



Erilliskeräyksen optimointi – Ilmastonlämpenemisvaikutukset ja kustannukset

Asiakas: Jätekkukko Oy

LCA Consulting Oy

Loppuraportti 6.10.2017

Sisältö

- Yleistä
- Mallinnettu tuotejärjestelmä
- Laskennassa käytetyt oletukset
- Tulokset
- Lisäselvitys: muovin mekaaninen erottelu sekajätteestä

Yleistä

- Selvityksessä tarkastellaan erilliskerättävien jätelajien (biojäte, metalli, lasi, kartonki ja muovipakkaukset) keräyksen ja käsittelyn ilmastonlämpenemisvaikutusta, kustannuksia ja kierrätysasteita vaihtoehtoisilla velvoiterajoilla. Velvoiterajojen tuloksia verrataan nykytilaan.
- Toiminnallinen yksikkö (= tarkasteltava jätemäärä, jota kohden tulokset lasketaan) on Jätekukon asuinkiinteistöiltä sekä ekopisteiltä keräämät jätteet vuoden 2016 aikana. Tarkasteluun sisältyy kiinteistökeräys ja Jätekukon hallinnoima ekopistekeräys.
 - Ringin jätteet rajataan pois ilmastonlämpenemisvaikutusten ja kustannusten laskennasta, mutta kierrätysasteiden laskennassa myös Ringin keräämät jätteet huomioidaan, jotta voidaan muodostaa kokonaiskuva alueista.
- Laskenta toteutetaan viidelle kunnalle:
 - Kaavi, Kuopio, Lieksa, Pieksämäki, Suonenjoki
- Kartongin ja biojätteen osalta nykytilan (velvoiteraja 10) tulokset esitetään niin, että vapaaehtoisesti keräykseen liittyneet kiinteistöt ovat rajattu pois. Tällöin voidaan vertailla paremmin eri velvoiterajoja.

Yleistä, tarkasteltavat velvoiterajat

- **Biojäte**

- Nykytilanne (väh. 10 huoneiston kiinteistöt)
- Väh. 5 huoneiston kiinteistöt
- Keräys kaikilta kiinteistöiltä taajamissa (kaksilokeroautolla yhdessä kartongin kanssa)

- **Kartonki**

- Nykytilanne (väh. 10 huoneiston kiinteistöt)
- Väh. 5 huoneiston kiinteistöt
- Keräys kaikilta kiinteistöiltä taajamissa (kaksilokeroautolla yhdessä biojätteen kanssa)
- Väh. 20 huoneiston kiinteistöt (supistettu keräys)

- **Metalli**

- Nykytilanne (vapaaehtoinen kiinteistökeräys)
- Väh. 20 huoneiston kiinteistöt
- Väh. 5 huoneiston kiinteistöt
- Kaikki kiinteistöt taajamissa

- **Lasi**

- Nykytilanne (vapaaehtoinen kiinteistökeräys)
- Väh. 20 huoneiston kiinteistöt
- Väh. 5 huoneiston kiinteistöt
- Kaikki kiinteistöt taajamissa

- **Muovipakkaukset**

- Nykytilanne (ei erilliskeräystä)
- Väh. 40 huoneiston kiinteistöt
- Väh. 20 huoneiston kiinteistöt
- Väh. 5 huoneiston kiinteistöt
- Lisäksi tarkastellaan muovin ekopistekeräystä:
 - nykyinen keräysverkosto (12 Jätekukon ekopistettä)
 - laajennettu ekopistekeräys (Jätekukon nykyiset ekopisteet + Ringin ekopisteet, joissa ei tällä hetkellä ole muovinkeräystä)

Yleistä

- Vaihtoehtoisilla velvoiterajoilla kerätyt jätemäärät ja keräyksen polttoaineenkulutus on laskettu LCA Consultingin kehittämällä Jeko-työkalulla. Laskenta pohjautuu Jätekukon toimittamiin todenmukaisiin (vuoden 2016) lukuihin jätteenkeräyksestä ja käsittelystä.
- Ilmastonlämpenemisvaikutusten tulokset on laskettu käyttäen GaBi -elinkaarimallinnusohjelmaa ja CML 2001 (Apr. 2015) -karakterisointikertoimia.
- Laskenta on toteutettu SFS-EN ISO 14044 ja ISO 14040 LCA-standardien mukaisesti.
- Ilmastonlämpenemisvaikutusten tarkasteluun on sisällytetty käsittelytoiminnoista (keräys, kuljetus, käsittely) syntyvien päästöjen aiheuttamat khk-päästöt sekä taustaprosessien aiheuttamat khk-päästöt.
 - Taustaprosesseja ovat käsittelyssä tarvittavan polttoaineen valmistus, energian tuotanto sekä mahdollisten käsittelyssä tarvittavien kemikaalien valmistus.
- Kierrätysmateriaaleista valmistettujen lopputuotteiden hyödyntämisestä saatavat hyvitykset ovat huomioitu. Hyvityksiä saadaan, kun vältetään vastaavien neitseellisten raaka-aineiden ja fossiilisten polttoaineiden tuotannon ja käytön ympäristökuormitukset.
- Mallinnuksessa on käytetty primääridataa siltä osin kun sitä on ollut saatavilla. Muuten on käytetty kirjallisuusarvoja tai muista vastaavista prosesseista ja järjestelmistä kerättyä sekundääridataa.

Yleisiä oletuksia

- Selvityksessä on huomioitu vain Jätekukon operoimat ekopisteet (poikkeuksena muovipakkausten ekopistetarkastelu, jossa oletetaan muovipakkausten keräys laajennettavan myös Ringin ekopisteille). Ekopisteiden määrien ja tyhjennysvälien on oletettu pysyvän samoina velvoiterajoista riippumatta. Jätekukon ekopisteitä on vähän, joten niiden vaikutus kokonaistuloksiin on vähäinen.
- Eri velvoiterajaskenaarioissa on oletettu, että uusille kiinteistöille sijoitetaan vain pintakeräysastioita. Syväkeräysastioiden määrien ja tyhjennysvälien on oletettu pysyvän samoina kuin nykytilassa.
- Hyötyjätteiden lisäksi työssä on huomioitu myös sekajätteen keräys ja energiahyödyntäminen, sillä velvoiterajojen muuttaminen vaikuttaa sekajätteen määrään, koostumukseen, päästöihin ja lämpöarvoon.
- Sekajätteen keräyksessä tapahtuvat muutokset on huomioitu laskennassa massaperusteisesti biojätteen, kartongin ja muovipakkausten velvoiterajojen muutosten mallinnuksessa. Erilliskerättävien jätelajien velvoiterajojen vaikuttaessa sekajätteen massaan vähän, on myös muutos sekajätteen keräyksestä aiheutuvaan kasvihuonekaasupäästöihin pieni. Massaperusteisesta tarkastelutavasta johtuen on oletettu, että vain jättökuljetusten määrä muuttuu eikä sekajäteastioiden tyhjennysten lukumäärä.

Sekajätteen tiedot

Jae	Osuus, %	Massa, t	Tuhkapitoisuus, %	Lämpöarvo, MJ/kg	Päästökerroin, kg CO ₂ -e/MJ
Biojäte	29,2 %	12 956	8 %	3	0
Kartonki ja pahvi	5,8 %	2 551	17 %	14	0
Muovi	16,3 %	7 232	10 %	30	0,074
Lasi	2,4 %	1 065	98 %	0	0
Metalli	2,7 %	1 198	98 %	0	0
Muut	43,7 %	19 368	34 %	10	0,016
Yht.	100,0 %	44 370		11*	0,040**

*11 MJ/kg = sekajätteen lämpöarvo painotettuna keskiarvona.

**0,04 kg CO₂-ekv./MJ = Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen päästöarvo sekajätteelle.

Erilliskerätyt jätemäärät asumisesta, t/a

Kunta	Jätelaji	Nykytila*, [t/a]	VR: 1 (kaikki taajamissa), [t/a]	VR: 5, [t/a]	VR: 10, [t/a]	VR: 20, [t/a]	VR: 40, [t/a]
Kaavi	Biojäte	39	74	44	34	-	-
	Metalli	1	4	3	-	2	-
	Lasi	3	7	5	-	3	-
	Kartonki	11	19	13	10	6	-
	Muovipakkaukset	0	11	7	-	3	1
Kuopio	Biojäte	3285	4120	3359	3163	-	-
	Metalli	173	236	204	-	165	-
	Lasi	303	395	341	-	277	-
	Kartonki	930	1114	944	890	742	-
	Muovipakkaukset	0	647	547	-	427	239
Lieksa	Biojäte	279	381	215	201	-	-
	Metalli	11	20	13	-	6	-
	Lasi	18	34	21	-	11	-
	Kartonki	56	98	60	56	31	-
	Muovipakkaukset	0	57	35	-	18	5

Biojätteen ja kartongin nykytila on VR10 + vapaaehtoiset kiinteistöt. Metallilla ja lasilla vain vapaaehtoiset. Muovinkeräystä ei Jätekuolla ole nykytilassa (vuonna 2016) lainkaan.

Erilliskerätyt jätemäärät asumisesta, t/a

Kunta	Jätelaji	Nykytila, [t/a]	VR: 1 (kaikki taajamissa), [t/a]	VR: 5, [t/a]	VR: 10, [t/a]	VR: 20, [t/a]	VR: 40, [t/a]
Pieksämäki	Biojäte	365	707	399	352	-	-
	Metalli	14	38	24	-	14	-
	Lasi	24	63	40	-	24	-
	Kartonki	107	181	112	99	66	-
	Muovipakkaukset	0	106	65	-	38	7
Suonenjoki	Biojäte	124	249	134	114	-	-
	Metalli	5	13	8	-	3	-
	Lasi	9	22	13	-	5	-
	Kartonki	36	63	37	32	16	-
	Muovipakkaukset	0	37	22	-	9	2

Biojätteen ja kartongin nykytila on VR10 + vapaaehtoiset kiinteistöt. Metallilla ja lasilla vain vapaaehtoiset. Muovinkeräystä ei Jätekuolla ole nykytilassa (vuonna 2016) lainkaan.

Lisäksi muovipakkausten ekopistetarkastelu:

	Keräys vain Jätekuon ekopisteiltä, [t/a]	Keräys Jätekuon ja Ringin ekopisteiltä (pl. ekopisteet, joissa on jo muovinkeräys), [t/a]
Muovipakkaukset	23	123

Astiatyhjennykset, tyhjennyksiä vuodessa

Kunta	Jätelaji	Nykytila* [tyhj./a]	VR: 1 (kaikki taajamissa) [tyhj./a]	VR: 5 [tyhj./a]	VR: 10 [tyhj./a]	VR: 20 [tyhj./a]	VR: 40 [tyhj./a]
Kaavi	Biojäte	1433	9151	1692	1198	-	-
	Metalli	45	1191	187	-	57	-
	Lasi	46	1198	195	-	64	-
	Kartonki	390	3090	623	376	232	-
	Muovipakkaukset	0	4 209	1 627	-	620	207
Kuopio	Biojäte	88 407	261 930	96 276	86578	-	-
	Metalli	7 596	33 259	10 959	-	6 702	-
	Lasi	7 583	33 652	11 352	-	7 095	-
	Kartonki	50 501	106 534	51 740	46141	37 476	-
	Muovipakkaukset	0	149 475	92 133	-	65 381	36 162
Lieksa	Biojäte	9 310	52 136	7 317	6589	-	-
	Metalli	716	6 795	761	-	311	-
	Lasi	667	6 837	804	-	354	-
	Kartonki	2 813	18 005	3180	2787	1 573	-
	Muovipakkaukset	0	22 878	7 364	-	3 355	933

Biojätteen ja kartongin nykytila on VR10 + vapaaehtoiset kiinteistöt. Metallilla ja lasilla vain vapaaehtoiset. Muovinkeräystä ei Jätekuolla ole nykytilassa (vuonna 2016) lainkaan.

Astiatyhjennykset, tyhjennyksiä vuodessa

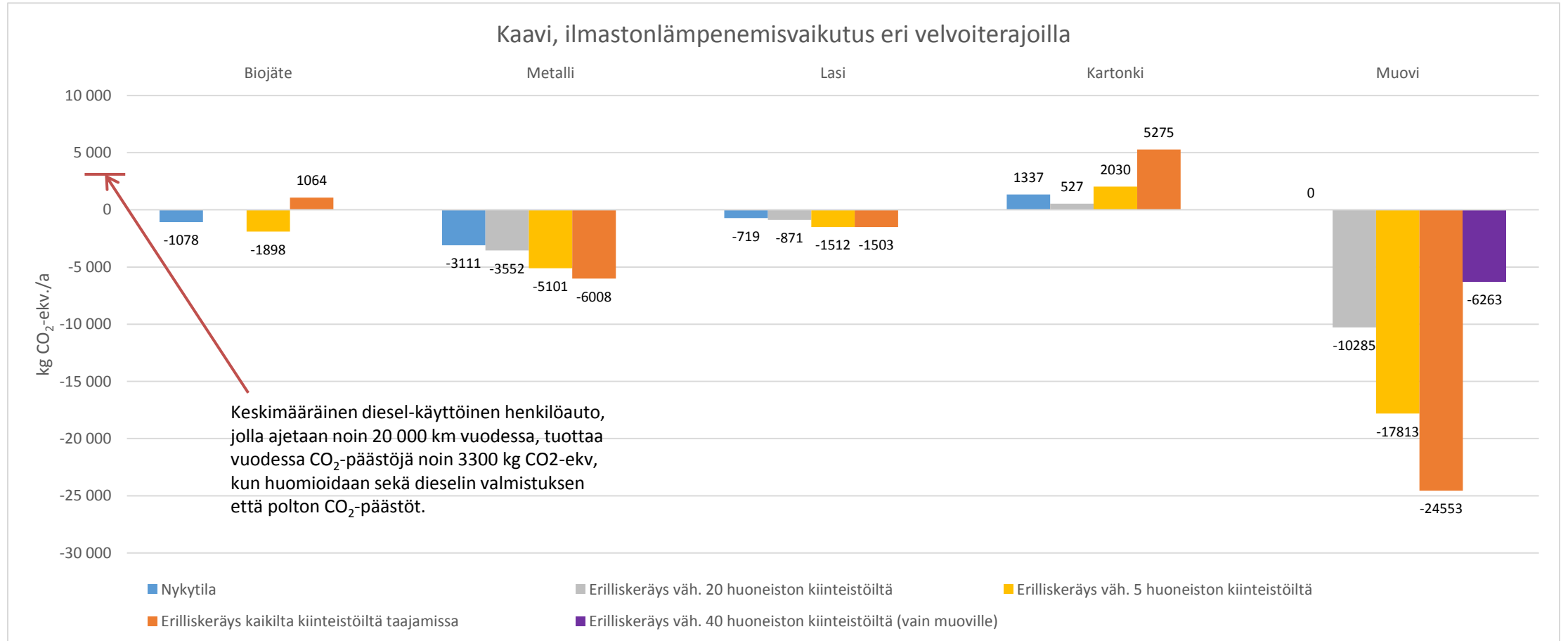
Kunta	Jätelaji	Nykytila [tyhj./a]	VR: 1 (kaikki taajamissa) [tyhj./a]	VR: 5 [tyhj./a]	VR: 10 [tyhj./a]	VR: 20 [tyhj./a]	VR: 40 [tyhj./a]
Pieksämäki	Biojäte	10425	90161	12387	9891	-	-
	Metalli	724	11971	1502	-	702	-
	Lasi	724	11966	1496	-	696	-
	Kartonki	4610	31446	5721	4376	2868	-
	Muovipakkaukset	0	39787	12866	-	6397	1243
Suonenjoki	Biojäte	4775	33056	5293	4213	-	-
	Metalli	307	4246	508	-	150	-
	Lasi	297	4269	532	-	174	-
	Kartonki	1977	11377	2193	1725	855	-
	Muovipakkaukset	0	14203	4593	-	1599	311

Biojätteen ja kartongin nykytila on VR10 + vapaaehtoiset kiinteistöt. Metallilla ja lasilla vain vapaaehtoiset. Muovinkeräystä ei Jätekuolla ole nykytilassa (vuonna 2016) lainkaan.

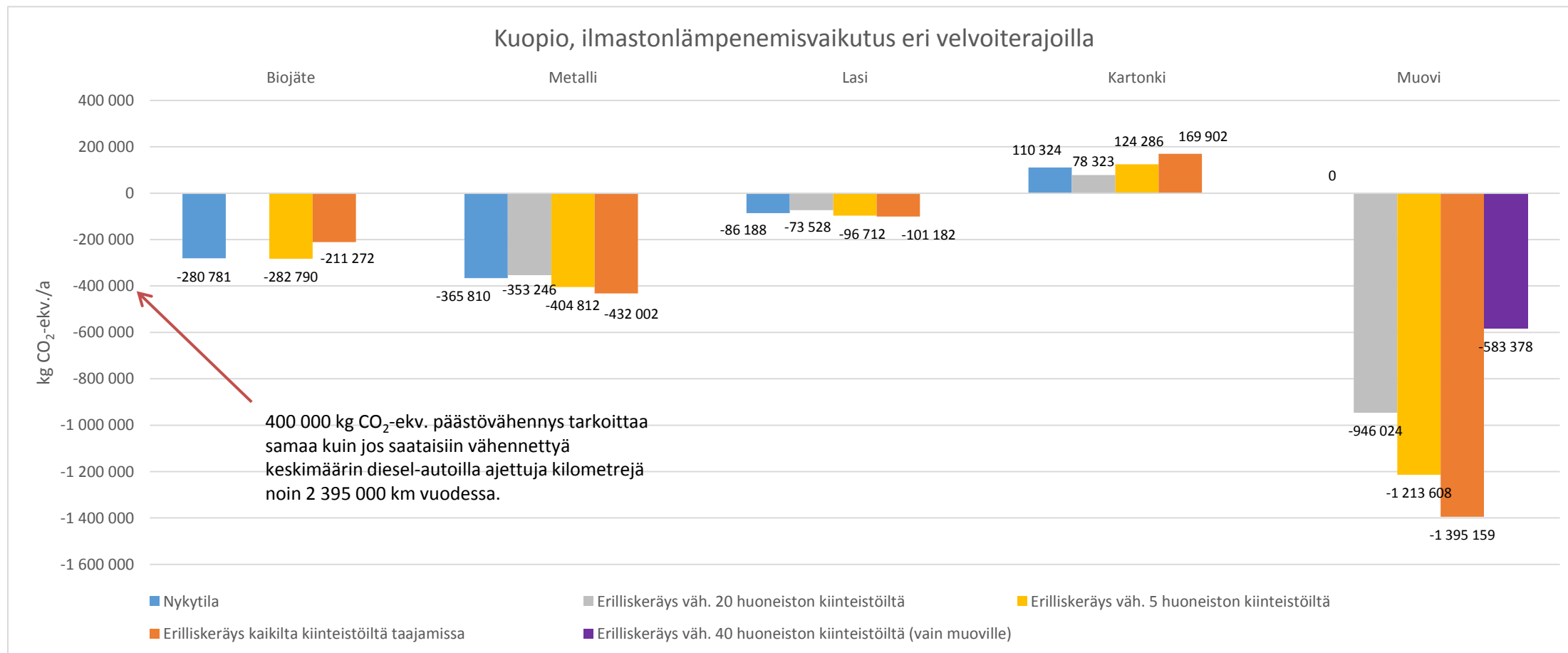
Lisäksi muovipakkausten
ekopistetarkastelu:

	Keräys vain Jätekuon ekopisteiltä, [tyhj./a]	Keräys Jätekuon ja Ringin ekopisteiltä (pl. ekopisteet, joissa on jo muovinkeräys), [tyhj./a]
Muovipakkaukset	2 496	13 312

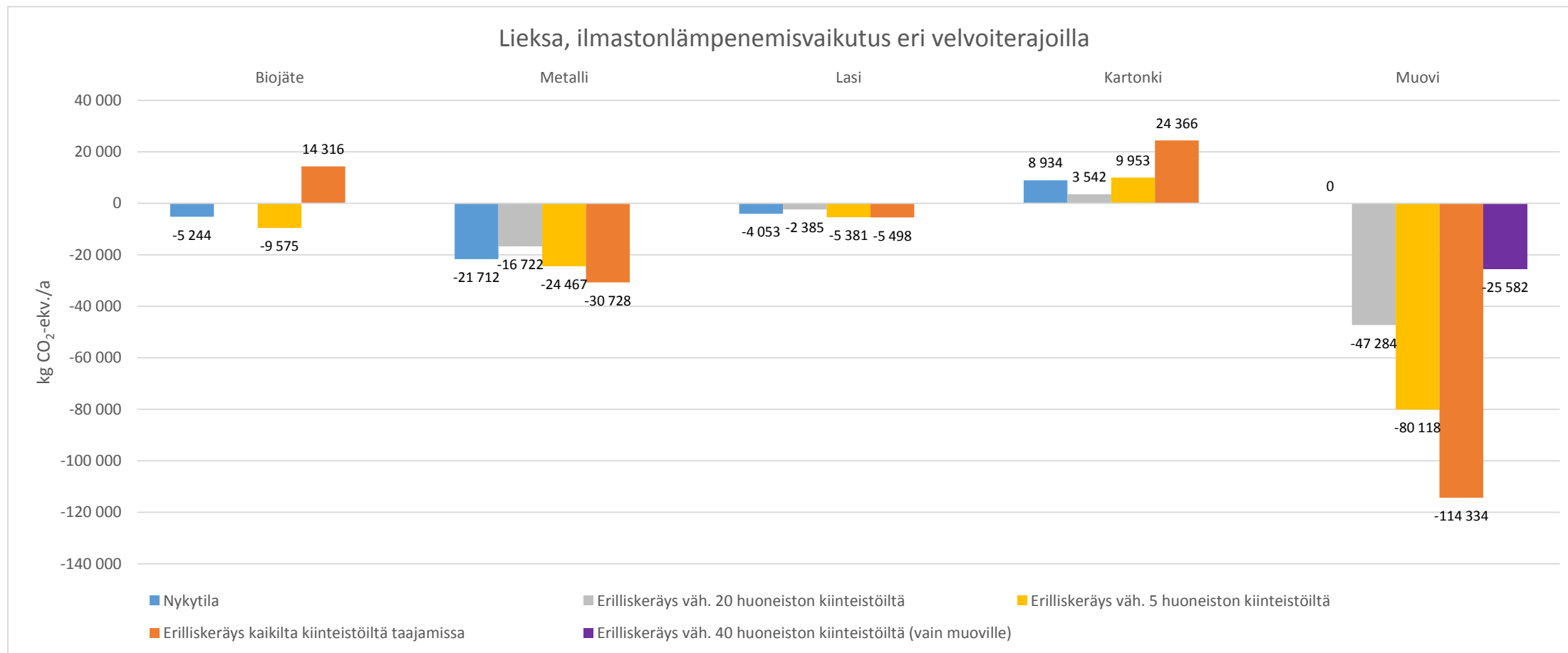
Ilmastonlämpenemisvaikutus, Kaavi, nettotulokset



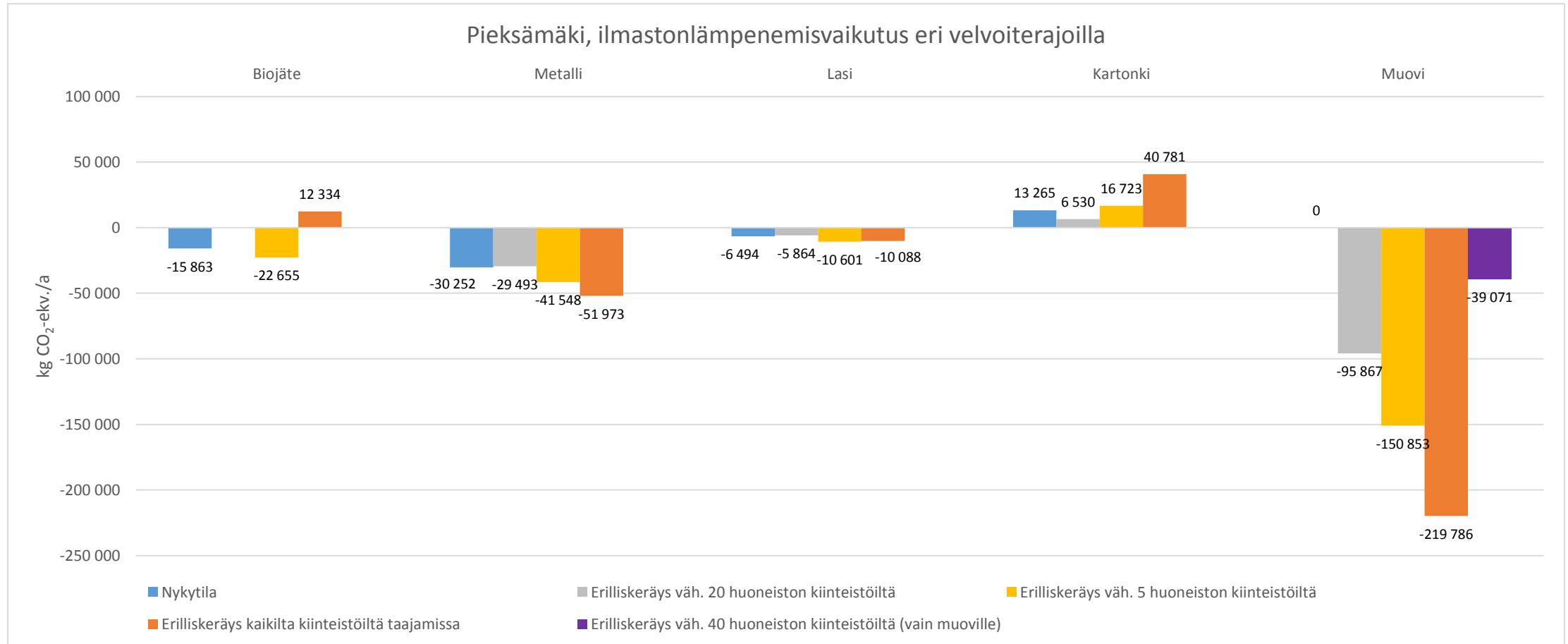
Ilmastonlämpenemisvaikutus, Kuopio, nettotulokset



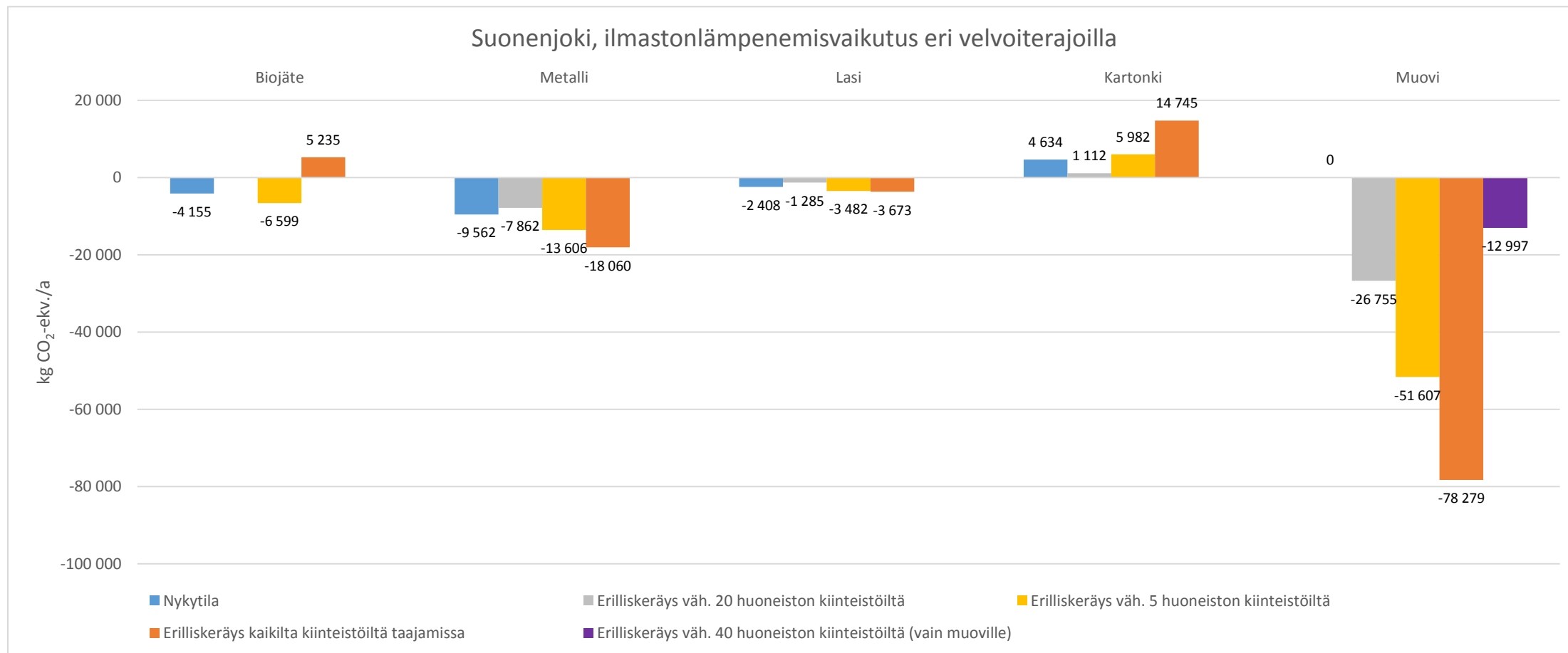
Ilmastonlämpenemisvaikutus, Lieksa, nettotulokset



Ilmastonlämpenemisvaikutus, Pieksämäki, nettotulokset



Ilmastonlämpenemisvaikutus, Suonenjoki, nettotulokset



Ilmastonlämpenemisvaikutustulosten tulkinta

- Vaihtoehtoisille velvoiterajoille lasketun tuloksen ja nykytilan tuloksen erotus kertoo, kuinka paljon CO₂-päästöt muuttuisivat (käytetyillä lähtöarvoilla ja oletuksilla) velvoiterajaa muutettaessa.
- Muiden kuin Jätekukon keräämät jätteet ovat rajattu tarkastelun ulkopuolelle. Tällöin laskennassa oletetaan, että kiinteistökeräyksen laajentamisen myötä kierrätettävän materiaalin lisäys on pois sekajätteestä ja Jätekukon ekopisteiltä. Todellisuudessa osa kiinteistökeräykseen päätyvästä materiaalista on pois myös Ringin ekopistekeräyksestä. Tällöin pakkausjätteiden kiinteistökeräyksen ja kierrätyksen ympäristölliset kokonaishyödyt ovat hieman pienempiä kuin tässä selvityksessä lasketut.

Huomioitavaa ilmastonlämpenemisvaikutusten tuloksista

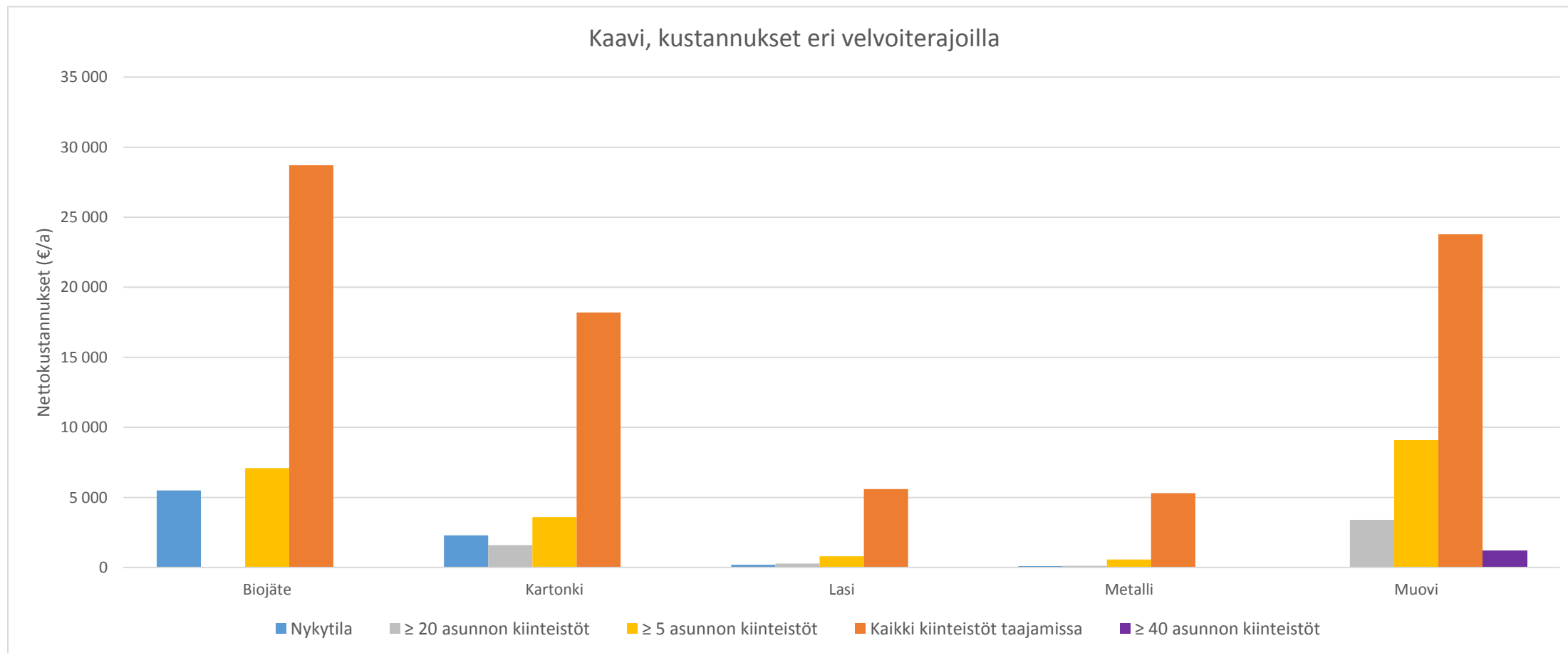
- Selvityksessä tarkasteltiin ympäristövaikutuksia vain ilmastonlämpenemisen näkökulmasta. Ilmastonlämpenemisvaikutus on kaikista ympäristövaikutusluokista tunnetuin, yksiselitteisin sekä laajimmin käytetty.
- On tärkeää huomioida, että tietyn tuotteen, palvelun tai järjestelmän aiheuttaman ilmastonlämpenemisvaikutuksen merkittävyys ympäristölle on hyvin tapauskohtaista. Jos muodostuvia ympäristövaikutuksia haluttaisiin tarkasteltavampiin kattavammin ja varmistua, miten suuri merkitys ilmastonlämpenemisvaikutuksella on muihin ympäristövaikutusluokkiin verrattuna, tulisi elinkaariarvioinnissa huomioida myös muita ympäristövaikutusluokkia ja laskea muita ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutuksia olisi suositeltavaa käsitellä ilmastonlämpenemisvaikutusten lisäksi mm. seuraavista näkökulmista:
 - Biojäte: ravinnekierto, päästöt vesistöihin (rehevöityminen, happamoituminen)
 - Metallit: luonnonvarojen ehtyminen, toksisuusvaikutukset
 - Lasi: luonnonvarojen ehtyminen, toksisuusvaikutukset
 - Kartonki: päästöt vesistöihin, vaikutukset biodiversiteettiin
 - Muovi: luonnonvarojen ehtyminen, toksisuusvaikutukset, päästöt vesistöihin (rehevöityminen, happamoituminen)
- Ympäristövaikutusten lisäksi on hyvä myös huomioida muita ympäristönäkökulmia kuten ravinnekierto ja materiaalien kierrätysaste, joita molempia halutaan edistää EU:ssa kiertotaloustavoitteiden mukaisesti. Erityisesti biojätteen osalta ravinnekierto olisi hyvä huomioida. Ympäristövaikutusten lisäksi on huomioitava myös vaikutukset jätehuoltojärjestelmän kustannuksiin sekä olemassa oleviin järjestelmiin. Esim. kartongin erilliskeräyksen lopettaminen kokonaan tarkoittaisi, että kartonkiteollisuuden käyttöön toimitettavan kierrätysraaka-aineen toimitus loppuisi. Tämä ei kokonaisuuden näkökulmasta todennäköisesti parantaisi nykyistä tilannetta kustannus- ja ympäristönäkökulmista.

KUSTANNUSLASKENTA

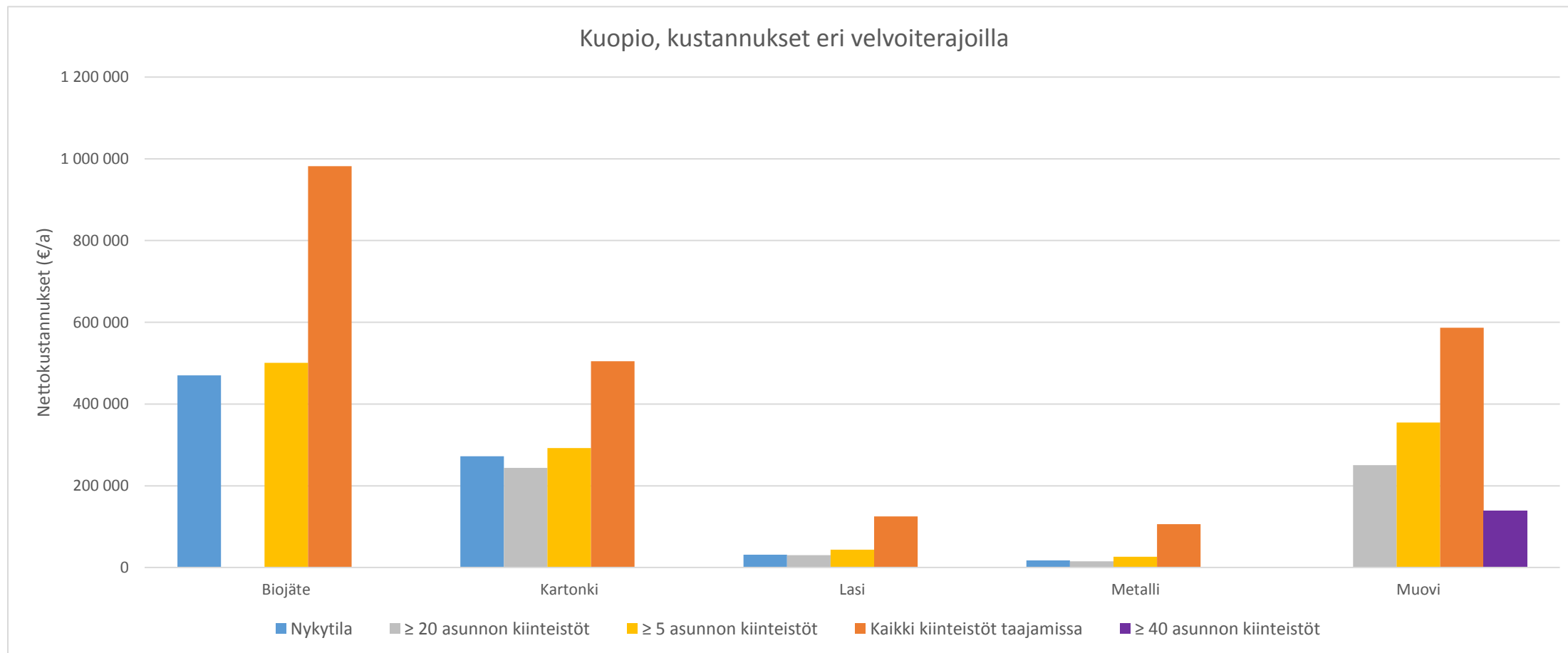
Kustannuslaskenta, yleistä

- Kustannuksia tarkastellaan Jätekukolle kohdistuvien muuttuvien kustannusten/tulojen näkökulmasta.
- Investointikustannuksia ja niistä aiheutuvia vuosittaisia annuiteetikustannuksia (tai muita kustannuksia, jotka eivät ole sidoksissa kerätyn jätteen määrään) ei ole huomioitu.
- Velvoiterajoja laajennettaessa sekajätettä kerätään vähemmän, jolloin sekajätteen poltosta maksettava kustannus pienenee. Tämä näkyy tuloksissa kustannussäästöinä.
- Erilliskerättävien jätelajien velvoiterajojen muutosten ei ole oletettu vaikuttavan sekajätteen tyhjennysväleihin, sillä massamuutokset kerättävässä sekajätteessä muiden jättejakeiden velvoiterajoja muutettaessa ovat pieniä.
- Keräyksen ominaiskustannus (€/tyhjennys) on oletettu pysyvän vakiona keräysmäärästä riippumatta.
- Tulokuvaajissa esitetään vain nettomääräinen kustannus, eli tulojen/kustannusvähenemien ja kustannusten summa. Arvonlisäveroa ei ole huomioitu tuloksissa.

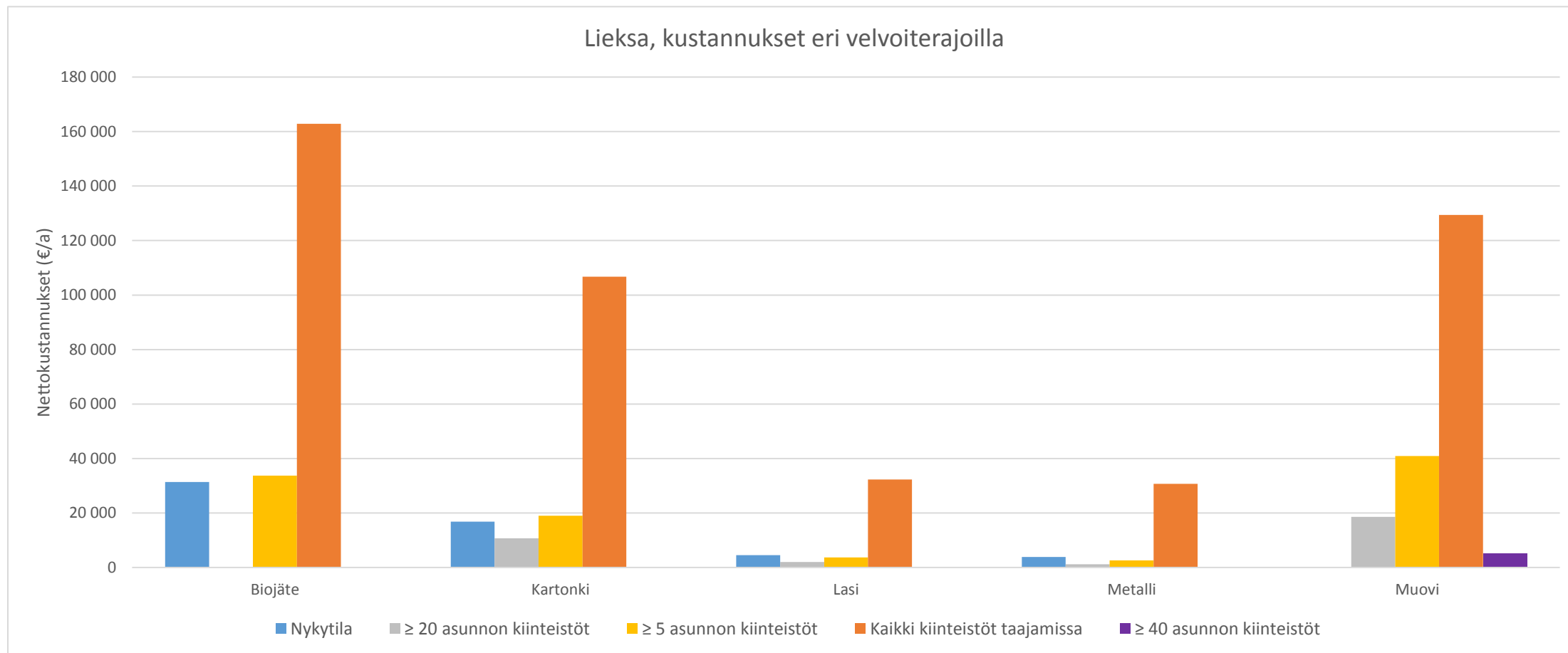
Kustannukset, Kaavi



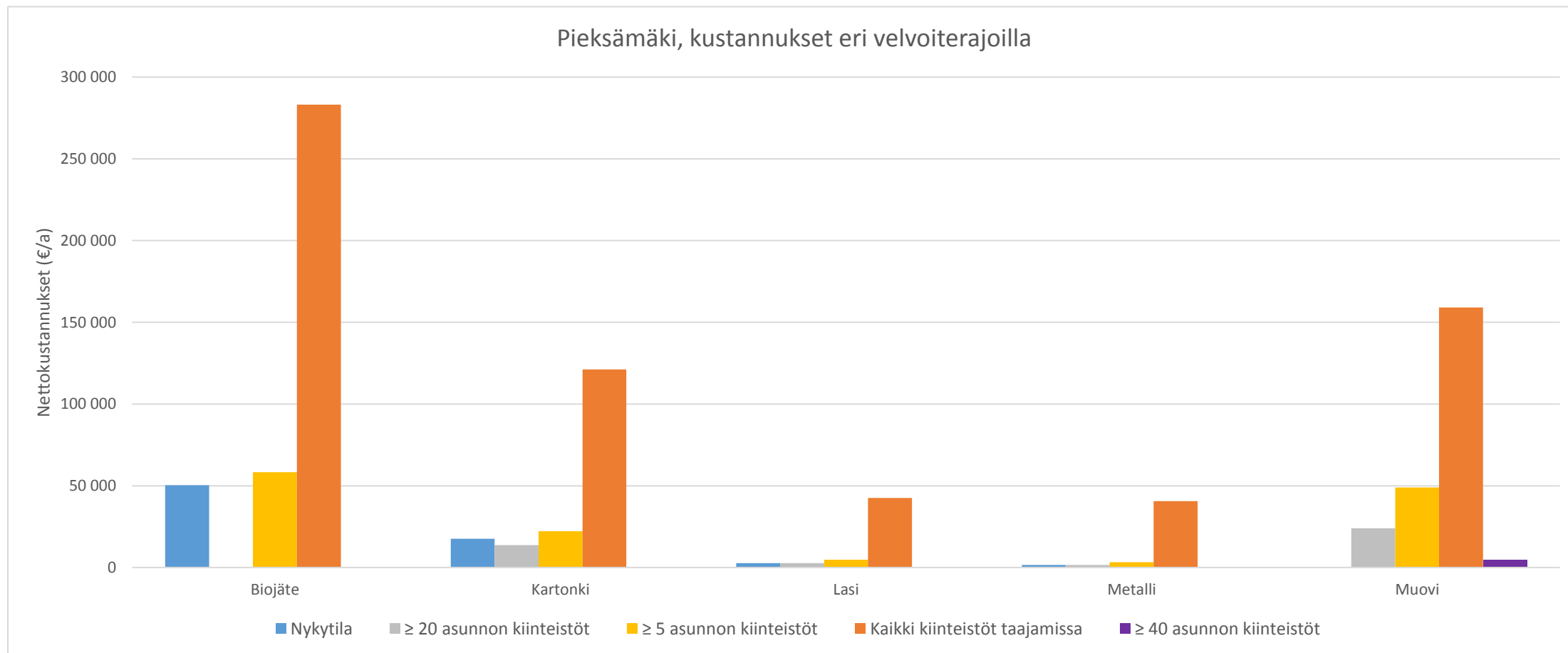
Kustannukset, Kuopio



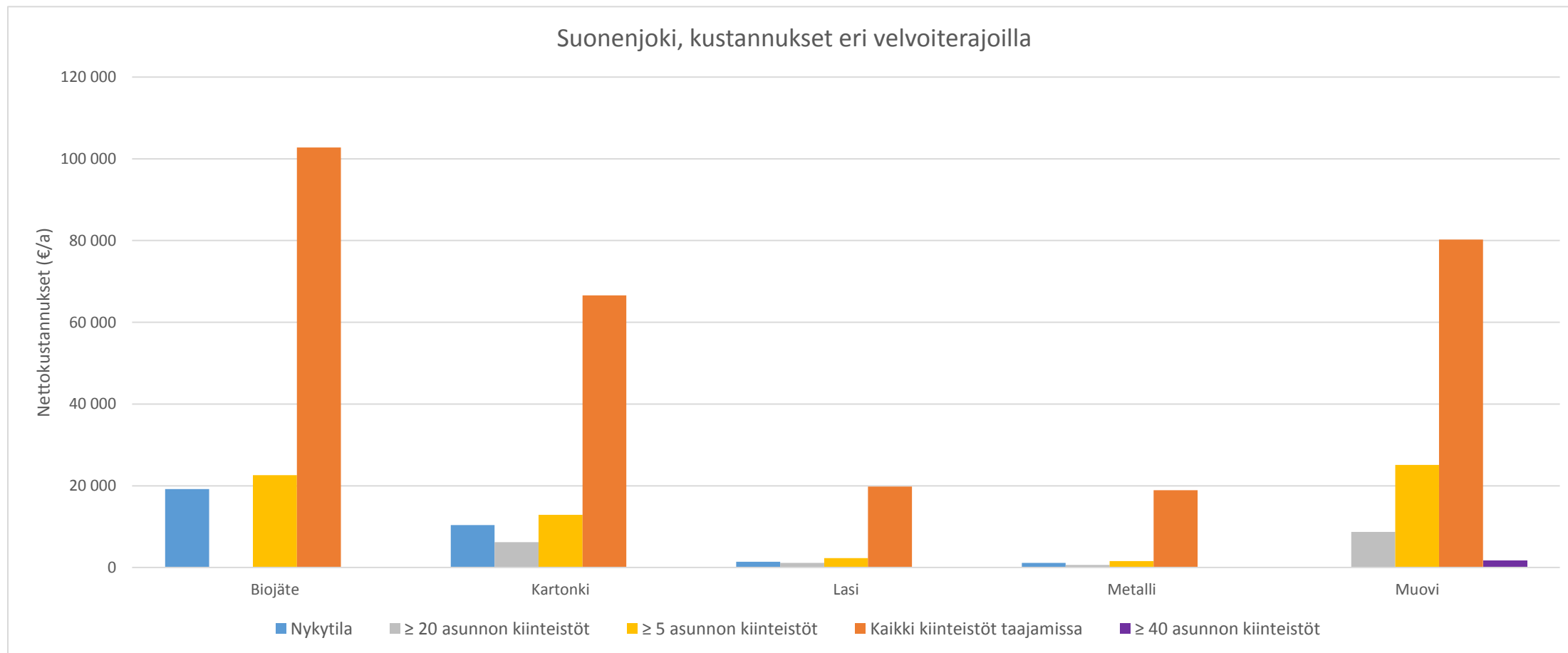
Kustannukset, Lieksa



Kustannukset, Pieksämäki



Kustannukset, Suonenjoki



JÄTEMÄÄRÄT JA KIERRÄTYSASTEET (RINGIN JÄTTEET MUKAAN LUETTUNA)

Jättemäärät tonneina, kun Ringin jätteet mukana, Kaavi

Velvoiteraja	Kiinteistökeräys, [t]	Aluekeräys, [t]	Erilliskerätyt yht., Sekajätteessä,		Kaikki yht., [t]	Kierrätysaste, %	
			[t]	[t]			
Sekajäte	553,7		553,7		553,7	0 %	
Biojäte	Nykytila	38,7	0,0	38,7	161,7	200,4	19 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	73,9	0,0	73,9	126,5	200,4	37 %
	≥ 5	43,8	0,0	43,8	156,6	200,4	22 %
	≥ 10	34,0	0,0	34,0	166,4	200,4	17 %
Metalli	Nykytila	0,7	1,8	2,5	15,0	17,4	14 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	4,0	0,9	4,9	12,5	17,4	28 %
	≥ 5	2,5	1,3	3,8	13,6	17,4	22 %
	≥ 20	1,1	1,7	2,8	14,6	17,4	16 %
Lasi	Nykytila	1,2	3,5	4,7	13,3	18,0	26 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	6,6	1,9	8,5	9,6	18,0	47 %
	≥ 5	4,2	2,6	6,8	11,2	18,0	38 %
	≥ 20	1,9	3,3	5,2	12,8	18,0	29 %
Kartonki	Nykytila	10,1	4,3	14,5	31,8	46,3	31 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	19,0	2,9	21,9	24,4	46,3	47 %
	≥ 5	12,2	4,0	16,2	30,1	46,3	35 %
	≥ 10	9,5	4,4	13,9	32,4	46,3	30 %
	≥ 20	5,5	5,1	10,6	35,7	46,3	23 %
Muovi- pakkaukset	Nykytila (A)	0,0	0,0	0,0	90,3	90,3	0 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	11,1	0,0	11,1	79,2	90,3	12 %
	≥ 5	7,1	0,0	7,1	83,1	90,3	8 %
	≥ 20	3,2	0,0	3,2	87,1	90,3	4 %
	≥ 40	1,0	0,0	1,0	89,3	90,3	1 %

Jättemäärät tonneina, kun Ringin jätteet mukana, Kuopio

Velvoiteraja		Erilliskerätyt yht.,				Kaikki yht., [t]	Kierrätysaste, %
	Kiinteistökeräys, [t]	Aluekeräys, [t]	[t]	Sekajätteessä, [t]			
Sekajäte		17 255,4		17 255,4		17 255,4	0 %
Biojäte	Nykytila	3 285,2	0,0	3 285,2	5 038,6	8 323,7	39 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	4 120,4	0,0	4 120,4	4 203,3	8 323,7	50 %
	≥ 5	3 359,0	0,0	3 359,0	4 964,7	8 323,7	40 %
	≥ 10	3 162,9	0,0	3 162,9	5 160,8	8 323,7	38 %
Metalli	Nykytila	161,3	70,9	232,2	465,9	698,1	33 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	231,2	32,0	263,2	434,9	698,1	38 %
	≥ 5	195,3	52,0	247,3	450,8	698,1	35 %
	≥ 20	152,6	75,7	228,3	469,7	698,1	33 %
Lasi	Nykytila	283,3	144,5	427,8	414,1	841,9	51 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	385,3	69,9	455,3	386,6	841,9	54 %
	≥ 5	325,5	113,7	439,2	402,8	841,9	52 %
	≥ 20	254,3	165,7	420,0	421,9	841,9	50 %
Kartonki	Nykytila	923,5	425,8	1 349,3	992,2	2 341,5	58 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	1 109,8	254,1	1 363,9	977,6	2 341,5	58 %
	≥ 5	937,4	413,0	1 350,4	991,1	2 341,5	58 %
	≥ 10	882,7	463,4	1 346,1	995,4	2 341,5	57 %
	≥ 20	732,5	601,8	1 334,3	1 007,2	2 341,5	57 %
Muovi- pakkaukset	Nykytila (A)	0,0	45,6	45,6	2 812,6	2 858,2	2 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	647,4	9,1	656,5	2 201,8	2 858,2	23 %
	≥ 5	546,8	14,7	561,6	2 296,7	2 858,2	20 %
	≥ 20	427,3	21,5	448,8	2 409,4	2 858,2	16 %
	≥ 40	239,0	21,5	260,4	2 587,2	2 847,6	9 %

Jättemäärät tonneina, kun Ringin jätteet mukana, Lieksa

Velvoiteraja		Erilliskerätyt yht., Sekajätteessä,				Kaikki yht., [t]	Kierrätysaste, %
		Kiinteistökeräys, [t]	Aluekeräys, [t]	[t]	[t]		
Sekajäte		2 058,4		2 058,4		2 058,4	0 %
Biojäte	Nykytila	279,3	0,0	279,3	584,7	864,0	32 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	381,5	0,0	381,5	482,6	864,0	44 %
	≥ 5	215,1	0,0	215,1	649,0	864,0	25 %
	≥ 10	200,9	0,0	200,9	663,1	864,0	23 %
Metalli	Nykytila	10,7	13,0	23,8	54,1	77,8	31 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	20,4	5,9	26,2	51,6	77,8	34 %
	≥ 5	12,5	11,7	24,2	53,6	77,8	31 %
	≥ 20	6,4	16,2	22,6	55,2	77,8	29 %
Lasi	Nykytila	17,6	23,7	41,3	48,1	89,4	46 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	33,9	10,6	44,5	44,8	89,4	50 %
	≥ 5	20,8	21,1	41,9	47,4	89,4	47 %
	≥ 20	10,7	29,3	39,9	49,4	89,4	45 %
Kartonki	Nykytila	56,3	29,9	86,2	115,1	201,3	43 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	97,7	14,3	112,0	89,3	201,3	56 %
	≥ 5	60,0	28,5	88,5	112,8	201,3	44 %
	≥ 10	56,1	30,0	86,1	115,3	201,3	43 %
	≥ 20	30,7	39,5	70,2	131,1	201,3	35 %
Muovi- pakkaukset	Nykytila (A)	0,0	4,2	4,2	326,4	330,6	1 %
	≥ 1 (kaikki taaj.)	57,0	1,2	58,2	272,4	330,6	18 %
	≥ 5	35,0	2,3	37,4	293,2	330,6	11 %
	≥ 20	17,9	3,3	21,2	309,4	330,6	6 %
	≥ 40	5,2	3,3	8,5	321,5	329,9	3 %

Jättemäärät tonneina, kun Ringin jätteet mukana, Pieksämäki

Velvoiteraja	Kiinteistökeräys, [t]	Aluekeräys, [t]	Erilliskerätyt yht., Sekajätteessä,		Kaikki yht., [t]	Kierrätysaste, %
			[t]	[t]		
Sekajäte	3 211,1		3 211,1		3 211,1	0 %
Biojäte						
Nykytila	364,9	0,0	364,9	937,7	1 302,5	28 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	706,8	0,0	706,8	595,7	1 302,5	54 %
≥ 5	399,0	0,0	399,0	903,6	1 302,5	31 %
≥ 10	351,6	0,0	351,6	950,9	1 302,5	27 %
Metalli						
Nykytila	13,8	23,4	37,2	86,7	123,9	30 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	37,7	5,6	43,3	80,5	123,9	35 %
≥ 5	23,2	16,4	39,6	84,3	123,9	32 %
≥ 20	13,5	23,6	37,1	86,8	123,9	30 %
Lasi						
Nykytila	23,2	49,2	72,3	77,1	149,4	48 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	62,9	11,9	74,7	74,7	149,4	50 %
≥ 5	38,7	34,6	73,3	76,1	149,4	49 %
≥ 20	22,5	49,8	72,3	77,1	149,4	48 %
Kartonki						
Nykytila	106,0	54,8	160,8	184,6	345,5	47 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	181,0	17,9	198,9	146,5	345,5	58 %
≥ 5	111,3	52,2	163,5	181,9	345,5	47 %
≥ 10	98,1	58,7	156,8	188,7	345,5	45 %
≥ 20	64,7	75,1	139,8	205,6	345,5	40 %
Muovi- pakkaukset						
Nykytila (A)	0,0	12,3	12,3	523,4	535,8	2 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	105,6	2,1	107,7	428,1	535,8	20 %
≥ 5	64,9	6,0	71,0	464,8	535,8	13 %
≥ 20	37,7	8,7	46,4	489,3	535,8	9 %
≥ 40	6,8	11,7	18,5	517,2	535,8	3 %

Jättemäärät tonneina, kun Ringin jätteet mukana, Suonenjoki

Velvoiteraja	Kiinteistökeräys, [t]	Aluekeräys, [t]	Erilliskerätyt yht., Sekajätteessä,		Kaikki yht., [t]	Kierrätysaste, %
			[t]	[t]		
Sekajäte	1 207,1		1 207,1		1 207,1	0 %
Biojäte						
Nykytila	124,1	0,0	124,1	352,5	476,6	26 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	248,9	0,0	248,9	227,7	476,6	52 %
≥ 5	133,8	0,0	133,8	342,8	476,6	28 %
≥ 10	114,2	0,0	114,2	362,4	476,6	24 %
Metalli						
Nykytila	4,6	7,5	12,1	32,6	44,7	27 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	13,2	2,6	15,8	28,9	44,7	35 %
≥ 5	7,8	5,7	13,5	31,2	44,7	30 %
≥ 20	3,3	8,3	11,5	33,2	44,7	26 %
Lasi						
Nykytila	8,9	16,1	25,0	29,0	53,9	46 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	22,0	5,9	28,0	26,0	53,9	52 %
≥ 5	13,0	12,9	25,9	28,0	53,9	48 %
≥ 20	5,4	18,7	24,2	29,8	53,9	45 %
Kartonki						
Nykytila	35,6	15,6	51,2	69,4	120,6	42 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	63,4	6,9	70,3	50,3	120,6	58 %
≥ 5	37,4	15,0	52,4	68,2	120,6	43 %
≥ 10	31,9	16,7	48,6	72,0	120,6	40 %
≥ 20	15,6	21,8	37,4	83,2	120,6	31 %
Muovi- pakkaukset						
Nykytila (A)	0,0	11,0	11,0	196,8	207,7	5 %
≥ 1 (kaikki taaj.)	37,0	2,8	39,8	167,9	207,7	19 %
≥ 5	21,8	6,2	28,0	179,8	207,7	13 %
≥ 20	9,1	9,0	18,1	189,7	207,7	9 %
≥ 40	1,6	10,6	12,2	195,5	207,7	6 %

YHTEENVETO

Yhteenveto

- Laskettu, mikä velvoiteraja olisi paras vaihtoehto millekin kunnalle kunkin jätelajin osalta ilmastonlämpenemisvaikutusten ja kustannusten näkökulmasta, sekä kuinka paljon ilmastonlämpenemisvaikutuksiltaan parhaan velvoiterajan ottaminen käyttöön toisi lisäkustannuksia nykytilaan nähden:

Kunta	Biojäte			Metalli			Lasi		
	Parhaat ilmastonlämpenemisvaikutukset:	Pienimmät kustannukset:	Lisäkustannus parhaan GWP-vaihtoehdon saavuttamiseksi	Parhaat ilmastonlämpenemisvaikutukset:	Pienimmät kustannukset:	Lisäkustannus parhaan GWP-vaihtoehdon saavuttamiseksi	Parhaat ilmastonlämpenemisvaikutukset:	Pienimmät kustannukset:	Lisäkustannus parhaan GWP-vaihtoehdon saavuttamiseksi
Kaavi	VR: 5	Nykytila (VR: 10)	1 600 €/a	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	VR: 20 tai nykytila	5 200 €/a	VR: 5	Nykytila	600 €/a
Kuopio	VR: 5	Nykytila (VR 10)	30 900 €/a	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	VR: 20	88 700 €/a	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	VR: 20	94 000 €/a
Lieksa	VR: 5	Nykytila (VR 10)	2 300 €/a	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	VR: 20	26 900 €/a	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	VR: 20	27 800 €/a
Pieksämäki	VR: 5	Nykytila (VR 10)	7 900 €/a	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	VR: 20 tai nykytila	39 000 €/a	VR: 5	VR: 20	1 900 €/a
Suonenjoki	VR: 5	Nykytila (VR 10)	3 400 €/a	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	VR: 20	17 800 €/a	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	VR: 20	18 300 €/a

Yhteenveto

Kunta	Kartonki			Muovipakkaukset		
	Parhaat ilmaston- lämpenemisvaikutukset:	Pienimmät kustannukset:	Lisäkustannus parhaan GWP-vaihtoehdon saavuttamiseksi	Parhaat ilmaston- lämpenemisvaikutukset:	Pienimmät kustannukset:	Lisäkustannus parhaan GWP-vaihtoehdon saavuttamiseksi
Kaavi	VR: 20	VR: 20	-700 €/a (säästö)	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	Nykytila (ei keräystä)	23 800 €/a
Kuopio	VR: 20	VR: 20	-28 000 €/a (säästö)	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	Nykytila (ei keräystä)	586 000 €/a
Lieksa	VR: 20	VR: 20	-6 200 €/a (säästö)	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	Nykytila (ei keräystä)	129 400 €/a
Pieksämäki	VR: 20	VR: 20	-3 900 €/a (säästö)	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	Nykytila (ei keräystä)	159 000 €/a
Suonenjoki	VR: 20	VR: 20	-4 200 €/a (säästö)	VR: 1 (kaikki taajamakiinteistöt)	Nykytila (ei keräystä)	80 253 €/a



Antti Niskanen

040 762 8444

antti.niskanen@lca-consulting.fi



Joni Kemppi

050 310 7021

joni.kemppi@lca-consulting.fi

www.lca-consulting.fi