

KierrätyskeskusMIPS

Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:n toiminnan ja uudelleenkäyttöön
välittämien tavaroiden luonnonvarojen kulutus

Marja Salo
Michael Lettenmeier
D-mat Oy

Sisällys

1	Johdanto	3
2	Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskuksen toiminta.....	3
3	Ekotehokkuus, MIPS ja ekologinen selkäreppu	4
3.1	Ekotehokkuus, vähemmästä enemmän	4
3.2	MI ja MIPS.....	5
3.3	Ekologinen selkäreppu	7
4	Kierrätyskeskuksesta vai uutena hankittu tavara?.....	7
4.1	Tarkastelun rajausta.....	7
4.2	Kierrätyskeskuksesta hankittujen tuotteiden luonnonvarojen kulutus	10
4.2.1	Tavaroiden noutokuljetukset	11
4.2.2	Noutokuljetusten luonnonvarojen kulutus tonnikipometriä kohden.....	13
4.3	Ympäristön säästö uudelleenkäytön ansiosta.....	14
5	Astialainaus.....	18
6	Kierrätyskeskuksen toiminnan luonnonvarojen kulutus	20
6.1	Logistiikka.....	20
6.2	Tilat, energia ja vesi	20
6.3	Hankinnat	22
6.4	Koko toiminnan luonnonvarojen kulutus	22
6.5	Myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutus	24
7	Yhteenveto	26
8	Lähteet ja taustamateriaali	28
	Liite 1. Laskennassa käytetyt kertoimet.....	29

1 Johdanto

Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:n Uusi elämä -hankkeen osana selvitettiin Kierrätyskeskuksen toimipisteiden kautta uudelleenkäyttöön välitettyjen tuotteiden aikaan saamaa luonnonvarojen säästöä sekä Kierrätyskeskuksen toiminnan luonnonvarojen kulutusta. Tämä selvitys on laadittu D-mat Oy:n toimesta. Laskelmat on Michael Lettenmeierin ohjauksessa laatinut Marja Salo. Selvityksessä verrattiin uusien ja Kierrätyskeskuksesta hankittujen tuotteiden luonnonvarojen kulutusta kokonaisuutena ja tuoteryhmittäin. Lisäksi tarkasteltiin Kierrätyskeskuksen toiminnan vaatiman infrastruktuurin sekä logistiikan ja hankintojen luonnonvarojen kulutusta. Tarkastelu perustuu pääosin vuodelta 2006 kerättyihin tietoihin. Selvityksessä käytetty nimitys Kierrätyskeskus viittaa nimenomaan Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:öön ja sen toimipisteisiin.

Uusi elämä -hankkeen tarkoitus on edistää luonnonvarojen säästöä, kestäväää käyttöä sekä käsitellä kohtuullisuuteen liittyviä kysymyksiä. Kierrätyskeskusten toiminnan ja niiden ohjaaman tavaroiden uudelleenkäytön hyötyjen kvantifiointi ja konkretisointi MIPS-menetelmän avulla osoittaa, kuinka tuotteiden uudelleenkäytöllä on mahdollista vähentää luonnonvarojen kulutusta.

Selvityksen onnistumisen kannalta ensiarvoisen tärkeitä ovat olleet Kierrätyskeskuksen työntekijöiden antamat tiedot. Kiitokset tiedoista toimitusjohtaja Juha Lehtikujalle, projektikoordinaattori Eija Koskelle, projektityöntekijä Elsa Rintalalle, toimistos sihteeri Taina Kuusiolle ja toimipisteiden työpäälliköille Aatos Weckmanille, Asko Vainiolle, Hannu Ahlrothille ja Juhana Kuroselle. Suureksi hyödyksi olivat myös harjoittelija Samu Pihan keräämät tiedot. Kiitokset myös muille tietojen kokoamiseen osallistuneille työntekijöille.

2 Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskuksen toiminta

Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:n toiminnan tavoitteena on elinympäristön parantaminen jätteiden määrää vähentämällä ja ympäristötietoisuutta lisäämällä. Kierrätyskeskuksen toiminnan luonne on yleishyödyllinen, yritystoiminnalla ei tavoitella voittoa. Toiminnan osa-alueita ovat käyttökelpoisten tavaroiden vastaanotto ja välittäminen eteenpäin sekä koulutus- ja neuvontapalveluiden tarjoaminen eri tahoille, kuten yrityksille ja oppilaitoksille. Lisäksi Kierrätyskeskukset tarjoavat kuljetuspalveluita sekä peräkäräryjen ja astioiden lainauspalveluita. Askartelupörssit tarjoavat materiaaleja maksutta esimerkiksi päiväkotien käyttöön.

Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskuksella on neljä toimipistettä. Kaksi sijaitsee Helsingissä Lönnrotinkadulla ja Kyläsaarella, yksi Vantaalla Tikkurilassa sekä yksi Espoon Matinkylässä. Lisää

tietoa Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:n toiminnasta sekä kahden viime vuoden vuosikertomukset on luettavissa Kierrätyskeskuksen internetsivuilla osoitteessa www.kierratyskeskus.fi.

3 Ekotehokkuus, MIPS ja ekologinen selkäreppu

3.1 Ekotehokkuus, vähemmästä enemmän

Ekotehokkuuden käsitettä käytetään usein silloin, kun pohditaan, kuinka kertaalleen luonnosta otetut materiaalit tulisivat käytettyä siten, että niistä saadaan hyötyä mahdollisimman paljon. Luonnonvaroja tarvitaan vähemmän, kun jo olemassa olevia tavaroita käytetään mahdollisimman pitkään tai samoja tavaroita käyttävät mahdollisimman monet. Harvemmin tarvittavien tavaroiden vuokraus ja käytettyjen tavaroiden hankinta ovat yleensä ekotehokkaita valintoja.

MIPS on yksi tapa lähestyä ekotehokkuutta. MIPS-menetelmän avulla tuotteen koko elinkaarenaikaiset materiaalipanokset suhteutetaan sillä tuotetun palvelun määrään. Mitä pienempi materiaalipanos (MI) tuotettua palveluyksikköä (S) kohden saavutetaan, sitä tuottavammasta eli ekotehokkaammasta tuotteesta on kyse. Ekotehokkuuteen voidaan vaikuttaa kahta kautta, joko tuotekohtaisia materiaalipanoksia pienentämällä tai palvelusuoritetta kasvattamalla materiaipanosten pysyessä ennallaan. Hankittaessa tuote kierrätyskeskuksesta, jo olemassa olevan tuotteen käyttöikää jatketaan. Tällöin kyseisen tuotteen S eli palvelusuorite kasvaa ja MIPS pienenee. Mikäli käytetyn tuotteen hankinta myös korvaa vastaavan uuden tuotteen hankinnan, luonnonvaroja säästyä ja kyseessä on ekotehokas valinta.

MIPS-menetelmää käytetään tässä selvityksessä apuvälineenä arvioitaessa Kierrätyskeskuksen toiminnan luonnonvarojen kulutusta sekä Kierrätyskeskuksesta hankittujen tuotteiden aikaan saamaa säästöä verrattuna siihen, että tuotteet olisi hankittu uutena. Tarkastelun tulokset ilmoitetaan kilogrammoina abioottisia ja bioottisia luonnonvaroja, vettä ja ilmaa. Laskelmiin on pyritty sisällyttämään tuotteiden valmistusmateriaalit, sekä karkeammalla tasolla arviot valmistuksen energiankulutuksesta, tuotteiden pakkauksista ja kuljetuksista myyntipisteeseen. Valmistuksen energiankulutus, pakkaukset ja kuljetukset oli kuitenkin mahdollista huomioida vain osasta tuotteista. Esimerkiksi kodinkoneiden tapauksessa tarkastelu kattaa kaikki edellä mainitut osatekijät. Kierrätyskeskuksissa myytävien tavaroiden valikoima on kuitenkin niin laaja, että kaikkia tuotteita ei pystytty yksilöimään yhtä tarkasti kuin kodinkoneita. Muun muassa pientavaroiden tapauksessa jouduttiin pääosin keskittymään valmistusmateriaaleihin. Selvityksen

liitteenä on luettelo käytetyistä MI-kertoimista ja samassa yhteydessä on selvitetty, mitkä tekijät sisältyvät MI-kertoimiin.

3.2 MI ja MIPS

MIPS on lyhenne sanoista Material Input Per Service unit. MIPS-käsitteen kehitys sai alkunsa 1990-luvulla Wuppertal Instituutissa Saksassa. MIPS-käsitteestä on julkaistu suomeksikin kattava perusteos, saksankielisestä alkuperäisteoksesta käännetty Luonnon uusi laskuoppi Ekotehokkuuden mittari MIPS. Friedrich Schmidt-Bleekin teoksen ensimmäinen suomenkielinen painos ilmestyi Michael Lettenmeierin käännöksenä vuonna 2000. Tässä raportissa esiteltyjä käsitteitä MI, MIPS, ekologinen selkäreppu ja ekotehokkuus on käsitelty kyseisen teoksen tietoja hyödyntäen.

MIPS:n avulla voidaan tarkastella tuotteen koko elinkaaren vaatimia materiaalipanoksia suhteessa tuotteen tarjoamaan palveluun. Tuotteen elinkaaren aikana luonnonvaroja kuluu raaka-aineisiin ja niiden hankintaan, valmistukseen, kuljetuksiin, pakkauksiin, käyttöön, korjauksiin ja hävitykseen. MIPS-tarkasteluissa huomioidaan myös materiaalien piilovirrat, kuten malmimineraalien ja muiden kaivannaisten sivukivi tai tuotteiden sekä niiden raaka-aineiden vaatimat kuljetukset ja niihin liittyvä infrastruktuuri. Nämä ovat osa tuotteen materiaalivirtoja huolimatta siitä, että ne eivät ole näkyvissä valmiissa tuotteessa.

Luonnonvarojen kulutus jaetaan viiteen luokkaan: *Abioottisiin* eli elottomiin materiaaleihin, joita ovat esimerkiksi kaivannaiset ja fossiiliset polttoaineet. *Bioottisiin* materiaaleihin lasketaan luonnosta otettu biomassa. Kolmanteen ryhmään kuuluu maa- ja metsätaloudessa siirrettyjen maamassojen aiheuttama *erosio*. *Vesi* on neljäs ryhmä ja se lasketaan mukaan, kun veden luonnolliseen kiertokulkuun vaikutetaan esimerkiksi patoamalla. Suomessa veden kulutus tulee konkreettisesti esille sähkön veden MI-luvussa, jossa vesivoiman hyödyntäminen näkyy selvästi. Viides luonnonvaraluokka on *ilma*. Ilma otetaan mukaan laskelmiin, kun sitä hyödynnetään osana kemiallisfysikaalisia reaktioita kuten palamisprosessia. Käytännössä ilman kulutus aiheutuu suurelta osin energiantuotannosta ja kuljetuksista, joissa happea kuluu öljyn ja muiden polttoaineiden palamisprosesseissa. Tässä selvityksessä keskitytään abioottisten ja bioottisten luonnonvarojen sekä veden ja ilman kulutukseen. Erosio jätetään tarkastelun ulkopuolelle, sillä se eroosiolla on merkittävä rooli selvityksessä käsiteltävistä tuotteista lähinnä puuvillaa sisältävien tavaroiden tapauksissa.

MIPS-tarkasteluissa joudutaan usein jakamaan tietty luonnonvarojen kulutus kahdelle tai useammalle osatekijälle. Tällöin puhutaan allokoinnista. Esimerkiksi samassa rakennuksessa voi

olla useita eri toimintoja. Tässä selvityksessä Kierrätyskeskuksen kokonaispinta-alan luonnonvarojen kulutus on eräässä tarkastelussa jaettu pinta-alojen perusteella myynti- ja muun toiminnan kesken.

MIPS-luku kertoo tuotteen luonnonvarojen kulutuksen palvelusuoritetta kohden. Esimerkiksi pesukoneen MIPS tarkoittaa luonnonvarojen kulutusta yhtä pesukertaa kohden. MI-luku puolestaan kertoo tuotteen luonnonvarojen kulutuksen kokonaisuudessaan. Pesukoneen MI-luku tarkoittaa sen koko elinkaarenaikaista luonnonvarojen kulutusta sisältäen valmistuksen, kuljetukset käytön sähkön ja veden kulutuksen sekä hävityksen. Tässä selvityksessä keskitytään tuotteiden valmistuksen ja kuljetusten materiaalipanoksiin. Käyttövaiheeseen liittyvä kulutus (esimerkiksi kodinkoneiden sähkö ja korjaukset) rajataan tarkastelun ulkopuolelle.

MIPS-laskenta perustuu raaka-aineille, energialle sekä liikenteelle laskettuihin materiaali-intensiteetikertoimiin. Kertoimissa on huomioitu myös edellä mainitut piilovirrat. Kattavin kokoelma kertoimia löytyy Wuppertal Instituutin internetsivuilta www.wupperinst.org/de/home/. Koottua MIPS-tietoa ja MI-kertoimia suomeksi löytyy osoitteesta www.mips-online.fi.

MI-luvut, jätemäärät ja hiilidioksidipäästöt

MI-lukujen perusteella voidaan myös arvioida tuotteiden aiheuttamia jätemääriä ja hiilidioksidipäästöjä. Jätettä syntyy itse tavaran lisäksi myös esimerkiksi raaka-aineiden hankinnassa ja tuotantovaiheessa. Koska MI-kertoimissa huomioidaan periaatteessa kaikki tuotteen valmistamiseen tarvittavat materiaalit, tuotteiden MI-lukujen avulla voidaan selvittää myös jätteiden määrä, joka on syntynyt jossain päin maailmaa tuotteen valmistuksen seurauksena.

Kiinteiden jätteiden määrä lasketaan siten, että abiottisten ja biottisten MI-lukujen summasta vähennetään hiili, joka sitoutuu happeen hiilidioksidipäästöjen yhteydessä. Ilman MI-luku kertoo hapen määrän, joka on kulunut tuotteiden valmistukseen ja kuljetuksiin erilaisissa polttoprosesseissa. Hiilidioksidimolekyylillä koostuu kahdesta happiatomista ja yhdestä hiiliatomista. Kun tiedetään molempien atomimassat ja kulutetun hapen määrä, hiilidioksidin sitoutuvan hiilen määrä ja hiilidioksidipäästöt voidaan laskea. Kiinteiden jätteiden määrää laskettaessa happeen sitoutunut hiili tulee vähentää kiinteiden materiaalien kulutuksesta (abiottisen ja biottisen MI-lukujen summa). Tämä johtuu siitä, että hiili on alun perin laskettu mukaan materiaalipanoksena kiinteiden materiaalien yhteydessä, mutta palamisen yhteydessä hiiltä vapautuu hapen mukana ilmakehään. Polttoaineisiin, esimerkiksi öljyyn, sitoutunut hiili vapautuu edellä kuvatulla tavalla palamisen yhteydessä, näin ollen happeen sitoutunut hiili ei ole enää kiinteää jätettä, vaan vapautunut ilmakehään hiilidioksidipäästönä. Luvun 4.3 yhteydessä on tarkasteltu, paljonko

Kierrätyskeskuksen välittämien tavaroiden uudelleenkäytöllä vältettiin kiinteitä jätteitä ja hiilidioksidipäästöjä vuonna 2006.

3.3 Ekologinen selkäreppu

MIPS-menetelmään liittyy läheisesti myös ekologisen selkäreppun käsite. Ekologinen selkäreppu määritellään laskemalla yhteen tuotteen valmistuksen vaatimien materiaalien summa ja vähentämällä tuloksesta valmiin tuotteen massa. Ekologinen selkäreppu määritellään erikseen kussakin luonnonvaraluokassa, samoin kuten MIPS-luvut. Tuotteen abioottinen massa vähennetään abioottisesta selkäreppusta ja bioottinen massa bioottisesta selkäreppusta. Veden- ja ilmankulutuksesta ei vähennyksiä tehdä. Voidaan ajatella, että jokaisella tuotteella on ekologinen selkäreppu, joka kattaa kaikki sen elinkaaren aikana tarvitsemat materiaalit. Esimerkiksi monilla pienillä elektroniikkalaitteilla on koostaan huolimatta suuret ekologiset reput, sillä niiden valmistus vaatii harvinaisia metalleja ja runsaasti energiaa.

Tässä selvityksessä ei suoraan esitetä tuotteiden ekologisia selkäreppuja. Ne ovat kuitenkin helposti johdettavissa laskelmataulukoista (erillinen tiedosto). Monissa tapauksissa selkäreppun ja MI-luvun ero on häviävän pieni. Esimerkiksi pienten ja kevyiden elektroniikkalaitteiden muutaman sadan gramman massan vähennys tuotteen abioottisesta luonnonvarojen kulutuksesta (MI-luvusta) on mitätön, kun ajatellaan tuotantoon vaadittavaa satojen kilojen materiaalipanosta. Tällaisissa tapauksissa selkäreppu ja MI-luku ovat käytännössä yhtä suuria. Ekologisen selkäreppun perusteita ja laskentaa on käsitelty esimerkiksi teoksessa Luonnon uusi laskuoppi (Schmidt-Bleek 2000: 130–134, 142–143).

4 Kierrätyskeskuksesta vai uutena hankittu tavara?

4.1 Tarkastelun rajaus

Tarkastelun päätavoitteena on arvioida vuonna 2006 Kierrätyskeskusten kautta uudelleenkäyttöön myytyjen ja lahjoitettujen tavaroiden aikaan saama luonnonvarojen säästö. Tarkastelussa on oletettu, että vastaavat tavarat olisi hankittu uutena, mikäli tuotteita ei olisi hankittu Kierrätyskeskuksesta.

Luonnonvarojen säästö laskettiin tuoteryhmittäin. Säästö tarkoittaa uusien ja Kierrätyskeskuksesta hankittujen tuotteiden luonnonvarojen kulutuksen erotusta. Uusien tuotteiden luonnonvarojen kulutusluvut, eli MI-luvut, sisältävät tuotteiden valmistusmateriaalit piilovirtoineen.

Lisäksi mahdollisimman monien tuotteiden tarkasteluun pyrittiin sisällyttämään arviot myös valmistuksen energiankulutuksesta, pakkauksesta ja kuljetuksesta myyntipaikalle.

MIPS-tarkasteluissa jo kerran käytöstä poistettujen tuotteiden materiaalipanos on nolla. Mainittakoon esimerkkinä puuvillapaita. Paidan tuottaminen on aiheuttanut tietyn määrän raaka-aineiden ja energiankulutusta. Kun tuote on ensimmäisen käyttäjänsä mielestä saavuttanut elinkaarensa pään, hän vie vielä käyttökelpoisen paidan kierrätyskeskukseen sekajäteastian sijaan. Mikäli paidalle löytyy kierrätyskeskuksen kautta uusi käyttäjä, hänen hankintansa ei aiheuta uudelleen puuvillapaidan tuotannon luonnonvarojen kulutusta

Uusien, ”tavallisista” vähittäiskaupoista hankittujen tuotteiden luonnonvarojen kulutus on laskettu erikseen, ja tätä on verrattu Kierrätyskeskuksesta hankittuihin tavaroihin. Kierrätyskeskuksesta hankittavien tuotteiden luonnonvarojen kulutus on arvioitu muodostuvan kuljetuksesta lahjoittajalta Kierrätyskeskukseen.

Tarkastelun ulkopuolelle rajattiin sekä uusien että Kierrätyskeskuksesta hankittujen tavaroiden kohdalla myymälätila energiankulutuksineen, tuotteiden käytönaikainen luonnonvarojen kulutus (esimerkiksi sähkön kulutus) sekä kuljetukset myymälästä kotiin. Mikäli myymäläinfrastruktuuri ja kotiinkuljetus myymälästä oletetaan yhtäläisiksi uusien ja Kierrätyskeskuksista hankittujen tuotteiden kohdalla, tuotteen valmistuksen ja kuljetusten materiaalipanokset muodostavat eron uusien ja käytettyjen tuotteiden välillä. Kierrätyskeskuksen myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutusta koskevan luvun 6.5 yhteydessä on kuitenkin esitetty arvioita luonnonvarojen kulutuksesta suhteessa edelleen välitettyjen tavaroiden massaan (myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutus kg per edelleen välitetty tavara kg). Tavaroita myytiin tai lahjoitettiin vuonna 2006 yhteensä 690 977 kappaletta ja tavaroiden arvioitu kokonaismassa oli 1 185 000 kg. Seuraavaksi esitellään tuoteryhmät ja niihin kuuluvien tuotteiden yhteenlaskettu myytyjen ja lahjoitettujen tuotteiden lukumäärä vuonna 2006.

Atk-laitteet ja -tarvikkeet

Tuoteryhmään kuuluvia tuotteita välitettiin uudelleenkäyttöön 2 300 kpl ja tuotteiden yhteenlasketuksi massaksi arvioitiin noin 18 000 kg. Tuoteryhmään kuuluvat esimerkiksi tietokoneet ja niiden oheislaitteet.

Elektroniikkalaitteet ja -tarvikkeet

Elektroniikkaa myytiin 1 754 kpl ja tuotteiden massaksi arvioitiin 18 000 kg. Tuoteryhmä käsittää esimerkiksi äänentoistolaitteita, stereoita ja vastaavia.

Huonekalut

Huonekalujen myynti käsitti 32 885 kpl ja yhteenlaskettu massa oli noin 823 000 kg. Lukumäärällisesti eniten myydään tuoleja, lisäksi esimerkiksi pöytiä, sohvia ja sänkyjä myydään paljon.

Kodinkoneet

Kierrätyskeskusten myymistä kodinkoneista yleisimpiä ovat pesukoneet, mikroaaltouunit, liedet ja kylmälaitteet. Kodinkoneita myytiin 733 kpl, koneiden massa oli noin 38 000 kg.

Kirjat

Kirjoja myytiin tai lahjoitettiin 104 369 kappaletta ja kirjojen arvioitu massa oli 23 000 kg.

Pientavarat

Pientavarat sisältävät seuraavat tavararyhmät: Astiat, kengät, kodintekstiilit, koriste-esineet, korut, lamput, lastentarvikkeet, laukut, ostokassit, taulut, toimistotarvikkeet, vapaa-ajan- ja urheiluvälineet. Pientavaroita myytiin tai lahjoitettiin yhteensä 258 499 kpl ja tuoteryhmän yhteenlaskettu massa oli noin 128 000 kg (ks. myös Taulukko 16).

Rakennustarvikkeet

Rakennustarvikkeita on myynnissä ainoastaan Vantaan toimipisteessä. Kappalemääräisesti myyntiä kirjattiin 2 719 kpl ja massaltaan määrä vastasi noin 57 000 kg.

Vaatteet

Vaatteet ovat kappalemäärältään suurin yksittäinen tuoteryhmä, vaatteita myytiin tai lahjoitettiin yhteensä 287 718 kpl eli noin 80 000 kg.

Tavaroiden ryhmittely ja kappalemäärät perustuvat myyntikirjanpitoon. Kappalemäärät ovat tarkkoja, mutta tuotteiden massoja jouduttiin arvioimaan. Tuoteryhmien sisällä myyntikirjanpidon tarkkuus vaihtelee. Esimerkiksi kodinkoneista tiedetään kohtuullisen tarkasti eri kodinkoneiden myyntimäärät. Toisaalla, esimerkiksi pientavaroiden kohdalla, on vaikeaa tietää tarkasti mitä myytyt tavarat ovat. Toimipisteestä riippuen tämän ryhmän alle kirjataan erikseen pientavaroiden yhteydessä selvitettäviä tavararyhmiä, lisäksi erityisesti tässä ryhmässä paljon myytyjä tavaroita tulee kirjatuksi ryhmään ”muut” sillä myytävien tavaroiden määrä on paljon, eikä jokaiselle ole mahdollista luoda omaa tuotekoodia.

MI-laskentaa varten tarvitaan tiedot tavaroiden massasta sekä materiaalikoostumuksesta. Esimerkiksi pientavaroiden kohdalla tarkkaa tietoa näistä ei ollut, joten arvioita jouduttiin

tekemään. Projektityöntekijä Elsa Rintala on arvioinut myytyjen pientavaroiden materiaalikoostumuksen sekä punninnut tuotteet Lönnrotinkadun toimipisteessä yhden päivän ajalta. Näitä tietoja käytettiin apuna arvioitaessa eri pientavaroiden massoja ja materiaalikoostumuksia. Suurempien tavaroiden, kuten kodinkoneiden, tapauksissa hyödynnettiin Nevasojan (2005) kierrätyskeskusten toimintaa käsittelevässä opinnäytetyössään käyttämiä tuotekohtaisia punnituksiin perustuvia massoja. Epävarmoissa tapauksissa työpäälliköitä pyydettiin tarkastamaan, vastasivatko oletetut materiaali-jakaumat ja massat heidän käsityksiään eri tavararyhmien koostumuksista. Todettakoon, että esimerkiksi pientavaroihin kuuluvan tuoteryhmän ”astiat” koostumus arvioitiin siten, että tavaran keskimääräisen massan arvioitiin olevan 285 g ja tuoteryhmän kokonaisuuden materiaali-jakauman oletettiin olevan 40 prosenttia posliinia, 40 prosenttia lasia ja 20 prosenttia metallia.

MI-laskennan luotettavuus kasvaa, mitä tarkempia lähtötiedot laskennan kohteesta ovat. Myyntikirjanpidon tarkkuuden lisääminen, eli eri tavaroiden tarkempi erottelu edesauttaa tarkempaa laskentaa. Tuotteiden massoja ei aina ole helppoa arvioida pelkän tuotenimikkeen perusteella, joten tuotteiden tai tuoteryhmien keskimääräisten massojen kattavampi selvittäminen vähentäisi arvioinnin tarvetta.

MI-laskennassa korkean materiaali-intensiteetin omaavien materiaalien pienetkin määrät voivat muuttaa lukuja suuresti. Esimerkiksi korujen, jotka joissain toimipisteissä luetaan omaksi tuoteryhmäkseen, oletettu materiaali vaikuttaa laskennan tuloksiin huomattavasti (ks. korujen suuresta merkityksestä kotitalouksien luonnonvarojen kulutuksessa Moisio ym. 2007). Laskennassa oletettiin aluksi, että osa koruista olisi ollut hopeisia ja kuparisia. Tämä nosti korujen merkitystä huomattavasti kokonaisuuden kannalta. Koska varmaa tietoa myytävien korujen materiaalikoostumuksesta ei ollut, lopullisissa laskelmissa niiden oletettiin olevan lasia, puuta, terästä tai muovia.

4.2 Kierrätyskeskuksesta hankittujen tuotteiden luonnonvarojen kulutus

Käytettyjen tuotteiden alkuperäisiä materiaalipanoksia ei MIPS-menetelmän periaatteiden mukaisesti huomioida siinä vaiheessa kun ne tulevat uudelleenkäyttöön. Tässä selvityksessä ainoastaan Kierrätyskeskuksen ajoneuvoilla tehdyt noutokuljetukset (lahjoittajalta myyntipisteeseen) lasketaan mukaan uudelleenkäyttöön välitettävien tuotteiden luonnonvarojen kulutukseen. Kuljetuksista jäävät huomiotta lahjoittajien itse tuomien tavaroiden kuljetukset. Kuljetuksia Kierrätyskeskuksista ostajan kotiin ei huomioida, sillä uusien tuotteiden tapauksessakin kuljetukset on huomioitu vain myyntipisteeseen saakka. Isojen ja pienten tavaroiden kuljetuksia

tarkasteltiin erikseen. Isot tavarat ovat kodinkoneita, huonekaluja ja rakennustarvikkeita. Pienet tavarat sisältävät elektroniikkaa, atk-tarvikkeita, vapaa-ajan välineitä, lastentarvikkeita, kodintekstiilejä, ”pien-tavarat” tuoteryhmään kuuluvia tavaroita, vaatteita ynnä muita vastaavia tavaroita. Pieniä tavaroita ei pidä sekoittaa tuoteryhmään ”pien-tavarat”.

Toimipisteiden työpäälliköt arvioivat, kuinka Kierrätyskeskusten ajoneuvoilla tehdyt noudot tulisi jyvittää pienten ja suurien tavaroiden kesken. Työpäälliköiden mukaan suurin osa kuljetuksista liittyy huonekalujen, kodinkoneiden ja vastaavien noutoihin. Pientä tavaraa tulee myös noutojen mukana, mutta huomattavasti suurempi osuus näistä tavaroista tulee asiakkaiden itse tuomina.

Kierrätyskeskusten tilojen ja energiankulutuksen luonnonvarojen kulutusta ei ole huomioitu laskelmissa. Näitä tekijöitä on kuitenkin tarkasteltu erikseen toiminnan luonnonvarojen kulutusta käsittelevien lukujen 6.4 ja 6.5 yhteydessä. Myöskään uusien tuotteiden laskelmissa ei ole huomioitu myymäläinfrastruktuuria ja sen energiankulutusta.

4.2.1 Tavaroiden noutokuljetukset

Taulukossa 1 on esitetty noutokuljetusten kilometrimäärät ja MI-luvut eli luonnonvarojen kulutus kilogrammoina toimipisteittäin ja ajoneuvoittain

Taulukko 1. Noutokuljetusten kilometrit ja luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Noutokuljetukset vuonna 2006			Abioottiset	Vesi	Ilma
	Määrä	Yksikkö	MI kg	MI kg	MI kg
Lönnotinkatu	14 870	Km	32 118	297 838	4 163
Pakettiauto	14 870	Km	32 118	297 838	4 163
Espoo	21 600	Km	46 656	432 648	6 048
Pakettiauto	21 600	Km	46 656	432 648	6 048
Vantaa	66 000	Km	181 728	1 620 024	22 968
Kuorma-auto	20 400	Km	83 232	706 656	10 200
Pakettiauto	23 200	Km	50 112	464 696	6 496
Pakettiauto	22 400	Km	48 384	448 672	6 272
Kyläsaari	30 245	Km	76 962	694 321	9 801
Kuorma-auto	6 059	km	24 720	209 877	3 029
Pakettiauto	11 844	km	25 584	237 244	3 316
Pakettiauto	12 341	km	26 658	247 200	3 456
Yhteensä	132 714	km	337 464	3 044 832	42 981

Toimipisteiden työpäälliköiden arvioiden perusteella noutokuljetusten kilometrit allokoitiin kahdelle eri tavararyhmälle. Pienet tavarat käsittävät Atk- ja elektroniikkatuotteet, kirjat, pien-tavarat (sisältäen lamput, lelut, kodintekstiilit ym.) ja vaatteet. Isot tavarat puolestaan pitävät sisällään huonekalut, kodinkoneet ja rakennustarvikkeet. Taulukoissa 2–4 on esitetty noutokuljetusten luonnonvarojen kulutus yhtä edelleen välitettyä tavarakiloa kohden. Luvut on taulukoitu

toimipisteittäin ja pieniä sekä isoja tavaroita kohden laskettiin erilliset luvut. Lönnrotinkadulla 30 prosenttia kuljetuksista allokoitiin pientavaroille ja 70 prosenttia isoille tavaroille, Espoossa luvut ovat 10 ja 90, Vantaalla 14 ja 86 ja Kyläsaarissa 3 ja 97 prosenttia. Noutokuljetuksissa ei ole huomioitu ajoa, joka muodostuu, kun asiakkaat tuovat itse tavaraa Kierrätyskeskuksiin. Työpäälliköiden mukaan isoista tavaroista noin 60–85 prosenttia tulee noutokuormissa ja loput asiakkaiden tuomina. Pienistä tavaroista noin 10–20 prosenttia tulee noutokuormissa eli asiakkaat tuovat kyseiseen ryhmään kuuluvat tavarat pääosin itse. Arviot vaihtelivat hieman toimipisteittäin.

Taulukko 2. Noutokuljetusten abiottinen luonnonvarojen kulutus per kg myytyä/lahjoitettua tavaraa.

Kuljetusten abiottinen luonnonvarojen kulutus per kg myytyä tai lahjoitettua tavaraa					
Tuoteryhmät	Lönnrotinkatu (kg/kg)	Espoo (kg/kg)	Vantaa (kg/kg)	Kyläsaari (kg/kg)	MI keskim. kg/kg
Pienet tavarat	0,14	0,07	0,29	0,05	0,14
Isot tavarat	0,47	0,22	0,78	0,16	0,40

Taulukko 3. Noutokuljetusten veden kulutus per kg myytyä/lahjoitettua tavaraa.

Kuljetusten veden kulutus per kg myytyä tai lahjoitettua tavaraa					
Tuoteryhmät	Lönnrotinkatu (kg/kg)	Espoo (kg/kg)	Vantaa (kg/kg)	Kyläsaari (kg/kg)	MI keskim. kg/kg
Pienet tavarat	1,3	0,7	2,6	0,4	1,2
Isot tavarat	4,3	2,0	6,9	1,4	3,7

Taulukko 4. Noutokuljetusten ilman kulutus per kg myytyä/lahjoitettua tavaraa.

Kuljetusten ilman kulutus per kg myytyä tai lahjoitettua tavaraa					
Tuoteryhmät	Lönnrotinkatu (kg/kg)	Espoo (kg/kg)	Vantaa (kg/kg)	Kyläsaari (kg/kg)	MI keskim. kg/kg
Pienet tavarat	0,02	0,01	0,04	0,01	0,02
Isot tavarat	0,06	0,03	0,10	0,02	0,05

Työpäälliköiden arvioiden perusteella Kierrätyskeskusten vuoden 2006 edelleen välittämästä tavaramäärän massasta yli 60 prosenttia kuljetettiin lahjoittajilta Kierrätyskeskuksiin noutokuljetuksina Kierrätyskeskusten ajoneuvoilla. Loput tavaroista tulivat lahjoittajien tuomina. Alla taulukoissa 5–7 on esitetty noutokuljetusten luonnonvarojen kulutus silloin, kun se jaetaan pelkästään noutokuljetuksina tulleille tavaroille.

Taulukko 5. Noutokuljetusten abiottinen luonnonvarojen kulutus per kg noutokuljetuksena tullutta tavaraa.

Kuljetusten abiottinen luonnonvarojen kulutus per kg noutokuljetusten mukana tullutta tavaraa					
Tuoteryhmät	Lönnrotinkatu (kg/kg)	Espoo (kg/kg)	Vantaa (kg/kg)	Kyläsaari (kg/kg)	MI keskim. kg/kg
Pienet tavarat	0,68	0,50	1,94	0,50	0,90
Isot tavarat	0,78	0,29	0,91	0,21	0,55

Taulukko 6. Noutokuljetusten veden kulutus per kg noutokuljetuksena tullutta tavaraa.

Kuljetusten veden kulutus per kg noutokuljetusten mukana tullutta tavaraa					
Tuoteryhmät	Lönnrotinkatu (kg/kg)	Espoo (kg/kg)	Vantaa (kg/kg)	Kyläsaari (kg/kg)	MI keskim. kg/kg
Pienet tavarat	6,26	4,6	17,32	4,5	8,2
Isot tavarat	7,21	2,7	8,13	1,9	5,0

Taulukko 7. Noutokuljetusten ilman kulutus per kg noutokuljetuksena tullutta tavaraa.

Kuljetusten ilman kulutus per kg noutokuljetusten mukana tullutta tavaraa					
Tuoteryhmät	Lönnrotinkatu (kg/kg)	Espoo (kg/kg)	Vantaa (kg/kg)	Kyläsaari (kg/kg)	MI keskim. kg/kg
Pienet tavarat	0,09	0,06	0,25	0,06	0,12
Isot tavarat	0,10	0,04	0,12	0,03	0,07

4.2.2 Noutokuljetusten luonnonvarojen kulutus tonnikipometriä kohden

Kierrätyskeskusten kuljetuksille laskettiin lisäksi MI-kerroin noutokuljetuksena tullutta tavaratonnia kohden. Tonnikipometriä koskevassa laskelmassa on arvioitu, että jokaisella ajoneuvolla ajetaan keskimäärin 3,75 noutokuljetuskierrosta työpäivää kohden. Ajoneuvoja on kahdeksan ja työpäiviä vuodessa 250, jolloin kierroksia kertyy vuodessa 7 500. Jaettaessa vuoden aikana kertynyt noutojen kokonaiskilometrimäärää (132 714 km) kierrosten lukumäärällä (7 500 kpl), yksi kierros olisi pituudeltaan noin 18 km. Vuodessa noutokuljetuksina tuodaan tavaraa 743 tonnia. Yhdellä kierroksella tavaraa tuodaan näin ollen noin 0,1 tonnia. Osan kierroksesta auto ajaa tyhjänä, joten keskimääräiseksi kuljetetuksi massaksi kierroksen aikana on oletettu noin 0,05 tonnia. Taulukoissa 8–11 on esitetty vuoden 2006 tonnikipometriä määrä sekä luonnonvarojen kulutus noutokuljetuksena tullutta tavarakiloa kohden. Laskelmassa ei ole eroteltu kuorma-autoilla ja pakettiautoilla tehtyjä noutoja.

Taulukko 8. Noutokuljetusten arvioidut tonnikipometriä vuonna 2006.

Noutokuljetukset tonnikipometriä vuonna 2006				
Lönnrotinkatu (tkm)	Espoo (tkm)	Vantaa (tkm)	Kyläsaari (tkm)	Yhteensä tkm
737	1 070	3 269	1 498	6 574

Taulukko 9. Noutokuljetusten abioottinen luonnonvarojen kulutus kg tonnikipometriä kohden.

Kuljetusten abioottinen luonnonvarojen kulutus kg per tonnikipometriä				
Lönnrotinkatu (kg/tkm)	Espoo (kg/tkm)	Vantaa (kg/tkm)	Kyläsaari (kg/tkm)	MI keskim. kg/tkm
44	44	56	51	49

Taulukko 10. Noutokuljetusten veden kulutus kg tonnikipometriä kohden.

Kuljetusten veden kulutus kg per tonnikipometriä				
Lönnrotinkatu (kg/tkm)	Espoo (kg/tkm)	Vantaa (kg/tkm)	Kyläsaari (kg/tkm)	MI keskim. kg/tkm
404	404	496	463	442

Taulukko 11. Noutokuljetusten ilman kulutus kg tonnikipometriä kohden.

Kuljetusten ilman kulutus kg per tonnikipometriä				
Lönnrotinkatu (kg/tkm)	Espoo (kg/tkm)	Vantaa (kg/tkm)	Kyläsaari (kg/tkm)	MI keskim. kg/tkm
5,65	5,65	7,03	6,54	6,22

Suomen tavaraliikenteelle on laskettu LiikenneMIPS -hankkeen puitteissa luonnonvarojen kulutuslukuja tonnikipometriä kohden (Lähteenoja ym. 2006: 94). Nämä laskelmat perustuvat arvioituihin keskimääräisiin kuormiin eri kuljetusvälineissä. Pakettiauton keskimääräiseksi kuormaksi on oletettu 200 kg. Pakettiautokuljetusten abioottinen luonnonvarojen kulutus keskimääräisellä väylällä on 10,78 kg/tonnikm, vedenkulutus 100,17 kg/tonnikm ja ilmankulutus 1,39 kg/tonnikm. Kevyen kuorma-auton vastaavat kertoimet ovat 0,58 kg/tonnikilometri, 4,95 kg/tonnikm ja 0,07 kg/tonnikm. Kevyen kuorma-auton oletettu keskimääräinen kuorma on 7 tonnia.

Verrattaessa Kierrätyskeskuksen tonnikipometrikohtaista luonnonvarojen kulutusta LiikenneMIPS -hankkeen tuloksiin havaitaan, että Kierrätyskeskuksen noutokuljetusten tonnikipometriä kohden laskettu luonnonvarojen kulutus on suurempi kuin paketti- ja kuorma-autokuljetusten luonnonvarojen kulutus Suomen tavaraliikenteessä keskimäärin. LiikenneMIPS -hankkeen loppuraportissa korostetaan, että pitkienkin kuljetusten luonnonvarojen kulutuksesta suuri osa kertyy nouto- ja jakelukuljetuksista. Kierrätyskeskusten kuljetukset ovat enimmäkseen noutokuljetuksia, ne muodostuvat suhteellisen lyhyistä matkoista ja kuormaa on kerrallaan kyydissä vähän. Arvioidun keskimääräisen kerrallaan kuljetettavan massan perusteella voidaan olettaa, että autoissa olisi tilaa suuremmillekin kuormille kerrallaan. Olisiko reitityksellä ja aikataulutuksella mahdollista muodostaa täydempiä kuormia ja säästää ajokilometrien määrässä? Voisiko yhteistyö taloyhtiöiden ja isännöitsijöiden kanssa (esimerkiksi kevätsiivousten ja niihin tilattujen jätteiden noudon yhteydessä) tehostaa toimintaa siten, että yksittäisten noutojen sijaan voitaisiin keskittää noutoja? Toisaalta ongelmia voi aiheuttaa se, että osa lahjoitetusta tavarasta vie runsaasti tilaa, vaikka kuorman massa jäisikin pieneksi. Esimerkiksi huonekalut ovat tilaa vieviä mutta kohtuullisen kevyitä kuljetettavia. Laskelmassa ei ole myöskään huomioitu sitä, että osaan noutokuljetuksista saattaa liittyä myös ostetun tavarahan kotiinkuljetuksia. Esimerkiksi Kyläsaarella vientikuljetuksia yhdistetään aamun ensimmäiseen noutolenkkiin. Elsa Rintala totesi myös, että noutokuljetuksina tuotavien tavaroiden laatua ja määrää ei voida ajoon lähdeittäessä tietää tarkasti. Tämä vaikeuttaa kuljetusten optimoimista.

4.3 Ympäristön säästö uudelleenikäytön ansiosta

Luonnonvarojen kulutuksen erotus uusien ja uudelleenikäyttöön otettujen tavaroiden välillä on laskettu vähentämällä Kierrätyskeskusten noutokuljetusten luonnonvarojen kulutus vastaavien uusien tuotteiden vaatimasta luonnonvarojen kulutuksesta. Uusien tuotteiden luonnonvarojen kulutus kattaa valmistusmateriaalit piilovirtoineen sekä osasta tuotteista myös valmistuksen energiankulutuksen, kuljetukset sekä pakkausmateriaalit. Tavaroiden uudelleenikäyttöön otton ansiosta luonnonvarojen säästö vuonna 2006 oli 11 300 tonnia abioottisia luonnonvaroja, 2 000

tonnia bioottisia luonnonvaroja, 864 000 tonnia vettä ja 2 400 tonnia ilmaa. Taulukoissa 12–15 on esitetty toimipaikoittain ja tuoteryhmittäin paljonko luonnonvaroja säästy, kun uuden tuotteen sijaan tavarat hankittiin Kierrätyskeskuksesta.

Taulukko 12. Abioottisten luonnonvarojen säästö kg vuonna 2006.

Abioottisten luonnonvarojen säästö/kulutuksen erotus kg					
Tuoteryhmät	Lönnrotinkatu (kg)	Espoo (kg)	Vantaa (kg)	Kyläsaari (kg)	Yhteensä kg
Atk			2 525 806	929 226	3 455 033
Elektroniikka	8 453	22 239	1 596	2 085 882	2 118 169
Huonekalut	98 433	1 080 681	595 964	1 450 673	3 225 750
Kirjat	50 325	45 090	92 077		187 493
Kodinkoneet		41 840	14 796	551 252	607 889
Pientavarat *	244 273	229 003	242 093	150 851	866 220
Rakennustarvikkeet			163 916		163 916
Vaatteet	277 847	147 900	238 218		663 964
Yhteensä kg	679 330	1 566 753	3 874 466	5 167 884	11 288 433

*Pientavarat sis: Astiat, kengät, kodintekstiilit, koriste-esineet, korut, lamput, lastentarvikkeet, laukut, ostoskassit, taulut, toimistotarvikkeet, vapaa-ajan- ja urheiluvälineet.

Taulukko 13. Bioottisten luonnonvarojen säästö kg vuonna 2006.

Bioottisten luonnonvarojen säästö/kulutuksen erotus kg					
Tuoteryhmät	Lönnrotinkatu (kg)	Espoo (kg)	Vantaa (kg)	Kyläsaari (kg)	Yhteensä kg
Atk					
Elektroniikka					
Huonekalut	33 474	472 166	367 587	761 477	1 634 704
Kirjat	14 418	12 825	26 886		54 128
Kodinkoneet					
Pientavarat *	28 397	55 395	20 329	18 382	122 503
Rakennustarvikkeet			102 116		102 116
Vaatteet	67 833	35 849	59 273		162 955
Yhteensä kg	144 122	576 235	576 190	779 859	2 076 406

*Pientavarat sis: Astiat, kengät, kodintekstiilit, koriste-esineet, korut, lamput, lastentarvikkeet, laukut, ostoskassit, taulut, toimistotarvikkeet, vapaa-ajan- ja urheiluvälineet.

Taulukko 14. Veden säästö kg vuonna 2006.

Veden säästö/kulutuksen erotus kg					
Tuoteryhmät	Lönnrotinkatu (kg)	Espoo (kg)	Vantaa (kg)	Kyläsaari (kg)	Yhteensä kg
Atk			25 477 616	9 371 607	34 849 223
Elektroniikka	79 336	216 397	16 094	19 718 982	20 030 808
Huonekalut	6 021 747	80 810 923	48 689 846	110 002 575	245 525 091
Kirjat	1 701 808	1 516 816	3 158 263		6 376 887
Kodinkoneet		670 464	243 452	9 110 932	10 024 848
Pientavarat *	61 539 489	62 955 838	29 694 217	1 687 880	155 877 425
Rakennustarvikkeet			1 638 022		1 638 022
Vaatteet	162 128 886	85 693 217	141 630 406		389 452 510
Yhteensä kg	231 471 266	231 863 655	250 547 916	149 891 976	863 774 814

*Pientavarat sis: Astiat, kengät, kodintekstiilit, koriste-esineet, korut, lamput, lastentarvikkeet, laukut, ostoskassit, taulut, toimistotarvikkeet, vapaa-ajan- ja urheiluvälineet.

Taulukko 15. Ilman säästö kg vuonna 2006.

Ilman säästö/kulutuksen erotus kg					
Tuoteryhmät	Lönnotinkatu (kg)	Espoo (kg)	Vantaa (kg)	Kyläsaari (kg)	Yhteensä kg
Atk			282 080	103 793	385 873
Elektroniikka	554	1 964	178	146 168	148 865
Huonekalut	26 467	439 388	268 657	460 896	1 195 407
Kirjat	7 045	6 309	12 919		26 273
Kodinkoneet		6 280	2 218	84 292	92 790
Pientavarat *	101 811	73 267	61 014	20 130	256 222
Rakennustarvikkeet			24 589		24 589
Vaatteet	97 288	51 553	84 447		233 289
Yhteensä kg	233 165	578 761	736 103	815 280	2 363 308

*Pientavarat sis: Astiat, kengät, kodintekstiilit, koriste-esineet, korut, lamput, lastentarvikkeet, laukut, ostoskassit, taulut, toimistotarvikkeet, vapaa-ajan- ja urheiluvälineet.

Taulukoista 12–15 nähdään, että abioottisten luonnonvarojen kulutuksen kannalta Atk, elektroniikka ja huonekalut ovat tuoteryhmiä, joiden uudelleenkäytöllä saavutetaan suuria säästöjä. Atk ja elektroniikkalaitteiden MI-kertoimet ovat suuria niissä tarvittavien korkean materiaali-intensiteetin omaavien raaka-aineiden ja valmistuksen sähkön kulutuksen vuoksi. Erityisesti Atk-laitteet vanhenevat nopeasti laitevaatimusten kasvaessa. Yksilöllisistä käyttötarkoituksista johtuen käytetyille toimiville laitteille on kuitenkin usein mahdollista löytää uusi käyttäjä. Atk-laitteiden kohdalla toimivien laitteiden uudelleenkäyttöä tulisi suosia, koska uusien laitteiden valmistus vaatii paljon luonnonvaroja. Myös huonekalujen uudelleenkäytöllä on saavutettu suuri luonnonvarojen abioottisten ja bioottisten luonnonvarojen säästö. Huonekalut nousevat esille myös veden ja ilman kulutusta käsittelevissä taulukoissa. Huonekalujen uudelleenkäytöllä on saavutettu merkittäviä säästöjä kaikissa luonnonvarojen luokissa. Tulosten perusteella näyttäisi, että huonekalujen uudelleenkäytöllä on laaja-alainen luonnonvarojen säästöpotentiaali. Taulukossa 14 vedenkulutuksen säästöissä erottuvat huonekalujen lisäksi pientavarat ja vaatteet. Puuvillatuotteiden osuus näissä ryhmissä kasvattaa veden säästöä, sillä puuvillatekstiilien tuotanto vaatii paljon vettä. Tämä näkyy myös puuvillan MI-kertoimessa (kts. Liite 1).

Vältetyt jätemäärät ja hiilidioksidipäästöt

Vuonna 2005 YTV vastaanotti vuonna 637 960 tonnia pääkaupunkiseudun jätteitä, sekajätteitä sijoitettiin Ämmässuon kaatopaikalle 288 034 tonnia (Tietoa jätehuollosta). Taulukossa 16 on esitetty arvio vuonna 2006 Kierrätyskeskusten kautta edelleen välitetyn tavaramäärän massasta. Uudelleenkäyttöön otettu tavaramäärä on suuruudeltaan 0,4 prosenttia vuonna 2005 kaatopaikalle sijoitetun jätteen määrästä. 0,4 prosenttia on vaatimaton luku, ja mitä todennäköisimmin kaatopaikalle viedään jätteenä tavaraa, joka voitaisiin käyttää uudelleen. Kierrätyskeskuksen välittämän tavaramäärän volyymilla näyttäisi näiden tietojen valossa olevan kasvupotentiaalia.

Taulukko 16. Kierrätyskeskusten kautta kulkenut tavaramäärä (kg) vuonna 2006.

Kierrätyskeskusten kautta kulkeneen tavaramäärän arvioitu massa vuonna 2006					
Tuoteryhmät	Lönnotinkatu (kg)	Espoo (kg)	Vantaa (kg)	Kyläsaari (kg)	Yhteensä kg
Atk			13 456	4 944	18 400
Elektroniikka	76	159	9	17 888	18 131
Huonekalut	48 194	189 789	143 487	441 775	823 245
Kirjat	6 060	5 391	11 301		22 753
Kodinkoneet		2 446	917	34 516	37 879
Pientavarat	31 807	39 031	33 333	23 610	127 780
Rakennustarvikkeet			57 170		57 170
Vaatteet	33 415	17 660	29 199		80 273
Yhteensä kg	119 553	254 475	288 871	522 733	1 185 631

Kierrätyskeskuksesta hankitut tuotteet vähentävät jätemääriä varsinaisten tuotteiden lisäksi myös siten, että uusien tuotteiden valmistuksen aikana syntyneet materiaalivirrat olisivat jätettä jossain päin maailmaa. Abioottisia ja bioottisia luonnonvaroja säästyi tuotteiden uudelleenkäytöllä vuonna 2006 yhteensä 13 400 tonnia. Säästö tarkoittaa uusien tuotteiden valmistusmateriaalien (ja joidenkin tavaroiden kohdalla myös kuljetusten, pakkausten ja valmistuksen energiankulutuksen) luonnonvarojen kulutuksen ja noutokuljetusten luonnonvarojen kulutuksen erotusta. Vähennettäessä abioottisten ja bioottisten luonnonvarojen kulutuksen summasta (13 400 tonnia) ilman kulutuksen (2 400 tonnia happea) mukana hiilidioksidina ilmakehään vapautunut hiili* (900 tonnia), voidaan todeta, että tavaroiden uudelleenkäytöllä on vältetty tuottamasta 12 500 tonnia kiinteitä jätteitä, mikäli vuosien 2005 ja 2006 jätemäärät ovat likimain yhtä suuria.

Jos tuotteet olisi hankittu uutena, hiilidioksidipäästöjä olisi syntynyt 3 300 tonnia**. Laskelma sisältää uusien tavaroiden valmistusmateriaalit ja esimerkiksi huonekalujen tapauksissa myös pakkausten ja kuljetusten aiheuttamat päästöt (ks. tarkasteluun sisällytetyistä tekijöistä tarkemmin Liite 1) Edelleen välitettyjen tavaroiden arvioitu massa vuonna 2006 oli noin 1 200 tonnia. Jokaista uudelleenkäyttöön otettua tavarakiloa kohden jätettä välttyi siis 10,7 kg ja hiilidioksidipäästöjä säästyi 2,8 kg. Laskelmassa on huomioitu uusien tavaroiden materiaalipanokset, muttei Kierrätyskeskuksen toiminnan luonnonvarojen kulutusta, koska myös uusien tavaroiden myynti vaatii materiaalipanoksia joita ei ole huomioitu tässä.

*Hiilidioksidin (CO₂) muodostuksessa 2400 tonniin happea sitoutuu 900 tonnia hiiltä. Tiedetään, että O₂:n atomipaino on 32 ja C:n atomipaino on 12. 2400 tonnia happea jaetaan atomipainollaan ja kerrotaan hiilen atomipainolla, tulokseksi saadaan: 2400t/32x12=900t

**Hiiltä sitoutuu 2400 tonniin happea 900 tonnia. Syntyvän hiilidioksidin massa on siis 2400t+900t=3300t.

5 Astialainaus

Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskuksen Lönnrotinkadun toimipisteestä on panttia vastaan lainattavissa astioita. Vuonna 2006 astioita lainaustapahtumia oli 80 ja kappalemääräisesti astioita lainattiin yhteensä 1 915 kertaa. Alla taulukossa 17 on esitetty lainattavien astioiden yhteenlaskettu luonnonvarojen kulutus vuonna 2006. Tarkastelussa on huomioitu lainattavien astioiden valmistusmateriaalit ja astioiden pesu kotitaloustiskikoneessa. Muoviastioiden käyttöiksi arvioitiin kymmenen vuotta. Nykyisin käytössä olevat astiat on hankittu vuonna 1997. Posliiniastiat ja metalliset ruokailuvälineet ovat Kierrätyskeskukseen lahjoitettuja, joten niiden valmistusmateriaaleja ei ole huomioitu.

Taulukossa 18 on puolestaan esitetty, paljonko luonnonvaroja olisi kulunut, jos lainattavien astioiden sijaan olisi käytetty kerta-astioita. Kerta-astioista on huomioitu valmistusmateriaalit ja valmistuksen energiankulutus sekä kaatopaikkasijoituksen ja kaatopaikkakuljetusten (30 km, kuorma-autolla) materiaalipanos. Tarkasteluissa ei ole huomioitu astioiden vuokraukseen tai hankintaan liittyviä kuljetuksia. Laina-astioita käyttämällä syntyneellä abioottisten luonnonvarojen säästö vastaa noin 350 km henkilöautolla ajoa (keskimääräisen väylän abioottisen MI-kertoimen avulla laskettuna). Vuokraustapahtumia oli vuonna 2006 80 kappaletta, jokaista vuokrauskertaa kohden abioottisten luonnonvarojen säästöllä voisi ajaa henkilöautolla keskimäärin noin 4,4 km. Matka on melko lyhyt, joten vuokra-astioita käytettäessä tulisikin kiinnittää huomiota siihen, kuinka astioiden nouto ja palautus on järjestelty. Sama pätee tietysti myös kerta-astioiden hankintaan. Kerta-astioiden saatavuus on kuitenkin parempi eikä hankinnasta tällöin yhtä helposti muodostu ylimääräisiä ajokilometrejä.

Laskelmien tuloksiin vaikuttaa erityisesti se, kuinka monta pesukertaa lainattavien astioiden pesusta vuosittain aiheutuu. Tässä laskelmassa oletettiin, että mikäli kone täytetään sekä lautasilla että mukeilla ja tuopeilla, lautasia mahtuu koneelliseen 38 kappaletta ja juoma-astioita 40 kappaletta. Ruokailuvälineitä vuokrataan vähän suhteessa muihin astioihin, joten niiden oletetaan mahtuvan ongelmitta pesuun lautasten ja juoma-astioiden kanssa samoihin koneellisiin. Koska mukeja ja tuoppeja lainataan huomattavasti lautasia enemmän, oletettiin lisäksi, että jos kone täytetään pelkillä juoma-astioilla, niitä mahtuu koneeseen kerrallaan 70 kappaletta.

Taulukko 17. Astialainauksen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Lainattavat astiat, vuosi 2006	Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Lainattavat astiat, valmistusmateriaalit MI (kg)/vuosi	35		1 702	28
Lainattavat astiat, pesu kotona astianpesukoneessa	180		41 556	55
Laina-astioiden käyttö yhteensä	215	0	43 257	83

Taulukko 18. Lainattujen astioiden määrää vastaavien kerta-astioiden luonnonvarojen kulutus.

Kerta-astiat, vuosi 2006			Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Kerta-astiat, materiaalit	107	kg	812	209	28 901	176
Kerta-astiat, valmistuksen sähkö	73	kWh	38		13 732	16
Kerta-astiat, jätteen kaatopaikkasijoitus	107	kg	70			
Kerta-astiat, kaatopaikkakuljetus	3,2	tkm	1,9		15,9	0,2
Kerta-astioiden käyttö yhteensä			922	209	42 649	192

Taulukkoja vertaamalla nähdään, että abioottinen luonnonvarojen kulutus on lainattavien astioiden tapauksessa 77 prosenttia pienempi. Bioottisia luonnonvaroja ei laina-astioita käytettäessä kulu lainkaan. Laina-astioiden kerta-astioita hieman korkeampaan vedenkulutukseen vaikuttaa lähinnä tiskikoneen kuluttama sähkö. Laskelman mukaan laina-astioiden käyttö lisää veden kulutusta yhdellä prosentilla verrattuna kerta-astioihin. Laina-astioiden ilman kulutus on 57 prosenttia pienempi kuin kerta-astioita käytettäessä. Erityisesti Kerta-astioiden raaka-aineet vaikuttavat kerta-astioiden ilman kulutukseen.

Laskelmassa on oletettu, että käytetty sähkö on Suomen keskimääräistä sähköä. Suomessa sähkön tuotannossa käytetään verrattaen paljon vesivoimaa. Tämä näkyy molemmissa laskelmissa veden MI-luvuissa. Esimerkiksi tuulivoimaa käyttämällä tulokset olisivat erilaisia, erityisesti vedenkulutuksen luku putoaa huomattavasti. Kerta-astioiden laskelmasta käy ilmi, että abioottisia ja bioottisia luonnonvaroja niiden tapauksessa kuluttavat eniten valmistusmateriaalit. Valmistuksen sähkön kulutus puolestaan näkyy korkeimpana vedenkulutuksen lukuna. Jätteiden kuljetuksen merkitys on vähäinen, mutta kaatopaikkasijoituksen osuus on jo kohtuullinen abioottisten luonnonvarojen kulutusluokassa.

Sähkön kulutus ja sitä kautta erityisesti veden MI-luku riippuu laina-astioita käytettäessä siitä, kuinka astioiden tiskaus suoritetaan. Täyttämällä tiskikone tehokkaasti ja käyttämällä tarpeenmukaista ohjelmaa, voi sähkön kulutuksen pitää mahdollisimman alhaisena. Koska lainattavien astioiden materiaalipanokset vaikuttavat vain vähän laina-astioiden luonnonvarojen kulutukseen, jokainen lainaaja vaikuttaa tiskaamisen tavalla laina-astioiden käytön ekotehokkuuteen suhteessa kerta-astioihin.

6 Kierrätyskeskuksen toiminnan luonnonvarojen kulutus

6.1 Logistiikka

Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus noutaa tilattaessa veloituksetta käyttökelpoiset tavarat lahjoittajien luota. Tarjolla on myös maksullisia kuljetuspalveluita tuotteiden ostajille. Lisäksi ajokilometrejä kertyy opetus- ja koulutustoimintaan liittyen. Tavaroiden luonnonvarojen kulutuksen laskelmissa huomioitiin pelkästään noutokuljetukset. Alla taulukossa 19 on esitetty kokonaisuudessaan ajokilometrit ja niiden luonnonvarojen kulutus. Toimipisteistä eniten ajokilometrejä kertyy Vantaalla ja Kyläsaassa. Kyseisten toimipisteiden kautta myös kulkee massaltaan suurimmat tavaramäärät. Kyläsaassa määrä on arviolta hieman yli 500 tonnia ja Vantaalla lähes 300 tonnia vuodessa. Mikäli arviot tavaramääristä ovat oikeita, voidaan pohtia syytä miksi Vantaalla kuljetus kilometrejä suhteessa tavaramäärään kertyy näin paljon.

Taulukko 19. Ajokilometrit vuonna 2006 ja ajojen luonnonvarojen kulutus.

Kaikki ajokilometrit vuonna 2006			Abioottiset	Vesi	Ilma
	Määrä	Yksikkö	MI kg	MI kg	MI kg
Lönnotinkatu	18 587	km	40 148	372 298	5 204
Pakettiauto	18 587	km	40 148	372 298	5 204
Espoo	27 000	km	58 320	540 810	7 560
Pakettiauto	27 000	km	58 320	540 810	7 560
Vantaa	82 500	km	227 160	2 025 030	28 710
Kuorma-auto	25 500	km	104 040	883 320	12 750
Pakettiauto	29 000	km	62 640	580 870	8 120
Pakettiauto	28 000	km	60 480	560 840	7 840
Kyläsaari	43 207	km	109 945	991 888	14 002
Kuorma-auto	8 655	km	35 314	299 825	4 328
Pakettiauto	16 921	km	36 549	338 920	4 738
Pakettiauto	17 631	km	38 082	353 143	4 937
Yhteensä	171 294	km	435 573	3 930 025	55 476

6.2 Tilat, energia ja vesi

Kierrätyskeskuksella on kokonaisuudessaan käytössä 5 036 m² toimitiloja neljässä eri toimipisteessä. Käytössä olevien rakennusten yhteenlaskettu tilavuus on toimitusjohtaja Juha Lehtikujan arvion mukaan noin 18 916 m³. Tilat ovat keskenään hyvin erilaisia, joten niiden luonnonvarojen kulutusta koskeva laskelma on suuntaa antava. Lämmön, sähkön ja veden kulutuksesta ei ollut tietoja saatavissa kaikissa toimipisteissä, joten puuttuva tieto arvioitiin suhteuttamalla tietyn toimipisteen tiedossa oleva kulutus kyseisen toimipaikan tilavuuteen. Rakennuskuutiota kohden saatu kulutuslukema kerrottiin niiden toimipisteiden tilavuudella, josta tietoa ei ollut saatavilla. Rakennusteknisistä ja toiminnallisista eroista johtuen arviot ovat

tarkkuustasoltaan suuntaa antavia. Lämmön kulutuksesta jouduttiin tekemään arvioita Espoon ja Kyläsaaren toimipisteille, sähkön kulutus arvioitiin Kyläsaaren kiinteistölle, veden kulutus arvioitiin Lönnrotinkadun ja Kyläsaaren toimipisteille. Vantaan laskelma on ainoa, jossa kulutuslukemat perustuvat kaikilta osin laskutukseen. Tilojen sekä energian- ja käyttöveden kulutuksen luonnonvarojen kulutusta käsittelevät taulukot on esitetty alla.

Taulukko 20. Kierrätyskeskusten tilojen, energian ja käyttöveden abioottinen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Toimitilojen, energian ja käyttöveden abioottinen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006					
Toimipiste	Tilat MI kg	Lämpö MI kg	Sähkö MI kg	Vesi MI kg	Yhteensä MI kg
Lönnrotinkatu	220 500	157 427	47 636	2 799	428 362
Espoo	130 710	153 792	39 485	1 200	325 187
Vantaa	74 940	99 862	26 754	4 770	206 327
Kyläsaari	83 001	113 092	31 328	2 412	229 834
Yhteensä MI kg	509 151	524 173	145 204	11 181	1 189 710

Taulukko 21. Kierrätyskeskusten tilojen bioottinen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Toimitilojen bioottinen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006					
Toimipiste	Tilat MI kg	Lämpö MI kg	Sähkö MI kg	Vesi MI kg	Yhteensä MI kg
Lönnrotinkatu	438				438
Espoo	375				375
Vantaa	215				215
Kyläsaari	238				238
Yhteensä MI kg	1 266	0	0	0	1 266

Taulukko 22. Kierrätyskeskusten tilojen, energian ja käyttöveden veden kulutus vuonna 2006.

Toimitilojen, energian ja käyttöveden veden kulutus vuonna 2006					
Toimipiste	Tilat MI kg	Lämpö MI kg	Sähkö MI kg	Vesi MI kg	Yhteensä MI kg
Lönnrotinkatu	1 548 750	250 598	17 012 486	363 845	19 175 680
Espoo	1 327 005	244 811	14 101 360	156 000	15 829 176
Vantaa	760 816	158 964	9 554 854	620 100	11 094 735
Kyläsaari	842 648	180 024	11 188 347	313 610	12 524 630
Yhteensä MI kg	4 479 219	834 398	51 857 048	1 453 555	58 624 220

Taulukko 23. Kierrätyskeskusten tilojen, energian ja käyttöveden ilman kulutus vuonna 2006.

Toimitilojen, energian ja käyttöveden ilman kulutus vuonna 2006					
Toimipiste	Tilat MI kg	Lämpö MI kg	Sähkö MI kg	Vesi MI kg	Yhteensä MI kg
Lönnrotinkatu	9 450	115 661	19 774	280	145 164
Espoo	7 860	112 990	16 390	120	137 360
Vantaa	4 506	73 368	11 106	477	89 457
Kyläsaari	4 991	83 088	13 004	241	101 325
Yhteensä MI kg	26 808	385 107	60 273	1 118	473 306

Taulukoista 20–23 nähdään, että tilat ja kaukolämpö ovat suurimmat abioottisten luonnonvarojen kulutukseen vaikuttavat tekijät. Suurin yksittäinen osuus vaihtelee toimipaikoittain. Veden kulutukseen vaikuttaa ylivoimaisesti eniten sähkön kulutus. Mikäli käytetyn sähkön tuotantotapa

poikkeaisi oletetusta Suomen keskiarvosähköstä, vaikutukset lukuihin olisivat suuria. Esimerkiksi tuulisähköä käyttämällä kulutusluvut putoaisivat jokaisessa kulutusluokassa. Toimipaikkojen yhteenlasketusta ilman kulutuksesta yli 80 prosenttia aiheutuu lämmön kulutuksesta. Vuotuista sähkön ja lämmön kulutusta vähentämällä on mahdollista päästä näkyviin vähennyksiin luonnonvarojen kulutuksessa. Kuten taulukoiden perusteella havaitaan, käyttöveden osuus kulutuksesta on pieni verrattuna muihin tekijöihin.

Kierrätyskeskusten kiinteistöt eivät ole pelkästään myymälätilaa, vaan ne tarjoavat tiloja myös esimerkiksi erilaisille työpajatoiminnoille ja koulutukselle. Yllä olevia laskelmia ei näin ollen tule nähdä ainoastaan myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutusta kattavana. Kierrätyskeskuksen myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutusta on käsitelty edempänä luvussa 6.5.

6.3 Hankinnat

Vuonna 2006 Kierrätyskeskuksiin ostettiin tarvikkeita arviolta 4 600 kg. Hankinnat sisältävät muun muassa toimisto- ja myyntitoiminnan tarvikkeita. Hankintojen luonnonvarojen kulutus arvioitiin ostettujen tuotteiden massan ja pääasiallisen materiaalin perusteella. Laskennan kerroin valittiin oletetun pääasiallisen materiaalin perusteella. Taulukossa 24 on esitetty vuoden 2006 hankintojen luonnonvarojen kulutuksen yhteenveto.

Taulukko 24. Kierrätyskeskusten hankintojen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Toimipiste	Ab. MI kg	Bio. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Lönrotinkatu	13 243	3 234	477 679	2 093
Espoo	9 057	2 155	305 694	1 397
Vantaa	8 820	2 173	284 796	1 271
Kyläsaari	7 577	2 097	257 348	1 093
MI yhteensä kg	38 697	9 659	1 325 516	5 855

6.4 Koko toiminnan luonnonvarojen kulutus

Laskemalla yhteen tilojen, energian- ja vedenkulutuksen, ajokilometrien ja hankintojen luonnonvarojen kulutus, muodostettiin arvio Kierrätyskeskuksen koko toiminnan luonnonvarojen kulutuksesta. Tulokset on esitetty luonnonvaraluokittain taulukoissa 25–28. Suurimmat kulutustekijät vaihtelevat toimipisteittäin. Lämmitys, tilat ja ajokilometrit ovat tärkeimpiä abiottisten luonnonvarojen kulutustekijöitä. Bioottisten luonnonvarojen kulutukseen vaikuttavat hankinnat ja rakennus. Hankintojen korkeaan bioottiseen luonnonvarojen kulutukseen vaikuttavat paperituotteet. Sähkön kulutus on jokaisessa toimipisteessä suurin veden kulutukseen vaikuttava tekijä. Ilmankulutukseen vaikuttaa ylivoimaisesti eniten lämmön kulutus.

Taulukko 25. Kierrätyskeskuksen toiminnan abioottinen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Kierrätyskeskusten toiminnan abioottinen luonnonvarojen kulutus kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Yhteensä
Tilat	220 500	130 710	74 940	83 001	509 151
Lämpö	157 427	153 792	99 862	113 092	524 173
Sähkö	47 636	39 485	26 754	31 328	145 204
Vesi	2 799	1 200	4 770	2 412	11 181
Ajokilometrit	40 148	58 320	227 160	109 945	435 573
Hankinnat	13 243	9 057	8 820	7 577	38 697
Yhteensä kg	481 754	392 564	442 307	347 355	1 663 980
Yhteensä kg/EUR, luonnonvarojen kulutus suhteutettu vuoden 2006 liikevaihtoon					1,15

Taulukko 26. Kierrätyskeskuksen toiminnan bioottinen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Kierrätyskeskusten toiminnan bioottinen luonnonvarojen kulutus kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Yhteensä
Tilat	438	375	215	238	1 266
Hankinnat	3 234	2 155	2 173	2 097	9 659
Yhteensä kg	3 671	2 530	2 388	2 335	10 924
Yhteensä kg/EUR, luonnonvarojen kulutus suhteutettu vuoden 2006 liikevaihtoon					0,01

Taulukko 27. Kierrätyskeskuksen toiminnan veden kulutus vuonna 2006.

Kierrätyskeskusten toiminnan veden kulutus kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Yhteensä
Tilat	1 548 750	1 327 005	760 816	842 648	4 479 219
Lämpö	250 598	244 811	158 964	180 024	834 398
Sähkö	17 012 486	14 101 360	9 554 854	11 188 347	51 857 048
Vesi	363 845	156 000	620 100	313 610	1 453 555
Ajokilometrit	372 298	540 810	2 025 030	991 888	3 930 025
Hankinnat	477 679	305 694	284 796	257 348	1 325 516
Yhteensä kg	20 025 656	16 675 680	13 404 561	13 773 865	63 879 762
Yhteensä kg/EUR, luonnonvarojen kulutus suhteutettu vuoden 2006 liikevaihtoon					44,13

Taulukko 28. Kierrätyskeskuksen toiminnan ilman kulutus vuonna 2006.

Kierrätyskeskusten toiminnan ilman kulutus kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Yhteensä
Tilat	9 450	7 860	4 506	4 991	26 808
Lämpö	115 661	112 990	73 368	83 088	385 107
Sähkö	19 774	16 390	11 106	13 004	60 273
Vesi	280	120	477	241	1 118
Ajokilometrit	5 204	7 560	28 710	14 002	55 476
Hankinnat	2 093	1 397	1 271	1 093	5 855
Yhteensä kg	152 462	146 317	119 438	116 420	534 637
Yhteensä kg/EUR, luonnonvarojen kulutus suhteutettu vuoden 2006 liikevaihtoon					0,37

Taulukoiden alimmalle riville on lisäksi laskettu vuoden 2006 liikevaihtoon (noin 1,4 miljoonaa euroa) suhteutettu luonnonvarojen kulutus. Luku kertoo, paljonko toiminnan harjoittaminen kulutti luonnonvaroja vuonna 2006 jokaista liikevaihdon euroa kohden. Vastaavia lukuja ei muille toimijoille ole toistaiseksi valmiina saatavissa. Kyseinen tunnusluku voisi kuitenkin olla tulevaisuudessa yksi yrityksen ympäristökuormitusta tai kestävästä kehitystä kuvaava tunnusluku.

6.5 Myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutus

Edellä selvitettiin Kierrätyskeskuksen koko toiminnan luonnonvarojen kulutusta. Seuraavaksi arvioidaan myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutusta kokonaisuutena sekä suhteuttamalla kulutus edelleen välitettyihin tavarakiloihin. Tiloista myyntitoimintaan laskettiin mukaan työpäälliköiden arvioimat myyntitoiminnan osuudet toimipisteiden tiloista. Pois pyydettiin rajaamaan askartelupörssin tilat, PlanB- ja Uusix-verstaiden tilat sekä myyntitoimintoja palvelemattomat tilat. Lämmön, sähkön ja veden kulutus suhteutettiin pinta-alaan ja huomioitiin samassa suhteessa kuin pinta-alat. Noutokuljetusten osuus ajokilometreistä oli selvitetty jo aiemmin ja vain nämä kilometrit huomioitiin. Hankinnoista 80 prosenttia oletettiin liittyvän myyntitoimintojen tarpeisiin. Taulukoissa 29–32 on esitetty myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Taulukko 29. Myyntitoiminnan abiottinen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Kierrätyskeskusten myyntitoiminnan abiottinen luonnonvarojen kulutus kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnrotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Yhteensä kg
Tilat	161 693	129 834	74 506	64 777	430 810
Lämpö	115 441	152 761	99 283	88 261	455 747
Sähkö	34 932	39 220	26 599	24 450	125 201
Vesi	2 052	1 192	4 742	8 726	16 713
Ajokilometrit	32 118	46 656	181 728	76 962	337 464
Hankinnat*	10 595	7 246	7 056	6 061	30 958
Yhteensä kg	356 831	376 909	393 914	269 237	1 396 892

*Hankinnoista 80 % allokoitiin myyntitoiminnalle.

Taulukko 30. Myyntitoiminnan bioottinen luonnonvarojen kulutus vuonna 2006.

Kierrätyskeskusten myyntitoiminnan bioottinen luonnonvarojen kulutus kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnrotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Yhteensä kg
Tilat	321	372	214	186	1 093
Hankinnat*	2 587	1 724	1 739	1 677	7 727
Yhteensä kg	2 908	2 097	1 952	1 863	8 820

*Hankinnoista 80 % allokoitiin myyntitoiminnalle.

Taulukko 31. Myyntitoiminnan veden kulutus vuonna 2006.

Kierrätyskeskusten myyntitoiminnan veden kulutus kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnrotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Yhteensä kg
Tilat	1 135 698	1 318 114	756 403	657 634	3 867 850
Lämpö	183 764	243 171	158 042	140 498	725 474
Sähkö	12 475 256	14 006 881	9 499 436	8 731 801	44 713 374
Vesi	266 807	154 955	616 503	244 753	1 283 018
Ajokilometrit	297 838	432 648	1 620 024	694 321	3 044 832
Hankinnat*	382 143	244 555	227 837	205 878	1 060 413
Yhteensä kg	14 741 507	16 400 324	12 878 246	10 674 885	54 694 962

*Hankinnoista 80 % allokoitiin myyntitoiminnalle.

Taulukko 32. Myyntitoiminnan ilman kulutus vuonna 2006.

Kierrätyskeskusten myyntitoiminnan ilman kulutus kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnrotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Yhteensä kg
Tilat	6 930	7 807	4 480	3 895	23 113
Lämpö	84 814	112 233	72 942	64 845	334 834
Sähkö	14 500	16 280	11 041	10 149	51 970
Vesi	205	119	474	188	987
Ajokilometrit	4 163	6 048	22 968	9 801	42 981
Hankinnat*	1 675	1 118	1 017	874	4 684
Yhteensä kg	112 287	143 605	112 923	89 753	458 569

*Hankinnoista 80 % allkoitiin myyntitoiminnalle.

Kun edellä esitetyt kulutusluvut suhteutetaan Kierrätyskeskusten edelleen välittämään tavaramäärään, saadaan tulokseksi myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutus kilogrammoina edelleen välitettyä tavarakiloa kohden. Tulokset ovat taulukoissa 33–36.

Taulukko 33. Myyntitoiminnan abiottinen luonnonvarojen kulutus edelleen välitettyä tavarakiloa kohden.

Myyntitoiminnan abiottinen luonnonvarojen kulutus kg per edelleen välitetty tavara kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnrotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Keskimäärin kg/kg
Tilat	1,35	0,51	0,26	0,12	0,36
Lämpö	0,97	0,60	0,34	0,17	0,38
Sähkö	0,29	0,15	0,09	0,05	0,11
Vesi	0,02	0,00	0,02	0,02	0,01
Ajokilometrit	0,27	0,18	0,63	0,15	0,28
Hankinnat	0,09	0,03	0,02	0,01	0,03
Yhteensä kg/kg	2,98	1,48	1,36	0,52	1,18

Taulukko 34. Myyntitoiminnan bioottinen luonnonvarojen kulutus edelleen välitettyä tavarakiloa kohden.

Myyntitoiminnan bioottinen luonnonvarojen kulutus kg per edelleen välitetty tavara kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnrotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Keskimäärin kg/kg
Tilat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hankinnat	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01
Yhteensä kg/kg	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01

Taulukko 35. Myyntitoiminnan veden kulutus edelleen välitettyä tavarakiloa kohden.

Myyntitoiminnan veden kulutus kg per edelleen välitetty tavara kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnrotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Keskimäärin kg/kg
Tilat	9,50	5,18	2,62	1,26	3,26
Lämpö	1,54	0,96	0,55	0,27	0,61
Sähkö	104,35	55,04	32,88	16,70	37,71
Vesi	2,23	0,61	2,13	0,47	1,08
Ajokilometrit	2,49	1,70	5,61	1,33	2,57
Hankinnat	3,20	0,96	0,79	0,39	0,89
Yhteensä kg/kg	123	64	45	20	46

Taulukko 36. Myyntitoiminnan ilman kulutus edelleen välitettyä tavarakiloa kohden.

Myyntitoiminnan ilman kulutus kg per edelleen välitetty tavara kg vuonna 2006					
Ostatekijä	Lönnrotinkatu	Espoo	Vantaa	Kyläsaari	Keskimäärin kg/kg
Tilat	0,06	0,03	0,02	0,01	0,02
Lämpö	0,71	0,44	0,25	0,12	0,28
Sähkö	0,12	0,06	0,04	0,02	0,04
Vesi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ajokilometrit	0,03	0,02	0,08	0,02	0,04
Hankinnat	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Yhteensä kg/kg	0,94	0,56	0,39	0,17	0,39

Vastaavia lukuja uusien tavaroiden tapauksessa ei ole tiedossa joten tältä osin uusien ja Kierrätyskeskuksista hankittujen tuotteiden eroja ei ole mahdollista vertailla. On kuitenkin mahdollista, että monissa tavallisissa vähittäismyymälöissä myynnin volyyymi on Kierrätyskeskuksia suurempaa, jolloin myytyä tuotetta kohden infrastruktuurin panosten osuus olisi pienempi. Tilojen pintapuoliseen uusimiseen käytettäneen tavallisessa vähittäiskaupassa kierrätyskeskuksia enemmän materiaalipanoksia. Niiden osuus tuskin kuitenkaan nousee tärkeäksi tekijäksi varsinaisten kantavien rakenteiden rinnalla. Vaikka myyntitoiminnan luvut lisättäisiin tuotteista laskettuihin, kuljetuksiin perustuviin MI-lukuihin, jää Kierrätyskeskuksen tuotteiden materiaali-intensiteetti melko pieneksi. Jos vastaavasti vähennetään myyntitoiminnan luonnonvarojen kulutus Kierrätyskeskuksen aikaan saamista säästöistä, säästöt vähenevät luonnonvarojen luokasta riippuen enimmillään 20 prosentilla.

7 Yhteenveto

Uusien ja Kierrätyskeskuksesta hankittujen tavaroiden erotus osoittaa, että käytettyjä tuotteita uudelleenkäyttöön ottamalla vuonna 2006 säästettiin 11 300 tonnia abioottisia luonnonvaroja, 2 000 tonnia bioottisia luonnonvaroja, 864 000 tonnia vettä ja 2 400 tonnia ilmaa. Konkreettisenä esimerkkinä säästöistä voidaan mainita mikroaaltouuni. Uutena hankittu mikroaaltouuni kuluttaa noin 366 kg abioottisia luonnonvaroja, 4 621 kg vettä ja 43 kg ilmaa. Kierrätyskeskuksesta hankitun mikroaaltouunin massaksi oletettiin 32 kg, uunin kuljetus noutokuljetuksena Kierrätyskeskukseen kulutti noin 13 kg abioottisia luonnonvaroja, 117 kg vettä ja 2 kg ilmaa. Käytetyn mikroaaltouunin hankinta uuteen verrattuna säästää siis 353 kg abioottisia luonnonvaroja, 4 504 kg vettä ja 41 kg ilmaa. Kuljetus laskettiin kertomalla mikroaaltouunin massa noutokuljetusten luonnonvarojen kulutuksen keskiarvoluvuilla (ks. Taulukko 2).

Tuotteita koskevia laskelmia tarkasteltaessa tulee muistaa, että osa tuotteiden massoista perustuu arvioihin. Samoin laskennassa tehdyt oletukset tiettyjen tuoteryhmien materiaalijakaumista perustuivat arvioihin.

Vuonna 2006 Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:n koko toiminnan abiottinen luonnonvarojen kulutus oli 1 700 tonnia, bioottinen luonnonvarojen kulutus 11 tonnia, veden kulutus 64 000 tonnia ja ilman kulutus 535 tonnia. Myyntitoiminnan vastaavat luvut olivat 1 400 tonnia, 9 tonnia, 55 000 tonnia ja 459 tonnia. Edelleen välitettyihin tavarakiloihin suhteutettuna luvut olivat 1,18 kg abiottisia luonnonvaroja edelleen välitettyä tavarakiloa kohden, 0,01 kg bioottisia luonnonvaroja, 46 kg vettä ja 0,39 kg ilmaa. Esimerkiksi mikroaaltouunia kohden luonnonvarojen kulutus on 38 kg abiottisia luonnonvaroja, 0,24 kg bioottisia luonnonvaroja, 1 476 kg vettä ja 14 kg ilmaa. Kuten tavaralaskelmienkin yhteydessä, myös toiminnan laskelmissa jouduttiin tekemään arvioita esimerkiksi joidenkin toimipisteiden sähkön ja lämmön kulutuksesta.

Koska vastaavia myyntitoimintaa koskevia lukuja ei ollut yleisesti saatavilla uusia tavaroita myyvistä vähittäiskaupoista, edellä mainittuja tuloksia ei toistaiseksi päästy vertailemaan uusien tuotteiden lukuihin. Ainoastaan noutokuljetusten tonnikilometrikohdaisia lukuja voitiin verrata Suomen tavaraliikenteen keskimääräisiin lukuihin. Tämän selvityksen perusteella Kierrätyskeskusten kuljetukset kuluttavat tonnikilometriä kohden enemmän luonnonvaroja Suomen keskimääräisiin lukuihin verrattuna. Syy löytyy Kierrätyskeskusten tavarakuljetusten luonteesta. Säännöllisten ja optimoitujen kuljetusjärjestelyjen kehittäminen ei ole mahdollista samaan tapaan kuin monilla toimijoilla. Voidaan kuitenkin pohtia keinoja, kuljetusten tehostamiseksi esimerkiksi reititysten ja aikataulutusten avulla. Mikäli edelleen välitettävä tavaramäärä kasvaa, on tonnikilometrikohdaisten kulutuslukujen pienentäminen todennäköisesti paremmin mahdollista.

Mikäli Kierrätyskeskuksen toimintojen ja välittämien tavaroiden luonnonvarojen kulutusta haluttaisiin tarkentaa ja selvittää jatkossa lisää, hyötyä olisi tavarakirjanpidon tarkentamisesta siihen tapaan kuin Vantaalla on kuluvan vuoden alusta tehty. Tilojen energiankulutuksen seuranta olisi hyödyksi niin toiminnan tämän hetkisen tilanteen tarkentamiseksi kuin mahdollisten vähentämistavoitteidenkin kannalta. Toimitilojen energiankulutus on suuri tekijä toiminnan luonnonvarojen kulutuksessa.

8 Lähteet ja taustamateriaali

- Hakkarainen, E., M. Lettenmeier & A. Saari. (2005). Pyöräliikenteen aiheuttama luonnonvarojen kulutus Suomessa (PyöräMIPS). *Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 55/2005*. 49 s.
- Hämäläinen, N. & E. Malinen. (2005). Hehkulampun ja energiansäästölamppun MIPS-tarkastelu. Harjoitustyö Lahden Ammattikorkeakoulussa. Julkaisematon.
- Lettenmeier, M. (2007). Henkilökohtainen tiedonanto 9.7.2007.
- Lähteenoja, S., M. Lettenmeier & A. Saari. (2006). LiikenneMIPS Suomen liikennejärjestelmän luonnonvarojen kulutus. *Suomen ympäristö 820*. 116 s.
- Maa ja Vesi Oy 20.12.2001. Huonekalujen hyötykäytön kehittämisprojekti -loppuraportti. Jaakko Pöyry Infra.
- Moisio, T., S. Lähteenoja & M. Lettenmeier (2007). TavaraMIPS – Kodin tavaroiden luonnonvarojen kulutuksen mittaaminen. Luonnos 10.7.2007.
- Nevasoja, T. (2005). Kierrätyskeskuksen ympäristöaloudellisen mittaamisen kehittäminen. Opinnäytetyö. Liiketalouden koulutusohjelma, Helsingin liiketalouden ammattikorkeakoulu. 83 s.
- Nieminen, A., M. Lettenmeier & A. Saari. (2005). Luonnonvarojen kulutus Suomen lentoliikenteessä (LentoMIPS). *Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 57/2005*. 130 s.
- Pusenius, K., M. Lettenmeier & A. Saari. (2005). Luonnonvarojen kulutus Suomen tieliikenteessä (TieMIPS). *Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 54/2005*. 122 s.
- Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:n internetsivut. (2007). <<http://www.kierratyskeskus.fi/>> 4.6.2007.
- Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:n Vuosikertomus 2006. (2007). <<http://www.kierratyskeskus.fi/>> 4.6.2007
- Salo, V. & M. Lettenmeier (2006). *SähkölaiteMIPS. Käyttöiän ja energiatehokkuuden vaikutus sähkölaitteiden aiheuttamaan materiaalipanokseen*. Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskus Oy, Helsinki.
- Salo, V. (2004). Jätepolitiikan vaihtoehtojen luonnonvarojen kulutus pääkaupunkiseudulla. Pro gradu –tutkielma. Taloustieteen laitos, Helsingin yliopisto. 92 s.
- Schmidt-Bleek, F. (2000). *Luonnon uusi laskuoppi. Ekotehokkuuden mittari MIPS*. 311 s. Gaudeamus, Tampere.
- Sinivuori, P. (2004). Kahden Helsingin yliopiston rakennuksen luonnonvarojenkulutuksen selvittäminen MIPS-laskennan avulla. Pro gradu -tutkielma. Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto. 51 s.
- Tietoa jätehuollosta. (2007). <http://www.ytv.fi/FIN/jatehuolto/tietoa_jatehuollosta/etusivu.htm> 10.7.2007.
- Wuppertal Institute. (2003). <http://www.wupperinst.org/Projekte/mipsonline/download/MIT_v2.pdf> 4.6.2007.
- Zeunert, C. (1999). Stoffstromsanalyse und Organisation von Informationsflüssen als ökologische Bewertungsgrundlage in der Gebrauchsphase von Bekleidungstextilien. Diplomityö. Bayreuthin yliopisto, Saksa. 110 s.

Henkilökohtaisia tiedonantoja ovat sähköpostitse ja puhelimitse antaneet pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:stä: Toimitusjohtaja Juha Lehtikuja, projektikoordinaattori Eija Koski, projektityöntekijä Elsa Rintala, toimistos sihteeri Taina Kuusio ja toimipisteiden työpäälliköt Aatos Weckman, Asko Vainio, Hannu Ahlroth ja Juhana Kuronen. Lisäksi raportissa hyödynnettiin harjoittelija Samu Pihan keräämiä tietoja.

Liite 1. Laskennassa käytetyt kertoimet

Laskennassa käytetyt MI-kertoimet					
Materiaali tai palvelu	Abioot. kg/kg	Bioot. kg/kg	Vesi kg/kg	Ilma kg/kg	Lähde
Alumiini, neutseellinen	37,00		1 047,70	10,87	1
Happiteräs	9,32		81,90	0,77	1
Hiekka	1,42		1,40	0,03	1
Jätteen kaatopaikkasijoitus kg/kg	0,65				8
Kuusi, sahatavara	0,68	4,72	9,40	0,16	1
Lasi (container glas, primary)	3,04		17,10	0,72	1
Lasi (sheet glass)	2,95		11,60	0,74	1
Lasikuitu (E-glass)	6,22		94,50	2,09	1
Lastulevy	0,68	0,65	18,40	0,29	1
MDF-levy	2,91		49,10	0,98	1
Nahka (chrome tanned)	12,30		515,00	2,80	1
Pahvi	1,86	0,75	93,60	0,33	1
Paperi (bleached)	9,17	2,56	303,00	1,28	1
PE-muovi (HD)	2,52		105,90	1,90	1
Polyamidi	5,51		921,00	4,61	1
Polyesteri (yarn)	8,10		278,00	3,37	1
Polypropyleeni (ruiskupuristettu)	4,24		205,50	3,37	1
Polystyreeni (GPPS)	2,51		164,00	2,80	1
Posliini	3,05		2,50	0,08	1
Puuvilla (USA west)	8,60	2,90	6 814,00	2,74	1
Pyykinpesuaine	3,00		24,20	1,30	11
Sanomalehtipaperi, kierrätetty	0,24	0,04	14,80	0,05	1
Seinämaali	2,20				12
Synteettinen kumi	5,70		146,00	1,65	1
Tiili (light weight clay brick)	2,11		5,70	0,05	1
Vesi (juomavesi)	0,01		1,30	0,00	1

Liikenne, ajokilometrit	Abioot. kg/km		Vesi kg/km	Ilma kg/km	Lähde
Henkilöauto keskimääräinen väylä	2,02		17,33	0,19	5
Kuorma-auto keskimääräinen väylä	4,08		34,64	0,50	5
Pakettiauto keskimääräinen väylä	2,16		20,03	0,28	5
Liikenne, tonnikilometrit	Abioot. kg/tkm		Vesi kg/tkm	Ilma kg/tkm	Lähde
Kuorma-auto keskimääräinen väylä	0,58		4,95	0,07	5

Energia	Abioot. kg/kWh		Vesi kg/kWh	Ilma kg/kWh	Lähde
Kaukolämpö (Suomi keskimääräinen)	0,49		0,78	0,36	4
Sähkö (Suomi keskimääräinen)	0,53		189,28	0,22	4
Rakennukset kg/brm ² /vuosi	Abioot. kg/yks	Bioot. kg/yks	Vesi kg/yks	Ilma kg/yks	Lähde
Physicum-rakennus sis. louhinnan	126,00	0,25	885,00	5,40	9
Physicum-rakennus ilman louhintaa	87,14	0,25	884,67	5,24	9

Liite 1 jatkuu

Tuotteet (MI kg/tuote)	Abioot. kg/tuote	Bioot. kg/tuote	Vesi kg/tuote	Ilma kg/tuote	Lähde	Sis. *
Hehkulamppu	0,2				10	M,P
Lepotuoli, Asko, 20 kg	107,3	12,0	16 229,4	40,0	6	M,P,V,K
Mikroaaltouuni 16 kg	366,6		4 620,8	42,6	6	M,P,V,K
Urheilukengät	5,8	0,1	424,7	3,6	6	
Patja 80 cm, 14,5 kg	62,4	2,9	6 308,2	28,6	6	M,P,V,K
Pesuallas, Trevi	46,4		145,7	2,9	2	M
Pesukone, AEG LL 1820 83,2 kg	1 036,4		19 386,3	179,2	6	M,P,V,K
Polkupyörä, Ainotar	244,7		4 271,7	46,4	3	M, P, K
Runkopatjasänky 90x200 cm, 35,5 kg	242,9	96,9	18 086,7	138,5	6	M,P,V,K
Ruokapöytä Bjursta 4:lle, 25,1 kg	61,6	162,2	1 657,5	17,1	6	M,P,V,K
Sohva Fothult 3:lle, 51 kg	381,2	90,6	45 828,2	222,3	6	M,P,V,K
Sähköliesi, Gorenje	1 645,6		19 676,2	181,7	6	M,P,V,K
Tulostin 8,8 kg	712,0		11 861,0	24,0	6	M,P,K
Wc-istuin, Trevi	21,0		19,0	0,5	2	M
Tuotteet (MI kg/kg)	Abioot. kg/kg	Bioot. kg/kg	Vesi kg/kg	Ilma kg/kg	Lähde	Sis. *
Hienoelektroniikka	296,0		2 788,0	78,0	6	M
Jääkaappi	37,2		328,9	3,6	6 ja 2	M,P,V,K
Keskisarvo elektroniikka	188,0		1 896,0	21,0	6	M
Kirjahylly **	3,8	0,8	207,1	1,0	6 ja 2	M,P,V,K
Kuvaputkitelevisio	78,8		682,3	1,4	7	M,V
PC (näyttö ja keskusyksikkö)	59,8		216,8	3,6	6 ja 2	M,P,K
Pieni puuvillamatto	13,4	2,8	6 745,3	5,8	6	M
Sähkökäyttöiset pienkoneet	58,0		143,0	2,0	6	M
Sähköliesi, Gorenje	38,3		457,6	4,2	6 ja 2	M,P,V,K
Työtuoli Next	7,1	1,9	311,6	1,5	13 ja 2	M

* M= valmistusmateriaalit, P=pakkaus, V=valmistuksen energiankulutus, K=kuljetukset

** Moision Expedit kirjahyllyn laskelman perusteella

Lähteet:

- 1) Wuppertal (2003)
- 2) Oma laskelma
- 3) Hakkarainen ym. (2005)
- 4) Nieminen ym. (2005)
- 5) Lähteenoja ym. (2006)
- 6) Moision ym. (2007) Luonnos 28.6.07
- 7) Salo & Lettenmeier (2006)
- 8) Salo (2004)
- 9) Sinivuori (2004)
- 10) Hämäläinen & Malinen (2005)
- 11) Zeunert (1999)
- 12) Projectbüro MR-Ten 2000 (Pusenius ym. 2005 mukaan)
- 13) Lettenmeier (2007), tiedot tuolin materiaaleista.

Tuotteiden massojen arvioinnin lähteet (arviota hyödynnetty laskentataulukoiden yhteydessä erillisessä tiedostossa):

- a) Nevasoja (2005)
- b) Elsa Rintalan mittaukset Lönnrotinkadun toimipisteessä
- c) Oma arvio
- d) Arvio: työpäällikkö Juhana Kuronen/Kyläsaaren toimipiste
- e) Loppuraportti: Huonekalujen hyötykäytön kehittämisprojekti (Maa ja Vesi Oy 20.12.2001)