



Niko Heikkala

Materiaalihallinnan vaikutus purku- työmaan kustannuksiin

Opinnäytetyö

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

25.10.2022

Tiivistelmä

Tekijä(t): Niko Heikkala
Otsikko: Materiaalihallinnan vaikutus purkutyömaan kustannuksiin.
Sivumäärä: 35 sivua + 1 liitettä
Aika: 25.10.2022

Tutkinto: Rakennusmestari
Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työjohto
Suuntautumisvaihtoehto: Infra-rakentaminen
Ohjaaja(t): Lehtori Riikka Jääskeläinen,
Yrityksen tuotelinjapäällikkö Kari Kataja

Työssä perehdytään siihen, miten lajittelulla on mahdollista saavuttaa kustannushyötyä purkutyömaalla, sekä kuinka paljon kustannussäästöjä purkutyömaalla voidaan saada huolellisella materiaalihallinnalla. Työ on suoritettu koska vastaavaa tutkimusta kyseisessä yrityksessä ei ole aikaisemmin tehty. Purkutyömaan kokonaiskustannuksista noin 30–40 % muodostuu purkujätteen ja materiaalien kierrätysmaksuista. Työssä perehdytään määriin, jolloin lajittelu on kannattavaa, kun asiaa ajatellaan kustannustehokkuuden kannalta. Tässä työssä käydään huolellisesti läpi käytännössä kaikki muut materiaalit paitsi haitta-aineet, joita purkutyömaalta syntyy, mitä ne pitävät sisällään, kuinka niitä voidaan kierrättää, minkälaisia ongelmia ne aiheuttavat ja kuinka suuria niiden käsittelykustannukset ovat. Työ on toteutettu tutkivalla periaatteella, mittaamalla aikoja, painoja ja kustannuksia. Tärkeä osa työn tekemisestä on tapahtunut purkutyömaalla esimerkkikohteessa Porvoossa Nimbus talossa. Tutkimuksen tekeminen esimerkkikohteessa on aloitettu elokuussa ja saatu päätökseen lokakuun alkupuoliskolla. Työn tekemisessä on osittain hyödynnetty myös aikaisempien purkutyömaiden jäteraportteja, joiden avulla on pystytty arvioimaan tarkempia keskiarvoja sekä tuloksen paikkansapitävyyttä. Työ on suoritettu Fortum Waste Solutions Oy:n purkuliiketoiminnan yksikön toimeksiantona. Purkutöissä hintakilpailu on tiukkaa, ja tämän vuoksi on tärkeätä saada selville, kuinka työn kustannuksia voisi saada pienemmäksi.

Avainsanat: Purkutyöt, materiaalihallinta, purkujäte, kierrätys, kustannukset, kustannustehokkuus, purkumateriaalit.

Abstract

Author(s):	Niko Heikkala
Title:	The impact of Material Management at the demolition site costs
Number of Pages:	35 pages + 1 appendices
Date:	25 October 2022
Degree:	Construction Site Manager
Degree Programme:	Construction Site Management
Specialisation option:	Infrastructure Construction
Instructor(s):	Riikka Jääskeläinen, Lecturer Kari Kataja, Product Line Manager

This Thesis examines how material management can cause savings in the demolition site if the material management handling is well done. It covers almost all materials that are handled in the demolition site, except for asbestos, and other harmful substances. Thesis identifies what these material are, what they include and how they can be recycled. In addition, the thesis investigates what problems different materials can cause and how large their handling fees are. In demolition site, about 30 to 40% of cost is caused by waste and material handling fees. The thesis also studies weights of waste to find when separation is cost effective.

The thesis was conducted as an exploratory study by monitoring times, weights and costs on the example construction site, the Porvoo Nimbus house. Also old waste reports were studied. The thesis was commissioned by Fortum Waste solution Oy's demolition business unit. In demolition work, price competition is tight, therefore it is important to find where the costs come, and how cost savings can be achieved.

Keywords: demolition, material handling, demolition waste, recycling, costs, cost effectiveness, demolition materials

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Mitä on purku-urakointi	5
2.1	Kokonaispurku	6
2.2	Osapurku	8
2.3	Purku-urakointi Suomessa	10
2.4	Purku-urakointia ohjaava lakisääntely	11
2.5	Rakennuksen purkamislupa	12
3	Purkutyöstä tulevat materiaalit	14
3.1	Kierrätettävät materiaalit	15
3.2	Ongelmalliset lajikkeet	17
3.2.1	Ei kierrätettävät materiaalit	17
3.2.2	Kustannuksien kannalta hankalat materiaalit	18
3.2.3	Erikoisjätteet	20
3.3	Jätteiden hinnoittelu	21
3.4	Osapurku- ja sisäpurkutyöstä syntyvät lajikkeet.	23
4	Tutkimuskohde	24
5	Tutkimustulos	27
5.1	Tutkimustulokset	29
5.2	Tutkimustulokseen vaikuttaneet asiat ja ongelmat	29
5.3	Tutkimustuloksen hyödyntäminen tulevaisuudessa.	31
6	Jatkotyö	32
7	Johtopäätökset	33
8	Yhteenveto	34
	Lähteet	35
	Liitteet	36
	Liite 1: Materiaalien lajitteluohjeet	36

1 Johdanto

Aiheena oli tutkia purkutyömaan materiaalihallinnan vaikutuksia purkutyömaan kokonaiskustannuksiin. Purkutyömaalla syntyy paljon erilaisia jätejakeita ja osittain myös uusiokäyttöön soveltuvia materiaaleja. Purkutyömailla lajittelu on kuitenkin jostain syystä jäänyt vähälle huomiolle, ja etenkin pienillä työmailla on liiankin tavanomaista, että kaikki materiaalit, joita purkutyön edetessä muodostuu, laitetaan rakennusjätteisiin. Osittain lajittelun vähyyden johtuu siitä, että kovin pieniä määriä on kannattamatonta kuljettaa omilla laivoillaan lajittelukeskukseen käsiteltäväksi, koska kuljetuskustannukset nousevat huomattavan suuriksi. Lajittelun vähyyteen vaikuttaa osaltaan myös logistiset ongelmat, työmaa-alueella ei ole tilaa kuin yhdelle tai kahdelle lavalle. Urakka asiakirjoissa on usein myös määritetty, että työkohteen tulee olla siisti työpäivän päättyessä, sekä että ylimääräisten materiaalien varastointi työmaalla on kiellettyä. Yksi lajittelun vähyyteen vaikuttava syy saattaa olla kielimuuri työmaalla työskentelevien henkilöiden välillä, sillä se hankaloittaa asioiden selittämistä ja ymmärtämistä. Saattaa myös olla, että työnjohto ei ymmärrä kuinka paljon lajittelulla voi vaikuttaa työmaan kustannuksiin, etenkin silloin kun asiasta ei osata katsoa niin sanottua isoa kuvaa. Purkutyömaalta syntyvät materiaalit saatetaan nähdä vain jätteenä mahdollisuuksien sijaan.

Tarkoituksena on tutkia, milloin lajittelu on kannattavaa ja mitkä ovat ne määrät, jolloin lajittelulla saatava hyöty on suurempi kuin kuljetuskustannukset, sekä lajitteluun käytetyn ajan palkkakustannukset. Osa purkutyömaalta tulevista materiaaleista on rahanarvoisia ja täten niitä ei välttämättä tarvita kovinkaan paljoa, jotta lajittelusta syntyisi kustannuksellista hyötyä. Purkutyömailta saatavat rahanarvoiset materiaalit ovat erilaisia metalleja monissa muodoissa. Toisinaan purkutyömaalta saadaan huomattavia määriä kuparisia putkia ja kaapeleita, kun taas välillä työmaalta saattaa tulla paljon rautaisia iv- ja vesijohtoputkia.

Työssä keskitytään ainoastaan kustannustehokkuuteen, kustannuksien syntyyn ja kustannuksien pienentämiseen. Lisäksi on kuitenkin huomionarvoista, että

mitä tehokkaammin materiaalit on lajiteltu omiin jakeisiinsa, sitä ympäristöystävällisempää toiminta silloin on.

Huomattava asia lajittelussa on myös materiaalien pakkaaminen lavalle. Kun lavan koko tilavuus tai painokapasiteetti täytetään kokonaisuudessaan, ei lavoja tarvitse ajaa yhtä montaa, jos asiaa verrataan huonoon pakkaustapaan. Tänä päivänä on valitettavan tavanomaista, että jätelavat, joille on tilattu tyhjennys, eivät olekaan täynnä, vaan ne lähtevät vajaina tyhjennykseen. Jos tyhjennykseen lähtevän lavan tilavuudesta on käytetty ainoastaan 6/10 osaa, ei tarvita kuin muutama samanlainen lava verrattuna siihen, että lavat olisi ajettu täytenä. Näin onkin menetetty jo yhden lavan kuljetuskustannuksien verran rahaa. Tämä omalta osaltaan luonnollisesti lisää kustannuksia, sillä kuljetuskustannukset ovat nousseet muutaman parin vuoden aikana huomattavasti ja todennäköisesti tulevat vielä nousemaan entisestään kohonneiden polttoaine- ja palkkakustannusten vuoksi. Tänä päivänä yhden lavan kuljetuskustannus pääkaupunkiseudulla on jo noin 150 € luokkaa. Maakunnissa, jossa ajomatkat saattavat olla pitkiä, saattavat myös kuljetuskustannukset olla suurempia. Näin ei kuitenkaan ole aina. Asia selittyy sillä, että maakunnissa autolla ajaminen on usein huomattavasti sujuvampaa kuin pääkaupunkiseudulla, jolloin samassa ajassa on mahdollista ajaa pitempi matka maakunnassa kuin pääkaupunkiseudulla.

Etenkin pääkaupunkiseudulla on kohteita, joissa lajitteleminen on hankalaa erinäisten ongelmien takia. Työssä paneudutaan näihin ongelmiin ja miten niitä pystyttäisiin ohittamaan.

Opinnäytetyö toteutetaan yhteistyössä Fortum Waste Solutions Oy:n purkuliiketoiminnan yksikön kanssa (myöhemmin työssä lyhennettynä muotoon Fortum). Työn suorittamisessa hyödynnetään Fortum Waste Solutions Oy: normaaleja alihankkijoita ja käsittelypaikkoja. Fortum tekee erilaisia purkutöitä monenlaisissa kohteissa. Työmaat vaihtelevat huomattavasti ja näin ollen tyyppillistä purkukohdetta ei varsinaisesti pystytä määrittelemään. Tämän työn tekemisen aikana Fortumin isoin purkukohde oli Ruotsissa, jossa oli käynnissä vanhan pa-

peritehtaan massiivipurku. Puolestaan pienin kohde sijaitsee Helsingissä Tattari-suolla, jossa oli käynnissä pienen varaston purku. Fortum tekee kokonais-, osaja erikoispurkuja. Fortumin malli perustuu aliurakoitsijoiden käyttämiseen, jolloin saadaan erilaisiin työtehtäviin aina oikeanlainen ja varmasti osaava henkilöstö. Fortumin toimintamallissa työmailla ei ole omia työntekijöitä mukana muuten, kuin työnjohtotehtävissä.

Fortum Oyj on kansainvälinen yhtiö, jonka liikevaihto vuonna 2020 oli 49,015 miljardia euroa. Fortumilla on toimintaa neljässäkympmenessä eri maassa ja yhtiössä työskentelee noin 20 000 työntekijää. Fortumin pääkonttori sijaitsee Espoossa Keilaniemessä. Fortum tunnetaan parhaiten sähkön, kaasun, lämmön sekä jäähdytyksen toimittamisesta asiakkaille sekä kierrätys- ja jäteratkaisuista.[1] Fortum Oyj on muodostettu vuonna 1998 yhdistämällä Imatran Voima Oy ja Neste Oy. Yhtiö listautui saman vuoden joulukuussa Helsingin pörssiin. Fortum jakautui kahdeksi yritykseksi vuonna 2004 jolloin Fortumiin jäi sähkön ja lämmöntuotanto ja öljyliiketoiminta siirtyi Neste Oilille, joka myöhemmin vuonna 2005 irtaantui Fortumista. Vuosina 2004–2009 Fortum ja sen tytäryhtiöt tekivät Suomessa ja maailmalla useita eri osto- ja myynti tapahtumia eri yrityksistä ja yritysten osuuksista. Vuonna 2014 Fortum luopui sähkönsiirrosta Suomessa. Vuonna 2016 Fortum osti pohjoismaisen kiertotalousyhtiön Ekokem Oyj:n, josta muodostui Fortumin tytäryhtiö Fortum Waste Solutions, yritys jolle tämä työ tehdään. Purkutöiden tekeminen on tämän kaupan seurauksena alkanut Fortumilla. Vuoden 2020 lopussa Fortumin päivitetyn strategian mukaan sen ydintoimintaan kuuluvat vesivoima, ydinvoima, entistä puhtaampi kaasuvoima ja kaasun varastointi, myynti ja jakelu. Purkutyöt muodostavat Fortumin liikevaihdosta vain murto-osan. Fortumin strategian mukaan tavoitteena on myös kasvattaa osuutta maatuulivoimassa, aurinkovoimassa, vedyssä ja puhtaassa kaasussa sekä teollisuuden ja infrastruktuuriratkaisuissa. [2]

Fortum Waste Solutions Oy:n päätoimialoja ovat vaarallisten jätteiden käsittely, kierrätys ja loppusijoitus sekä maaperän kunnostus ja ympäristörakentaminen. Rakennus- ja purkuliiketoiminnan ytimessä ovat jätteiden erottelu ja materiaalien hyödyntäminen. Palveluihin kuuluvat niin rakennuksen purku kuin maan

kunnostaminen ja pilaantunen maan käsittely. Fortumin on mahdollista hyödyntää yli 95 prosenttia rakennus- ja purkukohteissa syntyneestä jätteestä esimerkiksi kaatopaikkojen rakenteissa tai energiana. Energiateollisuus ry:n kestävän kehityksen foorumi valitsi Vuoden ilmastoteoksi Fortumin Kiertotalouskylä-hankkeen vuonna 2017. [3]

Tämä tutkimus rajataan käsittämään ainoastaan normaalit purkutyömaalta syntyvät jätteet sekä raaka-aineet. Tutkimuksen ulkopuolelle jäävät erilaiset haitta-aineet sekä asbesti.

Tutkimus rajataan käsittämään kustannuksiin liittyviä asioita, vaikka siinä osittain sivutaan myös vaikutusta kestäväan kehitykseen, purkutyön hiilijalan- ja -kädenjälkeen. Tarkoitus on, että yritys voi itse jatkojalostaa työtä ekologisemman purkutyön ja hiilijalanjäljen/-kädenjäljen osalta vastaamaan omiin tarpeisiinsa.

Tutkimus rajataan myös käsittämään ainoastaan sisäpurkutyömaita, vaikka se toimiikin osittain myös kokonaispurkutyömaiden kanssa, kokonaispurku- ja sisätyömaiden ollessa kuitenkin toiminnaltaan ja toiminnoiltaan täysin erilaiset.

2 Mitä on purku-urakointi

Purku-urakointia tehdään Suomessa vuosittain huomattavia määriä. Usein purkutyöt eivät juurikaan näy ulkopuolelle, sillä iso osa purkutöistä tapahtuu rakennusten sisätiloissa, erilaisten osapurkujen muodossa. Tavanomaisesti kun puhutaan purkutyöistä, ihmiset usein mieltävät ne likaisiksi ja raskaiksi. Tätä purkutyöt eivät kuitenkaan ainakaan tänä päivänä ole. Purkutöissä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon erilaisia koneita ja laitteita, jotka helpottavat työntekoa, lisäävät työn tehokkuutta ja parantavat työolosuhteita. Purkutöitä tehdessä on käytössä sama lainsäädäntö kuin rakentamisessakin. Näitä lakeja ovat esimerkiksi Maankäyttö- ja rakennuslaki, sekä Työturvallisuuslaki. Purkamisessa työnpäättäjän on huolehdittava, että vaaditut lait ja pykälät huomioidaan asiaankuuluvasti.

Rakennushanke, joksi purkamisenkin katsotaan, määritellään laissa joustavasti viranomaisvalvontaa edellyttävien näkökohtien perusteella. Tämän takia rakennuksen purkamiselta pitää lainsäädännön määräysten huomioimiseksi edellyttää lähtökohtaisesti samoja menettelyjä luvan hakemisen, suunnittelun, toteutuksen ja valvonnan osalta kuin rakennushankkeelta [4]

Purkutyössä noudatetaan samoja turvallisuus määräyksiä, kuin rakentamisessa. Lisäksi purkutyön suorittamiseksi, täytyy työllä olla nimetty vastaava mestari.

Purkutyömaan kustannukset koostuvat hyvin pitkälti neljästä eri sektorista: koneet ja laitteet, työvoima, tarvikkeet ja jätekustannukset. Koneet ja laitteet pitävät nimensä mukaisesti sisällään työssä käytettävän välineistön, esimerkiksi piikkauskoneen ja alipaineistajan. Työvoima tarkoittaa työvoimasta aiheutuvia kustannuksia, palkat, lisät, ylityöt yms. Tarvikkeisiin luetaan työssä tarvittavat materiaalit ja tarvikkeet, esimerkiksi suojaukseen käytettävän riman ja muovin, tai puukkosahanterät. Jätekustannuksiin kuuluvat jätteiden viennistä syntyvät kustannukset ja materiaalikäsittelylaitoksen veloitukset vastaanotetusta jätteestä. Jätekustannukset muodostavat tehtävästä työstä riippuen 25 - 35 % kokonaiskustannuksista, osassa työmaista jätekustannukset saattavat nousta jopa

50 % työmaan kokonaiskustannuksesta. Jättekustannukset nousevat usein korkeiksi, jos työmaalla tehdään paljon haitta-aine purkua. Tämän vuoksi on tärkeätä pystyä arvioimaan mahdollisimman tarkasti etukäteen työmaasta syntyvien jätteiden määrää. Purkutöistä syntyviä materiaalmääriä voidaan laskentavaiheessa arvioida silmämääräisesti, purettavan alueen neliöiden tai laskennallisten kuutioiden avulla. Harjaantuneen purkutyönjohtajan/laskijan arvio osuu kuitenkin yleensä melko lähelle oikeita määriä. Kun materiaalmääriä arvioidaan on huomioitava, jos purettavassa rakennuksessa on poikkeavia tai erikoislaatuisia rakenteita. Tällaisia rakenteita voivat olla esimerkiksi tiiliseinät, jotka ovat toimineet palo-osastointien rajoina, sekä rakennuksissa saattaa olla lattian alla tai päällä ryömintätiloja. Toisaalta on huomioitava myös se, että jos tila on erittäin avara kuten esimerkiksi varastossa, syntyy tällaisesta kohteesta neliötä tai kuutiota kohden huomattavasti vähemmän purkumateriaaleja, kun vaikkapa toimistorakennuksesta tai omakotitalosta.

2.1 Kokonaispurku

Kun puhutaan kokonaispurusta, tarkoitetaan sillä useimmiten koko rakennuksen maanpäällisten osien purkamista maan tasalle ja maassa olevien sokkeleiden/anturoiden purkamista. Lisäksi kokonaispurkutyöhön liittyy yleensä myös rakennusta palvelleiden tekniikoiden ylös kaivuu- ja irtikytkentä työt. Käytännössä tämä tarkoittaa sähköliittymän, viemärien sekä vesijohtojen purkamista. Toisaalta toisinaan kokonaispuruksi voidaan mieltää myös purkutyö, jossa osa rakennuksesta puretaan ja osa jätetään pystyyn. Tämä on kuitenkin erittäin harvinaista. Esimerkkinä T:n muotoinen rakennus, josta puretaan yksi pääty pois, jolloin rakennuksen muoto muistuttaa purkutyön jälkeen L:ää.

Kokonaispurkuja suoritetaan käytännössä kahdesta eri syystä.

Usein purettava kohde on niin huonossa kunnossa, että sen korjaaminen ei ole enää kustannuksien puolesta kannattavaa, esimerkiksi rakennuksen käyttöiän päättymisen tai tulipalon seurauksena. Toinen syy minkä vuoksi kokonaispurkuja tehdään, on se että kohde on alueella, minne halutaan rakentaa jotain uutta ja erilaista tilalle. Tällöin kyseessä on käyttötarkoituksen muuttaminen.

Esimerkkinä voisi mainita pientalon purkamisen kaupungin laidalta, jotta siihen voidaan myöhemmin rakentaa uusi kerrostalo. Alla talvinen kuva kokonaispurkutyömaasta, jossa rakennus purettiin, jotta tilalle voidaan suunnitella ja rakentaa erilaista käyttötarkoitusta paremmin palveleva rakennus. Kyseisessä kohteessa yhdistyivät kaksi kokonaispurun pääsyytä, rakennuksen korjaaminen olisi ollut kallista ja uudella rakennuksella on helpompi saada aikaiseksi toivotut muutokset rakennuksen tiloihin.



Kuva 1 Esimerkkikuva talvisesta kokonaispurkutyöstä.

2.2 Osapurku

Osapurkujä on erilaisia ja niitä toteutetaan erinäisistä syistä. Yleisimmät syyt sille miksi osapurkua ruvetaan tekemään ovat: rakennuksessa olevat mikrobivauriot, tilan käyttötarkoituksen muuttaminen tai kohde on museoviraston suojelema. Toisinaan osapuruissa puretaan ainoastaan kiintokalusteet pois, joitakin kevyitä väliseiniä sekä lattian pintamateriaalit. Osa osapurkukohteista suoritetaan huomattavasti suuremmassa laajuudessa ja rakennuksesta puretaan käytännössä katsoen kaikki muu pois paitsi kantavat seinät ja lattia- sekä kattopalkit. Etenkin mikrobivaurioituneessa rakennuksessa suositaan mittavaa osapurkua, jolloin kaikki kevyet väliseinät puretaan, välipohjat avataan, vanhat eristeet poistetaan, kaikki eloperäinen rakennusmateriaali poistetaan. Mikäli mahdollista, pinnat hiekkapuhalletaan ja lopuksi mahdolliset jäänteet eloperäisistä materiaaleista kapseloidaan. Vanhoissa rakennuksissa on ollut hyvinkin tavanomaista käyttää eloperäisistä materiaaleista valmistettuja eristeitä, esimerkiksi purua, korkkia, olkea ja muita vastaavia materiaaleja.

Useimmiten mikrobivaurion taustalla on jonkinasteinen vesivahinko, jonka seurauksena eloperäiset materiaalit ovat päässeet kastumaan ja tämän myötä homehtumaan. Pahimmillaan edellisen kaltaisissa tapauksissa vahinko ilmenee vasta kun rakennuksessa oleskeleville tai työskenteleville ihmisille alkaa ilmaantumaan hengitystieongelmia ja -sairauksia. Toisinaan sisäilmaongelma saattaa paljastua myös hajun perusteella, sillä mikrobivaurioista kärsivässä rakennuksessa tuoksu usein vanhalta perunakellarilta.

Osapurkujen tekeminen riippuu aina kyseisessä kohteessa suoritettavan purkutyön laajuudesta. Isot osapurkutytöt ovat erittäin kalliita ison työmäärän vuoksi. Osapurkutöiden kustannuksia nostaa usein myös se, että lähestulkoon kaikki työt joudutaan tekemään käsin tai ainakin huomattavasti pienemmillä koneilla verrattuna kokonaispurussa käytettävään kalustoon.

Osapurkutöiden taustalla on usein jokin syy miksi rakennusta ei haluta tai voida purkaa kokonaan. Kohde saattaa olla esimerkiksi museoviraston suojelema,

mikä estää kokonaispurkamisen. Museoviraston antama suojelupäätös saattaa osittain rajoittaa myös osittaispurun tekemistä. Museovirasto on esimerkiksi saattanut merkitä tietynlaisen rakenteen tai rakennusosan suojelluksi.

Pieniä osapurkujia tilaavat yritykset ja yksityiset henkilöt. Yksityisten tilaamat osapurkutyöt liittyvät useimmiten wc-, suihku- ja märkätilojen saneerauksiin tai kosteusvahinkoihin. Isojen osittaispurkujen tilaajana toimii kuitenkin lähestulkoon aina yritys. Suomessa on viimevuosina ollut suosittuna trendinä vanhojen toimistojen muuttaminen avotoimistoiksi. Tämä on lisännyt keskisuurten ja suurten purkutöiden määrää etenkin pääkaupunkiseudulla muutaman viimevuoden ajan.



Kuva 2. Esimerkkikuva sisäpurkutyömaalta. Käynnissä lattia-arkkujen puhdistus.

2.3 Purku-urakointi Suomessa

Suomessa on monia purkutyötä suorittavia yrityksiä. Osa yrityksistä on erikoistunut tiettyihin kohteisiin esimerkiksi pientalojen purkamiseen ja osa puolestaan saneerauspurkujen suorittamiseen. Kun aletaan miettimään purku-urakointia, kokonaan oma osaamisalansa muodostuu haitta-aine purkamisesta, joka on osittain luvanvaraista toimintaa ja vaatii täten myös oman koulutuksensa. Purkutöissä kilpailua on paljon ja vaatimukset urakan saamiseksi ovat usein kovia. Usein urakkatarjouskilpailussa määritellään, kuinka paljon yrityksen liikevaihdon on vähintään oltava, referenssikohteiden täytyy täyttää tietyt vaatimukset ja jos kyseessä on pääurakoitsijana toimiminen, on vastaavaksi mestariksi hakevalla oltava myös tietty määrä työskentelyvuosia purkualalla taustallaan sekä tietynkokoisia ja tietynlaisia kohteita purettuna.

Rakennus- ja purkujätettä arvioidaan syntyvän vuosittain Suomessa noin puoli-toista miljoonaa tonnia. Tuohon määrään ei kuitenkaan sisälly maamassoja. Maamassoja ei sisällytetä, koska niitä pystyy erittäin hyvin jatkokäyttämään ja vain pieni määrä purkutöistä syntyvistä maamassoista joudutaan ajamaan maankaatopaikalle. Infrarakentamisesta syntyy myös maamassoja, ja olisi erittäin hankala määritellä kuinka paljon maamassoja on syntynyt rakentamisesta, ja kuinka paljon purkutöitten takia. Suurin osa rakennusjätteestä, noin 58 % syntyy korjaamisesta, noin 27 % kokonaisten rakennusten purkamisesta ja vain noin 15 % uudisrakentamisesta. Korjaamisessa ja kokonaispuruissa syntyvän purkujätteen osuus rakentamisen jätemäärästä on jatkuvasti kasvanut. Selkeää syytä sille, miksi korjaamisesta ja purkamisesta syntyvän rakennusjätteen määrä on ollut kasvussa, ei varsinaisesti ole. Osaltaan tekijänä saattaa olla se, että etenkin osapurkutyömailla rakentamista ja purkamista saatetaan tehdä liittämättä. Osalla työmaista purkamisessakin noudatetaan tahti järjestelmää aikataulujen laatimisessa. Yleistä tällaisissa kohteissa on, että purkutyötä suorittavalla yrityksellä on omat jätelavansa ja rakennusliike hyödyntää näitä lavoja omien jätteidensä kanssa. Tämä on osittain seurausta siitä, että rakennustyömaiden työmaa-alueet ovat pienentyneet, mikä osaltaan lisää logistiikasta johtu-

via ongelmia, mutta alueen vuokraajalle ei synny niin suuria kustannuksia vuokrattavasta alueesta ja osassa kohteista tilaa ei yksinkertaisesti vuokraamaan enempää. Etenkin Helsingin keskusta-alueilla on ongelmana työmaa-alueiden rajallinen koko, joka johtuu juuri siitä, että vuokrattavaa aluetta on erittäin hankala jatkaa jalkakäytävältä liikenneväylän puolelle.

Rakennus- ja purkujätteen materiaalihyödyntämistason on arvioitu olevan 50–60 %:n luokkaa, eli runsas 10 % alle jätedirektiivin vuodelle 2020 asettaman tavoitetason (70 %). Merkittävä osa hyödyntämisestä on lisäksi jätehierarkiassa melko matalatasoista betonimurskeen käyttöä maarakentamisessa [4].

Uudistuneen Jätelainsäädännön 978/2021 jätehierarkiassa on ensisijaisena tavoitteena jätemäärien pienentäminen, toisena muutoksena tulee jätteen uudelleenkäytön lisääminen tai mahdollinen hyödyntäminen uusiomateriaalina. Kolmas vaihtoehto jätteen hyödyntämiselle on käyttää sitä jätteenpolttolaitoksien polttoaineena, niin sanottuna Ref materiaalina, jota polttamalla voidaan tuottaa energiaa. Viimeisenä vaihtoehtona on jätteen sijoittaminen loppusijoituspaikalle tai mahdollinen poltto ilman mahdollisuutta energiahyödyntämiseen. Rakennusjätteen osalta Suomen tavoitteena oli saavuttaa 70 prosentin kierrätysaste materiaali kierrätyksenä vuonna 2020, mutta tavoitteesta kuitenkin jäätin jonkin verran jälkeen. [7].

2.4 Purku-urakointia ohjaava lakisäätely

Suomen maankäyttö ja rakennuslaki 132/1999 säätelee purku-urakointia. Rakennuksen tai sen osan purkamisessa rakennustaitteen ja kaupunkikuvan vaalimisesta on todettu maankäyttö- ja rakennuslain pykälässä 118, että purkamisessa on huolehdittava siitä, ettei historiallisesti tai rakennustaitteellisesti arvokkaita rakennuksia tai kaupunkikuvaa turmella [5]. Rakennuksen purkaminen rinnastetaan rakentamiseen ja siihen sovelletaan samaa lainsäädäntöä. Rakennus- ja purkuhankkeeseen ryhtyvän vastuut ja velvollisuudet on määritelty maankäyttö- ja rakennuslainsäädännössä.

Kunnan rakennusvalvontaviranomainen valvoo purkamista rakennuslainsäädännön nojalla [6]. Purkutyölle tulee hyväksyttävä vastaava työnjohtaja, jolla on teknillinen koulutus ja riittävä kokemus purkutöistä. Käytännössä purku-urakoitsija yleensä hakee hyväksynnän työnjohtajalle rakennusvalvontaviranomaiselta. Maankäyttö ja rakennuslain pykälässä 127 on määritetty.

”Rakennusta tai sen osaa ei saa ilman lupaa purkaa asemakaava-alueella tai alueella, jolla on voimassa 53 §:ssä tarkoitettu rakennuskielto asemakaavan laatimiseksi. Lupa on myös tarpeen, jos yleiskaavassa niin määrätään.”

Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos voimassa oleva rakennuslupa, tämän lain mukainen katusuunnitelma, maantielain mukainen hyväksytty tiesuunnitelma tai vaihtoehtoisesti ratalain mukainen hyväksytty ratasuunnitelma edellyttävät kyseessä olevan rakennuksen purkamista. Lupaa ei myöskään tarvita ulkorakennuksen ja muun siihen verrattavan vähäisen rakennuksen purkamiseen, ellei rakennusta ole pidettävä historiallisesti merkittävänä tai rakennustaiteellisesti arvokkaana tai tällaisen kokonaisuuden osana.

Rakennuksen tai sen osan purkamisesta on, kirjallisesti ilmoitettava kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä (purkamisilmoitus) vaikka purkamiseen ei tarvita varsinaista lupaa. Rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustellusta syystä vaatia kuitenkin luvan hakemista.

Mikäli purkukohteen naapureille ei ole tiedotettu purkuhankkeesta ennen purkamisluvan jättämistä, edellyttää rakennusvalvontaviranomainen sitä useimmiten kuitenkin lupaehdoissa.

2.5 Rakennuksen purkamislupa

Rakennuksen purkamislupa (kuva 3) tarvitaan aina, jos rakennusta tai sen osaa puretaan asemakaava-alueella tai alueella, jolla on voimassa maankäyttö ja rakennuslain 53 §:ssä tarkoitettu rakennuskielto asemakaavan laatimiseksi. Lupa

on myös tarpeen, jos yleiskaavassa niin määrätään [5]. Poikkeuksina, jolloin lupaa ei tarvita on käsitelty edeltävässä kohdassa 2.4

- Purkamislupahakemus
 Purkamisilmoitus (MRL 127 §)

Saapumispvm.	Lupatunnus
--------------	------------

1 Rakennuspaikka	Kilteistötunnus	Rakennusnumero	Osoite
2 Hakija	Nimi		
	Osoite	Puhelin virka-aikana/kotlin/sähköposti/fax	
3 Tiedot purettavista rakennuksista (selvitys purkajätteistä ja niiden käsittelystä on annettava erillisellä liitteellä)	Rakennusten lukumäärä kpl	Rakennusten kunto	Suunniteltu purkamisajankohta
	Rakennusten käyttötarkoitus		Rakennusten ikä
	Purkamissy <input type="checkbox"/> uudisrakentaminen <input type="checkbox"/> ränsistymisen <input type="checkbox"/> tuhoutuminen <input type="checkbox"/> muu syy		
	Jos rakennuksesta puretaan osa, purettavan osan kerrosala m ² / jäljelle jäävän osan kerrosala m ² .		
Lyhyt selostus purkamistoimenpiteistä ja hakemuksen perustelut.			
4 Rakennusvalvontamaksun suorittaja	Nimi		Henkilötunnus/y-tunnus laskutusta varten
	Osoite		
5 Lisätietojen antaja	Lisätietoja antaa hakijan nimeämä asiamies, jolla on hakijan puolesta oikeus täydentää asiakirjoja sekä vastaanottaa viranomaisen ilmoituksia		
	Nimi, sähköposti		Puhelin virka-aikana
6 Tietojen luovutus	Rakennusluparekisteristä saa luovuttaa henkilötietojani sisältävän kopion, tulosteen tai sen tiedot sähköisessä muodossa suoramarkkinointia sekä mielipide- tai markkinatutkimusta varten (julkisuuslaki 16 § 3 mom., henkilötietolaki 30 §)		
	<input type="checkbox"/> Saa <input type="checkbox"/> Ei saa		
7 Liitteet	<input type="checkbox"/> Valtakirja	<input type="checkbox"/> Selvitys rakennusjätteistä ja niiden käsittelystä	<input type="checkbox"/> Selvitys purettavista rakennusmateriaaleista ja niiden hyväksikäytöstä
	<input type="checkbox"/> Ote kauppa- tai yhdistysrekisteristä	<input type="checkbox"/> Selvitys rakennuspaikan hallinto-oikeudesta	<input type="checkbox"/> Selvitys rakennuksen kunnosta
	<input type="checkbox"/> Kartta, johon on merkitty purettavat rakennukset	<input type="checkbox"/> Valokuva purettavista rakennuksista	
8 Päätöksen toimittaminen	Päätös <input type="checkbox"/> noudetaan <input type="checkbox"/> postitetaan		<input type="checkbox"/> hakijalle
			<input type="checkbox"/> asiamiehelle <input type="checkbox"/> rakennusvalvontamaksun maksajalle <input type="checkbox"/> jollekin muulle / nimi ja osoite
9 Allekirjoitus	Paikka ja päivämäärä, allekirjoitus ja nimen selvennys		

Kuva 3. Lahden kaupungin lomake purkuluvan anomiseksi.

3 Purkutyöstä tulevat materiaalit

Purkutöitä tehtäessä syntyy useita erilaisia materiaaleja ja tässä kappaleessa pureudutaan hieman erilaisiin materiaaleihin ja kuinka niitä on mahdollista uusia käyttää. Lajikkeiden sallitut sisällöt on esitetty liitteessä 1. Erilaisissa materiaali-jakeissa hinnat vaihtelevat huomattavasti, asbestijäte on selkeästi kalleinta ja sen jälkeen tulevat rakennusjätteet. Rakennus ja purkutyömaalla rakennusjätteistä on lajiteltava erikseen hyötykäyttöön soveltuvat materiaalit, sekä myös kaikki vaaralliset jätelajit ovat tarpeen lajitella erikseen. Kun jätteiden lajittelua suoritetaan jo heti niiden syntyapaikalla, on mahdollista saavuttaa huomattavia säästöjä jätekustannuksissa. (9)



Kuva 4. Rakennusjäte lk2 kriteerit täyttävä purkujätekesä.

3.1 Kierrätettävät materiaalit

Kierrätettävät jätelajikkeet ovat jatkojalostukseen ja uusiokäyttöön kelpaavia materiaaleja. Purkutyömaalta syntyy useita erilaisia jätelajikkeita, joita on mahdollista kierrättää huolellisen lajittelun ansiosta. Kierrätettävät lajikkeet ovat yleensä aina kustannusten puolesta halvempia toimittaa jätteenkäsittelyasemalle kuin ei kierrätettävät. Kierrätykseen kelpaavia lajikkeita ovat: puu, erilaiset metallit, lasi, betoni ja tiili, lasivilla, kipsi ja kaapelit. Osalla lajikkeista saattaa olla useampia vaatimuksia sen suhteen, kuinka hinnoittelu menee, esimerkiksi puu saattaa kuulua kategoriaan purkupuu tai puhdas puu. Tämä riippuu siitä, onko puretuissa puissa, kuinka paljon kiinni muuta materiaalia, esimerkiksi kipsilevyä tai rautaisia naulauslevyjä. (kuva 5)

Betonin kierrätysmahdollisuudet määrittyvät liukoisuustestin tuloksien seurauksina. Mikäli testituloksena on puhdas ja betonista ei liukene haitallisia aineita, voidaan se murskata ja uusiokäyttää esimerkiksi tienpohjarakenteen tekemiseen. (kuva 6) Mikäli testituloksena ei ole puhdas, vaan betoni sisältää liiallisia määriä liukenevia aineita tai mahdollisia epäpuhtauksia on se toimitettava loppusijoitettavaksi kaatopaikalle tai jatkokäsittelyyn. Liukoisuustestin tuloksena saadaan kaikki vaadittava tieto mitä materiaalin hyötykäyttöön käyttämiseen vaaditaan valtioneuvoston asetuksessa jätteistä (kuva 7)

Metallit ovat niin hyvin kierrätettäviä, että niitä ei lasketa jätteiksi, vaan ne luokitellaan aina raaka-aineiksi. Kaikki metallit ovat kierrätettäviä ja niistä saadaan rahallinen hyöty, kun ne toimitetaan kierrätykseen. Metalleista saatava rahallinen hyöty vaihtelee materiaalin ja koostumuksen mukaisesti.



Kuva 5. Purkupuukasa työmaalla, sisältää pieniä määriä nauloja sekä naulauslevyjä.



Kuva 6 Kierrätykseen kelpaavaa betonia varastokasalla jätteenkäsittelykeskuskella.

28 §**Jätteen hyödyntämistä maantäytössä koskevat erityiset rajoitukset**

Hyödynnettävässä jätettä maantäytössä taikka muutoin sijoittamalla tai levittämällä jätettä maahan, jätteen on teknisesti ja ympäristövaikutuksiltaan sovelluttava kyseiseen käyttötarkoitukseen ja jätettä voidaan käyttää vain se määrä, joka on ehdottoman tarpeellista maarakenteen tasauksen, kantavuuden ja kestävyuden kannalta.

Yhdyskuntajätettä ja rakennus- ja purkujätettä sekä niiden käsittelyssä syntyvää jätettä saa hyödyntää penkereissä, kaivantojen täyttämässä ja muussa vastaavassa maantäytössä vain, jos jätteessä olevan biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehikutushäviönä on enintään kymmenen prosenttia. Tämä ei koske jätteen polttamisessa syntyvää lento- tai pohjatuhkaa, jos sen liuenneen orgaanisen hiilen pitoisuus on alle 800 milligrammaa kilogrammassa määritettynä nesteen ja kiinteän aineen suhteessa kymmenen litraa kilogrammaa kuiva-ainetta kohden joko jätteen omassa pH:ssa tai pH:ssa 7,5–8, eikä maa- ja kiviainesjätettä.

Biohajoavan ja muun orgaanisen jätteen hyväksymisestä kaatopaikalle säädetään kaatopaikoista annetussa valtioneuvoston asetuksessa.

Orgaanisen hiilen kokonaismäärän, hehikutushäviön ja liuenneen orgaanisen hiilen määrittäminen sekä näytteenotto on tehtävä 3 momentissa mainitussa asetuksessa säädetyn mukaisesti.

Kuva 7. Valtioneuvoston asetus jätteistä, pykälä 28 [8]

3.2 Ongelmalliset lajikkeet

Ongelmalliset lajikkeet voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Materiaalista ongelmallisen voi tehdä sen huono kierrätettävyyttä tai jatkokäsittely mahdollisuus, sen aiheuttamat suuret kustannukset tai jätteen vaarallisuus yhdistettynä vastaanottopaikkojen vähäiseen määrään.

3.2.1 Ei kierrätettävät materiaalit

Kestävän kehityksen kannalta katsottuna ongelmallisimpia lajikkeita ovat ei kierrätettävät materiaalit, joiden käsittelyyn ei ole muuta vaihtoehtoa kuin loppusijoittaa materiaalit kaatopaikalle. Asbesti on hyvä esimerkki jätelajikkeesta, joka ei kelpaa minkäänlaiseen käsittelyyn eikä sitä ole mahdollista hyödyntää millään

tavalla, vaan se viedään aina kaatopaikalle loppusijoitettavaksi. Kaatopaikalla asbesti haudataan maan sisälle, niin ettei se pääse sieltä vapautumaan tai pölyämään ilmaan.



Kuva 5. Esimerkkikuva seinän sisällä kulkevasta putkesta, jonka päällä on asbestieriste ja pinnassa suojapahvi.

3.2.2 Kustannuksien kannalta hankalat materiaalit

Kun mietitään kustannuksia, edellä mainitut materiaalit sopivat myös tähän ryhmään. Ryhmään soveltuu myös muita lajikkeita, joita on käsittelyn jälkeen mahdollista kierrättää ainakin osittain, esimerkkinä rakennusjäte. Rakennusjätteet voidaan luokitella kahdeksi eri jakeeksi, sen mukaisesti mitä rakennusjäte pitää sisällään. Rakennusjäte lk 1 on halvempaa ja se saa sisältää useimpia tavanomaisia rakentamisesta tai purkamisesta syntyviä materiaaleja kuten: Puuta,

metallia, betonia, pahvia ja muovia. Rakennusjäte lk 2 saa sisältää kaikkia edellä mainittuja materiaaleja sekä myös kipsiä, villaa ja purua. Rakennusjäte lk 2 on jonkin verran kalliimpaa viedä käsittelylaitokselle.

Rakennusjätettä syntyy purkutyömaalla aina ja lajike on sinänsä ongelmallinen, että sen vienti jätteenkäsittelyasemalle on erittäin kallista. Rakennusjäte on kuitenkin sen vuoksi vähemmän ongelmallinen kuin ryhmän yksi jätteet, että siitä on usein mahdollista lajitella kierrätykseen kelpaavia lajikkeita jätteenkäsittelylaitoksella. Varsinainen jätteen jälkikäsittely nostaa aina jätteen vastaanottohinnoja, koska käsittely on hidasta ja se sitoo ihmisiä ja koneita työhön. Kun jätteitä joudutaan lajittelemaan koneilla, kuluu työhön myös polttoainetta ja ilmaan vapautuu haitallisia päästöjä, joita syntyy polttomoottorin käymisen seurauksena.



Kuva 6. Osapurkutyömaan välipohjan arkkujen tyhjentämisestä syntynyttä rakennusjätettä. Pikihuopaa, paperia, tojalevyä sekä puunpalasia

3.2.3 Erikoisjätteet

Tiettyjä jätejakeita ei voida viedä jätteen loppusijoituspaikkaan suoraan, sillä ne saattavat aiheuttaa maaperän tai veden pilaantumista tai olla muuten vaarallisia tai jonkun toisen aineen kanssa reagoivia. Niitä joudutaan käsittelemään usein ennen kuin niitä on mahdollista loppusijoittaa minnekään turvallisesti. Tietyille jätelajikkeille on erittäin hankala löytää vastaanottoa, joka aiheuttaa taas sen, että kuormia voidaan joutua ajamaan pitkienkin matkojen päähän, jopa ulkomaille. Tämä luonnollisesti taas nostaa omalta osaltaan hintaa, koska kuljetamisesta joutuu maksamaan enemmän. Erikoisjätteissä kustannuksia nostaa myös se, että niitä käsiteltäessä henkilön on oltava hyvin suojautuneena ja esimerkiksi on mahdollista, että käsittelykone joudutaan aina pesemään/neutraloimaan kun jätteeseen on koskettu, jotta vältetään koneen vaurioitumiselta. Erikoisjätteistä joudutaan usein ottamaan myös erilaisia analyysejä, joiden avulla on mahdollista selvittää jätteen sisältämien erilaisten aineiden pitoisuuksia. Esimerkkinä elohopealla saastunut betoni, jolle Suomesta ei löydy ollenkaan käsittelypaikkaa, vaan kyseinen materiaali on toimitettava ulkomaille jatkokäsittelyä varten. Viimeksi kun Fortumin työmaalta on kyseistä jätettä syntynyt, lähin käsittelypaikka materiaalille löytyi saksasta. Hinta oli noin 5000 €/t kuljetuksineen.

Tavanomaisin jäte, joka tähän luokkaan sopii ovat loisteputket niiden sisältämien raskasmetallien vuoksi. Tästä syystä loisteputket luokitellaan vaarallisiin jätteisiin. Loisteputkien vastaanottohinta ei ole kovin kallis, mutta paikat, jotka ottavat isompia eriä loisteputkia vastaan yrityksiltä ei aivan joka puolelta löydy (yli 50 putkea).



Kuva 7. Työmaalta kerättyjä loisteputkia odottamassa toimitusta jatkokäsittelypaikkaan.

3.3 Jätteiden hinnoittelu

Jätelajikkeiden hinnoittelussa saattaa ilmetä suuriakin kustannuseroja paikkakunta- ja toimijakohtaisesti. Tämän vuoksi välillä on kannattavampaa ajattaa jätteitä hieman pidemmälle, vaikka pidentyneistä matkoista aiheutuukin lisääntyneitä kuljetus kustannuksia. Myös eri jätteenkäsittelypaikoissa saattaa olla eroja

siinä, millaisilla kriteereillä määritetään, kuinka puhtaaksi jäte luokitellaan. Las-
kettaessa jätteistä syntyviä kustannuksia, on hyvä tarkistaa aina useilta lähialue-
en käsittelykeskuksilta hinnat, ja kysyä mitkä ovat vaatimukset tietyille jätelajik-
keelle. Harmillista on se, että paikkakuntaakohtaisesti ilmenee myös eroja, mitä
tarkoitetaan tietyllä jätelajikkeella. Esimerkiksi toisessa paikassa rakennusjäte
saattaa olla parempaa kuin saneerausjäte, ja toisessa paikassa taas toisinpäin.

Jätelaji	EWC-koodi	Aines- koodi	Hinta (Alv 0%)	Yksikkö
Betoni max 1 x 1 x 1 m	17 01 01	bp	29,82 €	tonni
Betoni max 1-5 m	17 01 01	bi	36,06 €	tonni
Betoni seka sis. tiiltä	17 01 01	bt	32,94 €	tonni
Kevytbetoni	17 01 01	bk	81,40 €	tonni
Betoni, erikoiskappaleet	17 01 01	be	59,98 €	tonni
Puu (puhdas, pinnoittamaton)	17 02 01	pp	20,00 €	tonni
Purku- ja saneerauspuu (ei kyllästetty puu)	17 02 01	pj	35,80 €	tonni
Risut, luonnonmateriaali	20 02 01	lr	31,02 €	tonni
Kannot	20 02 01	lk	35,00 €	tonni
Rakennusjäte LK1>50%	17 09 04	rj1	179,00 €	tonni
Rakennusjäte LK2<50%	17 09 04	rj2	209,00 €	tonni
Asbestijäte	17 06 05*	asb	379,00 €	tonni
Painekyllästetty puu	17 02 04*	pkp	255,00 €	tonni
Talkoojäte	20 03 01	st	179,00 €	tonni
Sekalainen maa-aines (seulottava)	17 05 04A	sma	64,30 €	tonni
Lavan raavinta		rav	26,00 €	lava
Käsinsiivous		si1	35,00 €	tunti
Koneellinen siivous		si2	65,00 €	tunti
Punnitusmaksu			25,00 €	kuorma

Kuva.8 Circulation Oy:n Helsingin toimipisteen jätehinnoista.

3.4 Osapurku- ja sisäpurkutyöstä syntyvät lajikkeet.

Sisäpurkutyöstä syntyy hyvin pitkälti kaikkia samoja materiaaleja kuin kokonaispurustakin. Lähestulkoon ainoita jakeita, joita sisäpurkutyöstä ei tule ovat erilaiset kattomateriaalit, esimerkiksi kattotiilet tai kattohuopa. Osapurkutyö saattaa kuitenkin tapahtua myös rakennuksen ulkopuolisien osien yhteydessä, mikä aiheuttaa sen, että osapurkutyöstä saattaa syntyä kaikkia samoja materiaaleja kuin kokonaispurkutyöstä. Sisäpurkutyöstä ja osapurkutyöstä syntyvät materiaalit kuitenkin vaihtelevat huomattavasti purkutyön laajuuden mukaisesti. Tutkimuskohteena olevan rakennuksen sisäpurkutyöstä syntyi useita erilaisia materiaaleja, muun muassa : puuta, metalleja (kuva 9.) , kipsiä, villaa, linoleumi mattoa, sähköjohtoja, asbestia. Valitettavasti kaikkia niitä ei ollut kannattavaa lajitella omiksi jakeisiinsa.



Kuva 9. Lajittelun seurauksena talteen otettua metallia

4 Tutkimuskohde

Sopiva tutkimuskohde löytyi Porvoosta, jossa Fortumilla oli juuri alkamassa uusi sisäpurkutyömaa. Työn tilaajan kanssa sovittiin, että kyseisen työmaan purkutietoja hyödynnetään tässä opinnäytetyössä. Työmaa oli aivan Porvoon keskustassa, Nimbus-talon sisällä. Työmaa-alue oli kooltaan noin 1200 m². Työmaa-alue rajoittui kolmeen kerrokseen, joista jokainen oli noin 400 m². Kyseisissä tiloissa on aikaisemmin toiminut koulu, mikä on ilmeisimmin suljettu sisäilma ongelmien vuoksi. Kohde on rakennettu 1981. Purkukohteesta oli tyhjennetty sisältä lähestulkoon kaikki ylimääräinen materiaali pois jo ennen purku-urakan aloitusta.



Kuva 10. Nimbus talon julkisivu Lundinkadulta kuvattuna.

Porvoon työmaassa oli paljon neliöitä useassa kerroksessa, mutta valitettavasti kerrokset eivät olleet samanlaisia seinien ja materiaalien osalta, joten kahden eri kerroksen käyttäminen tutkimustyössä ei ollut mahdollista. Tutkimuskohdeksi valikoitui rakennuksen toinen kerros, joka oli mahdollista jakaa kahteen lähes yhtä suureen osaan, jotta vertaileva tutkimustapa oli mahdollinen.

Rakennuksen toisessa kerroksessa rakenne oli hyvin pitkälti vastaava, kuin mitä yleisimmin toimistoissa ja vastaavissa tiloissa käytetään. Tämän vuoksi se oli oivallinen tutkimuksen suorittamiseen ja tutkimuksesta sai isoimman hyödyn jatkoa ajatellen. Tutkimuksen ensimmäisenä työnä kerroksesta rajattiin kaksi samankokoista osaa tutkimuksen tekemistä varten. Kummankin osan koko oli noin 100m^2 , eli tutkimuksen kohteena olevan alueen kokonaispinta-ala oli noin 200m^2 . Tilaajan ja urakoitsijan kanssa sovittiin, että ensimmäinen osa puretaan samalla menetelmällä kuin aina ennenkin. Toinen osa kerroksesta purettiin ”uudella” tavalla, jossa lähestulkoon kaikki mahdolliset materiaalilajikkeet jaoteltiin omiinsa. Purkaminen aloitettiin purkamalla tilan alakatot sekä yläpohjassa olevat purettavat tekniikat pois muun muassa iv- ja patteriputkia, sähköjohtoja sekä valaisimia. Tämän jälkeen purkuun päätyivät kipsiset väliseinät, (kuva 11) jotka sahattiin auki puukkosahalla ja saatiin täten purettua. Lopuksi lattiasta poistettiin linoleumi matto petkeleen ja matonpoistokoneen avulla.

Tutkimuksen edetessä selvisi, että kaikkea ei ole kannattavaa lajitella ja lopulta lajiteltaviksi jakeisiksi päätyivät: Sähköjohdot, puu ja metalli. Loput materiaalit oli valitettavasti lajiteltava rakennusjätteeksi niiden vähäisen määrän tai vastaanottopaikan kaukaisen sijainnin vuoksi.



Kuva 11. Seinästä irrotetun iv-kanavan aukosta näkyvä rakenne. Tupla kipsilevy ja välissä lasivilla.

Kuten johdannossa jo kerrottiin, tutkimus rajattiin käsittämään ainoastaan normaalit purkutyömaalta syntyvät jätteet sekä raaka-aineet. Tutkimuksen ulkopuolelle jäivät erilaiset haitta-aineet sekä asbesti.

Tutkimus rajattiin käsittämään ainoastaan kustannuksiin liittyviä asioita, vaikka siinä osittain sivutaan myös vaikutusta kestävään kehitykseen, purkutyön hiilijalan- sekä -kädenjälkeen. Tarkoitus oli, että yritys voi itse jatkojalostaa työtä ekologisemman purkutyön ja hiilijalan- ja -kädenjäljen osalta, jolloin se on mahdollista saada parhaiten vastaamaan yrityksen omia tarpeita.

Tutkimus rajattiin myös käsittämään ainoastaan sisäpurkutyömaita, vaikka se toimiikin osittain myös kokonaispurkutyömaiden kanssa, kokonaispurku- ja sisätyömaiden ollessa kuitenkin toiminnaltaan täysin erilaiset.

5 Tutkimustulos

Tutkimus suoritettiin vertailevana tutkimuksena. Tutkimuksen tärkeänä osana olivat jäteraportit, joista oli mahdollista saada materiaalien painot selville. Tutkimuksessa hyödynnettiin myös aliurakoitsijan tuntikuittauslistoja, joiden avulla pystyttiin katsomaan työhön käytetyn ajan määrä.

Tutkimusalueen koko oli noin 100 neliometriä per purkumuoto, eli yhteensä noin 200 neliometriä. (Kuva 13) Erilaisia materiaaleja arviotiin syntyvän tuolta alueelta yhteensä noin 8000 kilon verran, koska kyseessä oli kevyt sisäpurku.

Tutkimuksen suorittamisen helpottamiseksi tehtiin Excel pohjainen taulukko, (kuva 12) johon pystyi kirjaamaan eri materiaalien määrät ja työhön käytetyt tunnit ylös. Näiden lisäksi taulukkoon kirjoitettiin työntekijöiden tuntiveloitus ja materiaalirivin perään materiaalista syntyvä kustannus. Excel taulukossa materiaalihintoina käytettiin Circulationin julkisen hinnaston mukaisia hintoja sekä metallien ja kaapelien osalta sen hetkisiä markkinahintoja. Työntekijöiden tuntihintoina käytettiin arvioitua hintaa, koska työntekijät tekivät työtä urakkahinnalla ja osittain myös ylitöinä. Hintojen osalta edellä mainitulla tavalla toimittiin, koska toimimalla näin pystyttiin suojelemaan Fortumin omia hinnastoja, jotka luetaan kuuluvaksi liikesalaisuuksiin.

Perinteinen purku											
Materiaali	Tn	€/tn	Kustannus	Työntekijät	tunnit	€/h	Kustannus	lavat kpl	€/lava	Yhteens	
Materiaali	Tn	€/Tn	Kustannus			36	0	140		0	
Rakennusjäte lk2		209	0								
puu		35,8	0								
metallit		-220	0								
Sähköjohdot		-2100	0								
Lajitteleva purku											
Materiaali	Tn	€/tn	Kustannus	Työntekijät	tunnit	€/h	Yhteens	lavat kpl	€/lava	Yhteens	
Materiaali	Tn	€/Tn	Kustannus			36		140		0	
Rakennusjäte lk2		209									
puu		35,8									
metallit		-220									
Sähköjohdot		-2100									

Kuva 12. Taulukko johon materiaaleja aloitettiin kirjaamaan.



Kuva 13. tutkimuskohde osittain purettuna.

5.1 Tutkimustulokset

Tutkimus onnistui olosuhteisiin nähden hyvin ja tutkimuksen tulokseksi muodostui, että kun kustannuksien kannalta katsotaan materiaalilajittelun vaikutusta kustannuksiin, lajittelu parantaa työmaan kustannustehokkuutta noin 5 %. Työhön käytetyn ajan määrä kasvoi noin 16 %, mutta materiaalien käsittelykustannuksien pieneminen ja metalleista sekä kaapeleista saatu hyvitys kasvoi sen verran, että se riitti kuittaamaan työn keston pidentymisestä syntyneet kustannukset, kuten kuvassa 14 olevasta taulukosta käy ilmi.

Perinteinen purku												
Materiaali	Tn	€/tn	Kustannus	Työntekijät	tunnit	€/h	Kustannus	lavat kpl	€/lava	Yhteensä	Yhteensä	
Materiaali	Tn	€/Tn	Kustannus									
				3	24	36	2592			140	0	2638,7
Rakennusjäte lk2	2	209	418									
puu	1,5	35,8	53,7									
metallit	0,5	-220	-110									
Sähköjohdot	0,15	-2100	-315									
Lajitteleva purku												
Materiaali	Tn	€/tn	Kustannus	Työntekijät	tunnit	€/h	Yhteensä	lavat kpl	€/lava	Yhteensä	Yhteensä	
Materiaali	Tn	€/Tn	Kustannus									
				3	27	36	2916			140	0	2507,2
Rakennusjäte lk2	1,4	209	292,6				0					
puu	2	35,8	71,6									
metallit	0,65	-220	-143									
Sähköjohdot	0,3	-2100	-630									
								Erotus	131,5 €	5 %		

Kuva 14. Taulukkoon jätemäärät ja työtunnit taulukkoon kirjattuna.

Kustannuksien paraneminen aiheutui puhtaasti siitä, että puuta, metalleja ja kaapeleita saatiin otettua pois rakennusjätteen seasta, jolloin kalleimman jätteen (rakennusjäte Lk2) määrä väheni. Puolestaan metalleista sekä kaapeleista saatu hyvitys kasvoi jonkin verran. Valitettavasti tulos ei kuitenkaan ole absoluuttisesti oikea ja syyt, jotka vaikuttivat tutkimustuloksen epätarkkuuteen, kerrotaan seuraavassa kappaleessa.

5.2 Tutkimustulokseen vaikuttaneet asiat ja ongelmat

Tutkimustulokseen vaikutti tilassa olevien väliseinien rakenne, seinät oli levytetty tuplakipsilevyillä, joille ei lähialueelta löytynyt omaa vastaanottoipaikkaansa, vaan kipsi jouduttiin kohteessa lajittelemaan rakennusjätteeksi kuten

myös villa. Jos kipsilevytyks olisi ollut vain yksinkertainen, olisi kustannustehokkuuden paraneminen näkynyt huomattavasti selkeämmin. Koska kipsilevyille ei ollut lähialueella vastaanottoa paikkaa, ei tutkimuksen kannalta kannattanut myöskään lajitella pelkkää kipsiä sekä villaa rakennusjäte lk2 lavalle ja muita jätteitä, jotka nyt menivät samalle lavalle enään erikseen, sillä määrät olisivat jääneet liian pieniksi (naulaiset puut, lattiamatto, pistorasiat sekä kytkimet). Tutkimukseen vaikutti hieman myös työmaan tiukka aikataulu. Jos aikataulu olisi ollut väljempi, olisi tutkimusalueen voinut rajata isommaksi, jolloin otanta olisi ollut laajempi ja tutkimustuloksesta olisi tullut luotettavampi. Tiukan aikataulun vuoksi töitä tehtiin työmaalla useammassa eri kerroksessa samanaikaisesti, ja purkumateriaaleja syntyi paljon jo yhden työvuoron aikana, minkä vuoksi tutkimuskäytössä olevien lavojen määrä oli rajattava pieneksi.

Isoimmaksi ongelmaksi tutkimuksen suorittamisessa muodostui tutkimuskohteen muoto ja tutkittavien tilojen koon määrittäminen mahdollisimman samanlaisiksi, niin että ne sisältäisivät saman verran seinä ja lattianeliöitä. Tutkimustulokseen vaikutti myös tutkimusalueelta saatujen materiaalien vähäinen määrä, joka osaltaan vaikutti tutkimustulokseen liian paljon lavojen tyhjennyksestä aiheutuvien kustannuksien osalta. Tämän vuoksi lavojen tyhjentämisestä syntyvät kustannukset on jouduttu sulkemaan pois työn lopputuloksesta, sillä ne olisivat väärentäneet tutkimustulosta liiallisesti. Tutkimustuloksesta olisi saatu huomattavasti tarkempi, jos tutkimukseen käytetty alue olisi ollut isompi. Aikataulu ja kohteen pohjan muoto kuitenkin estivät isomman tutkimusalueen käyttämisen, lisäksi kohteessa rakenteet eivät olleet samanlaisia kaikissa seinissä, joka olisi osaltaan vaikuttanut tutkimustulokseen ja vääristänyt materiaalimääriä.

Muita mahdollisia ongelmia: Tutkimus ei ole suoranaisesti toistettavissa, koska purkukohteet ovat aina erilaisia ja rakenteet purkukohteissa vaihtelevat huomattavasti. Tämä on vain yksi tutkimus, tarvittaisiin useampia tai laajempia tutkimuksia, jolloin saataisiin kattavampi lopputulos. Hintojen aluevaihtelu hankaloittaa osittain jatkokäyttöä, koska pidentyneiden ajomatkojen kuljetuskustannusten nousun laskemiseen kuluu aikaa.

5.3 Tutkimustuloksen hyödyntäminen tulevaisuudessa.

Tutkimustulos antoi arvokasta tietoa siitä, kuinka materiaalihallinnan avulla voidaan saada aikaiseksi kustannussäästöjä, mihin kustannussäästöjen syntyminen perustuu ja mitkä ovat edellytykset, jotta kustannussäästöjä voi osapurkutyömaalta syntyä. Syntynyt tutkimustulos tulee jatkossa vaikuttamaan osa- ja sisäpurkutyömaiden materiaalihallintaan ja materiaalien lajitteluun niissä kohteissa, joissa sen käyttö on mahdollista.

Tulevaisuudessa purkukohteiden suunnittelussa myös pyritään kiinnittämään enemmän huomiota siihen, että materiaalien parempi lajittelu olisi helpompaa tai ainakin mahdollista. Urakkaneuvotteluissa pyritään kiinnittämään enemmän huomiota siihen, että materiaalien lajittelu voidaan suorittaa materiaaleja väliaikaisesti varastoimalla purettavan rakennuksen tiloihin, kunnes materiaalia on kertynyt niin paljon, että lavan saa kyseisellä materiaalilla täytettyä, tai vaihtoehtoisesti neuvottelemalla isompi urakka-alue, johon mahtuisi samanaikaisesti usealle eri materiaalille oma lavansa. Myös aliurakoitsijoita pyritään jatkossa kouluttamaan lisää, jotta materiaali-jakeiden lajittelu olisi entistä tehokkaampaa.

Todettava on kuitenkin se, että kaikissa kohteissa tutkimustuloksen mukainen menettely ei ole kuitenkaan kannattavaa logistisien ongelmien tai purkukohteen pienen koon vuoksi, mikäli asiaa tarkastellaan kustannuksiin vaikuttavien asioiden kannalta. Kohteen ollessa pieni ja etenkin kun asiaa tarkastellaan laajemmin, niin että otetaan ympäristönäkökulmat mukaan tarkasteluun, saattaa lajittelu silti olla kannattamatonta. Tämä johtuu siitä, että erilaisia jakeita tulee vain vähäinen määrä ja kun ne eritellään työmaalla omiksi jakeisiinsa, ajetaan lavoja melkein tyhjänä pois. Tällöin kuljetuksesta syntyvät kustannukset nousevat huomattavasti, kuten myös kuljetuksesta aiheutuvat päästöt kasvavat huomattavasti verrattuna siihen, että lajittelu hoidetaan vasta jätteenkäsittelyasemalla.

6 Jatkotyö

Jatkotyönä Fortum tulee käsittelemään tutkimuksesta saatua tulosta hiilijalanjäljen ja – kädenjäljen laskemisessa niiden kohteiden osalta, joissa urakkatarjouksen tulee sisältää laskelmat jommastakummasta edellä mainitusta hiilimittaustavasta. Osittain työtä hyödynnetään myös tulevien työmaiden tilantarpeen suunnittelussa esimerkiksi lavapaikkojen määrien osalta, jolloin katsotaan, kuinka monelle lavalle on tarvetta ja kuinka se vaikuttaa puolestaan työmaan kustannuksiin. Vaihtoehtoisesti pyritään tilaajalta saamaan lupa, joka mahdollistaisi purkumateriaalien varastoinnin purkukohteen sisälle.

Jatkossa uusien purkukohteiden tarjouslaskennassa hyödynnetään Fortumilla käytössä olevaa laskentaohjelmaa, jonka avulla pystytään katsomaan, kuinka paljon erilaisia materiaaleja työmaalta tulee. Laskentaohjelma perustuu kuutio tai neliömääriin ja keskiarvotulokseen tehdyistä kohteista. Vaikka toisinaan laskentaohjelma saattaa antaa poikkeavia arvoja materiaalmääristä, pystyy sen ja tämän työn lopputuloksena saadun 5 % kustannussäästön avulla laskemaan paremmin materiaaleista syntyvien kustannuksien määrän.

7 Johtopäätökset

Työn suorittaminen onnistui hyvin, vaikka kohde ei aivan sataprosenttisen ideaali ollutkaan työn suorittamiseen, jonka vuoksi suoritustapaa joutuikin hieman muokkaamaan siitä, miten sen alun perin olin ajatellut suorittavani. Esitin loppu-työ idean jo keväällä, ja sain sille erittäin positiivisen vastaanoton yrityksen puolelta. Koska lopputyön idea oli esitetty jo hyvissä ajoin, oli paremmin aikaa etsiä ja miettiä työmaata, jossa työn konkreettisesti pystyisi parhaiten suorittamaan. Porvoon työmaa oli työn suorittamisajankohtana kaikista parhain vaihtoehto moneltakin kannalta, kuten monimuotoisuutensa, kestonsa ja maantieteellisen sijaintinsa puolesta. Yrityksen puolelta sain kaiken tarvitsema avun työn tekemiseen, kunhan sitä vain pyysin. Koen että yrityksessä oltiin kiinnostuneita työn suorittamisesta ja lopputuloksena saadusta tuloksesta. Tämä johtui varmasti osittain siitä, että yksi Fortumin sloganeista sanoo: Kohti vihreämpää huomista.

8 Yhteenveto

Purkutöissä syntyvistä materiaaleista syntyy iso osa purkutyömaan kokonaiskustannuksista. Lajittelulla on mahdollista saavuttaa kustannussäästöjä, vaikka aikaa työhön kuluukin hieman enemmän. Kun asiaa tarkastellaan laajemmalta ajatuskannalta, ei huolellisesti toteutettu materiaalihallinta mahdollista ainoastaan kustannuksien osalta säästöjä, vaan se säästää myös ympäristöä ja mahdollistaa työmaalle pienemmän hiilikädenjäljen. Kun materiaalihallintaan panostetaan enemmän, oppivat työntekijät nopeasti tunnistamaan eri materiaalilajikkeet ja tätä kautta lajittelu ja purkutyön nopeus paranevat. Kun materiaalin lajittelua on tehty työmaalla enemmän, työ nopeutuu. Uusien työtapojen omaksumisen jälkeen on todennäköistä, että lajittelun avulla saatavat kustannushyödyt kasvavat entisestään.

Työn tilaajana toimi Fortum Waste Solutions Oy ja tilaajan puolelta ohjaajana tuotelinjapäällikkö Kari Kataja. Työssä käsiteltiin purkutyömaalta syntyviä materiaaleja, niiden lajittelua sekä lajittelun vaikutusta purkutyön kokonaiskustannukseen. Tutkimuksessa selvisi, että huolellisesti tehty materiaalilajittelu mahdollistaa purkutyömaalle kustannussäästöjä, vaikka työhön käytettävä aika lisääntyisikin jonkin verran.

Lähteet

- 1 Fortum Oyj, Yrityksen kotisivu. Sivut 1 <https://www.fortum.fi/>
- 2 Wikipedia, Fortum yrityksenä. Sivut 1 <https://fi.wikipedia.org/wiki/Fortum>
- 3 Fortum Oyj, jätehuoltopalvelut. Sivut 1 <https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisoiille/kierratys-ja-jatepalvelut/jatehuoltopalvelut>
- 4 Valtioneuvosto, ohje purkutöiden tekemisestä. Sivut 1-83 https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM_2019_29.pdf
- 5 Finlex, Maankäyttö ja rakennuslaki. Sivu 1 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- 6 Ympäristö.fi, ohje rakennuksen purkamisesta. Sivu 1 https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/Kiinteiston_purkaminen
- 7 Rakennusteollisuus RT Ry, jätedirektiivi. Sivu 1 <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoalasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Rakentamisen-materiaalitehokkuus/Jatedirektiivi-ja-lainsaadannon-kokonaisuudistus/>
- 8 Finlex, valtioneuvoston asetus jätteistä. Sivu 1 <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978>
- 9 Lassila & Tikanoja Oy, rakentamisen jätejakeet. Sivu 1 <https://www.lt.fi/fi/yrityksiasiakkaat/palvelut/kierratyspalvelut-ja-jatehuolto/kierratysmateriaalit-ja-lajitteluohjeet/rakentamisen-jatteet>
- 10 Kuljetusrinki Oy, Rakentamisen jätteet. Sivu 1 <https://kuljetusrinki.com/rakennustyomaat/>

Liitteet

Liite 1: Materiaalien lajitteluohjeet



RAKENNUSJÄTE LK 2 (vaikeasti hyödynnettävä)

Kyllä

- LK 1 lajitteluohje

KUORMA SISÄLTÄÄ YLI 30% TILAVUUDESTA ESIM. SEURAAVIA JAKEITA TAI YHDISTELMIÄ NIISTÄ

- eristeet
- pvc-muovi
- kipsi korottaa luokkaa aina
- klinkkeri, posliini
- lasi
- hienojakeiset kiviainekset (alle 10 mm)
- tojalevy

Ei

- vaaralliset jätteet (esim. maalit, liuottimet, asbesti)
- sähkö ja elektroniikkaromu
- renkaat
- palosammuttimet
- kaasupullot



BETONIJÄTE

Kyllä

- betonijäte (saa sisältää raudoituksen)
- laasti

Ei

- keraamiset laatat
- muita rakentamisessa syntyviä jätteitä
- vaaralliset jätteet
- sähkö- ja elektroniikkaromu
- säkit yms. pakkaukset



BETONI- JA TIILIJÄTE

Kyllä

- betonijäte (saa sisältää raudoituksen)
- tiili (max. 20 % painosta)
- laasti

Ei

- keraamiset laatat
- muita rakentamisessa syntyviä jätteitä
- vaaralliset jätteet tai niiden pitoisuudet (esim. asbesti tai pah-yhdisteet)
- sähkö- ja elektroniikkaromu
- säkit yms. pakkaukset



KIPSIJÄTE

Kyllä

- kipsipohjaiset rakennusaineet (levyt, yms.)
- saa sisältää maalia ja myös lasikuitua
- saa sisältää maalia
- saa sisältää kiinnitystarvikkeita (ruuvit, naulat, yms)

Ei

- eristemateriaalit (villa, kuitulevyt, yms.)
- asbesti (maalit, pinnoitteet, yms)
- tukirakenteet (lautarakenteet, metallikappaleet, yms.)



KERÄYSMETALLI

Kyllä

- pelti- ja metalliromu
- metalliset astiat, tölkit ja purkit
- kaapeliromu
- tyhjät maali- ja liuotinpurkit (valutetut / sivellinkuivat)
- tyhjät tynnyrit

Ei

- vaaralliset jätteet
 - sähkö ja elektroniikkaromu
 - nestemäistä maalia tai liuotinta sisältävät astiat tai tynnyrit
-



KERÄYSPAHVI

Kyllä

- pahvilaatikot
- ruskea kartonki
- voimapaperi
- aaltopahvi
- ruskeat paperikassit
- etikettejä, teippejä tai hakasia ei tarvitse poistaa

Ei

- märkä tai likainen pahvi
- folio ja kelmupahvi
- nestepakkaukset (esim. maito ja mehupurkit)



POSLIINI- JA KERAMIKKAJÄTE

Kyllä

- WC-istuimet
- lavuaarit
- kaakelit, laatat, klinkkerit
- metalliset osat saavat olla kiinni
- muoviset osat tulee irrottaa

Ei

- muoviset osat tulee irroittaa
- muita kiviaineksia
- muita jätemateriaalia
- vaarallisia jätteitä sisältäviä materiaaleja



PURKUPUUIJÄTE

Kyllä

- Merkittävästi lahonnutta puuta
- palokohteista purettua puuta (sisältää kuitenkin lämpöarvoa)
- saa sisältää metallisia kiinnikkeitä, heloja ja lukkoja
- voi sisältää pieniä määriä muita epäpuhtauksia.

Ei

- kestopuu (paineekyllästetty)
- muita rakentamisessa syntyviä jätteitä
- vaaralliset jätteet
- sähkö- ja elektroniikkaromu
- renkaat



PUUJÄTE

Kyllä

- laudat (myös maalattuna)
- puupitoiset levyt (myös maalattuna)
- kuormalavat
- puun rungot
- tolpat
- saa sisältää naulat, pienet saranat ja helat.

Ei

- kestopuu (paineekyllästetty)
- muita rakentamisessa syntyviä jätteitä
- vaaralliset jätteet
- sähkö- ja elektroniikkaromu
- renkaat



ENERGIAJÄTE

Kyllä

- muovi (esim. pakkausmuovi, astiat, pullot)
- likainen pahvi ja paperi
- puu (pakkaukset, kuormalavat, laudat)
- styrokso
- vaatteet ja tekstiilit

Ei

- biojätteet
 - metalli, lasi, keramiikka
 - kivi, hiekka, maa-aines
 - PVC muovi
 - kyllästetty puu
-



RAKENNUSJÄTE LK 1 (sekalainen)

Kyllä

- puu (esim. laudat, levyt, karmit)
- betoni, laasti ja tiili
- metalli
- eristeet
- pakkausmateriaalit – esim. muovi, paperi, pahvi, styrox
- bitumi
- lasi
- yms.

Ei

- vaaralliset jätteet (esim. maalit, liuottimet, asbesti)
- kipsi – korotus LK 2
- sähkö ja elektroniikkaromu
- renkaat
- palosammuttimet
- kaasupullot