Toinen ohje on tarkoitettu liitettäväksi pieniin korjaustyösuunnitelmiin ja toinen, laajempi ohje, liitettäväksi laajoihin urakkasuunnitelmiin. Lyhyempi ohje on esitetty liitteessä 1 ja laajempi ohje liitteessä 2. Ohjeiden pohjana on käytetty Katja Lehtosen Ympäristöministeriölle laatimaa purkutyöopasta sekä Stormossenin ohjeistusta rakennusjätteen lajitteluun.

Purkutyöohjeiden lisäksi laadittiin lista uusista ekologisemmista ja turvallisemmista materiaaleista, joita voidaan jatkossa käyttää ReConilla suunnittelussa. Materiaalilista on esitetty liitteessä 3. Listatut materiaalit ovat löytyneet eri koulutus- ja seminaaritapahtumien kautta, luetuista julkaisuista sekä internetistä hakemalla.

7 Johtopäätökset ja pohdinta

Yle uutisoi hiljattain, että rakentamisen jätteiden lajittelutavoitteesta ollaan jäljessä. Tavoitellusta 70 % kiertoasteesta on toteutunut noin 50 %. (Tolpo, 2020). Tavoitteita on viime vuosina yritetty saavuttaa monin erilaisin toimin, kuten esimerkiksi lajittelemattoman jätteen maksuja nostamalla ja lisäämällä jätteen haltijan ilmoitusvelvollisuutta jätteen määrästä ja laadusta. Pääkaupunkiseudulla ja isojen kaupunkien läheisyydessä rakentamisen jätteiden kierrätys tuntuu toimivan paremmin, mutta esimerkiksi täällä Vaasan alueella kaikille jätelajeille ei löydy käsittelijää eikä myöskään jatkokäyttäjää. Käsittelijöiden ja jatkokäyttäjien puuttuessa vaatimustasoa on vaikeaa nostaa. Kaikissa tapauksissa jätteen kuljettaminen pitkiä matkoja ei ole kannattavaa.

Useat tässä työssä mainituista luokituksista ja merkinnöistä ovat rakentajille ja tuotevalmistajille vielä vapaaehtoisia. Samalla tapaa vapaaehtoista on ekologisten ja puhtaampien tuotteiden käyttäminen. Puhtaammista vaihtoehdoista on tullut hiljalleen tavanomaisia ja ne myyvät hyvin. Ekologiset vaihtoehdot ovat markkinoilla uusia ja saattavat olla kalliimpia. Vaatimuksia rakentamisen ekologisuuden tavoittelusta muutoinkin kuin jätteiden lajittelussa tulisi lisätä, samalla tietoa ja kokemuksia etenkin uudelleenkäyttötavoista ja materiaaleista tarvittaisiin lisää.

Kierrätystalous tulisi huomioida jo rakennusten suunnitteluvaiheessa ja sen tulisi koskea koko rakennuksen elinkaarta. Tuomalla kierrätettyjen materiaalien käyttö osaksi julkisia hankintoja, voitaisiin ekologisten materiaalien käyttöä tehokkaasti lisätä. On kuitenkin arveltu, että tarvittavia materiaalimääriä ei ole tehokkaasti saatavilla eikä materiaalien laatu ole riittävän tasaista. Lisäksi koulutusta ja ohjeistusta tarvittaisiin hankintojen ohjaukseen lisää. (Salmenperä, ym., 2016).

Tämä työ osoitti, että rakentamiseen sopivia kierrätetyistä materiaaleista valmistettuja uusiomateriaaleja on markkinoilla vielä vähän tai niitä on vaikea löytää. Lista mahdollisista ReConilla käytettävistä uusiomateriaaleista jäi lyhyeksi ja etenkin hintatietoja materiaaleista oli vaikea löytää tai saada. Vaikuttaa siltä, että osa uusiomateriaaleista on kalliita luksustuotteita. Suunnitelmissa on jatkossakin pyrkiä seuraamaan uusiomateriaalien kehitystä ja tavoitella käytössä ekologisesti parempia vaihtoehtoja esimerkiksi ympäristömerkittyjä rakennusmateriaaleja.

Vaatimusten määrä purkamisessa ja jätteiden käsittelyssä sekä ekologisen rakentamisen tavoittelussa tulee varmuudella lisääntymään seuraavina vuosina. Purkukartoitukset ja ilmoitusvelvollisuus jätteiden määrästä ja laadusta tulee koskemaan myös pieniä yrityksiä. Muutokset tapahtuvat hitaasti ja niiden läpiviemisessä tarvitaan osaamista ja opastusta kaikilla tasoilla. Tämän opinnäytetyön myötä, olemme ReConilla pohtineet mahdollisuutta olla tulevaisuudessa muiden pienten yritysten apuna opastamalla rakentamisen kiertotalouteen liittyvissä asioissa sekä tarjoamalla purkukartoituspalveluita.

Lähdeluettelo

CE-merkintä. (a). Haettu 14. 4 2020 osoitteesta http://www.henhelpdesk.fi/ce-merkinta.html

CE-merkintä. (b). Haettu 14. 4 2020 osoitteesta https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/ce-merkinta

Ekosuunnittelu.info. (ei pvm). Haettu 14. 4 2020 osoitteesta https://ekosuunnittelu.info/

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY. (2008). Haettu 25. 2 2020 osoitteesta https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32008L0098

Euroopan unioni. (2019). *Euroopan unionin jätetilasto 2016*. Haettu 8. 3 2020 osoitteesta https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics#Total_waste_generation

Euroopan unionin neuvosto. (2019). *Neuvoston päätelmät rakennusalan kiertotaloudesta 28.11.2019.* Haettu 8. 3 2020 osoitteesta https://www.ym.fi/download/noname/%7BACBB8937-4407-4AF7-8CFE-848E57998437%7D/153214

EU-ympäristömerkki. (ei pvm). Haettu 16. 4 2020 osoitteesta http://eu-ymparistomerkki.fi/

Hradil, P.;Wahlström, M.;Teittinen, T.;& Lehtonen, K. (2019). *Purkukartoitus - opas laatijalle*. (VALTO) Haettu 11. 3 2020 osoitteesta http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-037-8

Huuhka , S. (2019). *Rakennusten ja rakentamisen kiertotalous.* Haettu 28. 4 2020 osoitteesta https://www.novia.fi/assets/CE-wood/190509/Huuhka190509-rakennusten-ja-rakentamisen-kiertotalous.pdf

Ikkunoiden energialuokitus. (2019). Haettu 16. 4 2020 osoitteesta https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/rakentaminen/ikkunoiden_energialuokitus

Johdatus rakennusten elinkaariarviointiin. (ei pvm). Haettu 28. 4 2020 osoitteesta https://elinkaarilaskenta.fi/wp-content/uploads/sites/6/2019/08/johdatus_rakennusten_elinkaariarviointiin.pdf

Joutsenmerkki. (ei pvm). Haettu 16. 4 2020 osoitteesta https://joutsenmerkki.fi/

Jätelaki 2011/646. (17. 6 2011). Haettu 25. 2 2020 osoitteesta https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646

Laaksonen, J.;Salmenperä, H.;Stén, S.;Dahlbo, H.;Merilehto, K.;& Sahimaa, O. (2018). *Kierrätyksestä kiertotalouteen Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023*. (Ympäristöministeriö) Haettu 20. 2 2020 osoitteesta http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4774-6

Laamanen, P.;Mannonen, P.;Niemi, S.;Saarinen, J.;Sandström, V.;Sekki, P.;. . . Nieminen, K. (2020). *Rakennusten kosteustekninen toimivuus*. (Ympäristöministeriö) Haettu 24. 3 2020 osoitteesta https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Terveellisyys

Lahti, J. (2019). *Purkumateriaalien jatkokäsittelyvaihtoehdot.* Tampere: Ekokumppanit Oy. Haettu 19. 2 2020 osoitteesta https://ekokumppanit.fi/wp-content/uploads/cicrhubs-purkumateriaalien-jatkokasittelyvaihtoehdot.pdf

Lehtonen, K. (2019). *Purkutyöt -opas tekijöille ja teettäjille.* Ympäristöministeriiö. Haettu 20. 2 2020 osoitteesta http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-036-1

Lindgren, S. (17. 8 2018). *Purkupuun käyttömahdollisuudet.* Tulevaisuuden rakentaminen. Haettu 16. 4 2020 osoitteesta https://tulevaisuudenrakentaminen.samk.fi/2018/08/17/purkupuun-kayttomahdollisuudet/

Linjama, J. (2019). *Vähähiilisyys ja kiertotalous rakentamisessa.* Haettu 28. 4 2020 osoitteesta https://www.syke.fi/download/noname/%7B1494A602-46A6-4B2E-8BAF-1D04D4D26C87%7D/145538

Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132. (1999). Haettu 26. 2 2020 osoitteesta https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132

Mikkelä, M. (2019). *Ympyrä sulkeutuu -editysaskelia rakennusjätteen lajittelussa.* Circwaste Materiaalit kiertoon. Haettu 19. 2 2020 osoitteesta https://www.materiaalitkiertoon.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Circblog/Ympyra_sulkeutuu__edistysaskelia_rakennu(53759)

Mitä nämä käsitteet tarkoittavat. (2016). Haettu 4. 5 2020 osoitteesta https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarkoittavat/

Mitä upcycling ja downcycling tarkoittavat. (ei pvm). Haettu 28. 4 2020 osoitteesta https://www.weecos.com/fi/blog/mita-upcycling-ja-downcycling-tarkoittavat

Paukkunen, S. (2017). *Rakennusjätekoostumustutkimuksen tuloksia Pohjois-Karjalassa.* Karelia ammattikorkeakoulu. Haettu 19. 2 2020 osoitteesta https://www.materiaalitkiertoon.fi/download/noname/%7B0C064805-D5B1-4B43-A53D-5551F7DD2EC7%7D/140106

Poutiainen, T. (2013). *Rakennusjätteen vähentäminen ja hyödyntäminen korjausrakentamisessa.* Insinöörityö (YAMK), Metropolia ammattikorkeakoulu, rakentamisen koulutusohjelma. Haettu 14. 3 2020 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/62381/poutiainen_taija.pdf?sequence=1

Puinen rakennusjäte. (ei pvm). Haettu 2. 3 2020 osoitteesta https://circhubs.fi/tietopankki/puinen-rakennusjate/

Purettavuus ja uusiokäyttö. (ei pvm). Haettu 20. 4 2020 osoitteesta https://betoni.com/tietoa-betonista/perustietopaketti/ekologisuus/purettavuus-ja-uusiokaytto/

Rakennusjäte. (ei pvm). Haettu 4. 5 2020 osoitteesta https://www.stormossen.fi/rakennusjate/

Rakennusmateriaalien päästöluokitus M1. (ei pvm). Haettu 23. 4 2020 osoitteesta https://cer.rts.fi/rakennusmateriaalien-paastoluokitus-m1/

Rakennusmateriaalien tietopankki. (2017). Haettu 2. 3 2020 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Korjaustieto/Rakennusmateriaalien_tietopankki

Revisol. (ei pvm). Haettu 4. 5 2020 osoitteesta https://revisol.fi/

RT 07-11299. (2018). *Sisäilmastoluokitus 2018.* Haettu 24. 4 2020 osoitteesta https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2007-11299

RTS EPD-ympäristöseloste. (ei pvm). Haettu 18. 4 2020 osoitteesta https://cer.rts.fi/epd-ymparistoseloste/

Salmenperä, H.;Sahimaa, O.;Kautto, P.;Vahvelainen, S.;Wahlström, M.;Bachér, J.;. . . Laine-Ylijoki, J. (2016). *Kohdennetut keinot kierrätyksen kasvuun*. (Valtioneuvoston kanslia) Haettu 9. 3 2020 osoitteesta https://tietokayttoon.fi/documents/10616/2009122/53_2016+Kohdennetut+keinot+kierr%C3%A4tyksen+kasvuun.pdf/e883402b-13dc-4d69-8126-953c80cc1b8f?version=1.0

Sederholm, C. (2019). *Kiertotalouden rakennusmateriaalien markkinakatsaus 2019 Esimerkkejä rakentamisen uusiotuotteista ja -materiaaleista.* Haettu 4. 3 2020 osoitteesta https://www.hankintakeino.fi/sites/default/files/media/file/Kiertotalouden-rakennusmateriaalien-markkinakatsaus-2019_SYKE-Sederholm_0.pdf

Sisäilmastoluokitus. (ei pvm). Haettu 23. 4 2020 osoitteesta https://www.sisailmayhdistys.fi/Julkaisut/Sisailmastoluokitus

Suomen virallinen tilasto (SVT). (2016). *Jätetilasto 2016.* ISSN=1798-3339. Helsinki: tilastokeskus. Haettu 26. 2 2020 osoitteesta http://www.stat.fi/til/jate/2016/jate_2016_2018-08-31_tie_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT). (2017). *Jätetilasto 2017.* ISSN=1798-3339. Helsinki: tilastokeskus. Haettu 26. 2 2020 osoitteesta http://www.stat.fi/til/jate/2016/jate_2016_2018-08-31_tie_001_fi.html

Teknologiateollisuus. (2013). *Rakenna tulevaisuutta varten - Rakenna alumiinista.* Haettu 20. 4 2020 osoitteesta https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/jasenet_ryhmat_alumiinituotteet_rakenna_tulevaisuutta_varten.pdf

Tekstiilin uudelleenkäyttö Suomessa. (2018). Haettu 28. 4 2020 osoitteesta https://telaketju.turkuamk.fi/uutiset/tekstiilin-uudelleenkaytto-suomessa/

Teräksen kierrättäminen. (ei pvm). Haettu 20. 4 2020 osoitteesta http://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/terasrakenneteollisuus/teras-materiaalina/kierratys/

Tietoa kivitalosta, Kierrätys. (ei pvm). Haettu 15. 4 2020 osoitteesta https://kivitaloinfo.fi/tietoa-kivitalosta/ymparistovaikutukset/kierratys/

Tietoa palvelusta. (ei pvm). Haettu 24. 3 2020 osoitteesta https://materiaalitori.fi/tietoa-palvelusta

Tolpo, A. (2020). *Suomi pulassa rakennusjätteen kanssa.* Yle. Haettu 9. 5 2020 osoitteesta https://yle.fi/uutiset/3-11341859

Uudelleenkäyttöön soveltuvat rakennusosat. (ei pvm). Haettu 2. 3 2020 osoitteesta https://circhubs.fi/tietopankki/uudelleenkayttoon-soveltuvat-rakennusosat/

Vaahtolasilevyt. (ei pvm). Haettu 20. 4 2020 osoitteesta http://www.greenbau.fi/vaahtolasilevyt/

Vaasan seudun jätepoliittinen ohjelma vuoteen 2023. (ei pvm). Haettu 25. 2 2020 osoitteesta https://www.vaasanseudunjatelautakunta.fi/assets/Uploads/vaasanseudun-jatepoliittinen-suomi-valmis-versio.pdf

Valtioneuvoston asetus jätteistä 2012/179. (19. 4 2012). Haettu 25. 2 2020 osoitteesta https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179

Valtioneuvoston asetus jätteistä 2012/179. (2012). Haettu 26. 2 2020 osoitteesta https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179

Yle. (2020). *Suomi pulassa rakennusjätteen kanssa - neljän vuoden päästä alkaa aika kierrättyksen mallimaana, mutta omakin tavoite on liian kaukana.* Yle. Haettu 9. 5 2020 osoitteesta Yle uutiset: https://yle.fi/uutiset/3-11341859

Ympäristötieteet:uusiomateriaali. (17. 12 2014). Haettu 8. 5 2020 osoitteesta https://tieteentermipankki.fi/wiki/Ympäristötieteet:uusiomateriaali

Ympäristötieteet:uusioraaka-aine. (17. 12 2014). Haettu 8. 5 2020 osoitteesta https://tieteentermipankki.fi/wiki/Ympäristötieteet:uusioraaka-aine

Liite 1

Purkutyö ja purkujätteiden käsittely -ohje, lyhyt versio pieniin urakoihin

Ennen purkutyön aloittamista tulee tehdä purkukartoitus, jossa arvioidaan syntyvän jätteen laatu ja määrä. Purkukartoituksen sekä asbesti- ja haitta-ainekartoituksen suorituksesta huolehtii rakennuttaja. Purkukartoituksen sekä rakennuttajan teettämän asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella pääurakoitsija laatii purkusuunnitelman sekä varaa riittävän määrän lajitteluastioita. Purkusuunnitelma voidaan laatia Purkutoimenpiteet ja -sopimus -lomakkeella (Ratu 5009). Purkusuunnitelma hyväksytetään valvojalla ennen työn aloittamista.

Havaittujen haitta-aineiden purkutyössä tulee noudattaa haitta-aineiden poistoon liittyviä määräyksiä ja työtapasuosituksia.

Pääurakoitsijan tulee varmistaa jätteiden lajittelutapa jätteiden vastaanottajalta. Asbestia ja haitta-aineita sisältävät jätteet, sähkö- ja elektroniikkajäte, painekyllästetty puu sekä muu vaarallinen jäte tulee lajitella. Vaarallinen jäte on aina säilytettävä erillään muista jätteistä. Haitta-aineita tai asbestia sisältävä jäte on myös merkattava erikseen. Kierrätykseen soveltuvat jätelajit tulee lajitella mahdollisimman hyvin jo työmaalla. Mahdollisuuksien mukaan erikseen kerätään seuraavat jätelajit:

1) kyllästämätön puujäte,
2) metallijäte,
3) kipsilevyt,
4) lasijätteet (ikkunat voidaan lajitella puitteineen),
5) poltettavat rakennusjätteet (puhdas paperi- ja kartonkijäte sekä pakkausmuovit voidaan lajitella erikseen, mikäli niitä syntyy paljon),
6) betoni-, tiili- ja keramiikkajätteet ja
7) maamassat ja kivet.

Työmaan jätteet tulee säilyttää ja käsitellä siten, etteivät ne pääse leviämään ympäristöön tai aiheuta muuta haittaa ympäristölle. Pääurakoitsija on vastuussa siitä, että jätteet kuljetetaan lainmukaiseen vastaanottopaikkaan. Jätteidenkäsittelyyn liittyvät asiakirjat on dokumentoitava.

Liite 2

Purkutyö ja purkujätteiden käsittely -ohje, kattava versio suuriin urakoihin

Suunnitteluvaiheessa tulee suorittaa purkukartoitus, jossa tarkastetaan purettava rakenne ja vaurioiden laajuus sekä arvioidaan syntyvän jätteen laatu ja määrä. Purkukartoitukseen sisältyvät tarvittavat asbesti- ja haitta-ainetutkimukset sekä rakenneavaukset. Purkukartoituksessa selvitetään mahdolliset uudelleenkäytettävät rakennusosat. Samalla voidaan selvittää myös syntyvän jätteen kierrätysmahdollisuuksia lähialueella ja antaa suosituksia tai vaatimuksia tiettyjen jätelajien kierrättämiseksi. Purkukartoituksen suorittavat rakennuttaja ja suunnittelija.

Ennen purkutyön aloittamista pääurakoitsija laatii purkusuunnitelman rakennuttajan teettämän purkukatselmuksen ja tutkimusten perusteella. Purkusuunnitelmaan tulee sisältyä purkujärjestys, asbestin ja muiden haitta-aineiden purkutyösuunnitelma, purkutöiden turvallisuussuunnitelma, ympäristö- ja terveyshaittojen leviämiseksi ja ehkäisemiseksi suunnitellut suojaustoimenpiteet sekä purkutyön dokumentointikäytäntö. Purkusuunnitelma voidaan laatia Purkutoimenpiteet ja -sopimus -lomakkeella (Ratu 5009). Purkutyösuunnitelma hyväksytetään valvojalla ennen työn aloittamista. Vaativissa purkukohteissa suunnitelman tarkastaa myös rakennesuunnittelija. Rakennuttaja hakee rakennus- tai purkamistyöluvan rakennusvalvontaviranomaiselta.

Havaittujen haitta-aineiden purkutyössä tulee noudattaa haitta-aineiden poistoon liittyviä määräyksiä ja työtapasuosituksia. Pääurakoitsijan ja valvojan on varmistettava, että asbestipurkutyön suorittavalla henkilöllä tai urakoitsijalla on voimassa oleva asbestipurkutyölupa. Asbestipurkutyön ennakkoilmoitus työsuojeluviranomaiselle on tehtävä 7 päivää ennen työn aloittamista. Mikäli purkutyössä havaitaan tai epäillään työn edetessä ennalta havaitsemattomia haitta-aineita, tulee valvojalle ilmoittaa asiasta välittömästi.

Ennen töiden aloittamista pääurakoitsija laatii myös jätehuoltosuunnitelman, joka sisältää arvion jätteiden määrästä, laadusta ja lajittelusta, tiedot vaarallisten jätteiden käsittely- ja

pakkaamistavasta, jätelogistiikasta työmaalla, jätteiden kuljetustavasta ja sijoituspaikasta sekä jätteisiin liittyvien asiakirjojen dokumentointikäytännön. Mahdollisia sellaisenaan kierrätettäviä rakennusosia varten tulee varata riittävä varastotila. Työmaan jätteet tulee säilyttää ja käsitellä siten, etteivät ne pääse leviämään ympäristöön tai aiheuta muuta haittaa ympäristölle.

Jätteiden lajittelutapa tulee varmistaa jätteet vastaanottavalta yritykseltä. Asbestia ja haitta-aineita sisältävät jätteet, sähkö- ja elektroniikkajäte, painekyllästetty puu sekä muu vaarallinen jäte tulee lajitella. Vaarallinen jäte on aina säilytettävä erillään muista jätteistä. Haitta-aineita tai asbestia sisältävä jäte on myös merkattava erikseen. Kierrätykseen soveltuvat jätelajit tulisi lajitella mahdollisimman hyvin jo työmaalla. Mahdollisuuksien mukaan erikseen kerätään seuraavat jätelajit:

1) kyllästämätön puujäte,
2) metallijäte,
3) kipsilevyt,
4) lasijätteet (ikkunat voidaan lajitella puitteineen),
5) poltettavat rakennusjätteet (puhdas paperi- ja kartonkijäte sekä pakkausmuovit voidaan lajitella erikseen, mikäli niitä syntyy paljon),
6) betoni-, tiili- ja keramiikkajätteet ja
7) maamassat ja kivet.

Purku- ja jätehuoltosuunnitelmat käydään läpi valvojan kanssa aloituskokouksessa. Samalla tarkennetaan urakkarajat ja tarkastetaan työympäristö, varmistetaan dokumentointi urakan aikana sekä sovitaan valvontaan liittyvistä tarkastuksista.

Liite 3

Materiaali	Selitys	Lisätieto/ asennus	Myynti-määrä	Koko, kattavuus/ riittoisuus	neliö-/pakettihinta, saatavuus	puhtausluokitus/ ekologisuus
DURAT	Massiivimateriaali josta voidaan valmistaa mm. altaita ja kalusteita kylpyhuoneisiin ja keittiöihin. Kestävä, pinta voidaan uusia hiomalla.	Valmistavat materiaalista itse uusia kalusteita myyntiin, myös kierrätettyjä kalusteita.				30% kierrätysmuovia. Kierrätettävä.
FF-SILENT Finnfoam	Keraamipohjainen levy, voidaan käyttää äänieristeenä, palosuojana tai katemateriaalin alustana loivemmilla katoilla.	Kevyt, lukkopontattu kaikilta sivuilta	saatavilla useita eri pakkauskokoja	600x1200mm, paksuus 100-400mm		valmistetaan osittain kierrätetystä muovieristeestä
Foamit-vaahtolasi-murske	Kierrätyslasista valmistettu talojen sisä- ja ulkotäyttöihin. Voidaan käyttää kapillaarikatkona ja sopivissa kohteissa lämpöä eristävänä kerroksena.	Kevyt	50 l/9 kg säkki	raekoko 4-20mm (saatavissa myös muita raekokoja)	20€/säkki Hartman, K-Rauta, RTV, Siistipiha, Simolin, Starkki	100% kierrätyslasia, kierrätettävä, CE, M1, EPD-ympäristöseloste
Termex Green+ selluvilla	Puhallusvilla, sisältää sanomalehtipaperin lisäksi puhdasta luonnon savea palonestoaineena magnesiumsulfaatin ja boorihapon sijaan	puhallettava				Kierrätyspaperista valmistettu, kierrätettävä
PAROC-kivivilla-eristeet	Useita erilaisia kivivillaeristeistä, soveltuvat kaikenlaiseen rakentamiseen.					Voidaan käyttää uudelleen, mikäli ehjää. Leikkuujäte kierrätetään uudelleen raaka-aineeksi. Useilla tuotteilla Joutsenmerkki, kaikilla M1. Myös useita muita laatumerkkejä.
PURSO ovet ja ikkunat	Alumiinirunkoiset ovet ja ikkunat. Myös energiaa säästävä ECO-malli.					Valmistettu 100% kierrätetystä alumiinista.

UPM-Profi	Puumuovikomposi itista valmistettu terassilauta	Kevyt	kpl	28x127,5x3150 mm	Profi Terassi: 45€/m2 (+ kiinnitys ja viimeistelytarvik keet) K-rauta, Starkki	55-95% kierrätysmateria alia, voidaan kierrättää, PEFC
Vaahtolasi-levy Greenbau	Kierrätyslasista valmistettu monikäyttöinen levy, polyurealla pinnoitettuna saumaton. Eristävä, veden ja höyryntiivis, palonkestävä, pitkäikäinen.	Kevyt		600x450mm, varastotuottei den paksuus 100-150mm		100% kierrätyslasia, kierrätettävä
Foamglas	Kierrätyslasista valmistettu solulasieriste	Kevyt		Useita eri kokoja		100% kierrätyslasi
Salaoja- ja nurkkakai-vot, sokkelilevyt, suojamuovit, Uusiomateri aalit Osakeyhtiö	Yritys kierrättää rakentamisen jätteitä ja valmistaa erilaisia muovituotteita uusiomuovista.					Kierrätysmuovi-tuotteita