



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Eetu Koskela

Rakennustyömaan jätehuolto ja kierrättäminen

Opinnäytetyö

Kevät 2024

Insinööri (AMK), Rakennustekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK) Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Eetu Koskela

Työn nimi alaotsikoineen: Rakennustyömaan jätehuolto ja kierrättäminen

Ohjaaja: Marita Viljanmaa

Vuosi: 2024

Sivumäärä: 41

Liitteiden lukumäärä: 2

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua työmaan jätehuoltoon ja saada sitä kautta lisää tietoa ja ymmärrystä jätehuollosta. Jätehuollon järjestämistä varten on laadittu jätehuoltosuunnitelma, joka on tuonut työmaille uusia ohjeita ja säännöksiä liittyen pieneneviin jätemääriin, jätteiden haitallisuuteen ja kierrätysasteen nostoon vähintään 70 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.

Aihetta lähestyttiin Suomen jätehuollon kehityskaaren avulla, jonka jälkeen saatiin käsitystä jätehuollon nykytilanteesta. Seuraavaksi tutustuttiin Suomen jätehuoltoon ja sitä säänteleviin lakeihin ja asetuksiin, jotka säätelevät työmaan jätehuoltoa ja kierrätystä. Tutkimuksen kohteena oli rakennustyömaiden jätehuolto ja kierrätys. Haastateltaviksi valikoituivat Keski-Pohjanmaalla toimivia rakennus- ja jätehuoltoliikkeiden edustajia, joiden avulla työssä saatiin erinäköistä perspektiiviä jätehuoltoon liittyen. Tutkimus toteutettiin puhelinhaastatteluna huhtikuussa 2024. Haastatteluista saatiin informaatiota tämän hetken tilanteesta. Haastattelujen jälkeen aineistot käytiin systemaattisesti läpi ja vastauksia vertailtiin keskenään. Vastausten kautta saatiin tietoa jätehuollon ja kierrätyksen tilanteesta alueella ja siitä, ollaanko saavuttamassa kierrätysasteelle asetettuja tavoitteita, sekä kuinka jätehuoltoa pystyttäisiin parantamaan eri työmailla.

Tulosten perusteella voidaan päätellä, että Keski-Pohjanmaalla suurilla rakennusliikkeillä jätehuolto on organisoidumpaa ja hieman edistyneempää verrattuna pienempiin yrityksiin, joiden toiminnassa on havaittavissa pieniä puutteita. Vastausten perusteella kierrättämisen onnistumisen tärkein osa on syntyperäinen lajittelu, johon tulee saada työmaalta hyvä perehdytys sen onnistumiseksi. Lisäksi oikeaoppisella lajittelulla on mahdollisuus saavuttaa kustannussäästöjä ja saada uusiokäyttöön materiaaleja, mikä nostaa kierrätysastetta.

¹ Asiasanat: Jätehuolto, Kierrättämien, Lajittelu, Rakennustyömaa

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Engineering, Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Eetu Koskela

Title of thesis: Waste Management and Recycling at Construction Sites

Supervisor: Marita Viljanmaa

Year: 2024

Number of pages: 41

Number of appendices: 2

The aim of the thesis was to familiarize with waste management on construction sites and thereby gain more knowledge and understanding of waste management. A waste management plan was prepared to organize waste management, which provided new guidelines and regulations for reducing waste volumes, addressing the hazardous nature of waste, and increasing the recycling rate to at least 70 percent by 2030.

The topic was approached through the development stages of waste management in Finland, followed by an assessment of the current state of waste management. Subsequently, the focus shifted to examining Finnish waste management and the laws and regulations governing waste management and recycling on construction sites. The research focused on waste management and recycling on construction sites. Representatives from construction and waste management companies in Central Ostrobothnia were selected for interviews to provide diverse perspectives on waste management. The research was conducted through telephone interviews in April 2024. The interviews provided information on the current situation. After the interviews, the data was systematically analyzed and compared. The responses provided insights into the current state of waste management and recycling in the area, whether the recycling rate goals were met, and how waste management could be improved on various construction sites.

Based on the results, it can be concluded that waste management in large construction companies in Central Ostrobothnia is more organized and slightly more advanced compared to smaller companies, which exhibit some deficiencies in their operations. According to the responses, the key aspect of successful recycling is source separation, for which thorough training at the construction site is essential. Additionally, proper sorting offers the opportunity to achieve cost savings and obtain materials for reuse, thereby increasing the recycling rate.

¹ Keywords: Waste management, Recycling, Sorting, Construction site

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta.....	8
1.2 Työn tavoite.....	8
1.3 Työn sisältö ja rajaukset.....	8
1.4 Käytetyt tutkimusmenetelmät	9
2 JÄTEHUOLLON HISTORIA SUOMESSA	10
2.1 1900-luvulta 2020-luvulle	10
2.2 2020-luvun alku.....	12
2.3 Jätehuollon kehityskaari 2000-luvulla.....	13
3 JÄTEHUOLLON LAINSÄÄDÄNTÖ JA MÄÄRÄYKSIÄ.....	14
3.1 Jätelaki 646/2011 ja 714/2021.....	14
3.2 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.....	15
3.3 Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999.....	15
3.4 Valtioneuvoston asetukset jätteistä	16
3.5 EU-jätedirektiivi	17
4 RAKENNUSTYÖMAAN JÄTEHUOLTO	18
4.1 Jätehuollon pohja	18
4.2 Jätehuollon eri vaiheet	19
4.3 Jätehuollon huomiointi aluesuunnitelmassa	19
4.3.1 Jätteiden keräys.....	20
4.3.2 Jätteiden siirrot ja kuljetukset.....	21
4.3.3 Jätteiden varastointi	21
5 RAKENNUSTYÖMAALLA KIERRÄTTÄMINEN	23

5.1	Yleistä	23
5.2	Kierrätysaste, hyötykäyttöaste ja lajitteluaste	23
5.3	Lajittelu	24
5.3.1	Puu	24
5.3.2	Muovi	25
5.3.3	Metalli.....	25
5.3.4	Kipsilevy.....	26
5.3.5	Betoni.....	26
5.3.6	Lämmöneriste	27
5.3.7	Sekajäte	28
5.3.8	Vaaralliset jätteet	28
5.4	Kustannukselliset hyödyt.....	29
5.5	Jättemäärät	29
6	TUTKIMUS JA SIITÄ SAADUT TULOKSET	31
6.1	Tutkimuksen toteutus	31
6.2	Jätehuoltoyritysten vastaukset	31
6.3	Rakennusyritysten vastaukset.....	32
7	YHTEENVETO.....	34
	LÄHTEET	36
	LIITTEET	39

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Jättemäärät rakennustyömailla vuosina 2004–2012, tonneittain 1000.....	11
Kuvio 2. Jättemäärät rakennustyömailla vuosina 2017–2021, tonneittain 1000.....	11
Kuvio 3. Vuoden 2018 koko jättemäärän 128 miljoonasta tonnista 19 prosenttia oli rakennusalan jätettä.....	12
Kuvio 4. Valtioneuvoston asettamat tavoitteet kierrätysasteen nostolle.....	13
Taulukko 1. Rakennusalan jättemäärät jätelajeittain vuonna 2021.	30

Käytetyt termit ja lyhenteet

VAK-ryhmä	Tällä tarkoitetaan vaarallisen aineen luokittelua taulukon avulla.
CLP-asetus	Euroopan parlamentin ja neuvoston päättämä asetus, joka koskee kemikaalien luokitus-, merkintä- ja pakkaamistapaa.
HP-luokka	Komission vuonna 2014 päättämässä asetuksessa tietyn ominaisuuden avulla päätetään vaaraominaisuusluokka.
End of Waste -kriteeri	Kriteeri on määritelmä jätteelle, joka määrää, milloin jäte lakkaa olemasta jäte.
Green Deal -sopimus	Sopimus koskee sitoutumista kestäväan kehitykseen, jolla pyritään edistämään ympäristötavoitteita.
CE-merkintä	Merkintä osoittaa, että tuote täyttää EU:n direktiivien ja asetusten olennaiset tuotevaatimukset.
POP-yhdisteet	Pysyvän orgaanisen aineen yhdisteitä.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Isot kaatopaikat pilaavat kaunista Suomen luontomaisemaa aiheuttaen mittavia ympäristö-ongelmia. Kaatopaikoille päätyvä jäte syntyy yhteiskunnan ja erilaisten rakennustyömaiden jätteistä. Rakennustyömailla syntyy suuria määriä erilaisia jätteitä, joista suurin osa on viime vuosina päätynyt uudelleenkäyttämättömänä tai hyödyntämättömänä kaatopaikalle. Viime vuosina on laadittu uusia säännöksiä ja ohjeistuksia liittyen jätehuoltoon ja sen tulevaisuuteen. EU:n ja Suomen lainsäädäntö sekä jätelaki ovat asettaneet tiukentuneita tavoitteita jätehuollolle ja kierrättämiselle työmailla. EU:n antama jätedirektiivi luo suuntaviivat Suomen valtioneuvostolle, joka määrää Suomen asetuksista ja jätelaista. Näiden rakennustyömaiden jätehuollon toimintaan vaikuttavien lakien laatimiseen on viime vuosina vaikuttanut kestävä kehityksen edistäminen, hiilijalanjäljen huomioiminen ja vihreä kehitys, joiden avulla on haluttu rakentaa kestävämpää tulevaisuutta. Tavoitteisiin pääsemiseksi on myös tärkeää selvittää rakennustyömaiden jätehuollon nykytilaa.

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena on lisätä tietoa ja ymmärrystä rakennustyömaan jätehuollosta ja siihen liittyvistä haasteista ja kehityskohdista. Tavoitteena on selvittää ja perehtyä perusasioihin jätehuollon osalta, nostaa esille haasteita ja tulevaisuudennäkymiä. Jätehuollon nykytilanetta selvitettiin Keski-Pohjanmaan alueella toimivilta jätehuoltoyrityksiltä ja rakennusliikkeiltä, mitä he tekevät työmaalla tai jätteen kuljetuksen yhteydessä jätehuollon, lajittelun ja kierrättämisen eteen, sekä otetaanko näissä huomioon kestävä kehitys. Työn tavoitteena on saada sekä jätehuoltoyritysten että rakennusliikkeiden näkemyksiä jätehuollon toimivuudesta lajittelun, kierrättämisen ja valvonnan osalta. Tuloksia vertailemalla saadaan käsitystä jätehuollon nykytilasta, ja esimerkkejä hyvistä toimintamalleista.

1.3 Työn sisältö ja rajaukset

Ensimmäisenä tutustutaan Suomen jätehuollon historiaan sekä siihen, miten se on muuttunut vuosikymmenten aikana ja mihin suuntaan se on tulevaisuudessa menossa.

Kolmannessa luvussa tarkastellaan jätehuoltoa ja yrityksiä määrääviä jätehuoltolakeja. Neljännessä luvussa käydään läpi vaihe vaiheelta, kuinka jätehuolto toteutetaan työmaalla ja mitä siinä tulee ottaa huomioon. Viidennessä luvussa käsitellään rakennustyömaan kiertämistä, miten materiaalit luokitellaan ja kuinka lajittelu tapahtuu. Kuudennessa luvussa käydään läpi tutkimustulokset jätehuoltoon liittyen. Viidestä yrityksestä kaksi oli suuria jätehuoltoyrityksiä ja kolme rakennusliikettä, joista yksi oli talotehdas ja kaksi muuta oli erilaisia normaaleja rakennusliikkeitä.

1.4 Käytetyt tutkimusmenetelmät

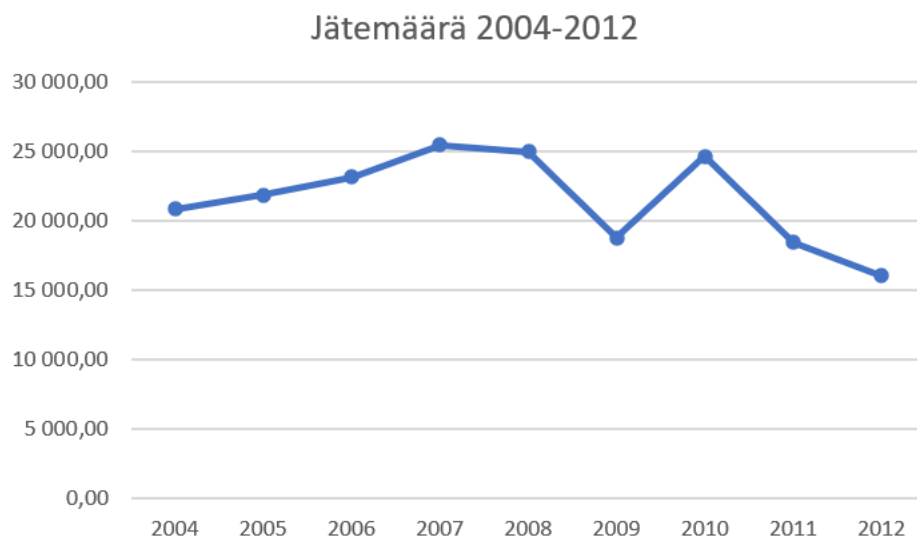
Tutkimusmenetelmänä työssä käytettiin puhelinhaastatteluja, jotka nauhoitettiin osapuolten suostumuksella. Ennen haastattelujen aloittamista piti selvittää Keski-Pohjanmaan alueella toimivat yritykset. Tämä tapahtui tietokoneella Fonecta Caller -sovellusta käyttäen. Yritysten kotisivujen tarkistamisen jälkeen pystyi selvittämään yhteistiedot. Yritysten tavoittelu ja haastattelujen sopiminen toteutettiin maaliskuun lopussa 2024 ja varsinaiset haastattelut tehtiin huhtikuun 2024 alussa. Haastattelutilannetta varten oli luotu tutkimuskysymykset, joihin haluttiin saada vastauksia. Tutkimuskysymykset muodostivat perusrungon jokaiselle haastattelulle, ja ne löytyvät liitteistä.

2 JÄTEHUOLLON HISTORIA SUOMESSA

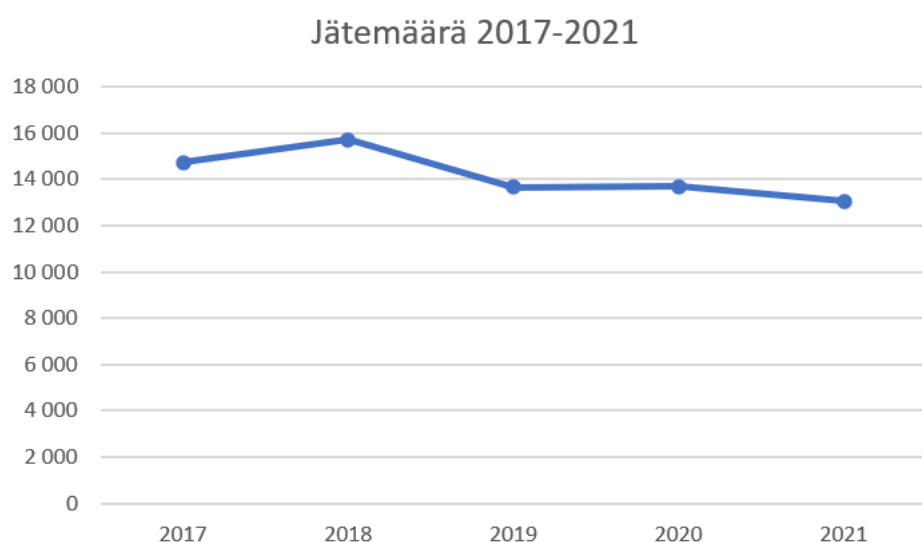
2.1 1900-luvulta 2020-luvulle

Suomen jätehuollon kehityksen avainasemassa on ollut lama, joka vaikutti rakennustyömailla siten, että rakennusmateriaaleja ruvettiin kierrättämään ja uusiokäyttämään tehokkaammin (Rakennustarkkailija, 2021). Teollinen rakentaminen alkoi 1960–1970-luvuilla pääasiassa elementtikerrostalojen rakentamisella useisiin Suomen suurempiin kaupunkeihin ja maaseudulle. Taloudellisesti hyvänä aikana vanhoista rakennuksista ei tarvinnut huolehtia, sillä lainaa oli helppo saada pankista ja rakennusliikkeillä oli riittävästi materiaalia ja tontteja, joita saatiin esimerkiksi purkamalla kaupunkien vanhoja pientaloalueita.

Korjausrakentamisen käynnistyessä 1980-luvulla tuotiin esiin vanhan materiaalin mahdollista uudelleen käyttöä, mutta kierrätys jäi varsin vähäiseksi (Rakennustarkkailija, 2021). Vanhoja omakotitaloja haluttiin kunnostaa vastaamaan uusien rakennusten standardeja, mikä esti vanhojen materiaalien ja rakennusosien laajamittaisen hyödyntämisen. Vuodesta 2004 alkaen Suomessa alettiin merkitä rakennustyömaiden jätemääriä erikseen (Tilastokeskus, 2020). Ennen sitä ne oli sulautettu yhdyskuntajätteisiin, minkä vuoksi niistä ei löydy luotettavaa tietoa. Tämän takia jätemäärät arvioidaan vain niiden yritysten perusteella, joista on saatavilla tietoa. Suomessa jätehuoltoa ei ollut oikein 2000-luvun alussa, vaan 60 prosenttia jätteistä meni sekajätelavan kautta kaatopaikalle ja kierrättäminenkin oli vähäistä (Suomen kiertovoima, (Kivo), i.a.). Suomen rakennusjätteiden uudelleenkäyttö on ollut nousussa viime vuosina, mutta se ei ole ollut kuin 50 prosenttia. StatFin on tilastokeskuksen tietokanta, josta löytyy säännöllisesti merkinnät rakennusalan jätemääristä vuodesta 2004 vuoteen 2021 (Tilastokeskus, 2020). Kuvioista 1 ja 2 voi nähdä rakennustyömaiden jätemäärät vuodesta 2004 vuoteen 2021 (StatFin, i.a.).

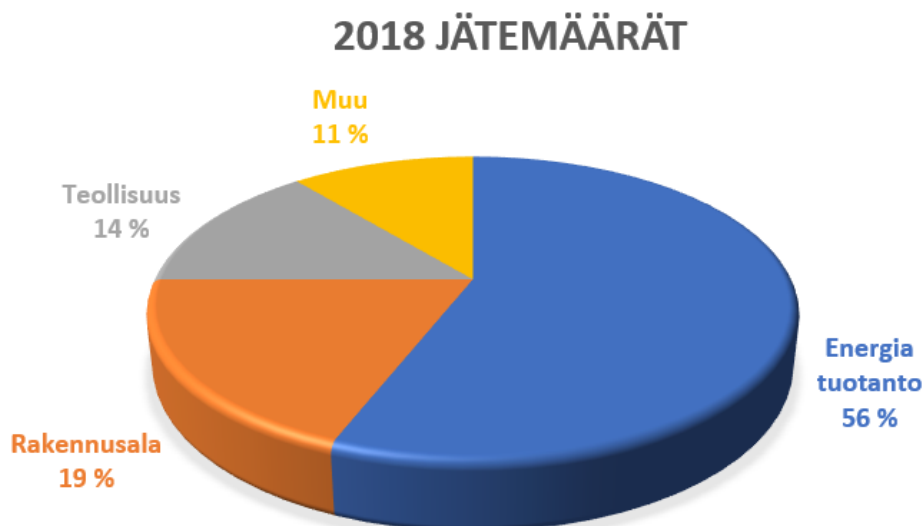


Kuvio 1. Jättemäärät rakennustyömailla vuosina 2004–2012, tonneittain 1000 (StatFin, i.a.).



Kuvio 2. Jättemäärät rakennustyömailla vuosina 2017–2021, tonneittain 1000 (StatFin, i.a.)

Kuviosta 2 voi huomata, että jätteiden määrä on ollut laskussa vuodesta 2010 lähtien (Tilastokeskus, 2020). Kuvion 3 perusteella vuonna 2018 Suomessa kertyi yhteensä kaiken kaikkiaan 128 miljoona tonnia jätettä, josta rakennusalan jätteiden osuus oli 19 prosenttia eli noin 15 715 tonnia. Tuolloin rakentamisesta syntynyttä jätettä kierrätettiin 43,4 prosenttia ja energiana siitä hyödynnettiin 56 prosenttia.

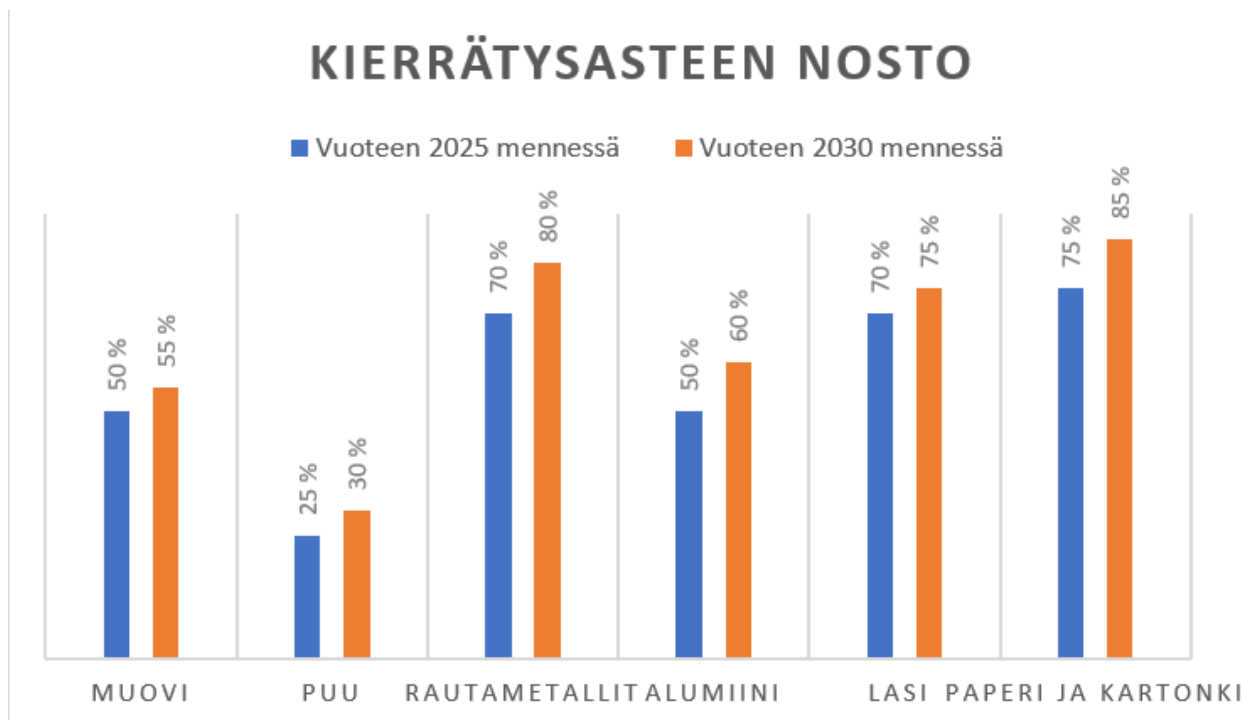


Kuvio 3. Vuoden 2018 koko jätemäärän 128 miljoonasta tonnista 19 prosenttia oli rakennusalan jätettä (Tilastokeskus, 2020).

2.2 2020-luvun alku

Nykyään rakentamisen kiertotalous on vahvasti esillä hiilijalanjäljen ja säästävän materiaalityön näkökulmasta (Rakennustarkkailija, 2021). Nykyistä toimintamallia ei voida jatkaa loputtomiin, koska ymmärretään maapallon kantokyvyn rajallisuus ja siihen perustuvat EU:n säädökset, jotka ovat korostuneet myös Suomen lainsäädännössä. Todellinen kiertotalous edellyttää koko rakennusallalla koulutusta, uutta ajattelua ja luovaa tutkimusta sekä innovaatioita. Lisäksi taloudellisen kannattavuuden on oltava keskeinen tekijä kierrättämisessä.

Valtioneuvosto hyväksyi 24.3.2022 jätesuunnitelman vuoteen 2027 (Ympäristöministeriö, 2022). Se käsittelee jätehuoltoa ja jätteen synnyn ehkäisyä sekä tarvittavia toimenpiteitä tavoitteisiin pääsemiseksi. Jätesuunnitelmassa on luotu visio, joka ulottuu vuoteen 2030 ja se tukee kierrättämis- ja kiertotaloustavoitteita. Tavoitteena on kierrätysasteen nosto eli 70 prosenttia syntyvästä rakennusjätteestä tulisi jätelainsäädännön mukaan valmistella uudelleenkäyttöön.



Kuvio 4. Valtioneuvoston asettamat tavoitteet kierrätysasteen nostolle (Ympäristöministeriö, 2022).

Jätesuunnitelmasta löytyy välitavoite vuodelle 2025 ja EU-komissio antoi Suomelle varhaisen varoituksen vuoden 2023 alussa, koska Suomi ei ole arvioiden mukaan saavuttamassa kierrätystavoitteita (Uusitalo, 2023). Asia koski muovin kierrätyksen laahaamista, sillä muovista suurin osa poltetaan energiaksi. Muilta osin Suomi on pääsemässä EU-neuvoston asettamiin tavoitteisiin.

2.3 Jätehuollon kehityskaari 2000-luvulla

Kehitys 2000-luvun alusta vuoteen 2024 on ollut nousujohteinen jätehuollon sekä kierrättämisen suhteen (Tilastokeskus, 2020). Suomella on vielä kuitenkin kehitettävää kiertotaloudelle asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi, sillä rakennustyömailla jätehuollon toteutuksessa on suuria eroja yritysten välillä (Lassila & Tikanoja, (LT), 2022). On niitä yrityksiä, jotka pääsevät tänä päivänä vain 30–35 prosentin kierrätysasteeseen. Parhaimmat rakennustyömaat pääsevät jopa noin 50 prosenttiin. Vaikka vuosien aikana on menty parempaan suuntaan, on Suomi silti jämähännyt kierrätysasteen takia vähän paikalleen, eikä suuria harppauksia jätehuollossa ole havaittavissa lähivuosina.

3 JÄTEHUOLLON LAINSÄÄDÄNTÖ JA MÄÄRÄYKSIÄ

3.1 Jätelaki 646/2011 ja 714/2021

Jätelakimuutoksen 714/2021 lain päämääränä on edistää kiertotaloutta ja kestävää luonnonvarojen käyttöä, vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvia terveys- ja ympäristöriskejä, varmistaa tehokas jätehuolto sekä torjua ympäristön roskaantumista (Jätelakimuutos 714/2021, 1 Luku 1 §).

Jätelaki koskee jätehuoltoa, jätteitä ja niiden käsittelyä sekä liittyy myös roskaantumisen ehkäisyyn (Jätelaki 646/2011, 1 Luku 2 §). Se sisältää määräyksiä tuotteista ja toiminnoista, jotka liittyvät jätteen synnyin ehkäisyyn ja jatkokäsittelyyn.

Jätteellä tarkoitetaan ainetta tai esinettä, jonka omistaja on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä tai hänellä on velvollisuus poistaa se käytöstä (Jätelaki 646/2011, 1 Luku 5 §). Erilaiset jätteet on lain mukaan kerättävä erillään toisistaan niiden lajin ja laadun perusteella, ja niitä ei saa sekoittaa muihin materiaaleihin, jotta voidaan toteuttaa etusijaisjärjestys (Jätelaki muutos 714/2021 15 §).

Jätelaki edellyttää, että kaikki noudattavat etusijaisjärjestystä, jolla pyritään vähentämään jätteen määrää ja haitallisuutta työmailla (Jätelaki 646/2011, 2 Luku 8 §). Etusijaisjärjestyksessä tulee hyödyntää ja yrittää mahdollisuuksien mukaan uusiokäyttää raaka-aineita tai energiaa.

Jätteen hylkääminen tai hallitsematon käsittely on laissa ehdottomasti kielletty (Jätelaki 646/2011 2 Luku 13 §). Jätehuollon on tapahduttava siten, ettei siitä aiheudu vaaraa terveydelle, ympäristölle, turvallisuudelle, tai muiden etujen loukkauksia. Toimien tulee välttää ympäristön pilaantumista, kuten melua ja hajua, ja huomioida ympäristöön ja maisemaan sopivuus. Jätehuollossa pyritään käyttämään parhaita saatavilla olevia tekniikoita ja parasta käytäntöä ympäristön kannalta.

Yleisesti jätehuoltoa valvoo elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus sekä kunnan ympäristösuojeluviranomainen, kuten mainitaan kuntien ympäristösuojelun hallinnosta annetussa laissa 64/1986 (Jätelaki 646/2011 3 Luku 24 §).

Työmaan haltijan on järjestettävä jätehuolto, ellei ole toisin päätetty tai määrätty (Jätelaki 646/2011 4 Luku 28 §). Jätteen saa luovuttaa vain sille henkilölle, jolta löytyy jätehuoltorekisteri tai saman lain ympäristösuojelun tietojärjestelmä. Lisäksi henkilöllä pitää olla riittävä valmius jätteen kierrätykseen (Jätelaki 646/2011 4 Luku 29 §). Jätteen kuljettajan on toimitettava jäte viranomaisen hyväksymään paikkaan (Jätelaki 646/2011 4 Luku 31 §). Jos jätettä ei kuitenkaan oteta vastaan, tulee kuljettajan palauttaa se luovuttajalle, joka vastaa jätteen takaisin ottamisesta.

3.2 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

Lain tavoitteena on luoda alueiden käytön ja rakentamisen edellytykset hyvälle elinympäristölle ja edistää sekä ekologisesti, sosiaalisesti, taloudellisesti että kulttuurisesti kestävä kehitystä (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 1 Luku 1 §). Tavoitteena on turvata osallistuminen asioiden suunnitteluun, valmisteluun ja vuorovaikutteisuuteen, sekä avoimeen tiedottamiseen käsitellyissä asioissa. Yleiskaava edellyttää jätehuollon tarkoituksenmukaisen järjestämisen, sekä kestävä kehityksen huomioinnin ympäristön, luonnonvarojen ja talouden näkökulmasta (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 5 Luku 39 §).

Jätehuollon järjestäminen rakennustyömaalle tulee toteuttaa siten, että siitä ei synny haittaa terveydelle ja ympäristölle (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 21 Luku 157 §). Asemakaava edellyttää rakentajalta jätehuollon järjestämistä työmaalle, vaikka siitä ei ole erikseen keskusteltu (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 21 Luku 159 §).

3.3 Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999

Jätehuoltotilojen järjestäminen kiinteistöä koskevissa tiloissa ja rakennelmien järjestämisessä on otettava huomioon rakennuksessa tapahtuva toiminta ja sen laatu, sekä jätteiden

keräysvälineiden sijoittelu sen mukaan, miten siitä on säädetty (Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999 56). Rakennelma tulee tarvittaessa aidata tai suojata ympäristöhaittojen takia.

3.4 Valtioneuvoston asetukset jätteistä

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021 säädetään jätelain 646/2011 nojalla (Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021). EU:n ja Suomen lainsäädännön mukaan vähintään 70 % rakennustyömailla syntyvästä purkujätteestä tulee kierrättää tai uudelleen käyttää tai hyödyntää materiaalina. Jäteasetuksessa kerrotaan, mitä siellä syntyvien rakennusosien ja materiaalien uudelleenkäytössä ja talteenotossa tulee huomioida. Seuraaville jätelajeille tulee lainsäädännön mukaan järjestää erilliskeräys uudelleenkäyttöä ja kierrätystä varten:

- Asfaltti
- Betoni, tiili, kivennäislaatat ja keramiikka
- Bitumi ja kattuhuopa
- Kipsi
- Kyllästämätön puu
- Lasi
- Maa- ja kiviaines
- Metall
- Mineraalivillaeriste
- Muovi.

Kunnan ympäristösuojeluviranomaiset tai elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toimivat yhdessä ja valvovat, että jätelain asetuksia noudatetaan työmailla (Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021).

Valtioneuvoston muutoksessa 526/2022 kerrotaan annetun valtioneuvostoasetuksen 978/2021 muutoksista, jotka koskevat pykäläiä 40, 42 ja 45–48 (Valtioneuvoston asetus jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 526/2022). 40 § ja 42 §

muutokset koskevat jätehuoltotietojen ilmoittamista ja siirtoasiakirjaa koskevien tietojen merkitsemistä. 45–48 § olevat muutokset koskevat jätteen hakemista ja ilmoitusta jätehuoltorekisteriin, sekä tähän liittyvien tietojen ja todistusten merkitsemistä ja niiden hyväksymistä.

Syyskuussa 2022 Valtioneuvoston asetus 466/2022 betonimurskeen luokittelusta jätteeksi tuli voimaan, jolloin sitä ei luokitella enää jätteeksi (Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista 466/2022.). Tämä betoni-EJJ-asetus merkitsee monille työmaille paljon, sillä purkutyömaalla betonimursketta voidaan hyödyntää raaka-aineen valmistamiseen (Kunnas, 2023). Tällöin betonimurskeesta ei tehdä erillistä ilmoitusta viranomaiselle.

3.5 EU-jätedirektiivi

EU-jätedirektiivi antaa suuntaviivat Suomen valtioneuvostolle, joka määrää Suomen jätelainsäädöstä (EU neuvosto (EU), 2018). EU hyväksyi 22.5.2018 jätedirektiivipaketin, joka loi uudet säännöt jätehuollolle ja kierrättämiselle. Paketti koskee ympäristöongelmia ja jätehuollon vaikutusta kasvihuonepäästöihin. Uudella paketilla pyritään siihen, että materiaalit, jotka luokitellaan jätteeksi, saataisiin mahdollisimman tehokkaaseen uusiokäyttöön. Näin edistetään pääsyä kiertotalouteen, sekä pyritään vähentämään EU:n riippuvuutta eri raaka-aineista. Samalla päästään tehokkaaseen ja harkittuun luonnonvarojen käyttöön.

4 RAKENNUSTYÖMAAN JÄTEHUOLTO

4.1 Jätehuollon pohja

Hyvällä jätehuollolla saadaan karsittua työmaalta ylimääräisiä kustannuksia sekä kyetään vaikuttamaan positiivisesti työmaalla työskentelevien henkilöiden työturvallisuuteen (Rakennustieto, 2015, s. 1). Jätehuolto perustuu etusijaisjärjestykseen, joka ohjaa työmaan jätehuoltoa (Jätelaki 646/2011 2 Luku 8 §). Tämä pohjautuu neljään vaiheeseen, joiden tarkoituksena on pitää jätemäärät pieninä ja mahdollisimman vaarattomina (Kiertotalous-Suomi, i.a.). Järjestyksestä voi poiketa, jos alla mainituista kohdista yksikään ei ole jätehuollossa mahdollista.

1. Ensimmäisenä on pyrittävä välttämään turhaan jätteen syntyä työmaalla (Jätelaki 646/2011 2 Luku 8 §).
2. Kun jätettä syntyy, on se valmistettava uusiokäyttöön tai käytettävä uudelleen (Jätelaki 646/2011 2 Luku 8 §).
3. Jos uusiokäyttö ei ole mahdollista tulee ensisijaisesti kierrättää tai toissijaisesti käyttää jäte energiana (Jätelaki 646/2011 2 Luku 8 §).
4. Viimeisenä jätteet voidaan sijoittaa kaatopaikalle, mikäli hyödyntäminen teknisesti tai kustannussyistä ei ole mahdollista (Jätelaki 646/2011 2 Luku 8 §).

Rakennustyömaan jätehuolto on jätteen haltijan vastuulla, jolloin se kohdistuu yritykseen ja siellä toimivaan vastaavaan työnjohtajaan, jonka velvollisuutena on se järjestää (Jätelaki 646/2011 4 Luku 28 §). Jätehuollon tarkkaan suunnitteluun kuuluu ottaa huomioon lainsäädännöt, tilaajan ja yrityksen asettamat vaatimukset, sekä huomioida jätehuoltosopimukset eri toimijoiden kanssa. Vaarallisen jätteen syntyminen työmaalla tulee selvittää erillaisilla tutkimusmenetelmillä (Leino & Pinomäki, 2022). Astioiden sekä lavojen tyhjennys ja niiden sijoittelu tulee huomioida koko työmaan ajan (Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999). Työntekijöiden erillinen perehdyttäminen ja työmaakohtainen erillinen ohjeistus jätteiden lajittelusta ohjaa työntekijöitä oikeaoppiseen lajitteluun (Työturvallisuuskeskus,

i.a., s. 25–27). Tehokas jätehuolto takaa työntekijöiden työmaan turvallisuuden ja lisää huomattavasti työskentelymukavuutta. Jätelain 714/2021 mukaan on myös hyvä ymmärtää työmaalla, mikä on jätettä ja mikä ei (Jätelaki 714/2011 1 Luku 5 §).

4.2 Jätehuollon eri vaiheet

Rakennustyömaan jätehuollon suunnittelu alkaa aina työmaan perusasioiden läpikäynnillä ja sillä mikä rakennustyyli ja aikataulutukset rakennuksella on (L&T, i.a.-a). Rakennustyömaan perusasiat alkavat sillä, miten jätemäärää voidaan pienentää. Tämän jälkeen suunnitellaan työmaalle jäte- ja aluesuunnitelmat, jotka kulkevat työmaan edistyessä koko ajan käsi kädessä (Rakennustieto, 2015, s. 3). Jätesuunnitelmaan kuuluu jätteiden keräys, lajittelu, hyödyntäminen, loppukäsittelypaikan ilmoittaminen ja pohdinta, kuinka jätteiden määrää pystytään pienentämään. Näitä vaiheita koskee myös toiminnan tarkkailu ja seuranta (L&T, i.a.-a). Pääasiassa jätelain säädökset koskevat tiukemmin jätteiden käsittelyä kuin raaka-aineiden käyttämistä. Aluesuunnitelmaan taas kuuluu kulku- ja kuljetusreitit, jäteastioiden sijainti ja varastointipaikat (Rakennustieto, 2015, s. 3). Näitä kaikkia osa-alueita tulee päivittää työmaan edetessä ja sen muuttuessa.

4.3 Jätehuollon huomiointi aluesuunnitelmassa

Valtioneuvoston asetuksen 646/2011, 28 § pohjalta tulee rakennustyömaan päätoteuttajan tai siitä vastaavan henkilön suunnitella ja selvittää työmaa-alueen yleiseen järjestelyyn liittyviä haitta- ja vaaratekijöitä (Jätelaki 646/2011 4 Luku 28 §). Aluesuunnitelma on kirjallinen selvitys siitä, miten rakennustyömaan toiminnot sijoitetaan työmaalle. Sitä tulee päivittää ja ylläpitää työmaan edetessä (Leino & Pinomäki, 2022).

Jätehuolto on tärkeä osa aluesuunnitelmaa, joka tulee ottaa huomioon koko rakennustyön ajan sekä täydentää, mikäli puutteita ilmenee (Leino & Pinomäki, 2022). Rakennustyömaalla syntyy massiivinen määrä jätettä. Enemmistö jätteestä tulee purkukohteista, verrattuna uudisrakennus kohteisiin. Aluesuunnitelmassa tulee tarkkaan miettiä jätteiden keräys- ja lajittelupisteiden sijoittelu ulkona ja rakennuksen sisällä, sillä kohteet voivat olla ahtaita. Jos rakennuksessa on useampia kerroksia, tulee keräys- ja lajittelupisteet sijoittaa mahdollisuuksien mukaan jokaiseen kerrokseen.

Keräys- ja lajittelupisteet tulee merkitä huolella myös aluesuunnitelmaan (Leino & Pinomäki, 2022). Vaarallisten aineiden piste tulee tehdä erikseen. Vaarallisia jätteitä ovat muun muassa:

- maalit, liimat, lakat ja liuottimet
- painekyllästetty puu
- asbestijäte ja kreosootti
- sähkölaitejäte
- energiasäästölamput ja muut loisteputket.

Maarakennustöissä voidaan joutua kaivamaan pilaantunutta maata, jolloin sille tulee löytää työmaalta välivarastointipaikka, jollei kuljetus ole heti mahdollista (Leino & Pinomäki, 2022). Kuljetusreitti tulee myös näkyä aluesuunnitelmassa.

4.3.1 Jätteiden keräys

Laki vaatii nykyään, että jätteet kerätään ja lajitellaan ja että vähintään 70 % jätteestä lähtee kierrätykseen (L&T, i.a.-c). Jätteet on hyvä kerätä jo niiden syntyvaiheessa, jolloin sitä on vähän, eikä ylimääräinen jäte lattialla aiheuta vaaratilannetta. Jätteet eivät päädy itsestään jäteastiaan, vaan vastuu jätteiden keräyksestä yleensä on työmaalla työskentelevillä henkilöillä (Vaulio, 2021). Työmailla on yleensä niin kiireinen aikataulu ja tilanpuute, että sinne tarvitaan tarpeeksi selvät ohjeet ja opastus henkilökunnalle (L&T, i.a.-a).

Kun ollaan rakennustyömaalla siivoamassa ja keräämässä jätteitä, tulee käyttää yleisiä henkilösuojaimia ehkäisemään ylimääräisiä sairauksia tai vammoja (Työsuojelu, i.a.). Henkilösuojaimien pitää olla kyseiseen työhön tarkoitettuja, ja työnantajan tulee sellaiset hankkia, jos niitä tarvitaan. Suojaimet tulee valita huolella varsinkin vaarallisille jätteille, biologisten ja kemiallisten aineiden takia, jolloin poistetaan kaikki terveysvaarat.

4.3.2 Jätteiden siirrot ja kuljetukset

Jätelaki edellyttää, että jokaisesta työmaalta lähtevästä jätekuormasta tai siirrosta tulee laatia siirtoasiakirja, jossa on tiedot lajista, laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspai- kasta ja -päivämäärästä sekä kuljettajasta (Valtioneuvoston asetus jätteistä annetun valtio- neuvoston asetuksen muuttamisesta 526/2022). Siirtoasiakirja koskee sekä normaalia että vaarallista jätettä (Jätelaki muutos 714/2022 13 Luku 121 §). Siirtoasiakirjat tulee laatia en- sisijaisesti sähköisessä muodossa. Paperillisen versio tiedot tulee ilmoittaa 3 kuukauden sisällä rekisteriin, sekä se tulee olla matkalla näytettävissä, jos siirtoasiakirjaa kysytään. Siirtoasiakirjoihin voi tehdä myöhemmin muutoksia, mutta alkuperäiset tiedot tulee vielä olla löydettävissä kaikille osapuolille.

Jätteet tulee luovuttaa tarkkaan säännellylle taholle (Jätelaki 646/2011 4Luku 29 §). Siir- toasiakirja tulee olla yrityksellä ja vastaanottavalla osapuolella 3 vuotta (Jätelaki muutos 714/2022 13 Luku 118–119 §:n) Lisäksi vastaanottajan tulee hyväksyä asiakirja (Jätelaki 646/2011 4 Luku 31 §). Jos jätteitä ei oteta vastaan, ne on palautettava takaisin jätteiden haltijalle.

Vaarallisen jätteen siirrossa tai kuljetuksessa työmaalta pois tulee tehdä siirtoasiakirjan li- säksi vielä ilmoitus viranomaisten ylläpitämään erilliseen rekisteriin (Valtioneuvosto, 2019). Lisäksi on selvitettävä, kuuluvatko jätteet VAK-ryhmään, mikä vaikuttaa kuljetuksen pak- kaamiseen. Pakkaukset on merkittävä ja luokiteltava sen mukaan, mitä niistä on määrätty.

4.3.3 Jätteiden varastointi

Urakoitsijalla on velvollisuus järjestää varastointipaikka työmaalle (Jätelaki muutos 714/2021 6 §). Jätteitä ei varsinaisesti varastoida minnekään, vaan ne lajitellaan jäteastioi- hin, joista ne lähtevät suoraan kierrätykseen (Rakennustieto, 2015, s. 10). Mikäli jätteitä on pieni määrä, voidaan kyseiset jätteet välivarastoida ja viedä isompi erä kierrätykseen ker- ralla, jolloin tästä syntyy kustannussäästöjä (L&T, i.a.-c). Varastointi tapahtuu sellaiseen paikkaan, jossa se ei aiheuta sivullisille vaaraa eikä se pääse leviämään (Rakennustieto, 2015, s. 4).

Jos pakkaus täyttää CLP-asetuksen, nähdään kyseisen jätteen kuuluvan vaarallisten jätteiden piiriin, jolloin se vaatii tietynlaisen pakkauksen (Valtioneuvosto, 2019). Jäteasetuksen mukaan vaarallisen jätteen varastoinnissa on otettava huomioon, että jätteet pakataan ja merkitään erilliseen tiiviiseen pussiin, jonka on kestettävä sääoloja ja säilytystä (Jätelaki muutos 714/2021 9 §). Pakkauksesta ei saa aiheutua minkäänlaisia vaaroja ihmisten terveydelle tai ympäristölle (Valtioneuvosto, 2019). Mikäli pakkauksen sisältö kuuluu vaarallisuudeltaan seuraaviin luokkiin HP 1–8, 10, 11 tai 14, tulee pakkauksesta löytyä CLP-mukaiset merkinnät.

5 RAKENNUSTYÖMAALLA KIERRÄTTÄMINEN

5.1 Yleistä

Kierrätys ei onnistu yleensä työmaalla, jos kaikki eivät sitoudu ja osallistu siihen (Kemppainen, 2019.) Mikäli rakennusosa tai -tuote ei ole sovelias uudelleen käyttöön, tulee siitä silloin jätettä (Zhu ym., 2022, s. 27). Joillekin jätejakeille löytyy niin sanottu End of Waste -kriteeri, jonka täytyessä materiaali lakkaa olemasta jätettä. Näitä jätteitä ovat rauta-, teräs-, alumiini- ja kupariromu sekä lasimurska.

Jätteet tulee heti käsittelyssä lajitella jo työmaalla, jotta ne on helpompaa laittaa kierrätykseen, eivätkä ne mene turhaan polttoon tai kaatopaikalle. Näin niitä voidaan hyödyntää paremmin uusiokäyttöön tai energiateollisuuden käyttöön (Kemppainen, 2019.) Osa työmaalla syntyvästä jätteestä päätyy pääsääntöisesti kierrätykseen (Zhu ym., 2022, s. 27–31). Uudisrakennuskohteissa syntyvien puhtaiden ylijäämäpalojen kierrättäminen on materiaalina helpompaa sekä yleisempää kuin purkukohteissa. Kierrätyksessä raaka-aineiden uudelleenkäytössä noudatetaan uutta tuotehyväksynnän normaalia menettelytapaa.

5.2 Kierrätysaste, hyötykäyttöaste ja lajitteluaste

Jätelaissa kierrätysasteelle on asetettu kovat tavoitteet, kuten kohdassa 2.2 voi huomata (Ympäristöministeriö, 2022). Jos jäte joudutaan polttamaan, tulee tästä raportti hyötykäytönä. Jos taas materiaali käytetään uudelleen, merkitään tämä kierrätysasteen nostona (Kemppainen, 2019). Huolellinen lajittelu ei nosta kierrätysastetta, vaan se perustuu siihen, että jättemateriaali tulee käyttää uudelleen, jolloin saadaan työmaan kierrätysasteen luvut paremmiksi.

Rakennustyömailta tulevasta puusta suurin osa käytetään tällä hetkellä energiaksi, jolloin se ei vaikuta mitenkään kierrätysasteen nousemiseen (Kemppainen, 2019). Monesti tämä tulkitaan työmaiden jäteraporteissa hyötykäyttöasteen nousuna. Jätteen raportointiluokka määrittää jätteen vastaanottosijoiuspaikan.

Lajittelu kannattaa tehdä aina, sillä muutoin työmaan kustannukset nousevat merkittävästi (Kemppainen, 2019). Oikeat jätteet huolellisesti lajiteltuna maksavat yritykselle vähemmän kuin lajittelemattomat jätteet. Painavat jätejakeet tulee lajitella erillään muusta ja kuljettaa kerralla isompi erä, mikä tuo kustannussäästöjä. Metallit on yksi, josta voi saada rahaa, kun sen luovuttaa jätehuoltoyritykselle, mutta siihen vaikuttaa huolellinen lajittelu.

5.3 Lajittelu

Lajiteltavien jakeiden määrä on huomattavassa kasvussa työmailla, sillä kaikki jäte halutaan saada lajiteltua ja kiertoon oikein, jolloin pystytään tekemään säästöjä (L&T, i.a.-c). Lajittelu alkaa yleensä työntekijöiden perehdytyksellä. Ennen tätä on jätehuoltoyrityksen pitänyt tuoda kyseisen kohteen suunnitellut lajitteluohjeet, joiden avulla työntekijöiden pitäisi pystyä aloittamaan syntypaikkalajittelu työkohteessa (Rakennustieto, 2015, s. 8–10). Syntypaikkalajittelu vaikuttaa työkohteessa myöhemmin mainittavaan jätehuollon kustannusten alenemiseen ja kierrätysasteen kasvuun. Lisäksi saadaan puhdasta kierrätysraaka-ainetta rakennusteollisuuden käyttöön (L&T, i.a.-c).

Rakennuskohteessa syntyvä purkujäte pitää yrittää pitää erillään omien mahdollisuuksien ja varojen mukaan (Rakennustieto, 2015, s. 10) Näihin jätteisiin kuuluvat valtioneuvoston asetuksen 978/2021 26 § kohdan materiaalit. Lisäksi on muistettava pitää vaaralliseksi määrätyt jätteet erillään ja merkittävä ne oikeaoppisesti. Lajittelemattoman jätteen jättemaksut ovat hyvin korkeita, minkä vuoksi lajitteluvaiheessa kannattaa yrittää välttää sekajätettä. Usein jätelajien keräys ja kierrätys on hankalaa työmaalla, sillä kireiden aikataulujen ja pihojen ahtauden takia sinne ei sovi suuria jätelavoja.

5.3.1 Puu

Rakennustyömaan puujätteen laatu vaihtelee huomattavasti, sillä sitä löytyy kahdenlaisena, käsiteltynä ja puhtaana (Zhu ym., 2022, s. 28–30). Rakennustyömaan puujäte voi sisältää metalleja, jolloin se vaatii huolellista käsittelyä. Puujätettä on hankala hyödyntää esimerkiksi uusien puutuotteiden valmistukseen, ja se meneekin pääsääntöisesti energia-tuotantoon ja maanparannusaineeksi.

Puujätteen kierrätys materiaalina Suomessa on hyvin vähäistä, mikä voi johtua siitä, että käsittelemättömän puujätteen saatavuus on heikkoa ja saatavilla on teollisuuden saha-puuta (Zhu ym., 2022, s. 28–30). Destaclean Oy on kehittänyt erikoisen puukiven, missä osa betonilaataan tarvittavasta kiviaineesta on vaihdettu puukuituihin. Puukiveä on mahdollisuus käyttää pihakivinä betonisten sijaan.

5.3.2 Muovi

Rakennustyömailla käytetään usein erilaisia muovimateriaaleja, kuten muovikalvoja, suoja-muoveja, sekä muovisia putkia ja letkuja (Zhu ym., 2022, s. 31–34). 18 % työmaan jät-teistä on muovia (Ympäristöministeriö, 2020). Muovijäte on yleinen ongelma rakennus-alalla ja sen kierrätys ja käsittely on tärkeää ympäristön näkökulmasta, sillä muovijätettä syntyy tosi vähän työmailla, jolloin ne päätyvät monesti sekalaisen jätteen joukkoon. Muovijätettä löytyy monissa väreissä, jolloin niiden kierrätys on hankalaa, sillä nekin tulee kier-rättää erikseen (Zhu ym., 2022, s. 31–34). Muovin hyödyntäminen on hankalaa, sillä ne li-kaantuvat helposti, jolloin niiden tunnistaminen hankaloituu.

Rakennusala allekirjoitti Green Deal -sopimuksen vuonna 2020. Tavoitteena on pakkaus-ten, sääsuojien ja muiden muovien uudelleenkäytön ja kierrättämisen lisääminen (Zhu ym., 2022, s. 31–34). Suomessa kierrätetään pääasiassa pakkausmuovia. Teoriassa myös muista lähteistä ja käyttötarkoituksista peräisin olevat muovijätteet soveltuisivat mekaani-seen kierrätykseen, mutta niiden haitallisten aineiden ja mikrobiologisten tekijöiden riskit on arvioitava ja hallittava. Rakennus- ja purkujätteen muovit ovat haastavia kierrätyksen kannalta niiden mahdollisten kemikaalien, muiden materiaalien tai likaisuuden takia. Muoviputket eivät sovi uusiokäyttöön niiden hygienian, painekestävyyden ja tiiveyden takia. Muoviputket sopivat hyvin kierrätysmateriaaliksi, jolloin ne päätyvät uusiomuovina alkupe-räiseen käyttötarkoitukseen.

5.3.3 Metallit

Rakennustyömailla käytetään monenlaisia metallimateriaaleja eri tarkoituksiin. Tällaisia ovat esimerkiksi teräsprofiilit, alumiiniset ikkunat, tangot ja kupariputket sekä erinäiset kiin-nikkeet (Levada, 2023). Huolella hoidetulla metallikeräyksellä saadaan työmaan metallit

kierrätettyä lähes kokonaan (Zhu ym., 2022, s. 31–34) Metallijäte on arvokasta jätettä, sillä se on ainoa jätelaji, josta vastaanottaja maksaa luovuttajalle.

5.3.4 Kipsilevy

Kipsilevyä käytetään rakennuksissa pääsääntöisesti sisäseinissä ja -katoissa pintojen rakennusmateriaalina (Lehtonen, 2019). Kipsilevyä tuotetaan kipsistä, joka on päällystetty kartongilla. Kiinnitys tapahtuu rakennusvaiheessa ruuveilla, minkä jälkeen levy joko tasoitetaan ja maalataan. Kipsilevyjätteet voidaan kierrättää uusien kipsilevyjen uudelleen valmistukseen. Kierrätyskelpoista purkukipsilevy on, jos se on purettu erilleen muista, kuten tapeteista, maaleista ja kiinnitysruuveista. Purkukipsilevyjäte on jalostettava murskaamalla ja poistamalla siitä metallit ja kartongit ennen uudelleenkäyttöä esimerkiksi kipsilevytuotannossa. Nykyisin kipsilevyä ei aina pureta erilleen rakennuksista tai ne murenevat rakennusvaiheessa ja sieltä ne päätyvät usein sekalaiseen rakennusjätteeseen.

5.3.5 Betoni

Betoni on hiekan, sementin, veden ja murskeen yhdistelmä, joka on yleinen ja monipuolinen rakennusmateriaali, jota käytetään laajasti rakennusten, teiden, siltojen ja muiden rakenteiden rakentamiseen (Betoni, i.a.). Betoni on yksi suurimmista jätejakeista (Zhu ym., 2022, s. 28). Betoni on suosittu materiaali sen kestävyys, lujuuden ja muokattavuuden vuoksi (Betoni, i.a.). Betonin valmistusprosessi vaatii kuitenkin suuria määriä luonnonvaroja ja energiaa ja valmistus aiheuttaa merkittäviä hiilidioksidipäästöjä. Betonijätteestä tehdään aina murskattua betonia (Zhu ym., 2022, s. 28). Murskattua betonia voidaan kierrättää uuden betonin kiviainekseksi tai käyttää maanrakentamisessa kiviaineksen korvikkeena. Vaikka purkubetonista valmistettu murske täyttää harvoin betonin valmistuksessa tarvittavat tekniset laatuvaatimukset, sitä hyödynnetään yleisesti betonimurskeena maanrakentamisessa. Betonimurskeen käyttöön sovelletaan MARA-asetusta, ja sen käyttö maanrakentamisessa vaatii ympäristöluvan tai rekisteröinnin asetuksen mukaisissa kohteissa. Betonimurskeen ympäristövaikutukset tulee osoittaa MARA-asetuksen edellyttämällä tavalla, mukaan lukien haitta-aineiden liukoisuus ja pitoisuus sekä materiaalikauma. Betonimurske kuuluu lähtökohtaisesti CE-merkinnän piiriin, jos raekoko on alle 90

mm. Vaikka betonimurske kuuluu CE-merkinnän piiriin ei se poista materiaalin jäteluonnetta.

5.3.6 Lämmöneriste

Rakennustyömailla käytettäviä lämmöneristeistä ovat Polyuretaani, EPS, XPS, mineraalivilla- ja puukuitueristeinä (Zhu ym., 2022, s. 35–37). Villa on erittäin tehokas eristysmateriaali, jota käytetään lämmön, äänen ja hengittävyuden takia, mutta purkukohteissa eristeet saattavat sisältää POP-yhdisteitä, joita on käytetty ennen vanhaan ja luokitellaan nykyään vaaralliseksi jätteeksi. Uudelleenkäyttöä polymeeripohjaisilla eristeillä ei oikein ole, koska ne pitäisi saada purettua työmaalta ehjänä. Uudelleenkäyttöä varten tulee varmistaa lämmöneristysominaisuudet, vaikka osa tutkimusmenetelmästä vaatii sen rikkomista. Lisäksi halvat eristeiden hinnat vaikuttavat monelta osin eristeiden kierrätykseen. Muovieristeiden toissijainen käyttö on kuitenkin mahdollista kylmäkellareissa ja vastaavissa rakennuskohteissa.

Suomessa 2019 Finnfoam lanseerasi ensimmäisenä muovieristeiden kierrätysjärjestelmän (Zhu ym., 2022, s. 35–37). Sen tavoitteena on kerätä kierrätykseen kaikki EPS-, XPS- ja PIR-eristeet, styroksit, polyeteeni- ja polyuretaanivaahdot, jolloin otetaan talteen puhdas polystyreeni uusien eristeiden valmistusta varten. Järjestelmään eivät kelpaa purkukohteen eristeet, koska ne voivat sisältää erilaisia kemikaaleja. Purkukohteiden muoviset jäte-eristeet päätyvät pääsääntöisesti energianhyödyntämiseen, sillä muutoin ne päätyisivät kaatopaikoille. Mineraalivillaa eli lasi- tai kivivillaa syntyy Suomessa tolkkuttomia määriä, mutta se kyetään hyvin murskaamaan ja hyödyntämään työmaalla puhallusvillana. Puhallusvillaa kyetään vanhasta kohteesta imuroimaan säkkeihin ja käyttämään uudelleen seuraavassa kohteessa. Villamursketta kyetään käyttämään betonissa korvaavana tuotteena sementille. Purkukohteissa villaeristeet päätyvät pääasiallisesti kaatopaikalle, sillä ne kastuvat aika herkästi, jolloin villaa ei voi käyttää uudelleen.

5.3.7 Sekajäte

Sekalainen rakennusjäte käsitellään yleensä käsittelylaitoksilla, joissa pyritään erottamaan eri jakeita toisistaan (Lehtonen, 2019). Sekajäte koostuu erilaisista jätejakeista, jotka on heitetty samalle lavalle. Tähän voi kuulua esimerkiksi erilaiset muovit, kipsit, puut ja tiilet. Sekajäte yleensä päätyy kierrätyskeskuksiin ja sieltä johonkin muuhun käyttöön tai energian tuotantoon tai viimeisenä vaihtoehtona ne päätyvät kaatopaikalle, jos niitä ei ole saatu hyödynnettyä aikaisemmin. Yleisimmät syyt sekajätteen syntymiseen ovat aikataulu, jätahuollon puutteet ja kustannustekijät. Kaikilla työmailla ei pystytä järjestämään tarpeeksi monta erilliskeräyspistettä ja sisäpurkua ei tehdä huolella, jolloin jätemäärät voivat kasvaa suuriksi.

Käsittelylaitoksissa erotellaan sekajätteestä joka ikinen jäte uudelleenkäyttöä ja energianhyödyntämistä varten (Lehtonen, 2019). Lasin ja kipsilevyn erottelu on hankalinta, koska niiden palakoot muiden jätteiden seassa ovat niin pienet, että erottelu ei onnistu mekaanisesti.

5.3.8 Vaaralliset jätteet

Yleensä vanhoista purettavista rakenteista saattaa löytyä vaarallisia aineita tai ne sisältävät jotain vaarallisia aineita (Lehtonen, 2019). Tällaisia aineita ovat asbesti, PCB-yhdisteet, PAH-yhdisteet, kreosootit, raskaat metallit, öljyhiilivedyt, mikrobivaurioiset rakenteet ja POP-yhdisteet. Tällainen jättemateriaali, olipa kyseessä sitten vaarallinen jäte tai aineita sisältävä jäte, tulee asianmukaisesti toimittaa luvalliseen käsittelylaitokseen tai loppusijoituspaikkaan. Vastaanottajalta on selvitettävä, mitä tarkastuksia ja tutkimuksia jättemateriaalista vaaditaan, sekä minkälaista jätettä kukin vastaanottolaitos voi ottaa vastaan. Vaarallisten aineiden esiintyminen purkutöissä voi johtua alkuperäisten rakennusmateriaalien sisältämisestä vaarallisista aineista tai rakennuksen käyttöhistoriasta.

Vaarallisen jätteen määrä purkutyössä riippuu rakennusosasta, materiaalista ja haitallisen aineen kiinnittymistavasta (Lehtonen, 2019). Kyseistä jätelajia ei saa sekoittaa mitenkään tavanomaiseen jätteeseen. Saneeraus- ja kokonaispurkukohteissa on suositeltavaa poistaa mahdollisuuksien mukaan vaaralliset aineet ja niitä sisältävät materiaalit ennen muiden

töiden aloitusta. Vaarallisten aineiden poistossa tulee valita oikeaoppiset työmenetelmät sen poistamiseen ja tärkeää on noudattaa RATU-ohjekortin kuvauksia.

5.4 Kustannukselliset hyödyt

Jätteiden kustannushyödyt syntyvät pienistä asioista (Rakennuslehti, i.a.). Ensimmäinen asia, mistä tulee kustannussäästöjä, on oikeaoppinen lajittelu jo paikan päällä. Lajitteluun tarvitaan paljon astioita ja hyvä perehdytys, ettei työmaan kalleinta eli sekajätettä pääse syntymään. Uusiokäyttö jo työmaalla mahdollistaa hankintakustannuksien pienentämisen (Suomen ympäristöopisto (Sykli), 2014). Kun jätteet lajitellaan jo syntypaikalla huolella, pystytään ne saamaan talteen puhtaina ja sekoittumattomina toisiinsa, mikä tarkoittaa rakennusyriykselle merkittäviä kustannussäästöjä (L&T, i.a.-b). Tommi Tupalan (L&T) mukaan hyvä lajittelu koko työmaan ajan tarkoittaa käytännössä jopa 30–40 % kustannussäästöjä. Kustannukset sekajätteelle ovat noin 150 euroa jokaista tonnia kohti. Jos jäte sisältää vielä esimerkiksi kipsiä tai villaa, hinta nousee huomattavasti. Sekajätteen seassakin arvokkaat jätteet menettävät kierrätysarvonsa ja ovat paljon kalliimpia. Työmaan jätekustannukset koostuvat sekä jätetonneista ja käsittelymaksusta että kuljetuksesta. Käsittelymaksu sisältää jätteiden käsittelyn ja vastaanoton.

5.5 Jättemäärät

Rakennusala tuottaa maailmalla kasvihuonepäästöistä 35 prosenttia ja koko maailman jätteistä 30 prosenttia (Rakennustarkkailija, 2021). Rakennus- ja purkujätettä syntyy 85 prosenttia ja loput 15 prosenttia syntyy uudisrakentamisen kautta. Jättemääriin vaikuttaa paljon se, minkälaisesta rakennuksesta on kysymys, sillä betonitalosta syntyy pääasiassa mineraalista jätettä, kun taas puisen talon kohdalla pääjäte on puu. Viimeisin tilasto rakennusosalta löytyy vuodelta 2021. Taulukosta 1 voi nähdä rakennusalan jättemäärät jätelajeittain (StatFin, i.a.).

Taulukko 1. Rakennusalan jätemäärät jätelajeittain vuonna 2021(StatFin, i.a.).

Rakentaminen jätemäärä 1000 tonnia	
Yhteensä	13 054
Kemialliset jätteet	0
Metallijätteet	264
Paperi- ja pahvijätteet	1
Puujäte	295
sekalaiset jätteet	14
lietteet	57
Mineraalijäte	12 386
Muut jätteet	36
Vaaralliset jätteet	224

6 TUTKIMUS JA SIITÄ SAADUT TULOKSET

6.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin Keski-Pohjanmaan alueella toimivia yrityksiä haastattelemalla. Tutkimuksen kohteeksi valittiin muutamia rakennus- ja jätehuoltoalan yrityksiä. Haastatteluihin valikoitiin Keski-Pohjanmaan kaksi suurta jätehuoltoalan yritystä ja kolme suuruusluokaltaan erikokoista rakennusliikettä. Tutkimuksen haastattelut toteutettiin puhelinhaastatteluiluina. Haastatteluiden avulla selvitettiin jätehuollon vaikutusta työmaalla sekä sitä, miten rakennusalan yritykset hoitavat oman jätehuollon ja kuinka jätehuoltoyritykset toimivat omalla sektorilla. Lisäksi selvitettiin, kuinka paljon vaikutusta rakennusyritysten toiminnalla on jätehuoltoyrityksiin.

6.2 Jätehuoltoyritysten vastaukset

Seurannassa ja valvonnassa ei noussut esiin eroja yritysten välillä, sillä toteutustapa on samankaltainen. Kuljettaja tarkastaa jäteastian laadun ja jätelajikkeen, sekä ottaa tarvittaessa kuvat, jos on jotain huomautettavaa. Yritysten omalla jäteasemalla kuljettajat punnitsevat jätemäärät ja lähettävät sitten vasta tiedot asiakkaille.

Kierrätysaste oli aika pitkälti työmaakohtainen ja riippuu siitä, mitä jätettä kyseisellä työmaalla syntyy. Ensimmäinen yritys sanoi kierrätysasteen olevan vähintään 70 % ja sen nostamista vaikeuttaa se, että Keski-Pohjanmaan alueelta puuttuvat kokonaan käsittelylaitokset ja jätteitä joudutaan kuljettamaan satojen kilometrien päähän, mikä ei ole kannattavaa. Toinen yrityksistä ei muistanut kierrätysastettaan, mutta kertoi, että sitä voi hinnoitella vähän ohjata.

Haasteina kierrätyksessä yritysten mukaan on kustannuksien nousu työmailla, johon johtaa se, että jätteitä pilkotaan yhä pienempiin osiin. Lisähaasteina ovat työmaiden lajittelun haasteet. Toinen yrityksistä mainitsi loppukäsittelijöiden puuttumisen alueella. Yritysten mielestä kierrätyksen hyötyihin kuuluu se, että saatiin neitseellistä materiaalia hyötykäyttöön, sillä hyvin käsiteltynä se vähentää työtä vastaanottajan päässä, sekä vaikuttaa

positiivisesti kustannuksiin. Ongelmina molemmat yritykset ilmoittivat kuljetuksista syntyvän hiilijalanjäljen kasvun.

Vaarallisten jätteiden käsittelyssä yritysten väliltä löytyi eroja. Toinen yrityksistä keräsi jätteen aliurakoitsijalle, joka huolehti jatkokäsittelystä. Sen sijaan toinen kerää kyseisen materiaalin ja pakkaa omassa terminaalissa paremmin ja tiiviimmin, jonka jälkeen jäte lähetetään suuremmissa erissä oikeaan jatkokäsittelypaikkaan tai kaatopaikalle.

Molemmat jätehuoltoyritykset ottivat kestävän kehityksen huomioon siten, että kuljetuksissa keskitytään mahdollisimman täysiin ja tehokkaisiin jätekuormiin, jolloin turhat ajot ja tyhjät lavat saataisiin minimiin.

Yritykset arvioivat tulevaisuuden kehityksen lisäävän ja tehostavan lajittelun tarkkuutta. Toinen yrityksistä kumminkin tarkensi vastaustaan, että tämä toteutuisi automatiikkaa ja tekoälyä lisäämällä. Tulevaisuuden suunnitelmissa molemmat ovat tehostamassa menettelytapoja ja hakemassa tehokkaampia ratkaisuja kierrättämiseen. Toinen yrityksistä totesi kehityksen pohjautuvan pitkälti automatiikkaan ja tekoälyyn, jolla voidaan helpottaa kierrätystä ja jätteiden tunnistamista.

6.3 Rakennusyritysten vastaukset

Rakennustyömaiden jätehuollon seurannassa on havaittavissa jonkin asteisia eroavaisuuksia, sillä pienemmillä yrityksillä valvonta ja seuranta oli vähäistä tai sitä ei ollut ollenkaan. Suuri rakennusalan toimija on vähentänyt omia seurantaan liittyviä työtehtäviään ja ulkoistanut oman seurantamallinsa jätehuoltoyritykselle, joka antaa heille raportin jokaisesta hakemastaan kuormasta ja sen laadusta.

Hankintavaiheessa jokainen yritys ottaa huomioon jätehuollon. Pääsyyinä tähän on kustannuksiin vaikuttaminen, sillä suunnittelussa pystytään huomioimaan kuljetukset, keräysvälineet ja erilaiset jätemaksut, joita työmaan aikana tulee.

Kaikissa yrityksissä uudet työntekijät, jotka tulevat työmaalle, opastetaan lajitteluun perehdytyksessä. Yritykset ovat yhtä mieltä siitä, että työmaan syntyperälajittelu on tehokkainta,

sillä se säästää työmaan kustannuksissa, vaikka se viekin aikaa. Rakennusliikkeillä ei ilmennyt varsinaisesti yhteneväisiä ongelmia, mutta pienemmillä liikkeillä ongelmana on jätteiden paljous ja se, mihin astiaan ne menevät. Isolla rakennusliikkeellä ongelmana on isojen rakennustyömaiden pitkät etäisyydet, jolloin jätteet saattavat päätyä väärään astiaan laiskuuden takia.

Syntypaikkalajittelu vaikuttaa kustannushyötyjen lisäksi myös kierrätysasteen kasvuun (L&T, i.a.-b). Pienemmissä yrityksissä omasta kierrätysasteesta ei juuri ollut tietoa. Suuri yritys tiesi oman kierrätysasteen, joka on vähintään 70 %. Tämä on sama kuin jätealan yrityksillä.

Jätehuollon haasteita isolla yrityksellä ovat rakennustyömaiden runsas jätemäärä ja ahtaat pihat, kun taas pienillä yrityksillä haasteina on jäteastioiden äkillinen täyttyminen. Jätehuollon haittoja yksikään yritys ei nostanut esiin. Hyötyinä yritykset nostivat esiin maailman ja luonnon kannalta tärkeän uusiokäytön sekä yksi pieni yritys lisäsi hyödyksi myös yleisen viihtyvyyden työmaalla, kun on siistiä.

Tulevaisuus jätehuollon osalta oli yritysten kommenttien perusteella samankaltainen. Yrityksillä on yhteinen näkemys siitä, että kierrätys lisääntyy ja jätteiden lajittelu tarkentuu. Suuri yritys arveli, että puu siirrettäisiin kokonaan jossain vaiheessa kierrätysasteen käyttöön. Ison yrityksen tulevaisuuden kehittämissuunnitelmassa on hankkia ympäristösertifikaatti, joka vaatii työmaalta selvän protokollan työmaan jätehuoltoon ja käsittelyyn. Pienistä yrityksistä toisella ei ollut erityisiä suunnitelmia, kun taas toinen aikoi panostaa lajitteluun.

7 YHTEENVETO

Tässä työssä tutkittiin jätehuollon ja kierrättämisen tilannetta Keski-Pohjanmaan alueella. Työssä oli tavoitteena saada informaatiota Keski-Pohjanmaan alueen jätehuollosta, sen tämänhetkisestä tilanteesta ja tulevaisuuden näkymistä. Ensin käytiin läpi perusasiat koskien jätehuoltoa ja kierrättämistä pohjustamaan varsinaista haastattelua. Työssä haastateltiin rakennusliikkeiden ja jätehuoltoyritysten edustajia, jotta saatiin näkemyksiä jätehuollon eri vaiheista ja kehitysideoita eri näkökulmista. Haastattelut tehtiin puhelinhaastatteluina.

Ensin käytiin läpi Suomen jätehuollon kehitystä ajan saatossa. Yritysten vastaus oli yhteneväinen jätehuollon tulevaisuuden näkymien suhteen, että jätteet jaetaan vielä pienempiin ryhmiin ja niiden lajittelua ja kierrätystä tullaan tarkentamaan. Lisäksi vihreä siirtymä pitää ottaa huomioon eri tilanteissa.

Tämän jälkeen perehdyttiin erilaisiin määräyksiin ja lakeihin, koska ne ohjaavat Suomen jätehuoltoa ja kierrätystä. Viime vuosina on tullut paljon laki- ja asetusmuutoksia, joiden takia Suomen valtioneuvosto on asettanut rakennustyömaille tietynlaiset rajaehdot, kuten kierrätysasteen nosto 70 prosenttiin. Pienissä rakennusliikkeissä ei oltu varmoja omasta kierrätysasteesta tai sitä ei tiedetty. Suuri yritys ja jätehuoltoyritykset osasivat kertoa oman kierrätysasteensa.

Perusteorian perusteella selvitettiin vaatimuksia rakennustyömaan ja jätehuollon organisoinnista. Näin pystyttiin kysymään jätehuoltoyrityksiltä ja rakennusliikkeiltä heidän jätehuollon seurannasta ja valvonnasta, sekä näihin liittyvistä haasteista, hyödyistä ja haittoista. Pienemmät rakennusyritykset eivät seuranneet sitä ollenkaan, kun taas suuri rakennusliike oli ulkoistanut seurannan jätehuoltoyrityksille ja heidän seurantansa tapahtui kuljettajien välityksellä. Haittoja yritykset eivät oikeastaan maininneet, mutta haasteina voidaan sanoa työmaiden ahtauden ja toisaalta sen, jos työmaat kasvavat valtaviksi, niin astioita tarvitaan paljon enemmän. Hyötyinä yritykset mainitsivat kustannussäästöt. Rakennusliikkeiltä tuli yhteneväinen näkemys jätehuollon huomiointiin hankinnassa, sillä se vaikuttaa kustannuksiin.

Seuraavaksi selvitettiin työmaalla tapahtuvaa kierrätystä ja lajittelua, sekä sitä, kuinka lajittelu vaikuttaa kustannuksiin. Kierrätyksen hyviä puolia jätehuoltofirmojen mielestä oli

uusiokäyttö, joka säästää Suomen kalliita luonnonvaroja. Ongelmina tuli kuljetuksista lisääntyvä hiilijalanjälki kasvu, mikä pitää huomioida tiukasti kestävässä kehityksessä. Haasteina oli loppukäsittelypaikkojen puuttuminen ja kustannuksien nousu, kun jakeita jaetaan pienempiin osiin. Lajitteluun opastetaan kaikki työntekijät perehdytyksessä. Lajittelussa ongelmiksi nousivat pienillä rakennusliikkeillä jätteiden paljous ja sijoittaminen. Suurilla rakennusliikkeillä tähän lisättiin vastauksissa myös tonttien ahtaus. Haasteiksi pienet yritykset ilmoittivat lajittelun paljouden ja sen sijoittelun. Suuret rakennusliikkeet näkivät ongelmana isojen työmaiden jäteastioiden kaukaiset sijainnit, mikä voi johtaa kalliisiin sekajäteastioihin. Lajittelun hyötyinä nähtiin uusiokäyttöön päätyvät jätteet ja työmaan siisteys sekä siitä syntyvä työturvallisuus. Kustannusvaikutus riippui yrityksen jätehuollon tarpeesta. Isoilla rakennusliikkeillä on isot kohteet, joista syntyy mittava määrä jätettä. Tämä johtaa suurempiin jätehuoltokustannuksiin, mikä on taas otettava huomioon jo hankintoja tehtäessä. Yritykset yrittävät välttää sekajätettä, joka on kaikista kalleinta jätettä.

Tuloksien perusteella Keski-Pohjanmaalla toimivien rakennusliikkeiden jätehuollon kunnosta voidaan päätellä seuraavaa: suurilla rakennusliikkeillä jätehuolto on kunnossa ja ne pystyvät saavuttamaan asetetut tavoitteet. Pienemmissä yrityksissä pitää vielä tehdä selvityksiä jätehuollon organisoinnin osalta.

LÄHTEET

- Betoni. (i.a.). *Betonirakennusmateriaalina*. <https://betoni.com/tietoa-betonista/betoni-rakennusmateriaalina/betonin-ominaisuudet-ja-kaytto/>
- EU-neuvosto (EU). (22.5.2018). *Jätehuolto ja kierrätys: neuvostolta uudet säännöt* [Lehdistötiedote]. <https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2018/05/22/waste-management-and-recycling-council-adopts-new-rules/>
- Jätelaki 646/2011. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=J%C3%A4telaki>
- Kempainen, L. (10.01.2019). *Miksi lajiteltu puu ei nosta rakennustyömaan kierrätys astetta?* Lassikko (L&T) <https://lassikko.lt.fi/rakennustyomaan-kierratysaste>
- Kiertotalous-Suomi. (i.a.). *Jätehuolto ja kierrätys*. <https://kiertotaloussuomi.fi/tieto/ohjauskeinot/jatteiden-kasittely-ja-jatehuolto/>
- Kunnas, T. (2023). *Betonimurske – jätettä vai ei? Ja mitä väliä sillä on?* Betoni verkkolehti. <https://betoni.com/lehti/2023/03/03/betonimurske-jatetta-vai-ei-ja-mita-valia-silla-on/>
- Laki jätelain muuttamisesta 714/2021 <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210714>
- Lassila & Tikanoja (L&T). (i.a.-a). *Rakennustyömaan jätehuolto vaatii hyvä suunnitelman ja oikeat astiat*. <https://lassikko.lt.fi/referenssit/huolellinen-suunnitelma-ja-oikeat-astiat-takaavat-onnistuneen-lajittelun-rakennustyomaalla>
- Lassila & Tikanoja (L&T). (i.a.-b). *Syntypaikkalajittelu säästää jopa 40 % rakennustyömaan kustannuksia*. <https://lassikko.lt.fi/referenssit/rakennustyomaa-on-raaka-aineiden-aarreaitta-lajittelu-on-rahamarvoista-tyota>
- Lassila & Tikanoja (L&T). (i.a.-c). *Näin jätelaki säätelee rakennustyömaan lajittelua*. <https://lassikko.lt.fi/rakennustyomaan-lajittelu-yha-keskeisemmassa-roolissa-jatelain-uudistuessa>
- Lehtonen, K. (2019). *Purkutytöt – opas tekijöille ja teettäjiille* <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-036-1>
- Leino, A., & Pinomäki, T. (2022). *Rakennustyömaan aluesuunnitelma*. Turvallisuuskeskus. <https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/04/Rakennustyomaan-aluesuunnittelu.pdf>
- Levada, F. (13.1.2023) *rakennusmetalli: tyypit ja erot* <https://levstal.com/fi/blog/rakennusmetalli-metalli-tyypit-ja-erot/>

Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999 <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 132/1999.
<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Piispa, P. (8.10.2019). *Green deal -sopimus vauhdittamaan muovien kierrätystä rakentamisessa*. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus [https://www.ara.fi/fi-FI/Tietopankki/ARAViesti/ARAViestin_verkkoartikkelit/Green_Deal_sopimus_vauhdittamaan_muovien\(51875\)](https://www.ara.fi/fi-FI/Tietopankki/ARAViesti/ARAViestin_verkkoartikkelit/Green_Deal_sopimus_vauhdittamaan_muovien(51875))

Rakennuslehti. (i.a.). *Rakennustyömaan jätehuolto – välttämätön paha vai kustannuksia ja ympäristöä säästävä kokonaisuus?*
<https://www.rakennuslehti.fi/mainos/rakennustyomaan-jatehuolto-valttamaton-paha-vai-kustannuksia-ja-ymparistoa-saastava-kokonaisuus/>

Rakennustarkkailija. (5.7.2021). *Rakennusalan jätteet ja kierrätys*. <https://rakennustarkkailija.com/2021/07/05/rakennuslan-jatteet-ja-kierratys/>

Rakennustieto. (2015) *Rakentamisen jätehuolto* (RT 69-11183).

StatFin. (i.a.). *Jätteiden synty toimialoittain, 2017–2021*.
https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_jate/statfin_jate_pxt_12qw.px/

Suomen kiertovoima. (Kivo). (i.a). *yhdyskuntajäte lukujen valossa*.
<https://kivo.fi/yymmarramme/yhdyskuntajatehuolto-lukujen-valossa/>

Suomen ympäristö opisto (Sykli). (2014). *Rakennustyömaan kestävä käytännöt*.
<https://sykli.fi/wp-content/uploads/2018/05/raksa-opas-final.pdf>

Uusitalo, K. (8.6.2023). *Luulitko, että Suomi on kierrätyksen mallimaa? Ei ole, katsoo EU ja antoi Suomelle varoituksen*. Yle. <https://yle.fi/a/74-20035569>

Tilastokeskus. (16.6.2020). *Jätetilastot 2018* (Suomen virallinen tilasto).
https://www.stat.fi/til/jate/2018/jate_2018_2020-06-17_tie_001_fi.html

Työsuojelu. (i,a). *Suojaimet työssä* <https://tyosuojelu.fi/tyoolot/suojaimet-tyossa>

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978>

Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista 466/2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220466>

Valtioneuvoston asetus jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 526/2022. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220526>

Vaulio, K. (22.4.2021). *Materiaalin kierrätys rakennustyömaalla vuonna 2021*. Delete. <https://www.delete.fi/blogi/materiaalin-kierratys-rakennustyomaalla-vuonna-2021/>

Ying Zhu, Harriet Lonka, Katja Tähtinen, Markku Anttonen, Päivi Isokääntä, Anssi Knuutila, Jukka Lahdensivu, Selma Mahiout, Anne-Marie Mäntylä, Markku Raimovaara, Tiina Rautio, Tiina Santonen & Tuuli Teittinen. (2022) *Purkumateriaalien kelpoisuus eri käyttökohteisiin turvallisuuden ja terveellisyyden näkökulmasta*. valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:15 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-253-4>

Ympäristöministeriö (YM). (2021). *Jätelaki ja asetukset mikä muuttui, miten toimin*. <https://ym.fi/jatteet/jatelaki>

Ympäristöministeriö. (30.1.2019). *Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas* (Opas). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-001-9>

Ympäristöministeriö (YM). (6.4.2022). *Kierrätyksen kierotalous*. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163978/YM_2022_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LIITTEET

Liite 1. Haastattelulomake jätehuoltoyrityksille

Liite 2. Haastattelulomake rakennusyrityksille

Liite 1. Haastattelulomake jätehuoltoyrityksille**Haastattelukysymykset jätehuoltofirmoille**

1. Miten te valvotte ja seuraatte kohteiden jätehuoltoa ja kierrätystä?
2. Minkälainen kierrätysaste teillä on rakennustyömaan jätteiden osalta?
3. Mitä haasteita näette kierrätyksessä?
4. Millaisia hyötyjä ja haittoja kierrättämisessä on?
5. Miten teillä hoituu vaarallisen jätteen käsittely?
6. Huomioidaanko teidän kuljetusten suunnittelussa kestävä kehitys? jos kyllä, niin miten?
7. Miten näet jätehuollon kehityksen tulevaisuudessa? Esimerkiksi 10 vuoden päästä?
Onko alalla tulossa uusia innovaatioita?
8. Minkälaisia suunnitelmia teillä on jätehuollon ja kierrätyksen kehittämisen suhteen?
9. Vapaa sana

Liite 2. Haastattelulomake rakennusyrityksille**Haastattelukysymykset rakennusyrityksille**

1. Miten te valvotte ja seuraatte kohteidenne jätehuoltoa ja lajittelua? (kuinka tarkka seuranta)
2. Otetaanko teillä hankinnassa työmaan jätehuoltoa huomioon?
3. Perehdytetäänkö teidän uudet työntekijänne jätteidenlajittelun? Onko opastus riittävä?
4. Miten teillä lajittelu vaikuttaa työmaan kustannuksiin?
5. Minkälainen kierrätysaste teillä on työmaiden osalta?
6. Mitä ongelmia te on lajittelussa työmailla?
7. Millaisia haasteita jätehuollossa on?
8. Millaisia hyötyjä ja haittoja jätehuollosta on?
9. Miten näette jätehuollon kehityksen tulevaisuudessa? Esimerkiksi 10 vuoden päästä?
10. Minkälaisia suunnitelmia teillä on oman jätehuoltonne kehittämisen suhteen?
11. Vapaa sana?