

Sekajätteen koostumus- tutkimusten Excel- työkalun pikakäyttöopas

Sisällysluettelo

| | |
|---|----|
| Sisällysluettelo..... | 2 |
| 1 Johdanto..... | 3 |
| 2 Tutkimuksen tietojen syöttäminen..... | 4 |
| 2.1 Tutkimuksen taustatietojen syöttäminen..... | 4 |
| 2.1.1 Perustiedot..... | 4 |
| 2.1.2 Otos ja näyte..... | 5 |
| 2.2 Näytetietojen syöttäminen..... | 5 |
| 2.2.1 Eri ositteet..... | 5 |
| 2.2.2 Jaeluokat ja näytteiden lukumäärä..... | 5 |
| 2.2.3 Näytteiden perustiedot..... | 6 |
| 2.2.4 Jaeluokkakohtaiset massat..... | 7 |
| 3 Tulosten tarkastelu..... | 9 |
| 3.1 Painottamattomat tulokset..... | 9 |
| 3.2 Painotetut tulokset..... | 10 |
| 4 Tulosten analysointi..... | 12 |
| 4.1 Tilastolliset tunnusluvut..... | 12 |
| 4.2 Työstövälilehdet..... | 13 |
| 5 Mahdolliset ongelmatilanteet..... | 14 |

1 Johdanto

Tämän käyttöoppaan tarkoituksena on perehdyttää lukija sekajätteen koostumustutkimuksissa hyödynnettävän Excel-työkalun käyttöön. Excel-työkalu tukee ”Opas sekajätteen koostumustutkimuksiin” –julkaisussa kuvattua tutkimusmetodia, joten julkaisuun kannattaa perehtyä huolella ennen työkalun käyttöä. Opas ja työkalu ovat ladattavissa osoitteesta <http://www.jly.fi/jateh7.php?treeviewid=tree2&nodeid=7>

Excel-työkalu mahdollistaa sekajätteen koostumustutkimusten tietojen ja tulosten järjestelmällisen kokoamisen ja vähentää tiedonkäsittelyyn kuluva työmäärää koostumustutkimusten yhteydessä. Tiedot on mahdollista syöttää kentällä suoraan Excel-taulukkoon, josta työkalu suorittaa automaattisesti tulosten koonnin ja keskeiset tilastolliset tarkastelut. Työkalun avulla voidaan myös yhtenäistää eri jätelaitosten tulosten raportointia ja varmistaa näin parempi sekajätteen koostumustutkimusten tulosten vertailukelpoisuus eri tutkimusten kesken. Työkaluun syötetyt tiedot ja tulokset on mahdollista tallentaa Jätelaitosyhdistyksen tietopankkiin, jonka avulla muodostetaan valtakunnalliset keskiarvotiedot sekajätteen koostumuksesta.

Työkalu on toteutettu osana HSY:n, Jätelaitosyhdistyksen ja Aalto-yliopiston Laaturijäte-hanketta.

2 Tutkimuksen tietojen syöttäminen

2.1 Tutkimuksen taustatietojen syöttäminen

Excel-työkalun ensimmäiselle välilehdelle on varattu tila tutkimuksen taustatiedoille (kuva 1). Täytä taulukkoon tutkimuksen tiedot sitä mukaa, kun ne selviävät. Alla on selitetty, mitä kullakin välilehden otsikolla tarkoitetaan.

| |
|--------------------------|
| Perustiedot |
| Julkaisun otsikko |
| Julkaisuvuosi |
| Tilaaaja |
| Toteuttaja |
| Tavoitteet |
| Tutkimuksen ajankohta |
| Erilliskeräykset |
| |
| Otos ja näyte |
| Erilliskuormat/otokset |
| Ositettu otanta |
| Osituskriteerit |
| Näytekasojen lukumäärä |
| Näytekasakoko |
| Näytteiden kokonaismäärä |
| Näytekoko |
| Hienoaines |
| Suuret kappaleet |
| Rajaukset ja lisätiedot |

Kuva 1. Tutkimuksen taustatiedot.

2.1.1 Perustiedot

Julkaisun otsikko – Koostumustutkimuksesta kirjoitetun raportin nimi

Julkaisuvuosi – Vuosi, jona raportti on julkaistu

Tilaaaja – Koostumustutkimuksen tilaajataho; jätelaitos tms.

Toteuttaja – Eri yhteistyötahot, jotka ovat olleet mukana koostumustutkimuksen toteuttamisessa

Tavoitteet – Koostumustutkimuksen tietotarpeet tiivistetysti

Tutkimuksen ajankohta – Päivämäärät, jona koostumustutkimuksen lajittelukokeen käytännön toteutus suoritettiin

Erilliskeräykset – Koostumustutkimuksen kohdealueella käytössä olevat erilliskeräysjärjestelmät

2.1.2 Otos ja näyte

Erilliskuormat/otokset – Kerättiinkö eri ositteista omat tutkimuskuormat? Kyllä/ei

Ositettu otanta – Käytettiin tutkimuksessa ositettua otantaa? Kyllä/ei

Osituskriteerit – Osituskriteereiden määrittely, mikäli ositettua otantaa käytettiin (esim. vuodenaika, kiinteistötyyppi jne.)

Näytekasojen lukumäärä – Näytekasojen lukumäärä tutkimuksessa yhteensä

Näytekasakoko – Näytekasojen minimi-maksimikoko

Näytteiden kokonaismäärä – Käsin lajiteltavien näytteiden kokonaismäärä tutkimuksessa

Näytekoko – Näytteiden minimi-maksimikoko

Hienoaines – Lyhyt kuvaus hienoaineen käsittelystä tutkimuksessa, esim. käytettiin-
kö erotteluun seulaa

Suuret kappaleet – Lyhyt kuvaus suurten kappaleiden käsittelystä tutkimuksessa

Rajaukset ja lisätiedot – Tarvittavat lisätiedot koostumustutkimuksen suorittamisesta, tutkimusalueista tai näytteistä

2.2 Näytetietojen syöttäminen

2.2.1 Eri ositteet

Excel-työkalussa on varattu välilehdet viidelle eri ositteelle. Tämä tarkoittaa sitä, että jos perusjoukko on jaettu homogeenisempiin osiin tulosten luotettavuuden parantamiseksi, eri ositteiden tiedot tulee syöttää omille välilehdilleen. Osituskriteereinä voi olla esimerkiksi vuodenaika tai kiinteistötyyppi. Kustakin ositteesta on mahdollista työkalussa saada ositteen sisäiset tiedot tai toisaalta kaikkien ositteiden yhdistetyt tulokset. Jos ositusta ei ole käytetty, tulee kaikkien näytteiden tulokset syöttää ”Osite 1” – välilehdelle.

2.2.2 Jaeluokat ja näytteiden lukumäärä

Ositevälilehtien vasemmassa reunassa ovat jaeluokituksen mukaiset jätėjakeet ryhmiteltyinä kolmelle eri tasolle (kuva 2). Tietoja syötetään ainoastaan niille riveille, joiden mukaiset jakeet on valittu mukaan tutkimukseen. Ylimääräiset rivit voi piilottaa, jottei vahingossa syötä niille tietoja. Tämä onnistuu valitsemalla ylimääräiset rivit ja painamalla hiiren oikealla näppäimellä avautuvasta valikosta ”Piilota”. Jaeluokitus pysyy näkyvässä, vaikka käyttäjä rullaa oikealle, jotta tietojen syöttäminen onnistuu vaivattomasti.

| 15 | 1. | 2. | 3. taso |
|----|----------------------|---------------------------|--|
| 16 | 1. Biojäte | | |
| 17 | | 1.1 Keittiöjäte | |
| 18 | | 1.2 Puutarhajäte | |
| 19 | | | 1.2.1 Risut ja oksat |
| 20 | | | 1.2.2 Muu puutarhajäte |
| 21 | | 1.3 Muu biojäte | |
| 22 | 2. Paperi | | |
| 23 | | 2.1 Paperipakkaukset | |
| 24 | | 2.2 Muu paperi | |
| 25 | | | 2.2.1 Tuottajavastuun alainen keräyspaperi |
| 26 | | | 2.2.2 Muu paperi |
| 27 | 3. Kartonki ja pahvi | | |
| 28 | | 3.1 Kartonkipakkaukset | |
| 29 | | | 3.1.1 Alumiinipinnoitetut kartonkitölkit |
| 30 | | | 3.1.2 Muut kartonkipakkaukset |
| 31 | | 3.2 Pahvipakkaukset | |
| 32 | | 3.3 Muu kartonki ja pahvi | |
| 33 | 4. Puu | | |
| 34 | | 4.1 Puupakkaukset | |
| 35 | | 4.2 Kyllästetty puu* | |
| 36 | | 4.3 Muu puu | |
| 37 | | | 4.3.1 Rakennus- ja purkupuu |
| 38 | | | 4.3.2 Muu puu |

Kuva 2. Jaeluokitus ositevälilehdillä.

Sarakkeeseen D syötetään kunkin lajitellun jaeluokan kohdalle näytteiden yhteismäärä kyseisen ositteen kohdalta. **Tarkista, että syötät kaikkien lajiteltujen jaeluokkien kohdalle näytemäärän, sillä muuten aineiston tilastollinen tarkastelu myöhemmin ei onnistu.**

2.2.3 Näytteiden perustiedot

Kaikilla ositevälilehdillä kullekin näytteelle on varattu kolme saraketta alkaen sarakkeesta E. Riveille 3-14 valkoisiin soluihin syötetään kunkin näytteen perustiedot (kts. kuva 4). Syötettäviä tietoja ovat:

- Kuormanumero
- Kuorman massa (kg)
- Näyttekeksan numero
- Näyttekeksan massa (kg)
- Käsin lajiteltavan näytteen numero
- Käsin lajiteltavan näytteen massa (kg)
- Näyttekeksakohtainen suurten kappaleiden yhteismassa (kg)

On tärkeää, että kaikille käsin lajiteltaville näytteille syötetään oma näyttenumero. Excel-työkalu laskee tilastolliseen tarkasteluun mukaan ainoastaan ne näytteet, joille tämä näyttenumero on syötetty.

2.2.4 Jaeluokkakohtaiset massat

Riveille 16-76 syötetään itse lajittelusta ja suurten kappaleiden erottelusta saatavat tulokset (kuva 3). Kunkin jaeluokan tietoihin syötetään omiin sarakkeisiinsa lajiteltu massa sekä mahdolliset hienoaineksen massat ja suurten kappaleiden massat. Lajittelavista jakeista on muistettava vähentää astioiden painot. Hienoaineksen massat eri jakeille saadaan punnitsemalla lajittelupöydälle tai seulan alle jäänyt hienaines ja jakamalla se silmämääräisesti eri luokkiin. Suurten kappaleiden massoihin syötetään näyttekasasta eroteltujen suurten kappaleiden massat jaeluokkakohtaisesti. **Työkalu laskee tuloksiin automaattisesti näytteeseen kuuluvan osuuden koko näyttekasan suurista kappaleista.**

| 15 | 1. | 2. | 3. taso | Näytteiden lukumäärä | Näyte 1 käsin lajiteltu (kg) | Näyte 1 hienoaines (kg) | Näyttekasa 1 suuret kappaleet (kg) |
|----|----|-----|--------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 17 | | 1.1 | Keittiöjäte | 5 | 28,00 | | |
| 18 | | 1.2 | Puutarhajäte | 5 | 0,12 | | |
| 21 | | 1.3 | Muu biojäte | 5 | 7,54 | 10,5 | |

Kuva 3. Jaeluokkakohtaisten tietojen syöttäminen.

Tarkista kunkin näytteen kohdalta tietojen syöttämisen jälkeen, että perustietoihin syötetty näytteen massa on yhtä suuri kuin rivillä 78 näkyvä lajiteltujen jätejakeiden ja hienoaineksen yhteismassa (kuva 4). Samoin Suuret kappaleet yht (kg) –kohdan massan tulee olla yhtä suuri kuin riviltä 77 näkyvä suurten kappaleiden yhteismassa. Näin varmistetaan, ettei näytteiden jätejakeita ”katoa” mihinkään lajittelun aikana.

| | | | |
|--|-----------------------------------|--------|--------|
| Kuormannumero | | 1 | |
| Kuorman massa (kg) | | 6300 | |
| Näyttekasan numero | | 1 | |
| Näyttekasan massa (kg) | Suuret kappaleet yht. (kg) | 1200 | 228,5 |
| Käsin lajiteltavan näytteen numero | | 1 | |
| Käsin lajiteltavan näytteen massa (kg) | | 130,9 | |
| 77 | Yhteismassa (kg) | 109,90 | 228,50 |
| 78 | Käsin lajiteltu + hienoaines (kg) | 130,90 | |

Kuva 4. Näytteen perustiedot. Tarkista kunkin näytteen kohdalla, että näytteen massa ja suurten kappaleiden yhteismassa täsmää alhaalla näkyvien lukujen kanssa.

3 Tulosten tarkastelu

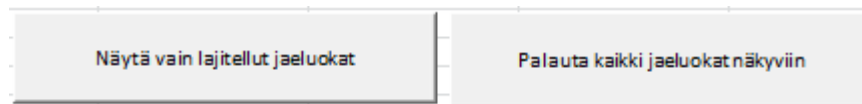
3.1 Painottamattomat tulokset

Tulokset – painottamaton välilehdeltä on luettavissa eri ositteiden sisäiset sekä ositteiden yhteenlasketut painottamattomat tulokset (kuva 5). Excel laskee yhteen kunkin lajitellun jaeluokan massat ja näyttää ositekohtaiset ja kokonaistuloksen sekajätteen koostumuksesta. Suurten kappaleiden laskennallinen massa tarkoittaa sitä osaa suurista kappaleista, joka olisi mukana käsin lajiteltavassa näytteessä, mikäli suurten kappaleiden materiaali olisi tasaisesti jakautuneena näytekasaan (kts. s. 13). Vaaleanruskeilla riveillä näkyvät biojätteen, paperin, kartongin ja pahvin, puun, muovien, lasin, metallin, tekstiilien ja jalkineiden, sähkölaitteiden ja akkujen, vaarallisten kemikaalien sekä sekalaisten jätteiden yhteenlasketut massat ja osuudet.

| | 1. | 2. | 3. taso | Näytteiden lajiteltu massa yht. (kg) | Hienoaineksen massa yht. (kg) | Suurten kappaleiden laskennallinen massa yht. (kg) | Yht. (kg) | Osuus (%) |
|----|----|-----|--------------|--------------------------------------|-------------------------------|--|-----------|-----------|
| 14 | | | | | | | | |
| 16 | | 1.1 | Keittiöjäte | 981,8 | 0,0 | 0,0 | 981,8 | 21,1 % |
| 17 | | 1.2 | Puutarhajäte | 325,0 | 0,0 | 39,5 | 364,6 | 7,8 % |
| 20 | | 1.3 | Muu biojäte | 278,9 | 202,9 | 0,0 | 481,8 | 10,3 % |
| 21 | | | Biojäte yht. | 1585,8 | 202,9 | 39,5 | 1828,2 | 39,2 % |

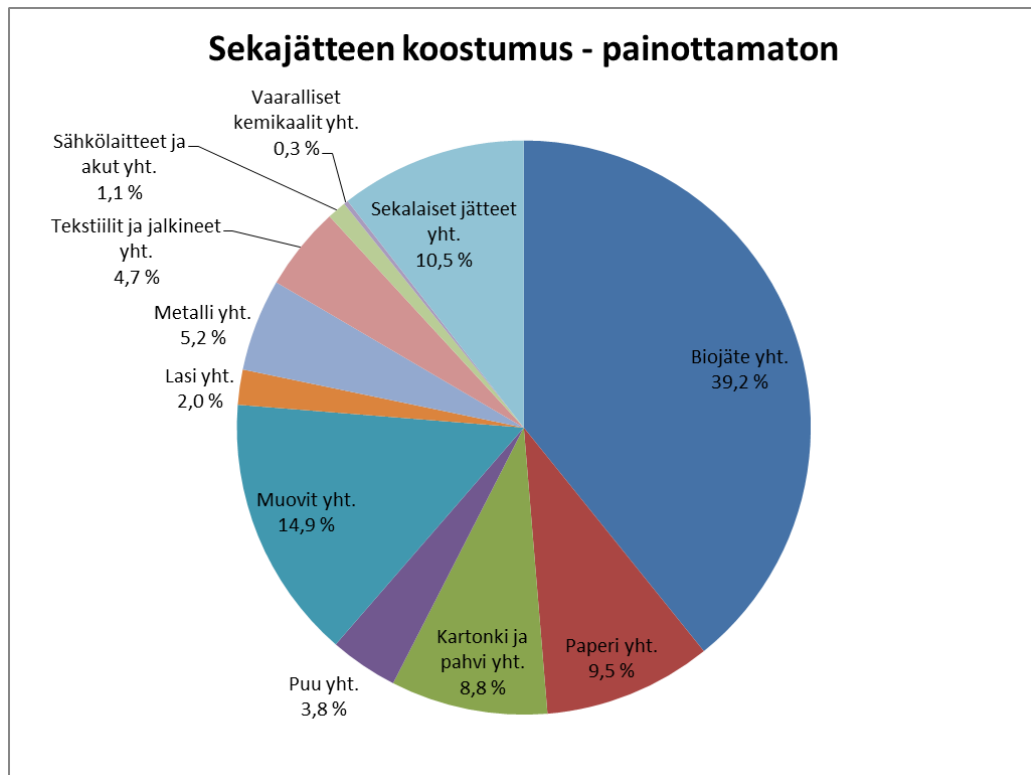
Kuva 5. Tulokset-välilehdiltä on luettavissa eri jakeiden osuudet sekajätteen koostumuksesta.

Välilehden yläosasta olevista painikkeista saa suodatettua näkyviin vain ne rivit, joissa on tutkimuksessa lajiteltuja jaeluokkia tai palautettua näkyviin kaikki jaeluokat (kuva 6). Painikkeet toimivat makroilla, joten varmista, että Excelissäsi makrojen toiminta on sallittu.



Kuva 6. Painikkeista saat näkyviin ainoastaan tutkimukseen valitut jaeluokat tai palautettua kaikki jaeluokat.

Painottamattomat tulokset –välilehdiltä saa automaattisesti myös sekajätteen koostumuksen piirakkakuvaajana (kuva Kuva 7). Vastaavia kuvaajia voi piirtää myös ositekohtaisille tuloksille.



Kuva 7. Tulosten havainnollistaminen piirakkakuvaajana.

3.2 Painotetut tulokset

Tulokset – painotettu –välilehdellä on mahdollista painottaa eri ositteiden tuloksia kunkin ositteen asukkaiden lukumäärien mukaisesti. Mikäli halutaan tietoa, joka kuvaa tietyn alueen sekajätteen koostumusta, painotetaan tulokset koko alueen ositekohtaisilla asukasmäärillä. Kuten painottamattomien tuloksien välilehdellä, myös tällä välilehdellä vain lajitellut jaeluokat saa näkyviin painamalla sivun yläosassa olevista painikkeista.

Painokerroinlaskuriin syötetään kunkin ositteen asukkaiden lukumäärät sarakkeeseen F riveille 5-9 (kuva 8). Tällöin Excel laskee sivulla olevaan taulukkoon asukkaiden lukumäärillä painotetut tulokset sekajätteen koostumuksesta. Painotetut tulokset kuvaavat paremmin sekajätteen keskimääräistä koostumusta. Mikäli ositteita on vähemmän kuin 5, syötetään ylimääräisten ositteiden kohdalle asukkaiden lukumääräksi 0.

| E | F | G |
|-------------|----------------------------|---------------------|
| | Painokerroinlaskuri | |
| | Asukkaiden lkm | Painokerroin |
| Osite 1 | 9675 | 0,187 |
| Osite 2 | 8700 | 0,168 |
| Osite 3 | 7080 | 0,137 |
| Osite 4 | 5300 | 0,102 |
| Osite 5 | 20980 | 0,406 |
| Yht. | 51735 | 1,000 |

Kuva 8. Syötä painokerroinlaskuriin eri ositteiden asukkaiden lukumäärät, jolloin voit lukea painotetut tulokset suoraan Tulokset - painotettu -välilehdeltä löytyvästä taulukosta.

4 Tulosten analysointi

4.1 Tilastolliset tunnusluvut

Tilastolliset tunnusluvut –välilehdellä esitettyjen tulosten perusteella on mahdollista analysoida tulosten luotettavuutta ja sekajätteen koostumuksen vaihtelua eri ositteiden ja jaeluokkien välillä. Tilastolliset tunnusluvut saa luettua automaattisesti, kunhan kaikkien näytteiden ja jaeluokkien lähtötiedot on syötetty huolellisesti. Ylimääräiset rivit saa piilotettua jälleen painamalla sivun yläosassa näkyvästä ”Näytä vain lajitellut jaeluokat” -painikkeesta. Vastaavasti kaikki rivit saa takaisin näkyviin painamalla ”Palauta kaikki jaeluokat näkyviin” -painikkeesta.

On hyvä huomata, että Tilastolliset tunnusluvut –välilehdellä kaikki tunnusluvut lasketaan käyttäjän syöttämien tietojen perusteella. Ositevälilehdille virheellisesti syötetyt tiedot merkitsevät siis myös virheellisiä tuloksia! Esitettäviä tilastollisia tunnuslukuja ovat minimi, maksimi, keskiarvo, mediaani, keskihajonta, variaatiokerroin, sekä luottamusväli +/- (%) ja luottamusväli +/- (kg). Alla on selitetty, mitä kukin tunnusluvusta tarkoittaa.

Minimi – Pienin määrä tietyn jaeluokan mukaista jätettä yhdessä näytteessä.

Maksimi – Suurin määrä tietyn jaeluokan mukaista jätettä yhdessä näytteessä.

Keskiarvo – Jakeen keskimääräinen massa eri näytteissä.

Mediaani – Eri näytteiden suuruusjärjestykseen asetettujen massojen keskimäinen arvo tai kahden keskimäisen keskiarvo.

Keskihajonta - Mittaa eri näytteiden massojen vaihtelua keskiarvon molemmin puolin. Keskihajonta ilmaisee havaintojen keskimääräisen poikkeaman keskiarvosta.

Variaatiokerroin – Keskihajonnan ja keskiarvon osamäärä. Prosentteina ilmoitettava hajontaluku, joka on vertailukelpoinen eri jaeluokkien kesken.

Luottamusväli +/- (%) - Tällä prosentuaalisella vaihteluvälillä keskiarvosta jaeluokan arvo on tietyllä (työkalussa 95 %:n) todennäköisyydellä.

Luottamusväli +/- (kg) - Tällä välillä jaeluokan arvo on keskiarvosta tietyllä (työkalussa 95 %:n) todennäköisyydellä.

4.2 Työstövälilehdet

Excel-työkalun viimeisinä välilehtinä on neljä työstövälilehteä, joihin käyttäjän ei tarvitse välttämättä koskea lainkaan. Ne voivat kuitenkin olla hyödyksi, jos haluaa tarkastella Excel-kaavojen toimintaa. Työstövälilehdille on koottu ositekohtaisesti lajiteltujen näytteiden, hienoaineksen ja suurten kappaleiden massoja tukemaan tulos- ja tunnuslukuvälilehtien toimintaa. Näihin välilehtiin on viittauksia useista kaavoista.

Näytteet työstö - Poimii eri ositevälilehdiltä käsin lajiteltujen näytteiden massat.

Hienoaines työstö - Poimii eri ositevälilehdiltä hienoaineksen massat.

Suuret kappaleet työstö – Poimii eri ositevälilehdiltä näytekasojen massat ja kertoo ne kertoimella X, jotta suurten kappaleiden massasta saadaan laskennallinen näytteen kuuluva osa.

$X = k/(o-s)$, jossa

k= Käsin lajiteltavan näytteen massa

o= Näytekasan massa

s= Suuret kappaleet yht. (kg)

Tilast. tunnusluvut työstö – Laskee yhteen kunkin ositteen eri näytteiden lajiteltujen jakeiden, hienoaineksen ja suurten kappaleiden laskennallisen massan niiden näytteiden kohdalta, joille on syötetty näytetunnus ositevälilehdille.

5 Mahdolliset ongelmatilanteet

Tutkimuksessamme ei käytetä eri ositteita. Minne syötän näytteiden tiedot?

- Mikäli ositteisiin jakoa ei käytetä, voidaan kaikkien näytteiden tiedot syöttää Osite 1 – välilehdelle. Tällöin tulosvälilehdillä ja tilastollisten tunnuslukujen välilehdellä ositteen 1 ja tutkimuksen kokonaistiedot ovat yhtenevät.

Tutkimuksessamme ei ole mahdollisuutta punnita näytekasojen massoja. Mitä tietoja syötetään näytekasan massa –kohtiin?

- Jos näytekasojen massoja ei ole mahdollista punnita, tulee niiden massa arvioida koko kuorman massan perusteella. Esimerkiksi, jos kuorman massa on 2500 kg ja siitä tehdään kaksi yhtä suurta näytekasaa voi näytekasan massat arvioida 1250 kg:n painoisiksi.

Excel ei laske kaikkien näytteiden tuloksia mukaan tilastollisten tunnuslukujen tarkasteluihin.

- Tarkasta, että olet syöttänyt näytenuumeron kaikille näytteille. Excel laskee mukaan tarkasteluihin vain niiden näytteiden tiedot, joille on syötetty näytenuumero

Tilastolliset tunnusluvut – välilehdellä näkyy virheilmoitus #JAKO0! ja #LUKU!

- Saat suodatettua vain lajitellut jaeluokat näkyviin painamalla ”Näytä vain lajitellut jaeluokat” –painikkeesta. Mikäli virheilmoituksia näkyy lajiteltujen jaeluokkien riveillä tarkasta seuraavat asiat:
 - o Kullekin näytteelle on syötetty kaikki perustiedot ositevälilehdellä.
 - o Kullekin näytteelle on syötetty näytteiden lukumäärä sarakkeeseen D ositevälilehdellä.



JÄTELAITOSYHDISTYS
AUFALLSVERKSFÖRENINGEN
FINNISH SOLID WASTE ASSOCIATION

JLY – Jätehuoltoyhdistys ry
Salomonkatu 17 A • 00100 HELSINKI • www.jly.fi