



Selvitys hyötyjätteiden erilliskeräyksen laajentamisesta

Jätekukko Oy

27.1.2022

Joni Kemppi, Esa Nummela, Milla Lehikoinen

Sisällysluettelo

- Selvityksen sisältö
- Oletukset ja lähtötiedot
- Tulokset
 - Toimialueen kiinteistörakenne
 - Jättemäärät
 - Ilmastonlämpenemisvaikutus
 - Kustannukset
- Yhteenvedo ja johtopäätökset
- Merkittävimmät epävarmuustekijät



Selvityksen sisältö

Selvityksen sisältö

- Tämän selvityksen tavoitteena on tuottaa tietoa Jätekukon toimialueen kiinteistörakenteesta sekä erilliskeräyksen velvoiterajojen laajentamisen ympäristö- ja kustannusvaikutuksista uusien jätehuoltomääräysten valmistelua varten.
- Selvitys koostuu kahdesta erillisestä osiosta:
 1. Taajamien kiinteistörakenneaineiston tuottaminen.
 - Tuotetaan kiinteistörakenneaineisto Jätekukon toimialueeseen kuuluvien 15 kunnan taajamien asuinkiinteistö- ja huoneistomääristä. Aineiston perusteella saadaan tieto, paljonko erilliskeräysvelvoitteiden piiriin kuuluisi kiinteistöjä erilaisilla erilliskeräyksen velvoiterajoilla.
 2. Hyötyjätteen erilliskeräyksen ja käsittelyn ilmasto- ja kustannusvaikutukset.
 - Selvitetään, kuinka biojätteen, pienmetallin, lasin, kartongin sekä muovin erilliskeräyksen ja käsittelyn ilmasto- ja kustannusvaikutukset muuttuisivat nykyisestä erilaisten velvoiterajaskenaarioiden myötä.

Selvityksen sisältö

1. Taajamien kiinteistörakenneara-alueen tuottaminen

- Asiakasrekisterin tietojen perusteella on määritetty yksilöidyt keräyskohteet (asuinkiinteistöt).
- Kiinteistöt paikannettiin kartalle LCA Consultingin Karttapalvelua hyödyntäen.
- Kiinteistöjen sijoittuminen taajamiin ja taajamien ulkopuolelle on kartoitettu Jätekukon koko toimialueen osalta ja kunnittain.
 - Kaikki asuinkiinteistöt jaoteltuna eri huoneistoluokkiin
- Asukasmääriä on arvioitu laskennallisesti hyödyntäen Tilastokeskuksen asuntokannan huoneistotietoja erityyppisissä asuinrakennuksissa.
- Selvityksen päätteeksi Tilaajalle on toimitettu karttatasot, jotka voidaan siirtää Jätekukon ja/tai jätehuoltoviranomaisen jo käytössä olevaan ohjelmistoon ja niitä voidaan jatkossa hyödyntää mm. velvoite-alueiden määrittelyyn ja keräyksen suunnitteluun.

Selvityksen sisältö

2. Hyötyjätteiden keräyksen ja käsittelyn ilmasto- ja kustannusvaikutukset taajamissa

- Tässä osiossa selvitetään, kuinka biojätteen, pienmetallin, lasin, kartongin ja muovin erilliskeräyksen ja käsittelyn ilmastonlämpenemisvaikutus muuttuu vaihtoehtoisilla erilliskeräyksen velvoiterajoilla.
 - Ilmastonlämpenemisvaikutus huomioi jätteiden keräyksen kiinteistöiltä ja aluekeräyspisteiltä, jätteiden siirtokuljetukset, jätelajien käsittelyprosessit sekä hyvitykset jätteiden hyötykäytöstä.
 - Hyötyjätteiden erilliskeräyksessä tapahtuvien muutosten lisäksi arvioidaan myös sekajätteen keräyksessä ja käsittelyssä tapahtuvia muutoksia.
- Erilliskeräyksen laajentamisen ilmastonlämpenemisvaikutus ja kustannukset mallinnetaan viidelle erikokoiselle Jätekuon toimialueen kunnalle/kaupungille, jotka ovat Kuopio, Lieksa, Pieksämäki, Suonenjoki ja Kaavi.

Selvityksen sisältö

2. Hyötyjätteen keräyksen ja käsittelyn ilmasto- ja kustannusvaikutukset taajamissa

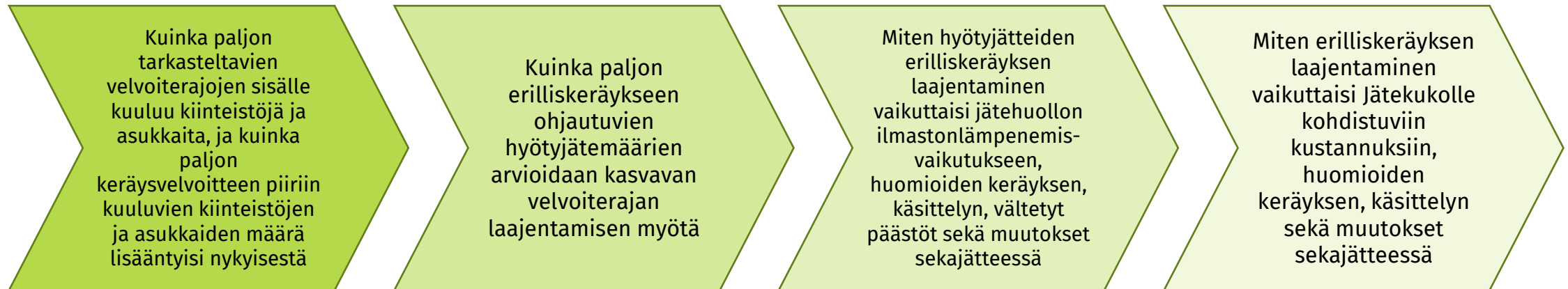
- Tarkastelussa on seuraavat erilliskeräyksen velvoiteajat:

Hyötyjäte	Keräys kaikilta kiinteistöiltä yli 10 000 asukkaan taajamissa ja vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä alle 10 000 asukkaan taajamissa	Keräys kaikilta kiinteistöiltä taajamissa	Keräys vähintään 3 huoneiston kiinteistöiltä	Keräys vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä	Keräys vähintään 10 huoneiston kiinteistöiltä
Biojäte	Uuden jätelain mukainen keräys*	Laajennettu keräys*	Laajennettu keräys	Nykytilanne	-
Pienmetalli	-	Laajennettu keräys	Laajennettu keräys	Jätelain mukainen keräys	Nykytilanne
Lasi	-	Laajennettu keräys	Laajennettu keräys	Jätelain mukainen keräys	Nykytilanne
Kartonki	-	Laajennettu keräys	Laajennettu keräys	Nykytilanne	-
Muovi	-	Laajennettu keräys	Laajennettu keräys	Jätelain mukainen keräys	Nykytilanne

*Huomioidaan myös kotikompostoitajat, eli kaikkien pienkiinteistöjen ei oleteta liittyvän erilliskeräykseen.

Selvityksen sisältö

2. Hyötyjätteiden keräyksen ja käsittelyn ilmasto- ja kustannusvaikutukset taajamissa



Selvityksen sisältö

2. Hyötyjätteiden keräyksen ja käsittelyn ilmasto- ja kustannusvaikutukset taajamissa

- Ympäristövaikutusten laskennassa on mukana Jäteukon asuinkiinteistöiltä ja ekopisteiltä keräämät jätteet sekä Ringin ekopisteiltä kerätyt hyötyjätteet, sillä hyötyjätteiden velvoiterajojen muutokset vaikuttavat vähentävästi ekopisteisiin ohjautuviin jätemääriin.
- Kustannusvaikutusten laskennassa huomioidaan vain Jäteukolle kohdistuvat kustannukset. Kustannusvaikutuksia Ringin ekopistekeräykseen tai jätteen käsittelijöille ei ole huomioitu. Siten rajaukset ympäristö- ja kustannusvaikutusten laskennassa eroavat toisistaan.
- Nykytilaa kuvaavat jätemäärät pohjautuvat vuoden 2020 tietoihin. Selvityksessä hyödynnetyt asiakas- ja hyötyjäterekesterialaaineistot ovat tuotettu kesällä 2021. Kustannuslaskennassa käytetyt astiatyhjennysten hintatiedot pohjautuvat selvitystä varten toimitettuihin tyhjennyshintoihin vuonna 2022.
- Ilmastonlämpenemisvaikutusten laskennassa on noudatettu elinkaariarvioinnin standardeja ISO 14044 ja ISO 14040.
- Erilliskeräyksen ilmastonlämpenemisvaikutuksen mallinnukseen on käytetty GaBi-elinkaarimallinnusohjelmaa ja tulokset ovat laskettu CML 2001 (Jan. 2016) -vaikutusmenetelmällä. Jätteenkeräys on mallinnettu LCA Consultingin kehittämällä JEKO-työkalulla.
- Mallinnuksessa on käytetty primääridataa siltä osin kun sitä on ollut saatavilla. Muutoin on käytetty sekundääridataa, jota on kerätty kirjallisuudesta, vastaavista selvityksistä muille jäteyhtiöille sekä asiantuntijoilta.

Lähtötiedot ja oletukset

Lähtötiedot ja oletukset

- Velvoiterajaskenaariot toteutetaan teoreettisena tarkasteluna asiakasrekisterin aineiston ja selvityksen osan 1 tulosten pohjalta olettaen, että kaikki erilliskeräysvelvoitteeseen kuuluvat kiinteistöt liittyvät erilliskeräykseen (pois lukien biojäte).
- Biojätteen osalta oletetaan, että **45 % pienkiinteistöistä** (1-2 huoneiston) liittyy järjestettyyn erilliskeräykseen. Loppujen oletetaan kotikompostoivan biojätteet omalla kiinteistöllä. Arvio pohjautuu saatuun referenssitietoon Mustankorkean alueelta, jossa biojätteelle on ollut jo pitkään kaikkia kiinteistöjä koskeva erilliskeräysvelvoite.
- Eri jätelajien velvoiterajoja on tarkasteltu yksittäisinä muutoksina, eli laskennassa on huomioitu kerrallaan vain yhden jätelajin velvoiterajan muutos ja sen vaikutus sekajätteeseen.
- Asukasmäärätietoa ei saatu Jätekukon asiakasrekisteristä, joten asukasmääriä on arvioitu laskennallisesti huoneistomäärien pohjalta.
- Monilokerokeräyksen huomiointi:
 - Nykyisin hyötyjätteiden keräyksessä on käytössä sekä yksilokerokeräystä että kaksilokerokeräystä. Tämä on huomioitu keräyksen mallinnuksessa. Niiden jätelajien ja kuntien osalta, joissa keräys toteutetaan nykyisin kaksilokerokeräyksenä, oletetaan, että velvoiterajoilla 5 ja 3 uudet keräyspisteet noudetaan samoilla reiteillä ja samoihin kaksilokeroajoneuvoihin kuin nykyisin.
 - Velvoiterajalla 1 (taajamissa) oletetaan, että jätelajit kerätään vain yksilokerokeräyksenä.

Lähtötiedot ja oletukset

- Hyötyjätteiden velvoiterajojen laajentamisen vaikutus sekajätteeseen
 - Hyötyjätteiden velvoiterajojen laajentuessa erilliskerätty jätemäärä lisääntyy, jolloin hyötyjätteen osuus sekajätteessä oletusarvoisesti pienenee. Muutos sekajätteen energiahyödyntämisessä huomioidaan sekä ympäristö- että kustannuslaskennassa.
 - Ilmastovaikutuksissa muutos huomioidaan, kun tarkasteltava jätejake poistuu sekajätteestä, mikä vaikuttaa sekajätteen polton päästöihin ja päästöhyvityksiin
 - Kustannusvaikutuksissa muutos huomioidaan sekajätteen kuljetuksen ja käsittelyn porttimaksussa, kun sekajätteen massa pienenee
 - Hyötyjätteiden velvoiterajojen laajentamisella voi olla vaikutuksia myös sekajätteen keräysreitteihin, jos sekajätteen astiatyhjennysrytmit harvenevat. Tätä on kuitenkin haasteellista ennustaa tarkasti. Mallinnuksessa on käytetty seuraavia oletuksia:
 - Oletetaan, että **biojätteen** erilliskeräysvelvoitteen laajentaminen pienkiinteistöille **vaikuttaa** sekajätteen keskimääräisiin astiatyhjennysväleihin. Laskennassa oletetaan, että pienkiinteistöillä sekajäteastian tyhjennysväli pidentyy biojätteen lajittelun myötä keskimäärin 2 viikkoa.
 - Koska jätehuoltomääräykset mahdollistavat sekajäteastian tyhjennysvälin pidentämisen 8 viikkoon, mikäli kiinteistö lajittelee biojätettä, laskennassa oletetaan, että osa pienkiinteistöistä hyödyntää tämän mahdollisuuden.
 - **Muiden hyötyjätteiden** erilliskeräysvelvoitteiden laajentamisen **ei oleteta vaikuttavan** sekajätteen astiatyhjennysrytmeihin. Laskennassa huomioidaan kerrallaan vain yhden jätelajin velvoiterajan muutos, ja yksittäisen hyötyjätteen (pois lukien biojäte) ei oleteta vaikuttavan merkittävästi sekajäteastian tyhjennysrytmiin kiinteistöillä.

Lähtötiedot ja oletukset

- Jätteenkeräys on mallinnettu LCA Consultingin JEKO-työkalulla.
- Eri hyötyjätteiden keräyksen nykytila kuntakohtaisesti on mallinnettu teoreettisella tasolla, kuitenkin pohjautuen jätteenkeräyksen nykytilan dataan (huomioiden aluekohtaisesti mm. keräyspisteet ja niiden sijainnit, astiamäärät, astiatyhjennysvälit, keskimääräiset kuormapainot ja etäisyydet tyhjennyspisteeseen).
- Velvoiterajatarkasteluissa huomioidaan lisäys nykyiseen keräykseen (uudet keräyspisteet ja astiatyhjennykset oletetuilla tyhjennysväleillä). Keräysreitit on mallinnettu vastaamaan uuden velvoiterajan mukaista tilannetta.
- Mallinnuksessa on huomioitu keräystyön ja siirtokuljetusten osalta sekä ajankäyttö että kilometrisuoritteet.
 - Rajoittavana tekijänä voi olla kuorman keräämiseen käytettävä aika tai kuormapaino.
- Huomioitavaa on, että jätteenkeräyksen mallinnuksessa, kuten tässä selvityksessä yleisesti, huomioidaan vain kotitalouksilta toteutettava keräys. Siten keräysmallinnus ei vastaa täysin todellista nykytilaa, kun esim. kuntien hallinto- ja palvelukiinteistöt, TSV-kohteet ja markkinaehtoisesti jätekukon keräyksessä olevat yritys kiinteistöt ovat rajattu pois.
- Jätteenkeräyksessä on oletettu käytettävän polttoaineena fossiilista dieseliä, pl. keräys Kuopio keskeinen -urakka-alueella, jossa kaikkien hyötyjätteiden sekä sekajätteen keräyksessä käytetään biokaasua.
 - Eri velvoiterajaskenaaarioissa on oletettu, että Kuopio keskeinen -urakka-alue kattaa Kuopion keskustaajamassa sijaitsevat kiinteistöt.

Lähtötiedot ja oletukset

- Nykytilassa (2020) **kotitalouksilta erilliskerätyt** jätemäärät Jätekukon toimialueella (ei sisällä kaikkia alueen jätemääriä):

Jätejae	Asuinkiinteistöiltä, t/a	RINKI-ekopisteiltä, t/a	Kotitalouksilta yht., t/a
Sekajäte	31 360	-	31 360
Biojäte	4 888	-	4 888
Kartonki ja pahvi	2 155	927	3 082
Muovi	631	393	1 024
Lasi	393	357	750
Metalli	251	262	512

- Kuntakohtaiset sekajättemäärät tarkastelukunnittain nykytilassa on arvioitu suhteuttamalla toimialueen kokonaisjättemäärä kuntien asukaslukumääriin.
- Kuntakohtaiset hyötyjättemäärät tarkastelukunnittain nykytilassa on arvioitu suhteessa keräyksessä oleviin huoneistolukumääriin.

Jätekertymät kiinteistökeräyksessä ja aluekeräyksessä

- Kiinteistökeräyksen jätekertymiä niissä kiinteistöissä, jotka liittyvät uusina erilliskeräykseen, on arvioitu erilaisiin lajittelukertymäoletuksiin perustuen. Lajittelukertymät perustuvat osin KIVO:n (2020) raportoimiin oletuskertymiin, osin muilta jäteyhtiöiltä kerättyihin hyötyjätekertymiin omakotitalokiinteistöiltä sekä Jätekukon arvioihin.
- Ekopisteitä/aluekeräyspisteitä käyttävien asukkaiden keskimääräinen lajittelukertymä on tavallisesti pienempi kuin kiinteistökeräyksessä olevien asukkaiden. Laskennassa on oletettu, että eri velvoiterajoilla kiinteistökeräykseen ohjautuvasta lisäjättemäärästä 50 % on pois sekajätteestä ja 50 % ekopiste-/aluekeräyksestä.
- Kotikompostointiin liittyvien uusien asukkaiden osalta on käytetty lajittelukertymänä vastaavaa biojätteen lajittelukertymää kuin kerros- ja rivitaloasukkaiden, eli 42 kg/as/a.

Hyötyjäte		Käytetty kiinteistökeräyksen lajittelukertymä, kg/as/a
Biojäte	Kerros- ja rivitaloasukkaat	42,0
	Omakotitaloasukkaat	53,0
Lasi	Kerros- ja rivitaloasukkaat	4,0
	Omakotitaloasukkaat	4,0
Metalli	Kerros- ja rivitaloasukkaat	2,5
	Omakotitaloasukkaat	2,5
Kartonki	Kerros- ja rivitaloasukkaat	19,0
	Omakotitaloasukkaat	19,0
Muovi	Kerros- ja rivitaloasukkaat	7,0
	Omakotitaloasukkaat	7,0

Sekajätteen mukana kerätyt hyötyjätteet

- Tilaajalta on saatu tieto kerätyn sekajätteen määrästä koko Jätekukon toiminta-alueella. Tarkasteltavien kuntien sekajättemääriä (t/a) on arvioitu tämän tiedon perusteella suhteessa kuntien asukasmääriin.
- Sekajätteessä olevia hyötyjättemääriä nykytilassa on arvioitu Jätekukon alueen viimeisimpään sekajätteen koostumustutkimukseen (2019) perustuen.

Jätejake	Jätejakeen osuus sekajätteessä, %
Biojäte	33,3 %
Kartonki ja pahvi	6,0 %
Muovi	19,3 %
Lasi	2,5 %
Metalli	2,2 %
Muut	36,8 %
Yhteensä	100,0 %

Jätteenkeräys

- Jätteenkeräysoletukset erilliskeräykseen liittyneille uusille kiinteistöille:

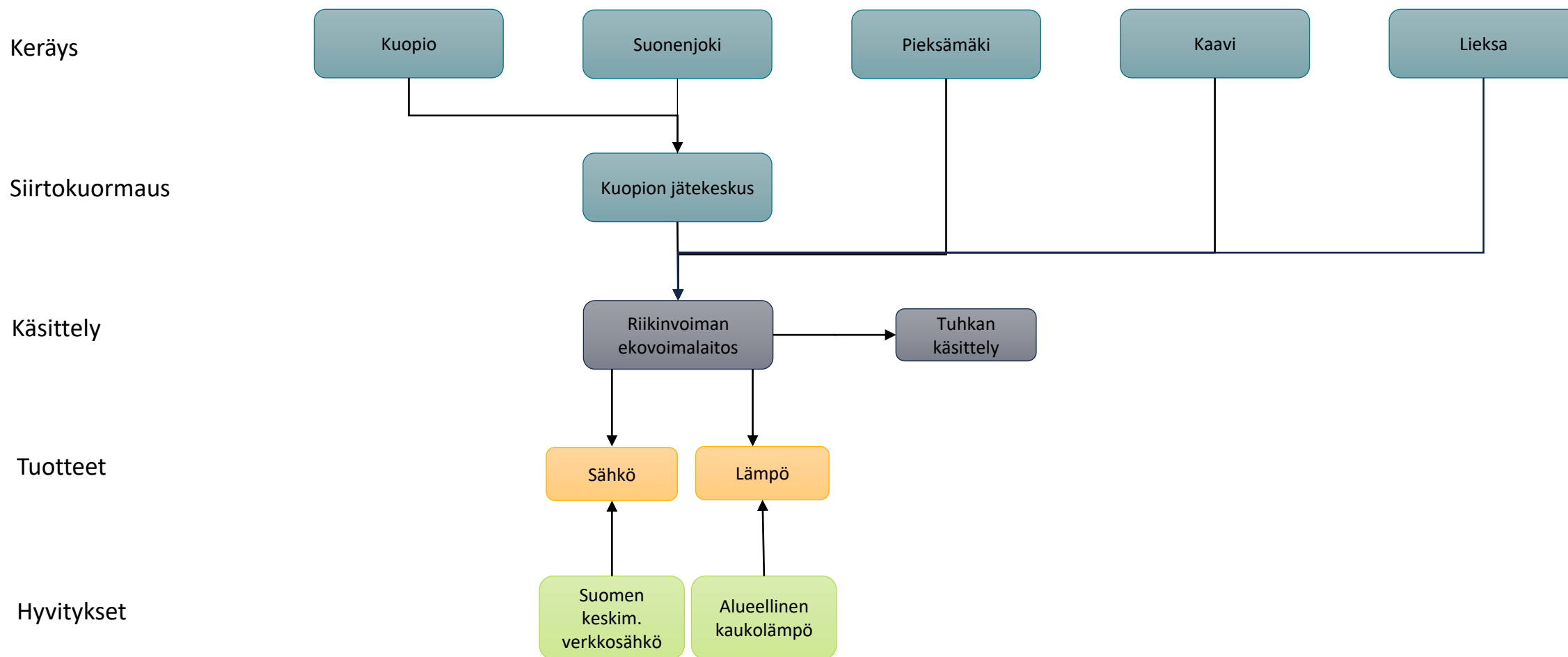
Hyötyjäte	Kiinteistökoko	Astiamäärä ja -tyyppi	Tyhjennysväli keskimäärin (viikkoa)
Biojäte	1-2 huoneiston	1 kpl, 120-240 L	3
	3-4 huoneiston	1 kpl, 120-240 L	3
Lasi	1-2 huoneiston	1 kpl, 120-240 L	16
	3-4 huoneiston	1 kpl, 120-240 L	16
	5-9 huoneiston	1 kpl, 120-240 L	16
Metalli	1-2 huoneiston	1 kpl, 120-240 L	16
	3-4 huoneiston	1 kpl, 120-240 L	16
	5-9 huoneiston	1 kpl, 120-240 L	16
Kartonki	1-2 huoneiston	1 kpl, 240 L	8
	3-4 huoneiston	1 kpl, 660 L	4
Muovi	1-2 huoneiston	1 kpl, 240 L	8
	3-4 huoneiston	1 kpl, 660 L	6
	5-9 huoneiston	1 kpl, 660 L	3

Biojätteen tyhjennysväli kesäkaudella joka 2. viikko, talvikaudella joka 4. viikko.

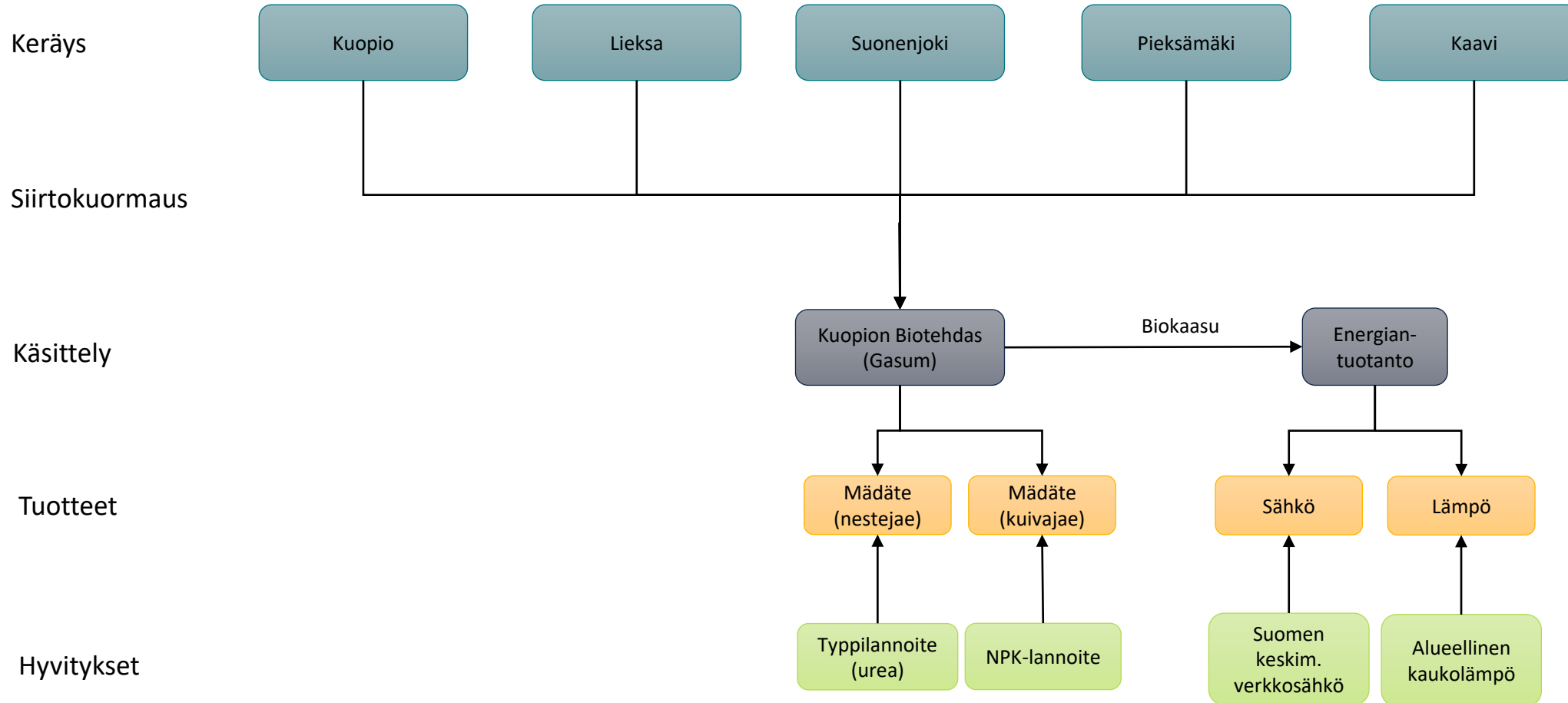
Tyhjennysväleissä on huomioitu Jätekukon alueen jätehuoltomääräysten mahdollistama pisin mahdollinen tyhjennysväli.

Astioiden täyttöasteen näkökulmasta käytetty tyhjennysväli ei kuitenkaan välttämättä ole optimaalinen pienikiinteistöillä, vaan käytetyillä lajittelukertymillä laskettuna voidaan joidenkin jätelajien osalta tyhjentää keskimäärin vajaita astioita.

Sekajätteen käsittelyreitit



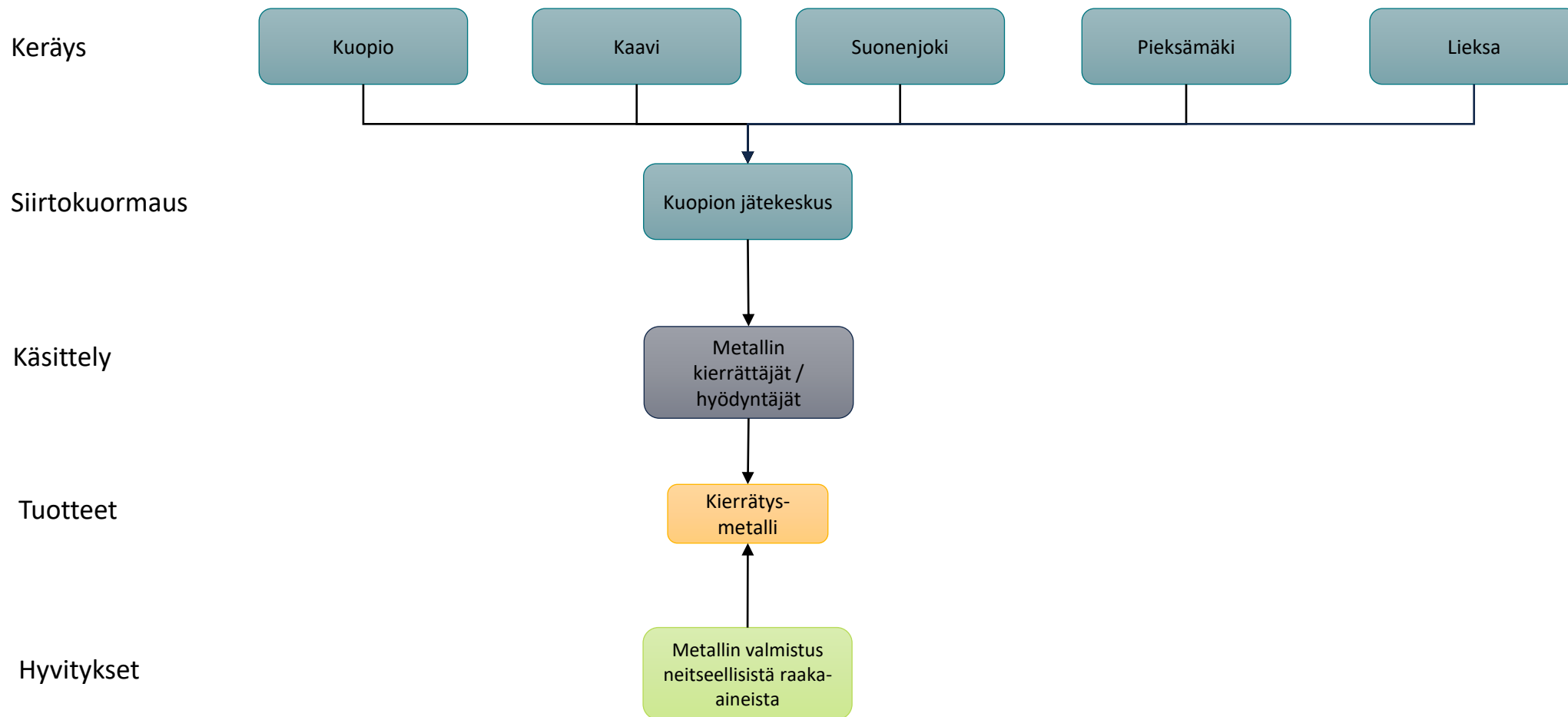
Biojätteen käsittelyreitit



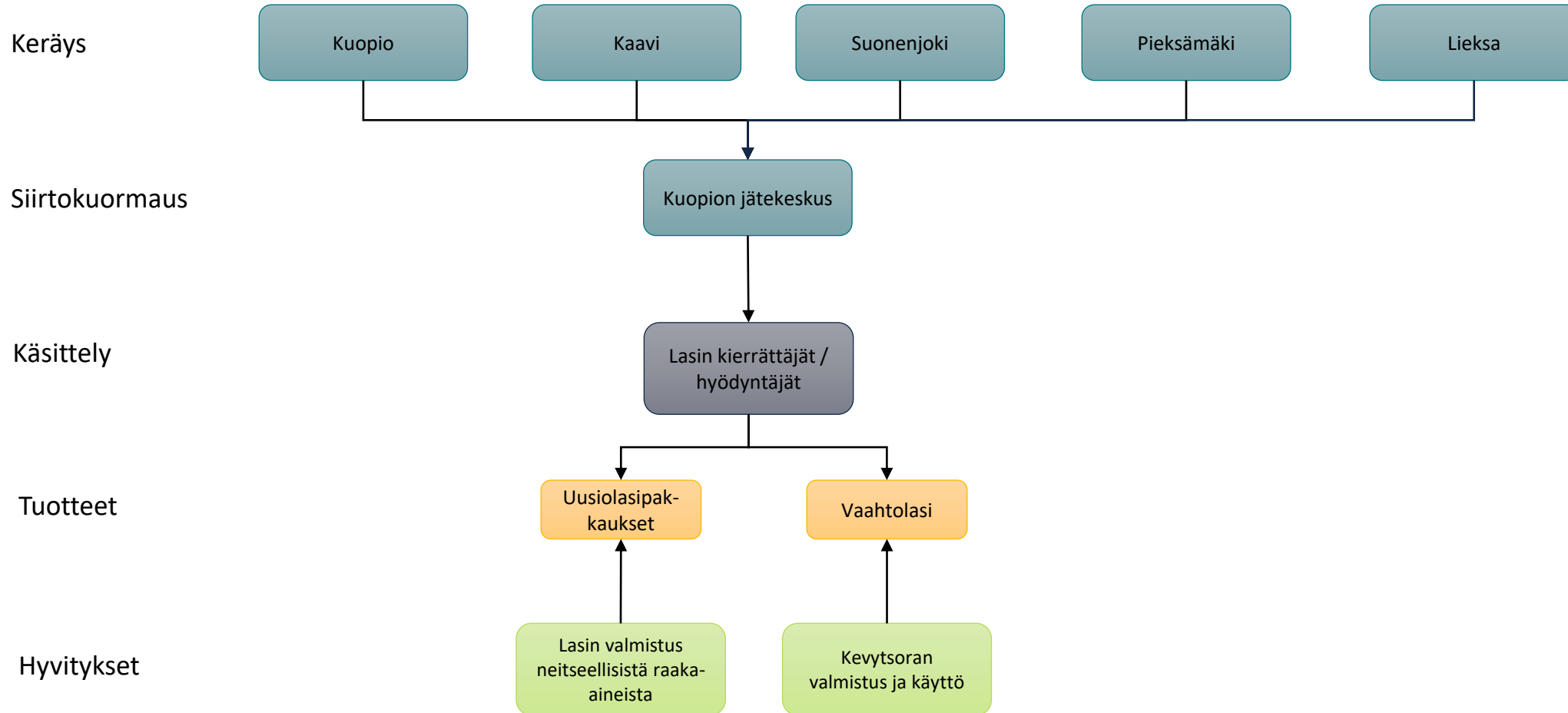
Biojätteen käsittely

- Kotikompostointi:
 - Päästölaskennassa huomioidaan myös biojätteen kotikompostointi.
 - Kotikompostoinnin keskimääräisten kasvihuonekaasupäästöjen arviointiin on käytetty päästökerrointa, joka on määritetty keskiarvona kotikompostoinnin päästöjä arvioivien tutkimusten pohjalta. Päästökerroin pohjautuu LCA Consultingin ympäristöministeriölle toteuttamaan erilliskeräysselvitykseen (LCA Consulting Oy 2020).
 - Kotikompostoidun biojätteen ei ole selvityksessä oletettu vähentävän teollisten lannoitteiden tai maanparannusaineiden käyttöä kotitalouksissa, ja sen vuoksi hyvityksiä ei ole otettu huomioon kotikompostoinnissa.

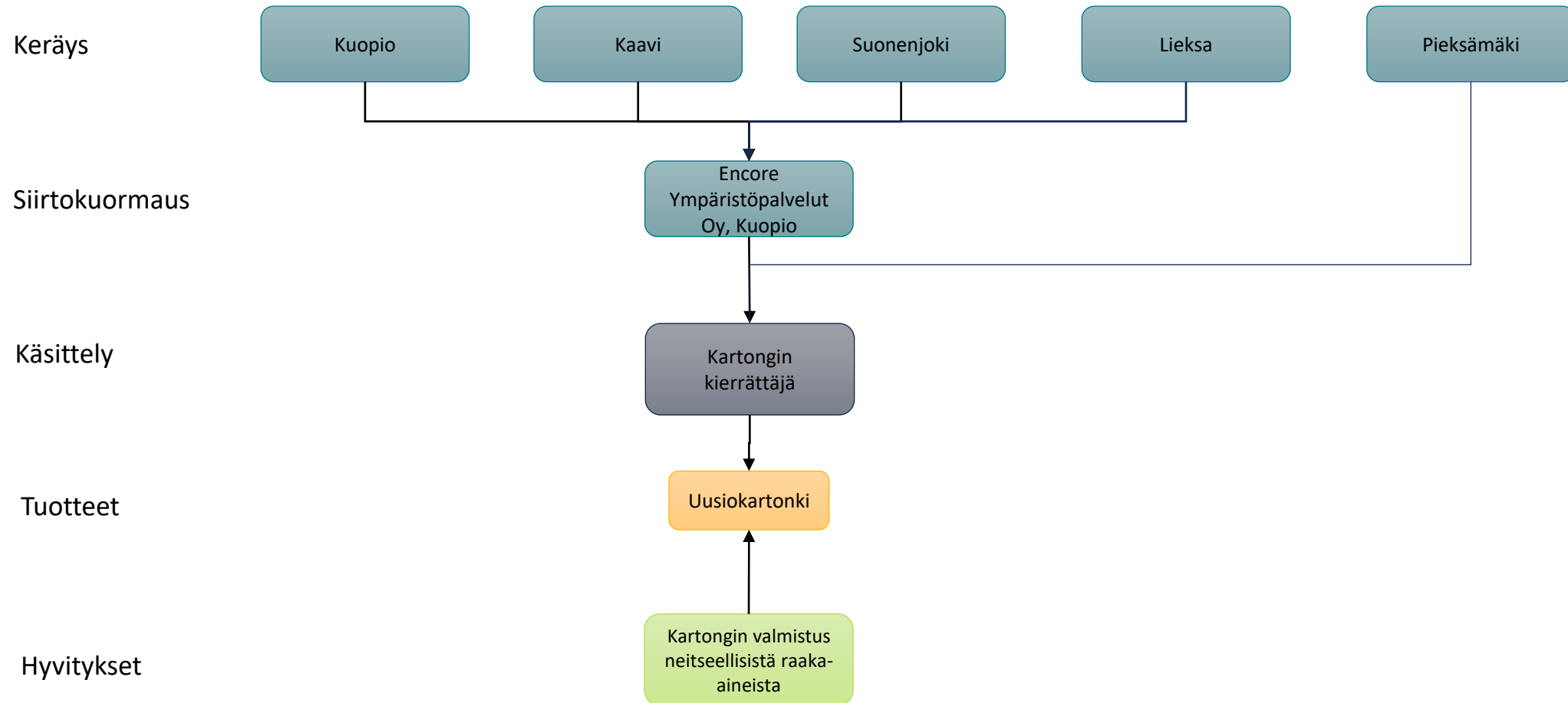
Metallin käsittelyreitit



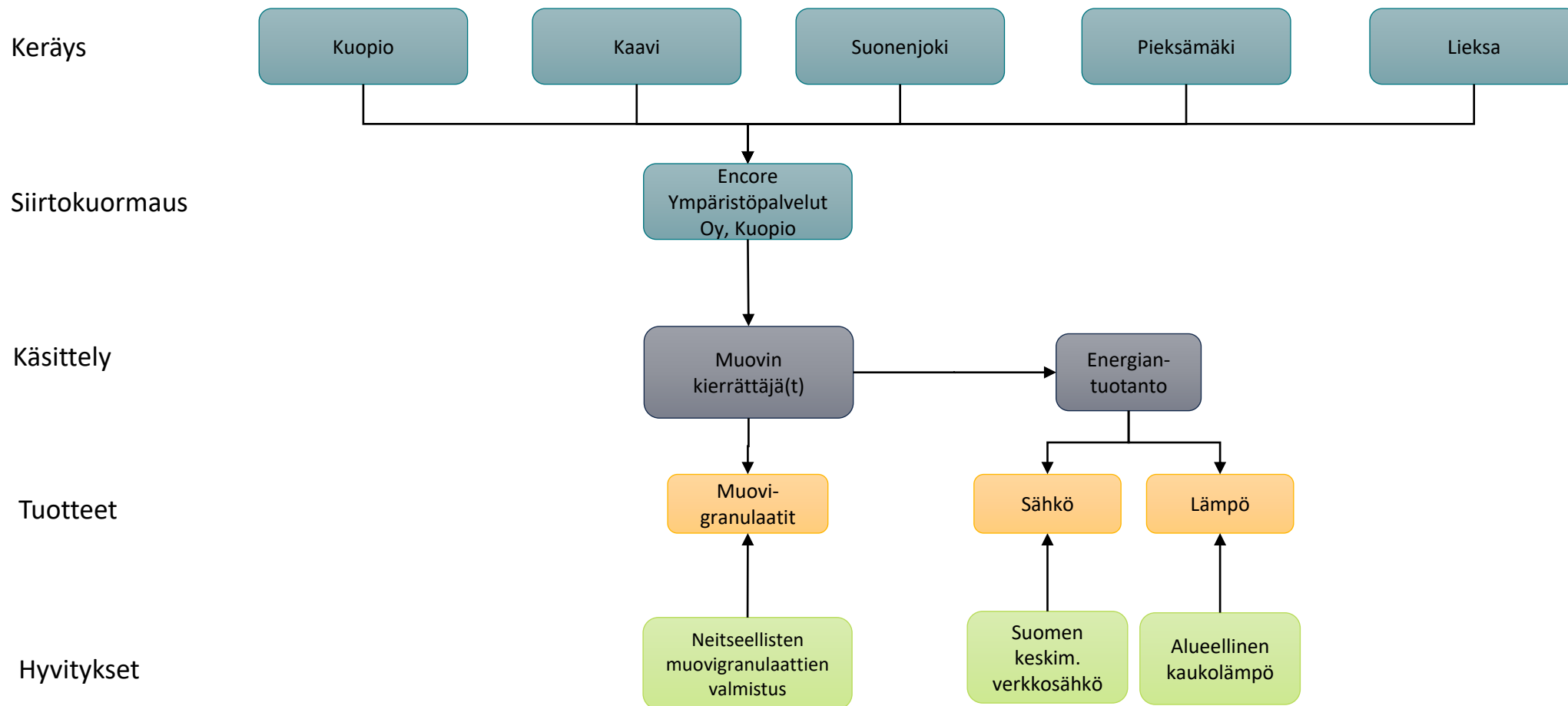
Lasin käsittelyreitit



Kartongin käsittelyreitit



Muovin käsittelyreitit



Kustannuslaskennan lähtötiedot ja oletukset

- Kustannusvaikutusten laskennassa huomioidaan vain Jätekukolle kohdistuvat kustannukset, jotka syntyvät jätteen keräyksestä ja joiltain osin käsittelystä.
- Keräyksen kustannuslaskennassa huomioidaan vain itse tyhjennyssuoritteen kustannus, eli hinta, jonka Jätekukko maksaa urakoitsijoille astiatyhjennyksistä. Keräykseen voi kuulua lisäksi useita muita kustannuseriä, kuten:
 - Lisäkustannus, jos jäte ei ole mahtunut astioihin, vaan jätetty astian vierelle ja kerätty siitä
 - Lisäkustannus, mikäli kuljettaja joutuu hakemaan keräysastian/-astiat yli 10 metrin päästä ajoneuvon mahdolliselta pysäköintipaikalta
 - Lisäkustannus biojätteen vuoraussäkin laitosta, mikäli se on tilattu tehtäväksi jätehuoltoyhtiön toimesta
 - Mahdolliset astiavuokrat
- Kyseisiä lisäkustannuksia on haastavaa arvioida uusissa velvoiterajaskenaarioissa, joten ne ovat **rajattu pois**. Siten tässä selvityksessä lasketut keräyskustannukset **eivät kuvaa** keräyksestä Jätekukolle aiheutuvia **kokonaiskustannuksia**, ja siksi tuloksia on suositeltavaa tarkastella **suhteellisten muutosten** näkökulmasta nykytilaan verrattuna, absoluuttisten lukujen sijaan.
- Lisäksi jäteastioiden investointikustannusta tai muita mahdollisia investointeihin liittyviä kustannuksia ei ole huomioitu.

Toimialueen kiinteistörakenne

Kiinteistörakenne toimialueella

Sijoittuminen	Vakituiset asuinkiinteistöt yhteensä (kpl)			≥5 huoneiston vakituiset asuinkiinteistöt (kpl)			<5 huoneiston vakituiset asuinkiinteistöt (kpl)		
	Kiinteistöjä	Huoneistoja	Asukkaita	Kiinteistöjä	Huoneistoja	Asukkaita	Kiinteistöjä	Huoneistoja	Asukkaita
Taajamissa	27 315	98 356	159 317	3 475	73 420	96 686	23 840	24 936	62 631
Taajamien ulkopuolella	20 409	21 791	53 671	107	1 323	1 873	20 302	20 468	51 798
Koko Jätekukon alueella	47 724	120 147	212 988	3 582	74 743	98 559	44 142	45 404	114 429
Taajamissa	57 %	82 %	75 %	97 %	98 %	98 %	54 %	55 %	55 %

Kiinteistörakenne kunnittain

Kunta	Asukkaita	Vakituiset asuinkiinteistöt yhteensä (kpl)				≥5 huoneiston vakituiset asuinkiinteistöt (kpl)				<5 huoneiston vakituiset asuinkiinteistöt (kpl)			
		Taajamissa		Taajamien ulkopuolella		Taajamissa		Taajamien ulkopuolella		Taajamissa		Taajamien ulkopuolella	
		Kiinteistöjä	Huoneistoja	Kiinteistöjä	Huoneistoja	Kiinteistöjä	Huoneistoja	Kiinteistöjä	Huoneistoja	Kiinteistöjä	Huoneistoja	Kiinteistöjä	Huoneistoja
Juuka	4 527	585	1 410	1 143	1 197	66	849	8	53	519	561	1 135	1 144
Kaavi	2 807	343	949	714	763	45	625	2	36	298	324	712	727
Konnevesi	2 593	306	621	704	738	33	336	4	32	273	285	700	706
Kuopio	120 210	11 975	60 434	6 395	7 118	1 920	49 825	36	718	10 055	10 609	6 359	6 400
Outokumpu	6 552	1 062	2 876	937	953	115	1 902	2	10	947	974	935	943
Lieksa	10 719	2 085	4 950	1 569	1 664	169	2 996	9	92	1 916	1 954	1 560	1 572
Nurmes	9 501	1 500	3 806	1 692	1 771	163	2 400	10	75	1 337	1 406	1 682	1 696
Pieksämäki	17 375	3 094	8 626	1 837	2 030	334	5 741	20	190	2 760	2 885	1 817	1 840
Rautalampi	3 053	439	940	749	768	42	514	2	19	397	426	747	749
Rautavaara	1 561	217	509	403	426	29	307	2	10	188	202	401	416
Siilinjärvi	21 251	3 868	8 553	1 475	1 508	331	4 936	2	21	3 537	3 617	1 473	1 487
Suonenjoki	6 931	1 221	3 066	913	919	124	1 934	1	6	1 097	1 132	912	913
Tervo	1 503	140	374	499	507	27	251	1	7	113	123	498	500
Tuusniemi	2 433	264	706	675	709	42	461	5	37	222	245	670	672
Vesanto	1 972	216	536	704	720	35	343	3	17	181	193	701	703
Yhteensä	212 988	27 315	98 356	20 409	21 791	3 475	73 420	107	1 323	23 840	24 936	20 302	20 468

Biojätteen kotikompostointiin ilmoittautuneet

Kunta	Vakituiset asuinkiinteistöt taajamissa		Vakituiset asuinkiinteistöt haja-asutusalueella	
	Kiinteistöjä	Huoneistoja	Kiinteistöjä	Huoneistoja
Juuka	219	219	662	662
Kaavi	129	129	376	379
Konnevesi	114	116	432	436
Kuopio	3188	3226	3039	3042
Outokumpu	323	324	471	471
Lieksa	903	905	892	895
Nurmes	433	434	808	811
Pieksämäki	1040	1041	937	938
Rautalampi	177	177	386	386
Rautavaara	97	98	231	232
Siilinjärvi	1298	1307	728	729
Suonenjoki	415	416	481	482
Tervo	49	49	238	238
Tuusniemi	85	85	342	342
Vesanto	54	55	339	341

Jättemäärät

Jättemäärät (Kuopio)

Jäte	Hyötyjäte	Keräys kaikilta kiinteistöiltä yli 10 000 asukkaan taajamissa ja vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä alle 10 000 asukkaan taajamissa (t/a)	Keräys kaikilta kiinteistöiltä taajamissa (t/)	Keräys vähintään 3 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 10 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)
Sekajäte	Yhteensä nykytilassa n. 17 700 t/a					
Biojäte	Erilliskerätyt	3 641	3 794	3 129	3 129	-
	Sekajätteessä	4 883	4 603	5 891	5 891	-
	Yhteensä	9 412	9 412	9 412	9 412	-
Pienmetalli	Erilliskerätyt	-	378	342	340	337
	Sekajätteessä	-	345	381	383	386
	Yhteensä	-	723	723	723	723
Lasi	Erilliskerätyt	-	582	524	522	515
	Sekajätteessä	-	378	436	439	446
	Yhteensä	-	961	961	961	961
Kartonki	Erilliskerätyt	-	2 422	2 146	2 141	-
	Sekajätteessä	-	776	1 052	1 058	-
	Yhteensä	-	3 198	3 198	3 198	-
Muovi	Erilliskerätyt	-	793	692	689	689
	Sekajätteessä	-	3 307	3 409	3 411	3 411
	Yhteensä	-	4 100	4 100	4 100	

- "Erilliskerätyt" sisältää sekä kiinteistökerätyt jätteet että aluekerätyt jätteet.
- "Biojäte yhteensä" sisältää myös kotikompostoidut biojätteet, joita ei ole eritelty tässä taulukossa.

Jättemäärät (Pieksämäki)

Jäte	Hyötyjäte	Keräys kaikilta kiinteistöiltä yli 10 000 asukkaan taajamissa ja vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä alle 10 000 asukkaan taajamissa (t/a)	Keräys kaikilta kiinteistöiltä taajamissa (t/)	Keräys vähintään 3 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 10 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)
Sekajäte	Yhteensä nykytilassa n. 2 600 t/a					
Biojäte	Erilliskerätyt	502	506	361	361	-
	Sekajätteessä	576	567	851	851	-
	Yhteensä	1 311	1 311	1 311	1 311	-
Pienmetalli	Erilliskerätyt	-	72	64	64	63
	Sekajätteessä	-	47	55	55	55
	Yhteensä	-	119	119	119	119
Lasi	Erilliskerätyt	-	92	79	79	77
	Sekajätteessä	-	50	62	63	64
	Yhteensä	-	142	142	142	142
Kartonki	Erilliskerätyt	-	352	294	291	-
	Sekajätteessä	-	92	150	153	-
	Yhteensä	-	444	444	444	-
Muovi	Erilliskerätyt	-	123	101	100	99
	Sekajätteessä	-	469	495	492	493
	Yhteensä	-	592	592	592	592

- "Erilliskerätyt" sisältää sekä kiinteistökerätyt jätteet että aluekerätyt jätteet.
- "Biojäte yhteensä" sisältää myös kotikompostoidut biojätteet, joita ei ole eritelty tässä taulukossa.

Jättemäärät (Suonenjoki)

Jäte	Hyötyjäte	Keräys kaikilta kiinteistöiltä taajamissa (t/a)	Keräys vähintään 3 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 10 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)
Sekajäte	Yhteensä nykytilassa n. 1 000 t/a				
Biojäte	Erilliskerätyt	171	112	112	-
	Sekajätteessä	224	340	340	-
	Yhteensä	492	492	492	-
Pienmetalli	Erilliskerätyt	24	21	21	21
	Sekajätteessä	19	22	22	22
	Yhteensä	43	43	43	43
Lasi	Erilliskerätyt	36	31	31	31
	Sekajätteessä	20	25	25	26
	Yhteensä	56	56	56	
Kartonki	Erilliskerätyt	137	113	113	-
	Sekajätteessä	37	61	61	-
	Yhteensä	174	174	174	-
Muovi	Erilliskerätyt	69	60	60	59
	Sekajätteessä	187	196	196	197
	Yhteensä	256	256	256	256

- "Erilliskerätyt" sisältää sekä kiinteistökerätyt jätteet että aluekerätyt jätteet.
- "Biojäte yhteensä" sisältää myös kotikompostoidut biojätteet, joita ei ole eritelty tässä taulukossa.

Jättemäärät (Lieksa)

Jäte	Hyötyjäte	Keräys kaikilta kiinteistöiltä taajamissa (t/a)	Keräys vähintään 3 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 10 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)
Sekajäte	Yhteensä nykytilassa n. 1 600 t/a				
Biojäte	Erilliskerätyt	262	171	171	-
	Sekajätteessä	347	525	525	-
	Yhteensä	774	774	774	-
Pienmetalli	Erilliskerätyt	37	32	32	32
	Sekajätteessä	29	34	34	34
	Yhteensä	66	66	66	66
Lasi	Erilliskerätyt	49	41	41	41
	Sekajätteessä	32	39	40	40
	Yhteensä	81	81	81	81
Kartonki	Erilliskerätyt	194	156	156	-
	Sekajätteessä	57	94	94	-
	Yhteensä	251	251	251	-
Muovi	Erilliskerätyt	61	47	47	47
	Sekajätteessä	290	303	304	304,
	Yhteensä	351	351	351	351

- "Erilliskerätyt" sisältää sekä kiinteistökerätyt jätteet että aluekerätyt jätteet.
- "Biojäte yhteensä" sisältää myös kotikompostoidut biojätteet, joita ei ole eritelty tässä taulukossa.

Jättemäärät (Kaavi)

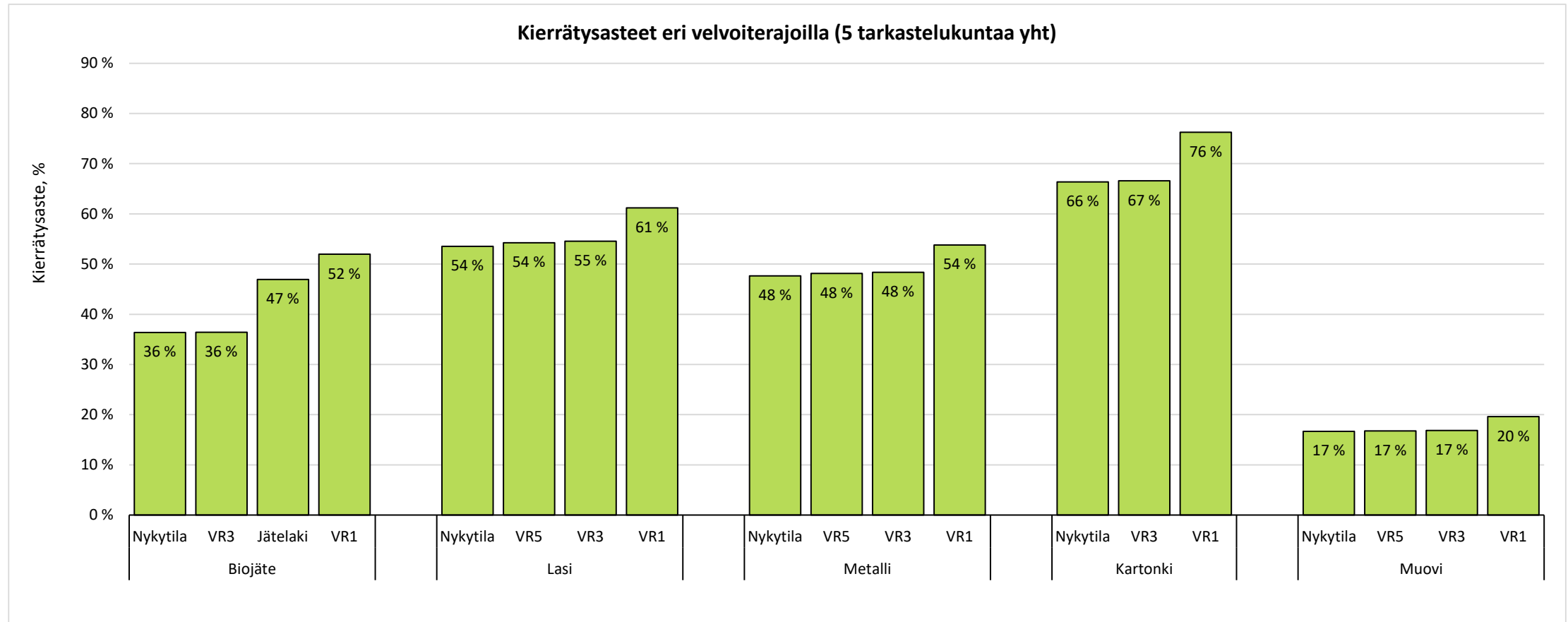
Jäte	Hyötyjäte	Keräys kaikilta kiinteistöiltä taajamissa (t/a)	Keräys vähintään 3 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 10 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)
Sekajäte	Yhteensä nykytilassa n. 400 t/a				
Biojäte	Erilliskerätyt	53	40	38	-
	Sekajätteessä	109	136	138	-
	Yhteensä	186	186	186	-
Pienmetalli	Erilliskerätyt	11	11	11	10
	Sekajätteessä	8	9	9	9
	Yhteensä	19	19	19	19
Lasi	Erilliskerätyt	13	12	12	11
	Sekajätteessä	9	10	10	10
	Yhteensä	22	22	22	22
Kartonki	Erilliskerätyt	49	43	43	-
	Sekajätteessä	19	24	25	-
	Yhteensä	68	68	68	-
Muovi	Erilliskerätyt	10	6	5	5
	Sekajätteessä	75	78	79	80
	Yhteensä	84	84	84	84

- "Erilliskerätyt" sisältää sekä kiinteistökerätyt jätteet että aluekerätyt jätteet.
- "Biojäte yhteensä" sisältää myös kotikompostoidut biojätteet, joita ei ole eritelty tässä taulukossa.

Kierrätysasteet (5 tarkastelukuntaa yht)

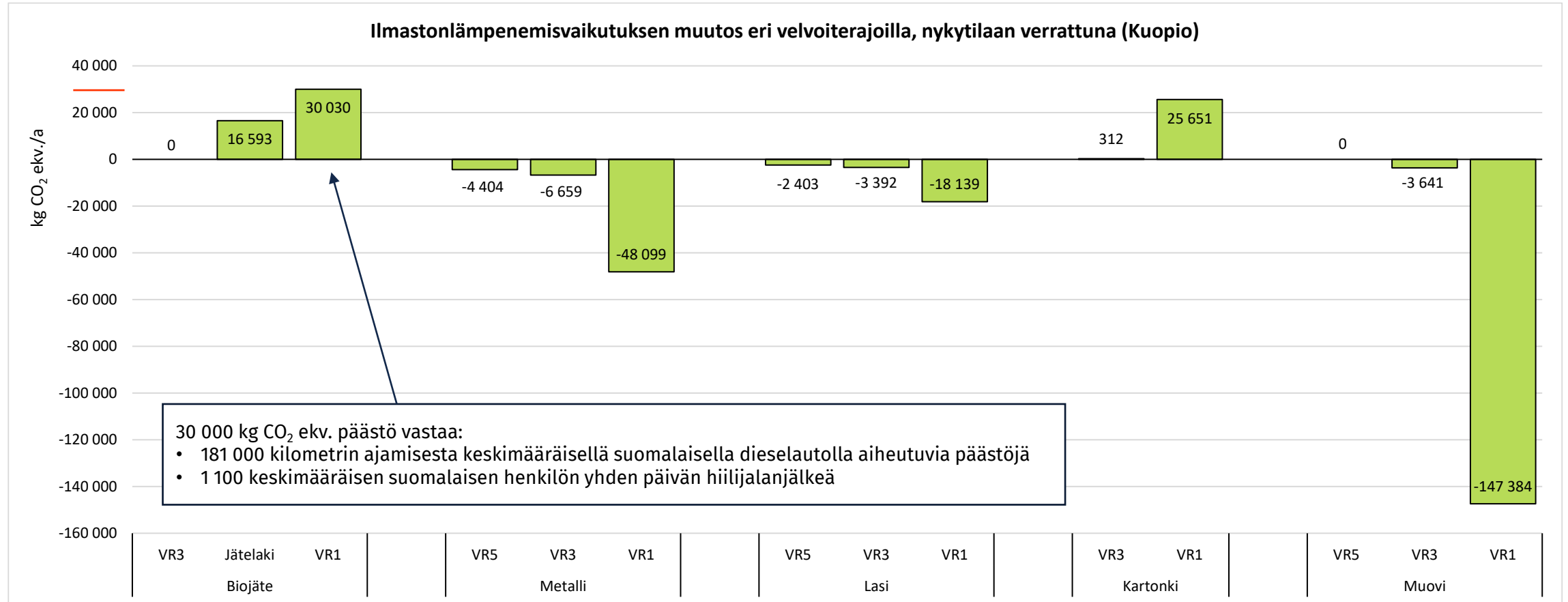
- Seuraavalla sivulla on esitetty teoreettisesti lasketut kierrätysasteet laskentatavalla, jossa kierrätykseen toimitettu jätemäärä lasketaan suoraan kierrätetyksi.
 - Siten kierrätyksen tehokkuus, eli kuinka suuri osa kierrätykseen toimitetusta materiaalista todellisuudessa päätyy kierrätetyksi materiaaliksi (esim. muovipakkausjätteen osalta vain 37 %), ei huomioidu lasketuissa kierrätysasteluvuissa.
 - Tulevaisuudessa kierrätysasteiden laskennassa huomioidaan myös kierrätystoiminnoissa saavutettava lajittelutehokkuus.
- Esitetyt kierrätysasteet, kuten muutkin esitetyt tulokset tässä selvityksessä, ovat laskettu vain **kotitalouksien jätemäärien** osalta, koska Jätekukon keräyksessä olevat muut kuin asuinkiinteistöt ovat rajattu keräyksen ulkopuolelle. Kotitalouksien osuus kerätyistä hyöty- ja sekajättemääristä on rajattu laskennallisesti.
- Kierrätysasteet ovat laskettu seuraavasti:
 - $$\text{Kierrätysaste} = \frac{\text{Kotitalouksissa lajiteltu jätemäärä (t)}}{\text{Kotitalouksissa lajiteltu jätemäärä (t)} + \text{Sekajätteessä oleva, kotitaloksille kohdistettu jätelajin määrä (t)}}$$

Kierrätysasteet (5 tarkastelukuntaa yht)

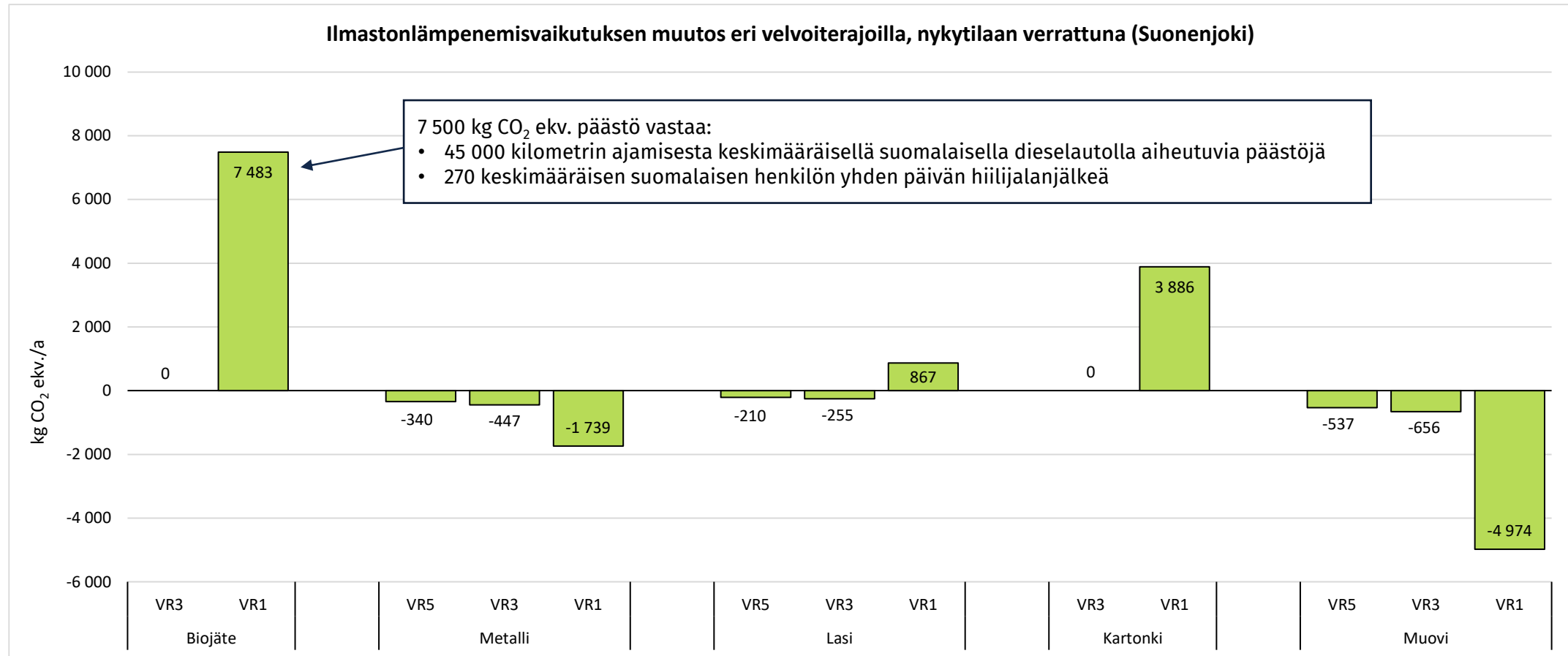


Ilmastonlämpenemisvaikutus

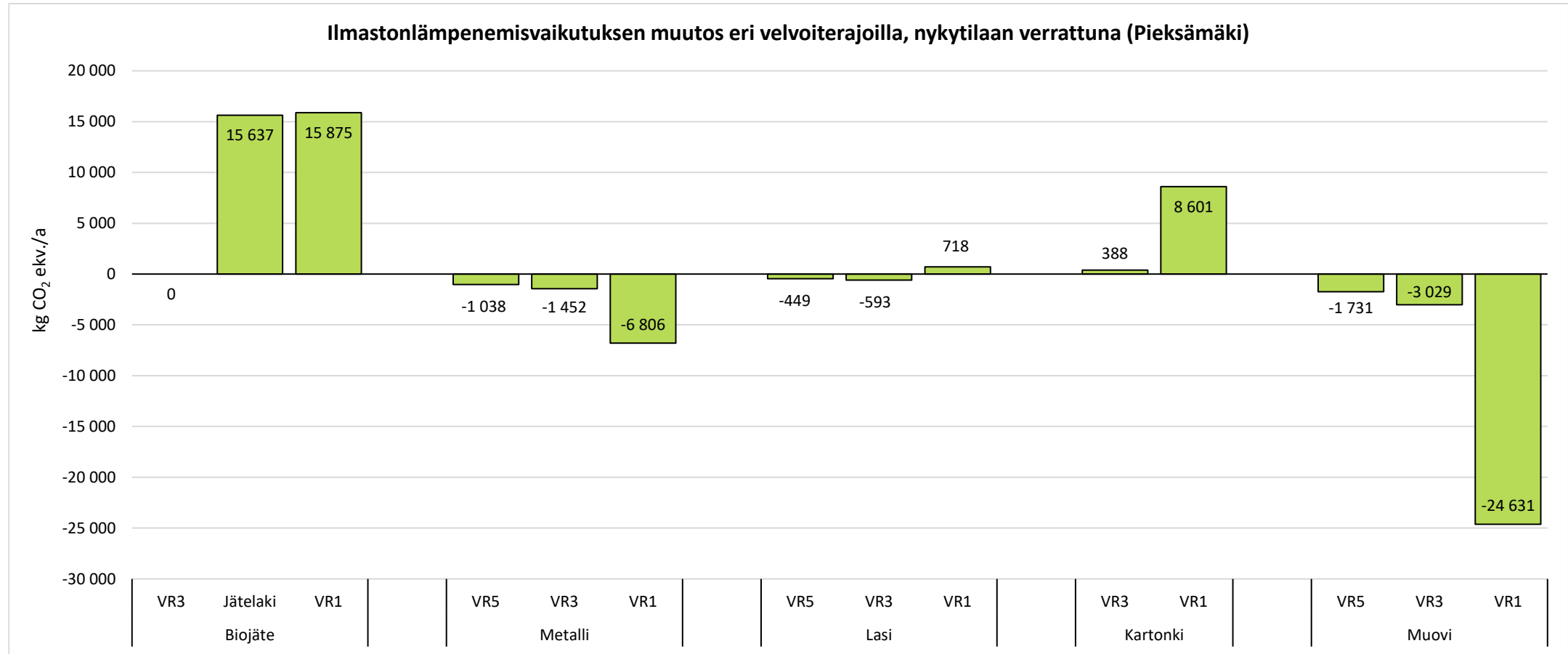
Ilmastonlämpenemisvaikutus (Kuopio)



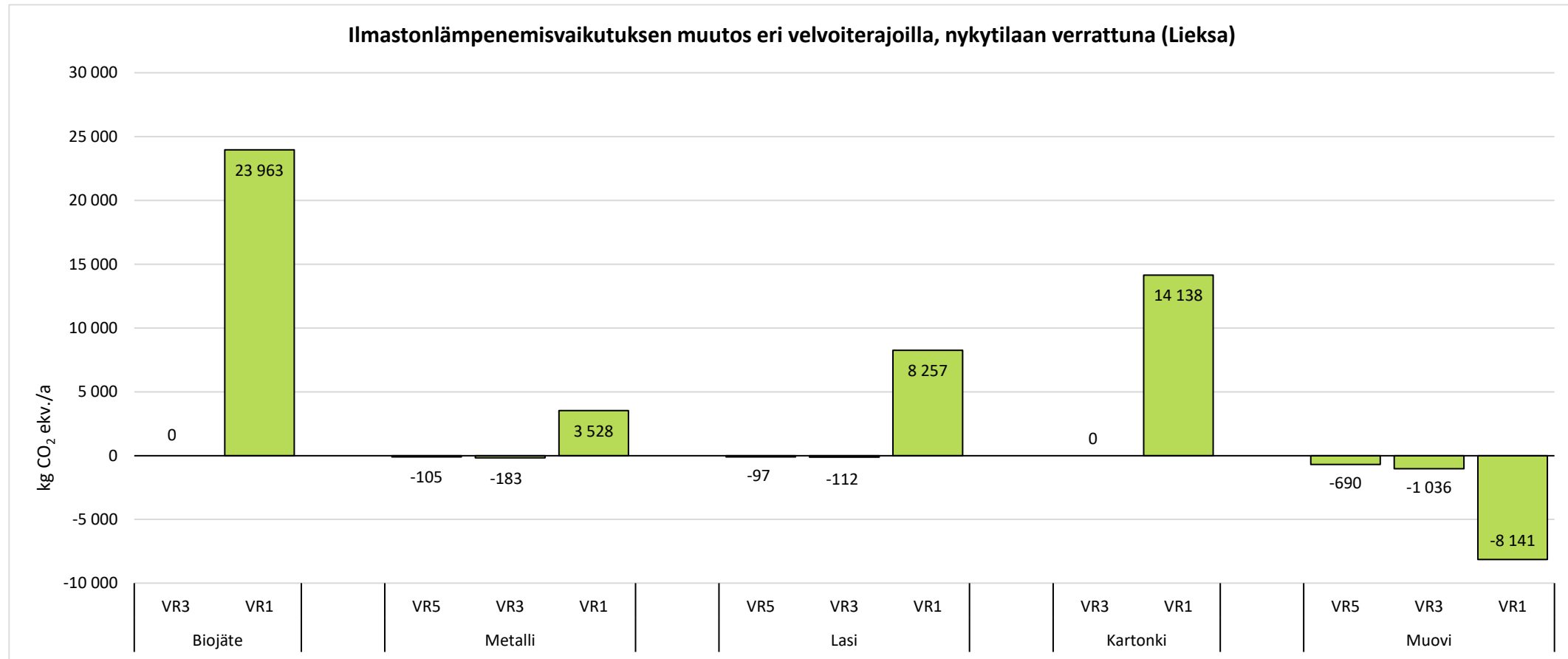
Ilmastolämpenemisvaikutus (Suonenjoki)



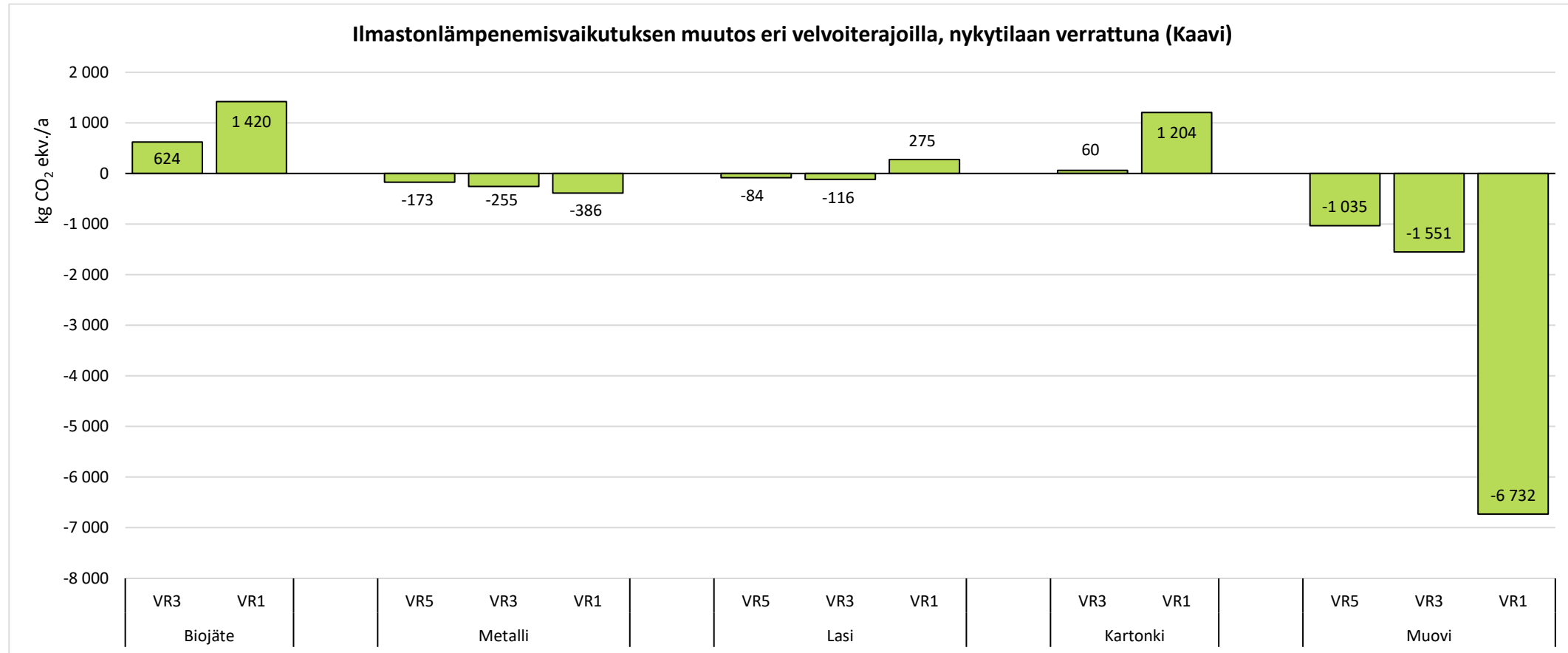
Ilmastolämpenemisvaikutus (Pieksämäki)



Ilmastonlämpenemisvaikutus (Lieksa)

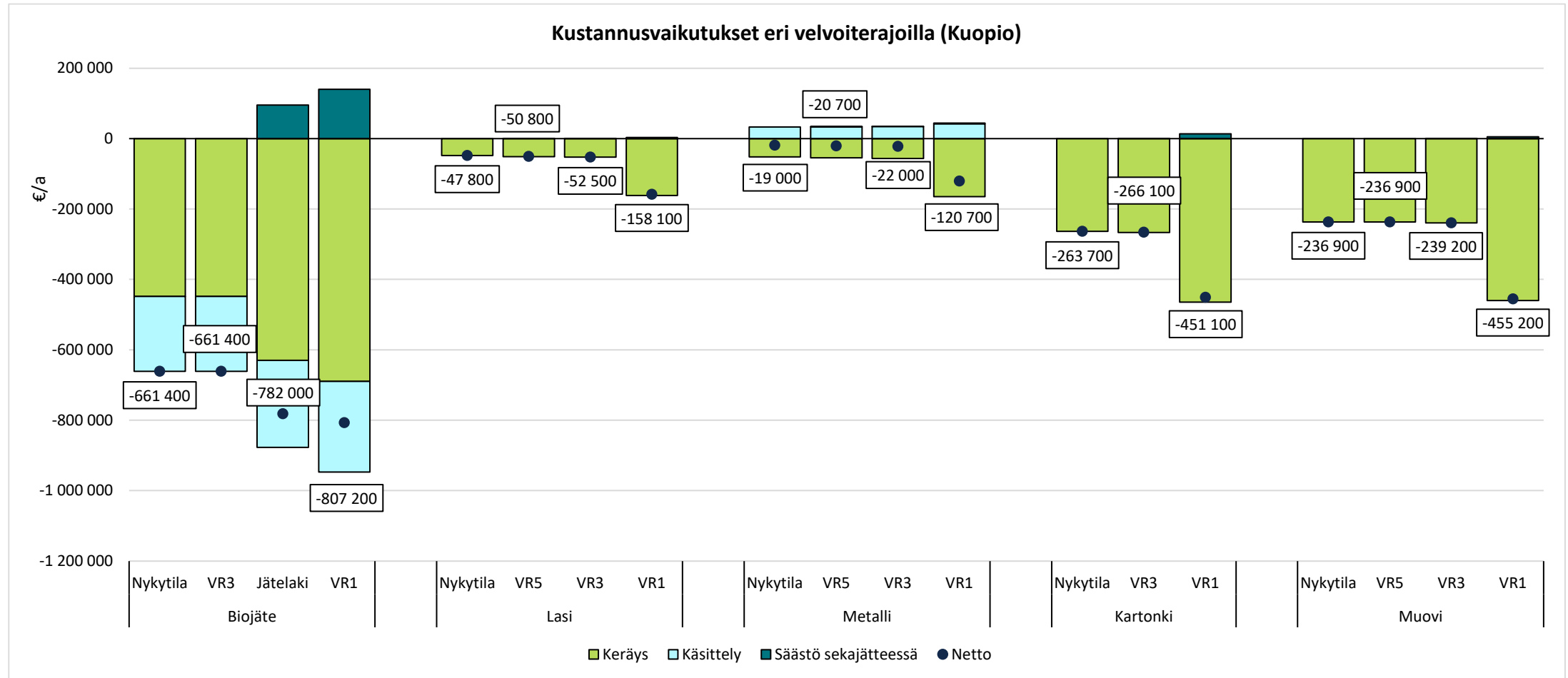


Ilmastolämpenemisvaikutus (Kaavi)

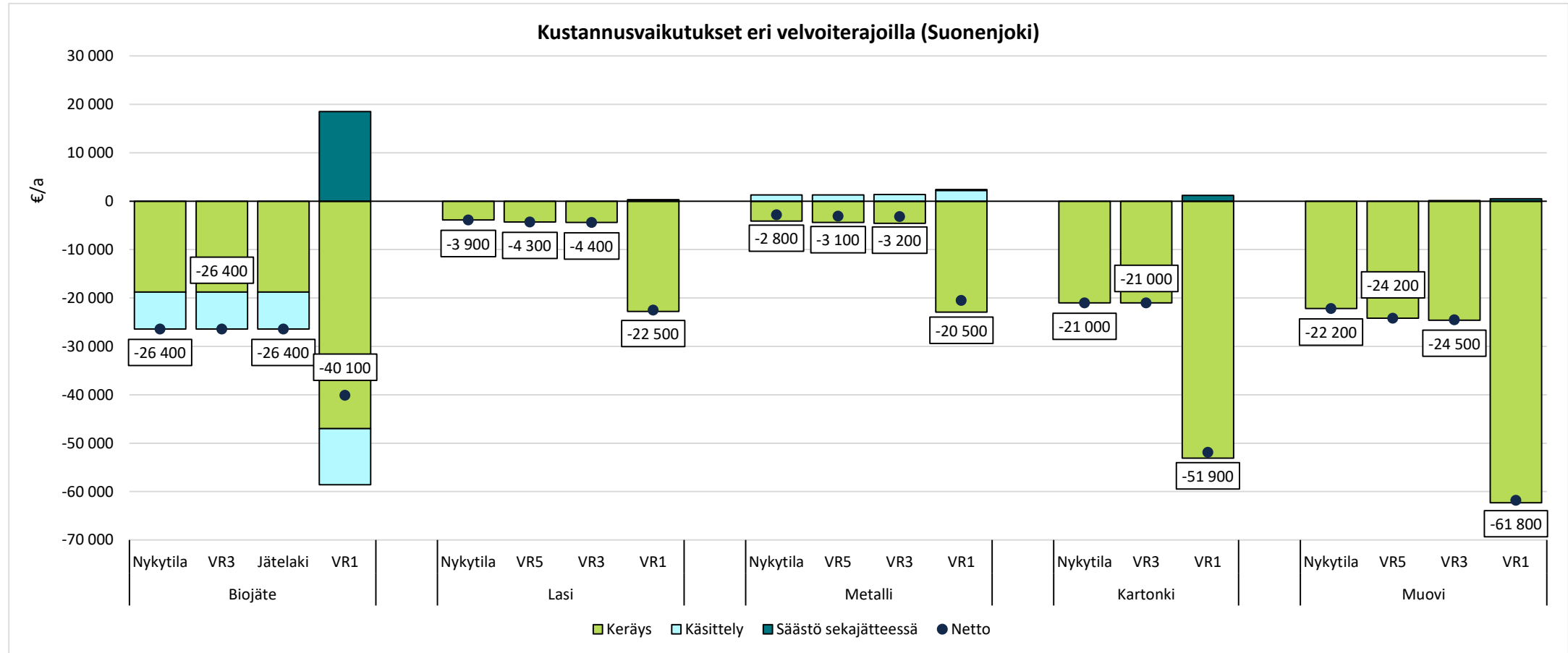


Kustannukset

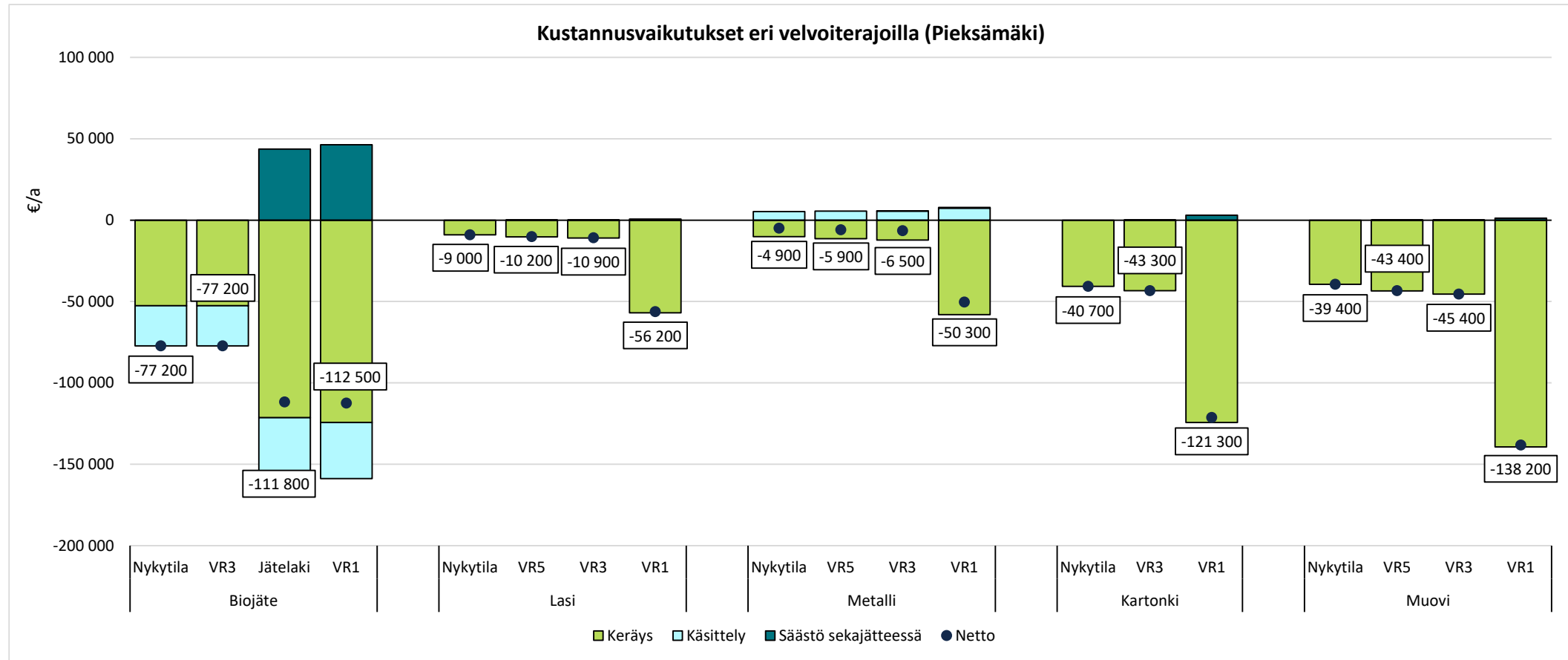
Kustannukset (Kuopio)



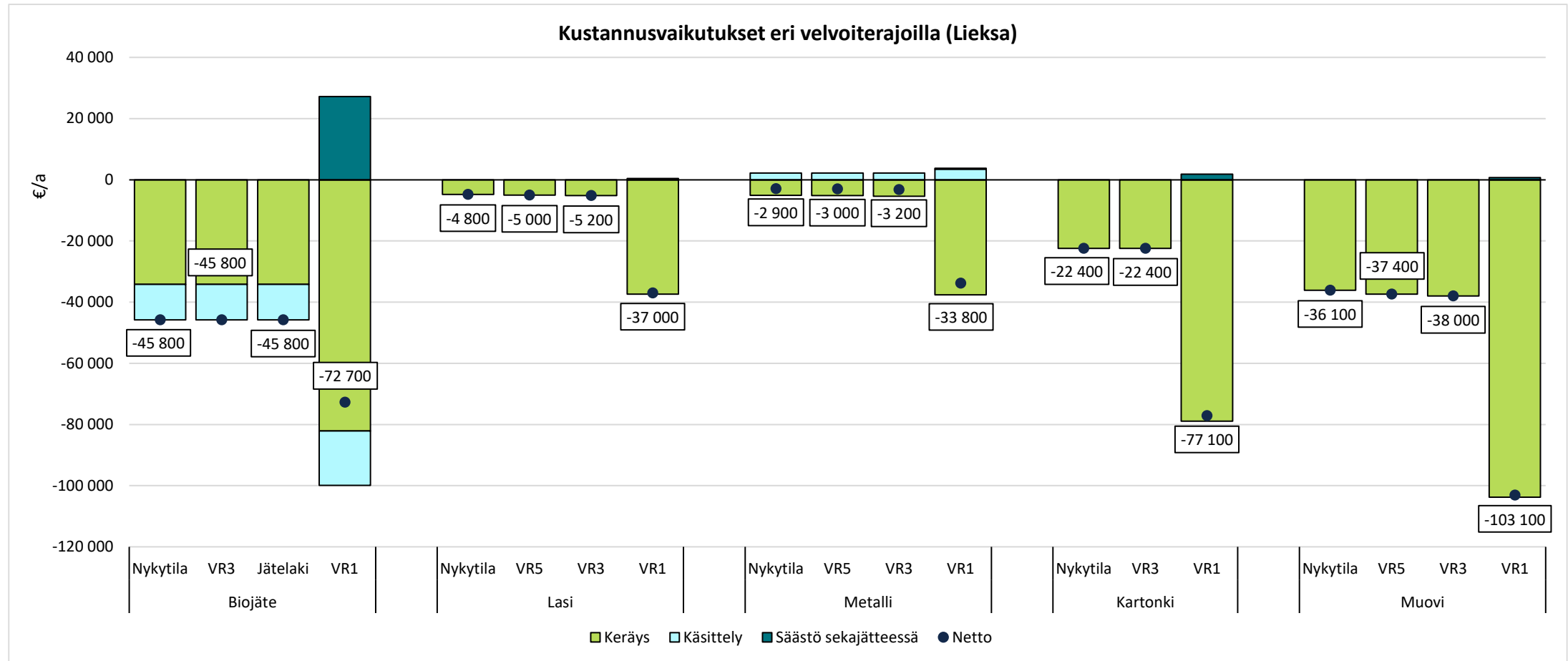
Kustannukset (Suonenjoki)



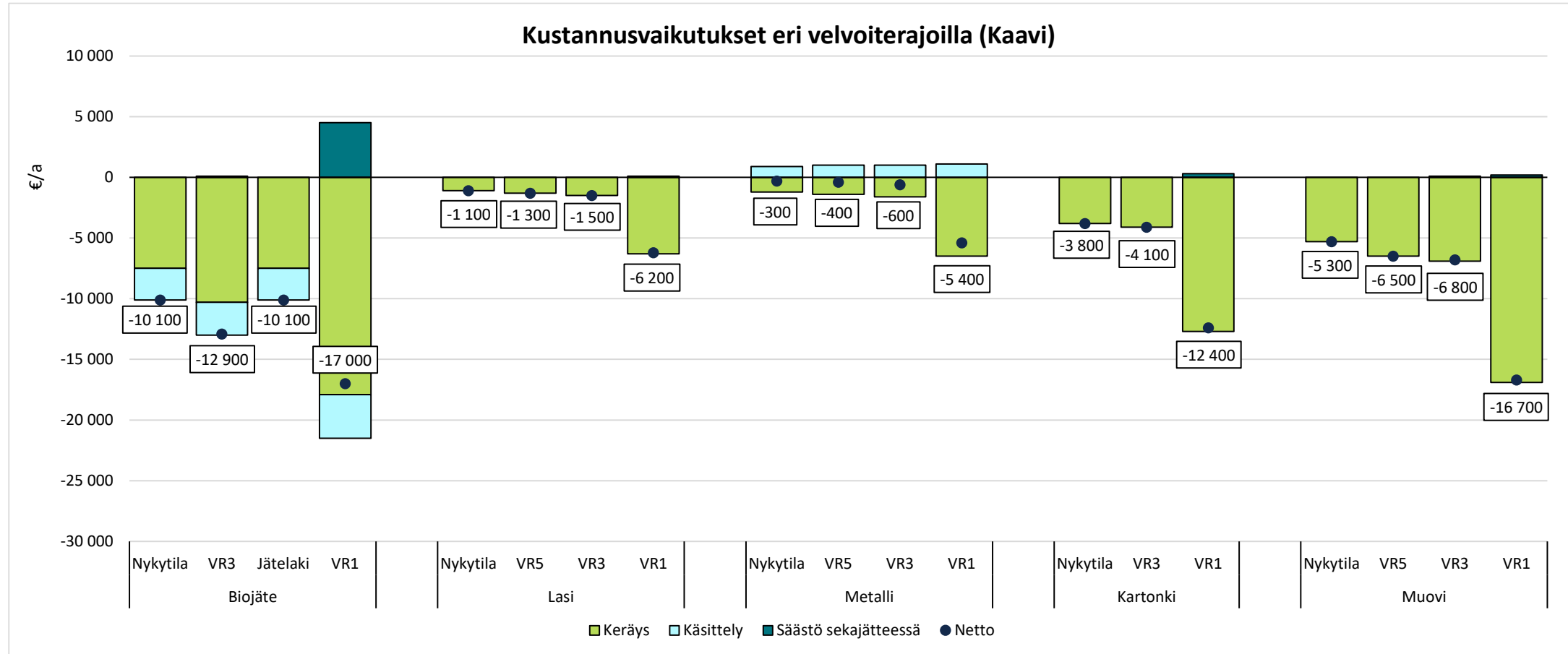
Kustannukset (Pieksämäki)



Kustannukset (Lieksa)



Kustannukset (Kaavi)



Yhteenveto

Yhteenveto

- **Jättemäärät**

- Arvioitu prosentuaalinen jättemäärälisäys erilliskeräykseen **nykytilaan verrattuna** käytettyjen lajittelukertymäoletusten perusteella (vaihteluväli syntyy kunnittaisista tuloksista):

	Jätelain mukainen laajennettu keräys biojätteelle (t/a)	Keräys kaikilta kiinteistöiltä taajamissa (t/a)	Keräys vähintään 3 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)	Keräys vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä (t/a)
Biojäte	16-39 %	21-53 %	0 %	-
Metalli	-	9-16 %	1-2 %	0-2 %
Lasi	-	13-20 %	1-3 %	1-2 %
Kartonki	-	13-24 %	0-1 %	-
Muovi	-	15-111 %	0-26 %	0-17 %

- Tarkastelluista kunnista jätelain mukainen tiukempi keräysvelvoite (kaikki asuinkiinteistöt yli 10 000 asukkaan taajamissa) koskee vain Kuopion ja Pieksämäen keskustaajamia

Yhteenveto

- **Ilmastonlämpenemisvaikutukset**

- Velvoiterajalla 3 (tai metallin, lasin ja muovin osalta myös 5) ei saavuteta merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna.
- Biojätteen osalta jätelain mukainen velvoiteraja tai laajentaminen edelleen kaikille kiinteistöille kaikissa taajamissa ei lisää ilmastohyötyjä, kun biojätteestä tuotettu biokaasu hyödynnetään energiantuotannossa (CHP) ja erityisesti, kun tuotetulla lämmöllä korvataan pääosin biopolttoaineilla tuotettavaa lämpöä (Haapaniemen voimalaitos).
 - Käytetyt oletukset korvattavasta energiasta vaikuttavat merkittävästi tuloksiin!
- Myöskään kartongin ja lasin osalta ei saavuteta Kuopiota lukuun ottamatta ilmastohyötyjä, mikäli erilliskeräys laajennettaisiin kaikille taajamakiinteistöille. Erityisesti lasin osalta tilanne voisi olla toinen, mikäli keräyksessä käytettäisiin uusiutuvia polttoaineita muuallakin kuin Kuopio keskeinen -urakassa, tai pienkiinteistöjen keräystä suoritettaisiin esim. monilokerokeräyksenä.
- Metallin ja muovin osalta myös tiukimmalla velvoiterajalla voitaisiin saavuttaa ilmastohyötyjä (pois lukien metallin keräyksellä Lieksasta). Muovin keräyksessä saavutettaisiin hyötyä siitäkin huolimatta, että muoville oletettu kierrätysaste (37 %) on alhainen. Kierrätyksen tehostumisen ja kierrätysasteiden kasvamisen myötä muovin kierrätyksellä saavutettavat hyödyt kasvaisivat entisestään.

Yhteenveto

- **Kustannusvaikutukset**

- Velvoiterajalla 3 (tai metallin, lasin ja muovin osalta myöskään velvoiterajalla 5) ei saavuteta merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna. Velvoiterajan laajentaminen keräysasteita kasvattamana toimenä tuo merkittäviä muutoksia nykytilaan vain, mikäli keräysvelvoite laajennetaan myös pienikiinteistöille.
- Mikäli hyötyjätteiden velvoiterajat laajennettaisiin kaikille taajamien asuinkiinteistöille, biojätteen keräys- ja käsittelykustannukset kasvaisivat laskennallisesti noin 1,6–2,7 -kertaisiksi nykyisestä, kunnasta riippuen. Toisaalta kokonaiskustannusvaikutuksia pienentää säästöt sekajätteen keräyksessä ja käsittelyssä.
 - Vastaavasti jätelain mukaisella keräysvelvoitteella biojätteen keräys- ja käsittelykustannusten arvioidaan kasvavan Kuopiossa noin 1,4-kertaiseksi ja Pieksämäellä noin 2,4-kertaisiksi nykytilasta
- Mikäli hyötyjätteiden velvoiterajat laajennettaisiin kaikille taajamien asuinkiinteistöille, lasin ja metallin keräyskustannukset kasvaisivat kunnasta riippuen noin 3–8 -kertaisiksi nykytilasta ja kartongin ja muovin noin 2–4 -kertaisiksi nykyisestä. Metallista saatava tulo pienentää kokonaiskustannuksia, mutta tulo ei riittäisi kompensoimaan lisääntyntä keräyskustannusta.
- **Laskennassa ei ole huomioitu jätelain mukaista tuottajayhteisöjen tulevaisuuden kompensaatiota täydentävän keräyksen kustannuksissa!** Toisaalta kompensaatiota ei joka tapauksessa tulla antamaan lainmukaista velvoiterajaa laajemmasta keräyksestä.

Yhteenveto

- **Kustannusvaikutukset**

- Huomioitavaa on, että kustannuslaskennassa oletettiin astiatyhjennyskustannusten pysyvän samoina kuin nykytilassa (vuoden 2022 hintatiedot). On kuitenkin mahdollista, että velvoiterajan laajentaminen tehostaa keräystä niin, että urakkahinnat voivat laskea.
- Keräysmallinnuksen perusteella esimerkiksi Pieksämäellä biojätekeräys voisi tehostua jätelain mukaisessa keräyksessä noin 13 % verrattuna biojätekeräykseen nykytilassa (mitattuna keräykseen kuluvana aikana suhteessa astiatyhjennyssuoritteiden lukumäärään). Urakoiden tyhjennyshintoihin kuitenkin vaikuttaa lukuisat tekijät ja niitä on haastavaa ennakoida, joten tyhjennyssuoritteiden hintojen on oletettu pysyvän muuttumattomina.

Johtopäätöksiä ja suosituksia

- Vaikka biojätteen erilliskeräyksen laajentamisella ei saavuteta ilmastohyötyä nykytilaan verrattuna, tilanne voisi olla toinen, jos biojätteestä tuotetusta biokaasusta jalostettaisiin esim. biometaania liikennepolttoaineeksi, jolloin saavutettavat päästöhyödyt kasvaisivat.
 - Myös kotikompostointi vaikuttaa biojätteen ilmastovaikutuksiin. Nyt kotikompostoinnilla ei oletettu saavutettavan suoria päästöhyvityksiä (vaikkakin keräystä tarvitaan vähemmän). Mikäli kotikompostoinnille laskettaisiin päästöhyvityksiä (osoitettaisiin, että kompostin käytöllä todellisuudessa vähennetään esim. teollisten lannoitteiden käyttöä), parantaisi tämä osaltaan biojätteen tuloksia.
- Muovin keräystä laajentamalla voidaan saavuttaa suurin absoluuttinen päästövähennyspotentiaali (verrattuna muihin hyötyjätteisiin). Erityisesti muovin ilmastohyöty kasvanee tulevaisuudessa, mikäli erilliskerätyn muovin kierrätysastetta saadaan nostettua. Ilmastonäkökulmasta on tärkeää saada muoviin sitoutunut fossiilinen hiili pidettyä sitoutuneena mahdollisimman pitkään, sen sijaan, että muovi poltettaisiin, jolloin hiili vapautuu fossiilisena CO₂-päästönä.
- Selvityksessä tehtiin useita yleistyksiä ja oletuksia, jotka vaikuttavat merkittävästi saavutettuihin tuloksiin. Herkkyystarkastelujen avulla saataisiin kartoitettua eri oletusten aiheuttamia vaihteluvälejä ja siten epävarmuuden laajuutta tuloksiin. Esimerkiksi oletukset asukaskohtaisista jätekertymistä, oletetut astiatyhjennysvälit ja oletus kotikompostoitavien kiinteistöjen osuudesta tiedetään sisältävän epävarmuutta ja ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat merkittävästi tuloksiin.

Huomioitavaa tuloksista

- Selvityksessä tarkasteltiin ympäristövaikutuksia vain ilmastonlämpenemisen näkökulmasta. Ilmastonlämpenemisvaikutus on kaikista ympäristövaikutuksista tunnetuin, hyvin ajankohtainen sekä laajalti tutkittu, mutta kuvaa silti ympäristövaikutuksia vain yhdestä näkökulmasta.
- On tärkeää huomioida, että tietyn tuotteen, palvelun tai järjestelmän aiheuttaman ilmastonlämpenemisvaikutuksen merkittävyys ympäristölle on hyvin tapauskohtaista. Jos muodostuvia ympäristövaikutuksia haluttaisiin tarkastella kattavammin ja varmistua, miten suuri merkitys ilmastonlämpenemisvaikutuksella on muihin ympäristövaikutusluokkiin verrattuna, tulisi elinkaariarvioinnissa huomioida myös muita ympäristövaikutusluokkia. Ympäristövaikutuksia olisi suositeltavaa käsitellä ilmastonlämpenemisvaikutusten lisäksi mm. seuraavista näkökulmista:
 - Biojäte: luonnonvarojen (erityisesti ravinteiden) ehtyminen, päästöt vesistöihin (rehevöityminen, happamoituminen)
 - Metalli: luonnonvarojen ehtyminen, toksisuusvaikutukset
 - Lasi: luonnonvarojen ehtyminen, toksisuusvaikutukset
 - Kartonki: päästöt vesistöihin, vaikutukset biodiversiteettiin
 - Muovi: luonnonvarojen ehtyminen, toksisuusvaikutukset, päästöt vesistöihin (rehevöityminen, happamoituminen)
- Luonnonvarojen ehtymisen välttäminen palauttamalla materiaaleja kiertoon on yksi jätehuollon ja kiertotalouden päätehtävistä ja tärkeistä näkökulmista.
- Ympäristövaikutusten lisäksi on hyvä myös huomioida muita ympäristönäkökulmia, kuten ravinnekierto ja materiaalien kierrätysaste, joita molempia haluaan 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 ympäristönäkökulmasta.

Merkittävimmät epävarmuudet

- Laskenta perustuu teoreettisiin malleihin, jotka pohjautuvat lukuisiin oletuksiin ja yksinkertaistuksiin. Siten laskenta sisältää paljon epävarmuustekijöitä ja sen pohjalta saatuja tuloksia voidaan pitää hyvinä suuntaa-antavina tietoina, mutta absoluuttisiin numeroarvoihin tulee suhtautua kriittisesti.
- Kotikompostoivien kiinteistöjen määrän arviointi haastavaa ja niiden luotettavaan arviointiin tulisi saada merkittävästi enemmän dataa.
- Selvityksessä ei huomioitu mahdollisia kimppoja ja niiden vaikutusta keräyksen ilmastovaikutuksiin ja kustannuksiin.
- Tuloksiin vaikuttaa merkittävästi käytetyt oletukset jätekertymistä. Jätekertymiin voi liittyä merkittävää alue- ja kiinteistökohtaista vaihtelua.
- Kustannuslaskennan osalta on rajattu pois useita tekijöitä, kuten jätteenkeräyksen lisäkustannukset, hallinnolliset ja neuvontaan liittyvät kustannukset ja jäteastioiden hankintakustannukset.
- Hyötyjätteiden erilliskeräyksen laajentamisen vaikutukset sekajätteen keräykseen on todennäköisesti huomioitu alakanttiin. Hyötyjätteiden (pois lukien biojäte) erilliskeräyksen laajentamisen ei ole oletettu vähentävän sekajäteastioiden tyhjennysmääriä ja sekajätteen keräystä. Mikäli eri hyötyjätteiden keräysvelvoitteita laajennetaan samanaikaisesti, on hyvin todennäköistä, että tällä voi olla merkittävääkin vaikutusta sekajätteen keräykseen.
- Kustannuslaskennassa astiatyhjennyshintoja on pidetty muuttumattomina. On kuitenkin mahdollista, että tiukemman keräysvelvoitteen myötä keräys tehostuu, mikä voi lasketa astiatyhjennyshintoja.
- Kiinteistö- ja asukasdatan käsittelyyn ja ryhmittelyyn voi liittyä datan luonteesta johtuvia epävarmuustekijöitä. Esim. kaikille kiinteistöille ei ole tiedossa rakennus- tai kiinteistötunnusta, ja eri jätehuoltodatoissa voi olla keskenään pieniä ristiriitaisuuksia.



Esa Nummela,
Jätehuoltoasiantuntija
esa.nummela@lca-consulting.fi
+358 40 570 0965

Joni Kemppi,
Projektipäällikkö
joni.kemppi@lca-consulting.fi
+358 50 310 7021

Milla Lehtikoinen,
Projektityöntekijä
milla.lehtikoinen@lca-consulting.fi
+358 50 388 8826



www.lca-consulting.fi