

LUT-YLIOPISTO
LUT School of Energy Systems
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Kandidaatintyö

**JÄTEHUOLLON JA YHDYSKUNTAJÄTTEIDEN HYÖTY-
KÄYTÖN KEHITTÄMISSUUNNITELMAT VÄHITEN KE-
HITTYNEISSÄ MAISSA**

**Waste Management and Municipal Waste Recovery Develop-
ment Plans in the Least Developed Countries**

Työn tarkastaja: Professori, TkT Mika Horttanainen

Työn ohjaaja: Tutkija, TkT Jouni Havukainen

Lappeenrannassa 3.12.2018

Sonja Merinen

TIIVISTELMÄ

LUT-Yliopisto
LUT School of Energy Systems
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Sonja Merinen

Jätehuollon ja yhdyskuntajätteiden hyötykäytön kehittämissuunnitelmat vähiten kehittyneissä maissa

Kandidaatintyö

2018

42 sivua, 1 taulukko, 5 kuvaa ja 1 liite

Työn tarkastaja: Professori, TkT Mika Horttanainen

Työn ohjaaja: Tutkija, TkT Jouni Havukainen

Hakusanat: Vähiten kehittyneet maat, jätehuolto, biojäte

Keywords: Least developed Countries, Waste Management, biowaste

Tämän kandidaatintyön tavoite on analysoida olemassa olevien jätehuollon kehittämissuunnitelmien soveltuvuutta vähiten kehittyneisiin maihin. Aihetta käsitellään kirjallisuuskatsauksen avulla tutustumalla erilaisiin tapoihin toteuttaa jätehuolto, selvittämällä vähiten kehittyneiden maiden määritelmä ja perehtymällä esimerkkien avulla jätehuollon kehityssuunnitelmiin vähiten kehittyneissä maissa. Tutkimusmenetelmänä on tiedon etsiminen kirjallisuudesta ja kehittämissuunnitelmien nettisivuilta. Kehittyneiden maiden jätehuolto on organisoitua toimintaa ja sen tavoitteena on noudattaa jätehierarkiaa. 46% koko maapallon yhdyskuntajätteestä tulee korkean tulotason maista. Vähiten kehittyneissä maissa jätehuoltoa ei aina ole, varsinkaan haja-asutusalueilla. Kehittyvissä maissa jätehuolto keskittyy yhdyskuntajätteiden kuljetukseen kaatopaikoille usein käsittelemättöminä, jos yhdyskuntajäte saadaan kerättyä. Maita voidaan jakaa taloudellisen, inhimillisen tai maantieteellisen kehityksen mukaan kehittyneisiin ja vähiten kehittyneisiin maihin. YK:n mukaan 47 maata kaikista maailman maista on kehittyviä maita, joista 10 on vähiten kehittyneitä maita. Suurimpia haasteita vähiten kehittyneiden maiden jätehuollolle on nopea urbanisoituminen, asukasluvun kasvu ja tiedonpuute jätehuollosta. Länsimaiden jätteen kuljetus vähiten kehittyneisiin maihin kuormittaa myös kyseisten maiden jätehuoltoa. Biojätteen talteenotto, rahallinen avustus ja lainsäädännön uusiminen ovat tehokkaimmat keinot vähentää yhdyskuntajätteiden syntymistä vähiten kehittyneissä maissa.

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|--|----|
| SYMBOLILUETTELO | 4 |
| 1 JOHDANTO | 5 |
| 2 JÄTEHUOLTO YLEISESTI..... | 7 |
| 2.1 Jätteen määritelmä ja sen synty..... | 7 |
| 2.2 Jätehierarkia | 9 |
| 2.3 Jätteiden hyötykäyttö maailmalla..... | 10 |
| 2.4 Kehittyneiden maiden jätehuolto | 11 |
| 2.4.1 Syntypaikkalajittelu Suomessa..... | 13 |
| 2.4.2 Esimerkki kierrätysalan yrityksestä..... | 13 |
| 2.5 Kehittyvien maiden jätehuolto | 14 |
| 2.6 Vähiten kehittyneiden maiden jätehuolto..... | 14 |
| 3 VÄHITEN KEHITTYNEET MAAT | 16 |
| 3.1 Vähiten kehittyneiden maiden luokittelu | 16 |
| 3.1.1 Taloudellisen kehityksen mukaan luokittelu | 17 |
| 3.1.2 Inhimillisen kehityksen mukaan luokittelu | 17 |
| 3.1.3 Least Developed Countries eli vähiten kehittyneet maat | 18 |
| 3.1.4 Maantieteellinen luokittelu | 19 |
| 3.2 Vähiten kehittyneet maat 2018..... | 19 |
| 4 JÄTEHUOLLON HAASTEET KEHITTYVISSÄ MAISSA | 20 |
| 4.1 Yhdyskuntajätteen käsittely | 20 |
| 4.2 Sähkö- ja elektroniikkaromu ongelma kehittyvissä maissa | 21 |
| 4.3 Laivanpurku kehitysmaissa..... | 22 |
| 5 JÄTEHUOLLON KEHITYSSUUNNITELMAT KEHITYSMAISSA | 23 |
| 5.1 Maailman pankin vaikutus jätehuollon kehittämiseen..... | 23 |
| 5.2 Sambia..... | 24 |
| 5.3 Malawi..... | 25 |
| 5.4 Bangladesh | 26 |
| 5.5 Bhutan | 27 |
| 6 ANALYYSI KEHITYSSUUNNITELMIEN SOVELTUVUUDESTA | 28 |
| 7 YHTEENVETO | 31 |
| LÄHTEET | 33 |

LIITTEET

Liite 1. Maailman jätetilastot

SYMBOLILUETTELO

Symbolit

| | |
|------------------------|------------------------------------|
| \$ | dollari |
| tCO ₂ -ekv. | hiilidioksidiekvivalentti (tonnia) |

Lyhenteet

| | |
|------|--|
| BKT | bruttokansantuote |
| YK | Yhdistyneet kansakunnat |
| LDC | Least Developed Countries, Vähiten kehittyneet maat |
| SER | sähkö- ja elektroniikkaromu |
| HDI | Human Development Index, Inhimillisen kehityksen indeksi |
| OECD | Organisation for Economic Cooperation and Development, Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö |
| EU | Euroopan unioni |

1 JOHDANTO

Maapallon asukasluvun kasvaessa, myös jätemäärät kasvavat. Jättemäärien kasvaessa niiden väärin käsittely lisääntyy ja kiihdyttää ilmastonmuutosta. Perusteellinen ja hyvin suunniteltu jätehuolto lisää tutkitusti maan hyvinvointia, mutta etenkin vähiten kehittyneissä maissa, jätehuolto on hyvin heikosti kehittynyttä. Monissa maissa haja-asutusalueilla asuvat ihmiset eivät kuulu jätehuollon piiriin. Globaalisti jopa 2 miljardia ihmistä jää jätehuollon ulkopuolella, mistä suurin osa asuu vähiten kehittyneissä maissa (UNEP 2015).

Vähiten kehittyneet maat ovat äärimmäisen köyhiä maita, jotka eivät ole onnistuneet kehittymään taloudellisesti tai inhimillisesti samaa tahtia muiden maailman valtioiden kanssa. Maiden kehittymättömyyteen ja köyhyyteen on monia eri syitä. Ongelmat ovat luonteeltaan kuitenkin hyvin samankaltaisia. Köyhyyden tilaa kuvataan erilaisin indekseihin, kuten bruttokansantuotteella eli BKT:llä, joka mittaa valtion kokonaistuotantoa ja taloudellista kehitystä. YK:n mukaan maailman 196 maasta 47 maata on vähiten kehittyneitä maita. (United Nations 2018.) Suurin osa vuoden 2018 vähiten kehittyneistä maista on Afrikassa, Aasiassa ja Lähi-idässä perustuen maiden BKT:hen (Focuseconomics 2018).

Jätehuollon tärkeyttä ei ymmärretä, ja köyhyyden takia jätehuolto infrastruktuurin rakentaminen on haasteellista. Suurimpia ongelmat ovat Saharan eteläpuoleisessa Afrikassa, joka on maailman köyhintä aluetta. Erilaiset jätteet viedään samalle kaatopaikalle ilman asianmukaista käsittelyä tai lajittelua. Osa ihmisistä jopa asuu ja tekee elantonsa keräilemällä arvokkaita materiaaleja kaatopaikoilta, ja samalla vaarantavat oman terveytensä. (England 2017.) Hyviä kehityssuunnitelmia ja pilotoivia projekteja on jo olemassa runsaasti, mutta rahanpuutteen ja tiedonpuutteen takia kehityssuunnitelmien käyttöönotto on hidasta.

Tässä kandidaatintyössä perehdytään vähiten kehittyneiden maiden jätehuollon ongelmiin ja olemassa oleviin jätehuollon kehityssuunnitelmiin. Kandidaatin työssä keskitytään etenkin maailman köyhimmän alueen Saharan eteläpuolisen Afrikan ja Aasian jätehuollon ongelmiin ja sen ratkaisuihin. Kandidaatintyössä pohditaan yhteiskunnallisesta ja teknisestä näkökulmasta jätehuoltoon ja yhdyskuntajätteiden hyötykäyttöön liittyviä ongelmia vähiten

kehittyneissä maissa. Tämän kandidaatintyön tavoitteena on selvittää maiden yhdyskunta-jätteiden käsittelyn -ja jätehuollon kehityssuunnitelmien soveltuvuus maailman köyhimpiin maihin analyysin avulla. Kandidaatintyön tutkimuskysymyksenä on, miten vähiten kehittyneiden maiden jätehuoltoa kehitetään, ja miten ratkaisut sopivat kyseisten maiden olosuhteisiin. Tutkimusmenetelmänä käytetään tiedon etsimistä jätehuollon kehittämissuunnitelmista ja niiden tuloksista kirjallisuudesta ja kehittämishankkeiden nettisivuilta. Tuloksista kootaan katsaus nykytilanteeseen, ja pohditaan, mitkä olisivat tehokkaimmat jätehuoltosuunnitelmat kyseisissä maissa.

2 JÄTEHUOLTO YLEISESTI

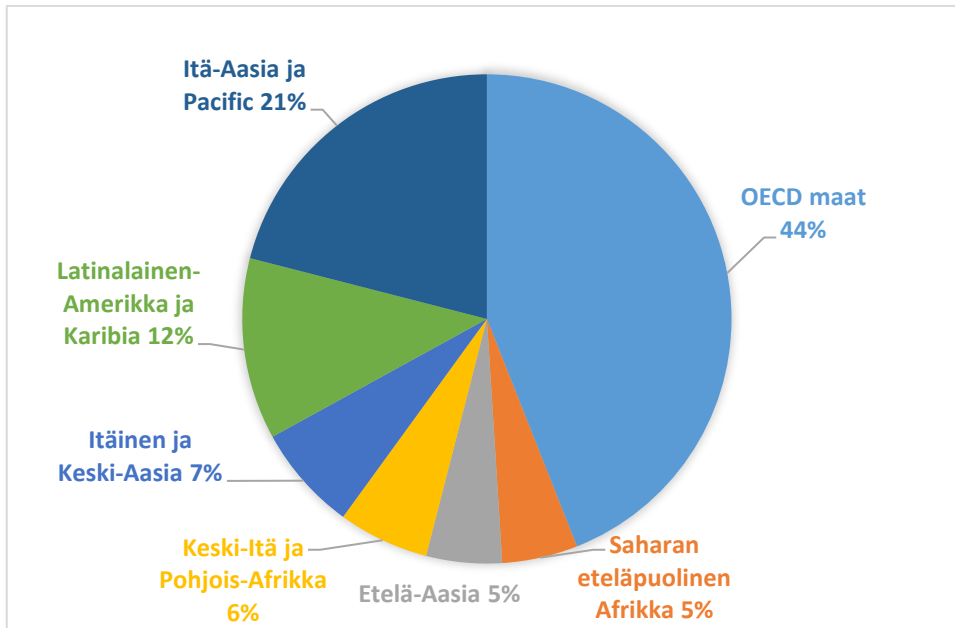
Jätehuolto koostuu monesta eri osasta. Kehittyneiden, kehittyvien ja vähiten kehittyneiden maiden jätehuolloilla on paljon eroja.

2.1 Jätteen määritelmä ja sen synty

Tilastokeskus määrittelee jätehuollon organisoiduksi toiminnaksi, minkä tarkoituksena on kerätä, kuljettaa ja varastoida jätteitä, sekä järjestää jätteen hyödyntäminen eli kierrätys ja lajittelu, loppukäsittely tai loppusijoitus. Jätehuolto yrittää myös omalta osaltaan estää jätteiden syntyä. Jätettä määritelmän mukaan, on aine tai esine, jonka haltija aikoo poistaa tai on poistanut jo käytöstä. Jätteen haltija voi olla myös velvollinen poistamaan jonkin aineen tai esineen käytöstään. (Tilastokeskus.) Yhdyskuntajäte on jätettä, joka on käsitelty ja kerätty yhdyskunnilta. Se sisältää kotitalousjätteen, palveluiden jätteet, toimistorakennusten jätteet, instituutioiden jätteet, puutarhajätteen, katukunnossapidon jätteet ja kauppojen kunnossapitojätteet. Määritelmä ei sisällä yhdyskuntajätevesien ja -huollon jätteitä eikä rakennus- ja purkutöiden jätteitä. (OECD Data 2018.)

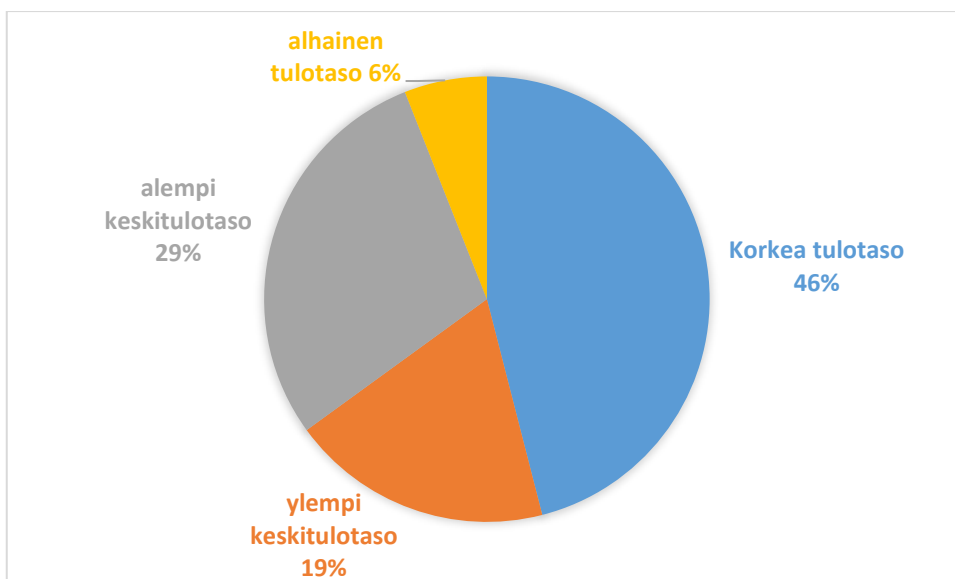
Jätehuollon ympäristöhaitat tulevat jätteiden käsittelystä, varsinkin jos kaatopaikalle sijoittaminen on osana jätteiden käsittelyä. Maailman pankin mukaan vuonna 2016 5% koko maailman hiilidioksidipäästöistä syntyi jätehuollosta, kun kuljetusta ei lasketa mukaan (The World Bank 2018). Kaatopaikoista myös vapautuu päästöjä esimerkiksi metaanin muodossa. Kaatopaikoilla saattaa olla negatiivinen vaikutus maaston pohjavesiin ja muihin vesistöihin, jos se on toteutettu puutteellisesti. (Jauhiainen, Loukola 2016.)

Suurin osa maailman jätteestä syntyy korkean tulotason maissa. Alla olevasta kuvasta näkee, kuinka suurin osa yhdyskuntajätteistä tulee OECD-maista, jotka ovat korkeamman tulotason maita. Vaikka yhdyskuntajätettä syntyy paljon näistä maista, se käsitellään tehokkaammin, kuin maissa, joissa yhdyskuntajätettä syntyy vähemmän. Yhdyskuntajätteen synty tulevaisuudessa saattaa painottua rajusti Aasiaan päin, jossa talouskasvu on kiihtyvää.



Kuva 1. Yhdyskuntajätteen synty alueittain (Hoornweg D, Bhada-Tata P 2012).

Seuraavasta kuvasta näkee, kuinka korkea tulotaso on suoraan verrannollinen suureen jättemäärään ja alhainen tulotaso taas pienempää jättemäärään. Kulutus on suurempaa siellä, missä varallisuuttakin on enemmän. Kun kehittyvän maan talous kasvaa, kulutusaste tulee kasvamaan. Ongelmaksi tulee jätetuollon kehityksen mukana pysyminen uusissa nopeasti kehittyvissä maissa.



Kuva 2. Yhdyskuntajätteen synty tulotason mukaan (Hoornweg D, Bhada-Tata P 2012).

2.2 Jätehierarkia

Suomen jätelainsäädäntöön on määritelty jätehuollon etusijajärjestys, joka perustuu EU:n eli Euroopan unionin jätehierarkiaan (ELY-keskus 2016). Kehityksessä tämän tapaista lainsäädäntöä ei ole, tai lainsäädännön löytyessä, sitä harvoin noudatetaan tai valvotaan. Jätehierarkia tarkoitus perustuu siihen, että jätelainsäädännössä se velvoittaa toimimaan tietyllä tavalla. Ensisijaisesti jätehierarkiassa on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä syntyy, sen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettäväksi. Jos tämä ei ole mahdollista, tulee jätteen haltijan hyödyntää jäte toisella tavalla, kuten energiantuottamisessa. Jos tämäkään ei ole mahdollista, jäte on vietävä loppukäsittelyyn. Nämä kaikki vaatimukset perustuvat EU:n lainsäädäntöä yhdenmukaistavaan jätepuitedirektiiviin 2008/798/EY. (Hollo)

Jätehierarkian ylimmistä osista on tehty jätteiden vähentämiseen perustuva 3R:n taktiikka. Lyhenne 3R tulee sanoista reduce, reuse ja recycle, eli vähentäminen, uusiokäyttö ja kierrätys. Taktiikka voi olla lähtökohtana jätehuollon suunnittelussa, tai olla tavoitteena jo olemassa olevalle jätehuollolle. (Simon 2013.)

Alla olevassa kuvassa on EU:n jätehierarkiaa kuvaava kolmio, jossa ensimmäisenä on pääasiallisesti käytettävä keino ja alimpana jäljelle jäävä keino.



Kuva 3. Jätteiden käsittelyn etusijajärjestys (ELY-keskus 2016).

2.3 Jätteiden hyötykäyttö maailmalla

Kun Osakan ilmanlaatu alkoi huonontua huomattavasti, hallitus alkoi keskittymään ympäristöongelmiin ja ilmanlaadun parantamiseen. Suurissa kasvavissa kaupungeissa tarvitaan vaihtoehtoja perinteisille kaatopaikoille tilanpuutteen takia. Esimerkiksi Japanin Osakassa jäteongelmaan on haettu ratkaisua jätteen poltosta. Sen myötä perustettiin myös jätteiden polttolaitos, josta syntyy polttamisen yhteydessä energiaa ja tuhkaa. Energia otetaan talteen poltossa, ja siitä tuotetaan kaupungille sähköä. Tuhkaa käytetään taas uudenlaisen infrastruktuurin rakentamisessa maa-aineksena. (Green economy 2017.)

Slovenian Ljubljanaassa yhdyskuntajätteiden ohjaamista kierrätykseen on lisätty muiden toimenpiteiden ohessa tavoitteena nolla hiilidioksidipäästöt. Ljubljanaassa kannustetaan ihmisiä kierrättämään hakemalla kierrätetty jäte suoraan ihmisten kodeista ilmaiseksi tai halvemmalla kuin sekajätettä. Ljubljana on ansainnut jätteiden 60% kierrätyksellä Euroopalta vihreän kaupungin palkinnon vuonna 2016. (Green economy 2017.)

Malesiassa lajitellaan biojäte suoraan erilliseen astiaan, ja tehdään maanviljelijöille multaa jätteen syntypaikassa. Kaupungin suurin jätemuoto on biojäte, minkä takia varsinkin biojätteen lajittelu vaikuttaa kaupungin ympäristöön merkittävästi. Kaupunki on panostanut huomattavasti kierrätykseen siinä vaiheessa, kun maan kaatopaikoilta alkoi loppumaan tila. Biojätteen kuljetus on Malesiassa Penangin kaupungissa tehty myös mahdollisimman halvaksi. Myöskin Columbian Cajicassa on otettu käyttöön kierrätys -ja jätehuoltopolitiikka, mikä kannustaa ihmisiä kierrättämään jätteet jo jätteiden syntypaikassa. Kaatopaikkojen täytyessä kierrätys on hyvä vaihtoehto vähentää jätettä. Columbiassa biojätteen muodostamisen apuna toimivat paikalliset madot, jotka tekevät kompostimullasta hienojakeista, ja samalla erittäin laadukasta multaa. (Green economy 2017.)

Kaatopaikkakaasunkeräysjärjestelmä on hyvä tapa hyödyntää kaatopaikan energiaa, varsinkin sellaisilla jätehuolloilla, joissa loppusijoituspaikkana toimii kaatopaikka. Se perustuu orgaanisesta jätteestä hapettomassa tilassa tapahtuvaan anaerobisen hajoamisen tuloksena syntyvään kaasuun. Kaasun talteenottojärjestelmässä on jätekerrokseen asennettavat siivilämäiset imukaivot tai salaojaputkistot. Imukaivot tulevat pystyyn ja salaojaputkiston tarkoitus on olla vaakasuorassa. Näistä kahdesta on myös variaatioita käytettäessä niitä yhdessä. Talteenottojärjestelmään kuuluu myös imuputkisto ja pumppaamo, jossa tehdään putkistoon ja kaivoihin tarvittava imu. Kaasu menee pumppaamosta joko poltettavaksi soihdussa tai energia- käyttöön. Parhaimman hyödyn talteenottojärjestelmästä saa, kun sen asentaa kaatopaikan ollessa toiminnassa. Myös toiminnasta poistuneesta kaatopaikasta voi saada kaasuja talteen. Tätä yhdyskuntajätteen hyötykäyttötapaa kokeillaan tällä hetkellä esimerkiksi Sambiassa. (M.Ohlström, I. Savolainen VTT Prosessit 2005, 48-54.)

2.4 Kehittyneiden maiden jätehuolto

Kehittyneissä maissa kierrätys on järjestelmällistä ja eri yritysten harjoittama elinkeino. Suomi on kehittynyt maa, jota voidaan pitää kehittyneiden maiden jätehuollon esimerkkinä.

Suomen jätehuolto on tiukasti säädeltyä lailla, ja se täytyy toteuttaa lain mukaisesti. Suomessa kunnalla on vastuu järjestää jätehuolto siellä asuville ihmisille ja palveluille jätelain

33 §:n mukaan. (JL 2011/646 32§-33§). Kaikissa maissa ei ole säädetty laissa jätteiden käsittelystä, kuten Suomessa.

Jätehuolto maksaa Suomessa. Kunnanjätemaksuista ja muista maksuista säädetään jätelain luvussa 8, 72§-77§ (JL 2011/646 72§-77§). Maksuun sisältyy kuljetus. Kuljetus järjestetään joko kunnan jätelaitoksen kilpailuttamana, tai kiinteistönhaltijan järjestämänä jätelakia noudattaen. Jätelaitoksen kilpailuttama kuljetusyritys on yleensä halvempi, kuin kiinteistönhaltijan järjestämä kuljetus. Sekajätteen keräys hinta vaihtelee Suomessa välillä 97 €/a-595 €/a riippuen roska-astian koosta ja tyhjennysvälistä. (HSY 2018.) Jättemaksun maksaa kotitalous itse. Jätehuoltoa ei kustanneta verorahoilla Suomessa, mikä kannustaa ihmisiä käyttämään ilmaisia kierrätyspisteitä. (KIVO 2018b.)

Yhdyskuntajäte viedään käsittelyssä joko kierrätykseen, energiahyödyntämiseen tai kaatopaikalle. (KIVO 2018a). Tilastokeskus on määritellyt kaatopaikaksi yhdyskuntajätteen, ongelmajätteen tai muun jätteen loppusijoitukseen tarkoitetun jätteenkäsittelypaikan tai jätteiden pitkäaikaissäilytys paikan (Tilastokeskus). Biojäte Suomessa menee biologiseen kierrätykseen, jossa biojätteestä tehdään biologisella käsittelyllä, kompostoinnilla tai mädättämällä lannoitetta ja maanparannusainetta. Biojätteen mädätyksessä syntyvää biokaasua voi käyttää liikennepolttoaineena tai lämmöntuotannossa. Mullanomaista mädätyksestä syntyvää mädätysjäännettä voidaan käyttää muun muassa maanviljelyssä. (KIVO 2018a.) Kierrätetty jäte menee Suomessa kierrätyskeskuksiin. Kierrätetystä paperista ja kartongista valmistetaan uutta kierrätyspaperia tai pahvia ja kierrätysmuovista valmistetaan uutta muovia. (Kymenlaakson Jäte Oy 2018.) Sekajätteestä voidaan erottaa kierrätysmateriaaleja murskaamalla ja seulomalla. Loput menevät energiantuotantoon. Suomi omistaa Euroopan modernimmat jätevoimalat. 95% niihin tulevasta kierrätyskelvottomasta jätteestä muunnetaan sähköksi ja kaukolämmöksi. Suomen kaukolämmön kokonaistuotannosta 8% syntyy jätteitä polttamalla ja sähköstä 2% koko Suomen sähköntuotannosta. (KIVO 2018a.)

Euroopan 35 eri maassa yhdyskuntajätteen määrä kaatopaikoilla on laskenut vuosien 2004-2014 välillä, mikä johtuu kasvaneesta kierrätyksestä. Vuonna 2004 kierrätysprosentti yhdyskuntajätteelle EU maissa oli 23%, josta prosentti on kasvanut 33%:iin (European Environment Agency 2016). Vuonna 2016 kierrätysaste oli taas 29% (Eurostats 2018). Suurin osa

EU:n jätemäärästä tuli vuonna 2014 rakentamisesta (34%) ja kaivosteollisuudesta (30%). Kierrätysasteen on huomattu kasvavan sitä paremmin, mitä enemmän kierrätettyä materiaalia haetaan kuluttajien luota kiinteistökohtaisella haulilla. Jäsenvaltioiden välillä yhdyskuntajätteen käsittelyssä on paljon eroja. Ensisijaisesti EU:ssa kuitenkin poltetaan, kierrätetään tai kompostoidaan jätettä. (EPRS.)

2.4.1 Syntypaikkalajittelu Suomessa

Syntypaikkalajittelu on nimensä mukaisesti jätteen lajittelua kohteessa, jossa se on syntynyt. Kun jätteet lajitellaan erilleen jo niiden syntypaikassa, lajittelua ei tarvitse tehdä niiden käsittely paikassa. Valmiiksi lajitellulle jätteelle on kysyntää, ja kun keräys ja lajittelu tehdään mahdollisimman helpoksi kuluttajalle tuomalla kierrätysastiat lähelle, kierrätysmateriaalia saadaan kerättyä runsaasti. (Kaila et al., 2006, 52-54.)

Viimeisimpien tilastoitujen vuosien kierrätysprosentti on selvästi korkeampi kuin aiempina vuosina Suomessa. Jätteen polttoprosentti on kasvanut myös 25%: sta 50%: tiin. Se pitää jätemäärän Suomen kaatopaikoilla alhaisena. Jätehierarkian mukaan Suomen pitäisi lisätä jätteen kierrätystä, ja vähentää jätteen polttoa. (Papineschi. 2018.) EU on huolissaan 14 EU-maan vuoden 2020 tavoitteesta kierrättää 50% yhdyskuntajätteestä, joihin myös Suomi kuuluu. Suomella on potentiaalia parantaa jätehuoltoa, toisin kuin monella muulla maalla. (European Commission 2018.)

2.4.2 Esimerkki kierrätysalan yrityksestä

Raaka-aineiden huetessa, moni yritys on alkanut investoimaan yhdyskuntajätteiden erillis-keräykseen. Esimerkiksi arvokkaita metalleja sisältävien mineraalien vähetessä maapallolta, monet metallisulattamot ovat lähteneet mukaan kierrätyksen tehostamiseen investoimalla siihen ja esittämällä halukkuuttaan kerätä maiden jätemetalli itselleen. Suomalainen Akkuser Oy kerää akkuja ja paristoja lajiteltaviksi, esikäsiteltäviksi ja kierrätettäviksi. Akkuser Oy käyttää metallin sulattamisessa kuivaprosessia, joka kemikaalittomana ja vedettömänä pro-

sessina on ympäristöystävällinen vaihtoehto erottaa metalleja toisistaan. Erotetuista metalleista tehdään uusia komponentteja, joita myydään eteenpäin. Akkuser Oy yrittää laajentaa kehitysmaihin, joissa SER-jäte on suuri ongelma, mutta niiden keräämiseen tarvitaan vielä paljon lupia ja jätehuollon uusimista kaikissa maissa. Vastaavanlaisia yrityksiä, jotka yrittävät hyötyä jätteen raaka-aineista on monia. Jäte nähdään nykyaikana uudenaikaisena tulon -ja raaka-aineiden lähteenä. (Finnpartnership.)

2.5 Kehittyvien maiden jätehuolto

Kehittyvä maa on synonyymi kehitysmaalle. Kiina on väkirikas nopeasti teollistuva maa, joka kuitenkin luetaan kehittyväksi maaksi suurien tuloerojen takia. Kiinan asukkaista suurin osa on pieni tuloisia. (Kniivilä Matleena, Laaksonen Kalle 2008.) Tällä hetkellä Kiinan asukasluku on noin 1,4 miljardia, mikä on lähes kuudesosa koko maapallon väestöstä. (Department of Economic and Social Affairs, Population Division.)

Yhdyskuntajätteen määrä Kiinassa on kasvanut vuosien 2014-2002 välillä 32%, josta 70% on mennyt suoraan kaatopaikalle ja 25% polttoon. Tämä on tyypillinen järjestely suurissa kehittyvissä maissa, joissa yhdyskuntajätettä syntyy mahdollisen talouskasvun ja asukasluvun kasvun myötä hyvinkin paljon. Kompostointia Kiinassa on hyvin vähän, vaikka suurin osa yhdyskuntajätteestä on keittiöistä tulevaa biojätettä. (Zhang et al., 2010.) Keskinertainen jätehuolto koostuu jätteen kuljetuksesta alueelle, joka on joko laillinen tai laitton kaatopaikka. Esimerkiksi Kiinassa puolet kaatopaikoista on laittomia ja puolet laillisia. (International Best Practices Guide for LFGE Projects 2012.)

2.6 Vähiten kehittyneiden maiden jätehuolto

Huonosti toteutettu jätehuolto on hyvin haitallista ympäristölle. Se aiheuttaa maailman valtamerien saastumista, viemäreiden tukkeutumista, tulvia ja sairauksia. (The World Bank 2018). Huono jätehuolto ei sisällä kunnollista jätteiden keräysjärjestelmää, eikä asianmukaista jätteiden loppusijoitusta. Loppusijoituspaikkana toimivat avoimet kaatopaikat, jonne kaikilla on pääsy. Tilaisuutta myös käytetään hyväksi. Alhaisen tulotason ihmiset käyvät etsimässä avoimilta kaatopaikoilta arvokkaita raaka-aineita ja materiaaleja, joita myyvät

eteenpäin. Avoimilla kaatopaikoilla lajittelu ja keräily on vaarallista sekä terveydelle, että ympäristölle, koska jätteet vaarallisesta jätteestä biojätteeseen ovat lajittelematta. Huonosti toteutetussa jätehuollossa kaatopaikat sijaitsevat pahimmillaan lähellä ihmisasutusta tai vesistöä, josta nostetaan juomavesi. (United Nations Environment Programme.)

Tämä on tyypillinen jätehuolto systeemi vähiten kehittyneissä maissa. Vähiten kehittyneet maat ovat kehittyvistä maista köyhimvät. Afrikassa jätehuolto joissakin sen köyhimmissä valtioissa on todella puutteellista, minkä takia sitä voidaan pitää vähiten kehittyneiden maiden jätehuollon esimerkkinä. Afrikan yhdyskuntajätteiden synty ja keräys sijoittuu manta-reella rannikkoalueille, etenkin Pohjois-Afrikkaan ja Länsi-Afrikkaan, joka on varakkaampaa asuinalueita verrattuna muuhun Afrikkaan. (N.Scarlat et al., 2015). Yli 50% koko Afrikan mantereen yhdyskuntajätteestä on biojätettä. Kaikissa Afrikan maissa asukkaat eivät maksa jätehuollosta, mutta osassa Afrikan maista on kehitetty jätehuolto, josta asukkaat maksavat erikseen. Esimerkiksi 45% Nairobien väestöstä maksaa jätehuoltomaksua, kun taas Dar es Salaamin asukkaat eivät maksa mitään, jolloin jätehuolto katetaan verovaroin. Yhteisöjen ja yksittäisten henkilöiden jätekeräyspisteet ovat usein epävirallisia. Jätehuollosta ovat vastuussa usein kaupunki, yksityiset toimijat tai muodolliset laitokset. Yksityisiä jätehuollon yrittäjiä Afrikassa löytyy lähinnä varakkaammilta asuinalueilta ja muualla jätehuollosta on vastuussa kaupunki, jolloin jätehuoltoa ei välttämättä ole ollenkaan. Joissakin Afrikan maissa jätteenkuljettaja saapuu tietynä päivänä viikosta ja ilmoittaa saapumisestaan soittamalla torvea. (Ibrahim Adebayo Bello et al., 2018.) Jätteet kuljetetaan avoimelle alueelle, joka ei ole kaatopaikka. Tämän tyyppiset alueet ovat epävirallisia kaatopaikkoja.

3 VÄHITEN KEHITTYNEET MAAT

Vähiten kehittynyt maa tarkoittaa maata, joka ei ole onnistunut kehittymään samaa tahtia taloudellisesti tai inhimillisesti muihin maihin verrattuna. Vähiten kehittyneet maat ovat kaikista kehittyvistä maista ne köyhimmät. Maiden köyhyiden syyt ja seuraukset liittyvät vahvasti toisiinsa, ja kasvattavat toisiaan. Joidenkin maiden köyhyys on saattanut alkaa velkajärjestelyistä, jotka ovat epäonnistuneet. Maasta voi tulla yllättäen köyhä, kun se on käyttänyt kaikki luonnonvaransa, tai siellä on tapahtunut jokin luonnonkatastrofi. Koulutustaso koulujen vähäisen määrän takia on alhainen ja lukutaidottomien määrä suuri. Ne, joilla on korkeakoulututkinto, muuttavat useasti kotimaastaan pois, jolloin maan koulutettujen määrä ei kasva. Epätasa-arvo lisääntyy ja hyvinvointi maassa vähenee. (Global.finland 2014). Kun jätehuolto on pienimuotoista, ja vesi likaista, taudit leviävät helposti ja ihmiset kuolevat tauteihin, joihin hyvän hygienian takia ei länsimaissa enää kuolla. Korruptoituneella huonolla hallituksella ei ole kiinnostusta puuttua maan köyhyyteen liittyviin ongelmiin. Maailma.net on listannut köyhyiden syiksi koulutuksen puutteen, luonnonkatastrofit, huonon hallituksen, sodat, huonon hygienian ja velat. Yleensä maan köyhyys on alkanut näistä syistä, joiden seurauksena muut ongelmat ovat tulleet. (Junttila 2006.)

Jokainen instituutio (YK, World Bank ja YK:n UNDP) määrittelee hieman omalla tavallansa maat kehittyneisiin ja kehittymättömiin maihin. Luokittelu ei välttämättä perustu kovin tieteelliseen pohjaan, mutta yrittää tilastotietojen pohjalta luoda jonkinlaisen jaon. Esimerkiksi kansainvälinen valuuttarahasto (IMF) määrittelee 37 maata kehittyneiksi ja loput kehittymättömiksi, kun taas YK:n mukaan kehittyneitä alueita on koko Eurooppa, Yhdysvallat, Kanada, Uusi-Seelanti ja Japani, loput kehittymättömiä. (Tariq Khokhar 2015.)

3.1 Vähiten kehittyneiden maiden luokittelu

Maat voidaan luokitella vähiten kehittyneisiin maihin ja kehittyviin maihin taloudellisen kehityksen, inhimillisen kehityksen, LDC-maihin luokittelun tai maantieteellisen luokittelun perusteella. Kaikissa luokittelutavoissa on omat puutteensa ja vahvuutensa luokittelutapoina. (UNDP Suomi 2018.)

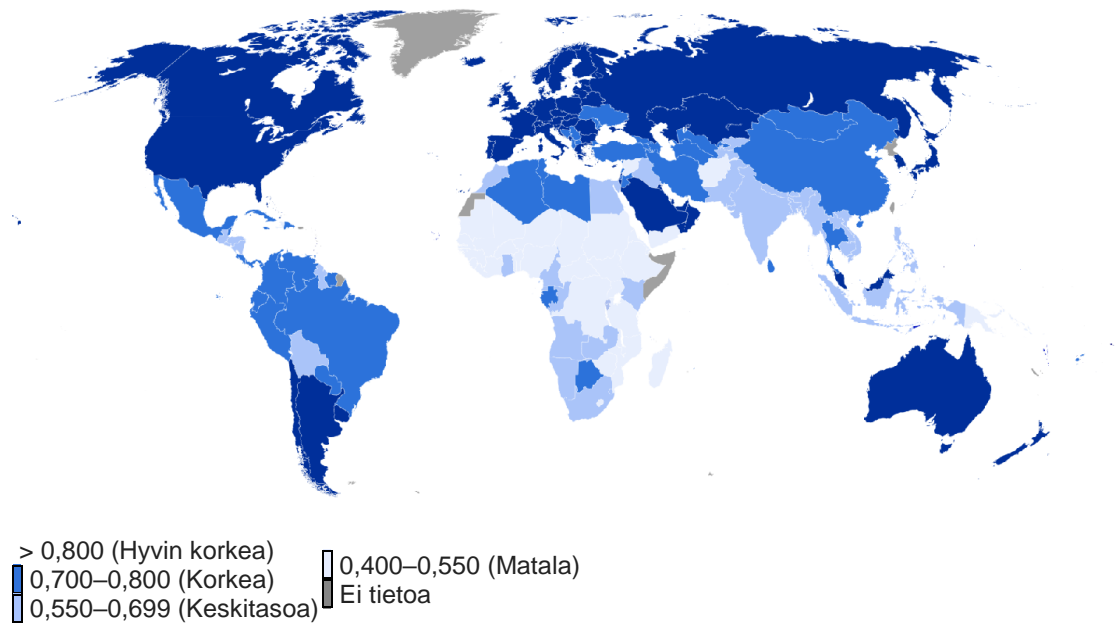
3.1.1 Taloudellisen kehityksen mukaan luokittelu

Taloudelliseen kehitykseen perustuva jako käyttää jaossaan bruttokansantuotetta (BKT) ja jakaa maat matala-, keski-, ja korkeatuloisiin maihin. Esimerkiksi matalatuloisiin maihin kuuluu 36 maata, jotka melkein kaikki sijaitsevat Saharan eteläpuolisessa Afrikassa. Jaon hyvä puoli on se, että maita on helppo siirtää tulotason mukaan ryhmästä toiseen. (UNDP Suomi 2018.)

Bruttokansantuote toimii kansallisen talouden mittana, joka kertoo, miten paljon tietyn maan tavaroiden ja palveluiden arvo on yhden vuoden aikana. Tämä mittaustapa perustuu ainoastaan maan taloudelliseen tilaan, minkä takia sen huono puoli on se, ettei se ota huomioon ihmisten hyvinvointia. Maa voi olla hyvin rikas, mutta vaarallinen asua. Toisaalta köyhyyden takia ihmisten hyvinvointikin on yleensä alhaisempi köyhissä maissa, kuin varakkaammissa maissa.

3.1.2 Inhimillisen kehityksen mukaan luokittelu

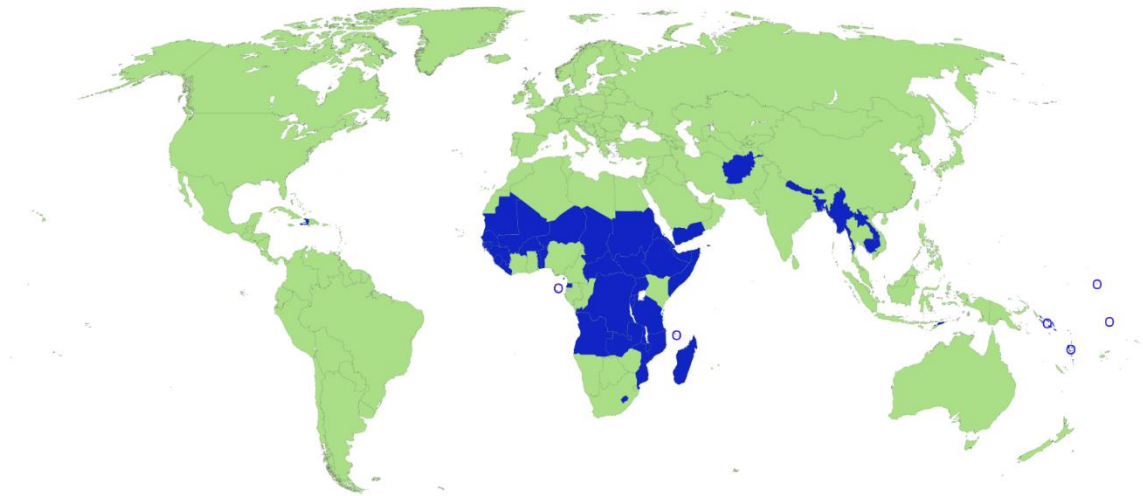
Vuonna 1990 YK kehitti inhimillisen kehityksen indeksin, kun huomattiin, ettei BKT ottanut huomioon kaikkia maan kehitystasoon vaikuttavia tekijöitä. Inhimillisen kehityksen indeksi (HDI) ottaa huomioon tulotason, terveyden ja koulutuksen. Terveyteen kuuluu eliniän odote ja koulutukseen kuuluu lukutaito ja koulunkäynti. Maat jaetaan, hyvin korkean, korkean, keskitason ja matalan inhimillisen kehityksen ryhmiin. Indeksien ongelmana on sen määrittely. Esimerkiksi termi keskitason inhimillisen kehityksen maa ei anna kattavasti informaatiota maan tilasta. (UNDP Suomi 2018.) Alla olevasta kuvasta näkee inhimillisen kehityksen indeksin mukaan alueellisesti jakautuvan hyvinvoinnin.



Kuva 4. Maat inhimillisen kehityksen indeksin mukaan jaoteltuna (Wikipedia 2014).

3.1.3 Least Developed Countries eli vähiten kehittyneet maat

YK on myös kehittänyt oman määritelmän myös vähiten kehittyneille maille, mikä on nykyään yleisesti käytetty tapa määritellä vähiten kehittynyt maa. Niitä kutsutaan lyhenteellä LDC-maat, eli Least Developed Countries (vähiten kehittyneet maat). Maille tyypillistä on kasvukapasiteetin puute rakenteellisten esteiden vuoksi, mikä huonontaa maiden mahdollisuutta parantaa asukkaiden elämänlaatua. Myös äärimmäinen köyhyys on yksi tyypillinen LDC-maan piirre. Maat ovat näiden syiden takia erityisen alttiita ulkoisille taloudellisille ongelmille, ympäristökatastrofeille ja esimerkiksi tautiepidemioille. Maasta tulee LDC-maa, jos tulotaso on matala, inhimillisen kehityksen taso on huono, ja jos maa on taloudellisesti haavoittuvainen. Lyhenne LDC köyhistä maista otettiin käyttöön vuonna 1971, kun YK päätti tunnistavansa vähiten kehittyneet maat köyhimmiksi ja heikoimmiksi kansainvälisen yhteisön maiksi. YK on tällä hetkellä nimennyt 47 maata LDC-maiksi. 33 maista on Afrikasta, 14 Aasiasta ja Tyyneltämereltä ja yksi Latinalaisesta Amerikasta. Kun maa joutuu LDC-listalle, se saa erityiskohtelua maailman kaupassa erilaisin kehitystuin ja velkahelpotuksin. (Yhdistyneiden kansakuntien alueellinen tiedotuskeskus 2017.) Alla olevan kuvan sinisellä väritetyt maat ovat LDC-maita vuonna 2013. Ne kuuluvat myös alhaisen HDI:n maihin.



Kuva 5. LDC-maat (Wikipedia 2015).

3.1.4 Maantieteellinen luokittelu

Maantieteellisen luokittelun ideana on tutkia kehitysmaita maantieteellisenä alueena, eikä maina. Hyvä esimerkki maantieteellisestä luokittelusta on Saharan eteläpuolinen Afrikka, jossa suurin osa maailman vähiten kehittyneistä maista sijaitsee. (UNDP Suomi 2018.) Kun apua tarvitsevat maat ajatellaan alueena, avun tarjonta on paljon kohdistetumpaa. Esimerkiksi Saharan eteläpuolisen Afrikan maille tarjottava apu on suhteellisen samanlaista alueen samankaltaisten ongelmien vuoksi.

3.2 Vähiten kehittyneet maat 2018

Suurin osa maailman vähiten kehittyneistä maista on tällä hetkellä ja tulevaisuudessa Afrikassa, Aasiassa ja Lähi-Idässä. Tämä tieto perustuu laajaan investointi pankkien tietoihin perustuvaan tutkimukseen, jonka indeksinä on bruttokansantuote asukasta kohden. Vuoden 2018 köyhimmät 10 maata ovat sen mukaan: Kongo, Mosambik, Uganda, Tajikistan, Haiti, Etiopia, Jemen, Uzbekistan, Tansania ja Kyrgyzstan. (Focuseconomics 2018.)

4 JÄTEHUOLLON HAASTEET KEHITTYVISSÄ MAISSA

Vähiten kehittyneissä maissa puutteellinen jäte- ja vesihuolto sekä sanitaatio, ovat vakavin ympäristöhuolenaihe ja eniten ihmisten terveyteen vaikuttava asia. Huono jätehuolto voi johtua kasvavasta asukasluvusta, jonka mukana valtio ei pysy mukana. (Muller Luke et al. 2017.) Länsimaat kuormittavat kehittyviä maita rahtaamalla omia jätteitään maihin, joissa niiden käsittely on halpaa ja tietoisuus niiden vaarallisuudesta vähäistä.

Vaarallisia aineyhdistelmiä sisältävät yhdyskuntajätteet saattavat kulkeutua luontoon, jos kunnollista jätelainsäädäntöä ei ole maassa. Myrkyllisten aineiden siirtymistä ei valvota kunnolla ja tiedotus aineiden käyttöä koskien puutteellista. Kehittyvissä maissa poltetaan jätteitä omalla pihalla ja kaatopaikoilla. Vaarallisia kaasuja vapautuu polton yhteydessä ilmaan, kun ei tiedetä minkälaista jätettä ei kannata polttaa. Jätehuolto on alkeellista ja vaarallista kehittyvissä maissa. (Jauhiainen, Loukola 2016.)

4.1 Yhdyskuntajätteen käsittely

Kehittyvissä maissa jätteiden määrä ihmistä kohden on pienempi, kuin länsimaissa, mutta kokonaisjättemäärä on suurempi väestön suuresta määrästä johtuen. Talouskasvun myötä kehittyvissä maissa, kuten Kiinassa jättemäärä tulee kasvamaan rajusti. Kehittyvissä maissa orgaanisen jätteen osuus on 50-70% yhdyskuntajätteestä, kun taas länsimaissa se on 20-40%. Kehittyvissä maissa lähes ainoa kierrätyksenmuoto saattaa tapahtua epävirallisella sektorilla, kun materiaalin kerääjät käyvät hakemassa arvokkaita materiaaleja kiinteistöistä, tai etsivät niitä kaatopaikoilta. Monien elinkeino on arvokkaiden materiaalien kerääminen jätteiden seasta ja niiden myyminen. (Havukainen et al., 2017.)

Euroopasta viedään lähes 87% muovijätteestä Kiinaan. Myös Japani ja Yhdysvallat vievät muovijätettä Kiinaan. Vuonna 2018 Kiina ilmoitti, ettei se ota enää muovijätettä vastaan. Tämä päätös tulee vaikuttamaan, ja on vaikuttanutkin laajasti Eurooppaan ja myös Suomeen. Muovijätteen käsittely markkinat kuitenkin siirtyvät melko todennäköisesti Kiinan naapurimaihin kiinalaisten muovinkäsittely yritysten mukana. Indonesian uskotaan olevan suurin tuleva muovijätteenkäsittelijä maa. (Mikkonen 2018.)

4.2 Sähkö- ja elektroniikkaromu ongelma kehittyvissä maissa

Sähkö- ja elektroniikkaromua kutsutaan lyhennyksellä SER. Kaikki laitteet, jotka tarvitsevat toimiakseen sähkövirtaa tai sähkömagneettisia kenttiä tai synnyttävät niitä, ovat sähkö- ja elektroniikkalaitteita. Kun nämä laitteet eivät ole enää toiminnassa, niistä tulee SER-jätettä. Sähkö- ja elektroniikkaromu eli SER-jätteen vienti länsimaista kehittyviin maihin on yksi suurimmista ongelmista, joita kehittyvien maiden jätehuollot joutuvat kohtaamaan. Esimerkiksi Suomessa vain puolet SER-jätteestä päätyy viralliseen kierrätysjärjestelmään. SER-jätteen vienti kehittyviin maihin on lähes aina laitonta. (Härri 2013.)

YK:n arvion mukaan elektroniikkajätettä syntyy 20-50 miljoonaa tonnia vuodessa ja määrä on kasvava. SER-jäte on yksi nopeimmin kasvavista jätelajeista. Tuottajavastuuyhteisöt ovat vastuussa Suomessa SER-jätteen keräyksestä ja käsittelyyn saattamisesta. Kehittyvissä maissa kierrätys tapahtuu harvoin asianmukaisella tavalla. Eniten SER-jätettä syntyy kodinkoneista (30%). EU on suurin SER-jätteen kehittyviin maihin rahtaaja. Nigeriassa tehdyn tutkimuksen mukaan jopa 75% Nigerian e-jätteestä tulee Euroopasta. (Härri 2013.) Eniten SER-jätettä on tullut viime vuosikymmenellä Saksasta (1,8Mt/a), Iso-Britanniasta (1,5Mt/a) ja Venäjältä (1,2Mt/a) (Balde C.P. et al., 2015, 44). Suurimpia SER-jätteen vastaanottajia olivat Afrikan Ghana ja Nigeria vuonna 2011. (Härri 2013.)

SER-jätteen vientiä yritetään rajoittaa tuottajanvastuulla ja erilaisilla sopimuksilla, kuten Baselin sopimuksella. Baselin sopimuksella yritetään rajoittaa vaarallisten aineiden vientiä maiden rajojen yli. SER-jäte sisältää usein vaarallisia aineita, minkä takia Baselin sopimuksen tarkoitus oli vaikuttaa juuri niihin. Ongelmana on, että vaarallisen SER-jätteen vienti OECD maista eli länsimaista kehittyviin maihin on kielletty, mutta käytetyn elektroniikan vienti ei ole. SER-jäte nimetään usein käytetyksi elektroniikaksi, jolloin sitä voi viedä maiden rajojen yli. Käytetyn elektroniikan vienti on sallittua sen jälkeen, kun sen toiminta on varmistettu. Tämän valvonta on kuitenkin hankalaa ja resursseja tähän tullilla on liian vähän. Elektroniikkaa ei myöskään tarvitse merkata erikseen SER-jätteeksi tai käytetyksi elektroniikaksi. Käytetyksi elektroniikaksi nimetystä romusta noin 70% on uudelleen käyttöön sopimattomia, tai kokonaan rikki. (Härri 2013.)

Miltei kaikki SER-jäte tai käytetyksi nimetyt sähkö- ja elektroniikkalaitteet kierrätetään kehitysmaissa epävirallisella sektorilla ilman oikeanlaista kierrätysmekanismia. Yleensä kierrätystä ei tapahdu ollenkaan, vaan jäte kasataan jonnekin, missä on tilaa. Ihmiset, joilla ei ole muuta työmahdollisuutta, joutuvat tekemisiin vaarallisten aineiden kanssa. Vaaralliset aineet joutuvat maaperään ja lähiympäristö kärsii saastumisesta. SER-jätteen metallit olisi tärkeä saada kierrätettyä, mutta siitä vain pieni osa on arvokasta. Myrkyistä esimerkiksi brominoidut tulenestoaineet, jotka aiheuttavat oppimishäiriöitä ja muita ongelmia, kerääntyvät luontoon, kun SER-jäte kierrätetään väärin. Jos kierrätystä tapahtuu, se tehdään alkeellisella tavalla. Kiinassa esimerkiksi erotetaan arvokkaat metallit muusta romusta avoimesti polttamalla. (Härri 2013.)

SER-jätteen kierrätyksestä ei tiedetä länsimaissa tarpeeksi. Usein käytöstä poistunutta laitetta ei kierrätetä heti, vaikka se olisi suositeltavaa. Jos laitteet kierrätettäisiin, saataisiin lisää materiaaleja, joista voisi tehdä uusia laitteita. Tilanne SER-jätteen suhteen paranisi, jos uudelleenkäyttöön panostettaisiin Euroopassa enemmän. Myös yritysten raportointivastuuta pitäisi kasvattaa ja tullin valvontaa pitäisi parantaa. Kierrättämisestä pitäisi valistaa kuluttajia paremmin ja kehittyvien maiden kierrätysjärjestelmä tulisi uusia. (Härri 2013.)

4.3 Laivanpurku kehitysmaissa

SER-jätteen ja muovin kehittyviin maihin rahtaus eivät ole ainoita kehittyviä maita kuormittavia ongelma. Esimerkiksi länsimaisia laivoja puretaan useasti muualla kuin länsimaissa, missä ne on rakennettu. Kehittyvät maat ovat halvin ja helpoin paikka purkaa laivat, sillä työvoima on halpaa, ympäristölainsäädäntö on puutteellista ja turvallisuussäädökset voivat puuttua kokonaan. (Hasan Ruhan Rabbi, Aevelina Rahman 2017). Suurin osa purettavista laivoista tulee Kiinasta ja Euroopasta. Eniten laivoja purettaviksi menee Intiaan, Bangladeshiin, Kiinaan ja Pakistaniin. (Hisham Ashkar 2015.) Halvinta laivojen purkaminen on Chittagonissa. Se sijaitsee Bangladeshin itärannikolla. Vuonna 2016 siellä purettiin 230 laivaa, joista saatiin 10 miljoonaa tonnia metallia yhteensä. Ainakin 9 työntekijää kuoli vuonna 2017 Chittagonissa erinäisissä onnettomuuksissa. Työntekijöiden palkat laivan purkuyhtiöissä ovat hyvin matalia. Chittagonissa 14h päivästä saa hädin tuskin 3 punttaa. Kukaan ei ota vastuuta työntekijöiden loukkaantumisesta tai kuolemasta. (Vidal 2017.)

5 JÄTEHUOLLON KEHITYSSUUNNITELMAT KEHITYSMAISSA

Jätehuollon kehittämisen avuksi on otettava selvää maan tilanteesta ja maan kyvykkyydestä toteuttaa suunnitelmat. Jokaisessa maassa ongelmien tunnistaminen ei ole helppoa, mutta kun ne tunnistetaan, voidaan aloittaa ongelmien ratkaisu. Niiden toteutumisesta ei kuitenkaan aina ole varmuutta.

5.1 Maailman pankin vaikutus jätehuollon kehittämiseen

Vaikka on olemassa yrityksiä, jotka myyvät jätehuoltopalveluitaan valtioille, yleensä suurimpana ongelmana kehittyvissä maissa on rahanpuute. Mailla ei usein ole varaa ylläpitää toimivaa jätehuoltoa. Maailmanpankki on kansainvälinen jälleenrakennus- ja kehityspankki, sekä kansainvälinen kehitysjärjestö, jonka tavoitteena on vähentää köyhyyttä ja edistää maailmanlaajuisia kestävästä kehitystä. Se tukee monien maiden jätehuollon kehittämistä rahallisesti. Maailmanpankki saa varansa keräämällä lahjoituksia sen jäsenmailta. (Valtionvarainministeriö).

Kasvavan asukasluvun takia jätteiden määrän odotetaan kasvavan jopa 70% koko maailmassa vuoteen 2050 mennessä. Jätehuollon kehittämiseen sijoittaminen ja investointi on ehdoton toimenpide, jos halutaan näkyviä tuloksia kehitysmaiden jätehuoltoon. Maailmanpankki eli The World Bank muiden pankkien ohessa antaa lainoja, tulos pohjaista rahoitusta, kehityspoliittista rahoitusta maille, jotka tarvitsevat apua jätehuoltoon. Jätehuolto projektit, joihin Maailman pankki keskittyy, ovat koko jätteen elinkaareen keskittyviä, ja pitkän tähtäimen tulevaisuuden suunnitteluun keskittyviä. Maailman pankki muun muassa investoi jätteiden lajittelu -ja käsittelylaitosten rakentamiseen ja parantamiseen. Se antaa oikeudellisia neuvoja ja yrittää auttaa hallituksia verotus- ja maksurakenteissa niin, että jätteiden kustannukset vähenisivät. He yrittävät muuttaa kansalaisten asennoitumista ja käyttäytymistä jätettä kohtaan ja yrittävät aktivoida heitä esimerkiksi panostamalla kierrätykseen. Maailman pankki keskittyy hankkeissaan myös jätteiden keräilijöiden integroimiseen koko jätehuoltoon, tarjoamalla turvallisia työolosuhteita, sosiaaliturvaverkkoja, lapsityövoima rajoituksia ja koulutusta. Projektien tarkoitus on tukea ympäristön kannalta järkevää jätehuoltoa jätteiden vähentämisen kautta, sekä biokaasun ja kaatopaikkakaasujen talteenoton kautta. Nämä

projektit parantavat kansanterveyttä ja toimeentuloa vähentämällä avopolttamista ja tuholaisia taudinlevittäjinä. (The World Bank 2018.)

Maailman pankki on onnistunut parantamaan eri maiden jätehuoltoa rahoittamalla erinäisiä projekteja. Esimerkiksi Vietnamissa kiinteän jätteen hallintaan investoimalla ollaan estetty viemäreiden tukkeutuminen ja jätteiden joutuminen vesistöihin. Parempaan keräysjärjestelmään, yhteisöllisiin lähestymistapoihin ja kannustimiin keskittymällä meriin päätyvä jäte etenkin Manilan lahdella on vähentynyt huomattavasti. Argentiinassa avustuksien avulla on suljettu 70 kaatopaikka, joiden tilalle on tullut 11 jätteiden kierrätyskeskusta. Jamaikalla taas jätteenkeräyspalvelut kattavat nyt 18 aluetta, jotka eivät ole aiemmin olleet jätehuollon piirissä. Lainaa jätehuollon muuntamiseen ympäristöystävällisemmäksi ja sen kehittämiseksi on myös saanut Marokko, Nepal, Pakistan, Liberia ja Burkina Faso. Pakistanissa on annettu 5,5 miljoonan dollarin laina Lahoressa sijaitsevan kompostointilaitoksen markkinoiden kehittämiseen ja myyntiin. Toiminnalla vähennettiin 150 000 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia ja yhden päivän kompostimäärä kasvoi 300 tonnista 1000 tonniin. Sahara eteläpuolisen Afrikan Burkina Fason pääkaupungissa Ougdougoussa on lainan avulla kehitetyn jätehuollon avulla kerätty keskimäärin 78% syntyneestä jätteestä. Tämä on korkein keräysmäärä Saharan eteläpuoleisessa Afrikassa, jonka jätteen keräysprosentti on yleensä 46% keskiarvoa. Investoimalla jätehuoltoon voidaan auttaa todella paljon maita, joilla ei ole varaa itse investoida siihen. Maailman pankin jätehuollon kehittämissuunnitelmassa on mukana vaikutusvaltaisia päättäjiä, kuten Korean Green Growth Trust-rahasto, Global Output Partnership (GPOBA) ja climate and clear Air coalition. (The World Bank 2018.)

5.2 Sambia

Sambia on Keski-Afrikassa sijaitseva yksi maailman vähiten kehittynein valtio. Sen BKT per asukas on 1510 \$ (Globalis 2016). Sambian asukasluku on 17,6 miljoonaa (Department of Economic and Social Affairs, Population Division). Jätehuollon pysyminen kasvavan asukasluvun mukana on Sambian yksi suurimmista huolenaiheista. Jätehuollon ulkopuolelle sijoittuvilla alueilla nopea urbanisaatio hankaloittaa jätteen keräystä huonon infrastruktuurin takia. Alhainen koulutustaso, teknisen asiantuntemuksen puute instituutionaalisella -ja teol-

lisella tasolla haittaavat uusien jätehuollon kehittämisideoiden toteuttamista. Vastuuvovelisuuden puute jätteiden hyödyntämistä ja käsittelyä varten poliittisella ja hallinnollisella tasolla vaikuttaa jätehuollon kehitykseen negatiivisesti Sambiassa. Tietoja kierrätyksestä, ympäristöhaitoista ja terveysvaikutuksista on harvoin jaossa Sambiassa tai missään muussa vähiten kehittyneessä maassa. Infrastruktuurisia ja teknisiä ohjeita vaaralliselle ja teolliselle jätteelle ei ole laadittu Sambiassa. Jätteiden kerääjille ja jätteiden hallinnoijille ei ole virallista palkkiosysteemiä olemassa, mikä ei kannusta jätteistä huolehtimiseen. Minimaalinen mahdollisuus päästä mukaan kansainvälisille jätemarkkinoille huonontaa Sambian mahdollisuuksia kehittyä jätteiden käsittelijänä. (Muller Luke et al., 2017.)

Doranova niminen Suomalainen yritys on hyvä esimerkki vähiten kehittyneessä maassa toimivasta jätealan yrityksestä. Se yrittää parantaa Saharan eteläpuoleisen Afrikan jätetilannetta tarjoamalla uudenlaista kustannustehokkaampaa kaatopaikkakaasujen keräysjärjestelmää. Hiellä on vuonna 2017 käynnistetty projekti, joka kohdistuu Kitwen kaupungin kaatopaikalle Sambiaan. Kaatopaikalle rakennettiin kaasunkeräyskaivot, jotka sopivat juuri Afrikan olosuhteisiin. Kerätty kaasu hyödynnetään sähköntuotannossa. Projektin päätavoite on vähentää kaatopaikan välittömiä ympäristöhaittoja. Projektin toinen päätavoite on pilotoida uudenlaista tapaa kerätä kaasua, minkä takia näyttöä projektin toimivuudesta ja todellisista hyödyistä Kitwenin kaupungille ei vielä ole. Tämä projekti on yksi Doranovan suurimpia projekteja muiden projektien ohessa. (Doranova.)

5.3 Malawi

Malawi on Saharan eteläpuoleisessa Afrikassa sijaitseva tiheään asuttu (noin 17 milj. asukasta) valtio. Sen naapurivaltioita ovat Sambia, Tansania ja Mosambik. Maailmanpankin vuoden 2014 tilastojen mukaan Malawin bruttokansantuote henkilöä kohden oli 250 \$, mikä tekee siitä yhden maailman vähiten kehittyneistä maista. (The World Bank 2018). Ilmastonmuutos aiheuttaa valtiolle ongelmia tulvien ja kuivuuden muodossa, mistä tulee satojen miljoonien kuluja valtiolle. (INDC 2015.)

Ilmastonmuutos vaikuttaa paljon myös Malawiin, minkä takia valtio haluaa vaikuttaa ilmastomuutoksen ehkäisemiseen. Malawin hallitus on luonut kansallisen ilmastomuutokseen

keskittyvän politiikkaryhmän, joka laatii muun muassa jätehuoltoon liittyviä kehityssuunnitelmia. Malawin jätehuollon hiilidioksidipäästöt olivat 29 000 tCO₂-ekv. Vuonna 2015 ja päästöjen arvellaan nousevan 42 000 tCO₂-ekv. :iin vuoteen 2040 mennessä. Vuonna 2015 päästöjä aiheuttivat: metsäteollisuus (78 %), maatalous (16%), energia (14%) ja jätesektori (2%). Tavoitteena on parantaa Malawin sopeutumiskykyä ilmastonmuutokseen ja lieventää sitä mahdollisuuksien mukaan kansallisella tasolla. Tavoitteena olisi vähentää metsähoiosta aiheutuvia päästöjä 78% osuudesta 65% osuuteen vuoteen 2040 mennessä. Jätehuollon osuus Malawin kokonaispäästömäärästä on 2% ja tavoitteena olisi myös pitää se 2% tasolla. (INDC 2015.)

Malawin jätemäärän kasvun syynä on asukasluvun kasvu. Nopea urbanisaatio ja epävirallisten asumusten lisääntyminen kaupunkien laidoilla on lisännyt myös jätemäärää. Maailman pankin mukaan jo yksi kaupunki (Blantyre) Malawissa tuottaa keskimäärin 109 500 tonnia jätettä vuodessa (Hestings M'bawa 2018). Jätteiden määrää kaatopaikoilla Malawissa aiotaan, ja vähennetäänkin tällä hetkellä jätteiden syntymisen ja niiden hyödyntämisen tiukentamalla valvomisella. Kaatopaikkakaasujen talteenottoa energialähteenä aiotaan lisätä, sillä asukasluvun ja urbanisaation lisääntyessä energiantarve kasvaa. Lisätoimenpiteitä jätteiden vähentämiseen kaatopaikoilla on myös jätteenpoltto. Näihin toimenpiteisiin tarvitsee kuitenkin ulkoisen rahoituksen. Jos ulkoinen tuki saataisiin lisätoimenpiteisiin, lieventämispotentiaali ylittäisi jopa 400 tCO₂-ekv. :in tasolle jätehuollosta tulevista päästöistä vuoteen 2025 mennessä. (INDC 2015.)

5.4 Bangladesh

Bangladesh on Etelä-Aasiassa sijaitseva Intian naapurimaa. Sen BKT per asukas oli 1517 \$ vuonna 2017, ja se kuuluu maailman köyhimpiin maihin. Bangladeshin asukasluku on noin 166 miljoonaa (Globalis 2017). Suuren väestönmäärän takia Bangladeshissa syntyy paljon jätettä. Suurin osa sieltä syntyvästä yhdyskuntajätteestä on biojätettä. Jätehuoltoon liittyviä ongelmia Bangladeshilla on tilanpuute, kaupunkilaisten tiedonpuute jätehuollosta, jätteenkeräysongelmat, jätteiden lajittelun puuttuminen, yhteistyön puute sidosryhmien kanssa, maan ja veden saastuminen ja kasvihuonekaasupäästöt. Yhdyskuntajätteen koostumuksesta

biojätettä on reilusti yli puolet, mutta sitäkään ei hyödynnetä kunnolla. Kaupungin viranomaisten on vaikea pysyä mukana jätteiden synnyn kanssa. (Iftekhar, Hashmi. 2006). Tällä hetkellä Bangladeshissa keskitytään biojätteen hyödyntämisen tehostamiseen kompostoimalla sitä, ja tuottamalla biomassaa pohjaista lämpöenergiaa kotitalouksien käyttöön. Tavoite vuoteen 2030 olisi saada 50% koko jätteen määrästä kaatopaikalta kompostointiin ja 70% kaatopaikka kaasuista olisi tarkoitus saada hyötykäyttöön energiantuotannossa. (Ministry of Environment and Forests (MOEF) Government of the People's Republic of Bangladesh 2015)

5.5 Bhutan

Bhutan on Etelä-Aasiassa sijaitseva kuningaskunta Kiinan ja Intian välissä Himalajalla. Bhutanin BKT per asukas oli 3110 \$ vuonna 2017. Asukasluku Bhutanissa on noin 817 054. (Globalis 2017). Suurin ongelma Bhutanin jätehuollolle on nopea talouskasvu maassa. Bhutan on sen takia ehdotettu poistettavaksi LDC-maiden joukosta. Nopea talouskasvu tarkoittaa myös sitä, että Bhutanin jätteen koostumus on muuttumassa. Biojätettä syntyy yhä vähemmän ja muita jätemuotoja enemmän. Jätehuolto maassa toimii kohtuullisesti, mutta jätemuodon muuttuessa ja kasvaessa siitä tulee valtava ongelma. Ihmiset käyttävät yhä enemmän kertakäyttöisiä tavaroita ja jätteitä ei osata käsitellä. Esimerkiksi vaarallinen jäte ja SER-jäte menevät samalle kaatopaikalle käsittelemättöminä. Kaatopaikan myrkyt leviävät vesistön mukana asukkaiden juomavetenä käyttämiin vesistöihin. Erityisen vaarallista ja harmillista on jätteiden leviäminen Bhutanin upeisiin luontokohteisiin. (Dawa Gyelmo 2018). Tällä hetkellä Bhutanin jätelainsäädäntö ei pysy jätteen koostumuksen muuttumisen vauhdissa mukana. Jätelainsäädäntöä on kuitenkin alettu parantamaan. Bhutanin tavoite on pienentää kasvihuonepäästöjä pyrkimällä nollapäästöihin ja parantamalla jätehuoltokäytäntöjään. Jätehuolto ongelmaa pyritään myös lähestyä 3R:n taktiikalla. Se koostuu sanoista reduce, reuse and recycle. (Kingdom of Bhutan 2015.)

6 ANALYYSI KEHITYSSUUNNITELMIEN SOVELTUVUUDESTA

Vähiten kehittyneiden maiden yhdyskuntajätteestä yli puolet on useasti biojätettä. Jokaisessa maassa biojätteen perusteellinen talteenotto kierrätystä varten pienentäisi kaatopaikkajätteen määrää. Tehokkainta jokaisessa maassa olisi syntypaikkalajittelu ja lajitellun yhdyskuntajätteen tehokas hyödyntäminen. Etenkin vähiten kehittyneet maat voisivat lisätä lajittelun kautta hyödynnettäväksi tulevia materiaaleja. Usein köyhällä maalla ei ole varaa hankkia raaka-aineita itse, jolloin se voisi suoraan hyödyntää kierrätysmateriaaleja tuotannossaan, kuten kierrätysmetallia, paperia tai muovia. Erilaiset yrityksen, jotka haluavat auttaa kierrätyksen kanssa ja ottaa kierrätysmateriaalit itselleen, on hyvä asia, mutta tällöin arvokas kierrätysmateriaalista saatava tuotto ei välttämättä menisi vähiten kehittyneille maille.

Ongelmana vähiten kehittyneiden maiden jätehuollon kehittämisessä on suurien jätteenkäsittelyprojektien aloittamisen vaikeus, ja olemassa olevien pienimuotoisten jätehuoltojen mukaan integroiminen niin, että se ei vaikuttaisi negatiivisella tavalla maan jätehuolto organisaatioihin. Joissakin tapauksissa olisi edullisempaa jatkaa pienimuotoisella jätehuolto tyyppillä, kuin muuttaa se laajaksi isoksi organisoiduksi toiminnaksi. Epävirallisen sektorin sitominen viralliseen jätehuoltosektoriin onnistuisi työllistämällä epävirallisen sektorin niin sanotut työntekijät, ja antaa heille mahdollisuus jatkaa työtään turvallisemmassa ja selkeämmässä työympäristössä. Maailman pankin yritys luoda systemaattisempaa jätehuoltoa vähiten kehittyneisiin maihin sitomalla epävirallinen sektori mukaan, on hyvä esimerkki siitä, miten rahoituksella ja tietämyksellä saadaan aikaiseksi kaikki huomioonottava jätehuoltokokonaisuus.

Jätelainsäädännön laatiminen maihin, joissa se on puutteellista tai puuttuu, on tärkeä jätehuollon kehittämisen turvaamiseksi. Ongelmaksi kuitenkin tulee se, että noudatetaanko lakia ja valvotaanko sen noudattamista mitenkään. Parhaiten tähän voi vaikuttaa tiukentamalla jätelainsäädännön noudattamisen valvontaa. Esimerkiksi Malawilla aiotaan panostaa jätehuollon valvonnan tiukentamiseen. Tämän toteutumisesta ei kuitenkaan ole muuta näyttöä, kuin mahdollisesti pienentyneet jätemäärät. Jokaisen esimerkkimaan kehityssuunnitelmat ovat hyvin ympäröityjä, ja sitä miten tavoitteisiin päästään ei ole selkeästi määritelty tai

kerrottu. Kehityssuunnitelman tulisi sisältää selkeä suunnitelma muutettavista asioista ja liittävästä asioista, jotka vievät maan tavoitteisiinsa jätehuollon kannalta. Suunnitelmia on kuitenkin vaikea laatia jätetilastotietojen ja muun tarkemman datan puuttuessa.

Länsimaat vaikuttavat merkittävästi vähiten kehittyneiden maiden jätehuoltoon viemällä omia jätteitään sinne. Kiina on hyvä esimerkki siitä, kuinka suuresti yhden jättejakeen viemisen kieltäminen sinne vaikuttaa länsimaiden tilanteeseen. Länsimaat vaikuttavat kuitenkin myös positiivisesti kehittyvien maiden jätehuoltoon rahoittamalla projekteja erilaisin rahoituksin. Tämä on erittäin tehokas keino nopeuttaa jätehuollon kehittämistä maissa, joilla ei olisi muuten varaa siihen. Tuki kuitenkin saattaa mennä muuhun, kuin siihen mihin sen olisi pitänyt mennä. Rahoitetun projektin pitkäikäisyyttäkin kannattaa pohtia. Raha voi hetkellisesti auttaa tilanteeseen, mutta pitkällä aikavälillä sillä ei välttämättä ole merkitystä.

Tiedonpuute ja kehityssuunnitelmien huono raportointi haittaa kehityssuunnitelmien laatimista ja toteuttamista. Usein raporteissa on kerrottu ne asiat, jotka ovat onnistuneet, mutta asioita, joissa ollaan epäonnistuttu, ei olla mainittu.

Alla olevassa taulukossa on vähiten kehittyneitä maita, joissa on tunnistettu ongelma jätehuollossa ja on laadittu suunnitelma sen parantamiseksi. Taulukossa on maiden suurimmat jätehuoltoon liittyvät ongelmat. Monissa maissa jätehuollosta vastuussa oleva organisaatio vaihtelee.

Taulukko 1. Esimerkkejä vähiten kehittyneiden maiden jätehuollon tilasta ja sen parantamisesta (Globalis 2016) (Ulrich Glawe et al., 2014)

| Maa | Nykyinen tilanne ja vastuu organisaatio | nykyinen toiminta | BKT per asukas (\$) |
|------------|--|---|----------------------------|
| Malawi | Tilanne: Jätteiden hyödyntäminen ja tiukennettu valvonta Organisaatio: - | Jätteen poltto ja kaatopaikkakaasujen talteenotto | 250 |
| Sambia | Tilanne: - Organisaatio: - | Kaatopaikkakaasujen talteenotto (yritykset) | 1263 |
| Bhutan | Tilanne: laiminlyö lakia Organisaatio: kunnat | lain noudattaminen | 3110 |
| Bangladesh | Tilanne: Ei erillistä politiikkaa tai kiinteän jätteen luovuttamista koskevaa lainsäädäntöä. Biojätettä ei hyödynnetä tarpeeksi tehokkaasti Organisaatio: Ympäristö -ja metsäministeriö | Kattavan jätteidenkäsittelysäännösten valmistelu ja biojätteen hyötykäytön tehostaminen | 1517 |
| Nepali | Tilanne: Kansallinen politiikka ei toteudu Organisaatio: kunnat | Jätehuollon parantaminen ja ihmisten kouluttaminen | 835 |
| Afganistan | Tilanne: Ei ympäristölainsäädäntöä Organisaatio: Vesiresurssi -ja ympäristöviranomaiset | Lainsäädännön luominen jo vuodesta 2001 | 586 |
| Kambodza | Tilanne: - Organisaatio: Ympäristöministeriö | Jätehuollon parantaminen ja ihmisten kouluttaminen | 1384 |
| Laos PDR | Tilanne: - Organisaatio: Viestintä-, liikenne-, postin - ja rakentamisenministeriö | Jätehuollon perustaminen | 2457 |
| Myanmar | Tilanne. Asetus on vanhentunut Organisaatio: Päästöjenhallinta osasto | ei toimia | 1299 |

7 YHTEENVETO

Jätehuolto on organisoitua toimintaa, minkä tarkoituksena on kerätä, kuljettaa ja varastoida jätettä, sekä järjestää jätteen hyödyntäminen, loppukäsittely tai loppusijoitus. Yhdyskuntajätettä on yhdyskunnilta kerätty ja käsitelty jäte. Korkean tulotason maista syntyy eniten jätettä, mutta se käsitellään asianmukaisemmin, kuin matalan tulotason maista tuleva jäte. Matalan tulotason maiden ja korkean tulotason maiden jätteen koostumus on erilainen. Matalan tulotason maista syntyy biojätettä enemmän kuin korkean tulotason maista. Suomen jätelainsäädäntöön on määritelty jätteenhuollon etusijajärjestys, joka perustuu EU:n jätehierarchyaan. Suomen pitäisi sen mukaisesti lisätä kierrätystä ja vähentää jätteiden polttamista. Maailmalla käytetään laajasti eri keinoja yhdyskuntajätteiden vähentämiseksi.

Kehittyneissä maissa jätehuolto on organisoitua, ja pyrkii noudattamaan ensisijaisesti jätehierarchyaa. Hyvässä jätehuollossa suljetulle kaatopaikalle menevä jätemäärä on minimoitu kierrättämällä. Syntypaikkalajittelu on jätteen syntypaikassa tehtävä lajittelu, mikä helpottaa kierrätysprosessia. Kehittyvissä maissa, joissa on nopeaa talouskasvua ja asukasluvun kasvua, löytyy laittomia ja laillisia kaatopaikkoja, joille yhdyskuntajätteet kuljetetaan. Myöskin jätteiden poltto on yleistä näissä maissa. Vähiten kehittyneissä maissa jätehuolto ei ole selkeästi organisoitua ja jätteet usein menevät avoimelle epäviralliselle kaatopaikalle, jonne kulkua ei valvota. Huono jätehuolto on haitaksi ympäristölle ja ihmisen terveydelle.

Vähiten kehittyneet maat ovat kehittyvien maiden joukosta köyhimmät. YK:n määritelmän mukaan vähiten kehittyneellä maalla ei ole kasvukapasiteettia rakenteellisten esteiden vuoksi, ja se on äärimmäisen köyhä, altis taloudellisille ongelmille, ympäristökatastrofeille ja tautiepidemioille. Maasta tulee LDC-maa, jos tulotaso on matala, inhimillisen kehityksen taso on huono ja jos maa on taloudellisesti haavoittuvainen. BKT per asukas on yleisin tapa jaotella maat varattomista varakkaaseen. HDI ottaa huomioon ihmisten hyvinvoinnin ja maantieteellinen jaottelu antaa perspektiiviä siitä, missä köyhiä maita on eniten

Vähiten kehittyneiden maiden asukasluvun kasvu ja nopea urbanisoituminen on sen jätehuollossa suurin haaste. Länsimaat kuormittavat kehittyvien maiden jätehuoltoa rahtaamalla omia jätteitään maihin. Esimerkiksi YK:n mukaan SER-jäte on yksi nopeimmin kasvavista

jätelajeista, jota viedään länsimaista kehittyviin maihin. Laivoja viedään Indonesiaan puretaviksi sen edullisuuden takia. Maailman pankin jätehuollon kehittämisen rahallinen tukeminen niissä maissa, joissa siihen ei muuten olisi varaa, on hyvä esimerkki siitä, kuinka jätehuollon tilanteeseen voidaan vaikuttaa varallisuudella. Vähiten kehittyneiden maiden jätehuollon ongelmat ovat samankaltaisia, ja maahan soveltuu pitkälti samat kehityssuunnitelmat. Kierrätyksen lisääminen ja syntypaikkalajittelu vähentää jätteiden määrää kaatopaikoilla maissa. Etenkin biojätteen talteenotto on tehokas keino vähentää jätteen määrää kehittyvissä maissa. Jätelainsäädännön uusiminen ja valvominen tuottaisi vastuun jätteen haltijalle.

LÄHTEET

Baldé C.P, Wang F., Kuehr R., Huisman J., 2015. The global e-waste monitor – 2014, United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn, Germany. [verkkojulkaisu]. United Nations University. [viitattu: 4.11.2018]. Saatavissa: <http://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf>

Dawa Gyelmo. 2018. As Bhutan's economy grows, so does its waste problem. [verkkosivu]. Thethirdpole.net. [viitattu: 16.11.2018]. Saatavissa: <https://www.thethirdpole.net/en/2018/04/06/as-bhutans-economy-grows-so-does-its-waste-problem/>

Department of Economic and Social Affairs, Population Division. [verkkosivu]. Worldometers. [viitattu: 22.11.2018]. Saatavissa: <http://www.worldometers.info/>

Doranova. Doranova rakentaa kaatopaikan kaasunkeräysjärjestelmän Sambiaan. [verkkosivu]. Doranova. [viitattu 12.10.2018]. Saatavissa: <http://doranova.fi/doranova-rakentaa-kaatopaikan-kaasunkeraysjarjestelman-sambiaan/>

ELY-keskus. 2016. Jätetuljetusten valvonnan kehittämishanke. [verkkosivu]. ELY-keskus. Päivitetty: 27.5.2016. [viitattu: 6.11.2018]. Saatavissa: https://www.ely-keskus.fi/web/ely/varsinais-suomi-jatetuljetusten-valvonnan-kehittamishanke?p_p_id=122_INSTANCE_aluevalinta&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_categoryId=14406

Emenike, C.U., Iriuga Edith, T., 1Agamuthu, P., 1Fauziah, S.H., 2013. Waste Management in Africa: An Invitation to Wealth Generation. [verkkojulkaisu]. ResearchGate. Päivitetty: 26.8.2013. [viitattu 14.11.2018]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/265511623_Waste_Generation_in_Africa_An_Invitation_to_Wealth_Generation

England Rachel. 2017. Living in Landfill. [verkkajulkaisu]. Independent. [viitattu: 19.9.2018]. Saatavissa: https://www.independent.co.uk/news/long_reads/living-in-landfill-a7632996.html

EPRS. Circular Economy. [verkkosivu]. European Parliament. [viitattu: 6.11.2018]. Saatavissa: <http://www.europarl.europa.eu/thinktank/infographics/circulareconomy/public/index.html>

European Commission. 2018. Commission reviews implementation of EU waste rules, proposes actions to help 14 Member States meet recycling targets. [verkkosivu]. European Commission. Päivitetty: 24.9.2018. [viitattu: 21.11.2018]. Saatavissa: https://ec.europa.eu/info/news/commission-reviews-implementation-eu-waste-rules-proposes-actions-help-14-member-states-meet-recycling-targets-2018-sep-24_en

European Environment Agency. 2016. Municipal waste management across european countries. [verkkosivu]. European Environment Agency. Päivitetty: 5.10.2018. [viitattu: 6.11.2018]. Saatavissa: <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/municipal-waste/municipal-waste-management-across-european-countries>

Eurostats. 2018. Municipal waste generated in 2016, kg per capita. [verkkosivu]. Eurostats. Päivitetty: 19.7.2018. [viitattu 5.11.2018]. Saatavissa: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics

Finnpartnership. Akkuser Oy hakee tulevaa kasvua kehitysmaista. [verkkosivu]. Akkuser Oy. [viitattu 12.10.2018]. Saatavissa: <https://finnpartnership.fi/fi/stories/akkuser-oy-hakee-tulevaa-kasvua-kehitysmaista/>

Focusconomics. 2018. The Poorest Countries in the World. [verkkajulkaisu]. Focusconomics. [viitattu: 17.9.2018]. Saatavissa: <https://www.focus-economics.com/blog/the-poorest-countries-in-the-world>

Jauhiainen Sinikka, Loukola Marja-Leena. 2016. Jätteet ja ympäristö. [verkkajulkaisu]. Edu.fi. [viitattu: 11.10.2018]. Saatavissa: https://www.edu.fi/yleissivistava_koulutus/aihekokonaisuudet/kestava_kehitys/teemoja/jatteet_hyotykayttoon/jatteet_ja_ymparisto

Global.finland. 2014. Mitä köyhyys on kehitysmaissa?. [verkkajulkaisu]. Ulkoministeriön kehitysviestintä. Päivitetty 30.6.2014. [viitattu 10.10.2018]. Saatavissa: <http://global.finland.fi/public/default.aspx?nodeid=15802&contentlan=1>

Globalis. 2016. Bruttokansantuote asukasta kohden. [verkkosivu]. FN-Sambadet. [viitattu: 16.11.2018]. Saatavissa: <https://www.globalis.fi/Tilastot/BKT-per-asukas>

Globalis. 2017. Väestömäärä. [verkkosivu]. FN-Sambadet. [viitattu: 16.11.2018]. Saatavissa: <https://www.globalis.fi/Tilastot/Vaestoemaeerae>

Green economy. 2017. Solid approach to waste: how 5 cities are beating pollution. [verkkajulkaisu]. United nation environment programme. [viitattu: 11.10.2018]. Saatavissa: <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/solid-approach-waste-how-5-cities-are-beating-pollution>

Härri Anna. 2013. E-jätteen matka Suomesta kehitysmaihin. [verkkajulkaisu]. Ettisen kaupun puolesta ry. [viitattu 8.10.2018]. Saatavissa: https://eetti.fi/wp-content/uploads/2018/01/E_jate03FINAL_net_0.pdf

Hasan Ruhan Rabbi, Aevelina Rahman. 2017. Ship Breaking and Recycling Industry of Bangladesh; Issues and Challenges. [verkkajulkaisu]. ScienceDirect. [viitattu: 15.11.2018]. Saatavissa: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877705817332939?token=6651C522642E6978A4BFF7D6A61D0BB4417E61F210C6E43088E925A29212574C817AA7F18BD958FCC685C6D73F933641>

Havukainen Jouni, Liikanen Mia, Horttanainen Mika, 2017. Jätehuolto kehittyvissä maissa nykytila ja haasteet. [verkkajulkaisu]. RIL. [viitattu: 11.10.2018]. Saatavissa: <https://www.ril.fi/fi/rakennustekniikka/jatehuolto-kehittyvissa-maissa-nykytila-ja-haasteet.html>

Hestings M'bawa. 2018. investing in waste management to create job opportunities for Malawi's youth. The World Bank. Päivitetty: 5.9.2018. [viitattu: 6.11.2018]. Saatavissa: <http://blogs.worldbank.org/nasikiliza/prospects/investing-in-waste-management-to-create-job-opportunities-for-malawis-youth>

Hisham Ashkar. 2015. Shipbreaking in 2014. [verkkokuva]. GRID-Arendal. [viitattu: 16.11.2018]. Saatavissa: https://farm1.staticflickr.com/583/32317341356_74865eb23c_o.jpg

Hollo Erkki J. Jätehierarkia. [verkkosivu]. Tieteen termipankki. Päivitetty: 12.9.2018. [viitattu: 20.11.2018]. Saatavissa: <http://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:j%C3%A4tehierarkia>

Hoornweg D, Bhada-Tata P. 2012. What A Waste - A Global Review of Solid Waste Management (Urban Development Series: Knowledge Papers) Chap3. [verkkajulkaisu]. World Bank. [viitattu: 15.11.2018]. Saatavissa: <https://siteresources.worldbank.org/INTURBAN-DEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/Chap3.pdf>

HSY. 2018. Jätehuollon hinnasto 2018. [verkkosivu]. HSY. [viitattu: 5.11.2018]. Saatavissa: https://julkaisu.hsy.fi/jatehuollon_hinnasto_2018.html

Ibrahim Adebayo Bello, Muhamad Norshafiq bin Ismail, Nassereldeen A Kabbash., 2018. Solid Waste Management in Africa: A Review. [verkkosivu]. International Journal of Waste Resources. [viitattu 5.11.2018]. Saatavissa: <https://www.omicsonline.org/open-access/solid-waste-management-in-africa-a-review-2252-5211-1000216.php?aid=73453>

Iftekhar Enayetullah, Hashmi Q. S. I., 2006. Community Based Solid Waste Management Through Public-Private-Community Partnership: Experience of Waste Concern in Bangladesh. [verkkosivu]. Wasteconcern. [viitattu: 16.11.2018]. Saatavissa: https://www.env.go.jp/recycle/3r/en/asia/02_03-3/06.pdf

INDC. 2015. Malawi INDC SUBMITTED TO UNFCCC REV. [verkkosivu]. INDC. Päivitetty 10.8.2015. [viitattu: 18.10.2018]. Saatavissa: <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Submission%20Pages/submissions.aspx>

International Best Practices Guide for LFGE Projects. 2012. Basic Concept of Integrated Solid Waste Management. [verkkosivu]. Global Methane Initiative. [viitattu 22.11.2018]. Saatavissa: https://www.globalmethane.org/documents/tools-res_lfg_IBPGch1.pdf

JL 17.6.2011/646. Jätelaki.

John Vidal. 2017. This is the world's cheapest place to scrap ships'-but in Chittagong, it's people who pay the price. [verkkosivu]. The Guardian. [viitattu: 15.11.2018]. Saatavissa: <https://www.theguardian.com/global-development/2017/dec/02/chittagong-shipbreaking-yards-legal-fight>

Junttila Kirsi. 2006. Köyhyiden syitä. [verkkosivu]. Maailma.net. [viitattu: 25.9.2018]. Saatavissa: <https://www.maailma.net/uutiset/koyhyiden-syita>

Kaila Juha, Paavilainen Jukka, Kojo Riitta, Penttilä Mika, Karhu Hannu, 2006. Jätehuollon järjestäminen kunnan näkökulmasta. 1. painos. Helsinki. Suomen kuntaliitto. 95s. ISBN 952-213-141-5. [viitattu: 21.11.2018].

Kingdom of Bhutan. 2015. INDC. National Environment Commission, Royal Government of Bhutan. 8s.

KIVO 2018a. Jätehuolto ja kiertotalous. [verkkosivu]. Suomen kiertovoima. [viitattu 5.11.2018]. Saatavissa: <http://www.kivo.fi/yymmarramme/jatehuolto-ja-kiertotalous/>

KIVO 2018b. Yhdyskuntajätehuolto lukujen valossa. [verkkosivu]. Suomen kiertovoima. [viitattu 5.11.2018]. Saatavissa: <http://www.kivo.fi/yymmarramme/yhdyskuntajatehuolto-lukujen-valossa/>

Kniivilä Matleena, Laaksonen Kalle. 2008. Teollistumisen ja talouskasvun vaikutus köyhyyteen- Voiko Kiina ilmiötä viedä?. [verkkosivu]. Tilastokeskus. Päivitetty: 14.2.2008. [viitattu: 23.11.2018]. Saatavissa: https://www.stat.fi/artikkelit/2008/art_2008-02-15_002.html?s=0

Kymenlaakson Jäte Oy. 2018. Lajittelemalla säästät ympäristöä ja rahaa. [verkkosivu]. Kymenlaakson jäte. [viitattu: 11.10.2018]. Saatavissa: <https://www.kymenlaaksonjate.fi/ymparistokasvatusta-kouluille/lajittelu-ja-jatteiden-hyotykaytto/>

M.Ohlström, I. Savolainen VTT Prosessit. 2005. Teknologiaa kasvihuonepäästöjen vähentämiseen-Taustatyö kansallisen ilmastostrategian päivitystä varten. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Edita Publishing Oy.182s. KTM Julkaisuja 1/2005. ISBN 951-739-850-6

Mikkonen Minttu. 2018. Kiina ei enää halua olla maailman kaatopaikka-ja se on syökse-mässä länsimaat kaaokseen muovijätteen kanssa. [verkkojulkaisu. Yle. Päivitetty: 8.11.2018. [viitattu 5.11.2018]. Saatavissa: <https://www.hs.fi/ulkomaat/art-2000005891808.html>

Ministry of Environment and Forests (MOEF) Government of the People's Republic of Bangladesh. 2015. INDC. MOEF. 15s.

Muller Luke, Ciaraldi Erica, McNaught Andrew, Allaire Jonathan, Ngwenya Andrew. 2017. Waste as a Resource. [verkkojulkaisu]. [viitattu: 12.10.2018]. Saatavissa: https://www.businessfinland.fi/globalassets/finnish-customers/02-build-your-network/developing-markets/kv-hankinnat-ja-kriisiliiketoiminta/mozambique/waste-as-a-resource---development-opportunities-within-zambia_tf_visit_zambia.pdf

N. Scarlat, V. Motola, J.F. Dallemand, F. Monforti-Ferrario, Linus Mofor. 2015. Evaluation of energy potential of Municipal Solid Waste from African urban areas. [verkkojulkaisu]. ScienceDirect. [viitattu: 16.11.2018]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115005389>

OECD Data. 2018. Municipal waste. [verkkosivu]. OECD Data. [viitattu 15.11.2018]. Saatavissa: <https://data.oecd.org/waste/municipal-waste.htm>

Papineschi Joe. 2018. The Circular Economy Package: Targets, separate Collection and Standards. [verkkojulkaisu]. Eunomia. [viitattu: 21.11.2018]. Saatavissa: https://asiakas.kotisivukone.com/files/biolaitosyhdistys.palvelee.fi/Eunomia_07.11.18_PDF.pdf

Simon Joan Mark. 2013. From the 3Rs to the Zero Waste hierarchy. [verkkosivu]. Zero waste Europe. [viitattu: 19.11.2018]. Saatavissa: <https://zerowasteurope.eu/2013/04/zero-waste-hierarchy/>

Statista. 2018. Sub-Saharan Africa: Urbanization from 2007 to 2017. [verkkosivu]. Statista. [viitattu:16.11.2018]. Saatavissa: <https://www.statista.com/statistics/805657/urbanization-in-sub-saharan-africa/>

Tariq Khokhar. 2015. Is the term developing world outdated. [verkkojulkaisu]. World economic forum. [viitattu: 12.102.2018]. Saatavissa: <https://www.weforum.org/agenda/2015/11/is-the-term-developing-world-outdated/>

The World Bank. 2018. Malawi. [verkkosivu]. The World Bank. [viitattu 18.10.2018]. Saatavissa: <https://data.worldbank.org/country/malawi>

The World Bank. 2018. What a Waste: An updated Look into the Future of Solid Waste Management. [verkkojulkaisu]. The World Bank. Päivitetty: 20.9.2018. [viitattu: 5.11.2018]. Saatavissa: <https://www.worldbank.org/en/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>

Tilastokeskus. Käsitteet ja määritelmät. [verkkosivu]. Tilastokeskus. [viitattu: 25.9.2018]. Saatavissa: <https://www.stat.fi/til/jate/kas.html>

Trading Economics. Nigeria GDP per capita. [verkkosivu]. Trading Economics. [viitattu: 16.11.2018]. Saatavissa: <https://tradingeconomics.com/nigeria/gdp-per-capita>

Ulrich Glawe, C. Visvanathan, M. Alamgir. 2014. Solid Waste Management in Least Developed Asian Countries – A Comparative Analysis. [verkkójulkaisu]. ResearchGate. [viitattu: 19.1.2019]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/228362631_Solid_Waste_Management_in_Least_Developed_Asian_Countries-A_Comparative_Analysis

UNDP Suomi. 2018. Maiden jaottelu. [verkkosivu]. YK:n kehitysohjelma. [viitattu: 25.9.2018]. Saatavissa: http://www.fi.undp.org/content/finland/fi_fi/home/globalikasvatus/kansainvaelisyys-koulussa/maiden-jaottelu.html

UNEP. 2015. Global Waste Management Outlook. [verkkójulkaisu]. [viitattu 9.10.2018]. Saatavissa: www.unep.org/ourplanet/september-2015/unep-publications/global-waste-management-outlook

United Nations Environment Programme. Solid waste management. [verkkosivu]. United Nations Environmental Programme. [viitattu: 5.11.2018]. Saatavissa: <https://www.unenvironment.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/solid-waste-management>

United Nations. 2018. LCDS at glance. [verkkosivu]. United Nations. [viitattu: 28.10.2018]. Saatavissa: <https://www.un.org/development/desa/dpad/least-developed-country-category/ldcs-at-a-glance.html>

Valtionvarainministeriö. Maailman pankki. [verkkosivu]. Valtionvarainministeriö. [viitattu 25.11.2018]. Saatavissa: <https://vm.fi/kansainvaliset-rahoitusasiat/maailmanpankki>

Wikipedia. 2014. Valtioiden inhimillisen kehityksen indeksi 2013. [verkkojulkaisu]. Wikipedia. Päivitetty: 3.6.2018. [viitattu 11.10.2018]. Saatavissa: https://fi.wikipedia.org/wiki/Inhimillisen_kehityksen_indeksi

Wikipedia. 2015. Vähiten kehittyneet maat. [kuva]. Wikipedia. [viitattu: 29.10.2018]. Saatavissa: https://fi.wikipedia.org/wiki/V%C3%A4hiten_kehittyneet_maat#/media/File:UN_Least_Developed_Countries_map.svg

Yhdistyneiden kansakuntien alueellinen tiedotuskeskus. 2017. Kiina ei halua olla enää maailman kaatopaikka. [verkkosivu]. United Nations. [viitattu: 5.11.2018]. Saatavissa: <https://www.unric.org/fi/newsletter/27884-kiina-ei-halua-olla-enaee-maailman-kaato-paikka>

Yhdistyneiden kansakuntien alueellinen tiedotuskeskus. 2017. Tietoa LDC-maista. [verkkosivu]. Unric Nordic. [viitattu: 25.9.2018]. Saatavissa: <https://www.unric.org/fi/component/content/article/17-economic-and-social/26167-tietoa-ldc-maista>

Zhang Dong Qing, Soon Kean Tan, Gersberg Richard M., 2010. Municipal solid waste management in China: Status, problems and challenges. Journal of Environmental Management. 91s. Painos. Julkaisu 8. Sivut 1623-1633. ISSN 0301-4797

Maan yhdyskuntajätteen määrä ja bruttokansantuote (EPRS), (Emenike, C.U. et al. 2013), (Globalis 2016), (N. Scarlat et al., 2015), (UNEP 2015), (Trading Economics), (Statista 2018), (The World Bank)

| Maanosa | Maa | Yhdyskuntajäte (kg/hlö/a) | BKT (\$/hlö) |
|------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|
| Eurooppa | Suomi | 504 | 43433 |
| | Ruotsi | 443 | 51845 |
| | Viro | 376 | 17737 |
| | Tanska | 777 | 53579 |
| | Saksa | 627 | 42233 |
| | Espanja | 443 | 26617 |
| | Ranska | 511 | 36870 |
| | Kypros | 640 | 23667 |
| | Malta | 621 | 24771 |
| | Luxemburg | 614 | 100739 |
| | Itävalta | 564 | 44731 |
| | Hollanti | 520 | 45368 |
| | Kreikka | 498 | 17882 |
| | Italia | 497 | 30669 |
| | Iso-Britannia | 483 | 40412 |
| | Portugali | 474 | 19872 |
| | Slovenia | 466 | 21650 |
| | Liettua | 444 | 14913 |
| | Belgia | 420 | 41261 |
| | Latvia | 410 | 14070 |
| | Bulgaria | 404 | 7469 |
| | Kroatia | 403 | 12299 |
| | Unkari | 379 | 12820 |
| | Slovakia | 348 | 16530 |
| | Tsekki | 339 | 18484 |
| | Puola | 307 | 12415 |
| | Romania | 261 | 9532 |
| Sveitsi | 720 | 79866 | |
| Islanti | 656 | 60530 | |
| Norja | 754 | 70890 | |
| Eurooppa yht. | | 483 | - |
| Pohjois-Amerikka | Yhdysvallat | 847 | 57589 |
| | Venäjä | 300-500 | 8759 |
| Afrikka | Malawi | - | 300 |
| | Sambia | - | 1263 |
| | Mosambik | - | 382 |
| | Saharan eteläpuolinen Afrikka | 237 | 1519 |

| | | | |
|-------|-----------------|--------|------|
| | Pohjois-Afrikka | 442 | - |
| | Nigeria | 202,57 | 2455 |
| Intia | Mumbai | 127 | - |