



Tiivistelmä Lapin biojätteselvityksestä



LAPIN LIITTO



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

Tilaaja: Lapin liitto

21.1.2021

Toteuttanut: LCA Consulting Oy

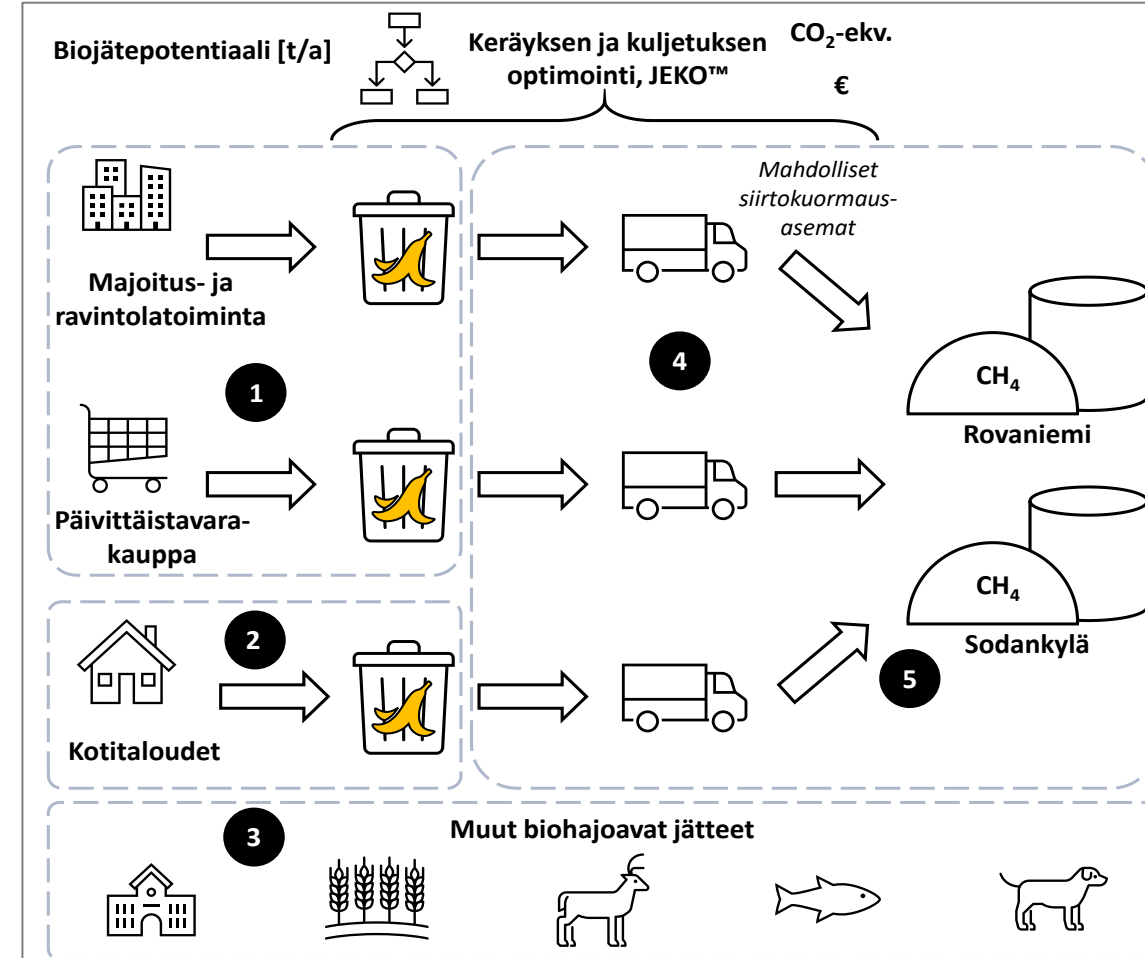


Sisältö

- Johdanto
- Menetelmä ja käytetyt lähtötiedot
- Tulokset
 - Biojätepotentiaali Lapin alueella
 - Biojätteen keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi kustannusten ja päästöjen näkökulmasta
 - Biokaasulaitoksen kannattavuustarkastelu
- Yhteenveto ja johtopäätökset
- Suositukset

Johdanto

- Selvitys toteutettiin osana Väkky-hanketta Lapin alueen biojätepotentiaalin selvittämiseksi ja hyötykäytön lisäämiseksi Lapin alueella.
- Selvityksessä kartoitettiin seuraavia kokonaisuuksia:
 1. Lapin majoitus- ja ravintolatoiminnan biojätepotentiaali sekä päivittäistavarakaupan biojätepotentiaali
 2. Asumisen biojätepotentiaali
 3. Muut biohajoavat jätteet
 4. Keräys- ja kuljetuslogistiikan vaihtoehtojen suunnittelu ja arviointi kannattavuuden ja päästöjen näkökulmasta
 5. Biojätteen käsittelyn teknis-taloudellinen tarkastelu, sisältäen:
 - Koko Lapin alueen biojätteiden keskitetty käsittely Rovaniemellä
 - Lapecon alueen biojätteiden käsittely omassa käsittelylaitoksessa Sodankylässä

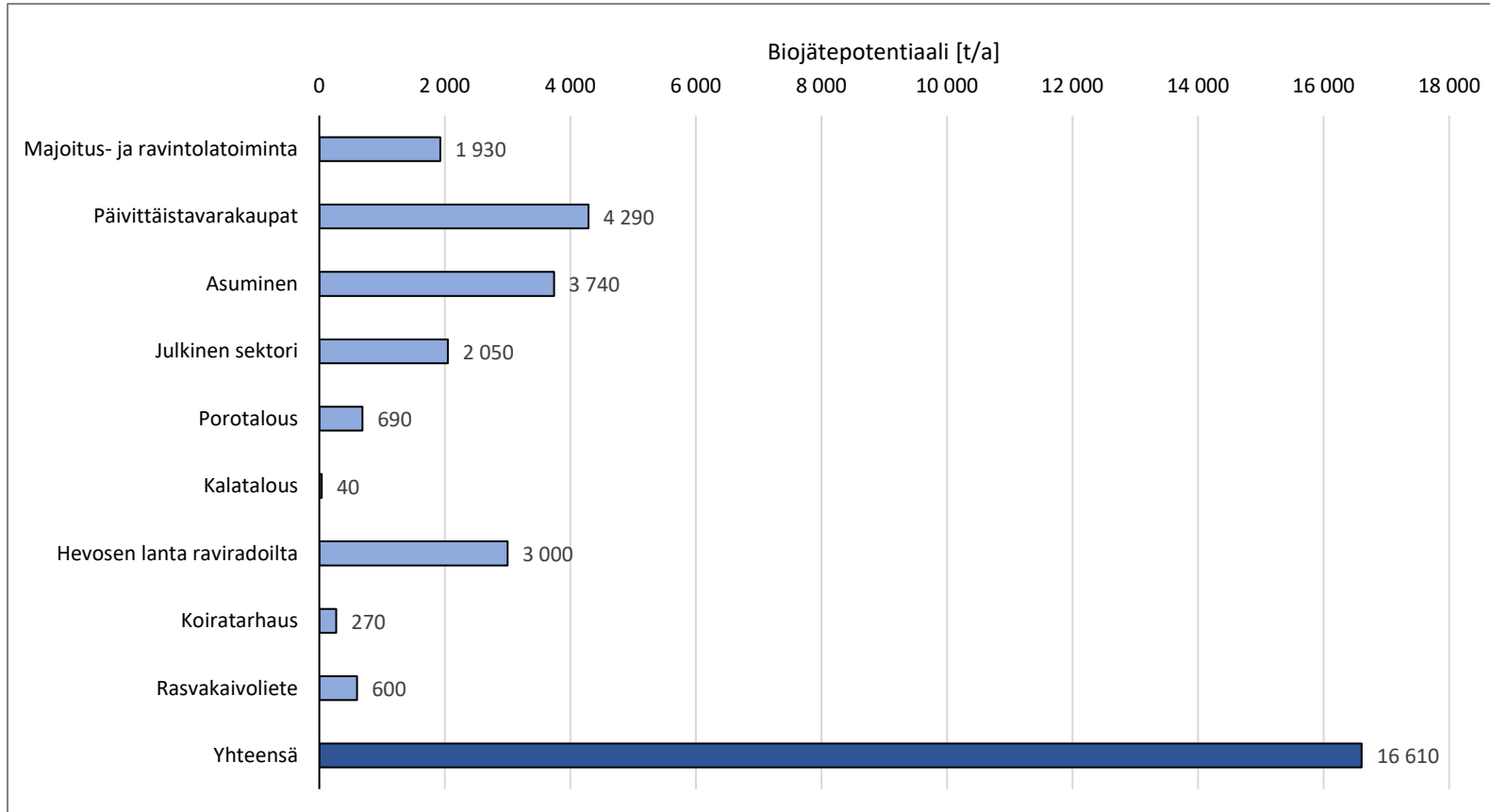


Menetelmä ja käytetyt lähtötiedot

- Selvityksen aikana oltiin yhteydessä kymmeniin eri toimijoihin, joilta kerättiin tietoa laskentaa varten. Kontaktoituihin tahoihin sisältyi matkailukeskuksia, majoitus- ja ravintolayrityksiä, kauppaketjuja, kuntia, jätehuoltoyrityksiä, jätteenkuljetusyrityksiä, yksityisiä poro-, koiratarhaus-, kala-, ja maatalouteen liittyviä yksityisiä yrityksiä ja toimijoita, käsittelyratkaisuja tarjoavia yrityksiä sekä muita asiantuntijoita.
- Siltä osin kuin primääritietoa ei ollut saatavilla, käytettiin sekundääridatalähteitä eli tutkimuksia, tietokantoja ja tilastoja.
- Biojätepotentiaaleja arvioitiin pääosin viimeisimpien tilastojen ja olemassa olevien tutkimustietojen pohjalta, käyttäen usein eri tahoilta saatuja primääritietoja laskennan pohjana ja vertailutietona.
- Keräys- ja kuljetuslogistiikan vaihtoehtoja kustannusten ja päästöjen näkökulmasta arvioitiin pääosin LCA Consultingin JEKO™-työkalulla, hyödyntäen mallinnuksessa jätehuoltoyrityksiltä, kunnilta ja kuljetusyrityksiltä saatuja tietoja.
- Biokaasulaitosten teknis-taloudellinen tarkastelu toteutettiin yhteistyössä biokaasulaitosratkaisuja tarjoavan Suomen Biovoima Oy:n kanssa. Biokaasulaitosten kannattavuuslaskelma pohjautuu Biovoiman suunnitteluarvioihin kyseisiin tilanteisiin ehdotetuista laitosratkaisuista.

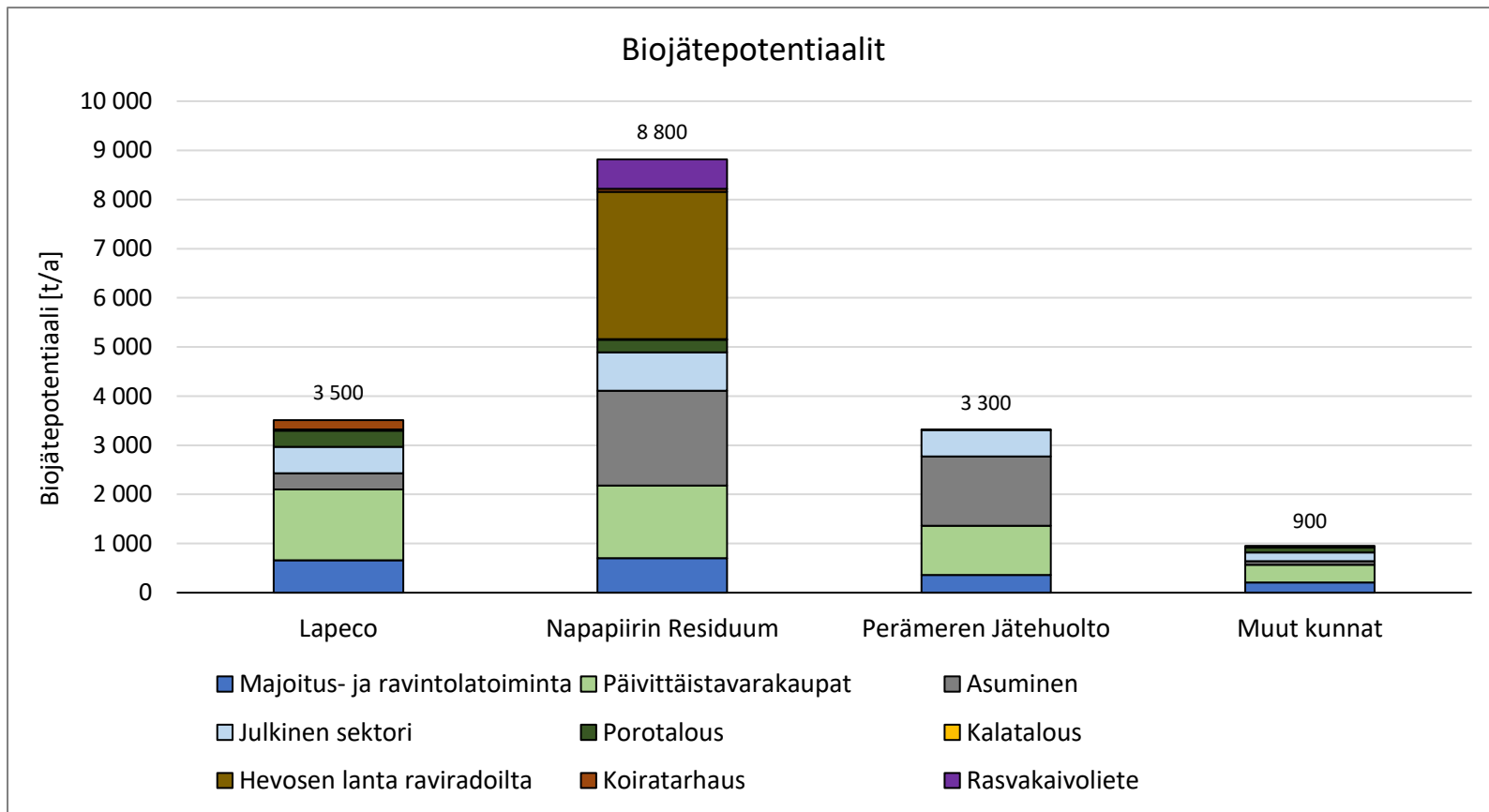
BIOJÄTEPOTENTIALIT

Yhteenveto biojätepotentiaaleista: Kaikki Lapin kunnat



- Käytetyillä laskentamenetelmillä ja -oletuksilla koko Lapin alueen biojätepotentiaaliksi on arvioitu hieman alle **17 000 t/a**.
- Luku ei sisällä esim. kuntien nauta- ja sikateurastamoilta tai maatiloilta syntyviä biohajoavia jätteitä eikä jätevesilietteitä.

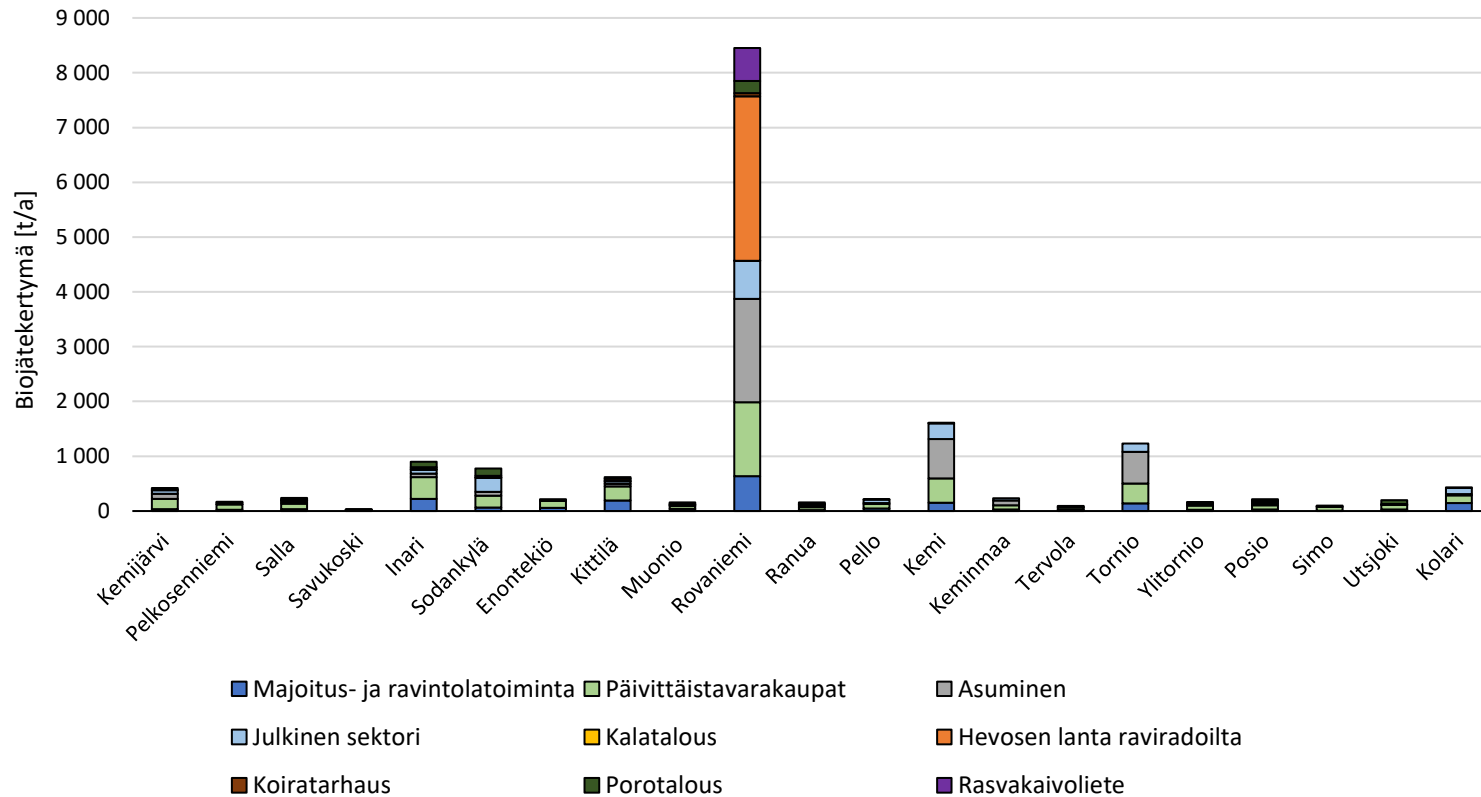
Yhteenveto biojätepotentiaaleista: Kaikki Lapin kunnat



- Käytetyillä laskentamenetelmillä ja -oletuksilla koko Lapin alueen biojätepotentiaaliksi on arvioitu hieman alle **17 000 t/a**.
- Luku ei sisällä esim. kuntien nauta- ja sikateurastamoilta tai maatiloilta syntyviä biohajoavia jätteitä eikä jätevesilietteitä.

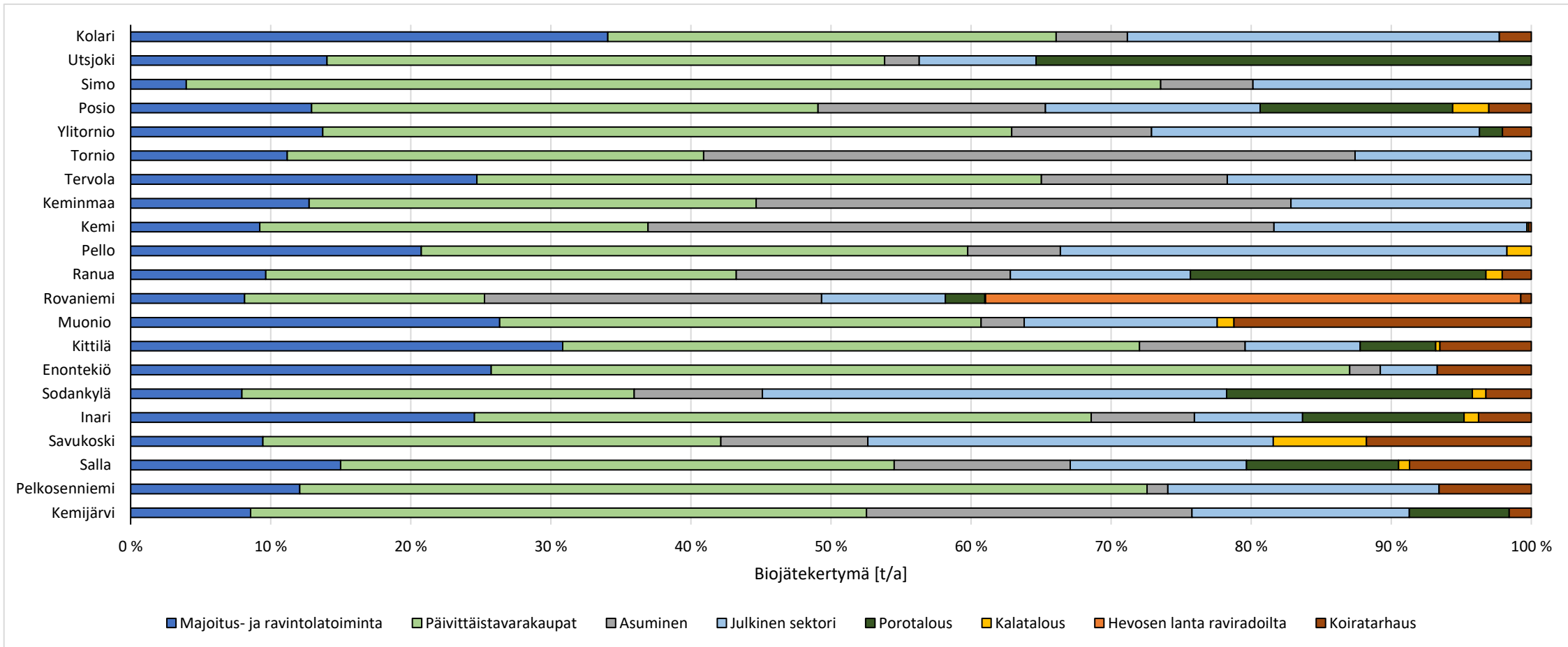
Yhteenvedo biojätepotentiaaleista: Kaikki Lapin kunnat

Lapin alueen biohajoavat jätteet

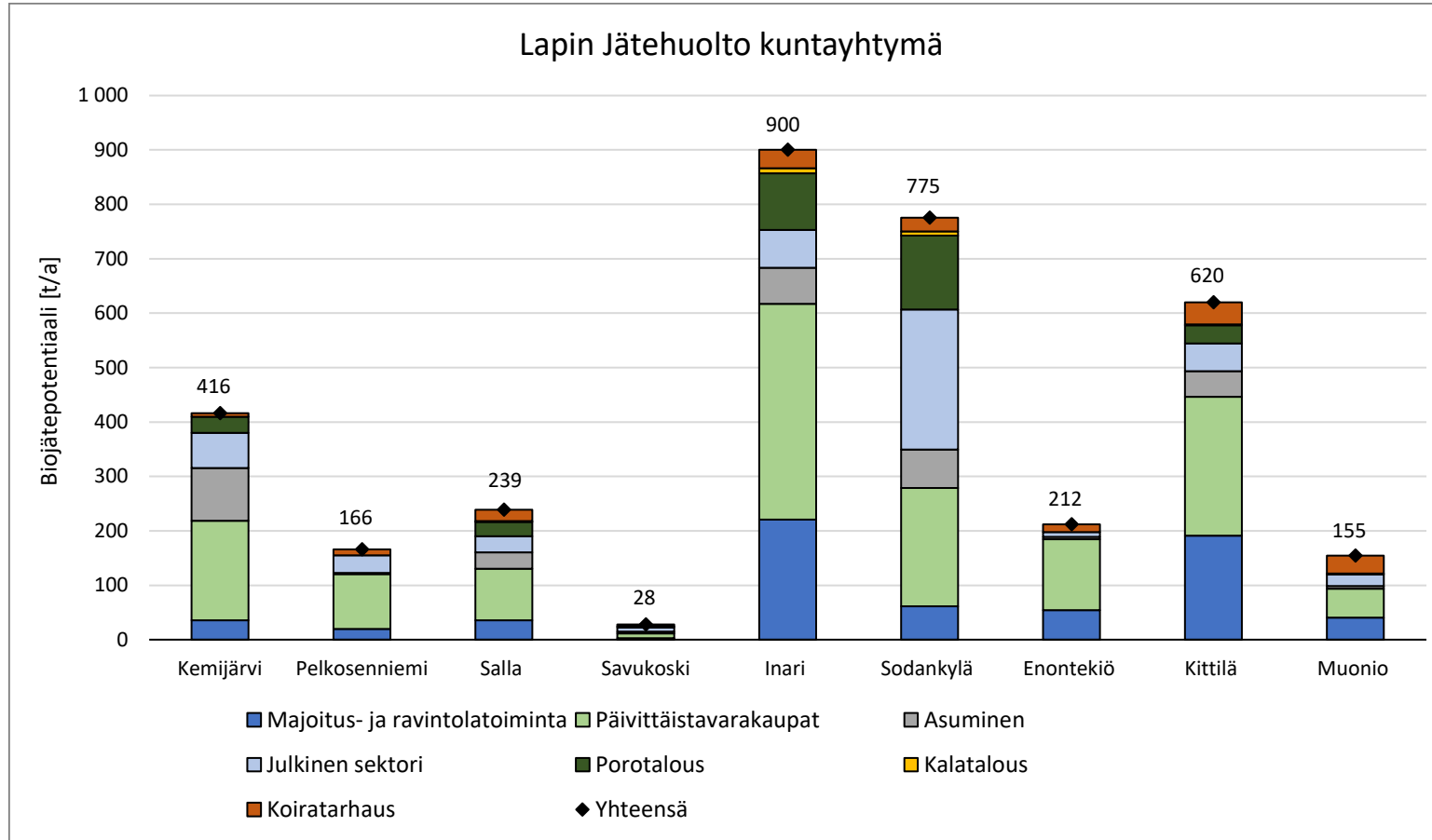


- Käytetyillä laskentamenetelmillä ja -oletuksilla koko Lapin alueen biojätepotentiaaliksi on arvioitu noin **17 000 t/a**.
- Luku ei sisällä esim. kuntien nauta- ja sikateurastamoilta tai maatiloilta syntyviä biohajoavia jätteitä eikä jätevesilietteitä.

Yhteenveto biojätepotentiaaleista: Kaikki Lapin kunnat

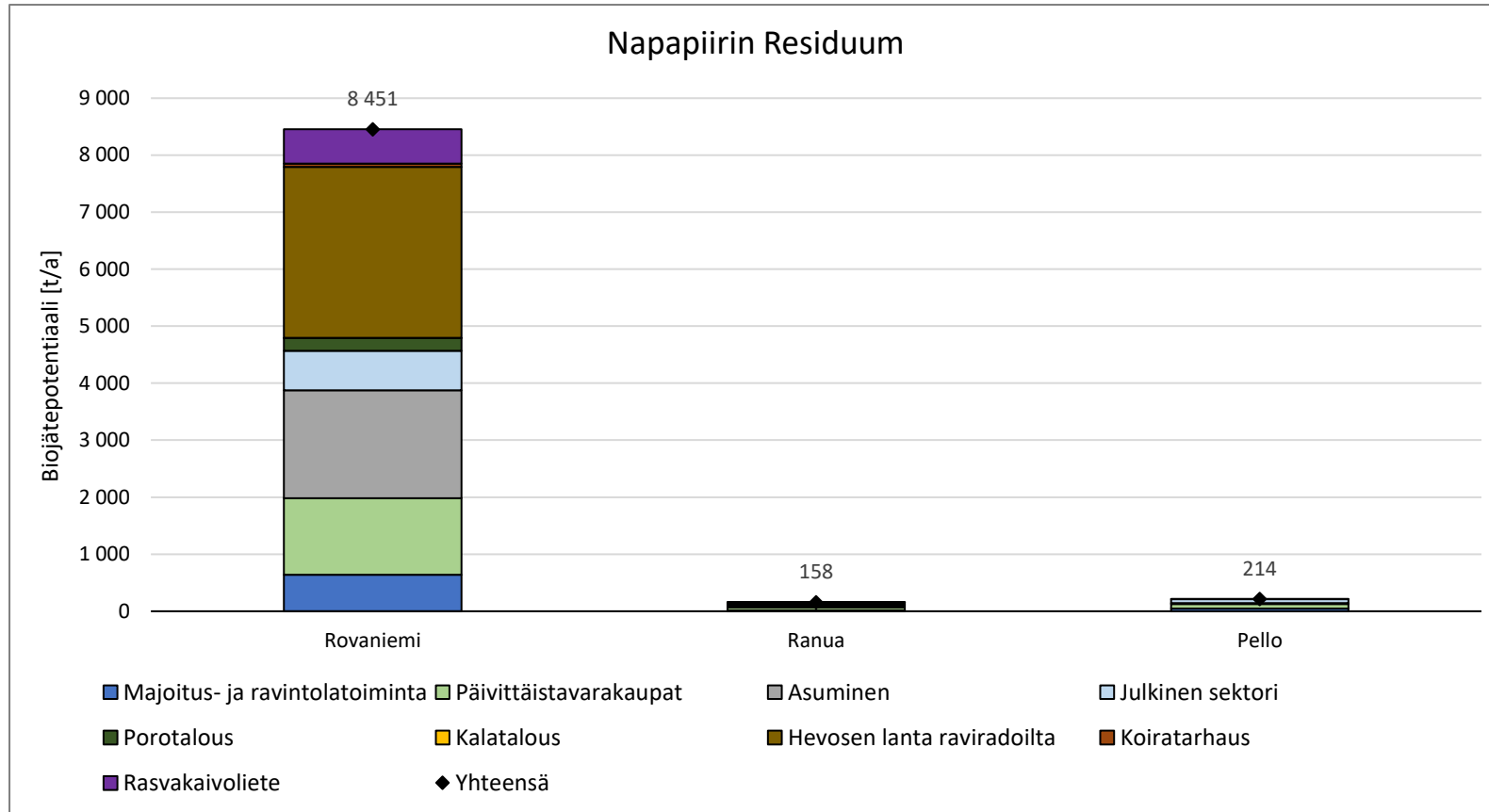


Yhteenveto biojätepotentiaaleista: Lapin Jätehuolto kuntayhtymän toimialue



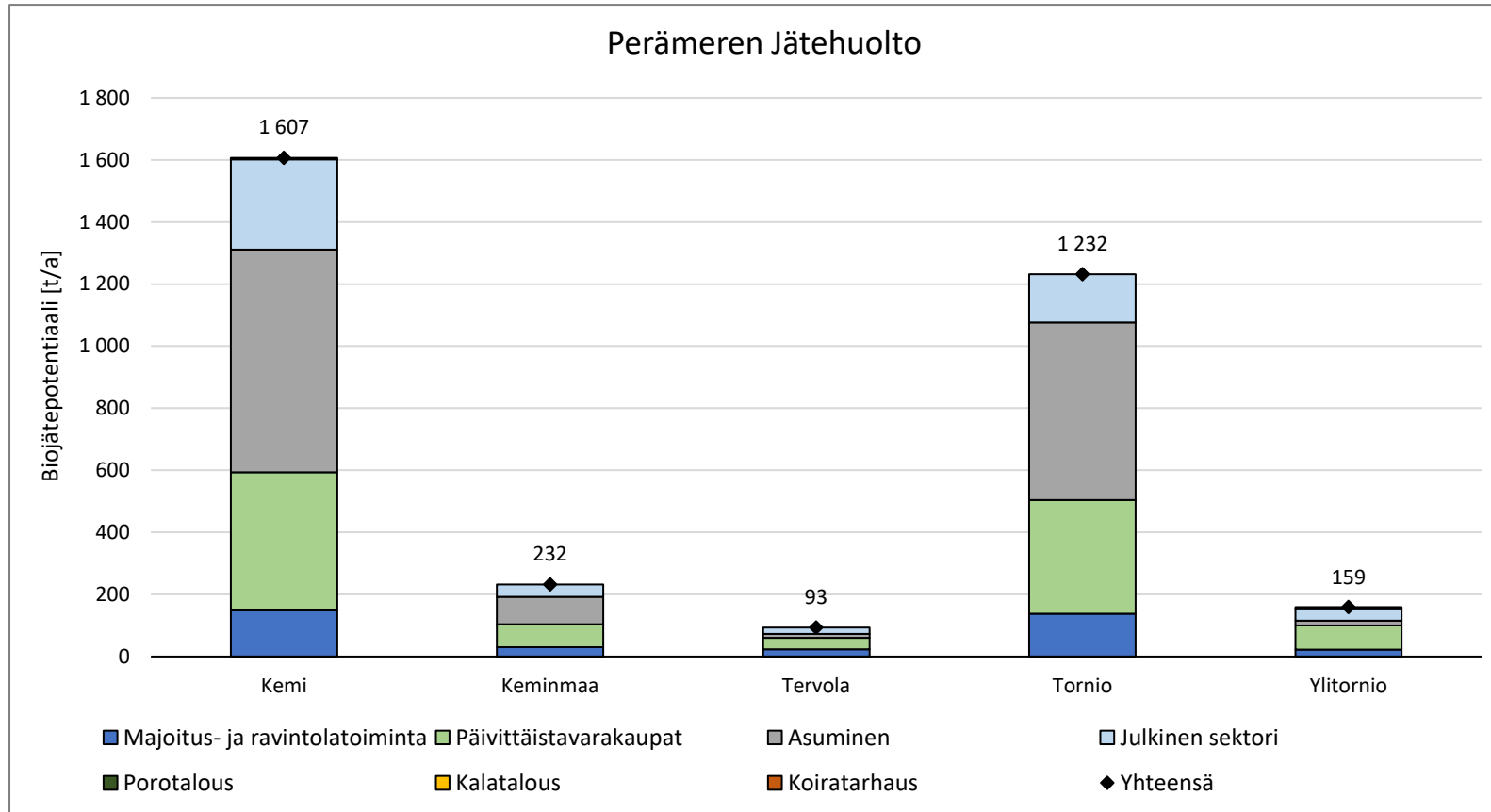
- Majoitus- ja ravintolatoiminnasta, kaupoilta sekä asumisesta ja julkisen sektorin kiinteistöiltä erilliskerättävän biojätteen potentiaaliksi arvioitiin yhteensä noin 3 000 t/a.
- Myös muut biohajoavat jätteet mukaan lukien biojätepotentiaali biokaasulaitokselle olisi yhteensä noin 3 500 t/a
- Tässä ei ole mukana Lapecon alueen nauta- ja sikateurastamoilta, hevostalleilta tai maatiloilta syntyviä biohajoavia jätteitä eikä jätevesilietteitä.

Yhteenveto biojätepotentiaaleista: Napapiirin Residuum Oy:n toimialue



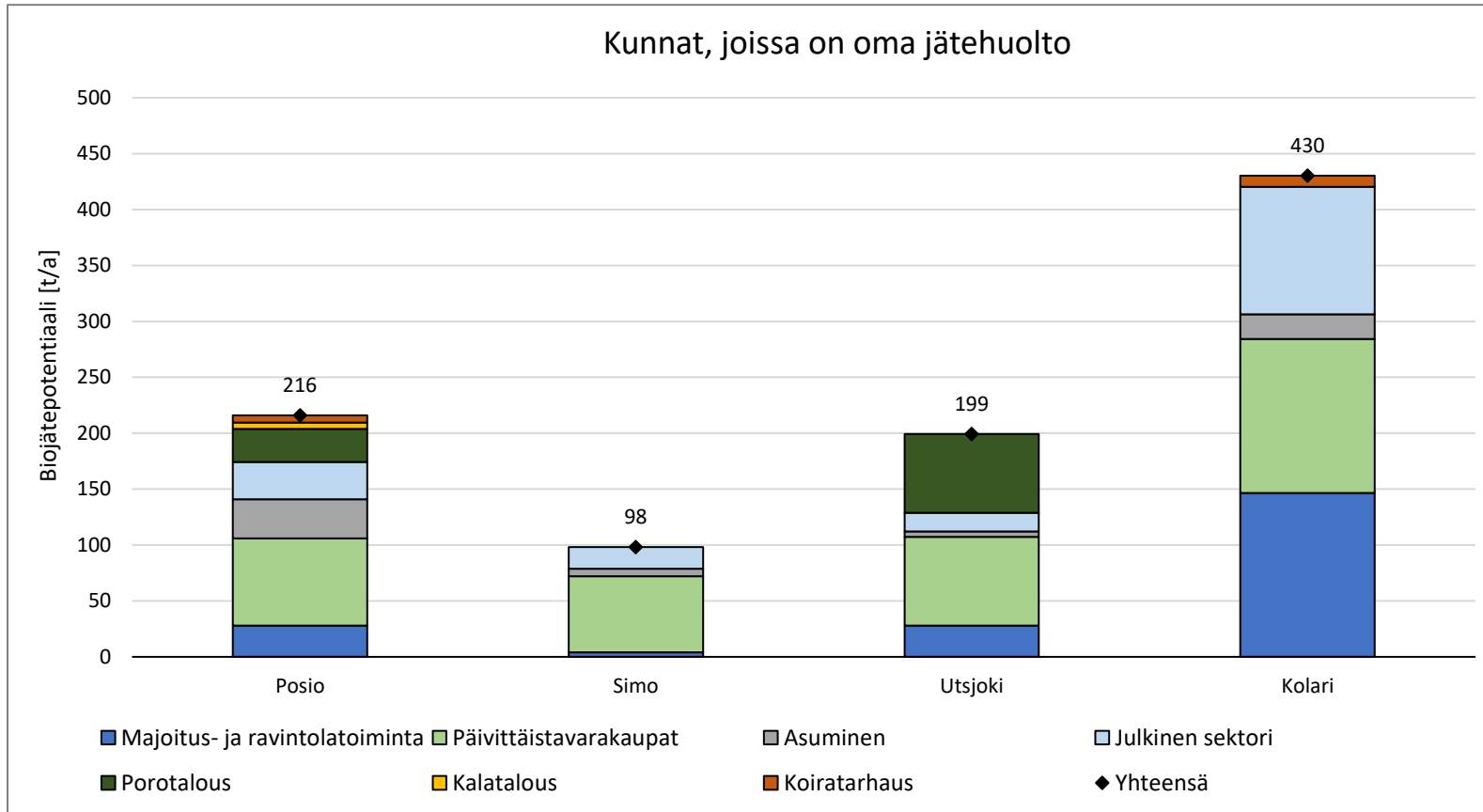
- Majoitus- ja ravintolatoiminnasta, kaupoilta sekä asumisesta ja julkisen sektorin kiinteistöiltä erilliskerättävän biojätteen potentiaaliksi arvioitiin yhteensä noin 4 900 t/a.
- Myös muut biohajoavat jätteet mukaan lukien biojätepotentiaali biokaasulaitokselle olisi yhteensä noin 8 800 t/a.
- Tässä ei ole mukana Residuumin alueen nauta- ja sikateurastamoilta tai maataloilta syntyviä biohajoavia jätteitä eikä jätevesilietteitä.

Yhteenveto biojätepotentiaaleista: Perämeren Jätehuolto Oy:n toimialue



- Majoitus- ja ravintolatoiminnasta, kaupoilta sekä asumisesta ja julkisen sektorin kiinteistöiltä erilliskerättävän biojätteen potentiaaliksi arvioitiin yhteensä noin 3 300 t/a.
- PMJH:n alueella ei synny merkittäviä määritä muita selvityksessä tarkasteltuja biohajoavia jätteitä, joten niiden sisällyttäminen ei merkittävästi lisää biojättemäärää.
- Tässä ei ole mukana PMJH:n alueen nauta- ja sikateurastamoilta, hevostalleilta tai maatiloilta syntyviä biohajoavia jätteitä eikä jätevesilietteitä.

Yhteenveto biojätepotentiaaleista: Kunnat, joissa on oma jätehuolto



- Majoitus- ja ravintolatoiminnasta, kaupoilta sekä asumisesta ja julkisen sektorin kiinteistöiltä erilliskerättävän biojätteen potentiaaliksi arvioitiin yhteensä noin 820 t/a.
- Myös muut biohajoavat jätteet mukaan lukien biojätepotentiaali biokaasulaitokselle yhteensä noin 940 t/a.
- Tässä ei ole mukana kuntien nautaja sikateurastamoilta, hevosstalleilta tai maataloilta syntyviä biohajoavia jätteitä eikä jätevesilietteitä.

KERÄYKSEN JA KULJETUKSEN SUUNNITTELU JA ARVIOINTI

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi

- Biojätteen erilliskeräystä ja kuljetuksia mallinnettiin ensisijaisesti Lapecon toimialueella, josta saatiin parhaat lähtötiedot.
- Biojätteen erilliskeräystä mallinnettiin ensisijaisesti kunnallisen keräyksen biojätteelle, eli asumisesta ja julkisen sektorin kiinteistöiltä muodostuvalle jätteelle. Elinkeinotoiminnan biojätteen keräyksen mallintamisen toteuttamiseksi lähtötiedot jätteen tarkoista syntypaikoista olivat liian puutteelliset. Elinkeinotoiminnan biojätteen keräyksen kustannuksia arvioitiin kuitenkin karkealla tasolla kunnallisen keräyksen tulosten pohjalta.
- Keräyksen ja kuljetuksen kustannuksia ja päästöjä arvioitiin lähtökohtaisesti tilanteelle (Skenaario 0), jossa:
 - biojätteen erilliskeräys toteutetaan yksilokeroajoneuvoilla,
 - biojätteen käsittelypaikkana on Rovaniemi,
 - välivarastointiin käytetään samoja siirtokuormausasemia kuin sekajätteelle nykyisin,
 - kunnallinen jäte ja elinkeinotoiminnan jäte kerätään erikseen, omina reittiajoina.

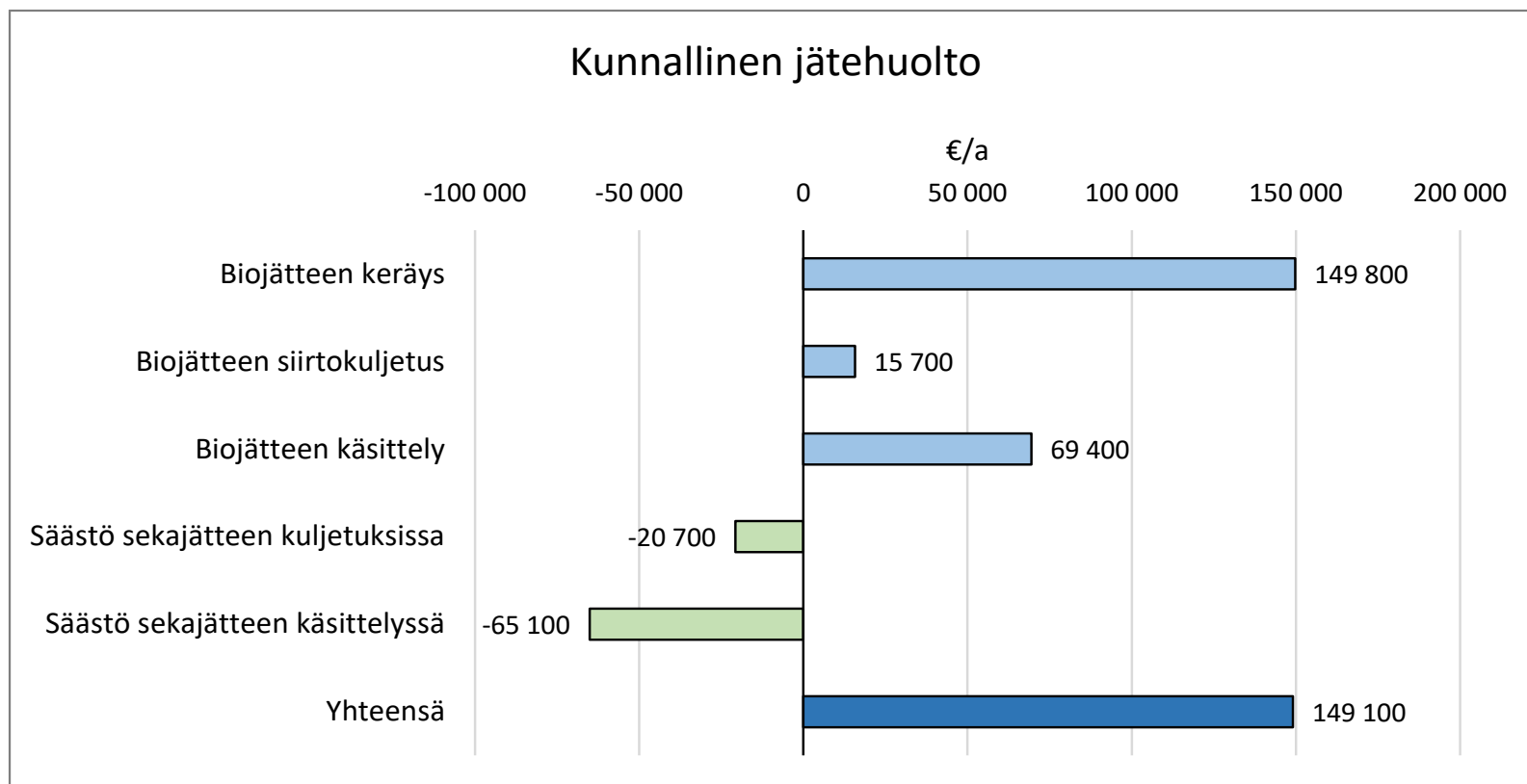
Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi Lapecon toimialueella

- Erilliskeräyksen ja kuljetusten vaihtoehtoja arvioitiin skenaariotarkastelun kautta.

	Skenaario 0	Skenaario 1: Lapecolle oma biolaitos	Skenaario 2: Uudet välivarastot	Skenaario 3: 2-lokerokeräys	Skenaario 4: Reittien yhdistäminen
Käsittelypaikka	Rovaniemi	Sodankylä	Rovaniemi	Rovaniemi	Rovaniemi
Välivarastointi	Nykyiset sekajätteen välivarastot	Nykyiset sekajätteen välivarastot	Uudet biojätteen välivarastot (sijainnit ja määrä päätetään myöhemmin)	Nykyiset sekajätteen välivarastot	Nykyiset sekajätteen välivarastot
Keräystapa	Yksilokerokeräys	Yksilokerokeräys	Yksilokerokeräys	2-lokerokeräys sekajätteen kanssa	Yksilokerokeräys
Keräysreitit (asumisen ja julkistoiminnan jäte sekä elinkeinotoiminnan jäte)	Asumisen ja julkistoiminnan jäte sekä elinkeinotoiminnan jäte kerätään erikseen (eri reittiajot)	Asumisen ja julkistoiminnan jäte sekä elinkeinotoiminnan jäte kerätään erikseen (eri reittiajot)	Asumisen ja julkistoiminnan jäte sekä elinkeinotoiminnan jäte kerätään erikseen (eri reittiajot)	Asumisen ja julkistoiminnan jäte sekä elinkeinotoiminnan jäte kerätään erikseen (eri reittiajot)	Asumisen ja julkistoiminnan sekä elinkeinotoiminnan jäte kerätään yhdessä (yhteiset reittiajot)

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi Lapecon toimialueella

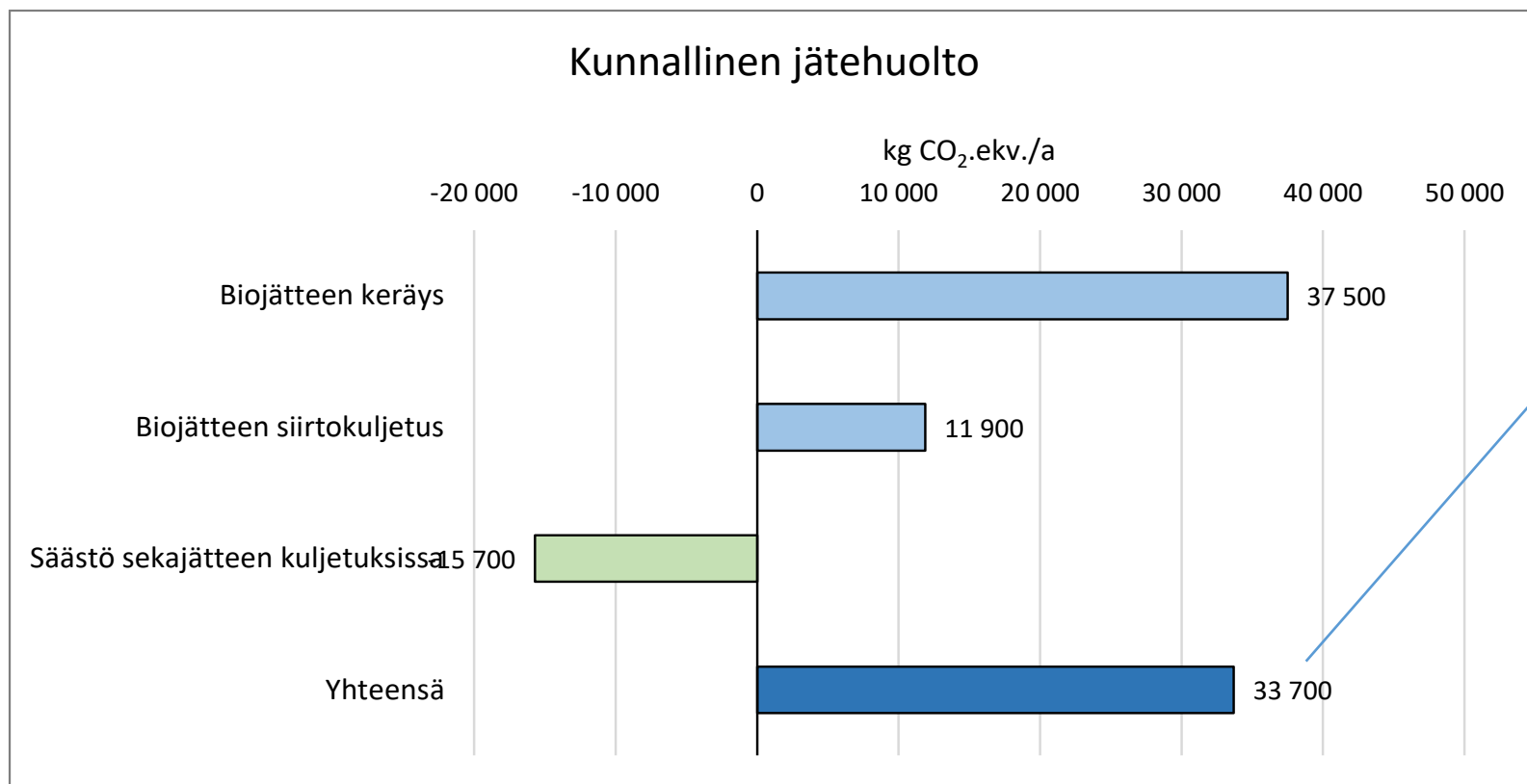
- Kunnallisen keräyksen kustannukset Skenaariossa 0 Lapecon toimialueella:



- On todennäköistä, että sekajätteen porttimaksu kasvaa tulevaisuudessa.
- Mikäli sekajätteen porttimaksu olisi esim. 100 €/t (nyt käytetyn 75 €/t sijaan), säästö sekajätteen käsittelyssä olisi n. -87 000 €/a. Tällöin kokonaiskustannus olisi noin 127 000 €/a.

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi Lapecon toimialueella

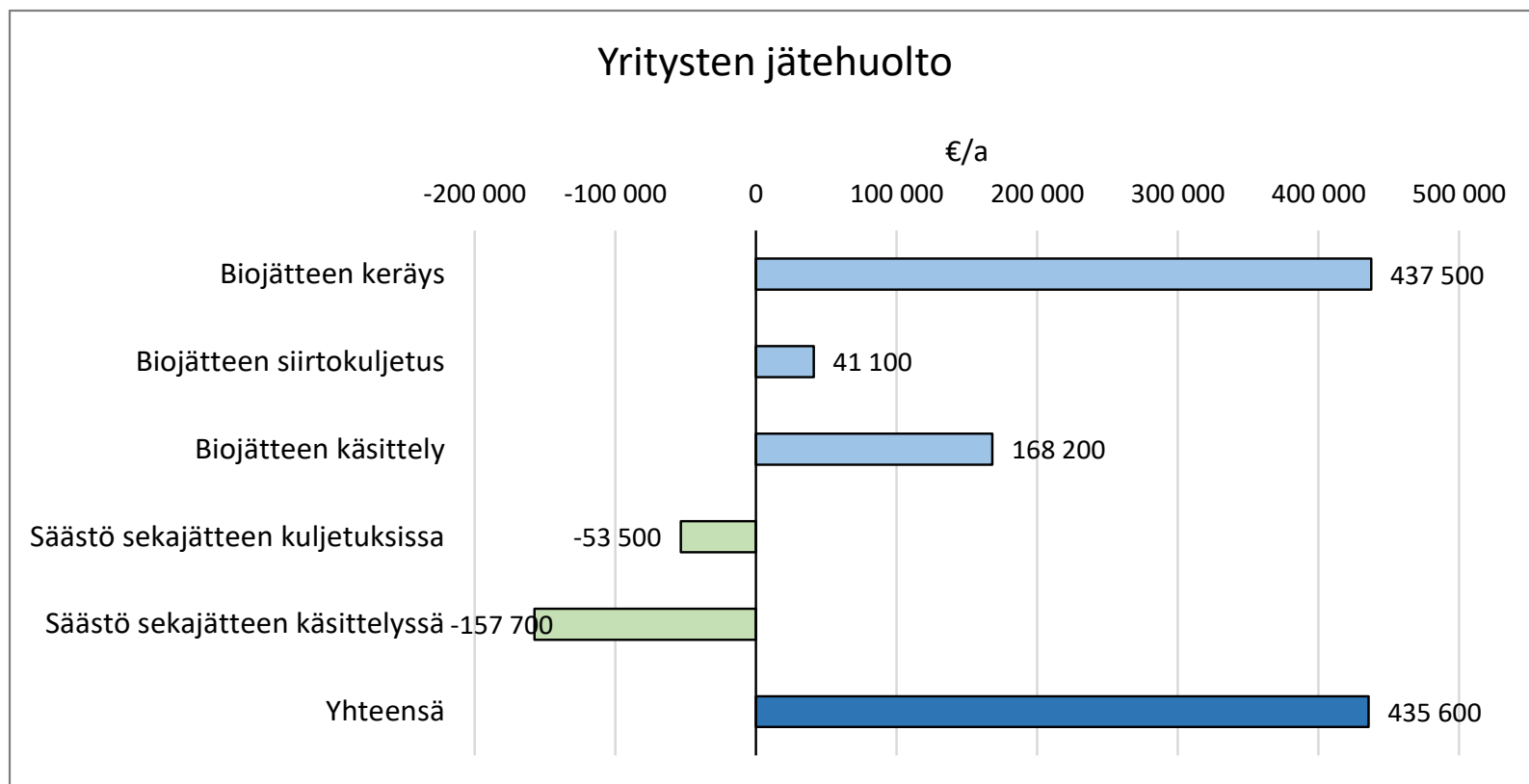
- Kunnallisen keräyksen päästöt Skenaariossa 0 Lapecon toimialueella:



- Lisääntyvä logistiikan päästö vastaa vain noin 13 keskimääräisen henkilöauton vuosittaisia päästöjä Suomessa.
- Kunnalliseen keräykseen kuuluvien kiinteistöjen ja siten keräyspisteiden lukumäärä olisi niin vähäinen, että Lapecon kuntien biojätteet voitaisiin pääosin kerätä kerran viikossa ajettavalla reittiajolla.

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi Lapecon toimialueella

- Yritysten biojätteen keräyksen kustannukset Skenaariossa 0 Lapecon toimialueella:

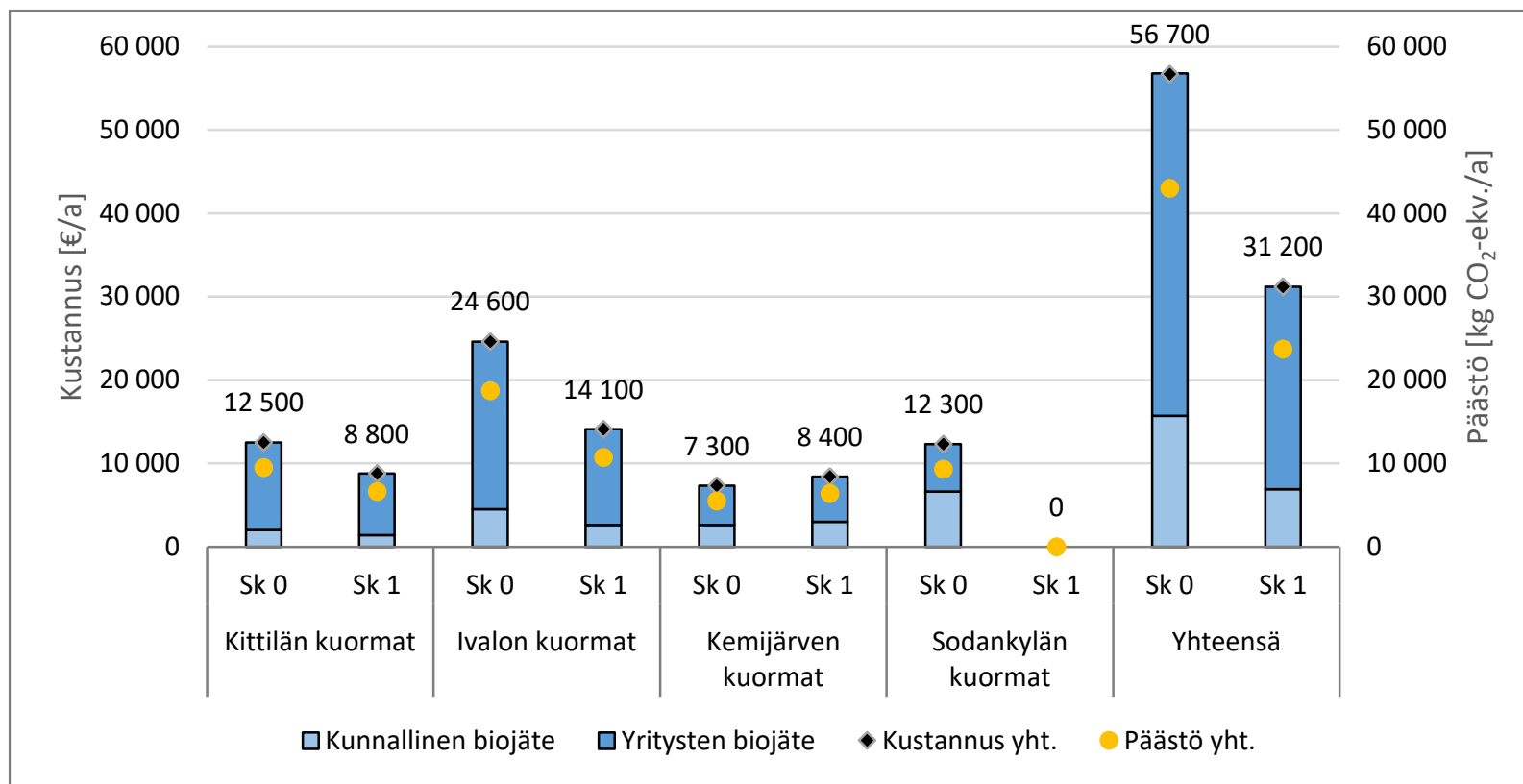


- On todennäköistä, että sekajätteen porttimaksu kasvaa tulevaisuudessa.
- Mikäli sekajätteen porttimaksu olisi esim. 100 €/t (nyt käytetyn 75 €/t sijaan), säästö sekajätteen käsittelyssä olisi noin 210 000 €/a. Tällöin kokonaiskustannus olisi noin 383 000 €/a.

Yritysten biojätekeräyksen päästöjä ei voitu arvioida puutteellisen lähtödatan vuoksi.

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi Lapecon toimialueella

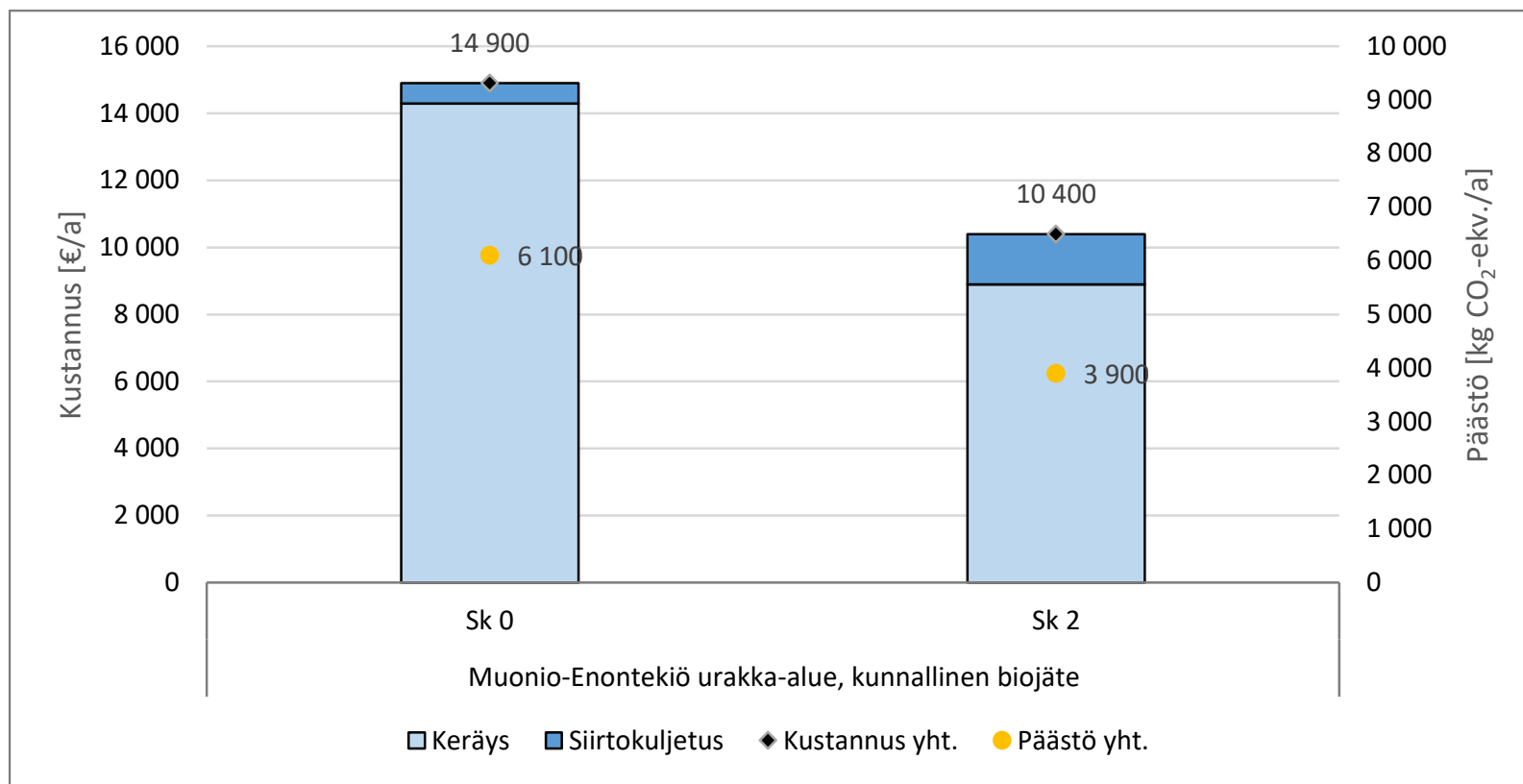
- Skenaario 1: Lapecolle oma biojätteiden käsittelylaitos Sodankylään



Sodankylän käsittelylaitoksella voitaisiin vähentää siirtokuljetuksista aiheutuvia kustannuksia noin 25 000 € vuodessa ja päästöjä noin 19 CO₂-ekvivalenttitonnia vuodessa.

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi Lapecon toimialueella

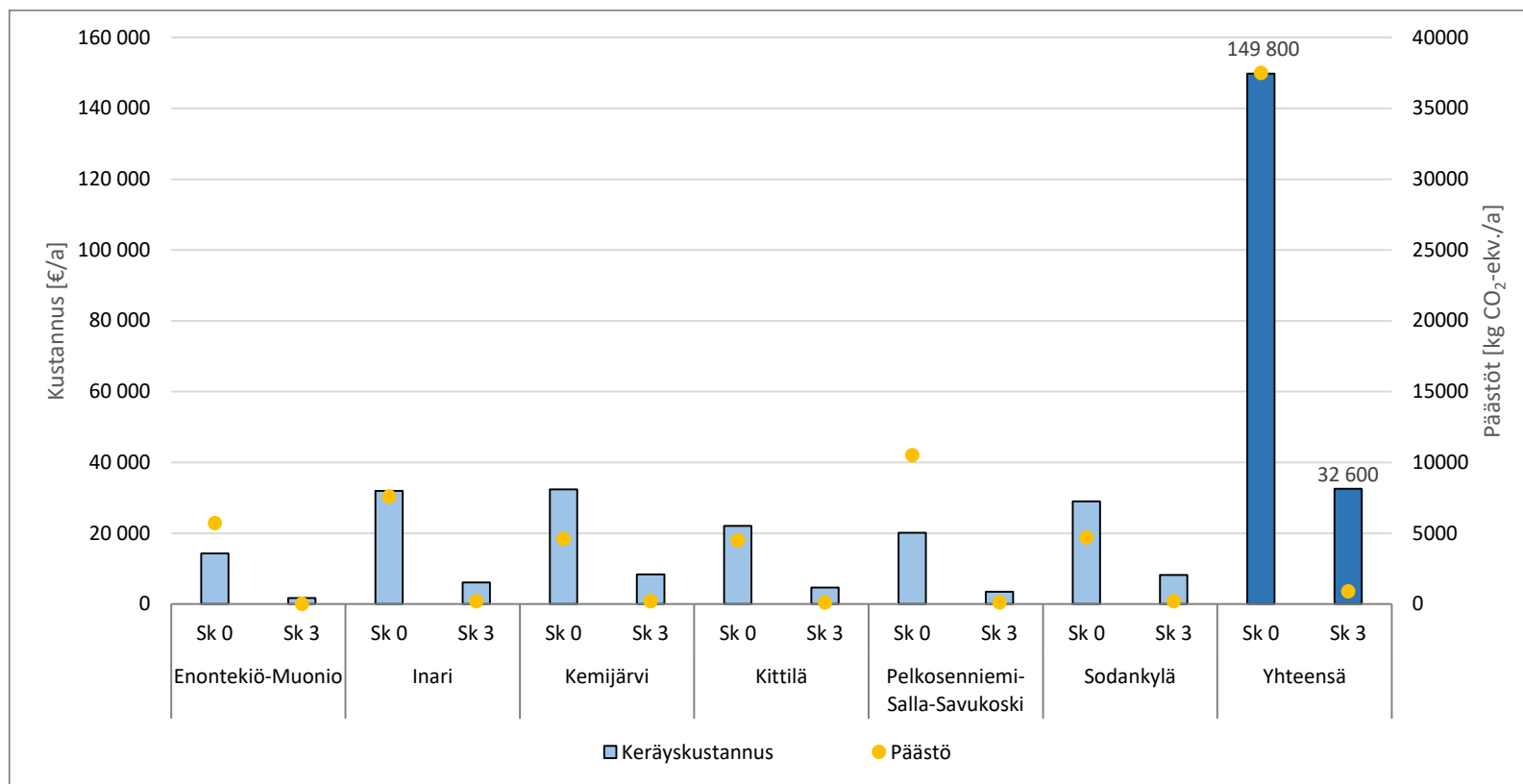
- Skenaario 2: Uusi välivarasto Muonioon, arvioitu vain kunnallisen keräyksen näkökulmasta



Muonioon sijoitettavalla uudella välivarastolla voitaisiin pienentää kunnallisen keräyksen kustannuksia noin 4 500 € vuodessa ja päästöjä noin 2 CO₂-ekvivalenttitonnia vuodessa.

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi Lapecon toimialueella

- Skenaario 3: Kaksilokerokeräys, arvioitu vain kunnallisen keräyksen näkökulmasta



- Kaksilokerokeräyksellä biojätekeräykseen kuluva aika, ja siten kustannus, voisi olla laskennallisesti noin 78 % ja lisäpäästö jopa yli 95 % pienempi kuin yksilokerokeräyksellä. Tulos edustaa teoreettisesti suurinta mahdollista hyötyä.
- Muissa vastaavissa selvityksissä hyöty on ollut pienempi, mutta esim. kustannushyöty on ollut yli 50 % yksilokerokeräykseen verrattuna.

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi

- Skenaario 4: Reittien yhdistäminen
 - Koska elinkeinotoiminnasta syntyvän biojätteen keräystä ei voitu mallintaa vastaavalla tasolla kuin kunnallista keräystä, ei myös skenaariota 4 voitu tarkastella jätteenkeräysmallinnusten kautta.
 - Suurimmassa osassa Lapin kunnista potentiaaliset erilliskeräykseen ohjautuvat jätemäärät ovat niin pieniä, että reittejä joudutaan ajamaan hyvin vajailla kuormilla. On selvää, että keräyksen kokonaisvaltaisen tehokkuuden, sekä kustannusten että päästöjen näkökulmasta, yhteen reittiajoon tulisi yhdistää mahdollisimman monta keräyspistettä ja astiatyhjennystä.
 - Pitkien välimatkojen johdosta reittien yhdistäminen voisi tuoda merkittäviä hyötyjä, oletettavasti suurempia kuin muualla Suomessa.
 - Urbaserin Jukka Koiviston arvion mukaan reittejä yhdistämällä voisi keräystä mahdollisesti tehostaa noin 20–30 %. Tämä on kuitenkin Koiviston mukaan konservatiivinen arvio ja hyöty voi mahdollisesti olla myös suurempi.

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi

- Muutos tulevaisuudessa **Napapiirin Residuumin** toimialueella:
 - Ehdotettu jätelaki laajentaisi biojätteen erilliskeräysvelvoitteen myös kaikille alle viiden huoneiston kiinteistöille Rovaniemen keskustaajamassa.
 - Erilliskeräysvelvoite laajentuisi nykyisestä noin 3 250 uudelle kiinteistölle ja noin 8 200 asukkaalle. Mikäli näistä kiinteistöistä 40 % liittyisi erilliskeräykseen, biokaasulaitokselle ohjautuva biojättemäärä voisi laskennallisesti kasvaa noin 500 tonnilla vuodessa. Tässä ei kuitenkaan ole huomioitu, että jo nykyisin osa pienikiinteistöistä on voinut liittyä biojätteen järjestettyyn keräykseen.
 - Lisäksi tuleva jätelaki velvoittaisi erilliskeräyksen kiinteistöille, joilta biojätettä syntyy yli 10 kg/vko, kun nykyinen raja alueella on 20 kg/vko.
 - Aiemmat mallinnukset ovat osoittaneet, että biojätekeräyksen ominaiskustannus (€/t) voi jopa kaksinkertaistua, kun erilliskeräys laajennetaan vähintään viiden huoneiston kiinteistöiltä myös pienikiinteistöille. Keräyskustannuksia, ja samalla päästöjä, voidaan kuitenkin pienentää esim. monilokerokeräyksellä.
 - Tuleva jätelaki asettaisi kunnallisen biojätteen keräyksen järjestämisen Napapiirin Residuumin vastuulle, kun nykyisin keräys on suurelta osin kiinteistöjen järjestämää.
 - Nykyisin Residuumin alueelta kerättävällä biojättemäärällä (n. 2 500 t/a) oma biokaasulaitos Rovaniemelle vähentäisi kuljetuskustannuksia arviolta noin 42 000 € vuodessa ja päästöjä noin 32 000 kg CO₂-ekv./a. Myös käsittelykustannuksissa on mahdollista saavuttaa säästöjä.
 - Mikäli Residuumin alueelta erilliskerättäisiin biojätettä 4 900 t vuodessa, mikä olisi laskennan perusteella mahdollista, käsittely Rovaniemellä voisi pienentää logistiikan kustannuksia arviolta noin 114 000 € vuodessa ja päästöjä noin 86 000 kg CO₂-ekv./a. Noin 70 % säästöstä syntyisi vältetyistä biojäteajoista Ouluun ja noin 30 % säästöstä sekajätteen siirtokuljetuksissa.

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi

- Muutos tulevaisuudessa **Perämeren Jätehuollon** toimialueella:
 - Ehdotettu jätelaki laajentaisi biojätteen erilliskeräysvelvoitteen myös kaikille alle viiden huoneiston kiinteistöille Kemin ja Tornion keskustaajamissa.
 - Jätelaissa esitetty keräysvelvoite arviolta kaksinkertaistaisi nykyiseen keräysvelvoitteeseen kuuluvien asukkaiden lukumäärän PMJH:n alueella.
 - Lisäksi tuleva jätelaki velvoittaisi erilliskeräyksen kiinteistöille, joilta biojätettä syntyy yli 10 kg/vko, kun nykyinen raja alueella on 50 kg/vko.
 - Tuleva jätelaki asettaisi kunnallisen biojätteen keräyksen järjestämisen PMJH:n vastuulle, kun nykyisin keräys on kiinteistöjen järjestämää muualla paitsi Kemissä.
 - Nykyisin PMJH:n alueelta erilliskerätään biojätettä noin 2 000–2 500 tonnia vuodessa. Tässä selvityksessä arvioitiin potentiaaliksi noin 3 300 tonnia, mikä jätelain uudistamisen myötä voitaisiin saavuttaa.
 - Kuljetusmatka Ouluun ja Rovaniemelle ovat noin yhtä suuret, joten logistiikan kustannusten ja päästöjen kannalta biojätteiden käsittely Rovaniemellä ei toisi eroa nykyiseen. Rovaniemen biokaasulaitos voisi pienentää PMJH:n alueen erilliskerätystä biojätteestä aiheutuvia jätehuollon kustannuksia, mikäli käsittelylaitoksen porttimaksu asetetaan pienemmäksi kuin kilpailevissa vaihtoehtoisissa.

Keräyksen ja kuljetuksen suunnittelu ja arviointi

- Muutos tulevaisuudessa **kunnissa, joissa on oma jätehuolto:**
 - Kolarin, Posion, Simon ja Utsjoen kunnissa ei ole nykyisin biojätteen erilliskeräystä ainakaan kunnan toimesta järjestettynä. Ehdotettu jätelaki velvoittaa kyseisissä kunnissa kaikki vähintään viiden huoneiston asuinkiinteistöt sekä kaikki kiinteistöt, joissa biojätettä muodostuu yli 10 kg/vko, lajittelemaan biojätteet kiinteistöillä.
 - Biojätteen keräyksen aloittamisen kustannusvaikutuksia nykytilaan verrattuna arvioitiin karkealla tasolla, hyödyntäen Lapecolle tehtyjä jätehuoltomallinnuksia. Arviot pohjautuvat biojätteen yksilokerokeräykseen.

	Kolari	Posio	Simo	Utsjoki
Biojätteen keräys	85 000	42 000	14 000	46 000
Biojätteen siirtokuljetus	15 000	2 000	1 000	4 000
Biojätteen käsittely	34 000	14 000	8 000	10 000
Säästö sekajätteen siirtokuljetuksissa	-11 000	-4 000	-1 000	-3 000
Säästö sekajätteen käsittelyssä	-32 000	-13 000	-7 000	-10 000
Kustannus yht.	90 000	41 000	15 000	47 000

BIOKAASULAITOKSEN TEKNIS-TALOUDELLINEN TARKASTELU

Käsittelylaitoksen teknis-taloudellinen tarkastelu

- Biokaasulaitoksen teknis-taloudelliseen tarkastelu pohjautuu Suomen Biovoima Oy:n kanssa käytyihin keskusteluihin ja heidän tarjoamaan laitostekniseen ratkaisuun ja budjetaarisiin arvioihin selvityksessä kartoitetuilla syötemäärillä.
- Biokaasulaitoksen tuotto- ja kustannusarvio tehtiin kahdelle vaihtoehdolle ja niiden sisällä kahdelle vaihtoehtoiselle biokaasun hyödyntämistavalle:
 1. Kaikki biojätteet Rovaniemelle, syötemäärällä 16 600 t/a
 - a. biokaasun jalostaminen ja hyödyntäminen liikennepolttoaineena ja teollisuudessa
 - b. biokaasun hyödyntäminen CHP-tuotannossa
 2. Lapecon biojätteet Sodankylään, syötemäärällä 3 500 t/a
 - a. biokaasun jalostaminen ja hyödyntäminen liikennepolttoaineena ja teollisuudessa
 - b. biokaasun hyödyntäminen CHP-tuotannossa

Käsittelylaitoksen teknis-taloudellinen tarkastelu

- 1: Käsittelylaitos Rovaniemellä

Syötteen alkuperä	Syötteen määrä [t/a]
Majoitus- ja ravintolatoiminta	1 930
Päivittäistavara-kaupat	4 290
Asuminen	3 740
Julkiset kiinteistöt	2 050
Porotalous	690
Kalatalous	40
Hevosten lanta	3 000
Koiratarhaus	270
Rasvakaivoliete	600
Yhteensä	16 610



Kuvien lähde: Suomen Biovoima Oy

Käsittelylaitoksen teknis-taloudellinen tarkastelu

- 1: Käsittelylaitos Rovaniemellä

		Tuottoarvo
Tuotos	Biokaasu	3 108 000 Nm ³ /a
	Biometaani	1 805 000 Nm ³ /a
	Biometaanin energiasisältö	18,1 GWh/a
	Käsittelyjäännös	22 610 t/a
Kaasu liikennepolttoaineeksi	Liikennepolttoaineen hyödynnettävä biometaani	1 786 000 Nm ³ /a
	Riittää vuosittain polttoaineeksi (henkilöautoina mitattuna)	1 580 henkilöautoon
Kaasu CHP-tuotantoon	Sähköntuotto	7,6 GWh/a
	Lämmöntuotto	7,8 GWh/a



Kuvien lähde: Suomen Biovoima Oy

Käsittelylaitoksen teknis-taloudellinen tarkastelu

- 1: Käsittelylaitos Rovaniemellä

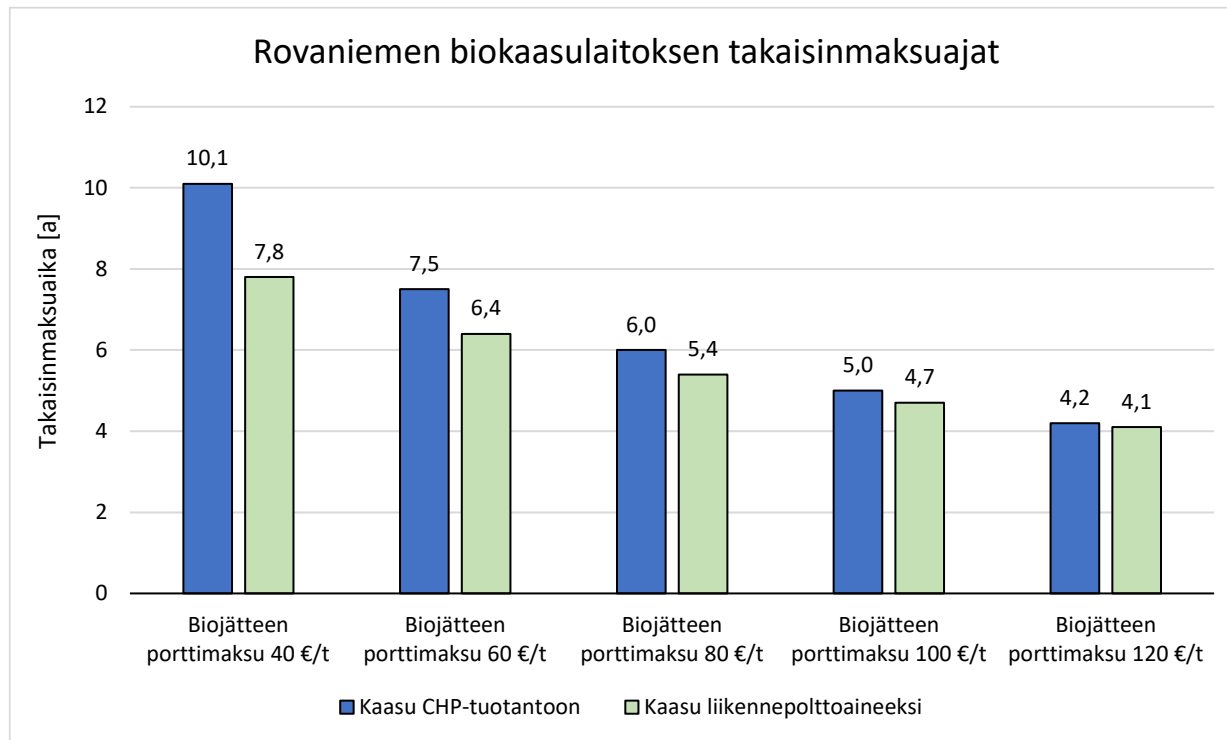
Kustannus- ja tuottotekijät	Kaasu liikennepolttoaineeksi	Kaasu CHP-tuotantoon
Investointikustannus	11 100 000 €	9 300 000 €
Investointikustannus TEM:n 25 % investointituella	8 325 000 €	6 975 000 €
Käyttökustannukset	588 400 €/a	634 300 €/a
Kaasun myynnistä saadut tulot	1 056 000 €/a	729 000 €/a
Porttimaksuista saadut tulot	Riippuu porttimaksusta	Riippuu porttimaksusta



Kuvien lähde: Suomen Biovoima Oy

Käsittelylaitoksen teknis-taloudellinen tarkastelu

- 1: Käsittelylaitos Rovaniemellä



Syöte	Porttimaksu [€/t]				
	I	II	III	IV	V
Biojätteet	40	60	80	100	120
Teurasjätteet	50	50	50	50	50
Hevosen lanta	0	0	0	0	0
Rasvakaivojäte	25	25	25	25	25

- Rovaniemen biokaasulaitos voi olla kannattava jo suhteellisen pienilläkin porttimaksuilla, mikäli edellä esitetyt biojättemäärät (lähes 17 000 tonnia vuodessa) saadaan käsittelyyn Rovaniemelle.
- Paras tuotto saadaan, kun biokaasu hyödynnetään liikennepolttoaineena.
- Huomioitavaa on, että myös uuden käsittelylaitoksen myötä vältetyt siirtokuljetukset Ouluun pienentävät laitoksen takaisinmaksuaikaa epäsuorasti. Tätä ei ole huomioitu tuloksissa.

Käsittelylaitoksen teknis-taloudellinen tarkastelu

- 2: Käsittelylaitos Sodankylässä, syötteinä vain Lapecon alueen jätteet

Syötteen alkuperä	Syötteen määrä [t/a]
Majoitus- ja ravintolatoiminta	663
Päivittäistavarakaupat	1 439
Asuminen	326
Julkiset kiinteistöt	542
Porotalous	329
Kalatalous	24
Koiratarhaus	188
Yhteensä	3 511



Kuvien lähde: Suomen Biovoima Oy

Käsittelylaitoksen teknis-taloudellinen tarkastelu

- 2: Käsittelylaitos Sodankylässä, syötteinä vain Lapecon alueen jätteet

		Tuottoarvo
Tuotos	Biokaasu	788 500 Nm ³ /a
	Biometaani	461 800 Nm ³ /a
	Biometaanin energiasisältö	4,6 GWh/a
	Käsittelyjäännös	4 880 t/a
Kaasu liikennepolttoaineeksi	Liikennepolttoaineen hyödynnettävä biometaani	457 200 Nm ³ /a
	Riittää vuosittain polttoaineeksi (henkilöautoina mitattuna)	405 henkilöautoon
Kaasu CHP-tuotantoon	Sähköntuotto	1,9 GWh/a
	Lämmöntuotto	2,0 GWh/a



Kuvien lähde: Suomen Biovoima Oy

Käsittelylaitoksen teknis-taloudellinen tarkastelu

- 2: Käsittelylaitos Sodankylässä, syötteinä vain Lapecon alueen jätteet

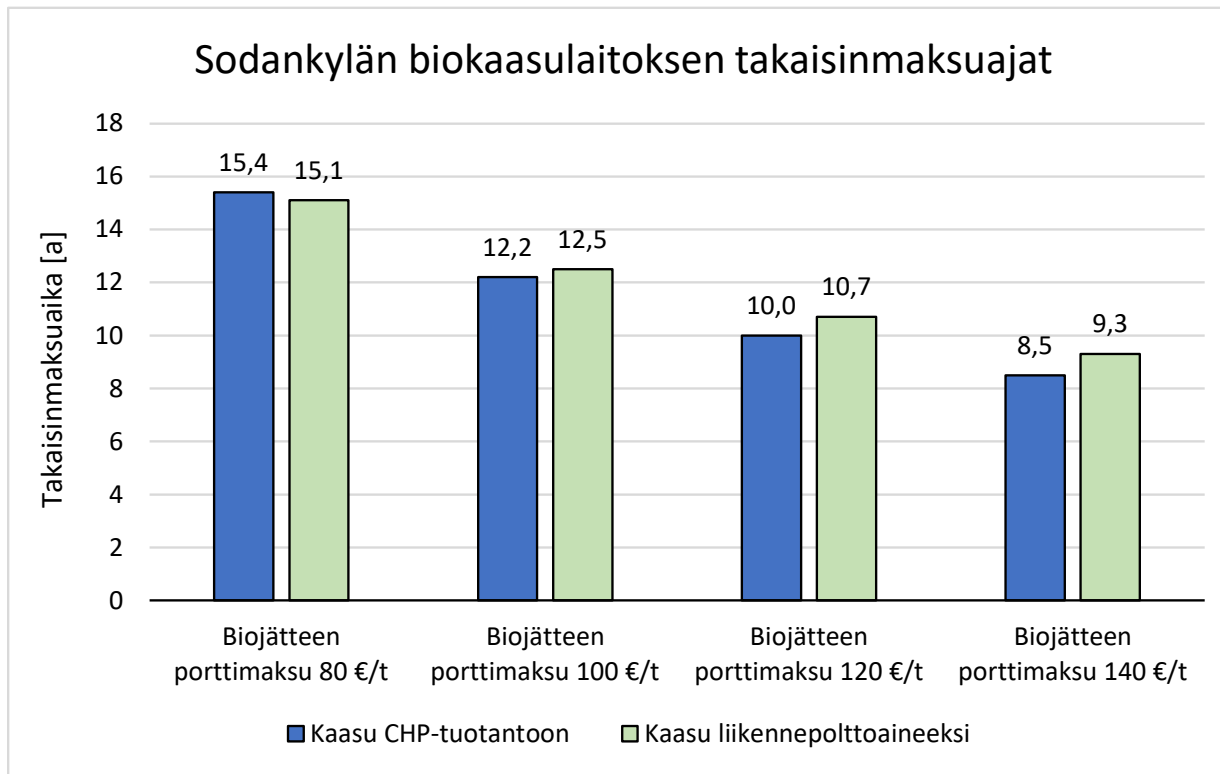
Kustannus- ja tuottotekijät	Kaasu liikennepolttoaineeksi	Kaasu CHP-tuotantoon
Investointikustannus	5 800 000 €	4 520 000 €
Investointikustannus 25 % investointituella	4 350 000 €	3 390 000 €
Käyttökustannukset	284 400 €/a	253 000 €/a
Kaasun myynnistä saadut tulot	278 000 €/a	187 000 €/a
Porttimaksuista saadut tulot	Riippuu porttimaksusta	Riippuu porttimaksusta



Kuvien lähde: Suomen Biovoima Oy

Käsittelylaitoksen teknis-taloudellinen tarkastelu

- 2: Käsittelylaitos Sodankylässä, syöteinä vain Lapecon jätteet



Syöte	Porttimaksu [€/t]			
	I	II	III	IV
Biojätteet	80	100	120	140
Teurasjätteet	50	50	50	50

- Riittävän korkeilla porttimaksuilla myös Sodankylän laitoksesta on mahdollista saada kannattavan. Kuitenkin alle 10 vuoden takaisinmaksu-aika vaatisi yli 120 €/t porttimaksun, olettaen, että biokaasu saadaan kokonaan hyödynnettyä.
- Riskeinä laitokselle ovat mm. syötemäärin saatavuus ja kausivaihtelut sekä riittävä kysyntä biokaasulle.

YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Yhteenvedo ja johtopäätökset

- Selvityksessä käytettyjen lähtötietojen ja laskentamenetelmien perusteella Lapin alueella arvioitiin syntyvän biokaasulaitoskäsittelyn näkökulmasta potentiaalista biojätettä hieman alle 17 000 tonnia vuodessa.
 - Tästä noin 72 % eli 12 000 tonnia arvioitiin syntyvän Lapin majoitus- ja ravintolapalveluista, päivittäistavarakaupoista, asumisesta ja julkisen sektorin kiinteistöistä. Loput on muuta biohajoavaa jätettä, tässä teuras- ja perkuujätteitä, koiratarhauksen jätöksiä sekä Rovaniemen alueen hevosen lantaa ja rasvakaivolietettä.
- Useiden jakeiden osalta muodostumisen kausivaihtelu on suurta.
- Biojätteiden laajentuvan erilliskeräyksen myötä lisääntyviä kustannuksia ja logistiikan päästöjä voidaan minimoida erilaisin keinoin. Tarkastelluista vaihtoehtoista tehokkaimmaksi todettiin monilokerokeräys yksilokerokeräyksen sijaan. Keräyksen kokonaispäästöjä voidaan pienentää merkittävästi myös yhdistämällä kunnallisen keräyksen biojäte yritysten biojätteen keräyksen kanssa yhteisiksi reiteiksi.
 - Myös käsittelylaitoksen sijainnilla ja uusilla, järkevästi sijoitetuilla välivarastoilla voidaan pienentää logistiikan kustannuksia ja päästöjä, mutta vaikutukset jätehuollon kokonaiskustannuksiin ovat suhteellisen pieniä.
- Biokaasulaitoksen kannattavuus ja takaisinmaksuaika riippuu asetettavista porttihinnoista ja biokaasun hyödyntämistavasta. Esimerkiksi Rovaniemellä biojätteen 80 €/t porttimaksulla voidaan saavuttaa hieman yli viiden vuoden takaisinmaksuaika, mikäli syötemäärä on arvioidun mukaisesti lähes 17 000 tonnia vuodessa ja biokaasu jalostetaan biometaaniksi, joka voidaan hyödyntää kokonaan liikennepolttoaineena tai teollisuudessa.

Suosituks

- Lapin alueella on riittävästi biojätepotentiaalia, jotta Lappiin kannattaisi rakentaa ainakin yksi biojätteiden käsittelylaitos. Suurin osa biojätteestä syntyy Rovaniemen alueella, joten Rovaniemi olisi potentiaalisin sijaintipaikka käsittelylaitokselle.
- Laitosratkaisun voisi toteuttaa esimerkiksi Lapin jätehuoltoyhtiöiden yhteisomistuksella, mikä voisi taata riittävän biojättemäärän ohjautumisen laitokseen myös tulevaisuudessa.
- Biokaasu on suositeltavaa hyödyntää liikennepolttoaineena, vaikka investointi jalostusyksikköön on suurempi kuin CHP-yksikkö. Tätä varten on selvitettävä, onko liikennepolttoaineelle riittävä kysyntä.
 - Esimerkiksi jätteenkeräyksen kalustoa ja kaupungin linja-autokalustoa voidaan muuttaa kaasukäyttöiseksi, mikä takaa biokaasulle jatkuvaa kysyntää.
- Mädätteen hyödyntämisen suhteen tarvitaan lisäselvitystä alueellisen hyödyntämisen mahdollisuuksista. Mädate on suositeltavaa separoida, jolloin nestejäte ja kiinteä jätte voidaan hyödyntää erikseen. Mikäli jätteille ei ole alueellista kysyntää, on suositeltavaa jalostaa mädatteesta esimerkiksi kompostoinnin kautta multaa viherrakentamiseen.
- Jätevesipuhdistamojen lietteet sekä muut mahdolliset biohajoavat jätteet, joita ei tässä tarkasteltu, on suositeltavaa käsitellä samalla biokaasulaitoksella, mikä lisää laitoksen kannattavuutta. Jätevesilietteille on kuitenkin suositeltavaa tehdä oma linja, jotta ne voidaan pitää erillään muusta biojätteestä.
- Suositellaan jatkotutkimuksia esim. biojätepotentiaaleista ja niiden kausivaihtelusta, biojätteen erilliskeräyksen laajentamisen vaikutuksista koko elinkaari huomioiden sekä mädatteen ja biokaasun alueellisesta markkinapotentiaalista.



LCA Consulting

Navigators of Sustainability™

LCA Consulting Oy

Laserkatu 6, 53850 Lappeenranta

+358 44 235 6995

info@lca-consulting.fi

www.LCA-Consulting.fi

