

TUTKIMUSSUUNNITTELUOHJE PURKUHANKKEEN ESISELVITYSVAIHEESEEN

Tiivistelmä

Tekijä Grönqvist, Oona	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika Kevät 2020
	Sivumäärä 35	
Työn nimi Tutkimussuunnitteluohje purkuhankkeen esiselvitysvaiheeseen		
Tutkinto Insinööri (AMK)		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Lahden kaupunki yhdessä Sitowise Oy:n kanssa. Työn tarkoituksena oli selvittää purkuhankkeen esiselvitysten kattavuutta, jotta jätteen käsittely toteutuisi lain edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, voiko jätteen kierrätyksen tehostaminen tuoda tilaajalle kustannussäästöjä. Työn tavoitteena oli luoda tutkimussuunnitteluohje tutkimustyössä saatujen tietojen pohjalta.</p> <p>Tutkimus tehtiin tutustumalla aikaisempiin tutkimuksiin koskien jätteen kierrätystä ja purkuhankkeita sekä tutustumalla purkuhankkeisiin luotuihin oppaisiin. Tutkimuksen aikana vierailtiin purettavassa kohteessa sekä haastateltiin haitta-ainetutkijoita ja asiantuntijoita.</p> <p>Tutkimuksen aikana havaittiin esiselvitysvaiheen lähtötietojen ja kenttätutkimuksen puutteellisuus. Näistä puutteista johtuen jätteen kierto ei toteutunut lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Lisäksi huomattiin, että jätteen parempi kierrätys ja käsittely voivat tuoda tilaajalle kustannussäästöjä.</p> <p>Tuloksista koottiin tutkimussuunnitteluohje taulukoiksi Lahden kaupungin ja Sitowise Oy:n käyttöön ohjaamaan tilaajaa ja esiselvitysvaiheessa tehtävää kenttätutkimusta. Näiden taulukoiden avulla voidaan suunnitella tehtäviä toimenpiteitä ennen kenttätutkimusta ja tutkimuksen aikana, jotta syntyvät purkumateriaalit saataisiin selville mahdollisimman kattavasti.</p>		
Asiasanat purkuhanke, kierrätys, kiertotalous, purkujäte		

Abstract

Author Grönqvist, Oona	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2020
	Number of pages 35	
Title of publication Guidelines for research planning in the exploratory phase in demolition projects		
Name of Degree Bachelor of Engineering		
<p>Abstract</p> <p>The Bachelor's thesis was commissioned by the City of Lahti and Sitowise Oy and the purpose of the thesis was to examine if the exploratory phase in demolition projects is comprehensive enough, so that the recycling of waste would be implemented as required by the law. In addition, the purpose was to examine if better recycling could bring cost savings. The aim of the thesis was to create guidelines for the research planning in the exploratory phase.</p> <p>The research was done by getting acquainted with previous research about waste recycling and demolition projects as well as guide books for demolition projects. During the project, a demolition site was visited, and experts and contaminant investigators were interviewed.</p> <p>During the research, it was detected that the initial data and field research of the exploratory phase were not comprehensive enough, so the recycling was not implemented as required by the law. In addition, it was found out that better recycling of the waste could bring cost savings.</p> <p>The guidelines for research planning were combined as tables for the City of Lahti and Sitowise Oy to lead the client and the field research done in the exploratory phase. These tables provide help when planning the actions before and during the field investigations, so that as much of the generated demolition materials as possible could be located.</p>		
Keywords demolition, circular economy, recycling, demolition material		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TYÖN TAVOITTEET JA TUTKIMUSMENETELMÄT	3
3	TOIMEKSIANTAJAT	4
3.1	Lahden kaupunki	4
3.2	Sitowise Oy.....	4
4	PURKUPROSESSI	5
4.1	Purkuhanke	5
4.2	Lainsäädäntö	6
4.3	Purkuhankkeen eteneminen	7
5	ESISELVITYSVAIHE PURKUHANKKEESSA	10
5.1	Esiselvitykset tällä hetkellä	10
5.2	Puutteet esiselvityksissä	11
5.3	Ideaaliset esiselvitykset	12
6	PURKUJÄTTEEN KÄSITTELY	16
6.1	Kiertotalous purkuhankkeissa	16
6.2	Jätelainsäädäntö	17
6.3	Jätteen kierrätys ja hyötykäyttö.....	19
6.3.1	Betoni ja tiilijäte.....	19
6.3.2	Metallijäte	20
6.3.3	Muovijäte	21
6.3.4	Puujäte	21
6.3.5	Lasijäte	22
6.3.6	Kipsijäte.....	22
6.3.7	Maa-ainekset.....	22
6.3.8	Paperi- ja kartonkijäte	23
6.3.9	Vaarallinen jäte	23
6.3.10	Muut materiaalit	24
6.4	Ongelmia kierrätyksen tai hyötykäytön suhteen	24
6.5	Ohjeita ja oppaita.....	25
7	TUTKIMUSSUUNNITTELUOHJE	27
8	YHTEENVETO	29
	LÄHTEET	31

1 JOHDANTO

Alueen käyttötarpeen muuttuessa tai rakennuskannan vanhetessa saattaa tulla tarve rakennusten osien tai koko rakennuksen purkamiselle. Tällä hetkellä purkuhankkeita ohjaavat samat lait ja asetukset kuin rakennushankkeita, mutta purkukartoitukseen ja hankkeen suunnitteluun on olemassa vain erilaisia ohjeita. Purkuala on hyvin moninainen ja eri toimijoita ja käytäntöjä on paljon. Lisäksi lainsäädäntö asettaa tiettyjä vaatimuksia purkuhankkeille ja purkujätteen käsittelylle.

Hyvin suunniteltu ja toteutettu purkuhanke tuo rakennuttajalle kustannussäästöjä sekä parantaa jätteen kierrätystä ja käsittelyä. Purkuhankkeen esiselvitysvaihe on tärkeä kustannusarvion kannalta, sillä sen perusteella tehdään tarjouspyynnöt ja asiakirjat. Esiselvitysten laajuudessa on tullut esiin ongelmia liittyen selvitettäviin asioihin. Tällä hetkellä purkukartoitus on vapaaehtoinen lukuun ottamatta pakollista asbesti- ja haitta-aineselvitystä (Hradil, Lehtonen, Teittinen & Wahlström 2019, 17).

Toimeksiantajana tässä opinnäytetyössä on toiminut Sitowise Oy yhdessä Lahden kaupungin kanssa. Sitowise Oy:ssä työstä on vastannut projektipäällikkönä Mikko Ihonen ja Lahden kaupungin edustajana on toiminut Mika Järvelä. Lahden kaupunki on ollut rakennuttajana monissa purkuhankkeissa, joihin Sitowise on tuottanut asiantuntijapalveluita. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on luoda tutkimussuunnitteluohje Lahden kaupungin ja Sitowise Oy:n käyttöön purkuhankkeen esiselvitysvaiheeseen auttamaan purkukartoituksen tekemisessä, jotta selvityksistä saataisiin mahdollisimman kattavat. Esiselvitysvaihe on tärkeä jätteen kierrätyksen kannalta, sillä sen avulla purkuhankkeeseen ryhtyvät pystyvät suunnittelemaan jätteen kierrätystä jo tarjousvaiheessa.

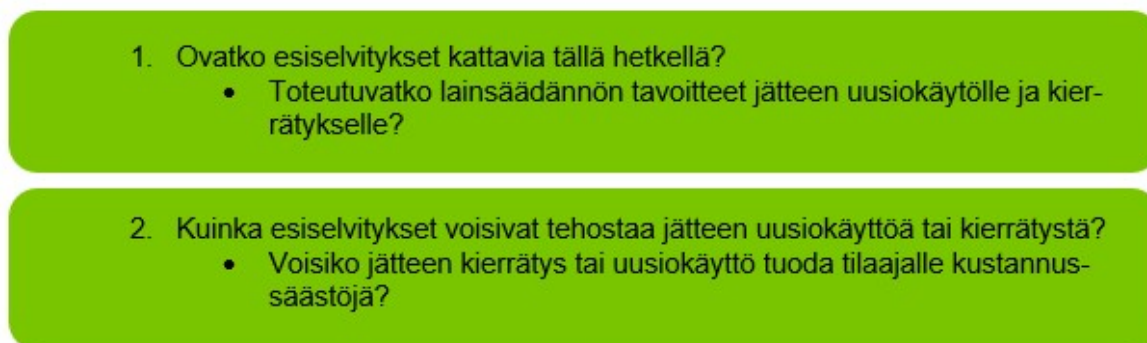
Esiselvitysten perusteella kerätty tieto tehostaisi mahdollisesti jätteen kierrätystä ja toisi kustannustehokkuutta purkuhankkeisiin. Euroopan unionin alueella rakennus- ja purkujätteen osuus jätevirrasta on suurin huolimatta siitä, että se on usein helposti kierrätettävissä. Kierrätykseen vaikuttaa epävarmuus rakennus- ja purkujätteen laadusta, jota voidaan parantaa paremmilla tutkimuksilla ja kartoituksilla esiselvitysvaiheessa. (European Commission 2018, 5.) Purkujätteen kierrätyksestä on säädetty erilaisia lakeja ja asetuksia, jotka mukailevat Euroopan Unionin jätepolitiikkaa. Purkuhankkeissa jätteiden lajittelun ja kierrätyksen hoitaa urakoitsija, mutta tilaajan tehtävänä on valvoa kierrätystä ja tilaaja voi antaa tiettyjä ehtoja, jotka urakoitsijan tulee täyttää. Tässä opinnäytetyössä asioita käsitellään tilaajan eli rakennuttajan näkökulmasta. Tutkimuksen tuloksena syntyvä tutkimussuunnitteluohjeen liitteenä esitettävät osat ovat ainoastaan Lahden kaupungin ja Sitowise Oy:n käyttöön.

Työn teoriaosuudessa käsitellään purkuprosessia yleisesti ja siihen liittyvää lainsäädäntöä. Sen jälkeen käydään läpi purkujätteen käsittelyä, jätelainsäädäntöä ja jätteen kierrätystä. Tutkimusosiossa kerrotaan tutkimustulokset sekä tutkimussuunnitteluohje esiselvitysvaiheeseen.

2 TYÖN TAVOITTEET JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, kuinka purkuhankkeen esiselvitysvaihetta voitaisiin parantaa, jotta se palvelisi paremmin materiaalin kiertoa ja lisäisi kustannustehokkuutta. Työssä selvitetään, mitä tutkimuksia lain mukaan tulee tehdä ja mitkä asiat ovat suositeltavia. Lisäksi työssä käsitellään erilaisia purkujätteen kierrätyskeinoja, kuinka erilaiset jätejakeet voitaisiin tunnistaa jo purkuhankkeen esiselvitysvaiheessa sekä jätteisiin liittyvää lainsäädäntöä.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda tutkimussuunnitteluohje esiselvitysvaiheeseen, jotta syntyvän jätteen määrä ja laatu saataisiin tietoon ennen purkamisen aloitusta. Tutkimuskysymyksenä on, että ovatko esiselvitykset kattavia tällä hetkellä ja saadaanko niistä riittävästi tietoa, jotta lainsäädännön asettamat tavoitteet jätteen uusiokäytölle ja kierrätykselle toteutuvat. Toisena kysymyksenä on selvittää, kuinka esiselvitykset voisivat tehostaa jätteen uusiokäyttöä tai kierrätystä ja voisi tuoda tilaajalle kustannussäästöjä. Tutkimuskysymykset on havainnollistettu kuviossa 1.



Kuvio 1. Tutkimuskysymykset

Tutkimus toteutetaan tilaajan näkökulmasta. Tutkimus on rajattu käsittelemään purkuhankkeen esiselvitysvaihetta ja jätteen käsittelyä esiselvitysvaiheesta saatavien tietojen pohjalta. Tutkimus ei syvenny materiaalien sisältämiin haitta-aineisiin. Aineistona tutkimuksessa käytettiin aiempia tutkimuksia, tutkimuskohteita sekä kirjallisia ja sähköisiä lähteitä. Tutkimuksen aikana vierailtiin tutkimuskohteessa haitta-ainetutkijoiden kanssa sekä haastateltiin asiantuntijoita, jotka ovat toimineet konsultteina purkuhankkeissa. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina.

3 TOIMEKSIANTAJAT

3.1 Lahden kaupunki

Lahti on Päijät-Hämeessä sijaitseva 120 000 asukkaan kaupunki ja yksi Suomen suurimmista kaupungeista. Lahden kaupunki on tunnettu urheilutapahtumistaan ja ympäristöystävällisyydestä. Lahden seudulla on tehty pitkään töitä jätehuollon kehittämiseksi ja kiertotalous näkyikin yritysten ja asukkaiden toiminnassa. (Lahden kaupunki 2020a.)

Lahti nimettiin Euroopan ympäristöpääkaupungiksi vuodelle 2021 tavoitteenaan menestyä kansainvälisesti rohkeana ympäristökaupunkina. Nimitys on Euroopan komission tunnustus ympäristötoiminnan edelläkävijäkaupungeille, jotka toimivat esimerkkeinä muille kaupungeille sekä kehittävät innovatiivisia ratkaisuja ympäristöhaasteisiin. (Lahden kaupunki 2020b.)

Lahden kaupungin alueella on ollut erilaisia purkuhankkeita, joissa Lahden kaupunki on toiminut tilaajana. Purkuhankkeen materiaalikierron optimointi auttaa Lahden kaupunkia kohti kierrätystehokkaampaa purkutapaa ja samalla kohti ympäristöystävällisempää kaupunkia.

3.2 Sitowise Oy

Sitowise Oy on yksi Suomen suurimpia rakennetun ympäristön suunnittelu- ja konsultointiyrityksiä. Sitowise Oy:n palveluksessa työskentelee noin 1700 asiantuntijaa Suomessa, Baltiassa ja Pohjoismaissa. Yksi Sitowise Oy:n tarjoamista palveluista on kattavat purkamisen tutkimus- ja suunnittelupalvelut ja yritys onkin purkamisalalla yksi merkittävistä asiantuntijayrityksistä. (Sitowise Oy 2020.)

Sitowise Oy:n tavoitteena on olla purkualan suunnittelu- ja tutkimuspalveluiden suunnannäyttäjäksi ja se onkin pyrkinyt kehittämään purkamisen ennakkotutkimuksia siten, että ne palvelisivat mahdollisimman hyvin purkusuunnittelua ja purkamisen toteutusta. Sitowise Oy on tehnyt yhteistyötä Lahden kaupungin kanssa purkuhankkeissa tuottamalla erilaisia asiantuntijapalveluita hankkeisiin. Yksi Sitowise Oy palveluista on lanseerattu nimellä PURKKI-konsepti, joka tarkoittaa purkamiseen liittyvää hankkeen kokonaisvaltaista hallintaa purkamisen esiselvitystutkimuksesta purkuhankkeen kilpailuttamisvaiheeseen ja purku-urakan valvontavaiheeseen. Hyvin useissa kohteissa Sitowise Oy toteuttaa koko hankkeen tutkimuksesta purkamisen valvontaan yhteistyössä tilaajan kanssa.

4 PURKUPROSESSI

4.1 Purkuhanke

Purkuhankkeessa rakennusta korjattaessa tai käytöstä poistaessa puretaan rakenteita tai koko rakennus. Purkuhankkeisiin kohdistetaan samaa sääntelyä lainsäädännön näkökulmasta kuin rakennushankkeisiin. Purkuhanke sisältää kaiken purkamistarpeen määrittelystä suunnitteluun, purkutöihin ja purkujätteen jätehuoltoon. (Lehtonen 2019, 11.) Purkutyöt voidaan tehdä joko kokonaispurkuna, eli puretaan koko rakennus, osapurkuna, jossa jätetään joitakin osia purkamatta, tai saneerauspurkuna, jossa puretaan saneerauksen vaatimia rakennusosia. Näiden lisäksi haitta-ainepurku tehdään erikseen omana purkuna. (Koskenvesa, Lindberg, Palolahti & Sahlstedt 2008, 8.)

Purkuhankkeissa on erilaisia osapuolia, kuten tilaaja, urakoitsija ja jätteen vastaanottaja (Lehtonen 2019, 15). Taulukossa 1 on eritelty purkuhankkeen eri toimijoita.

Taulukko 1. Purkuhankkeen osapuolet (mukailtu Lehtonen 2019, 15)

Rakennuttaja/Tilaaja	Henkilö, tai organisaatio, joka ryhtyy rakennushankkeeseen, tai muu taho, joka ohjaa ja valvoo hanketta.
Rakennuttajakonsultti	Toimii hankkeen suunnittelussa, kilpailutuksessa ja valvonnassa.
Suunnittelijat	Erikoisalojen suunnittelu, kuten LVIS-suunnittelu tai rakenne- ja purkutapasuunnittelu.
Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen tekijä	Pätevä henkilö tekemään kartoituksen ja näytteenoton, yleensä konsultti- ja asiantuntijayritykset.
Purkukartoituksen tekijä	Konsultti tai asiantuntija, joka arvioi ja laskee syntyvien materiaalien määrän.
Päätoteuttaja	Rakennushankkeeseen nimetty päätoteuttaja, jonka vastuut ja velvollisuudet määrittää rakennuslainsäädäntö. Usein pääurakoitsija.
Urakoitsija	Toteuttaa purkutyöt. Urakoitsijan vastuulla on jätehuollon suunnittelu työmaalla.
Purkutöiden valvoja	Yleensä asiantuntija, jonka rakennuttaja nimeää ja joka hallitsee purkamisen menetelmät ja laadunvarmistuksen sekä AHA-ainesten käsittelyn. Asiantuntija voi auttaa kilpailutuksen järjestämisessä ja kustannusten vertailussa.
Aliurakoitsijat	Purku-urakoitsijan valitsevat aliurakoitsijat.
Jätteen vastaanottaja	Toiminnanharjoittaja tai jätehuoltolaitos, jolla on lupa ottaa vastaan tiettyjä jätelajeja. Jotkin jätemateriaalit voidaan hyödyntää ilmoitusmenettelyllä, jolloin jätteen vastaanotolta tai hyödyntämiseltä ei edellytetä ympäristölupaa.
Rakennusvalvontaviranomainen	Myöntää rakennus- ja purkamisluvan, sekä valvoo hankkeita. Vastaa selvityksen purkujätteen laadusta ja määrästä sekä hyväksyy vastaavan työnjohtajan ja pääsuunnittelijan.
Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Käsittelee meluilmotukset sekä voi antaa määräyksiä ympäristövaikutusten vähentämiseksi.
Aluehallintovirasto, työsuojelun vastuualue	Käsittelee ilmoitukset asbestipurkutyöstä ja rakennustyön ennakkoilmoituksesta. Valvoo yleisesti työturvallisuuden toteutumista sekä voi tehdä valvontakäyntejä työmailla. Ylläpitää asbestipurkutyöhön pätevien rekisteriä.

Lahden kaupunki toimii purkuhankkeissa yleensä tilaajana. Sitowise Oy:n asiantuntijat toimivat hankkeissa rakennuttajakonsultteina, suunnittelijoina, asbesti ja haitta-aine- ja purkukartoituksen tekijöinä ja purkutöiden valvojina.

4.2 Lainsäädäntö

Purkuhanketta ohjaavat useat eri lait, ja purkuhankkeisiin kohdistetaan samaa sääntelyä kuin rakennushankkeisiin. Keskeisimmät purkuhankkeita säätelevät lait on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Keskeisimmät purkuhankkeita säätelevät lait

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999	Säädetään purkamislupamenettelystä
Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999	Säädetään hankkeiden turvallisuuteen ja terveellisyyteen liittyviä asioita.
Jätelaki 646/2011	Säädetään purkujätteistä ja niiden käsittelystä
Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012	Täydentää jätelakia
Ympäristönsuojelulaki 527/2014	Sovelletaan jätteen käsittelyyn. Kuvataan myös ympäristöluvan tarve ja lupamenettely.
Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta 713/2014	Täydentää ympäristölaissa säädettyä lupamenettelyä.
Työturvallisuuslaki 738/2002	Säädetään työturvallisuudesta yleisesti.
Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009	Täydennetty työturvallisuuslakia purkutyön osalta.
Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015	Säädetty asbestipurkutyöntekijän pätevydestä, asbestipurkutyöluvasta ja niihin liittyvistä rekistereistä.
Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015	Säädetään asbestityön turvallisuudesta
Terveysturvallisuuslaki 763/2014	Säädetään terveyden suojelemisesta työmailla.
Laki eräistä naapurussuhteista 26/1920	Säädöksiä voidaan kohdistaa työmaan järjestelyihin.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) on säädetty purkamislupamenettelystä, eli milloin rakennusten purkamiseen pitää hakea lupa ja milloin riittää pelkkä ilmoitus, sekä mitä luvan hakemiseen vaaditaan. Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999) ja maankäyttö- ja rakennuslain muut säädökset ohjaavat maankäyttö- ja rakennuslain lisäksi hankkeiden turvallisuuteen ja terveellisyyteen liittyviä asioita.

Purkuhankkeisiin liittyy myös jätelainsäädäntö, jossa on säädetty purkujätteistä ja niiden käsittelystä (Jätelaki 646/2011). Jätteiden käsittelyä ja niihin liittyviä lakeja käsitellään enemmän luvussa 6.2.

Jätelainsäädäntöön liittyy myös ympäristölainsäädäntö, jonka ympäristönsuojelulakia 527/2014 sovelletaan jätteen käsittelyyn. Pääasiassa ympäristönsuojelulakia sovelletaan toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Lisäksi

ympäristönsuojelulaissa on kuvattu ympäristöluvan tarve ja lupamenettely. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014.) Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta (713/2014) täydentää ympäristölain lupamenettelyä.

Työturvallisuudesta yleisesti on säädetty työturvallisuuslaissa (738/2002), johon lisäyksiä purkutyön osalta on annettu Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta (205/2009). Lisäksi työturvallisuuteen yleisesti rakennushankkeissa liittyvät Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (403/2008) sekä työministeriön päätös rakennustyömaiden henkilöstötiloista (977/1994).

Asbestipurkutöitä koskevista asioista on säädetty asbestilainsäädännössä laissa eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015. Laissa säädetään asbestityöntekijän pätevyydestä, asbestipurkutyöluvasta ja niihin liittyvistä rekistereistä (Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015). Asbestipurkutöiden turvallisuudesta on säädetty Valtioneuvoston asetuksessa asbestityön turvallisuudesta 798/2015 eli VNA 798/2015.

Näiden lisäksi terveydensuojelulaki (763/2014) asettaa terveellisyyteen liittyviä säädöksiä koskien muun muassa työmaita, sekä laissa eräistä naapuruussuhteista (26/1920) säädettyjä säännöksiä voidaan kohdistaa työmaan järjestelyihin esimerkiksi melun tai kaivannon kannalta.

4.3 Purkuhankkeen eteneminen

Purkuhankkeen aloittaa ajatus tai idea alueen tai kiinteistön kehittämisestä, jolla purettava rakennus sijaitsee. Tässä kohtaa arvioidaan purkamistarpeen laajuus ja eri toteutusvaihtoehtoja, minkä jälkeen tulee selvittää rakennushistorialliset näkökohteet ja muut mahdolliset rajoitukset purkamiselle, kuten rakennussuojelutarpeesta johtuvat rajoitukset (Lehtonen 2019, 14). Rakennuksen purkaminen voi tulla vastaan siinä vaiheessa, kun rakennukselle ei ole siinä käyttömuodossa enää tarvetta. Kyseessä voi olla esimerkiksi vanha rakennus, jota ei ole kannattavaa saneerata, tai alueelle halutaan rakentaa eri tyyppisiä rakennuksia. Kiinteistöistä pitää maksaa kiinteistövero, joka perustuu maan ja rakennusten arvoon (Omakotiliitto 2020). Tällöin kiinteistön omistaja voi haluta purkaa rakennuksen säästääkseen kuluissa, jos rakennukselle ei ole nähtävissä käyttöä tulevaisuudessa. Kuviossa 2 on esitetty purkuhankkeen eteneminen.



Kuvio 2. Purkuhankkeen eteneminen

Ajatuksen tai idean jälkeen hanke siirtyy suunnitteluvaiheeseen, johon sisältyy esiselvitykset ja tutkimukset. Yleensä esiselvitykset aloitetaan perehtymällä saatavilla olevaan materiaaliin, kuten pohjapiirustuksiin ja rakenneleikkauksiin. Lähtötietojen jälkeen seuraa erilaisia tutkimuksia. Asbesti- ja haitta-ainekartoitus on laissa säädetty, joten se on pakollinen melkein kaikissa purkuhankkeissa. Asbesti- ja haitta-ainekartoitus eli AHA-kartoitus on pakollinen rakennuksissa, joiden rakenteissa voidaan epäillä olevan käytetty asbestia (VNA 798/2015, 7§). Ympäristöministeriön julkaisemassa oppaassa Purkutyöt todetaan, että käytännössä tämä tarkoittaa ainakin rakennuksia, jotka on rakennettu ennen vuotta 1995 (Lehtonen 2019, 18). Hradil ym. (2019, 17) suosittelevat asbestikartoitusta tehtäväksi, jos rakennuksen lattiapinta-ala on suurempi kuin 100 m². Asbestikartoitukseen, josta huolehtii rakennuttaja tai muu, joka ohjaa tai valvoo hanketta, kuuluu mahdollisen asbestin paikallistaminen ja asbestia sisältävien materiaalien laatu ja määrä sekä asbestin pölyävyyden arviointi käsiteltäessä (VNA 798/2015, 7§). Haitta-ainetutkimuksessa tutkitaan myös

raskasmetallien, lyijyn, PCB:n ja PAH-yhdisteiden pitoisuuksia rakenteista, mikäli niitä uskotaan esiintyvän. Esiselvitysvaiheessa European Commission (2018) ja Hradil ym. (2019) suosittavat tehtäväksi myös purkukartoituksen, joka sisältää syntyvien jätteiden materiaaliselvityksen, eli paljonko ja mitä materiaalia syntyy purettaessa ja olisivatko jotkin rakenteet uudelleenkäytettäviä sellaisinaan.

Tutkimusten jälkeen tehdään purku-urakka-asiakirjoja, haetaan tarvittavaa purkulupaa ja kilpailutetaan urakka. Urakan kilpailutuksessa käytetään hyväksi esiselvitysvaiheessa ilmenneitä tutkimustietoja muun muassa haitta-aineita sisältävien rakenteiden ja muiden materiaalien osalta, jolloin jo tarjousvaiheessa pystytään miettimään mahdollisia jätteen sijoituspaikkoja tai kierrätyskohteita.

Kun purku-urakoitsija on selvillä ja purkulupa saatu, voidaan aloittaa itse purkaminen. Yleensä purku-urakat aloitetaan haitta-ainepurulla, jossa puretaan asbestia ja muita haitta-aineita sisältävät materiaalit. Tämän jälkeen siirrytään kevytpurkuun, eli puretaan sisätiloista kaikki irtaimisto ja päällysteet, kuten lattia- ja seinämateriaalit. Lopuksi tehdään massiivipurku, jossa puretaan rakenteet koneellisesti. Purun aikana pyritään erottelemaan eri materiaalit kuten betonit, raudat ja lasi.

5 ESISELVITYSVAIHE PURKUHANKKEESSA

5.1 Esiselvitykset tällä hetkellä

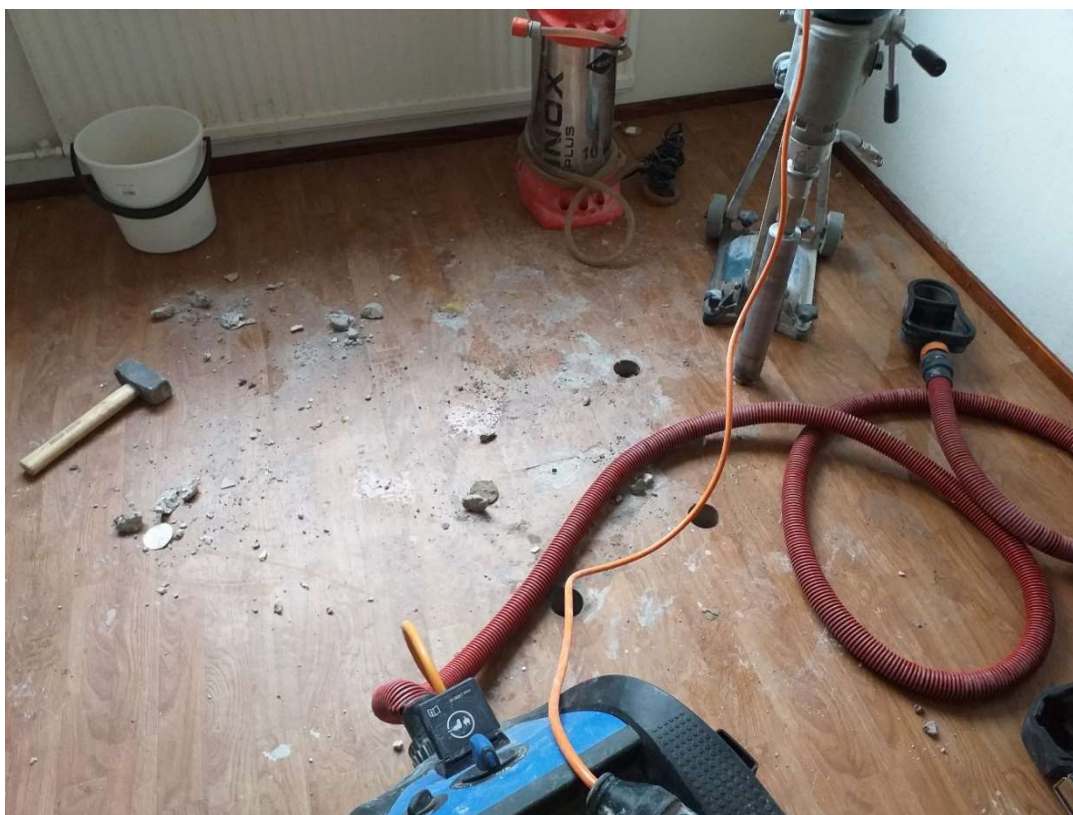
Esiselvitysvaihe kuuluu purkuhankkeen ensimmäisiin vaiheisiin. Esiselvitysvaiheella tarkoitetaan vaihetta, jossa tutustutaan kohteen lähtötietoihin ja tehdään kohteessa tehtäviä tutkimuksia, kuten asbesti- ja haitta-ainetutkimuksia ja betonin hyötykäyttökelpoisuustutkimuksia. Esiselvitysvaiheen tutkimukset aloitetaan lähtötietoihin tutustumisella. Lähtöaineisto sisältää yleensä kohteen pohjapiirustuksen, rakenneleikkauspiirustukset, tiedot mahdollisista saneerauksista tai korjauksista ja tiedot rakennuksen tai kiinteistön aiemmista käyttötarkoituksista.

Näihin tietoihin tutustumisen jälkeen suoritetaan kohteessa tehtävät tutkimukset, joista ensimmäisenä tehdään asbesti- ja haitta-ainekartoitus. Asbesti- ja haitta-ainetutkimuksen aikana pyritään paikallistamaan asbestia ja muita haitta-aineita sisältävät materiaalit, arvioidaan haitta-aineita sisältävien materiaalien määrät ja laatu sekä selvitetään rakenteissa olevan asbestin ja sitä sisältävien materiaalien pölyävyys käsiteltäessä tai purettaessa (VNA798/2015, 7§). Tämän lisäksi arvioidaan tutkimusta tehdessä materiaalien kunto, eli ovatko haitta-ainepitoiset materiaalit vaarallisia jo ennen purkua. Tällöin voidaan antaa lisäsuosituksia ennen purkamisen aloitusta kyseisten materiaalien poistamisen osalta. Muita haitta-aineita, joita tutkitaan, ovat lyijy, raskasmetallit, PCB ja PAH-yhdisteet. Näiden lisäksi haitta-ainetutkijat havainnoivat esimerkiksi pannuhuoneet, joista saatetaan tutkia öljyhiilivetyttöisyyksiä betonista. Haitta-ainetutkimuksen saa suorittaa vain pätevät henkilöt (VNA 798/2015, 7§).

Sitowise Oy:n haitta-ainetutkijat tutkivat yleensä myös betonin ja tiilen hyötykäyttökelpoisuutta asbesti- ja haitta-ainekartoituksen yhteydessä. Tämä toteutetaan joko timanttipooramalla rakenteen läpi lieriöitä tai piikkaamalla rakenteista paloja. Betonin ja tiilen hyötykäyttökelpoisuusnäytteitä otetaan yleensä eri rakenteista, kuten alapohjasta, yläpohjasta ja seinistä, jolloin niistä kootaan yksi tai useampi kokoomanäyte. Betonin ja tiilen hyötykäyttökelpoisuus auttaa tulevan purkuhankkeen betoni- ja tiilijätteen kierrätyksen tai sijoituksen suunnittelussa. Betonista ja tiilestä tulee ottaa Valtioneuvoston asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa (843/2017) mukaiset näytteet, jos mursketta halutaan käyttää maanrakentamisessa.

Hyötykäyttökelpoisuusnäytteitä poratessa inventoidaan samalla eri rakennekerrokset. Rakennekerrosten inventointi auttaa laskemaan purkuluvassakin vaadittuja jätemääriä, kun tiedetään mitä materiaaleja rakenteissa on käytetty ja minkälaisina kerroksina. Kuitenkaan yleensä niin sanottu purkukartoitus tai materiaaliselvitys ei kuulu haitta-ainetutkijoiden

tilauksiin, eli he arvioivat rakenteet vain mahdollisten haitta-aineiden osalta. Kuvassa 1 on porattu alapohjasta timanttiporalla hyötykäyttökelpoisuusnäyte ja inventoitu samalla rakennekerrokset.



Kuva 1. Alapohjan timanttiporaus

5.2 Puutteet esiselvityksissä

Kuten aiemmin todettu, itse purkukartoitusta eli materiaaliselvitystä ei yleensä tehdä asbesti- ja haitta-ainekartoituksen yhteydessä. Usein tilaajat tilaavat vain lainsäädännön ja kohteen purkuluvan kannalta pakollisen tutkimuksen, eli AHA-kartoituksen. Lisäksi joidenkin tilaajien tietämättömyys nähdään ongelmana, sillä ei välttämättä tiedetä millainen tutkimus tulisi kohteessa tehdä ja tilata. Välillä toimijat antavat vajavaisia tarjouksia pienillä hinnoilla, mistä seuraa riski, että osa asbestia tai haitta-aineita sisältävistä materiaaleista jää kartoittamatta tutkimuskohteessa. Jos materiaaleja ei kartoiteta esiselvitysvaiheessa, seuraa siitä lisätyötä ja aikataulullista viivästymistä purkutyön aikana. Lisätyöt ovat aina suuri kustannuserä ja aikatauluriski tilaajalle, mutta haitta-aineiden kartoituksen kohdalla se voitaisiin estää tekemällä kattavat tutkimukset. Myöskään kaikki alan toimijat eivät toimita kattavia AHA-raportteja, vaikka ne olisivat tärkeitä purkamisvaiheessa, sillä niistä selvittää materiaalien määrä, laatu, sijainti ja suositukset niiden käsittelylle.

Kun materiaalikartoitusta ei tehdä, ovat purkulupa-vaaditut jätemäärät vain karkeita arvioita, jotka ovat laskettu esimerkiksi pohjapiirustukseen perustuen. AHA-tutkimuksen yhteydessä saadaan rakenneavausten perusteella tietoa rakenteista ja niiden paksuuksista, mutta havaintoja ei tehdä kattavasti materiaalikartoitusta ajatellen.

Haitta-ainetutkijoita haastateltaessa nousi esiin, ettei aina kattavia lähtötietoja ole saatavilla kaikilta tilaajilta. Kun lähtötiedot ovat puutteelliset, on hankala tutustua rakennuksen historiaan sekä rakennuksessa käytettyihin materiaaleihin. Esimerkiksi välillä rakennusten pohjapiirrokset puuttuvat, eikä aina ole saatavilla rakennusten rakenneleikkauksia. Tiedot rakennuksen historiasta tai korjauksista saattavat olla puutteellisia, jolloin näytemäärät ja käytetty aika kasvavat haitta-ainetutkimuksen yhteydessä. Näytemäärät ja työaika kasvavat, koska ei voida ennakoon tietää mahdollisia haitta-ainepitoisia materiaaleja, joita on voitu käyttää rakentamisen tai remontoinnin aikana.

5.3 Ideaaliset esiselvitykset

Esiselvitysvaiheen tulisi olla kattava, jotta se palvelisi purkuhanketta mahdollisimman hyvin. Esiselvitysvaiheen perustana ovat kattavat lähtötiedot. Jotta lähtötiedot olisivat kattavat, tulisi seuraavat tiedot olla saatavilla:

- pohjapiirustus
- rakennepiirustukset
- rakennushistoriatiedot
- kiinteistön aiemmat tai nykyiset käyttömuodot
- kiinteistön aikaisemmat ja nykyiset lämmitysmuodot
- lähiympäristössä olevat tärkeät tie- tai rata-alueet tai muut herkätkohteet.

Näiden asioiden avulla pystytään arvioimaan, mitä mahdollisia materiaaleja rakennusta rakennettaessa on käytetty ja mitä purettaessa voi syntyä, sekä ympäristön vaikutusta purkamiseen. Rakennuksen pohjapiirustusten ja rakennepiirustusten avulla voidaan ennen kenttätutkimusta arvioida mitä materiaaleja rakennuksessa on, millä alueilla ja mistä tutkitaan. Kenttätutkimuksen suunnittelussa auttaa rakennepiirustukset, joista nähdään rakentamisessa käytetyt materiaalit.

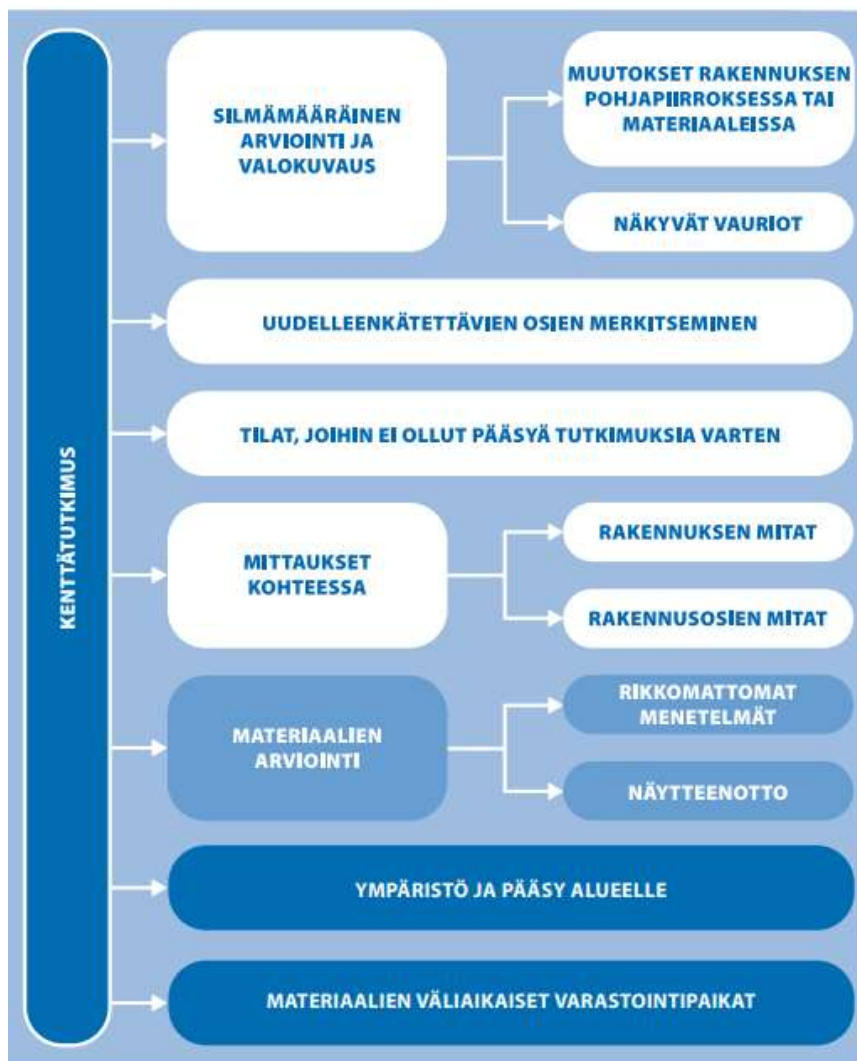
Rakennuksen historiatietojen avulla voidaan arvioida minkälaisia haitta-ainepitoisia materiaaleja kohteessa saattaa olla ja missä ne sijaitsevat. Tähän vaikuttaa rakennuksen rakennusvuosi ja aikakausi, jolloin rakennusta on saneerattu sekä mitä materiaaleja silloin on mahdollisesti käytetty.

Mikäli lähtötietojen perusteella voidaan päätellä rakennuksen tai kiinteistön olleen aikaisemmin eri käytössä kuin purettaessa, tulisi arvioida voiko maaperä olla pilaantunutta. Lisäksi huomioimalla aiempi maanrakentaminen, tulee arvioida onko aluetta täytetty esimerkiksi jätteensekaisella maa-aineksella. Kiinteistön nykyinen käyttö on myös saattanut aiheuttaa maaperän pilaantumista etenkin teollisuus- tai varastointialueilla. Kun arvioidaan maaperän mahdollista pilaantumista, tulisi ottaa huomioon alueen tuleva käyttö. Jos aluetta tai kiinteistöä esimerkiksi suunnitellaan asuinkäyttöön tulevaisuudessa, on maaperän sallittujen haitta-ainepitoisuuksien rajat matalammat kuin teollisuusalueilla.

Lisäksi lämmitysmuodoista saattaa seurata maaperän pilaantumista. Siksi on hyvä tietää etukäteen, onko kiinteistöllä ollut esimerkiksi öljylämmitystä tai öljysäiliöitä, joista on voinut päätyä vuotoja maaperään. Joissakin rakennuksissa vanhat öljykattilat on saatettu poistaa, mutta niiden alapuolinen maaperä tulisi tutkia. Öljykattiloiden ja -säiliöiden olemassaolo ja sijainti tulisi olla selvillä purkusuunnitelmaa tehtäessä, jotta urakoitsijat osaavat varautua niiden poistamiseen.

Lahden kaupungin purkuhankkeissa on tullut vastaan haasteita erilaisista ympäristöistä johtuen. Haasteita purkuhankkeelle voivat tuoda lähellä kulkevat tiet, junaradat tai muut herkästi häiriintyvät kohteet. Esiselvitysvaiheessa olisi hyvä tutustua ympäristöön ja tutkia, onko ympäristössä kohteita, jotka saattavat häiriintyä esimerkiksi pölystä tai tärinästä. Jos alueen ympäristössä on tie- tai ratarakenteita tai rakennuksia, jotka ovat helposti häiriintyviä, tulee arvioida lisäselvitysten tarve näiden kohdalla.

Toinen osa esiselvitysvaihetta on kohteessa tehtävä kenttätutkimus. Lähtötiedoista saatujen tietojen perusteella voidaan suunnitella kattava kenttätutkimus. Kuvassa 2 on esitetty suositeltu kenttätutkimuksen sisältö.



Kuva 2. Kenttätutkimuksen suositeltu sisältö (Hradil ym. 2019, 24)

Kenttätutkimukseen tulisi sisältyä seuraavat asiat:

- haitta-ainepitoisten materiaalien tunnistaminen ja määrän arviointi
- materiaalien tunnistus ja määrien mittaus tai arviointi
- uusiokäyttöön kelpaavien materiaalien tunnistaminen
- hyötykäyttöön kelpaavien materiaalien tunnistaminen ja käyttötarpeen tunnistaminen kiinteistön alueella
- energiana mahdollisesti hyödynnettävän materiaalin tunnistaminen
- pilaantuneen tai jätteensekaisen maa-aineksen arviointi tai tunnistaminen.

Ensimmäiseksi tulisi kohteessa suorittaa asbesti- ja haitta-ainekartoitus, jotta haitallisten aineiden määrät ja laadut saadaan tietoon. Haitallisten aineiden laatu tulisi olla tiedossa ensimmäisenä, sillä ne voivat olla vaarallisia ja päätyä sisäilmaan jo ennen purkua. Kuten

ylempänä todettu, kohteessa suoritettava asbesti- ja haitta-ainekartoitus on lakisääteisesti pakollinen melkein aina.

Tämän lisäksi Hradil ym. (2019, 17) suosittelevat purkukartoituksen tehtäväksi kaikissa purettavissa rakennuksissa. Purkukartoitus on pääasiassa materiaaliselvitys, jonka tarkoituksena on selvittää syntyviä materiaaleja. AHA-tutkimusten jälkeen inventoidaan mahdolliset uudelleenkäytettävät materiaalit, kuten ovet ja ikkunat. Näistä tulee ottaa tiedot ylös, jotta uusiokäyttökohteet voitaisiin suunnitella (Hradil ym. 2019, 32). Tämän jälkeen tulee selvittää, mitä muita materiaaleja syntyy. Rakenteiden materiaaleja pystytään arvioimaan rakenneavauksin, eli esimerkiksi AHA-tutkimusten yhteydessä timanttiporatuista lieriöistä, mutta myöskin havainnoimalla rakennusta. Timanttiporauksen yhteydessä voidaan tehdä betonin ja tiilen hyötykäyttökelpoisuustutkimus, jos purkubetonia katsotaan syntyvän yli 30 tonnia.

Kohteessa ollessa tulee tarkastaa, onko näkyvissä esimerkiksi vanhoja öljykattiloita, joita ei ole ollut lähtöaineistossa. Lisäksi tulee huomioida, onko kohteessa öljyn hajua tai lattiasa öljyisyyttä. Sijainnin perusteella voidaan tutkia voiko maaperä olla pilaantunutta panuhuoneen alapuolella.

Kun tiedetään mitä materiaaleja purettaessa syntyy, voidaan niistä laskea rakennekerrosten paksuuden avulla, paljonko tiettyä jätettä syntyy. Tämän tiedon avulla urakoitsija tai tilaaja pystyy seuraavassa vaiheessa miettimään, kuinka jätteet käsitellään, ja etsiä niille eri kierrätys-, uusiokäyttö tai hyötykäyttökohteita. Materiaaliselvityksen tekijän tulisi antaa selvityksen tulosten perusteella suosituksia, miten tietyt jättejakeet tulisi käsitellä tai mitä niille tulisi tehdä, sekä ehdotuksia kuinka ne lajitellaan purkukohteessa. (Hradil ym, 2019, 28.) Jätteiden käsittelystä ja lajittelusta on kerrottu lisää luvussa 6.3.

Materiaaliselvityksen lisäksi kohteessa tulisi havainnoida kiinteistön ympäristöä. Ympäristön havainnoinnissa on tärkeää ottaa huomioon lähellä sijaitsevat tie- tai rata-alueet sekä kohteet, jotka voivat häiriintyä esimerkiksi melun tai pölyn takia. Lisäksi kiinteistöä tulisi tarkastella ajoneuvoilla saavutettavuuden suhteen (Hradil ym. 2019, 26).

Esiselvitysvaiheessa kerätyistä tiedoista koostetaan raportti. Sitowise Oy:n haitta-ainetutkijat tekevät aina AHA-raportin haitallisista aineista, jossa usein kerrotaan myös kohteen rakenteista. AHA-raportin lisäksi tulisi raportoida materiaaliselvityksen tiedoista tai sisällyttää ne AHA-raporttiin. Materiaaliselvityksen raportissa tulee olla tiedot syntyvistä jättejakeista, niiden laadusta ja määrästä ja suosituksia materiaalien käsittelystä. Materiaaliselvityksen raporttiin tulee merkitä eri materiaalien sijainnit rakennuksessa, jotta purku voitaisiin suunnitella mahdollisimman tehokkaasti (Hradil ym. 2019, 28).

6 PURKUJÄTTEEN KÄSITTELY

6.1 Kiertotalous purkuhankkeissa

Rakentamisessa tai purkamisessa syntyvät jätteet ovat rakennusjätettä (Sammakkokangas 2020). Rakennusjäte muodostaa toiseksi suurimman jätevirran Suomessa ja suurin osa siitä tulee korjauksen ja purkamisen jätteistä (Ympäristöministeriö 2018, 12). Ympäristöministeriön (2018, 12) valtakunnallisesta jätesuunnitelmasta löytyykin tavoite, että jätteestä hyödynnettäisiin vähintään 70 painoprosenttia vuoteen 2020 mennessä. Tämä tavoite löytyy myös jätelaista 646/2011.

Kiertotalouden tavoitteet purkuhankkeissa liittyvät pääasiassa materiaalien käsittelyyn ja ohjaamiseen etusijajärjestyksen mukaisesti. Etusijajärjestys on säädetty jätelainsäädännössä, ja siihen palataan tarkemmin luvussa 6.2. Kiertotalous purkuhankkeissa ei kuitenkaan ole sidoksissa pelkkään jätehuoltoon, vaan siihen liittyy myös rakennuksien ja rakenteiden pitkäikäisyys ja sen arviointi. (Ympäristöministeriö 2019, 13.)

Ympäristöministeriö on luonut vuonna 2018 Kierrätyksestä kiertotalouteen - valtakunnallisen jätesuunnitelman vuoteen 2023 saakka, johon valittiin neljä painopistealuetta. Yksi näistä painopistealueista on rakentamisen jätteet, joka sisältää myös purkujätteet. Jätesuunnitelma on tehty jätedirektiivin ja jätelain pohjalta tähdäten jätemäärien kasvun hillitsemiseen, kierrätyksen kasvuun ja materiaalikiertojen turvallisuuteen. (Ympäristöministeriö 2018, 12.) Kiertotalous nähdään nykyään tavoiteltavana asiana niin jätehuollossa, kuin muillakin sektoreilla. Kiertotalouden edistäminen vähentää syntyvän jätteen määrää, mutta myös tarvittavia neitseellisiä luonnonvaroja.

Purkujätteiden paremmalla lajittelulla ja kierrättämisellä pystytään luomaan kustannustehokkaampaa purkamista. Tilaajan tavoitteena on yleensä saada purku-urakka mahdollisimman edullisesti. Urakan hintaan vaikuttaa jäteverollisen ja -verottoman jätteen määrä, joten purku-urakan hinta laskee, kun jäte pystytään käyttämään uudelleen tai kierrättämään. (RANTA-hanke 2018, 14.) Jäteverollista jätettä on kaikki jäte, mikä toimitetaan kaatopaikkakäsittelyyn. Kuitenkin esimerkiksi jätteen käsittely ongelmajätelaitoksissa tai maankaatopaikalle sijoitetut ainekset eivät kuulu veron piiriin. (Verohallinto 2016.) Jäteverosta on säädetty jäteverolaissa 17.12.2010/1126.

Kun syntyvät materiaalit ovat tiedossa urakan alussa, pystyvät purku-urakoitsijat antamaan tarjouksia, joissa eri materiaalit on huomioitu ja niiden kierrätys tai loppusijoituspaikat ovat selvillä. Jotta jätteet pystyttäisiin kierrättämään tai käyttämään uudelleen, tulisi ne tunnistaa ja eritellä purkuvaiheessa. Suomen jätelainsäädännössä on säädetty jätteiden erilliskeräyksestä, josta kerrotaan lisää luvussa 6.2.

Hyvät esiselvitykset ennen tarjousvaihetta tukevat kustannustehokkuutta ja kiertotalousajattelua. Jotta urakoitsijat pystyisivät tarjoamaan urakoita mahdollisimman alhaisilla hinnoilla, tulee heillä olla tiedossa jätemäärät ja varsinkin vaarallisten jätteiden määrät. Nämä tiedot auttavat urakoitsijaa suunnittelemaan jätteen kierrätystä ja lajittelua paremmin ja etsimään syntyvälle jätteelle uusiokäyttökohteita. Tilaajan ilmoittaessa tarjouspyynnössä vaatimuksensa tehokkaasta jätteenkäsittelystä, on urakoitsijan noudatettava näitä vaatimuksia. Kun esiselvitykset ovat kattavat, tilaaja pystyy miettimään lähialueillaan mahdollisia hyötykäyttökohteita esimerkiksi betonimurskalle ja säästää näin kuljetus- ja jätekuiluissa (Ympäristöministeriö 2019, 18). Lisäksi neitseellistä maanrakennusainesta tarvitaan vähemmän.

6.2 Jätelainsäädäntö

Purkujätteisiin sovelletaan Suomen jätelakia, joka perustuu Euroopan unionin jätepolitiikkaan. Jätepolitiikan tarkoituksena on edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä ja samalla varmistaa, ettei jäte aiheuta haittaa ihmisten terveydelle tai ympäristölle. Suomessa EU:n jätedirektiivi 2008/98/EY on pantu täytäntöön jätelaissa 646/2011 ja Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä 179/2012 (Peuranen 2018). Jätelaissa (646/2011) on säädetty jätteisiin liittyvät yleiset velvollisuudet ja periaatteet, joita tarkennetaan muun muassa rakennus- ja purkujätteen osalta Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä 179/2012.

Keskeisimmät purkujätteen kierrätystoimintaa ohjaavat säädökset ovat seuraavat:

- jätelaki 646/2011
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012
- ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86
- ympäristönsuojeluasetus 18.2.2000/169
- laki eräistä naapuruussuhteista 13.2.1920/2
- maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895
- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa 843/2017.

Jätelain (646/2011) 8. pykälän mukaan kaikessa toiminnassa on noudatettava etusijajärjestystä tarkoittaen, että ensisijaisesti syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta on vähennettävä. Jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava syntyvä jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti se on kierrätettävä. Jos jätteen kierrättäminen ei ole mahdollista, on

jäte hyödynnettävä muulla tavoin kuten energiana. Hyödyntämisen ollessa mahdotonta tulee jäte loppukäsittellä. Purkuhankkeeseen ryhtyvän, eli tilaajan, tulee osaltaan huomioida etusijajärjestyksen noudattaminen ja ohjata purkutöiden suorittajaa eli urakoitsijaa, jotta etusijajärjestyksen tavoitteet saavutettaisiin (Ympäristöministeriö 2019, 13).

Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä (179/2012) annetaan täsmennyksiä jätelain 8. pykälään. Asetuksen 16. pykälän mukaan rakennus- ja purkujätteen haltijan on järjestettävä jätteen erilliskeräys siten, että mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan valmistella uudelleenkäyttöön, kierrätykseen tai hyödynnettäväksi. Pykälässä 16 säädetään, että jätelain 15. pykälässä säädetyin edellytyksin erilliskeräys on järjestettävä seuraaville jätelajeille:

- betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteille
- kipsipohjaisille jätteille
- kyllästämättömille puujätteille
- metallijätteille
- lasijätteille
- muovijätteille
- paperi- ja kartonkijätteille
- maa- ja kiviainesjätteille.

Näiden lisäksi Jätelaissa (646/2011) pykälässä 17 on määrätty vaarallisen jätteen sekoittamiskiellosta, joten myös se tulee kerätä erilleen. Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä (179/2012) pykälän 16. tavoitteena on, että vuonna 2020 rakennus- ja purkujätteestä hyödynnetään vähintään 70 painoprosenttia muutoin kuin energiana tai polttoaineeksi valmistamisessa lukuun ottamatta maa- ja kiviaineksia ja vaarallisia jätteitä. Asetuksessa säädetään muiden jätteiden kuljetuksen ja keräyksen lisäksi myös asbestijätteen keräyksestä ja kuljetuksesta.

Tiettyjen jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa on säädetty Valtioneuvoston asetuksessa eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017, eli VNA 843/2017. Näihin jätteisiin kuuluu muun muassa betoni- ja tiilijäte sekä tietyt tuhkat. VNA 843/2017 kutsutaan myös MARA-asetukseksi. MARA-asetuksessa säädetään jätteen sallittuja ominaisuuksia kuten suurimmat sallitut haitta-ainepitoisuudet erilaisissa rakenteissa. Lisäksi asetuksessa on säädetty hyödyntämisprosessin laadunvarmistuksesta. (VNA 843/2017.)

6.3 Jätteen kierrätys ja hyötykäyttö

Yleinen kiertotaloustavoite on, että kaatopaikalle päätyisi mahdollisimman vähän jätettä loppusijoitukseen. Rakennusjäte on kaivostoiminnan ja louhinnan jälkeen suurin jätevirta Suomessa (Ympäristöministeriö 2019, 10). Taulukosta 3 nähdään, että vuonna 2017 86 % rakennusjätteestä on hyödynnetty muuna kuin energiana tai polttoaineena, mikä ylittää valtakunnallisen jätesuunnitelman 70 % tavoitteen. Taulukossa backfilling tarkoittaa jätedirektiivien mukaista jätteen läjittämistä hyödyntämistarkoituksessa erilaisiin kaivantoihin ja kaatopaikkojen pintarakenteisiin (Tilastokeskus 2020). Jätteisiin ei ole otettu mukaan maa-aineksia.

Taulukko 3. Rakennus- ja purkujätteen hyödyntämisaste (Tilastokeskus 2020)

Construction and demolition waste, without landmass (t/a)							
		Method	Generation	Recycling	Recovery*	Backfilling	Percentage
Art 11,2b C&D waste	2013	WStat	941 156		565 176		60,1
	2014	WStat	1 372 506		791 362		57,7
	2015	WStat	1 852 364		1 193 258		64,4
	2016	WStat	1 795 942	1 194 786	1 695 862		
	2017	WStat	1 613 224	870 404	1 384 003	7 092	85,8
							85,4
							54,0

*Recovery does not include backfilling

Recovery rate (backfilling not subtracted from recovery amount)

Recovery rate (backfilling not subtracted from recovery amount)

Recovery rate (backfilling subtracted from recovery amount)

Recycling rate %

Ympäristöministeriö (2019, 39) suosittelee oppaassaan Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa sovellettavaksi tiettyjä materiaaliakohtaisia kriteerejä eri jätejakeille, jotta niiden käsittely toteuttaisi etusijajärjestystä mahdollisimman kattavasti. Eri jätejakeet ja uudelleen käytettävät tuotteet tulisi tunnistaa esiselvitysvaiheessa, jotta niiden kiertotalouspotentiaali saataisiin selville. Kun purkuhankkeen syntyvät jätelajit ovat tiedossa, on tilaajan tai urakoitsijan etsittävä alueellisia toimijoita, jotka vastaanottavat jätettä. Tällöin se on tilaajan ja urakoitsijan vastuulla edistää materiaalikiertoa ja toimia ensisijajärjestyksen mukaisesti. Materiaaliakohtaiset kriteerit sekä materiaalien mahdollisia kierrätys- ja uusiokäyttötapoja on esitetty luvuissa 6.3.1-6.3.10.

6.3.1 Betoni ja tiilijäte

Betoni ja tiili ovat yleensä yksi suurimmista jätejakeista purkuhankkeissa. Betoni- ja tiilimateriaalit tulisi ympäristöministeriön (2019, 40) mukaan käsitellä seuraavassa etusijajärjestyksessä:

1. Valmistella materiaali uudelleenkäyttöön.
2. Valmistaa kierrätyskiviainesta, joka hyödynnetään purkupaikalla tai sen välittömässä läheisyydessä korvaamassa neitseellisiä materiaaleja.

3. Valmistaa materiaali CE-merkityksi murskeeksi korvaamaan luonnon kiviainesta rakentamisessa muualla.
4. Ohjata luvalliseen hyötykäyttökohteeseen, mutta ei kuitenkaan sijoiteta kaatopaikalle tai käytetä maantäyttöön, jota ei katsota jätelain mukaiseksi jätteen hyödyntämiseksi.

Ensiksi tulisi tutkia, pystyykö esimerkiksi joitakin betonielementtejä käyttämään uudestaan jossakin toisessa kohteessa. Seuraavaksi tulisi harkita betonin käyttöä murskeena maankäyttö- tai rakennuskohteissa. Betoni voidaan murskata purkupaikalla, mutta se vaatii yleensä ympäristöluvan tai vähintään meluilmoituksen. Murskaus voidaan toteuttaa meluvalla silloin, kun kyse on lyhytaikaisesta murskauksesta (Lahden kaupunki 2020c). Suomessa uusiobetonia ei juurikaan tuoteta vielä, mutta sen tuotannolle on mahdollisuus (Nieminen 2015, 7).

Lahden kaupungilla on olemassa oma ohje betonimurskeen käytölle, missä sanotaan, että kaupungin alueella syntyvää murskattua betonijätettä voidaan hyödyntää kaupungin omalla kiinteistöllä ilman CE-merkintää (Lahden kaupunki 2020c). CE-merkintä on valmistajan vakuutus, että tuote täyttää sitä koskevien EU-direktiivien vaatimukset (Euroopan komissio 2020, 1). Hyödyntäminen ilman CE-merkintää ei kuitenkaan poista tarvetta laadun- ja soveltuvuuden varmistukseen (Lahden kaupunki 2020c).

Betonimursketta voidaan käyttää maanrakentamisessa teollisuus-, väylä ja kenttärakenteissa MARA-asetuksen mukaisesti, sekä myös esimerkiksi meluvallissa ja puistojen täytöissä. Betoni- ja tiilimurskaa on myös tutkittu viherrakentamisessa, jossa ne ovat toimineet lupaavalla tavalla (Saarinen 2016; Tuhkanen, Juhanoja & Salo 2017, Perttolan 2018, 38 mukaan). Jos betonimurskaa hyödynnetään MARA-asetuksen mukaisesti, ei sen hyödyntämisessä tarvita ympäristölupaa (VNA 843/2017, 5§).

Betonimurske saa sisältää maksimissaan 30 painoprosenttia tiilimursketta. Murskattua tiiltä voidaan käyttää vallirakentamisessa. (VNA 843/2017, liite 3.) Kokonaiset ja ehjät tiilet on mahdollista uusiokäyttää.

Betonimurskan hyödyntämisessä ja tutkimisessa tulisi arvioida, onko tutkiminen kustannustehokasta sijoituksen hyötyyn nähden. Jos betonia arvioidaan syntyvän alle 30 tonnia, voidaan katsoa, ettei hyötykäyttökelpoisuuden tutkiminen ole taloudellisesti kannattavaa.

6.3.2 Metallijäte

Ympäristöministeriön (2019, 40) mukaan metallit tulisi käsitellä seuraavasti:

1. Metallituotteet valmistellaan uudelleenkäyttöä varten.
2. Metallit erilliskerätään aina purkutyömaalla.
3. Sekalainen metalli toimitetaan jatkokäsittelyyn ympäristöluvan omaavalle toimijalle.
4. Sekalainen rakennusjäte, jossa on metalleja seassa, toimitetaan jatkokäsittelyyn.

Metalleista yli 95 % kierrätetään tällä hetkellä (RANTA-hanke 2018, 46). Metallit ovat arvokkaita raaka-aineita ja metallijätteen sulatus uudelleen metalliksi on metallijätteen yleisin kierrätysmuoto. Metalliesineitä ja osia voidaan myös käyttää uudelleen. (Melanen ym. 2000, Perttolan 2018, 43 mukaan.) Peltikattoja- ja seiniä voidaan käyttää uudelleen ehjien palojen osalta esimerkiksi autokatoksiin tai ulkovarastoihin (Sillanpää 2015, 43). Yleensä metallit ovat arvokasta raaka-ainetta, joten vastaanottaja maksaa metallijätteestä.

6.3.3 Muovijäte

Muovien kierrätysaste on vielä matala, mutta kierrätysasteen nostamisella on suuri merkitys ja tästä syystä eri muovilaadut tulisi tunnistaa purkuvaiheessa. Muovit tulisi ensisijaisesti valmistella uudelleenkäyttöä varten, toissijaisesti kierrätykseen materiaalihyödynnettäväksi, kolmantena energiaksi ja viimeisenä se on toimitettava loppukäsittelyyn poltettavaksi. (Ympäristöministeriö 2019, 41.)

Tällä hetkellä muovi yleensä lajitellaan ja puhdistetaan, minkä jälkeen se jauhetaan tai murskataan raaka-aineeksi uusiomuoville (Työ- ja elinkeinoministeriö 2019, 17). Purkuhankkeessa muovin erilliskeräys ja sen toimittaminen muovin keräykseen säästää neitseellisten materiaalien tarpeessa.

6.3.4 Puujäte

Puujäte purkutyömaalla tulisi lajitella puuhun ja sekalaiseen puuhun, joiden lisäksi kyllästetty puu lajitellaan ongelmajätteisiin. Sekalaisella puulla tarkoitetaan puulevyjä, -kalusteita ja maalattua puuta. (Koskenvesa ym. 2014, 40). Puu hyödynnetään useimmiten energiana, vaikka ensisijaisesti se tulisi valmistella uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti hyödyntää materiaalina (Ympäristöministeriö 2019, 41). Puujäte voidaan uusiokäyttää esimerkiksi puukomposiittina tai lastulevyn valmistuksessa (Judl, Manninen & Myllymaa 2015, 11).

6.3.5 Lasijäte

Ensimmäisenä purkuhankkeissa lasin kohdalla tulisi selvittää, voiko esimerkiksi ikkunat käyttää uudelleen. Lasi tulisi aina kerätä erilleen, vaikka syntyvä määrä olisi pieni, sillä lasin valmistus kuluttaa paljon energiaa. Lasijätettä voidaan hyödyntää uuden lasin, lasivillameristeiden tai vaahtolasin raaka-aineena. Tässä tapauksessa lasijätteen tulee olla kierrätyskelpoista, eikä se saa sisältää vaikeasti eroteltavia haitta-aineita. (Ympäristöministeriö 2019, 42.) Purku-urakoitsijan tai tilaajan kannattaakin ensisijaisesti etsiä ikkunoille uusi käyttökohde.

6.3.6 Kipsijäte

Kipsijäte tulee eritellä muusta jätteestä, sillä jos se joutuu sekalaisen rakennusjätteen mukaan, ei sitä pystytä enää ottamaan talteen. Ensisijaisesti kipsijätteen kohdalla tulisi ottaa yhteyttä kipsilevyjä kierrättävään teollisuuteen, jotta voitaisiin selvittää pinnoitus- ja maali- ja jäämien merkittävyys kierrätykselle. Vähintään 70% kipsistä tulisi erilliskerätä ja hyödyntää materiaalina. Ellei kierrättäminen ole mahdollista, tulee kipsilevyjäte sijoittaa vaarallisen tai tavanomaisen jätteen kaatopaikalle, riippuen sen sisältämisestä haitta-aineista. (Ympäristöministeriö 2019, 42.)

Kipsilevyjätettä voidaan käyttää neitseellisen kipsin tilalla, sementin modifiointiaineena, maanparannuksen raaka-aineena tai lisäaineena biomassan poltossa (Arm, Wik, Engelsen, Erlandsson, Sundqvist, Oberender, Hjelm & Wahlström 2014, Vehviläisen 2014, 19 mukaan).

6.3.7 Maa-ainekset

Purkukohteissa maa- ja kiviaineksia syntyy yleensä perustusten esiin kaivun yhteydessä (Lehtonen 2019, 76). Muodostunutta ylijäämämaata voidaan läjittää kiinteistöllä ilman lupaa, jos se on peräisin rakennustoiminnasta, se on vaaratonta ja sitä hyödynnetään tai käsitellään ottamis- tai rakentamisaikalla tai muualla muun luvan lupamääräysten mukaisesti (Koskenvesa ym. 2014, 41). Maa-aines lasketaan jätteeksi, jos sille ei löydy suoraan hyödyntämiskohdetta. Tällöin maa-ainesta voidaan hyödyntää kohteissa, joissa maa-ainejätteen hyödyntämiselle on ympäristölupa tai se voidaan toimittaa luvalliselle maankaatopaikalle. (Lehtonen 2019, 76.)

Purkuhankkeen alussa tai aikana tulisi tutkia, onko maaperä pilaantunutta tai onko maaperässä mahdollisesti jätteensekaista maata. Jos maaperä on pilaantunut alueella, tulee

se puhdistaa parhaaksi katsotulla tavalla, jonka jälkeen pilaantunut maa-aines tulee toimittaa luvanvaraiseen käsittelykeskukseen.

Maaperän puhdistamisesta tulee tehdä ilmoitus paikalliselle ELY-keskukselle. Ilmoituksen liitteenä tulee olla puhdistamista koskeva suunnitelma. Ilmoituksen jälkeen ELY-keskus antaa päätöksen, jossa voidaan antaa puhdistamista koskevia määräyksiä. (Lehtonen 2019, 76.)

6.3.8 Paperi- ja kartonkijäte

Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä (179/2012) 16. pykälän mukaan paperi- ja kartonkijätteelle on järjestettävä erilliskeräys purkutyömaalla. Pahvit ja kartongit tulisi kuitenkin olla puhtaita ja kuivia, jotta ne voidaan kierrättää paperi- ja kartonkijätteenä. Likaantuneet ja kosteat paperit ja kartongit tulee laittaa energiajätteeseen. (Yli-Karjanmaa 2019, 35.) Paperista ja kartongista voidaan valmistaa uusia tuotteita, kuten pehmopapereita, uusiokartonkia tai -pahvia (Mustankorkea Oy 2018, Yli-Karjanmaan 2019, 35 mukaan).

6.3.9 Vaarallinen jäte

Jätelain (646/2011) pykälän 6. mukaan vaarallista jätettä on jäte, joka on palo- tai räjähdysvaarallinen, tartuntavaarallinen, muuten terveydelle vaarallinen, ympäristölle vaarallinen tai muulla vastaavalla ominaisuudella vaarallinen. Vaarallinen jäte tulee toimittaa luvalliseen käsittelylaitokseen tai loppusijoitukseen (Lehtonen 2019, 61).

Vaarallista jätettä on materiaalit, jotka sisältävät asbestia tai seuraavia haitta-aineita (Lehtonen 2019, 62):

- PCB-yhdisteitä
- PAH-yhdisteitä ja kreosootteja
- raskasmetalleja
- öljyhiilivetyjä
- mikrobivaurioisia rakenteita, esimerkiksi sisäilmaongelmaisissa tai kosteusvaurioituneissa rakenteissa
- POP-yhdisteitä.

Näiden lisäksi erilaiset kemikaalit ja öljyt kuuluvat vaarallisiin jätteisiin. Niitä ei kuitenkaan saa sekoittaa muihin syntyviin jätteisiin. Sähkö- ja elektroniikkaromu luokitellaan

ongelmajätteeksi ja se tulisi kerätä erikseen muista jätteistä ja toimittaa jatkokäsittelyyn. Myös aiemmin mainittu kyllästetty puu kuuluu lajitella vaarallisiin jätteisiin. (Lehtonen 2019, 64.)

6.3.10 Muut materiaalit

Muidenkin materiaalien kohdalla tulee toimia etusijajärjestyksen mukaan, eli ensisijaisesti uudelleenkäyttää, toissijaisesti kierrättää tai hyödyntää materiaalina ja viimeisenä vaihtoehtona polttaa poltettavat materiaalit energiaksi (Ympäristöministeriö 2019, 43). Jos materiaalit eivät ole poltettavaksi kelpaavia, tulee ne sijoittaa luvanvaraiselle kaatopaikalle.

Muista materiaaleista eristevillaa ei juurikaan kierrätetä Suomessa, mutta jos se eritellään muusta jätteestä, saattaa sen vastaanottomaksu olla pienempi kuin sen ollessa sekalaisen rakennusjätteen seassa (Perttola 2018, 55). Mineraalivilla on mahdollista kierrättää, mutta sen tulee olla puhdasta eikä siinä saa olla epäpuhtauksia kuten mikrobivaurioita. Lisäksi purkutyömaalla tulee huomioida, että mineraalivillaa ei saa päästä kastumaan tai sekoittumaan muihin jätteisiin. (Lehtonen 2019, 76.)

Puhdasta kattohuopajätettä kerätään esimerkiksi Lahden alueella ja siitä tehdään asfaltin lisäainetta murskaamalla (Vento 2016). Puhtaalla kattohuopajätteellä tarkoitetaan karkeasti sitä, ettei se sisällä puuta, eristemateriaalia, haitta-aineita tai rautaa (Tarpaper Recycling Finland Oy 2020). Samalla tavalla voidaan kierrättää vanha asfaltti, josta voidaan murskaamalla tehdä uutta asfalttirouhetta. Näin melkein 100% asfaltista voidaan kierrättää. (Pohjoismaiden tie- ja liikennefoorumi 2012.) Jos asfalttijäte tai kattohuopa sisältää kreosoottiyhdisteitä tai se on pilaantunut polttoaineilla tai muilla kemikaaleilla, tulee se loppusijoittaa luvanvaraiselle kaatopaikalle (Lehtonen 2019, 75).

Urakoitsijan tulisi selvittää purkutyömaalla sekalaisen rakennusjätteen koostumus, jotta sen määrä voitaisiin minimoida. Lisäksi urakoitsijan tulisi selvittää, kuinka paljon sekalaisesta jätteestä kierrätetään vastaanotto paikassa ja paljonko siitä päätyy loppusijoitukseen. (Ympäristöministeriö 2019, 43.) Urakoitsija tulee etsiä eri jätejakeille vastaanotto paikkoja, myös eristevilloille ja muille jätteille, jotka pystytään erottelemaan purkuvaiheessa.

6.4 Ongelmia kierrätyksen tai hyötykäytön suhteen

Usein ongelmat jätteen käsittelyssä alkavat jo ennen kuin purkutyö alkaa. Kohteista saatut lähtötiedot voivat olla vajavaisia tai olemattomia, jolloin syntyviä jätteitä ei pystytä kartoittamaan ennen tutkimuksia. Tilaa jilla saattaa olla kiire saada rakennus purettua, jolloin tarjoukset pyydetään nopealla aikataululla. Tällöin urakoitsijoille ei jää aikaa etsiä parhaita

mahdollisia käyttökohteita puretuille osille tai suunnitella vastaanottopaikkoja. Kaupungin tarjouspyynnöissä ei välttämättä ole listattu, kuinka jätteet tulisi hyödyntää tai käsitellä, eikä esitetä vaatimuksia uudelleenkäytön suhteen (RANTA-hanke 2018, 13). Jos nämä olisi mainittu, urakoitsijoiden olisi toimittava kaupungin vaatimalla tavalla.

RANTA-hankkeessa (2018, 15) haastateltiin kaupunkien eri toimijoita, eivätkä he nähneet varsinaisia lainsäädännöllisiä esteitä materiaalitehokkuuden ja kiertotalouden edistämiseen purkuhankkeissa. Ainoana ongelmana nähtiin se, että CE-merkityt materiaalit ovat pakollisia uudisrakennuksissa, jolloin niiden puuttuminen puretuista materiaaleista vaikeuttavat materiaalien uudelleenkäyttöä. CE-merkinnän hankkiminen tuotteille on haastavaa ja kallista ja CE-merkinnän korvaamismenettely on vaativa. Lahden kaupungilla on kuitenkin poikkeus tähän betonimurskan kohdalla, jos se hyödynnetään kaupungin omalla alueella.

Jotta materiaalit voitaisiin uusiokäyttää, tulee niiden olla ehjiä. Se, että materiaalit saadaan purettua ehjinä, on kallista ja aikaa vievää. Lisäksi esimerkiksi ikkunallisten rakenteiden purku on haasteellista työturvallisuuden kannalta. (RANTA-hanke 2018, 15.) Logistiikan kannalta hankalia ovat ahtaat purkukohteet, jolloin jätteet saatetaan laittaa samalle lavalle, minkä jälkeen ne kuljetetaan lajitteluun (RANTA-hanke 2018, 16). Kuitenkin esimerkiksi kipsijäte on liki mahdotonta erotella erikseen, jos se purkuvaiheessa laitetaan muiden jätteiden kanssa samalle lavalle (Ympäristöministeriö 2019, 42). Purkujätteitä olisi mahdollista varastoida uudelleenkäyttöä varten, varsinkin puuta ja betonimurskaa. Varastointi on kuitenkin kallista, sillä varastotilojen tulisi olla suuria. Lisäksi betonimurskeen varastointi vaatii ympäristöluvan. (RANTA-hanke 2018, 16.)

6.5 Ohjeita ja oppaita

Ympäristöministeriö julkaisi 2019 vuoden lopussa kolmiosaisen oppaan purkuhankkeeseen liittyen. Yksi osa käsittelee purkutöitä yleisesti, ja toimii oppaana tekijöille ja teettäjille. Toinen osa käsittelee purkukartoitusta, ja on suunnattu kartoituksen laatijalle ja kolmas osa käsittelee kiertotalouden edistämistä purkuhankkeissa. Oppaat Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjille, Purkukartoitus – opas laatijalle ja Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa – hankintaopas löytyvät Ympäristöministeriön internetsivuilta.

Nämä Ympäristöministeriön oppaat pohjautuvat INFRA ry:n vuonna 2008 julkaisemaan ja 2014 päivitettyyn oppaaseen Purkutyöt – Ohjeita teettäjälle ja tekijälle 2014 sekä Euroopan komission oppaaseen Guidelines for the waste audits before demolition and renovation works of buildings, joka taas pohjautuu Euroopan Unionin direktiiviin 2008/98/EC. INFRA ry:n oppaassa on annettu ohjeita purkutyön teettäjälle ja tekijälle koko purkutyön

ajalle sisältäen myös ohjeita jätteen lajitteluun. Euroopan komission oppaasta löytyy ohjeita purkukartoituksen tekemiseen. Lahden kaupungilla on myös oma ohje betonimurskan käyttöön ja tuottamiseen.

7 TUTKIMUSSUUNNITTELUOHJE

Tutkimuksen aikana kerättyjen tietojen perusteella tutkimuksen tuloksista luotiin tutkimussuunnitteluohje tukemaan esiselvitysvaihetta. Tutkimussuunnitteluohje sisältää erilaisia taulukoita Lahden kaupungin ja Sitowise Oy:n käyttöön. Taulukot auttavat tarpeellisten lähtötietojen keräämisessä, tutkimuslaajuuden määrittämisessä sekä kenttätutkimuksen suunnittelussa. Lisäksi suunnitteluohjeet pyrkivät parantamaan syntyvien purkumateriaalien selvittämistä ja niiden käsittelyn suunnittelua.

Ensimmäiseen taulukkoon on koottu lähtöaineistopaketti sisältäen tiedot, mitä lähtöaineistoja tulisi olla saatavilla tutkimussuunnitelmaa varten. Lähtöaineistoista ainakin pohjapiirrokset, rakennepiirustukset, rakennuksen historiatiedot, aiemmat käyttötarkoitukset ja lämmitysmuodot tulisi toimittaa tai selvittää tilauksen yhteydessä. Lisäksi tulisi tarkastaa, onko ympäristössä herkkiä kohteita tai voiko kiinteistön maaperä olla pilaantunut. Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus voi vaikuttaa rakennuksen purkamisen yhteydessä tehtävään jo pelkästään purkamisen kannalta tarpeellisen maa-aineksen kaivamiseen. Lisäksi maaperän mahdollinen pilaantuneisuus aiheuttaa rajoitteita kiinteistön jatkokäytölle tai jatkorakentamiselle. Näiden tietojen perusteella tutkimusta suunnitteleva taho pystyy tutustumaan kohteeseen ja suunnittelemaan kenttätutkimusta kohteeseen. Hyvien lähtötietojen ansiosta kenttätutkimus voidaan suunnitella tehokkaaksi ja kattavaksi.

Toiseen taulukkoon on taulukoitu asiat, jotka on mahdollista tehdä kohteessa kenttätutkimuksen yhteydessä. Osa toimenpiteistä on pakollisia ja osa vaihtoehtoisia. Taulukossa on annettu lisätietoja jokaisesta toimenpiteestä, eli mikä on kyseisen toimenpiteen tarkoitus ja miten toimenpide tulisi toteuttaa. Näistä toimenpiteistä tilaaja tai konsultti pystyvät päättämään kohdekohtaisesti, mitkä toimenpiteet kyseisessä kohteessa toteutetaan. Kaikkia toimenpiteitä tulisi harkita, mutta esimerkiksi betonin hyötykäyttökelpoisuuden tutkiminen ei ole kannattavaa, jos betonia syntyy alle 30 tonnia. Taulukossa 2 on annettu kriteereitä, milloin asbesti- ja haitta-ainekartoitus tulisi tehdä. Lakisääteisesti se on pakollinen tehdä aina, jos voidaan epäillä rakenteiden sisältävän asbestia. Ympäristöministeriön Purkukartoitus -oppaassa ja Purkutyöt -oppaassa suositellaan kartoitusta tehtäväksi kaikille vuotta 1995 ennen rakennettuihin rakennuksiin sekä yli 100m² pohjapinta-alaltaan oleviin rakennuksiin (Hradil ym. 2019; Lehtonen 2019, 18).

Kolmannessa taulukossa on annettu ohjeita kohteessa tehtävään materiaaliselvitykseen. Materiaaliselvityksellä tarkoitetaan selvitystä, jossa kartoitetaan ja inventoidaan rakenteita ja arvioidaan, mitä materiaaleja purkamisen yhteydessä syntyy ja kuinka paljon. Toimenpiteet on numeroitu järjestykseen, joka noudattaa lain asettamaa etusijajärjestystä. Taulukon lisätietoja -kohdassa on annettu lisätietoja mitä materiaaleja kyseisen kriteerin

voidaan katsoa koskettavan. Viimeisenä toimenpiteenä on raportointi, mikä on taulukon yksi tärkeimmistä toimenpiteistä. Raportin avulla tilaaja tai urakoitsija voi miettiä syntyville jätteille käyttökohteita raportissa annettujen suositusten perusteella.

Neljäs taulukko on tarkastuslista materiaaliselvityksen kenttätutkimukseen. Taulukon on tarkoitus helpottaa tutkijaa kenttätutkimuksen yhteydessä inventoimaan materiaalit mahdollisimman kattavasti. Taulukossa on lueteltu tarkasteltavat rakenteet, joiden lisäksi taulukossa on esitetty kysymyksiä. Kysymysten avulla voidaan ohjata kenttätutkimusta.

Näiden taulukoiden on tarkoitus ohjata purkuhankkeen esiselvitystä ja toimia suunniteluohjeena kohteessa tehtävälle kenttätutkimukselle niin purkuhankkeeseen ryhtyvän toimesta kuin tutkimuksen toteuttavan toimijan näkökulmasta. Taulukoita ei voida suoraan käyttää joka kohteessa, mutta toimenpiteitä tulisi harkita kohdekohtaisesti.

8 YHTEENVETO

Lahden kaupunki on toteuttanut useita purkuhankkeita kaupungin alueella, missä Sitowise Oy on ollut asiantuntijan roolissa. Purkuhankkeet ovat laajoja hankkeita ja alalla on paljon eri toimijoita, joilla on hyvin vaihtelevia tapoja tehdä asioita. Purkuhankkeen toteutuksen kannalta yksi tärkeimmistä vaiheista on esiselvitysvaihe kenttätutkimuksineen.

Purkuhankkeen esiselvitysvaiheessa tehtävät tutkimukset ovat tällä hetkellä useissa tapauksissa puutteellisia lähtötietojen ja materiaaliselvityksen osalta. Tällä hetkellä tehtävien tutkimusten perusteella ei välttämättä pystytä antamaan kunnon arviota rakennuksen purun aikana syntyvistä materiaaleista, mikä johtaa siihen, ettei syntyville materiaaleille pystytä etsimään uusiokäyttö-, hyötykäyttö- tai kierrätyskohteita. Myös purkumateriaalien määrien arviointi on useiden alan toimijoiden tekemissä selvityksissä puutteellinen ja tehdyn tutkimustyön yhteydessä kävi selväksi, että siinä on kehitettävää. Lainsäädäntö edellyttää erilliskeräystä Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä (179/2012) pykälässä 16 säädettyille jätteille, minkä lisäksi asetuksessa on asetettu tavoitteeksi hyödyntää 70 painoprosenttia jätteestä muutoin kuin energiana tai polttoaineeksi valmistamisessa. Näiden vaatimusten täyttyminen edellyttää parempia esiselvityksiä.

Jotta lainsäädännön asettamiin tavoitteisiin ja edellytyksiin päästäisiin, tulee lähtöaineiston tutustuminen ja kenttätutkimus tehdä kattavammaksi. Lähtöaineiston tulisi olla saatavilla jo tilausvaiheessa, jotta kenttätutkimus pystytään suunnittelemaan kattavaksi ja syntyvät jätelajit saadaan kartoitettua. Tämän lisäksi purkukohteessa tehtävään kenttätutkimukseen tulisi lisätä materiaaliselvitys. Materiaaliselvitys voidaan yhdistää pakollisen asbesti- ja haitta-ainetutkimuksen yhteyteen. Materiaalitutkimuksen yhteydessä tulisi havainnoida rakennekerrokset ja paksuudet sekä arvioida tai mitata syntyvien jätelajien määrä ja laatu. Jätelajien tunnistaminen edesauttaa lainsäädännön edellyttämän erilliskeräyksen suunnittelua sekä käyttökohteiden määrittämistä. Näiden lisäksi jokaisessa kohteessa tulisi tarkastaa maaperä mahdollisen pilaantumisen vuoksi, sekä havainnoida ympäristöä herkkien kohteiden puolesta. Tutkimussuunnitteluohjeena annetut taulukot auttavat materiaaliselvityksen teossa ja tutkimuksen suunnittelussa.

Hyvin suunniteltu ja toteutettu tutkimus esiselvitysvaiheessa säästää kuluissa purkuhankkeen muissa vaiheissa. Kattavien lähtötietojen ja suunnitelmien avulla tutkimuksessa säästetään työtunneissa ja näytemäärissä. Kun tutkimus on tehty kattavasti, purkuvaiheessa esiin tulevien yllättävien materiaalien määrä vähenee, jolloin kalliin lisätyön määrä sekä purkuhankkeen aikataulun venymisen riski mahdollisesti pienenee.

Materiaalin kierron voidaan katsoa parantavan kustannustehokkuutta, sillä uusiokäytettävä, hyötykäytettävä ja kierrätettävä jäte ei ole enää jäteverollista jätettä. Jos materiaaleja, kuten betonimurskaa, voidaan hyötykäyttää kiinteistön tai kaupungin alueella, pienenevät kuljetuskustannukset ja neitseellisiä materiaaleja tarvitaan vähemmän. Ongelmia materiaalikierron suhteen aiheuttaa uusiokäytettäviä materiaaleja koskevat esimerkiksi puhtauden ja ehjyyden suhteen. Uusiokäytettävien materiaalien tulee olla puhtaita ja ehjiä, jotta ne voitaisiin hyödyntää. Kuitenkin esimerkiksi ikkunoiden, ovien tai lasiseiniä purkaminen on työturvallisuuden kannalta riski, se on aikaa vievää ja kallista. Tilauksien kiire aiheuttaa puutteita hyödyntämiskohteiden etsinnässä, sillä urakoitsijoille ei yleensä anneta riittävästi aikaa siihen. Tilaajan tulisi antaa urakoitsijoille ja muille hankkeeseen osallistuvilla riittävästi aikaa etsiä hyödyntämiskohteita materiaaleille. Tällöin myös esimerkiksi Lahden kaupungilla olisi aikaa etsiä kaupungin alueelta käyttökohteita vaikkapa betonimurskalle. Lahden kaupungin tulisi pyrkiä jo tarjouspyyntövaiheessa vaatimaan urakoitsijoita toteuttamaan lainsäädännön vaatimat edellytykset jätteen käsittelylle ja seurata vaatimusten toteutusta.

Kattavan kenttätutkimuksenkaan ansiosta kaikkia materiaaleja ei pystytä täysin kartoittamaan, vaan hyvän kartoituksenkin pohjalta voidaan antaa vain arvioita määristä. Purkuhankkeiden aikana yllätyksiltä ei voida välttyä, mutta hyvin suoritettujen esiselvitysten avulla niitä pystytään vähentämään.

Purkuhankkeen ohjauksen vahvistuminen selkiinnyttää hankkeen hallintaa ja luo sille samalla säännöt. Sääntöjen olemassaolo tekee tutkimuksesta tasalaatuista, jolloin voidaan tutkia ja valvoa purkuprosessia paremmin. Tutkimuksessa havaittuihin kehityskohtiin luotiin ohjeeksi taulukoita, joilla voidaan ohjata lähtötietojen hankkimista, kenttätutkimuksen suunnittelua ja materiaaliselvityksen toteutusta. Taulukot tehtiin ainoastaan Sitowise Oy:n ja Lahden kaupungin käyttöön.

LÄHTEET

Euroopan komissio 2020. Rakennustuotteiden CE-merkintä vaihe vaiheelta [viitattu 12.3.2020]. Saatavissa: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/12322?locale=en>

European Commission 2018. Guidelines for the waste audits before demolition and renovation works of buildings [viitattu 10.2.2020]. Saatavissa: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/31521>

Hradil, P., Lehtonen, K., Teittinen, T. & Wahlström, M. 2019. Purkukartoitus – opas laatijalle. Ympäristöministeriö [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161883/YM_2019_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Judl, J., Manninen, K. & Myllymaa, T. 2015. Rakentamisen puujätteiden ja puupakkausjätteiden käsittelyvaihtoehtojen elinkaarenaikaiset ympäristövaikutukset. Raportti. Ympäristöministeriö [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/159224/YMra_29_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jätelaki 646/2011. Finlex [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Koskenvesa, A., Lindberg, R., Palolahti, T. & Sahlstedt, S. 2014. Purkutyöt: Ohjeita teettäjälle ja tekijälle 2014. INFRA ry ja Talonrakennusteollisuus ry [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/jasenpalvelu/sahkoiset-julkaisut/purkutyot-ohjeita-teettajalle-ja-tekijalle-2014.pdf>

Lahden Kaupunki. 2020a. Lahti-info [viitattu 10.2.2020]. Saatavissa: <https://www.lahti.fi/tietoa-lahdesta/Lahti-info>

Lahden Kaupunki. 2020b. Euroopan ympäristöpääkaupunki 2021 [viitattu 10.2.2020]. Saatavissa: <https://www.lahti.fi/tietoa-lahdesta/ymp%c3%a4rist%c3%b6p%c3%a4%c3%a4kaupunki>

Lahden kaupunki. 2020c. Betonimurskeohje [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: <http://lahdenvuosi.fi/infran-rakentamisen-ohjeet/betonimurskeohje>

Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015. Finlex [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150684>

Laki eräistä naapuruussuhteista 13.2.1920/26. Finlex [viitattu 31.3.2020]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1920/19200026>

Lehtonen, K. 2019. Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjille. Ympäristöministeriö [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM_2019_29.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999. Finlex [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Finlex [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Nieminen, A.-M. 2015. Murskatun betonin hyödyntäminen uusiokiviaineksena betonissa. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Diplomityö [viitattu 2.3.2020]. Saatavissa:

https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/19208/master_Nieminen_Anna-Maria_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Omakotiliitto. 2020. Miten kiinteistöveroprosentti muodostuu? [viitattu 15.2.2020].

Saatavissa: https://www.omakotiliitto.fi/asuminen/maaraykset_ja_saadokset/kiinteistovero

Perttola, A. 2018. Rakennus- ja purkujätteen kierrätyksen tehostamisen vaikutukset jätteen kierrätyskustannuksiin ja hyödyntämisasteeseen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Diplomityö [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/158719/Diplomity%C3%B6_Perttola%20Anna_041118.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Peuranen, E. 2018. Rakennus- ja purkujätteet – lainsäädäntö ja ohjeistus.

Ympäristöministeriö [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: <https://www.pohjois-karjala.fi/documents/33565/561393/Rakennus-%20ja%20purkuja%CC%88tteet%20-lainsa%CC%88a%CC%88da%CC%88nto%CC%88%20ja%20ohjeistus,%20Else%20Peuranen.pdf/76192178-84e8-d3d4-8224-c68425ae02b2>

Pohjoismaiden tie- ja liikennefoorumi. 2012. Uusio-asfaltti. Esite [viitattu 30.3.2020].

Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/tietoa-ja-tilastoja/uusioasfalttiesite.pdf>

RANTA-hanke. 2018. Rakennusten purku-urakoiden ja maamassojen hallinnan kiertotalous - nykytila, mahdollisuudet ja haasteet kunnissa. Green Net Finland, Metropolia ammattikorkeakoulu, Suomen ympäristöopisto Sykli ja Hämeen ammattikorkeakoulu [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: http://gnf.fi/wp-content/uploads/2016/04/GNF_RANTA-Loppuraportti_WEB.pdf

Sammakkokangas. 2020. Rakennus- ja purkujätteet [viitattu 2.3.2020]. Saatavissa:

<http://www.sammakkokangas.fi/fi/jateneuvonta/rakennus/>

Sillanpää, S. 2015. Purettavien rakenteiden hyöty- ja uudelleenkäyttö: Esiselvitys, Ranta-Tampellan alue. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö [viitattu 30.3.2020].

Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/106235/Sillanpaa_Salla.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sitowise Oy. 2020. Sitowise [viitattu 10.2.2020]. Saatavilla:

<https://www.sitowise.com/fi/sitowise/yritys>

Tarpaper Recycling Finland Oy. 2020. Sorting Guidelines [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

<http://www.tarpaper.fi/Sorting-Guidelines>

Terveysturvallisuuslaki 763/2014. Finlex [viitattu 31.3.2020]. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>

Tilastokeskus. 2020. VS: Rakennusjätteen tilastot. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Grönqvist, O. Lähetetty 25.2.2020.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2019. Muovijätteen kemialliset hyödyntämiskäytännöt ja -markkinat kiertotaloudessa [viitattu 2.3.2020]. Saatavissa:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161993/TEM_2019_64.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Työturvallisuuslaki 738/2002. Finlex [viitattu 31.3.2020]. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015. Finlex [viitattu 30.3.2020].

Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017.

Finlex [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>

Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012. Finlex [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179>

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Finlex [viitattu

31.3.2020]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta

2.6.2008/403. Finlex [viitattu 31.3.2020]. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080403>

Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta 713/2014. Finlex [viitattu 30.3.2020].

Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140713>

Vehviläinen, J. 2014. Kipsilevy- ja kattuhuopajätteiden erilliskeräyksen tunnusluvut ja toiminta uudisrakennus-, saneeraus- ja purkutyömailla: Case: Päijät-Hämeen jätehuolto Oy. Lahden ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö [viitattu 30.3.2020]. Saatavilla:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/86675/Vehvilainen_Jani.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vento, M. 2016. Kattuhuopa kiertää asfaltiksi. Kuntatekniikka. Artikkelit [viitattu 30.3.2020].

Saatavissa: <https://kuntatekniikka.fi/2016/10/07/kattuhuopa-kiertaa-asfaltiksi/>

Verohallinto. 2016. Jäteverotus [viitattu 2.3.2020]. Saatavissa:

<https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/56196/jateverotu/>

Yli-Karjanmaa, J. 2019. Opas rakennusjätteiden lajittelusta: pientalorakentajalle ja purkajalle. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/168609/Yli-Karjanmaa_Jonna.pdf?sequence=2

Ympäristöministeriö. 2018. Kierrätyksestä kiertotalouteen: Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023 [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160441/SY_01_18_FI_Kierratyksesta_kiertotalouteen.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Ympäristöministeriö. 2019. Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa: hankintaopas [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161882/YM_2019_31.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. Finlex [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527>