

# RAKENNUSTYÖMAIDEN JÄTTEIDENLAJITTELU

Ilkka Kokko

Opinnäytetyö  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri  
Rakennusinsinööri

2021

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Insinööri (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Ilkka Kokko	<b>Vuosi</b>	2021
<b>Ohjaaja(t)</b>	Pekka Uutela		
<b>Työn nimi</b>	Rakennustyömaiden jätteidenlajittelu		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	34 + 4		

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella rakennustyömaan jätekustannuksia, sekä selvittää kuinka jätteet voidaan kierrättää ympäristöystävällisesti ja kustannustehokkaasti. Tutkimuskysymyksenä toimii mikä on kustannustehokkain tapa lajitella jätteet Pohjois-Suomessa.

Asian tutkiminen aloitettiin määrittelemällä erilaisia työmaalla syntyviä jätteitä, sekä niiden loppusijoituksia. Tutkimus oli laadullinen tutkimus, jossa käytettiin menetelmänä yksilöhaastatteluja. Työssä huomioitiin myös muitakin kuin jätteiden vastaanotokustannuksia. Varsinkin uudistuneen jätelain vuoksi rakennustyömaiden jätteidenlajitteluun on kiinnitettävä enemmän huomiota.

Tutkimuksen lopputuloksena huomattiin, että varsinkin Pohjois-Suomessa, missä välimatkat ovat pitkiä, on erityisen vaikeaa lajitella jätteet kustannustehokkaasti ja ympäristöystävällisesti. Tutkimuksen lopputuloksen perusteella varsinkin Pohjois-Suomen jätelajittelu mahdollisuuksia tulisi parantaa kierrätysasteen saavuttavuuden helpottamiseksi. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää edellä mainittujen epäkohtien parantamiseen, sekä työmaiden kierrätysasteen saavuttamiseen.

Degree Programme in Civil engineering  
Bachelor of Engineering

---

<b>Author</b>	Ilkka Kokko	Year	2021
<b>Supervisor</b>	Pekka Uutela		
<b>Subject of thesis</b>	Sorting of construction site waste		
<b>Number of pages</b>	34 + 4		

---

The subject of this thesis was to investigate the most cost-efficient and most eco-friendly way to sort construction-site waste. The research question was what the most cost-efficient way is to sort construction-site waste in Northern Finland.

Research was started with defining different sorts of construction site waste and their disposal site. Research was qualitative and the method was interviews. In the cost of sorting the construction site waste there are included other aspects of total cost. Due to the new law on waste, it is important to concentrate more on construction site waste recycling.

Conclusion of the thesis was that especially in the northern parts of Finland where distances are great it is hard to recycle construction site waste both cost efficiently and ecologically. According to the outcome of the research especially opportunities to recycle construction site waste should be developed to improve accessibility. The research results can be utilized to improve the above-mentioned disadvantages, as well as to achieve the recycling rate at construction site.

Key words

recycling, ecologicality, cost-effectiveness

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	LAINSÄÄDÄNTÖÄ JÄTTEIDENLAJITTELUSTA .....	8
3	JÄTTEIDEN EROTTELU .....	10
3.1	Hyötyjäte.....	10
3.2	Kaatopaikkajäte .....	11
3.3	Polttokelpoinen jäte .....	11
3.4	Vaarallinen jäte (ent. ongelmajäte).....	12
4	RAKENNUSTYÖMAAN JÄTTEET .....	13
4.1	Metallijäte.....	13
4.2	Kipsilevy.....	13
4.3	Muovi ja pahvi.....	14
4.4	Paperi .....	14
4.5	Puujäte.....	15
4.6	Rakennuseristeet.....	15
4.7	Kattohuovat.....	16
4.8	Betonijäte.....	16
4.9	Lajittelematon jäte.....	17
5	JÄTTEIDEN LAJITTELU.....	18
5.1	Työmaan kaikki jätteet lajitellaan .....	20
5.2	Tarkan lajittelun vaatimukset .....	23
5.3	Puu-, metalli- ja lajittelematon jäte erotellaan .....	23
5.4	Lajittelun vaatimukset .....	26
6	TEHOKKUUDEN MAKSIMOINTI .....	27
6.1	Kipsilevy.....	27
6.2	Rakennuseristeet.....	27
6.3	Muovi ja Pahvi .....	28
7	LAJITTELUN TULEVAISUUS.....	30
8	POHDINTA .....	31
	LÄHTEET .....	33
	LIITTEET .....	35

## ALKUSANAT

Haluan esittää kiitokseni minua opinnäytetyössäni sekä opinnoissa auttanutta veljeäni Ville Kokkoa. Hänen ammattitaitonsa ja opastuksensa on auttanut minua useassa kouluprojektissa.

## KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

PCB	Polyklooratut bifenyylit
Pk-yritys	Pieni ja keskisuuri yritys
ALV	Arvonlisävero
Tn	Tonni

## 1 JOHDANTO

Kotitalouksien jätteidenlajittelusta on olemassa suuri määrä ohjeistuksia siitä, kuinka jätteet voi kierrättää mahdollisimman tehokkaasti. Rakennustyömaiden jätteidenlajittelusta ei ole olemassa yksiselitteistä ohjeistusta, vaikka ne ovatkin suuri jätteentuottaja.

Opinnäytetyöni päämäärä on selvittää, mikä on tehokkain tapa lajitella työmaalla kerääntyvä jäte. Tutkimuskysymyksenä toimii mikä on kustannustehokkain tapa lajitella jätteet Pohjois-Suomessa. Rakennustyömaiden jäte eroaa merkittävästi kotitalouksien jätteestä niin määrällisesti kuin laadullisestikin. Tehokas jätteiden lajittelu mahdollistaa kustannustehokkaamman ja ympäristöystävällisemmän rakentamisen.

Työ on tehty pääsääntöisesti Napapiirin Residuumin ohjeiden mukaisesti, joten on suositeltavaa varmistaa jätteiden lajittelusta ja niiden loppusijoittamisesta paikallisen jätelaitoksen kanssa.

## 2 LAINSÄÄDÄNTÖÄ JÄTTEIDENLAJITTELUSTA

Hankkeen aloittavan yrityksen on huolehdittava rakennusvaiheen jätteidenlajittelusta ja sen suunnittelusta siten, että jätelain 8 §:n mukaiset jätteet otetaan talteen ja käyttökelpoiset materiaalit ja esineet uudelleen käytetään. Toiminta tulee myös toteuttaa siten, että se tuottaa mahdollisimman vähän rakennus- ja purkujätettä. (Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012 3:15 §.)

Mahdollisimman suuri osa jätteestä tulee järjestää erilliskerättynä rakennus- ja purkujätteen haltijan toimesta siten, että jätteet voidaan jätelain 8 §:n mukaan valmistella uudelleen käyttöä varten tai muutoin kierrättää ja hyödyntää. Erilliskeräys on jätelain 15 §:ssä säädetyin edellytyksin järjestettävä ainakin seuraaville jätelajeille:

- 1) kipsipohjaiset jätteet
- 2) kyllästytämätön puujäte
- 3) metallijätteet
- 4) betoni-, tiili-, kivennäislaatta-, ja keramiikkajätteet
- 5) muovijätteet
- 6) maa- ja kiviainesjäte
- 7) paperi-, ja kartonkijäte.

(Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012 3:16 §.)

Jätelain 8 §:ssä määritellään vaarallisen jätteen pakkauksen suorittaminen. Lain mukaan vaarallisen jätteen pakkauksen tulee olla tiivis sekä tiiviisti uudelleen suljettava. Sen tulee myös kestää tavanomaista käyttöä ja kuljetusta. Sulkimen ja pakkauksen materiaalien reagoiminen vaarallisen jätteen kanssa tulee olla esitetty siten, ettei jätteestä aiheudu terveydellistä tai ympäristöllistä vaaraa. (Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012 2:8 §.)



Asbestijätettä käsittelevässä 19 §:ssä määritellään, että jätteen haltijan on huolehdittava, että toiminnasta tuleva asbestijäte kuljetetaan ja kerätään ilman viivästyksiä. Jäte on myös kuljetettava erillään muusta jätteestä. Säilytyksessä on käytettävä kestäviä pakkauksia, jotka ovat tiiviisti suljettavia. Pakkauksien merkinnöistä tulee käydä ilmi, että ne sisältävät asbestia. Asbestijätettä sisältäviä pakkauksia tulee käsitellä varoen ja huolellisesti rikkoontumisen ehkäisemiseksi. (Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012 3:19 §.)

Jätteidenlajittelun lainsäädäntö on tärkeää tuntea, jottei syyllisty ympäristörikokseen. Lisäksi lainsäädäntö ohjaa vastuullisempaan ja ympäristöystävällisempään rakentamiseen.

### 3 JÄTTEIDEN EROTTELU

Tässä osiossa erotellaan jätteet niiden loppusijoituksen perusteella sekä pyritään selventämään, mitkä ovat työmaalla yleisimpiä jätelajiin kuuluvia asioita.

#### 3.1 Hyötyjäte

Hyötyjätteeksi luokitellaan jäte, joka voidaan uudelleen käyttää sellaisenaan tai jonkin tuotantoprosessin raaka-aineena. Tällaisia jätteitä ovat biojäte, metallijäte, rakennusjäte, betonijäte, tiilijäte, kierrätyspuu ja puujäte. (Napapiirin Residuum 2021.)

Biojäte on yleensä keittiöjätettä, joka on orgaanista ja maatuvaa. Biojätteestä saadaan talteen niin ravinteita kuin biokaasujakin. Työmaan koosta riippuen biojätteen määrä voi olla vuositasolla suurikin. Työmaalla esiintyvistä jätteistä biojätteeseen kuuluvat ruokajäte, suodatinpussit, talouspaperi ja hedelmien kuoret. (Molok 2021.)

Rakennusjätteen lajittelu Napapiirin Residuumin toimipisteissä tapahtuu samojen ohjeiden mukaisesti kuin muidenkin toimipisteelle toimitettavien jätteiden kanssa. Rakennustyömaiden tulisi lajitella ainakin puujätteet, paperi ja pahvi, muovipakkaukset, romumetalli, vaaralliset jätteet, sähkölaitteet, betoni-, tiili-, laatta- ja muut kiviainesperäiset jätteet, sekä ylijäämämaa. (Napapiirin Residuum 2021.)

Metallijäte sisältää niin pienet säilyketölkit kuin suuretkin romumetallit. Työmailla esiintyvää metallijätettä ovat muun muassa täysin tyhjät uretaanipullot. Metallijätteeseen ei kuitenkaan saa laittaa paristoja, sähkö- tai muuta elektroniikkaromua tai maalia sisältäviä purkkeja. (Napapiirin Residuum 2021.)

Betonijäte saa sisältää piikattuja betoninpalasia, elementtejä, valujen ylijäämä betonikasoja, betonilaattoja ja betonipaalun pätkiä ja niin edelleen. Betonijäte ei saa sisältää betonikappaletta pitempiä teräksiä eikä vaarallisia jätteitä, kuten asbestia, raskaita metalleja tai PCB:tä. Teräkset tulee katkaista betonipalojen koksiksi. Betonijätteen hinta määräytyy palakoon mukaan. (Napapiirin Residuum 2021.)

Tiilijäte pitää sisällään savitiilet, kahitiilet, siporex-/lecaharkot ja muurauslaastin. Tämä jäte voi sisältää pienen määrän kaakeleita ja keraamisia laattoja. Jäte ei saa kuitenkaan sisältää vaarallisia jätteitä kuten asbesti, raskas metallit ja PCB. (Napapiirin Residuum 2021.)

Kierrätyspuuhun soveltuvat jätteet ovat: puu tähteet, laudat ja rimat, lämpökäsitelty puu, kuormalavat/kaapelikelat ja kaikki pintakäsittelemätön puu. Kierrätyspuuhun ei kuitenkaan sovellu: maalattu tai lakattu puu, puupohjaiset rakennuslevyt, parketti, laminaatti, kyllästetty puu, painekyllästetty puu sekä kannot/risut/oksat. Kierrätyspuuta ei ole käsitelty millään kemikaalein, mutta se saa kuitenkin sisältää betonivalun jäämiä sekä nauvoja ja metallisia kiinnikeitä, muttei kuitenkaan raskas metalleja. (Napapiirin Residuum 2021.)

Puujäte on rakennus- purku- ja korjaustoimenpiteistä syntyvää puuta, joka on käsitelty jollain kemikaaleilla kuten liima ja maali, puujäte ei kuitenkaan sisällä painekyllästettyä puuta. (Napapiirin Residuum 2021.)

### 3.2 Kaatopaikkajäte

Kaatopaikkajäte eli palamaton jäte sisältää polttoon kelpaamattoman jätteen kuten ikkunat, posliinin, keramiikan sekä muun rakentamisessa käytetyt erityislevyt kuten lasivilla. Jäte tulee pitää erillään poltettavasta jätteestä ja toimittaa asiamukaisesti keräyspaikkaan. Tavallinen jäteastia saa sisältää vähäisiä määriä palamatonta jätettä, joka on kooltaan pientä. Palamattomaan jätteeseen saa laittaa hehku- ja halogeenilamput, posliinin ja lasiesineet, peilit, eristelevyt, kattohuovat ja rakennuslevyt esimerkiksi kipsilevy. Samaan astiaan ei saa laittaa biojätettä, polttokelpoista jätettä, vaarallista jätettä, sähkölaitteita tai räjähdysvaarallista jätettä. Erityisjätteen kuten asbestin toimittamisesta jäteasemalle tulee sopia etukäteen jäteaseman henkilökunnan kanssa. (Napapiirin Residuum 2021.)

### 3.3 Polttokelpoinen jäte

Polttokelpoinen jäte on kierrätyskelvotonta palavaa jätettä kuten muovia, tekstiilejä sekä likaista hyötykäyttöön kelpaamatonta jätettä esimerkiksi paperi ja pahvi.

Polttokelpoiseen jätteeseen kelpaavat pölypussit, kumikengät, vaahtomuovit, uretaani, pienet määrät sahanpurua, likainen paperi, pieni määrä palamatonta jätettä, lasikuitu, muovipakkaukset ja biojäte. Samaan astiaan ei kuitenkaan saa sijoittaa hyötykäyttöön kelpaavaa paperia ja kartonkia, kaakeleita, ikkuna- ja peililaseja, kivi-, maa- ja hiekka-aineksia, räjähdysvaarallisia jätteitä eikä vaarallisia jätteitä. Polttokelpoiseen jätteeseen ei saa laittaa mitään yli 0.5 m x 0.5 m x 0.5 m kokoisia jätteitä. (Napapiirin Residuum 2021.)

### 3.4 Vaarallinen jäte (ent. ongelmajäte)

Vaaralliset jätteet saattavat olla vaarallisia tai haitallisia aineita luonnolle ja ihmisille vähäisinäkin määrinä. Luontoon joutuessaan nämä aineet leviävät luonnonkiertokulun kautta ravintoketjun huipulle ennemmin tai myöhemmin eli ne vaikuttavat merkittävästi ihmisiin. Lajittelemattomana nämä jätteet voivat aiheuttaa huomattavaa vahinkoa jäteasemille ja niiden henkilökunnalle. Yritysten tuottama vaarallinen jäte tulee aina toimittaa kierrätysasemalle ja se on maksullista. Yleisimpiä vaarallisia jätteitä ovat: jäteöljyt, romuakut, maalit, liimat, lakat, liuottimet, ohenteet, raskasmetallit, paristot, painekyllästetty puu, pienloistelamput, puunsuoja- ja kyllästeaineet, sekä uretaania sisältävät pullot. (Napapiirin Residuum 2021.)

## 4 RAKENNUSTYÖMAAN JÄTTEET

Nykyinen yleinen käytäntö rakennustyömailla on lajitella vain vaarallinen jäte, sekajäte sekä metallijäte. Keskiporto pk-yrityksen rakennustyömaa tuottaa noin 40 tonnia jätettä, joka vastaa noin 30 asunnon kerrostalotyömaan jätteen tuottoa. Näiden jätteiden lajittelua on mahdollista tehostaa merkittävästi. (Kokko 2021.) Valtioneuvoston vuoden 2012 asetuksen mukaan vuonna 2020 rakennustyömaiden tulisi kierrättää 70 % sen jätteistä (Lassila & Tikanoja 2021).

### 4.1 Metallijäte

Nykyisten käytäntöjen mukaan metallijäte kierrätetään lähes poikkeuksetta omaan astiaan. Tiivis metalli on helposti lajiteltavaa, sillä sen määrä on yleisesti vähäinen työmaalla syntyvästä jätteestä, joten suurelle astialle ei ole tarvetta. Lisäksi metallin lajittelu sekajätteeseen ei ole kustannustehokasta sillä metalli on niin painavaa. (Kokko 2021.)

### 4.2 Kipsilevy

Suurin osa työmaan jätteestä on kipsilevyä. Nykyisellään usea työmaa lajittelee kipsilevyjätteen sekajätteen mukaan. Kipsilevyt voi kuitenkin kierrättää tehtaiden kautta kohtuullisin kustannuksin. Pohjois-Suomen ongelmana on vain tehtaiden kaukainen sijainti. Esimerkiksi Knauf Oy tarjoaa kipsilevyn kierrätysmahdollisuuden hintaan 10 €/tn, mutta toimittaja joutuu maksamaan rahdin tehtaalle, joka sijaitsee Kankaanpäässä (Knauf Oy 2017). Saint-Gobain tekee yhteistyötä Lassila & Tikanojan kanssa ympäristöystävällisemmän kierrätyksen helpottamiseksi. Tässäkin ongelmaksi tulee Saint-Gobainin tehtaan sijainti, joka on Kirkkonummella. (Saint-Gobain Finland Oy / Gyproc 2020.) Pohjois-Suomessa jatkuvaksi ongelmaksi yrityksillä nousevat pitkät etäisyydet.



Kuva 1. Kipsilevyjäte (Kymenlaakson jäte 2021)

#### 4.3 Muovi ja pahvi

Suuri osa rakennusmateriaaleista on pakattu muoviin ja pahviin. Tämän vuoksi iso osa työmaan jätteistä koostuu niistä. Muovin ja pahvin voisi helpostikin lajitella erilleen muista jätteistä. Näiden jätteiden lajittelua tehostaisi merkittävästi puristimien hankkiminen työmaalle.

#### 4.4 Paperi

Työmaalla paperia kuluu niin erilaisiin piirustuksiin kuin suunnitelmiinkin. Toimistossa tulosteina ja ohjeina. Nämäkin jätteet voitaisiin pienellä vaivalla lajitella tehokkaasti työmaalla. Tilavuuden näkökulmasta ajatellen paperijätteen määrä on todella pieni työmaalla, joten sen varastointi ei vaatisi paljoa tilaa.

#### 4.5 Puujäte

Puujätteen erottelu työmaalla on erittäin tehokas tapa laskea jätteidenhallintaan liittyviä kuluja sekä helppo tapa lisätä kierrätysprosenttia. Puujätettä tulee työmaasta riippuen hyvinkin paljon ja on selkeästi halvempaa toimittaa jäteasemalle kuin sekajäte. Puujätteen toimittaminen Napapiirin Residuumin Rovaniemen kierrätyspuistoon on yli kaksi kertaa halvempaa kuin sekajätteen toimittaminen (Napapiirin Residuum 2021). Puujätteestä tulee erotella kierrätyspuu, joka on pinta-käsittelemätöntä puutavaraa, tämän kierrättäminen on vieläkin halvempaa (Napapiirin Residuum 2021). Usean roskalavan varaaminen puulle työmaalla ei ole kuitenkaan tehokasta tilankäytön kannalta, sillä yleisesti työmailla on pulaa tilasta.

#### 4.6 Rakennuseristeet

Suomessa Eko-Expert on kehittänyt eko-collect-konseptin, joka on maailman ensimmäinen kustannustehokas ja ympäristöystävällinen tapa kierrättää mineraalivilloille. Ylijäämävillasta valmistetaan puhallusvillaa, joka on saanut VTT sertifikaatin. Lähin rakennuseristeitä vastaanottava asema Eko-Expertillä sijaitsee Kii-  
mingissä. (Eco-Expert 2021.) Heidän Ecoup voi myös vastaanottaa purkuvillaa, jonka vastaanotto on Tarvasjoella. Villan vastaanottohinta on hyvin asiakaskoh-  
taista, sillä se perustuu pitkälti villan puhtauteen. Mikäli villan seassa saapuu muutakin jätettä, hinta on hyvin lähellä kaatopaikkakustannuksia. Lajittelun te-  
hostamiseksi he suosittelevat hankkimaan työmaille puristimet, joihin mahtuu jopa 5 tonnia villaa. Kuorma-auto kykenee kuljettamaan kolmea kyseistä puris-  
tinta kerralla. (Järvenpää 2021.)



Kuva 2. Purkuvilla (EcoUp 2021.)

#### 4.7 Kattohuovat

Kattohuopaa tulee yleensä vähän työmailla. Yleisesti aliurakoitsijan toimesta syntyvän kattuhuovan voi myös kierrättää. Bitumisen kattuhuovan voi uusiokäyttää asfaltin valmistamiseen. (Lassila & Tikanoja 2021).

#### 4.8 Betonijäte

Betonijäte yhdessä kivijätteen kanssa erotellaan muista jätteistä tarkoin, sillä betoni- ja kivijätteen erottelulla päästään työmaasta riippuen suuriin kustannuksellisiin säästöihin. Betoni- ja kivijätteen syntyminen on hyvin työmaa kohtaista, sillä työmaasta riippuen voidaan joutua tekemään suuriakin betonointi töitä, joissa hukkaa voi syntyä merkittäviäkin määriä. Pääsääntöisesti ylijäämä betoni kuitenkin palautetaan kuljetusauton mukana betoniasemalle murskattavaksi tai siitä valmistetaan työmaalla hyötytavaraa, kuten vastapainoja. Näin hukka saadaan käytännössä olemattomaksi. Purku-urakoitsija yleensä murskaa purkutöistä tulevan betonijätteen ja valmistaa siitä maanrakennusainesta. (Kokko 2021.)



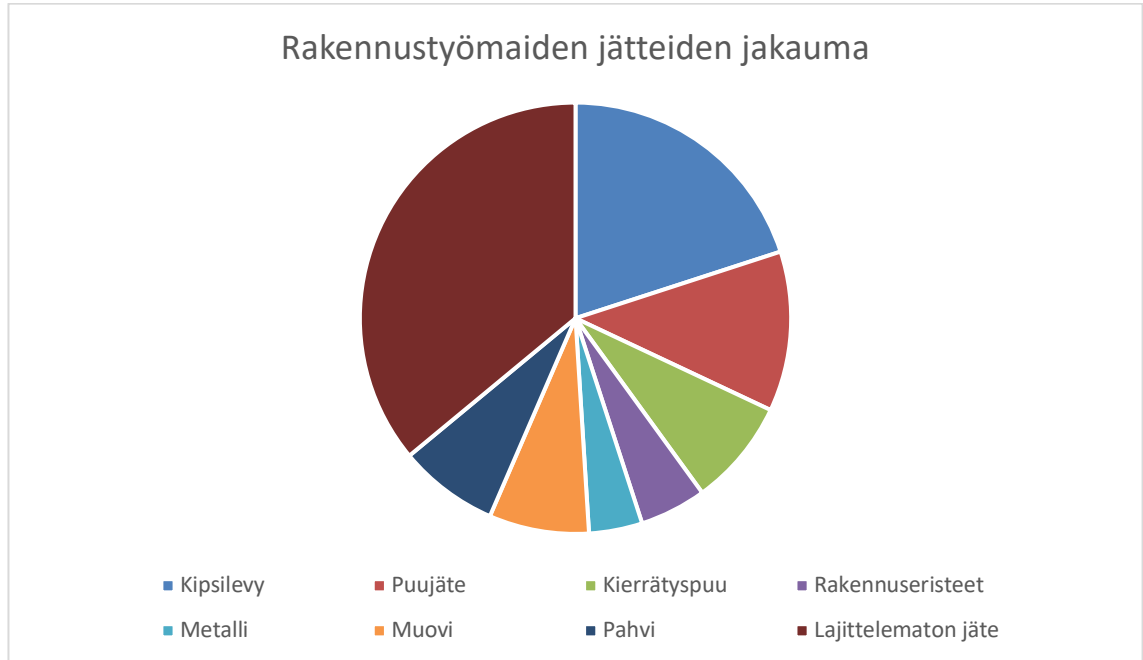


Kuva 3. Betoni- ja tiilijäte (Rudus Oy 2021)

#### 4.9 Lajittelematon jäte

Työmaalla syntyvästä jätteestä suurin osa menee edelleen lajittelemattomaan jätteeseen. Lajittelematon jäte pitää sisällään esimerkiksi työmaalla syntyvän rakennuspölyn sekä muut yläpuolella listattujen kokonaisuuksien ulkopuolelle jäävät jätteet. (Kokko 2021.)

## 5 JÄTTEIDEN LAJITTELU



Kuvio 1. Rakennustyömaan jätteiden jakauma

Kokon mukaan pk-yrityksen keskiverto uudisrakennus työmaa tuottaa noin 40tn jätettä, jonka jätejakauma on noin 20 % on kipsilevyä, 12 % puujätettä, 8 % kierrätys kelpoista puuta, 5 % rakennuseristeitä, 4 % metallia, 15 % muovia ja pahvia. Loput 36 % jätteestä on yleistä rakennuspölyä ja lajittelematonta roskaa. Muovin ja pahvin arvioiminen määrällisesti on vaikeaa, sillä sen paino pinta-alaa kohden on vaikeaa. (Kokko 2021.)

Taulukko 1. Jakaumat tonneina ja kilogrammoina

<b>Materiaali</b>	<b>tn</b>	<b>kg</b>
Kipsilevyjäte 20 %	8	8000
Kierrätyspuu 8 %	3,2	3200
Puujäte 12 %	4,8	4800
Rakennuseristeet 5 %	2	2000
Muovi ja pahvi 15 %	6	6000
Metallijäte 4 %	1,6	1600
Rakennuspöly yms. 36 %	14,4	14400

Alihankintana järjestettäville kuljetuksille hinnaksi lasketaan tehtävään 65 €/h. Mikäli käytössä on vuokralava, on vuokra ilmainen ja tyhjennys maksaa 400 €. Lavaa valittaessa on huomioitava, montako kertaa lava tulee tyhjentää työmaan aikana. 20m<sup>2</sup> jätelavan voi vuokrata 265 €/kk (ALV0%) 72kk (Liite 3) sopimuksella. Keskustassa lavan tyhjentämiseen kuluva aika on noin 1,5 h. Useammin tyhjennettävät lavat ovat tehokkainta pitää omina ja vähemmän tyhjennystä vaativat vuokralavoina. Esimerkkiä ajatellen oletetaan, että yrityksellä on omistuksessa yksi roskalava, jonka se voi antaa työmaan käyttöön.



Kuva 4. työmailla käytettävä vaihtolava (Rovaniemen Ekoteam Oy 2021)

### 5.1 Työmaan kaikki jätteet lajitellaan

Rakennuspöly ja muut lajittelemattomat jätteet luokitellaan Napapiirin Residuumin toimipisteeseen toimittaessa syntypaikkalajittelemattomaksi yhdyskunta- ja rakennusjätteeksi, jonka hinta on 212,3 €/tn (Liite 1), joten esimerkin mukaisen työmaan lajittelematon jäte maksaisi  $14.4\text{tn} \cdot 212,3 \text{ €/tn} = 3057,12 \text{ €}$  (ALV0%). Lasketaan lavalle tyhjennykset. Lava tyhjennetään viisi kertaa, joten  $5 \cdot 1.5 \text{ h} \cdot 65 \text{ €/h} = 487.5 \text{ €}$  (ALV0%).

Kierrätyspuun vastaanottohinta Napapiirin Residuumin Rovaniemen toimipisteellä on 20 €/tn, joten  $3.2\text{tn} \cdot 20 \text{ €/tn} = 64 \text{ €}$  (ALV0%) lasketaan tyhjennykset. Lava tyhjennetään kerran ja käytössä on vuokralava, joten yhteensä hinta on 400 € (ALV0%).

Puujätteen vastaanottohinta Napapiirin Residuumin Rovaniemen toimipisteellä on 70 €/tn, joten  $4.8\text{tn} \cdot 70 \text{ €/tn} = 336 \text{ €}$  (ALV0%) lasketaan tyhjennykset. Lava tyhjennetään kahdesti ja käytössä on vuokralava, joten yhteensä hinta on  $2 \cdot 400 \text{ €} = 800 \text{ €}$  (ALV0%).

Kipsilevyn voi kierrättää tehtailla, joista Rovaniemeä lähimpänä sijaitsee Kankaanpään Knaufin tehdas. Knauf Oy vastaanottaa kierrätys kipsilevyn hintaan 10 €/tn (Knauf Oy 2017) joten  $8\text{tn} \cdot 10 \text{ €/tn} = 80 \text{ €}$  Kankaanpää sijaitsee kuitenkin 500 km päässä Rovaniemestä ja toimittajan tulee itse maksaa toimituskulut tehtaalle. Lavan kuljettaminen alihankintana 500 km matkan päähän aiheuttaa kustannuksia  $60 \text{ km/h}$  keskinopeudella  $2 \cdot 500 \text{ km} / 60 \text{ km/h} \cdot 65 \text{ €/h} = 1083,33 \text{ €}$ . (ALV0%).

Kierrätysmetalli on maksutonta, kun se toimitetaan Napapiirin Residuumin Rovaniemen toimipisteeseen (Tikkala 2021). Metalliasian palautus onnistuu jonkin toisen lavan palautuksen yhteydessä, joten sille ei lasketa omaa toimituskulua.

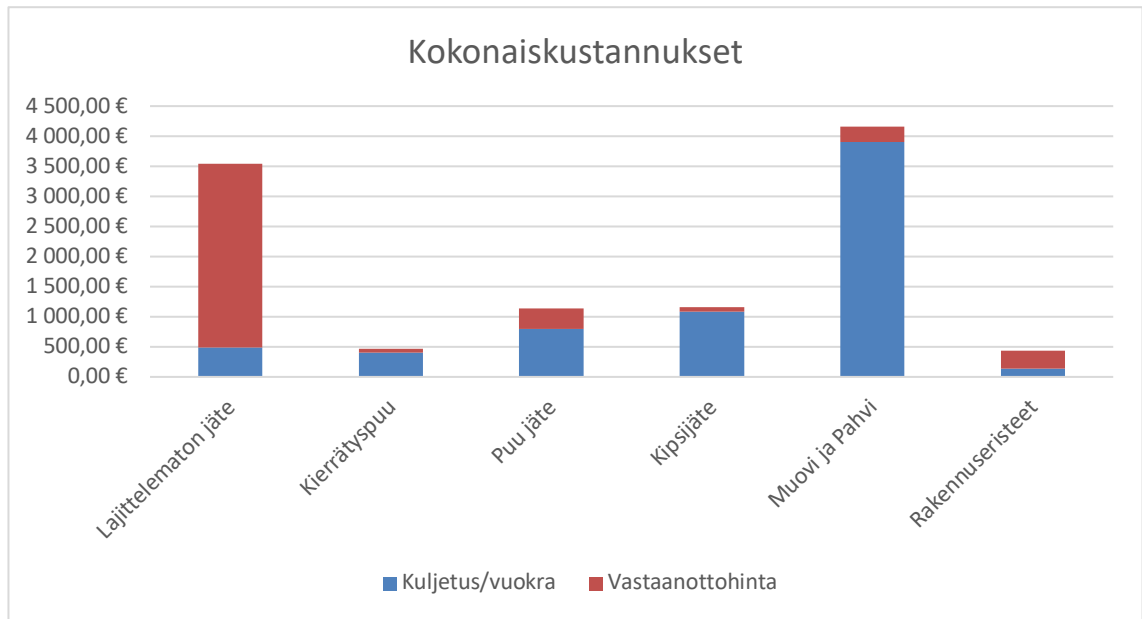
Muovin ja Pahvin tehokkaaseen kierrätykseen tarvitaan puristimet. Muovia voidaan Rovaniemellä toimittaa Betonitiellä sijaitsevaan Suomen uusiomuovin toimipisteelle. Yritysten muovin vastaanottohinta on 84 €/tn (Suomen uusiomuovi Oy 2021). Puolet 6000 kg:sta on muovia, joten  $84 \text{ €/tn} \cdot 3\text{tn} = 252 \text{ €}$ . Pahvin osalta yritystenkin on ilmaista toimittaa se Napapiirin Residuumin Betonitien toimipisteeseen (Tikkala 2021). Pahvin lajitteleminen maksaa ainoastaan lavan vuokrauksen ja tyhjentämisen. Kahden puristimen hinnaksi saadaan  $2 \cdot 265 \text{ €/kk} = 530 \text{ €/kk}$ , jos kuvitellaan tämän työmaan kestävän seitsemän kuukautta, kokonaiskustannus puristimista on 3710 € (ALV0%). Lavojen tyhjennykset tehtäisiin molemmille kaksi kertaa, joten  $2 \cdot 1,5 \text{ h} \cdot 65 \text{ €/h} = 195 \text{ €}$ .

2000 kiloa rakennuseristeitä ei ole yksinään tehokasta lähteä kuljettamaan Eco-Expertille Kiiminkiin, sillä matkustuskustannukset nousevat korkeiksi. Kyseessä oleva esimerkkityömaa tuottaa rakennuseristelevyjätettä niin vähän, että täyden kuorma-autollisen saamiseen vaaditaan noin kuusi tällaista työmaata. Sopimuskohtaisen hinnoittelun vuoksi on vaikeaa arvioida kustannuksia rakennuseristeille. Vertailun vuoksi kuorma-autollinen (15tn) villaa Napapiirin Residuumille toimitettuna lajittelemattomana jätteenä aiheuttaisi kustannuksia  $15\text{tn} \cdot 212,30 \text{ €/tn} = 3184,50 \text{ €}$  (ALV0%). Kiimingissä sijaitsevalle tehtaalle on Rovaniemeltä noin 220 kilometriä. Kuljetuskustannukset Kiiminkiin olisivat  $2 \cdot 220 \text{ km} / 80 \text{ km/h} \cdot 65 \text{ €/h} = 357,50 \text{ €}$  (ALV0%). Mikäli rakennuseristeen vastaanottohinta on pienempi kuin  $(3184,50 \text{ €} - 357,50 \text{ €}) / 15\text{tn} = 188 \text{ €/tn}$  on eristeet vähintäänkin yhtä

kustannustehokasta toimittaa Kiimingin tehtaalle. Yhden työmaan osalta rakennuseristeiden lajittelukustannuksia tulee noin  $(357.50 \text{ €/6}) + (2250 \text{ €/6}) = 434.58 \text{ €}$  (rakennuseristeelle laskettu hinnaksi 150 €/tn, eikä hintaan olla sisällytetty puristimia)

Taulukko 2. Lajittelukustannukset

Lajittelu	Vastaanotto-hinta	Kuljetus/vuokra	Yhteensä
Lajittelematon jäte	3057.12 €	487.5 €	3544.62 €
Kierrätyspuu	64 €	400 €	464 €
Puujäte	336 €	800 €	1136 €
Kipsijäte	80 €	1083,3 €	1163,3 €
Muovi ja pahvi	252 €	3905 €	4157 €
Rakennuseristeet	300 €	134,58 €	434,58 €
Yhteensä	4089.12 €	6810,38 €	10899,5 €



Kuvio 2. Kokonaiskustannukset euroina

## 5.2 Tarkan lajittelun vaatimukset

Jotta näin tarkka jätteidenlajittelu onnistuisi työmaalla, tulisi olla kahdeksan erillistä vaihtolavaa/jätepuristinta. Jätteiden lajittelusta ei juurikaan tule työllisiä kustannuksia työmaalla, sillä hyvin organisoidusti jätteet lajitellaan valmiiksi omiin astioihinsa, eikä tällöin vaadi ylimääräistä työtä. Jätepuristimet tarvitsevat toimiakseen sähköä, mutta tämä on vain marginaaliosuus puristimen kustannuksista. Tällainen jätteidenlajittelu onnistuu vain työmaalla, jossa on paljon tilaa, käytännössä vain pieni osa työmaista siis sopisi tällaiselle jätteidenlajittelulle. Pienempien jäteastioiden käyttöä voisi hyödyntää työmaalla, mutta näiden ongelmaksi tulee pieni kapasiteetti, joten tyhjennyksiä jouduttaisiin tekemään useammin.

## 5.3 Puu-, metalli- ja lajittelematon jätte erotellaan

Tässä laskennassa oletetaan, että työmaa ei lajittele rakennuseristeitä, kipsilevyjä, muoviva ja pahvia erikseen työmaalla ja toimittaa ne jäteasemalle lajittelemattomana jätteenä.

Puujäte, kierrätyspuu ja metalli pysyvät saman hintaisina kuin edellisessä laskelmassa, joten näiden yhteiskustannus olisi puujäte  $4,8\text{tn} \cdot 70 \text{ €/tn} = 336 \text{ €}$  (ALV0%),

kierrätyspuu  $3,2\text{tn} \cdot 20 \text{ €/tn} = 64 \text{ €}$  (ALV0%) ja metalli ilmainen. Kuljetuksiin kuluu yhteensä 1200 €.

Muovi ja pahvi lajittelemattoman jätteen seassa toimitettuna aiheuttaa vastaanottokustannuksia  $6 \text{ tn} \cdot 212,3 \text{ €/tn} = 1273,8 \text{ €}$ . Kuljetuksia tälle jäte määrälle tarvitaan kaksi kertaa, joten  $2 \cdot 1,5 \text{ h} \cdot 65 \text{ €/h} = 195 \text{ €}$ .

Rakennuseristeet lajittelemattomana jätteenä tuottaa vastaanottokustannuksia.  $2 \text{ tn} \cdot 212,3 \text{ €/tn} = 424,6 \text{ €}$ . Tämä jätemäärä vaatii vain yhden kuljetuksen jäteasemalle, joten  $1,5 \text{ h} \cdot 65 \text{ €/h} = 97,5 \text{ €}$ .

Kipsijäte lajittelemattoman jätteen seassa aiheuttaa kustannuksia vastaanottomaksuissa  $8 \text{ tn} \cdot 212,3 \text{ €/tn} = 1698,4 \text{ €}$ . Kuljetuksia tälle määrälle jätettä lasketaan neljä kertaa, joten  $4 \cdot 1,5 \text{ h} \cdot 65 \text{ €/h} = 390 \text{ €}$ .

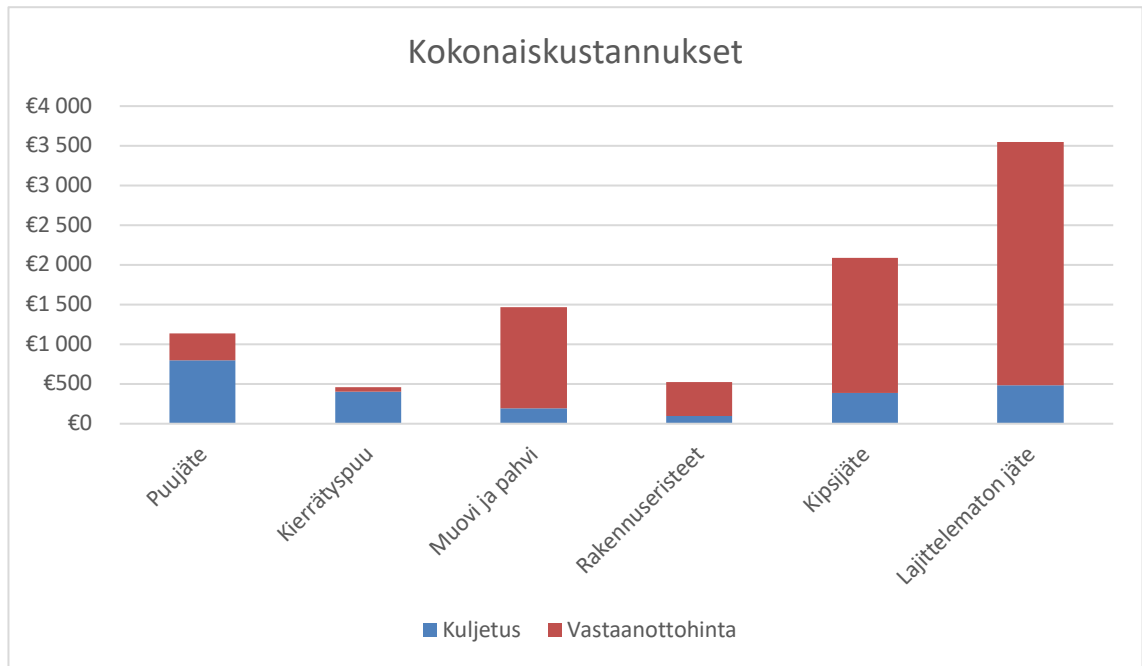
Kipsi, eristeet, muovi ja pahvi painavat yhteensä  $8000 \text{ kg} + 2000 \text{ kg} + 6000 \text{ kg} = 16000 \text{ kg}$ . Tämä määrä lajittelematonta jätettä toimitettuna Napapiirin Residuumin jäteasemalle aiheuttaa kustannuksia  $16\text{tn} \cdot 212,3 \text{ €/tn} = 3396,8 \text{ €}$  (ALV0%). Lisäksi lava tulisi tyhjentää noin seitsemän kertaa, jolloin hinnaksi tulee  $7 \cdot 1,5 \text{ h} \cdot 65 \text{ €/h} = 682,5 \text{ €}$  (ALV0%). Laskuun on lisätty ylimääräisiä kuljetuksia, sillä jätteen mukana on kuutiopainoltaan kevyttä villaa.

Muu lajittelematon jäte aiheuttaa kustannuksia saman verran kuin edellisessä laskussa eli  $14,4\text{tn} \cdot 212,3 \text{ €/tn} = 3057,12 \text{ €}$  (ALV0%), lisäksi kuljetus  $5 \cdot 1,5 \text{ h} \cdot 65 \text{ €/h} = 487,5 \text{ €}$  (ALV0%).



Taulukko 3. Lajittelukustannukset 2

<b>Lajittelu</b>	<b>Vastaanotto- hinta</b>	<b>Kuljetus</b>	<b>Yhteensä</b>
Puujäte	336 €	800 €	1136 €
Kierrätyspuu	64 €	400 €	464 €
Muovi ja Pahvi la- jittelemattomana jätteenä	1273,8 €	195 €	1468,8 €
Rakennuseristeet lajittelematto- mana jätteenä	424,6 €	97,5 €	522,1 €
Kipsijäte lajittele- mattomana jät- teenä	1698,4 €	390 €	2088,4 €
Lajittelematon jäte	3057,12 €	487,5 €	3544,62 €
Yhteensä	6853,92 €	2370 €	9223,92 €



Kuvio 3. Kokonaiskustannukset euroina

#### 5.4 Lajittelun vaatimukset

Tämä ei juurikaan vaadi työmaalta mitään suuria vaatimuksia, mutta kolmenkin jätelavan sijoittaminen pienelle työmaalle on vaikeaa.

## 6 TEHOKKUUDEN MAKSIMOINTI

### 6.1 Kipsilevy

Kipsilevyn vastaanottohinta Knaufin Kankaanpään tehtaalla on niin pieni, että varsinkin suurten määrien kuljettaminen sinne on kustannuksellisesti tehokasta. 10 €/tn on äärimäisen vähän verrattuna Napapiirin Residuumin jäteaseman lajittelemattoman jätteen vastaanottohintaan, joka on 212.30 €/tn. Kipsilevy on työmaalla jätettä, jota ei tule päivittäin. Suurimmaksi osaksi työmailla on vain muutamia ajanjaksoja, jolloin kipsilevyjätettä syntyy. Tilan säästämiseksi kipsijätteelle ei tarvitse työmaalla olla alusta lähtien omaa jätelavaa. Mahdollisuuksien mukaan kipsilevyä voisi varastoida mahdollisimman suurille lavoille useammalta työmaalta, mikäli tähän on mahdollista. Kipsilevyn painaessa noin 680 kg kuutiometriä kohti, sitä voi teoreettisesti pakata 35 kuutiometrin vaihtolavalle 23 800 kg, joka on melkein kolmen esimerkki työmaan kipsijätteen tuotto. Tässä tulee kuitenkin huomioida kuorma-auton lastauskapasiteetti. Näin kuljetuskustannukset voidaan minimoida. Kipsi on lisäksi helppo pakata pieneen tilaan sen levymäisen muodon vuoksi.

### 6.2 Rakennuseristeet

Puhtaan eriste villan vastaanotto mitä luultavimmin ei tule maksamaan yli 188 €/tn Eko-Expertin tehtaalla. Sopimuksesta riippuen puhtaan eriste villan kuljettaminen Kiimingin tehtaalle voi olla suurikin säästö jättekustannuksissa. Eristelevyt ovat myös jätettä, jota ei synny työmaalla jatkuvasti, joten ei ole tarpeellista pitää työmaan läpi jätelavaa eristelevyille. Yhdeltä työmaalta tulevaa eristejätettä (2000 kg) ei kuitenkaan olisi tehokasta toimittaa yksinään Kiiminkiin. Tehokkuuden maksimoimiseksi voisi yritys hankkia puristimet, joihin voi säilöä jopa 5 tn villaa. Puristimia voi kuljettaa jopa kolme kerrallaan kuorma-autolla. Kolmen puristimen hankinta pk-yritykselle on suuri sijoitus, käytettykin puristin maksaa noin 13 500 € (ALV0%) (Nettix Oy 2021). Tällaisilla kustannuksilla villan vastaanottomaksun tulisi olla todella pieni, jotta nämä laitteet maksaisivat itsensä takaisin. Laitteiden ylläpito ja huoltokin on kuitenkin maksullista. Vuokrasopimuksellakin kolmen puristimen kuukausihinnaksi tulee 795 €. Näillä hinnoilla ei mitenkään voi saada

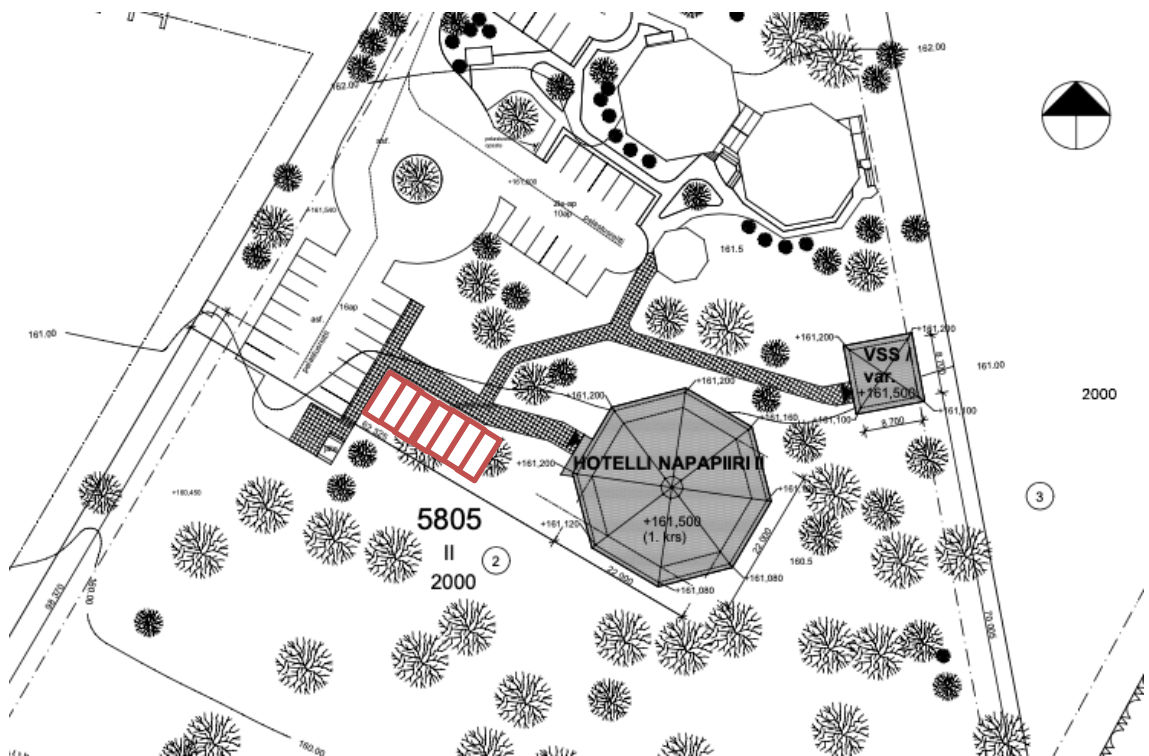
puristimien hankkimista kustannustehokkaaksi. Vuokrasopimuksella otettujen puristimien vähimmäisvuokra-aikakin on 72 kuukautta, joten ne olisivat yritykselle turha kulu, mikäli niille ei saataisi ympärivuotista käyttöä.

Kokonaiskustannus kolmelta jätepuristimelta työmaalla seitsemän kuukauden ajan olisi 5565 €. Rakennuseristejätettä tulisi yhdeltä työmaalta 2000 kg, jonka toimittaminen lajittelemattomana jätteenä aiheuttaa kustannuksia  $2\text{tn} \cdot 212.30 \text{ €} = 424.60 \text{ €}$ . Tähän lisätään kahden kuljetuksen kustannukset, jotka ovat  $2 \cdot 1.5 \text{ h} \cdot 65 \text{ €/h} = 195 \text{ €}$ . Tästä voidaan jo päätellä, ettei puristimien vuokraamista saada mitenkään kustannustehokkaaksi. Vaikeuksia tulee tuottamaan saada riittävä määrä rakennuseristettä pakattua jätelavoille, jotta ne olisivat kustannuksiltaan tehokasta kuljettaa Kiiminkiin.

### 6.3 Muovi ja Pahvi

Muovin ja pahvin osalta kierrätyksen kustannustehokkuuden saavuttaminen on helpompaa, sillä nämä molemmat voidaan toimittaa Napapiirin Residuumin kierrätyspisteelle. 3tn pahvia ja 3tn muovia lajittelemattomana aiheuttaa kustannuksia  $6\text{tn} \cdot 212.30 \text{ €} = 1273.80 \text{ €}$ . Kuljetuksien osalta lasketaan tälle määrälle kaksi, joiden hinnaksi tulee 190 €. Kokonaisuudessaan kustannuksia lajittelemattomana muoville ja pahville tulee siis 1463.80 €.

Kun muoville ja pahville hankitaan työmaalle omat puristimet 7 kuukauden ajaksi kustannukseksi saadaan 3710 €. Tästä nähdään, että pelkkä jätepuristimien vuokra maksaa enemmän kuin muovin ja pahvin toimittaminen lajittelemattomana jätteenä.



Kuva 5. Esimerkki työmaalle sijoitettavista jätelavoista (Kokko 2021)

Mikäli työmaalla on riittävästi tilaa seitsemälle suurelle jätelavalle ja yhdelle pienemmälle metallijätteelle on yllä esitetty esimerkki niiden sijoittelusta. Jätelavat ovat merkitty punaisella eivätkä ole mittakaavassa. Työmaalla tulee merkitä jokainen jäteastia selkeästi ja perehdytyksen yhteydessä on käytävä läpi, mikä jäte kuuluu millekin lavalle. Sijoittelua voidaan tehostaa miettimällä, mikä jätelava sijoitetaan lähimmäksi varsinaista työkohdetta. Raskaat kipsijätteet on helpointa kuljettaa lähimpään lavaan ja vastaavasti kevyet rakennuseristeet ovat vaivautonta kantaa hieman kauempana sijaitsevaan puristimeen tai jäteastiaan.

## 7 LAJITTELUN TULEVAISUUS

Tämänhetkisten käytäntöjen vuoksi Pohjois-Suomessa on vaikeuksia saavuttaa 70 %:n kierrätysaste, jonka valtioneuvosto on asettanut vuonna 2012. Rovaniemen jäteasemalla ei ole vielä mahdollisuutta toimittaa rakennuseriste- ja kipsijätettä eroteltuna, vaan ne menevät lajittelemattomaan jätteeseen (Tikkala 2021). Nykyisellä käytännöllä Napapiirin Residuum kuljettaa lajittelemattoman jätteen Rovaniemeltä Ouluun lajiteltavaksi (Tikkala 2021). Napapiirin Residuum on kuitenkin kehittämässä jätteiden lajittelua siten, että nämä jätteet voitaisiin erotella jo Rovaniemellä (Tikkala 2021). Tällöin kipsi- ja rakennuseristejätteet voitaisiin helpommin lajitella jo työmaalla. Tämä helpottaisi merkittävästi kierrätysasteen nostamista 70 %:in.

Tulevaisuudessa uskon, että rakennustyömaiden jätteidenlajitteluun aletaan kiinnittää enemmän huomiota. Kilpailun koventuessa täytyy yrittäjien karsia tarjouksen hintaa kaikin keinoin ja jättekustannukset ovat yksi kohta, jossa parannusta voisi tapahtua. Tämä on jo huomattavissa varsinkin purku-urakoitsijoilla, joiden tulee lajitella purkamisesta tulevat jätteet tarkoin, jotta urakan hinta saadaan kilpailukykyiseksi (Kokko 2021).

## 8 POHDINTA

Tämänhetkisin hinnoin ainoa jäte, joka voisi olla kustannuksiltaan kannattava lajitella on kipsijäte. Tämä kuitenkin vaatisi yritykselle tilat, jossa voisi säilyttää suuren määrän kipsijätettä, sillä esimerkin kokoinen työmaa ei itsessään tuota riittävästi kipsijätettä, jotta sen lajittelu olisi kustannustehokasta.

Rakennuseristeiden painaessa noin  $50 \text{ kg/m}^3$  sen tehokas kierrättäminen on käytännössä mahdotonta ilman jätepuristinta. Muutaman sadan kilon takia ei ole kannattavaa kuljettaa rakennuseristeitä minnekään kauas, oli sopimuksen antama hinta melkein mitä tahansa.

Kalliit puristimet vaikeuttavat muovin ja pahvinkin kierrätystä. Muovin kierrättäminen voisi onnistua omalle lavalleen sillä sen saaminen pieneen tilaan on helppoa. Joten muoville ei välttämättä ole tarpeellista hankkia puristinta. Pahvin osalta jätepuristin on käytännössä pakollinen, ellei kaikkia keräykseen vietäviä laatikoita hajoteta pienemmiksi, mikä voi nousta ongelmaksi työmaalla.

Eräänlainen ratkaisu voisi olla hankkia puristin kahdella säiliöllä, jonne lajittelee työmaan pahvin ja rakennuseristeet. Tämän avulla voitaisiin karsia kuluja puristimien osalta, mutta silti voitaisiin pakata pahvia ja rakennuseristeitä tehokkaammin. Tätäkin kuitenkin vaikeuttaa rakennuseristeiden vastaanottoaikan kaukainen sijainti Kiimingissä. Lisäksi kahden säiliön puristimien kapasiteetti on pienempi, joten niiden tyhjentäminen tulisi tehdä useammin. Huomioitavaa on myös, että rakennuseristeitä ei tule läpi työmaan, mutta pahvia tulee. Tämän vuoksi toinen säiliö olisi turha suuren osan ajasta.

Esimerkki työmaalta laskettujen kustannuksien perusteella on kannattavampaa lajitella jätteet työmaalla puu-, metalli- ja lajittelematon jäte periaatteella. Ero ei ole suuri, mutta tulee huomioida, että esimerkissä ei ole huomioitu sähköä mahdollisiin puristimiin, eikä mahdollisia järjestelykuluja. Kaavioista huomataan, että puristimien aiheuttamat kulut vuokriin ja kuljetuksiin ovat merkittävät. Kokonaisuudessaan ei ole kannattavaa lajitella niin tarkasti jätteitä esimerkin kokoisella työmaalla. Mikäli kyseessä olisi kooltaan suurempi työmaa voisi kulujen osalta olla halvempaa hankkia jätepuristimet, sillä syntyvää jätettä olisi joka alueella

enemmän. Haasteita monelle pienemälle työmaalle tuottaa myös tilanpuute, mikä on suuri syy lajittelun vaikeudelle (Kokko 2021). Vaihtolavan ollessa noin 2.5 metriä leveä ja viisi metriä pitkä on seitsemän sellaisen sijoittaminen muutenkin jo pienelle työmaalle haastavaa. Työmaalle on kuitenkin mahdollista saada sosiaalitilat, työkalukontti sekä rakennusmateriaaleja.

On olemassa jo jätehuoltoalan yritysten palveluita, jotka auttavat työmaiden jätehuollossa. He tarjoavat ammattitaitoista palvelua ja välineitä erilaisten jätteiden lajitteluun työmaalla. Heidän palveluitansa käyttäen voidaan päästä halvempiin jätteiden lajitteluun kustannuksiin kuin itse lajittelemalla.



## LÄHTEET

Eko-Expert (2021). Rakennuseristeiden kierrätys ja uusiokäyttö. Viitattu 22.3.2021 <https://www.eko-expert.com/rakennuseristeiden-kierratys-ja-uusiokaytto>.

EcoUp (2021). Muiden jäte on meille aarre. Viitattu 22.3.2021 <https://ecoup.fi/aarre/>.

Järvenpää, L. 2021. Eco-Collect. Kierrätyspäällikön Sähköposti haastattelu 31.3.2021.

Lassila & Tikanoja. (2021). Viitattu 20.3.2021 Rakennustyömaan kierrätys ja jätehuolto. <https://www.lt.fi/fi/yritysasiakkaat/palvelut/kierratyspalvelut-ja-jatehuolto/kierratys-ja-jatehuolto/rakennustyomaan-kierratys-ja-jatehuolto>.

Molok. (2021). Biojäte ja kierrätys – usein kysytyt kysymykset. Viitattu 17.2.2021 <https://www.molok.com/fi/blogi/biojate-usein-kysytyt-kysymykset>.

Napapiirin Residuum. (2021). Hyötyjäte. Viitattu 17.2.2021 <https://residuum.fi/jateneuvonta/hyotyjate/>.

Napapiirin Residuum. (2021). Kaatopaikkajäte. Viitattu 17.2.2021 <https://residuum.fi/jateneuvonta/loppusijoitettava-jate/>.

Napapiirin Residuum. (2021). Polttokelpoinen jäte. Viitattu 17.2.2021 <https://residuum.fi/jateneuvonta/polttokelpoinen-jate/>.

Napapiirin Residuum. (2021). Vaaralliset jätteet. Viitattu 17.2.2021 <https://residuum.fi/jateneuvonta/vaarallinen-jate/>.

Nettix Oy. (2021). Nettikone. Viitattu 7.4.2021 <https://www.nettikone.com/europress/combio-lumikko/1386993>.

Knauf Oy (2017). Kierrätyskipsin vastaanotto. Viitattu 20.3.2021 <https://knauf.fi/knauf-oy/ymparisto-laatu-ja-turvallisuus/kierratyskipsin-vastaanotto>.

Kokko, V. 2021. MY-Insinöörit Oy. Työpäällikön haastattelu. 5.1.2021.

Korhonen, A. 2021. Lassila & Tikanoja Oy. Myyntineuvottelijan Sähköposti haastattelu 12.4.2021.

Kymenlaakson jäte Oy (2021). Kipsijäte. Viitattu 20.3.2021 <https://www.kymenlaaksonjate.fi/jatehaku/kipsijate/>.

Rovaniemen Ekoteam Oy (2021). Vaihtolavat. Viitattu 12.4.2021 <http://roi-ekoteam.fi/ekoteamin-palvelut/vaihtolavat/>.

Rudus Oy (2021). Betoni-, ja tiilijätteen vastaanotto. Viitattu 12.4.2021  
<https://www.rudus.fi/tuotteet/kierratys/betonijate>.

Saint-Gobain Finland Oy / Gyproc (2020). Gyproc levyjen kierrätys. Viitattu 20.3.2021 <https://www.gyproc.fi/kipsin-kierratys>.

Suomen uusiomuovi Oy. (2021) Täydentävät keräyspisteet ammattimaisesti kerätyille kuluttajapakkaukselle. Viitattu 29.3.2021 [https://www.uusiomuovi.fi/fin/yri-tykselle/taydentavat\\_kerayspisteet/](https://www.uusiomuovi.fi/fin/yri-tykselle/taydentavat_kerayspisteet/).

Suomen uusiomuovi Oy (2021) Muovipakkausten uudet kierrätysmaksut vuodelle 2021. Viitattu 29.3.2021 [https://www.uusiomuovi.fi/fin/suomen\\_uusiomuovi/ajankohtaista/2020/10/muovipakkausten-uudet-kierratysmaksut-vuodelle-2021](https://www.uusiomuovi.fi/fin/suomen_uusiomuovi/ajankohtaista/2020/10/muovipakkausten-uudet-kierratysmaksut-vuodelle-2021).

Tikkala, E. 2021. Napapiirin Residuum. Tiedottajan puhelin haastattelu 6.4.2021

Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179 (Viitattu 8.4.2021)

## LIITTEET

- Liite 1. Napapiirin Residuum jätteiden vastaanottohinnasto
- Liite 2. Napapiirin Residuum vaarallisten jätteiden vastaanottohinnasto
- Liite 3. jätepuristimen kuukausi hinta SFS-sopimuksella

## Liite 1. Napapiirin Residuum jätteiden vastaanottohinnasto



Voimassa 1.11.2020

KS Kuusiselän kaatopaikka ja AK Kierrätyspuisto Residuum

## Jätteiden vastaanottohinnasto

Jäteverolliset jätteet	Käsittely	Jätevero	Alv	YHTEENSÄ	Toimipiste
Kuusiselän kaatopaikalle loppusijoitettavat	€/t	€/t	24 %	€/t	
Erityisjäte ja kaatopaikkajäte	192,50	70,00	63,00	325,50 €/t	KS
Lievästi pilaantuneet maat	6,00	0,00	1,44	7,44 €/t	KS

Jäteverottomat jätteet	Käsittely	Alv	YHTEENSÄ	Toimipiste
<b>Rakennustoiminnan hyötyjätteet</b>	€/t	24 %	€/t	
Polttokelpoinen jäte	159,50	38,28	197,78 €/t	AK
Syntypaikkalajittelematon yhdyskunta- ja rakennusjäte	212,30	50,95	263,25 €/t	AK
Puujäte	70,00	16,80	86,80 €/t	AK
Kierrätyspuu yrityksistä	20,00	4,80	24,80 €/t	AK
Betonijäte, palakoko alle 1 metri	16,00	3,84	19,84 €/t	AK
Betonijäte, palakoko yli 1 metrin	32,00	7,68	39,68 €/t	AK
Betonijäte, erikoiskappaleet	42,00	10,08	52,08 €/t	AK
Tiili- ja laattajäte	16,00	3,84	19,84 €/t	AK
Asfalttijäte	20,00	4,80	24,80 €/t	AK

Eloperäiset jätteet	€/t	Alv 24 %	YHTEENSÄ	Toimipiste
Puhdas risu- ja oksajäte yrityksistä	15,00	3,60	18,60 €/t	AK
Puhdas puutarhajäte yrityksistä	15,00	3,60	18,60 €/t	AK
Biojäte	126,50	30,36	156,86 €/t	AK
Hiekkainen vesi (hiekanerotuskaivo)	130,00	31,20	161,20 €/t	AK
Liete (rasvanerotuskaivo)	150,00	36,00	186,00 €/t	AK
Puhtaat kannot ja juuret	60,00	14,40	74,40 €/t	AK

Muut palvelumaksut	€/kpl	Alv 24 %	YHTEENSÄ	Toimipiste
Lavan tyhjennys, jos kone paikalla	61,60	14,78	76,38 €/kpl	AK, KS
Lavan tyhjennys, jos kone tilataan <sup>3</sup>	112,00	26,88	138,88 €/kpl	AK, KS
Punnitusmaksu <sup>4</sup>	12,10	2,90	15,00 €/kpl	AK, KS
Peittomaksu <sup>5</sup>	112,00	26,88	138,88 €/kpl	KS

Lajittelu- ja siirtomaksu	€/h	Alv 24 %	YHTEENSÄ	Toimipiste
Lajittelu- ja siirtomaksu jätekuorman sisältämistä vaarallisista jätteistä	84,00	20,16	104,16 €/h	AK, KS
Lajittelu- ja siirtomaksu jätekuorman sisältämistä hyötykäyttöön kelpaavista jätteistä	63,00	15,12	78,12 €/h	AK, KS
Lajittelu- ja siirtomaksu jätekuorman väärästä sijoituksesta	47,00	11,28	58,28 €/h	AK, KS

Lisämaksu lajittelemattomasta jätteestä	€/kuorma	Alv 24 %	YHTEENSÄ	Toimipiste
Polttokelpoisen tai kaatopaikkajätteen seassa hyötyjätteitä	73,77	17,70	91,47 €	AK, KS
Hyötyjätteiden seassa hyötykäyttöön kelpaamatonta jätettä	106,55	25,57	132,12 €	AK, KS
Polttokelpoisten tai kaatopaikkajätteiden seassa vaarallista jätettä	191,56	45,97	237,53 €	AK, KS

<sup>3</sup> ylläpitäjän sopimuskoneen hinta, mikäli kone on kohtuullisesti saatavilla. Muut konetilaukset tekee jätteen tuojat omaan lukuunsa.

<sup>4</sup> punnitusmaksu peritään muilta kuin toimipisteisiin jätteitä tuovilta ajoneuvoilta

<sup>5</sup> peittomaksu peritään kun välitöntä peittoa vaativa erityisjäte-erä tuodaan kaatopaikalle ennaltsovittujen toimitusaikojen ulkopuolella.

Pienen veloitus maksullisesta jätteestä on aina vähintään 15,00 euroa kuormalta sisältäen arvonlisäveron. Tuntihintojen minimiveloitus on yksi tunti.

Toimipisteet:  
AK = Kierrätyspuisto Residuum  
KS = Kuusiselän kaatopaikka

Napapiirin Residuum Oy  
toimiston käynti- ja postiosoite:  
Betonitie 3, 96320 Rovaniemi

www.residuum.fi  
asiakaspalvelu@residuum.fi  
puh. 0207 120 230

y-tunnus 1744004-5

## Liite 2. Napapiirin Residuum vaarallisten jätteiden vastaanottohinnasto



Hinnasto 1.1.2021

## Vaarallisten jätteiden vastaanottohinnasto

## NAPAPIIRIN RESIDUUM OY

Tuote	Painoperusteinen	Tilavuusperusteinen
	Käsittelyhintaa (alv 24 %)	Käsittelyhintaa (alv 24 %)
Liutinjäte	1,20 €/kg	1,20 €/l
Kiinteä öljyinen jäte	1,20 €/kg	1,70 €/l
Käytetty voiteluöljy	0,00 €/kg	0,00 €/l
Öljy-vesiseos, vesipit. > 30 %, emulsiot	0,70 €/kg	0,70 €/l
Jäähdytysneste ja jarruneste	0,95 €/kg	1,06 €/l
Kiinteä maali-, liima- ja lakkajätteet	2,30 €/kg	2,45 €/l
Aerosolit ja niiden pakkaukset	2,30 €/kg	0,25 €/l
Valokuvauskemikaalit	1,50 €/kg	1,37 €/l
Lääkejäte	5,90 €/kg	6,02 €/l
Laboratoriokemikaalit, lajiteltava jäte	15,00 €/kg	18,00 €/l
Elohopeapitoinen jäte	12,50 €/kg	19,59 €/l
Hapot ja emäkset	4,00 €/kg	4,50 €/l
Kasvintorjunta- ja suoja-aineet	4,50 €/kg	5,00 €/l
Kestopuu	0,43 €/kg	
Laboratoriokemikaalit, lajiteltava jäte	20,00 €/kpl	
Astian käsittelyissä 0-50 litraa	5,00 €/kpl	
Astian käsittelyissä 51-100 litraa	10,00 €/kpl	
Astian käsittelyissä yli 100 litraa	15,00 €/kpl	
Astian käsittelyissä, tynnyri	20,00 €/kpl	

Hinnat sisältävät arvonlisäveron 24 %

## Liite 3. jätepuristimen kuukausi hinta SFS-sopimuksella

**AVERMANN MULTI**

- säiliön tilavuus 16 m<sup>3</sup>
- syöttöaukko 1630 x 1980
- kokonaispituus 5950 mm
- kokonaisleveys 2500 mm
- kokonaiskorkeus 2550 mm
- sähkömoottori 5,5 kW
- sähkön tarve 400 V/16 A

SFS vuokrasopimus

**258 €/kk** (alv 0 %)

Sopimuskausi 72 kk

**AVERMANN MULTI**

- säiliön tilavuus 20 m<sup>3</sup>
- syöttöaukko 1630 x 1980 mm
- kokonaispituus 6770 mm
- kokonaisleveys 2500 mm
- kokonaiskorkeus 2550 mm
- sähkömoottori 5,5 kW
- sähkön tarve 400 V/16 A

SFS vuokrasopimus

**265 €/kk** (alv 0 %)

Sopimuskausi 72 kk

Hinnat sisältävät laitteen kuljetuksen ja asennuksen asiakkaan toimipisteeseen Manner-Suomessa.



KIERTOTALOUESTA TOTTA

it.fi