



Vastine Ramboll Oy:n (11.4.2017) selvitykseen.  
Rambollin työ on kuljetusyrittäjien selvitys jätelain 35 §:n ja 37 §:n  
täyttymisestä Turun seudun jätteiden kuljetuksissa.

# Jätekuljetusjärjestelmien vertailu

## Logistinen näkökulma

## Lounais-Suomi

Ekaterina Sinkonen

FM, Liiketoiminnan logistiikan tradenomiopiskelija

Kari Jalkanen

FT, Yliopettaja, Koulutus- ja tutkimusvastaava kuljetukset ja logistiikka

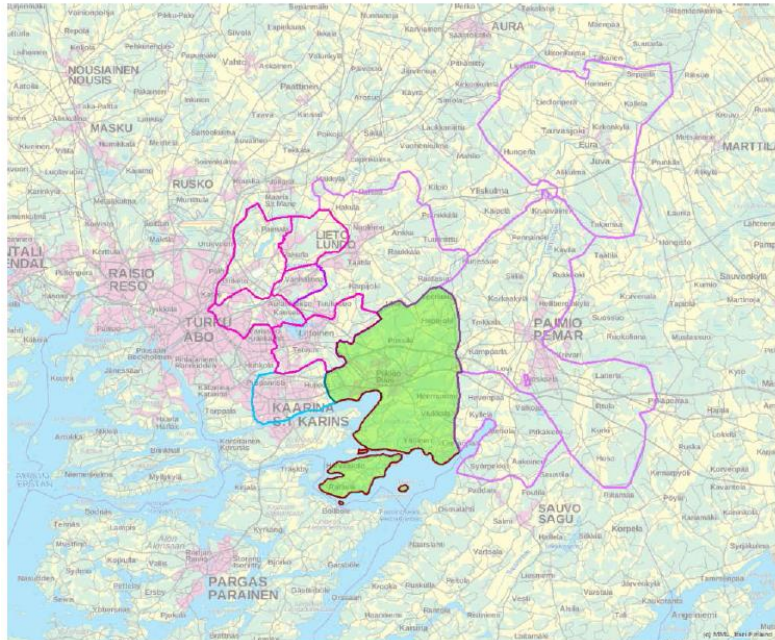
Vastineen kirjoittajat: Kari Jalkanen ja  
Ekaterina Sinkonen, Turun AMK:n  
projektitutkimuksen tekijät.  
Projektitutkimus tulee olemaan  
Ekaterina Sinkosen liiketoiminnan  
logistiikan opinnäytetyö.

7.5.2017

## Rambollin selvityksessä todetaan (liite 5):

”AMK työ rajatulla kohdealueella antaa oikeansuuntaisen tuloksen. Todellisuudessa kiinteistön haltijan järjestämässä kuljetuksissa jätteen kuljetusyrittäjät muodostavat kuitenkin omaan kuljetus- ja keräysverkostoon parhaiten soveltuvat ajoreitit ja siten alueet, joita yksi reitti palvelee. Jätteen kuljetusyrittäjät saavuttavat jätteenkeräysauton kantavuuden hyödyntämisessä 80–100 % täyttöasteen (opinnäytteessä esim. Piikkiössä 40–70 %) sekä työvuoron tehokkuudessa 90–100 % tehokkuuden (opinnäytteessä esim. Piikkiössä 70–80 %).

Todelliset tehokkuudet ovat merkittävästi parempia kuin AMK opinnäytetyön tuloksista voi laskea. Tämä koska, jätteen kuljetusyrittäjät palvelevat myös muita alueita samalla ajoreitillä, jolla palvelevat esimerkiksi opinnäytetyön esimerkkialueen Piikkiön alueen asiakkaitaan. Alla olevassa kartassa on esitetty alueet, joita urakoitsijat palvelevat samalla kun ajavat Piikkiön alueeseen liittyvää keräysreittiä. Kuljetusyrittäjät yhdistävät keräysreittiin jätteen keräyskohteita siten, että kuormatilan hyödyntämisaste on mahdollisimman korkea.”

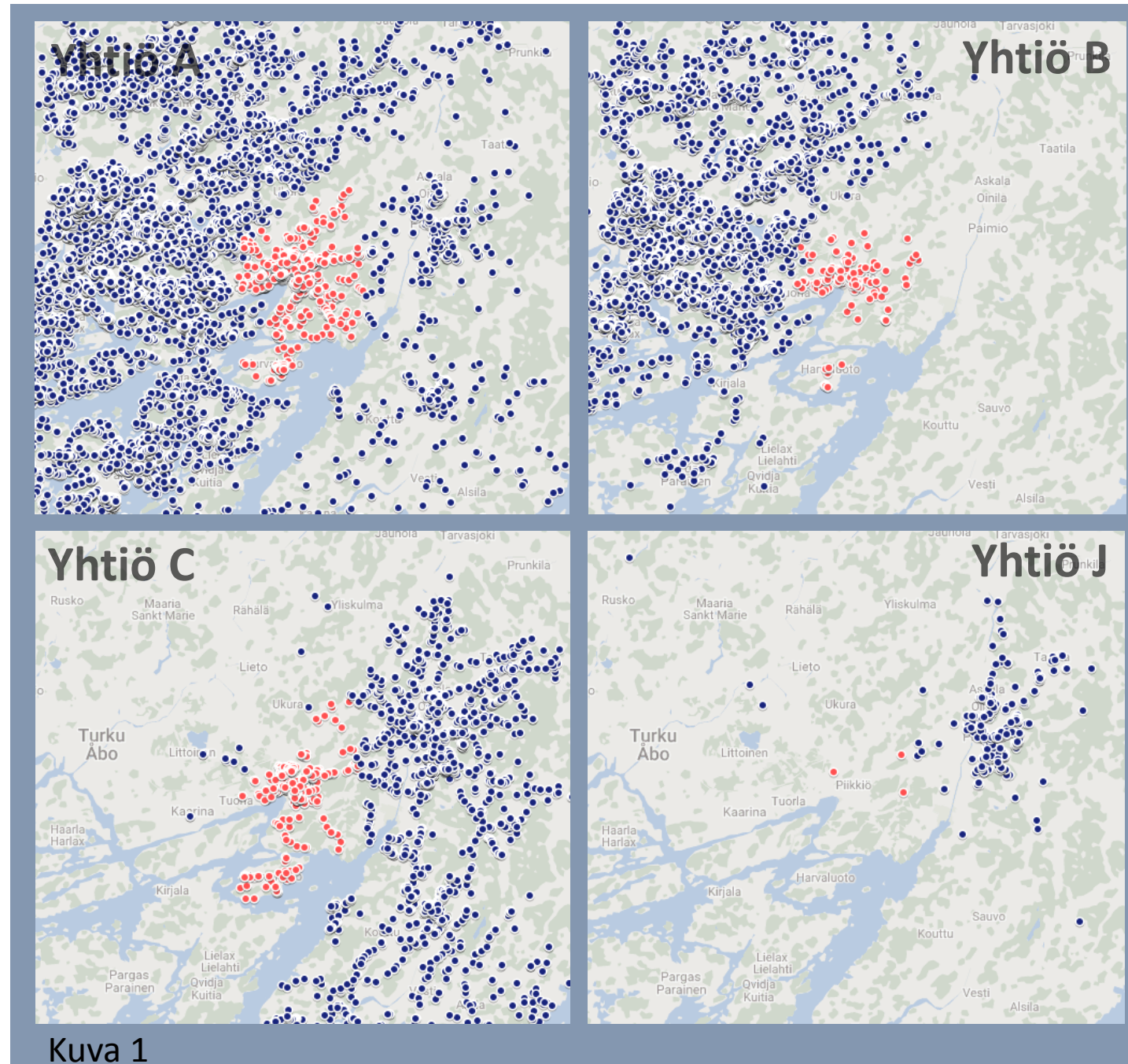


”Kuva. Jätteenkuljetusurakoitsijoiden palvelemat alueet, jotka on liitetty Piikkiön alueella (vihreä) sijaitsevien jäteastioiden tyhjentämiseen. Eri urakoitsijoille alueet muodostuvat erilaisiksi asiakaskunnan mukaan”

## Kommentti

- Rambollin selvityksessä on Turun AMK:n tutkimuksen tuloksien pohjalta laskettu tehokkuusluvut väärin ja ne esitetään harhaanjohtavasti, olettaen että Piikkiön alueella jätteitä keräämässä käyvä auto ei sen päivän aikana tekisi mitään muuta työtä. Tämä Rambollin esittämä laskentatapa nykytilan tehokkuudesta antaa virheellisen kuvan Piikkiön alueen jätteenkuljetuksesta ja sen tehokkuudesta.
- Selvää on, että jätteenkuljetusyrittäjät pyrkivät hyödyntämään kuormatilan mahdollisimman hyvin, mutta nykytilanteessa, jolloin esim. Piikkiön alueelta ei kuormaa saada täyteen, joudutaan jäteastioita tyhjentämään ehkä hyvinkin laajalta alueelta. Tämä johtaa väistämättä siihen, että työpäivä menee laajan reitin ajamiseen eikä jäteastioiden tyhjentämiseen, jolloin kuljetustehokkuus väkisin käärsii. Tällöin työaika ei saada täysin hyödynnettyä itse jätteenkeräykseen ja auton jättekertymä ei vastaa ajoneuvon kantavuutta. Tämä johtaa siihen, että sekä auton että työn tehokkuus jäävät nykytilanteessa heikommiksi kuin kunnan keskitetysti kilpailuttamassa jätteenkuljetusjärjestelmässä, jossa reitit ovat lähtökohtaisesti lyhyitä, koska palveltava alue on maantieteellisesti suppea.
- Tätä kuljetusten tehokkuusasiaa tarkastellaan myöhemmin tarkemmin. Sitä ennen tarkennetaan ja syvennetään Piikkiön osalta tehtyä jätteenkuljetusjärjestelmien vertailevaa tutkimusta.

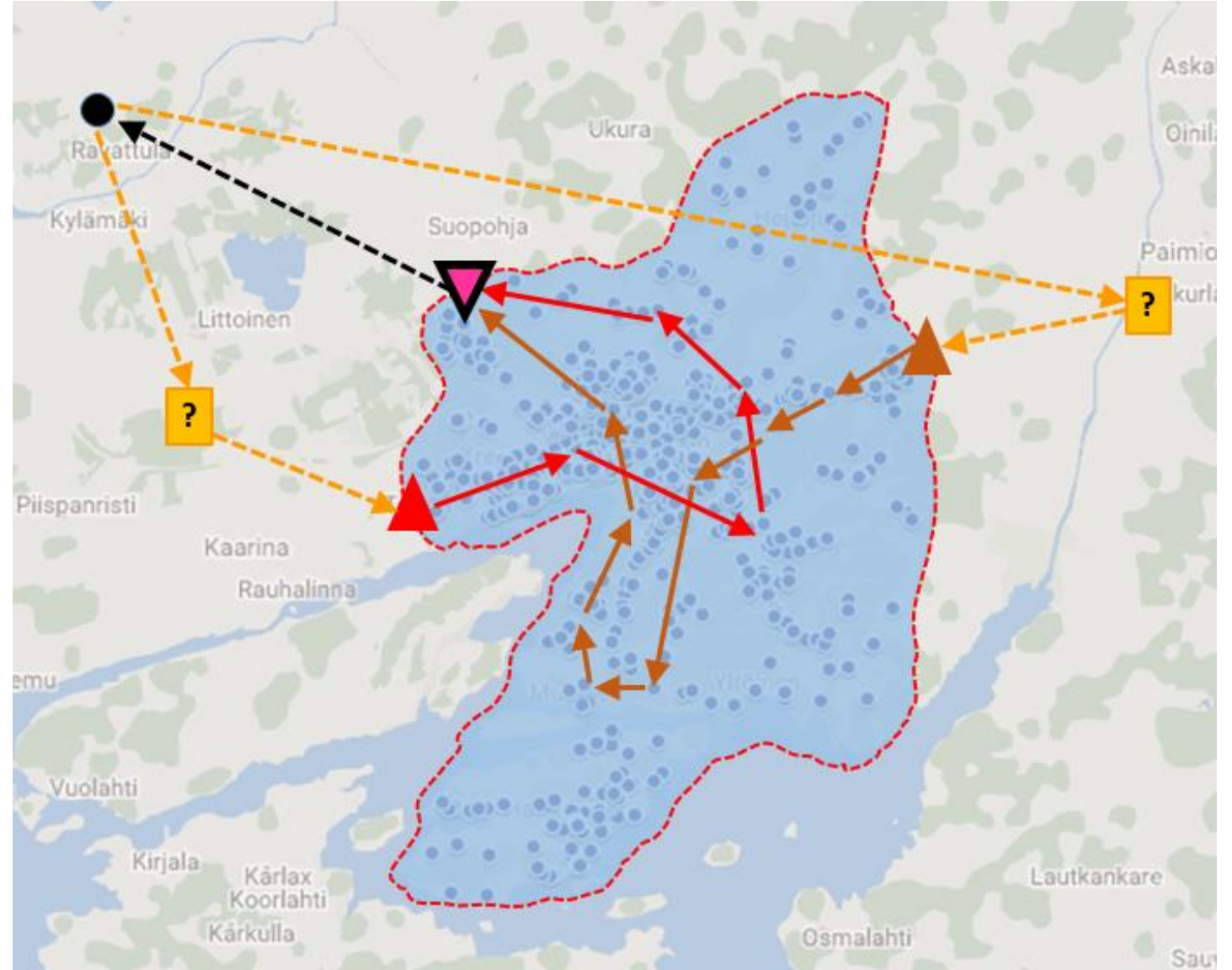
- Kuvassa 1 on esitetty Piikkiön alueella jäteastioita tyhjentävien kuljetusyritysten (A, B, C ja J) asiakaspisteet. Punainen piste on Piikkiön postinumeroalueella sijaitseva keräyspiste ja sininen Piikkiön viereisillä alueilla sijaitseva ko. yrityksen asiakaskeräyspiste.
- Kuva 1 tarkoittaa Rambollin edellisellä sivulla olevaa karttaesitystä ja samalla osoittaa, että osalla kuljetusyrityksillä asiakaspisteet ovat hyvinkin hajallaan, jolloin niiden ajoreitit muodostuvat väkisinkin pitkiksi. Näin keräysreittien kokonaistehokkuus kärsii.
- Koska kuljetusyrityksien C ja J asiakaspisteet sijaitsevat valtaosin Piikkiön itäpuolella, on koko Piikkiön kuljetusmallinusta syytä muuttaa siten, että yhtiöiden C ja J keräysajon aloituspisteenä käytetään Piikkiön ja Paimion rajalla olevaa aloituspistettä, Paimiontie 58. Aikaisemmin tehdyssä kuljetusmallinnuksessa kaikkien kuljetusyhtiöiden keräysajon laskenta aloitettiin Piikkiön länsipuolella olevasta osoitteesta, Helsingintie 35. Keräysajon aloituspisteen, joka muodostaa yhden kuljetusmallinnuksen tuloksiin vaikuttavan tekijän, merkitystä arvioitiin jo AMK:n tutkimuksessa herkkyystarkastelun avulla. Herkkyystarkastelu tehtiin yhtiön C osalta muuttamalla keräysajon lähtöpiste Piikkiön itäpuolelle. Tällä muutoksella tyhjennysvälirytmillä 1+2+4 ei todettu olevan oleellista merkitystä yhtiön C kokonaisajosuoritteeseen. Vaikka herkkyystarkastelu osoitti, ettei aloituspisteellä ole juurikaan merkitystä tuloksiin, tehdään Piikkiön alueen kuljetusten nykytilannemallinnus silti uudestaan yhtiöiden C ja J osalta.
- Seuraavan sivun kuvassa esitetään uuden kuljetusmallinnuksen peruseriaatteet Piikkiön osalta.



Kuva 1

# Kuljetusmallinnuksen käsitteet ja peruseriaatteet (Piikkiö)

-  Varikko
-  Siirtoajo
-  Keräilyajon aloituspiste  
Helsingintie 35, Piikkiö (Yhtiö A ja B)
-  Keräilyajon aloituspiste  
Paimiontie 58, Piikkiö (Yhtiö C ja J)
-  Keräilyajo (Yhtiö A ja B)
-  Keräilyajo (Yhtiö C ja J)
-  Keräilyajon lopetuspiste  
Yhdystien ja Turun kehätien risteys
-  Tyhjennysajo (9,3 km)
-  Tyhjennyspaikka (Topinoja Turku)
-  Keräilyalue



- ❑ Rambollin selvityksessä todetaan: ”Kun keräysalueen rajat eivät ole kiinteät, voidaan keräykseen yhdistää ajoreittiin liittyvien keräyskohteiden palveleminen, joka puolestaan vähentää kokonaisajosuoritetta jätteenkeräysalueen jätekeräyksessä ja samalla lisää kustannustehokkuutta. AMK opinnäytetyössä esitetyillä kuljetusjärjestelyillä ei nykyinen asiakkaiden maksama kustannustaso olisi mahdollista, vaan se olisi merkittävästi kalliimpaa.”
- ❑ Rambollin selvityksessä esitetyt väitteet johtavat lukijaa harhaan Turun AMK:n tutkimuksessa tehdyistä kuljetusmallinnoista ja niiden tuloksista. Väite ”AMK opinnäytetyössä esitetyillä kuljetusjärjestelyillä ei nykyinen asiakkaiden maksama kustannustaso olisi mahdollista, vaan se olisi merkittävästi kalliimpaa” on epärelevantti.
  - Tämä, kuten myös monet muut Rambollin selvityksessä esitetyt väitteet, lähtevät siitä virheellisestä tulkinnasta, että Piikkiön alueella jäteastioita tyhjentämässä käyvät autot eivät tekisi enää sen jälkeen mitään muuta työtä sen päivän aikana. Tämä ei tietenkään ole totta, eikä sellaista ole esitetty Turun AMK:n tutkimuksessa.
  - Se, että ajosuorite ja työaika lasketaan vain Piikkiön alueella tapahtuvasta keräilyajasta ja astioiden tyhjentämistyöstä, johtuu puhtaasti kahden eri jätekuljetusjärjestelmän mallinnuksen lähtökohdista. Jotta ylipäättään kahta kuljetusjärjestelmää voidaan vertailla yhteneväisin perustein, on Piikkiön alueen ulkopuolella tapahtuva jätteenkeräyksen kuljetustyö rajattava pois ajosuoritteiden laskennasta. Muuten tulokset kahden eri jätekuljetusjärjestelmän välillä eivät olisi mitenkään vertailukelpoisia.
  - On syytä vielä korostaa Turun AMK:n nykytilamallinnuksen kuljetusten laskentatapaa. Siinä ajosuoritteeksi otetaan vain Piikkiön alueella tapahtuva keräysajo. Tämä raja ei mitenkään estä tai sulje pois sitä, etteivätkö autot voisi tyhjentää jäteastioita muilla asuinalueilla ennen Piikkiön alueelle saapumista ja/tai sieltä lähtemisen jälkeen. Kuljetusmallinnuksesta tämä Piikkiön alueen ulkopuolella tapahtuva jätteenkeräystyö on kuitenkin rajattava pois, sillä muuten eri kuljetusjärjestelmien vertailu olisi mahdotonta.
  - Piikkiön kuljetusmallinnus on tehty lähtökohtaisesti samanlaisin perustein kuin Kirismäen asuinalueen tarkastelu eli kaikkien jäteautojen ajosuorite otetaan huomioon vain ko. tarkastelualueella eli Piikkiön kuljetusmallinnuksessa ajosuoritteeksi lasketaan vain Piikkiön postinumeroalueen sisällä tapahtuva ajo. Kirismäen alueella kaikki autot ovat ns. vajaita, eli autot käyvät ennen ja jälkeen ko. asuinalueen jäteastioiden tyhjentämistä samalla ajoreitillä tyhjentämässä myös muiden asuinalueiden jäteastioita. Tämän saman voidaan todeta tapahtuvan nykytilanteen mallinnuksessa myös potentiaalisen urakka-alueen tarkastelussa. Yksi potentiaalinen urakka-alue on Piikkiön postinumeroalue, jonne jäteautot voivat saapua lännestä, idästä tai pohjoisesta. Etelän suunta ei ole mahdollinen, sillä Piikkiön alue rajoittuu etelässä merialueeseen. Paraisten tai Kaarinan puolelta saaristosta ei ole silta- tai lauttayhteyttä Piikkiön alueelle.
  - Piikkiön alue on vaikeammin kuljetusmallinnettava kuin Turun AMK:n tutkimuksessa toisena potentiaalisena urakka-alueena käytetty Hirvensalo-Kaksikerta –alueen saarten muodostama kokonaisuus. Hirvensalo-Kaksikerta -alueelle pääsee mantereelta vain yhtä siltaa pitkin. Siten Hirvensalo-Kaksikerta asuinalueen osalta on helpompi tehdä kahden eri jätekuljetusjärjestelmän logistinen vertailu kuin Piikkiön alueella.

- ❑ Rambollin raportissa esitettyjä väitteitä mm: ”Todelliset tehokkuudet ovat merkittävästi parempia kuin AMK opinnäytetyön tuloksista voi laskea.” tarkastellaan myöhemmin, kun ensin esitellään Piikkiön alueelta tehdyn uuden kuljetusmallinnuksen tulokset. Tulokset on koottu kolmeen seuraavaan diaan. Uudessa kuljetusmallinnuksessa on muutettu yhtiöiden C ja J keräilyajon aloituspiste Piikkiön ja Paimion rajalle (Paimiontie 58), koska kummankin yhtiön (C ja J) asiakkaat sijaitsevat valtaosin Piikkiön itäpuolella, Paimiossa.

### Uuden kuljetusmallinnuksen tulokset:


- Vaikka kahden yhtiön C ja J keräilyajon aloituspiste muutetaan enemmän todellisuutta vastaavaksi, ei koko Piikkiön alueen kokonaisajosuorite alene nykytilanteessa kuin hyvin vähän. Uudessa kuljetusmallinnuksessa ajosuoritteeksi neljän yhtiön osalta 8-viikkojaksossa tulee 2188 km. Ajosuoritteen vähenemä aikaisemmin tehtyyn kuljetusmallinnukseen on 82 km. Edelleen voidaan puhua hyvin merkittävästä erosta kahden kuljetusjärjestelmän välillä. Kunnan järjestämänä jätteenkuljetuksena ajosuoritteen alenema Piikkiön alueella verrattuna nykytilanteeseen on 923 km, eli 42,2 % (aikaisemmin tehdyn laskelman mukaan 44,2 %).
- Tässä tarkentavassa jatkotutkimuksessa ei ole otettu huomioon lainkaan autojen tyhjennysajoa, sillä sen laskenta on varsin ongelmallista. Tämä pätee etenkin nykytilanteen mallinnukseen, jossa neljän eri yhtiön autot eivät kaikilla tarkastelluilla tyhjennysväliryteillä tule täyteen tai normaali työvuoro ei täyty pelkästään Piikkiön alueen jäteastioiden tyhjennyksistä. Tällöin tyhjennysajon oikeudenmukainen kohdistaminen Piikkiön alueen jäteastioiden ”tyhjennysurakkaan” on hankalaa. Näin on selkeintä jättää jätteiden siirtokuljetus Topinojan jätekeskukseen kokonaan tarkastelun ulkopuolelle. Tämä tehdään kummankin vertailtavan jätekuljetusjärjestelmän osalta.
- Turun AMK:n tutkimuksessa ei alun perin ollut tarkoitus vertailla kahta jätteenkuljetusjärjestelmää taloudellisesta näkökulmasta, mutta kun Rambollin selvityksessä esitettiin seuraava väite: ”AMK opinnäytetyössä esitetyillä kuljetusjärjestelyillä ei nykyinen asiakkaiden maksama kustannustaso olisi mahdollista, vaan se olisi merkittävästi kalliimpaa.”, niin on syytä tehdä karkea laskelma tehtyjen kuljetusmallinuksien pohjalta myös taloudelliselta kannalta. Karkeassa laskelmassa otetaan huomioon vain kaksi jätteenkuljetuksen pääkustannustekijää: työntekijän palkkakustannukset ja polttoaine. Kunnan järjestämässä jätteenkuljetuksessa säästyy polttoainetta noin 6000 litraa vuodessa, joka tekee 1,1 euron litrahinnalla säästöä noin 6600 €. Kuljettajan työajan säästöksi voidaan tehtyjen kuljetusmallinuksien pohjalta laskea noin 230 tuntia vuodessa. Laskettaessa kuljettajan palkkakustannuksien olevan sivukuluineen 25 €/h päädytään vuositasolla 5750 euron säästöön. Astiatyhjennyksiä Piikkiön alueella on vuodessa noin 35000. Jos ajosuoritteessa syntyvä säästö siirrettäisiin asiakkaan maksamaan kuljetusmaksuun, olisi hinnan alennus 0,35 €/astiatyhjennys. Mikäli jäteauton muut kustannukset huomioitaisiin, asiakkaan kuljetusmaksu alentuisi vieläkin enemmän jätteenkuljetusjärjestelmän vaihtamisen myötä.

KERÄILYAJO 1.vko  
(myös 5.vko ja 7.vko)  
Piikkiö  
tyhjennysväli:  
1 vko

**NYKYTILANNE**  
Neljä yhtiötä:  
A,B,C ja J  
(Kp=keräilypisteet)

YHTEENSÄ	
Kp	77
Autot	3
<b>Km</b>	<b>75</b>
Aika (h)	4,4

Yhtiö A		Yhtiö B		Yhtiö C		Yhtiö J	
Kp	64	Kp	1	Kp	12	Kp	0
Autot	1	Autot	1	Autot	1	Autot	0
Km	45	Km	10	Km	20	Km	0
Aika (h)	3,2	Aika (h)	0,4	Aika (h)	0,8	Aika (h)	0



YHTEENSÄ	
Kp	77
Autot	1
<b>Km</b>	<b>51</b>
Aika (h)	3,6

KUNNAN  
JÄRJESTÄMÄ  
JÄTEKULJETUS




KERÄILYAJO 3.vko  
Piikkiö  
tyhjennysväli:  
1+3 vko

**NYKYTILANNE**  
Neljä yhtiötä:  
A,B,C ja J  
(Kp=keräilypisteet)

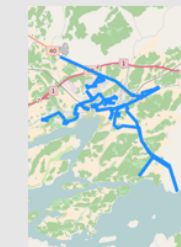
YHTEENSÄ	
Kp	79
Autot	3
<b>Km</b>	<b>75</b>
Aika (h)	4,4

Yhtiö A		Yhtiö B		Yhtiö C		Yhtiö J	
Kp	65	Kp	1	Kp	13	Kp	0
Autot	1	Autot	1	Autot	1	Autot	0
Km	45	Km	10	Km	20	Km	0
Aika (h)	3,2	Aika (h)	0,4	Aika (h)	0,8	Aika (h)	0



YHTEENSÄ	
Kp	79
Autot	1
<b>Km</b>	<b>52</b>
Aika (h)	3,7

KUNNAN  
JÄRJESTÄMÄ  
JÄTEKULJETUS




KERÄILYAJO 2.vko  
Piikkiö  
tyhjennysväli:  
1+2 vko

**NYKYTILANNE**  
Neljä yhtiötä:  
A,B,C ja J  
(Kp=keräilypisteet)

YHTEENSÄ	
Kp	946
Autot	7
<b>Km</b>	<b>414</b>
Aika (h)	30,8

Yhtiö A		Yhtiö B		Yhtiö C		Yhtiö J	
Kp	600	Kp	94	Kp	249	Kp	3
Autot	3	Autot	1	Autot	2	Autot	1
Km	188	Km	84	Km	124	Km	18
Aika (h)	16,9	Aika (h)	4,7	Aika (h)	8,7	Aika (h)	0,5



YHTEENSÄ	
Kp	946
Autot	4
<b>Km</b>	<b>243</b>
Aika (h)	24,3

KUNNAN  
JÄRJESTÄMÄ  
JÄTEKULJETUS




KERÄILYAJO 4.vko  
Piikkiö  
tyhjennysväli:  
1+2+4 vko

**NYKYTILANNE**  
Neljä yhtiötä:  
A,B,C ja J  
(Kp=keräilypisteet)

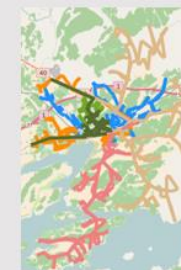
YHTEENSÄ	
Kp	1554
Autot	8
<b>Km</b>	<b>533</b>
Aika (h)	44,1

Yhtiö A		Yhtiö B		Yhtiö C		Yhtiö J	
Kp	997	Kp	141	Kp	413	Kp	3
Autot	4	Autot	1	Autot	2	Autot	1
Km	257	Km	106	Km	152	Km	18
Aika (h)	25,1	Aika (h)	6,2	Aika (h)	12,3	Aika (h)	0,5



YHTEENSÄ	
Kp	1554
Autot	6
<b>Km</b>	<b>285</b>
Aika (h)	34,4

KUNNAN  
JÄRJESTÄMÄ  
JÄTEKULJETUS



### KERÄILYAJO 6.vko

Piikkiö  
tyhjennysväli:  
1+2+3+6 vko

#### NYKYTILANNE

Neljä yhtiötä:  
A,B,C ja J  
(Kp=keräilypisteet)

#### YHTEENSÄ

Kp	956
Autot	7
<b>Km</b>	<b>401</b>
Aika (h)	30,5

#### YHTEENSÄ

Kp	956
Autot	4
<b>Km</b>	<b>236</b>
Aika (h)	24,2

#### KUNNAN JÄRJESTÄMÄ JÄTEKULJETUS



Yhtiö A		Yhtiö B		Yhtiö C		Yhtiö J	
Kp	607	Kp	95	Kp	251	Kp	3
Autot	3	Autot	1	Autot	2	Autot	1
Km	190	Km	84	Km	109	Km	18
Aika (h)	17,1	Aika (h)	4,7	Aika (h)	8,2	Aika (h)	0,5



### KERÄILYAJO 8.vko

Piikkiö  
tyhjennysväli:  
1+2+4+8 vko

#### NYKYTILANNE

Neljä yhtiötä:  
A,B,C ja J  
(Kp=keräilypisteet)

#### YHTEENSÄ

Kp	1627
Autot	8
<b>Km</b>	<b>540</b>
Aika (h)	45,5

#### YHTEENSÄ

Kp	1627
Autot	6
<b>Km</b>	<b>296</b>
Aika (h)	35,7

#### KUNNAN JÄRJESTÄMÄ JÄTEKULJETUS



Yhtiö A		Yhtiö B		Yhtiö C		Yhtiö J	
Kp	1044	Kp	146	Kp	434	Kp	3
Autot	4	Autot	1	Autot	2	Autot	1
Km	255	Km	109	Km	158	Km	18
Aika (h)	25,8	Aika (h)	6,4	Aika (h)	12,8	Aika (h)	0,5



## KERÄILYAJON YHTEENVETO 8-viikkojakso: Nykytilanteen ja kunnan järjestämän jätekuljetuksen vertailu, Piikkiö

NYKYTILANNE	1.vko	2.vko	3.vko	4.vko	5.vko	6.vko	7.vko	8.vko	
<b>Yhtiö</b>	<u>1</u>	<u>1+2</u>	<u>1+3</u>	<u>1+2+4</u>	<u>1</u>	<u>1+2+3+6</u>	<u>1</u>	<u>1+2+4+8</u>	<b>YHT</b>
<b>A (km)</b>	45	188	45	257	45	190	45	255	<b>1070</b>
<b>B (km)</b>	10	84	10	106	10	84	10	109	<b>423</b>
<b>C (km)</b>	20	124	20	152	20	109	20	158	<b>623</b>
<b>J (km)</b>	0	18	0	18	0	18	0	18	<b>72</b>
<b>YHT (km)</b>	75	414	75	533	75	401	75	540	<b>2188</b>
<b>Autot (lkm)</b>	3	7	3	8	3	7	3	8	<b>42</b>
<b>Aika (h)</b>	4,4	30,8	4,4	44,1	4,4	30,5	4,4	45,5	<b>168,5</b>
<b>Kunnan järjestämä jätekuljetus</b>	<u>1</u>	<u>1+2</u>	<u>1+3</u>	<u>1+2+4</u>	<u>1</u>	<u>1+2+3+6</u>	<u>1</u>	<u>1+2+4+8</u>	<b>YHT</b>
<b>Yritys X (km)</b>	51	243	52	285	51	236	51	296	<b>1265</b>
<b>Autot (lkm)</b>	1	4	1	6	1	4	1	6	<b>24</b>
<b>Aika (h)</b>	3,6	24,3	3,7	34,4	3,6	24,2	3,6	35,7	<b>133,1</b>
<b>Ajosuorituksen ero % (nykytil. – kunnan järj.)</b>	<b>-32,0</b>	<b>-41,3</b>	<b>-30,7</b>	<b>-46,5</b>	<b>-32,0</b>	<b>-41,1</b>	<b>-32,0</b>	<b>-45,2</b>	<b>-42,2</b>

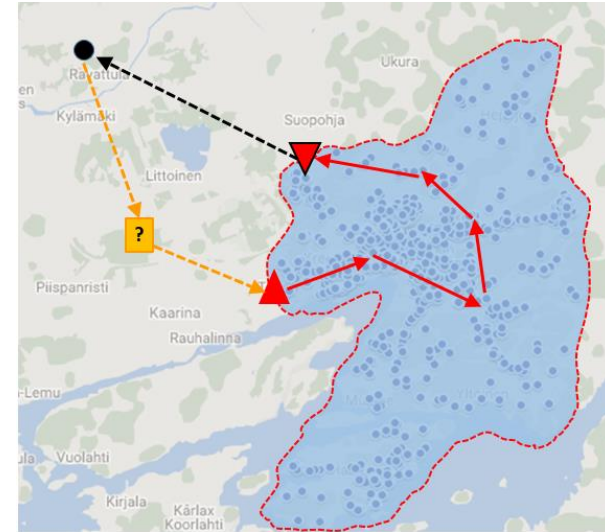


## Vanhan kuljetusmallinnuksen tulokset keräilyn ajosuoritteiden osalta

### Keräilyn ajosuorite (km)

	<u>8-viikkojakso</u>	<u>vuodessa*</u>
Nykytilanne	2270 km	14755 km
Kunnan järj.	1265 km	8223 km
Erotus	<b>1005 km</b>	<b>6532 km (-44%)</b>

\* 8-viikkojakso on muutettu vuositason lukemaksi kertomalla 8-viikkojakson km-lukema arvolla 6,5 (=52 vko)

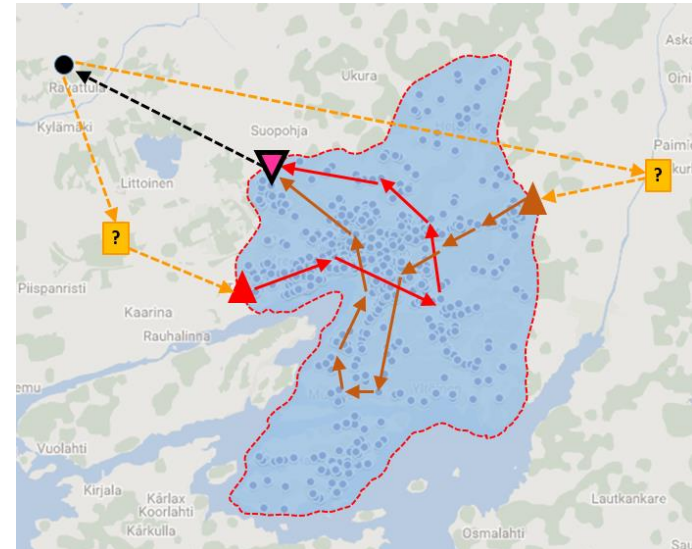


## Uuden kuljetusmallinnuksen tulokset keräilyn ajosuoritteiden osalta

### Keräilyn ajosuorite (km)

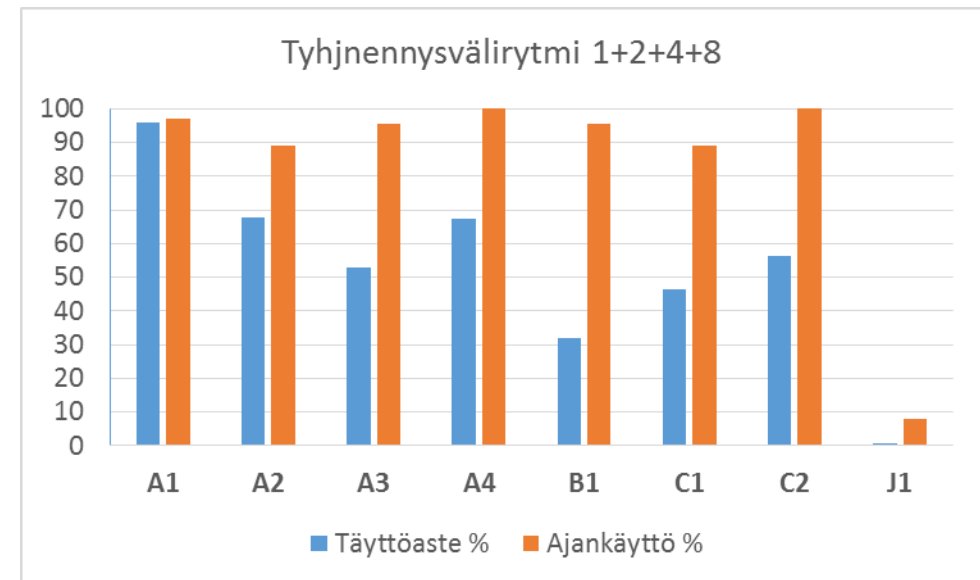
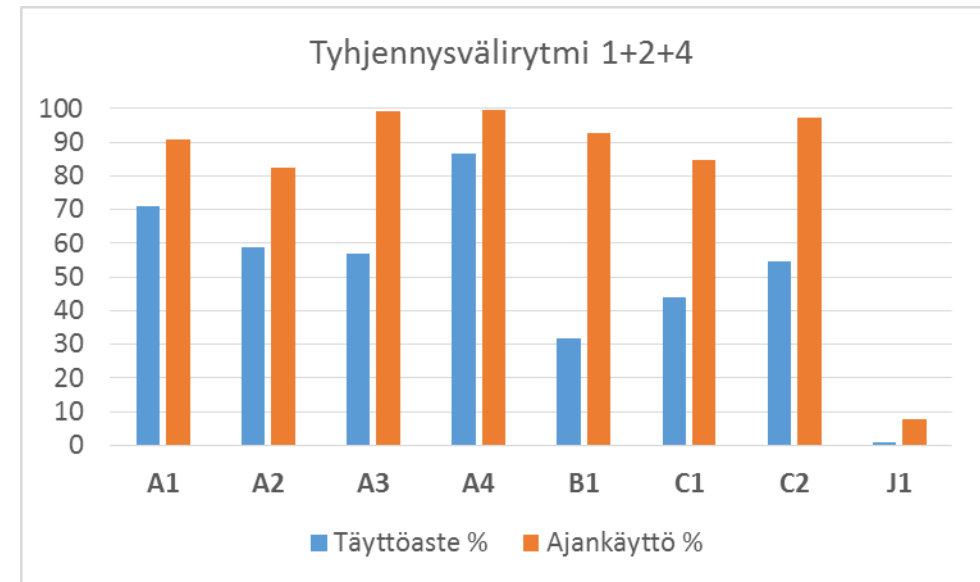
	<u>8-viikkojakso</u>	<u>vuodessa*</u>
Nykytilanne	2188 km	14222 km
Kunnan järj.	1265 km	8223 km
Erotus	<b>923 km</b>	<b>5999 km (-42%)</b>

\* 8-viikkojakso on muutettu vuositason lukemaksi kertomalla 8-viikkojakson km-lukema arvolla 6,5 (=52 vko)



- Rambollin laatimassa selvityksessä väitetään, että ”**Todelliset tehokkuudet ovat merkittävästi parempia kuin AMK opinnäytetyön tuloksista voi laskea**” .... ”**Jätteen kuljetusyrittäjät saavuttavat jätteenkeräysauton kantavuuden hyödyntämisessä 80-100 % täyttöasteen (opinnäytteessä esim. Piikkiössä 40-70 %) sekä työvuoron tehokkuudessa 90-100 % tehokkuuden (opinnäytetyössä esim. Piikkiössä 70-80%).**”
- Ensinnäkin Rambollin selvityksessä on laskettu Turun AMK:n kuljetusmallinnuksen pohjalta tehokkuuslukuja väärin perustein. Tehokkuuslukuja ei voi laskea ja esittää Rambollin selvityksessä esitetyllä tavalla, eli kuvittelemalla, että auto tyhjentää yhden päivän aikana vain Piikkiön alueella olevat astiat, eikä tee sen jälkeen enää mitään muuta työtä sen päivän aikana. Jos näin epärealistisesti laskee, on selvää, että auton hyötykäytön ja työvuoron tehokkuus ovat alhaisia.
- Toiseksi Rambollin selvityksessä esittämiin tehokkuuslukuihin ei nykytilanteessa ole mahdollista päästä Piikkiön alueella liikkuvien kaikkien jäteautojen ja -yhtiöiden osalta, sillä yhtiöiden Piikkiön sisäiset jätteenkeräyslenkit ovat jo hyvinkin laajoja. Tällöin koko työvuoron ajasta menee huomattava osuus jäteastialta toiselle siirtymiseen. Lisäksi, kun Piikkiön alueen tyhjennykset eivät riitä täyttämään kuin osan auton kapasiteetista, joudutaan sillä ajamaan hyvinkin laajalla maantieteellisellä alueella.
- Esimerkiksi yhtiön J, jolla on vain kolme käyntipistettä Piikkiön alueella, käyntipisteet ovat kovin hajallaan ympäri Lounais-Suomen (Kuva 1, sivu 3). Näin jäteauton yhden työvuoron reitille tulee paljon kilometrejä. Kun jätteitä kerätään laajalta alueelta, ei jätteenkeräyksen tehokkuus todellisuudessa voi olla kovin hyvä.
- Yhtiöllä B, jolla myös on tyhjennyspisteitä Piikkiön alueella melko vähän, on nähtävissä vastaavanlainen tilanne. Esimerkiksi tyhjennysväli-rytmillä 1+2+4 yhtiöllä B on Piikkiön alueella jäteastioita tyhjennettävänä 141 kpl. Nämä astiat on mahdollista tyhjentää samalla kertaa yhdellä ajolenkillä, jolloin kilometrejä tulee Piikkiön alueella yhteensä 106 km. Jättekertymä tällä yhdellä reitillä on 3,2 tonnia ja koko tähän Piikkiön reittiin menee aikaa 6h14min, joka on 92 % kuljetusmallinnuksessa käytetystä maksimityövuoron pituudesta. Kuljetusmallinnuksessa työvuoron pituutena käytettiin 6h45min, joka mahdollistaa normaalin 8-tunnin työvuoron puitteissa kuljettajan tauot ja jätteen kuljetuksen Topinojan jäteasemalle sekä vielä paluuajon varikolle. Tässä yhtiön B tilanteessa on selvää, että yhden työvuoron aikana auto ei enää ehdi kovin montaa jäteastiaa tyhjentää Piikkiön alueen ulkopuolella esim. Kaarinassa, jolloin auton tehokkuus jää kokonaisuutenakin kovin heikoksi. Työvuorosta menee kuljetusmallinnuksen mukaan laajan Piikkiön reitin (106 km) ajamiseen 4h15min, joka on lasketusta kokonaisajasta peräti 68 %, ja auton täyttöaste jää 32 %:iin (kuljetusmallinnuksessa auton kapasiteettina käytetään 10 tonnia). Vaikka yhtiön B jäteauto ennen ja/tai jälkeen Piikkiön reittiä tyhjentäisi astioita muualla, jää auton kantavuuden hyödyntäminen kovin heikoksi. Kuljetustehokkuus jää heikoksi siinäkin tapauksessa, että jäteautona yhtiö B käyttäisi kaksiakselista pakkaavaa ”takalastaria”. Katsottaessa yhtiön B Piikkiön alueen ulkopuolella olevien asiakkaiden sijainteja (Kuva 1, sivu 3) voidaan todeta, että Piikkiön alueen jäteastiat on yhtiön järkevä tyhjentää yhdellä reitillä. Piikkiön alueen ulkopuolella olevat yhtiön B asiakaskäyntipisteet eivät tuo synergiaetuja esimerkiksi siten, että Piikkiön asiakaskäyntipisteet kannattaisi yhdistää yhtiön muihin reitteihin.

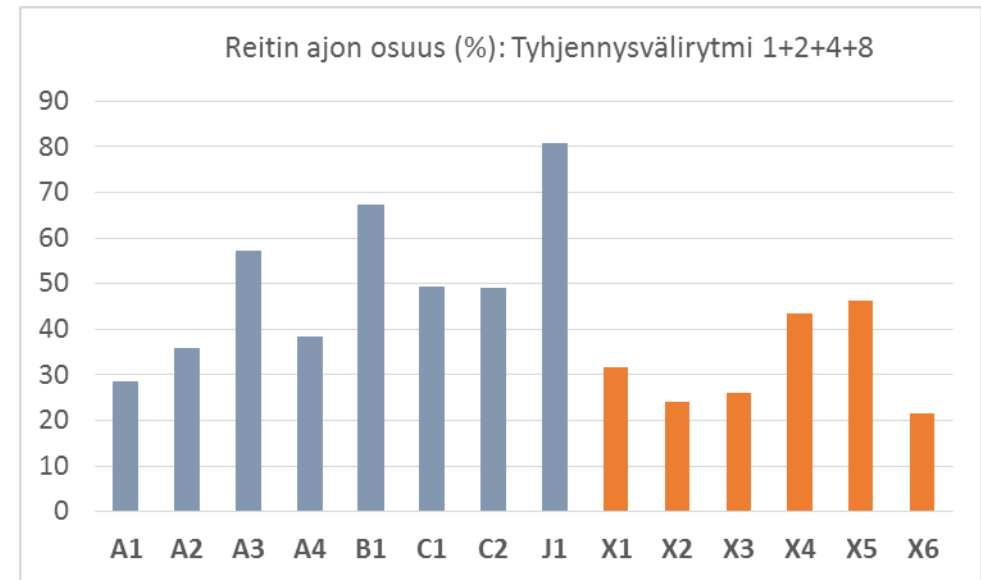
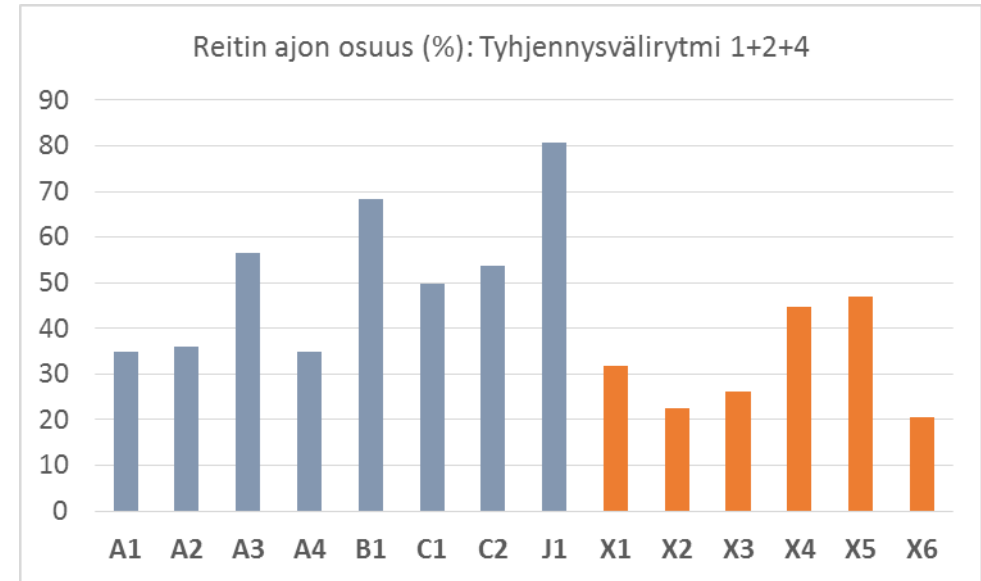
- Edellä olevat esimerkit (yhtiöiden B ja J) osoittavat, että nykytilanteessa kaikkien yhtiöiden kuljetusreitit eivät ole tehokkaita, vaan hyvinkin tehotomia. Normaalisti, kun auto voi kerätä jätteitä suppealta maantieteelliseltä alueelta, ehtii auto tyhjentää alueesta riippuen 200-300 astiaa normaalin työvuoron aikana, kuten kuljetusmallinnuksessa osoitettiin tapahtuvan kunnan järjestämässä jätteenkuljetuksessa. Tällöin auton täyttöasteessa päästään korkeampiin lukemiin kuin nykytilanteessa, jolloin Piikkiön astiatyhjennykset jakautuvat usean jätekuljetusyrityksen kesken.
- Nykytilanteessa Piikkiön alueella käyvät useiden yhtiöiden autot joutuvat ajamaan laajan keräilykierroksen jo yksinomaan Piikkiön alueella ja vielä täydentämään keräilyreittiä muilla alueilla, jos työvuorossa aikaa on jäljellä. Näin kaikkien autojen tehokkuudessa ei millään voida päästä Rambollin selvityksessä esitettyihin tehokkuuslukemiin, ei etenään auton täyttöasteen osalta. **Rambollin raportissa ei esitetty mihin tietoon tai tutkimukseen kantavuuden hyödyntämisen korkeat, 80-100 %:n täyttöasteet perustuvat.**
- Viereisiin kahteen kuvaan on koottu Piikkiön alueen nykytilamallinnuksen tehokkuuslukuja neljän eri yhtiön osalta kahdelta tyhjennysvälirytmiltä. Täyttöaste % kuvaa, paljonko auton kuljetuskapasiteetista tulee käytettyä auton tyhjentäessä Piikkiön alueella sijaitsevat jäteastiat. Ajankäyttö % puolestaan kertoo, paljonko auton työajasta Piikkiön reitin hoitaminen edustaa kuljetusmallinnuksesta käytetystä työvuoron maksimiajasta.
- Kuvista voidaan nähdä jo edellä selostetun yhtiön B alhainen kuljetustehokkuus auton täyttöasteen osalta myös tyhjennysvälirytmillä 1+2+4+8. Vaikka yhtiön B Piikkiön reitit vievät ajallisesti melkein koko työvuoron (92-95 %), jää auton kapasiteetin täyttöasteet hyvin alhaisiksi (32 %). Yhtiö C:n kahden auton reiteissä on nähtävissä samanlainen tilanne. Yhtiön reitit Piikkiön alueella vievät ajallisesti melkein koko työvuoron (85-100 %), mutta siitä huolimatta kerätty jätemäärä suhteutettuna auton kapasiteettiin jää alhaiseksi, täyttöasteet ovat vain 44-56 %. Ainoastaan Piikkiön alueen jätekuljetuksia hallitsevan suurimman yrityksen, markkinajohtajan A:n reiteissä päästään auton täyttöasteessa sille tasolle, mille päästäisiin kunnan järjestämänä jätteenkuljetuksena eli keskimäärin noin 70 %:n täyttöasteeseen.



- Se, miksi nykytilanteessa autojen täyttöasteet jäävät alhaisiksi useiden Piikkiön alueella jäteastioiden tyhjennyksiä hoitavien yhtiöiden reiteissä, on täysin ymmärrettävää ja luonnollista. Kun asiakaspisteet ovat hajautuneet laajalle maantieteelliselle alueelle, menee huomattava osa työvuoron ajasta reitin ajoon, tyhjennyspisteeltä toiselle siirtymiseen. Siten auton jätessäiliö ei täyty työvuoron aikana tehokkaasti, vaan työvuoron päättyessä auton säiliö on vain puolillaan tai reippaasti sen allekin.
- Realistisen ja oikeansuuntaisen kuvan nykytilan kuljetustyön tehokkuudesta saadaan vertaamalla kuinka paljon Piikkiön alueella tapahtuvasta työajasta menee astialta toiselle siirtymiseen, ja kuinka paljon työajasta menee astioiden tyhjennykseen eli kuinka paljon ajovuoron työajasta kuluu pelkästään reitin ajoon ja kuinka paljon astioiden tyhjennykseen alueella. Tällainen suhdeluku antaa realistisemman kuvan jätteenkuljetusjärjestelmien tehokkuudesta tietyllä rajatulla maantieteellisellä alueella kuin Rambollin Turun AMK:n tutkimustulosten pohjalta yksipuolisesti laskemat tehokkuusluvut. Tällaista tehokkuustarkastelua Rambollin selvityksessä myös painotettiin ("...kuinka paljon ajovuoron työajasta kuluu reitin ajoon. Kysymys on miten tehokkaasti työaika saadaan hyödynnettyä ja kertymä vastaamaan keräilyajoneuvon kantavuutta.")
- Tätä, kuinka paljon ajovuoron työajasta kuluu reitin ajoon, tarkasteltiin jo edellä, kun laskettiin yhden yhtiön (B) osalta kuinka suuri osuus ajovuoron työajasta kuluu reitin ajoon eli siirtymiseen jäteastialta toiselle. Yhtiön B tyhjennysvälirytmillä 1+2+4 pelkästään reitin ajoon meni 4h15min. Se edustaa peräti 68 %:a reittiin menneestä kokonaisajasta, joka ko. reitillä on 6h14min. Tämä reitin ajon suhteellinen mittari ja mittarin %-lukuarvo on hyvin konkreettinen. Sen avulla voidaan selkeästi ja yhdenmukaisin perustein vertailla kahden eri jätteenkuljetusjärjestelmien välillä olevia tehokkuuseroja.
- Kuljetustehokkuutta on mahdollista tutkia tehtyjen kuljetusmallinnuksien ajoreittiraporttien pohjalta kokonaisuutenakin eikä pelkästään yksittäisen yhtiön ja sen yksittäisen reitin osalta.
- NFleet-kuljetustenoptimointiohjelma tekee jokaisen reitin osalta yhteenvetoraportin, jossa on mm. reitin kilometrit, reitin kokonaisaika (eriteltyinä reitin ajoon ja astioiden tyhjennykseen kuluvaan aikaan) sekä reitiltä kerätty jätemäärä, joka suhteutetaan auton kantavuuteen.
- Nykytilanteen Piikkiön kuljetusmallinnuksessa keräilyajoon neljän yhtiön autoilla menee aikaa 8-viikkojaksossa yhteensä 168,5 tuntia (ks. yhteenvetotaulukko sivu 8). Kuljetusmallinnuksen raporteista selviää, että tästä ajasta yli puolet (52,1%, yht. 88,1 tuntia) meni jäteastialta toiselle siirtymiseen eli reitin ajoon. Kunnan järjestämässä kuljetuksessa jäteastialta toiselle siirtymiseen eli reitin ajoon menee vastaavasti laskien 52,2 tuntia, joka edustaa kokonaistyöajasta 39,2 %. Myös tämä tarkastelu osoittaa, että kunnan järjestämä keskitetysti kilpailutettu jätteenkuljetus on selvästi tehokkaampaa kuin nykytilanteen kiinteistön haltijan järjestämä jätteenkuljetusjärjestelmä, jossa neljän eri yhtiön autot ajavat Piikkiön alueella tyhjentämässä kukin omien asiakkaidensa jäteastioita.

- Jätteenkeräyksen tehokkuutta arvioitiin edellä reitin ajon tehokkuus -mittarin avulla eli paljonko reitin ajo vie työvuoron kokonaisajasta eli siitä ajasta mikä kuuluu Piikkiön alueella jäteastioiden tyhjentämisessä. Viereisissä kuvissa tätä reitin ajon tehokkuutta on tarkasteltu vielä reiteittäin kahdella eri tyhjennysväli-rytmillä. Kirjain kuvaa yhtiötä: A, B, C, J ja X (X on kunnan kilpailuttama yhtiö). Numero kirjaimen yhteydessä yksilöi eri reitit. Mitä suurempi on reitin ajon %-lukema, sitä tehottomampaa jätteenkuljetus on, koska työvuoron aika suurelta osin menee reitin ajoon eikä jäteastioiden tyhjentämiseen.
- Tämäkin tarkastelu osoittaa, miten paljon tehottomampaa jätteiden keräys Piikkiön alueella on nykytilanteessa verrattuna kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen. Nykytilanteessa astialta toiselle siirtyminen vie huomattavan osan työvuoron ajasta. Väistämättä tästä seuraa, että jäteauton kapasiteetin hyödyntäminen jää alhaiseksi.
- Kunnan järjestämässä jätteenkuljetuksessakin on kahdella reitillä (X4 ja X5) reitin ajon osuuden %-lukema korkea. Tämä johtuu siitä, että optimointiohjelma on luonut kaksi melko pitkää ns. maaseutureittiä, jolloin on selvää, että näillä reiteillä huomattava osuus työajasta menee tyhjennyspisteeltä toiselle siirtymiseen.
- Alla olevaan taulukkoon on vielä laskettu eri yhtiöiden reittien keskiarvot kahdelta tyhjennysväli-rytmiltä kuvaamaan jätteenkeräyksen tehokkuutta. Taulukon pohjalta voidaan todeta, että kunnan järjestämä kuljetus, jolloin yksi yhtiö keräisi alueen jätteet, on huomattavasti tehokkaampi kuin nykytilanteen järjestelmä. Yhtiöillä B, C ja J valtaosa Piikkiön alueella tapahtuvasta jätteenkeräystästä menee reitin ajoon eli tyhjennyspisteeltä toiseen siirtymiseen, jolloin auton täyttöasteet jäävät alhaisiksi. Täyttöasteet jäävät alhaisiksi myös todellisuudessa, kuten edellä yhtiöiden B ja C osalta osoitettiin.

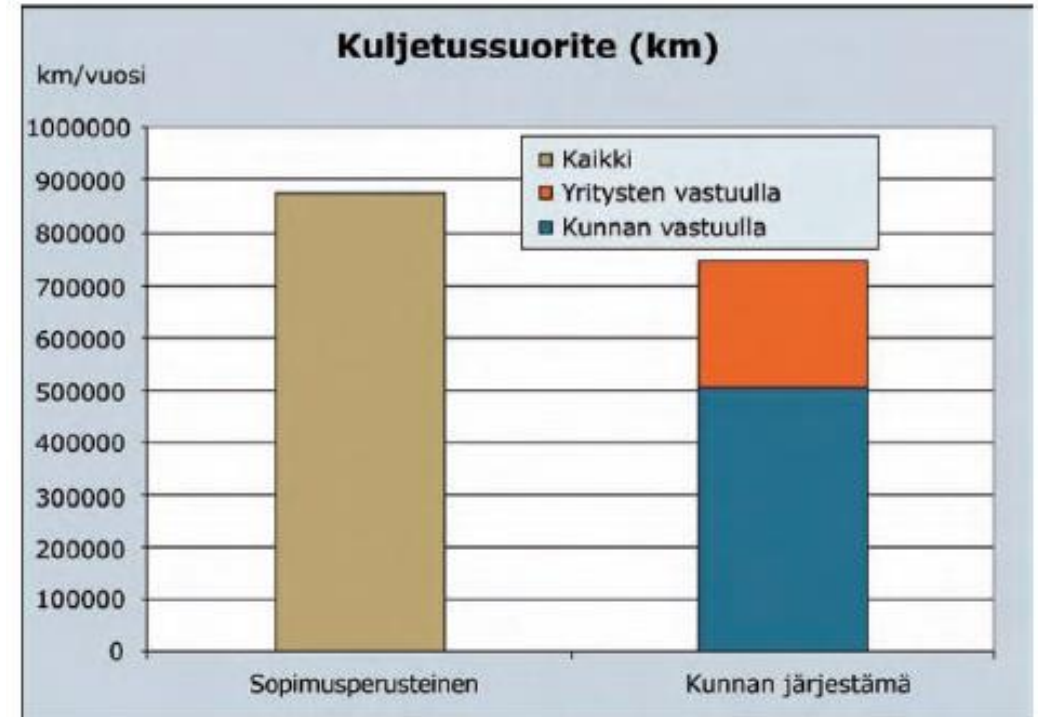
Yhtiö	A	B	C	J	X
Reitin ajon osuus (%)	40,2	67,7	50,4	80,8	32,1



- ❑ Rambollin selvityksessä esitetään: ”Nykytilanteeseen verrattuna kunnan järjestämässä yhdyskuntajätteen kuljetuksessa kokonaisliikennesuorite on riippuvainen miten eri urakoitsijoiden asiointipisteet ovat sijoittuneet tarkastelualueelle. Taloudellisuustekijät ohjaavat siten, ettei ero kovin merkittäväksi kasva. Näin ollen myöskään kuljetussuoritteiden ero ei aiheuta merkittävää ympäristö- ja terveyshaittaa eikä vaikuta onnettomuustilastoihin. ” ... ”Jätteenkuljetusten suoritteita tulee tarkastella koko alueen kattavana tehokkuuden näkökulmasta eli kuinka suuri hyötykuorma kantavuuteen nähden saadaan kerättyä jätettä alueelta ja kuinka paljon ajovuoron työajasta kuluu reitin ajoon. Kysymys on miten tehokkaasti työaika saadaan hyödynnettyä ja kertymä vastaamaan keräilyajoneuvon kantavuutta.”
- Jätteenkuljetusjärjestelmien vertailua ei voida tehdä ellei aluetta rajata jotenkin. Alue voisi olla koko Lounais-Suomen alue, mutta jätelainsäädäntö lähtee siitä, että urakka-alueet ovat pienempiä aluekokonaisuuksia. Turun AMK:n tutkimuksessa Piikkiön postinumeroalue valittiin yhdeksi potentiaalisesti urakka-alueeksi, joka kuitenkin osoittautui hieman liian pieneksi yhdellä autolla operoitavaksi. Siten tehdyissä kuljetusmallinuksissa sekä nykytilanteessa että kunnan järjestämässä jätteenkuljetuksessa esiintyy jonkin verran ns. ”vajaita autoja”, jotka hieman sekoittavat kuljetusten tehokkuustarkasteluja. Siksi edellä tehdyissä tehokkuustarkasteluissa on keskitytty vain niiden tyhjennysväli-rytmien ajoihin, joissa astiatyhjennyksiä on paljon.
- Tässä vastineessa on jo useaan otteeseen kommentoitu Rambollin selvityksessä olevia kuljetustehokkuuslukuja, jotka Piikkiön osalta oli laskettu väärin AMK:n tutkimuksessa tehtyjen kuljetusmallinuksien pohjalta.
- Rambollin raportissa painotetaan sitä, kuinka suuri hyötykuorma kantavuuteen nähden saadaan kerättyä jätettä ja kuinka paljon ajovuoron työajasta kuluu reitin ajoon. Tässä Piikkiön alueelta tehdyssä tarkentavassa jatkotutkimuksessa asiaa on selvitetty hyvin yksityiskohtaisesti erilaisten tehokkuusmittareiden avulla. Tehdyt tarkastelut osoittavat selvästi, että nykytilanteessa Piikkiön alueen jätteenkuljetuksissa on huomattavaa tehottomuutta. Alueen jäteastiat voitaisiin tyhjentää tehokkaammin ja paljon pienemmällä (42%) ajosuoritteella kunnan järjestämänä jätteenkuljetuksena. Lasketut reitin ajon osuuden korkeat %-lukemat yhdistettynä auton alhaiseen täyttöasteeseen esim. yhtiöiden B, C ja J osalta kuvaavat konkreettisesti ja hyvinkin todenmukaisesti nykytilanteessa vallitsevaa huomattavaa jätekuljetusten tehottomuutta yhdellä Turun AMK:n tutkimukseen valitulla kohdealueella.
- ❑ Rambollin selvityksessä on esitetty useassa kohdassa väite: ”Nykyisten toimijoiden reitit ovat jo hyvin tehokkaat ja autojen täyttöasteet ovat korkeat 85-100%”. Rambollin selvityksestä ei kuitenkaan käy ilmi, mihin nämä tehokkuusluvut perustuvat?

- Rambollin selvityksessä esitetään: *”Nykytilanteeseen verrattuna kunnan järjestämässä yhdyskuntajätteen kuljetuksessa kokonaisliikennesuorite on riippuvainen miten eri urakoitsijoiden asiointipisteet ovat sijoittuneet tarkastelualueelle. Taloudellisuustekijät ohjaavat siten, ettei ero kovin merkittäväksi kasva.”*
- Turun AMK:n ja muiden aiheesta tehtyjen tutkimuksien mukaan: eri urakoitsijoiden asiointipisteiden lomittuessa ja asiointipisteiden hajaantuessa laajalle maantieteelliselle alueelle tehokkaiden reittien muodostaminen kokonaisuuden kannalta ei onnistu. Nykyinen jätteenkuljetusjärjestelmä, jossa alueella operoi useita kuljetusyhtiöitä, johtaa väistämättä tehottomuuteen yksittäisen asuinalueen tai laajemman aluekokonaisuuden jätteenkuljetuksessa. Kokonaislogistisesta näkökulmasta tarkastellen kuljetusyriyten taloudellisuustekijöiden huomioonotto niiden omien ajoreittiensä suunnittelussa ei johda kokonaisuuden kannalta optimitilanteeseen, vaan se on vain osaoptimointia. Toisin sanoen, vaikka kukin kuljetusyhtiö optimoisi omat jätteenkuljetusreitinsä taloudellisesti mahdollisimman tehokkaiksi, ei se johda kokonaisuuden kannalta optimaaliseen tilanteeseen eli mahdollisimman alhaiseen kokonaisajosuoritteeseen koko jätteenkuljetusjärjestelmän kannalta.
  - Turun AMK:n tutkimus osoittaa, että ero ajosuoritteessa kahden eri jätteenkuljetusjärjestelmän välillä on merkittävän suuri. Piikkiön alueella ajosuorite vähenisi noin 40 % ja Hirvensalo-Kakskerta alueella noin 30 %, jos alueet hoidettaisiin yhden kuljetusyriyksen toimesta eli kunnan järjestämänä jätteenkuljetuksena. Piikkiön Kirismäen asuinalueella ajosuoritteen alenemaksi saatiin 50 %. Myös muissa tutkimuksissa on ajosuoritteen alenema todettu huomattavan suureksi.
  - Jätteenkuljetusjärjestelmän vaikutusta ajosuoritteeseen ja ympäristöön kohdistuviin päästöihin on tutkittu Suomessa hämmästyttävän vähän. Tämä on erikoista, kun ajatellaan, miten merkittävästä asiasta on kuitenkin kyse koko jätehuollon kannalta. Myöskään muissa maissa ei ole tätä aihetta tutkittu, mutta sille löytyy hyvin luonnollinen selitys: muissa maissa kuin Suomessa yleinen lähtökohta yhdyskuntajätteen kuljetuksissa on puhtaasti ”kuntavetoinen”, jolloin ei ole edes mahdollisuutta selvittää kahden eri jätteenkuljetusjärjestelmän ympäristövaikutuksia (Katsaus eräiden EU-maiden jätelainsäädäntöön; Ympäristöministeriö 2008).
  - Suomessa jätteenkuljetusjärjestelmistä kirjoitettaessa ja annettaessa erilaisia lausuntoja on viitattu ja viitataan edelleen Ramboll Oy:n Oulun seutua koskevaan tutkimukseen vuodelta 2008. Tämän tutkimuksen tulokset eivät enää jätteenkuljetuskäytäntöjen (lainsäädännön) muututtua ole pätevää tietoa koskien mm. eri jätteenkuljetusjärjestelmien ajosuoritteiden välistä eroa, ja sitä kautta vaikutuksia ympäristöön. Rambollin tutkimuksen mukaan Oulun seudun alueella sopimusperusteisessa järjestelmässä jätteenkuljetussuoritteeksi saatiin noin 870.000 km vuodessa, kun kunnan keskitetysti kilpailuttamassa jätteenkuljetusjärjestelmässä kilometrisuorite pieneni 14 %. Tätä tutkimustulosta ei kuitenkaan voida enää pitää nykytilannetta kuvaavana monestakin eri syystä, kuten Turun AMK:n tutkimuksessa todetaan: *”Nykyään kunnan ja yritysten vastuulla olevat jätteet kuljetetaan lähtökohtaisesti erillään (ainakin Lounais-Suomessa). Näin Rambollin tutkimustuloksia Oulun seudulta vuodelta 2008 ei voi enää pitää vertailukelpoisina ja nykytilannetta kuvaavina.”*

- Rambollin Oulun seudun tutkimuksessa (2008) oli mukana myös yritysten vastuulla olevat jätteet ja niiden kuljetukset. Tutkimuksen lähtötilanne mallinnettiin siten, että yritystoiminnan jätteet kulkivat samoissa kuormissa kuin ns. asuintoiminnanjätteet. Kunnan järjestämässä mallinnuksessa elinkeinotoiminnan jätteet siirrettiin erilliskeräykseen ja ne pidettiin niillä kuljetusyrittäksillä, jotka niitä olivat hoitaneet. Yritysten vastuulla oleville jätteille oli siis suunniteltava erilliset reitit. Kuljetusjärjestelmän muutoksen myötä yritysten vastuulla olevista jätteistä syntyi jätemäärään nähden paljon ajoreittejä. Kunnan järjestämässä mallissa noin 250.000 kilometriä vuodessa on yritysjetten erilliskeräyksen tulosta. Se on noin kolmasosa kokonaisajosuoritteesta (viereinen kuva). Tämä osaltaan selittää sen, että tutkimuksessa päädyttiin melko vähäiseen kokonaisajosuoritteen vähenemään, jos sopimusperusteisesta (nykyisen lainsäädännön mukaan kiinteistön haltijan järjestämä jätteenkuljetus) siirrytään kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen.



- Rambollin selvityksessä todetaan: **"Päästöt ovat lähes samat kiinteistön haltijan järjestämässä jätteenkuljetuksessa kuin kunnan järjestämässä jätteiden kuljetuksessa" ... "Kuljetusjärjestelmän muutoksen vaikutus päästöjen vähenemiseen on niin pieni, että ilmanlaadun ohjearvojen (VNA 711/2001) tarkastelussa näillä muutoksilla ei ole mitattavaa vaikutusta."**
- Epäselväksi jää, mihin tietoon väite perustuu. Ilmeisesti tieto pohjautuu vanhaan Rambollin tekemään tutkimukseen Oulun seudulta vuodelta 2008.



- Rambollin selvityksessä todetaan: "Siirryttäessä kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen liikennesuoritteiden aiheuttama muutos kokonaismelutasossa olisi alle 1 dB." Ihmiskorva ei pysty havaitsemaan tällaista alle 1 dB ekvivalenttimelutason muutosta. Meluvaikutus on paikallinen "ärsytys" niillä alueilla, joissa mahdollisesti käy toinen ajoneuvo tyhjentämässä muita jätteitä."
- Mihin tämä melutason muutos perustuu? Onko asiaa tutkittu Lounais-Suomen alueella? Ilmeisesti tulos perustuu Rambollin vuonna 2008 tekemään tutkimukseen Oulun seudulta.
  - Jätteenkuljetusjärjestelmien vertailu erilaisten kuljetusmallinnuksien pohjalta on aina enemmän tai vähemmän teoreettista, sillä siinä joudutaan vertaamaan nykyistä toiminnassa olevaa järjestelmää vaihtoehtoiseen skenaarioon, joka tässä tapauksessa on kunnan järjestämä jätteenkuljetus. Kun tällainen vertailu on väkisin melko teoreettista, Turun AMK:n tutkimuksessa selvitettiin käytännössä, kuinka yleistä on, että kadulla käy toisen yhtiön auto tyhjentämässä jäteastioita. Käytännössä kiinteistön haltijan järjestämää jätteenkuljetusta kritisoidaan juuri tästä "jäterallista", eli samalla asuinalueella tai kadunpätkällä liikennöi usean eri yrityksen jäteautot. Asian selvittämiseksi Turun AMK:n tutkimuksessa kehitettiin yksinkertainen mittari, joka mittaa samalla kadulla astioita tyhjentämässä käyvien jäteautojen päällekkäistä ajoa nykytilanteessa. Päällekkäistä ajoahan (eli usean auton "jäterallia") ei lähtökohtaisesti tapahdu kunnan järjestämässä jätteenkuljetuksessa, vaan urakkaa hoitamaan valitun yhtiön auto voi yhdellä kertaa tyhjentää kaikki kadun jäteastiat samalla kertaa.
  - Kaikkiaan tutkimuksessa selvitettiin 45:llä postinumeroalueella päällekkäisen ajon yleisyyttä mittaavan indikaattorin lukuarvo. 45:n postinumeroalueen muodostamalla alueella on yhteensä 4003 "osoitetietä" eli sellaisia postinumeroalueen katuja tai tienpätkiä, joilla sijaitsee  $\geq 2$  jäteastian tyhjennyspiste. Näistä "osoiteteistä" peräti 63,1 %:lla kävi kaksi tai useampi auto tyhjentämässä jäteastian. Tämä osoittaa, että päällekkäistä ajoa jätteenkuljetuksessa on Lounais-Suomen asuinalueilla huomattavan paljon.
  - Kun tässä tarkentavassa jatkotutkimuksessa on keskitytty lähinnä Piikkiön alueeseen, tuodaan vielä esiin päällekkäisen ajon laajuus ko. alueella. Tämä tarjoaa vielä yhden näkökulman jätteenkuljetuksen tehokkuuteen. Päällekkäinen ajo on todellista ja konkreettista, eikä jäteautojen päällekkäinen ajo voi mitenkään olla tehokasta kokonaislogistiikkaa. Piikkiön alueella sellaisia katuja tai tienpätkiä ("osoitetie"), joilla on kaksi tai useampi jäteastia, on kaikkiaan 262 kpl. Näistä 179 "osoitetiellä" kävi tyhjentämässä jäteastioita kahden tai useamman yhtiön auto. Näin päällekkäistä ajoa esiintyy 68 %:lla "osoiteteistä". Kirismäen asuinalueella vastaavasti laskettu osuus on peräti 85 %. Tämä päällekkäisen ajon mittari on yksinkertainen ja tehokas kuvaamaan logistiikan tehokkuuseroja kahden järjestelmän välillä. Mittari ei kuitenkaan ota huomioon sitä, operoiko kadulla kahden, kolmen tai jopa neljän eri yhtiön jäteautot. Piikkiön alueella sellaisia "osoiteteitä", joilla kävi vuonna 2015 kolmen eri yhtiön autot tyhjentämässä jäteastioita, oli yhteensä 38 kpl. Määrä edustaa 18 %:a niistä "osoiteteistä", joilla on kolme tai useampi jäteastia. Jäteastioiden määrä per "osoitetie" on Piikkiön alueella keskimäärin 6,1.

- ❑ Rambollin selvityksessä esitetään: "Kun tarkastellaan koko Turun seutua, niin yhdyskuntajätteen keräyksestä ja kuljetuksesta syntyy Turun seudulla eri kuljetusyrityksillä yhteensä noin 720 000 ajokilometriä vuodessa. Nykyisten toimijoiden reitit ovat jo hyvin tehokkaat ja autojen täyttöasteet ovat korkeat 85 - 100 %. Turun seudun kokonaisliikennesuorite on VTT:n LIISA 2015 laskentamallin perusteella 2 858 000 000 km/a, josta raskaan liikenteen osuus on 248 000 000 km/a. Yhdyskuntajättekuljetusten osuus raskaan liikenteen suoritteesta on 0,290 % ja 0,0252 % kokonaisliikennesuoritteesta."
- Mielenkiintoista olisi tietää, mihin esitetty noin 720 000 ajokilometriä perustuu? Yleisenä kommenttina voidaan esittää kohtaan "yhdyskuntajättekuljetusten osuus raskaan liikenteen suoritteesta" Turun AMK:n tutkimuksessa oleva maininta: "Jättekuljetusten vertailu raskaan liikenteen ajosuoritteeseen ei anna kovin hyvää kuvaa, sillä Liikenneviraston tutkimuksen (2014) mukaan raskaan liikenteen ajosuorite (autokm) syntyy valtaosin (yli 75%) valta- ja kantateillä, kun taas jätteenkuljetuksen ajosuorite syntyy pääosin asuntoalueiden katuverkostolla." Esim. Piikkiön alueen jätteenkuljetuksissa todettiin, että noin 90 % jäteautojen ajosuoritteesta syntyi keräilyajossa, ja vain noin 10 % oli tyhjennysajon osuus. Jäteautojen tyhjennysajo Piikkiön tapauksessa tarkoittaa lähinnä ajoa Turun kehätietä (kantatie nro 40) pitkin Topinojan jätekeskukseen.
- ❑ Rambollin selvityksessä esitetään, että "Maantieteellisesti rajattujen alueiden (esim. postinumeroalueet) tarkastelu muusta alueesta irrallisena ei yleensä ole optimaalinen yhdeksi urakka-alueeksi. Syynä on, ettei ajoneuvolle tule tehokasta käyttöä kaikille arkipäiville. Toisaalta myös keräystyössä ajan ja kantavuuden kapasiteetin maksimaalinen käyttö ei myöskään toteudu."
- Nykytilanteessa ei kaikkien jättekuljetusyritysten autot ole tehokkaassa käytössä kaikkina arkipäivinä. Turun AMK:n tutkimuksessa käytetty aineisto sisältää kymmenen jättekuljetusyrityksen tyhjennystiedot. Kymmenestä yrityksestä peräti viidellä oli vuonna 2015 alle 1000 jäteastian tyhjennyspistettä koko Lounais-Suomen tarkastelualueella (polttokelpoinen jäte, astiakoko ≤660 litraa). Piikkiön kuljetusmallinnus osoitti, että 1000 tyhjennyspistettä on selvästi liian vähän sopivaksi urakka-alueeksi yhdellä autolla operoitavaksi. Näin voidaan todeta, että nykytilanteessa peräti puolella Lounais-Suomen alueen jätteenkuljetusyrityksistä on liian vähän asiakkaita, jotta niiden ajoneuvot olisivat tehokkaassa käytössä kaikkina arkipäivinä. Jos kuitenkin yritys kerää jätteitä koko Lounais-Suomen alueelta, voi 1000 tyhjennyspistettä riittää auton työllistämiseen joka arkipäiväksi, mutta tällöin ei toteudu tehokas jätteenkeräyksen logistiikka, vaan suurin osa työajasta menee ajamiseen ympäri maakuntaa astialta toiselle.
- Olisi hyvä, jos kahdesta eri jätteenkuljetusjärjestelmästä voitaisiin tehdä vertaileva tutkimus laajemman aluekokonaisuuden puitteissa, eikä vain tyytyä yksittäisten potentiaalisten urakka-alueiden kuljetusmallinnuksiin. Tutkimus tulisi tehdä siten, että nykytilanne selvitettäisiin ensin kaikkien jättekuljetusyritysten todellisilla ajoreiteillä, jonka jälkeen optimoitaisiin logistisesti sopivat urakka-alueet. Urakka-alueiden optimointia seuraisi reittien suunnittelu ja optimointi. Valitettavasti näin laajan ja yksityiskohtaisen tutkimuksen tekeminen ei taida olla mitenkään mahdollista. Haasteen tutkimukselle muodostaa tietojen saanti, tarvittaisiin jätteenkuljetusyrityksien todelliset ajoreittitilat.

## YHTEENVETO

Rambollin tekemässä selvityksessä (11.4.2017) ei esitetty sellaista tietoa, että Turun AMK:n jätekuljetusjärjestelmien vertailututkimuksen tuloksia ja sen pohjalta tehtäviä johtopäätöksiä täytyisi mitenkään muuttaa. Rambollin selvityksen myötä Piikkiön aluetta tutkittiin aikaisempaa tarkemmin ja samalla selvitettiin yksityiskohtaisesti nykyisen jätteenkuljetusjärjestelmän tehokkuutta, sekä miten tehokkuutta voidaan mitata luotettavasti. Nyt tehdyn tarkentavan jatkotutkimuksen pohjalta voidaan edelleen todeta, kuten varsinaisen tutkimuksen yhteenvedossa:

- Lounais-Suomessa kolmella tutkimusalueella jäteautojen ajosuorite ja sen myötä polttoaineen kulutus sekä päästöt vähenisivät huomattavasti (tunnusluvusta riippuen 24 -50 %), jos alueilla kuljetusjärjestelmä vaihtuisi nykyisestä kiinteistön haltijan järjestämästä kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen. Kolmen alueen tutkimustuloksia ei voida suoraan yleistää laajemmalle alueelle, vaan se vaatisi erillisen tutkimuksen tekemistä koko alueelta. Karkea laskelma kuitenkin tehtiin, jolloin ajosuoritteen (km) vähenemäksi saatiin 40 %, sillä Lounais-Suomen alueella, jossa toimii enemmän kuin yksi jätekuljetusyrittäjä. (Salo ei mukana tarkastelussa).
- Tutkimuksen viimeisessä vaiheessa jätelogistiikkaa tarkasteltiin päällekkäisen ajon yleisyyttä mittaavan indikaattorin avulla postinumeroalueittain. Tarkastelu osoitti, että Lounais-Suomen alueen jätekuljetuksissa on tehottomuutta ja jäteautojen reitit menevät huomattavan paljon päällekkäin. Sama työmäärä eli jäteastioiden tyhjennys voitaisiin tehdä huomattavasti vähemmällä ajosuoritteella kunnan järjestämänä jätteenkuljetuksena. Kunnan järjestämässä jätteenkuljetuksessa keräysalueet ovat tiiviitä, ja kun alueen jätteenkeräyksen hoitaa yksi yritys, ei tarpeetonta päällekkäistä ajoa synny.