



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Eetu Järvelä

JÄTTEENKÄSITTELYKESKUKSEN  
DIGITALISOINTI  
PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄÄN

Case Ämmässuo

Tekniikka  
2016

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Eetu Järvelä
Opinnäytetyön nimi	Jätteenkäsittelykeskuksen digitalisointi paikkatietojärjestelmään
Vuosi	2016
Kieli	suomi
Sivumäärä	36+2 liitettä
Ohjaaja	Vesa-Matti Honkanen

---

Tämä opinnäytetyö on tehty Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän HSY:n toimeksiannosta. Työn tarkoituksena on tuottaa paikkatietopohjainen pohjakartta HSY:n hallinnoiman Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen alueesta. Pohjakartta tulee sisältämään keskuksen infrastruktuurin sekä toiminnot selkeästi niiden ominaisuuksia kuvaaviin tasoihin jaoteltuna.

Karttapohja tehtiin Pitney Bowes Software Incorporationin kehittämällä työasema-kohtaisella MapInfo Professional -paikkatieto-ohjelmistolla. Työssä luotiin yhteensä kymmenen erillistä tasoa, joita ovat esimerkiksi tiet, rakennukset ja käsittelykentät. Käsittelykentät ovat työn kannalta tärkeimmät kohteet, sillä niissä tapahtuu suurin osa jätteiden käsittelystä.

Työ sisälsi myös GPS-mittauksia käsittelykenttien pinnankorkeuksien selvittämiseksi. Korkotietojen avulla käsittelykenttien lohkojako ja huleveden liikkeet saadaan selvitettyä tarkasti.

Tämän työn pohjalta tullaan kehittämään käyttäjäystävällisempi käyttöliittymä, joka tulee käyttöön Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen työntekijöille. Tämä opinnäytetyö toimii siten pohjana laajemman paikkatietojärjestelmän luonnissa HSY:lle.

## ABSTRACT

Author	Eetu Järvelä
Title	Digitization of a Waste Treatment Center into Geographic Information System
Year	2016
Language	Finnish
Pages	36+2 appendices
Name of Supervisor	Vesa-Matti Honkanen

---

This thesis was assigned by the Helsinki Region Environmental Services Authority, HSY. The purpose of this thesis was to produce a base map of Ämmässuo waste treatment center, which is based on spatial information. The base map will include the infrastructure and operations of the waste treatment center clearly divided into layers according to their characteristics.

The base map was created with a desktop geographic information system MapInfo Professional, which is a product created by Pitney Bowes Software Incorporation. The total of ten separate layers were created, such as roads, constructions and processing fields. Processing fields are the most important object, as most of the waste treatment takes place on them.

The thesis also included GPS measurements to determine the highest and lowest points of the processing fields. With this information it is possible to divide the processing fields into segments and clarify the movements of storm water.

On the basis of this thesis a more user-friendly interface will be made, which will come available to use for the employees of Ämmässuo waste treatment center. This thesis, therefore, serves as a basis in the creation of a wider geographic information system for HSY.

---

Keywords	Spatial information, waste treatment center, GPS measurement, user interface
----------	--

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KÄSITTEITÄ .....	8
1 JOHDANTO .....	9
2 KOHDEYRITYS.....	10
2.1 Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY.....	10
2.2 Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus .....	10
2.3 Paikkatieto HSY:llä .....	13
3 PAIKKATieto .....	14
3.1 Paikkatiedon historia.....	15
3.2 Paikkatietoaineistojen muodot .....	16
3.3 Paikkatietojärjestelmä .....	18
4 MAPINFO PROFESSIONAL 12.5.....	19
4.1 MapInfon työtila .....	19
4.2 MapInfon tietokantarakenne .....	19
4.3 MapInfon tiedostorakenne .....	20
5 JÄTTEENKÄSITTELYKESKUKSEN DIGITALISOINTI.....	21
5.1 Aineistot.....	21
5.2 Tasot.....	21
5.2.1 Käsittelykentät.....	22
5.2.2 Mittaukset.....	23
5.2.3 Lohkojako .....	26
5.2.4 Vastaanottopaikat .....	30
5.2.5 Tiet .....	32
5.2.6 Vesi .....	32
5.2.7 Rakennukset .....	33
5.2.8 Vuokralaiset .....	34
6 TULOKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO .....	35
LÄHTEET.....	36
LIITTEET	

**KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO**

<b>Kuvio 1.</b> Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus.	s. 11
<b>Kuvio 2.</b> Vektori- ja rasterimuotoiset paikkatietoaineistot.	s. 17
<b>Kuvio 3.</b> Kenttämittausten ominaisuustieto-taulukko.	s. 20
<b>Kuvio 4.</b> MapInfon tietokantarakenne.	s. 20
<b>Kuvio 5.</b> Karttatasojen hallinta-ikkuna.	s. 21
<b>Kuvio 6.</b> Käsittelykentät.	s. 22
<b>Kuvio 7.</b> Multakentän pisteet.	s. 23
<b>Kuvio 8.</b> Jälkikypsytykentän ja pilaantuneiden maiden kentän pisteet.	s. 24
<b>Kuvio 9.</b> Viherjätekentän pisteet.	s. 25
<b>Kuvio 10.</b> Vastaanottokentän pisteet.	s. 25
<b>Kuvio 11.</b> Kuona- ja paalientän pisteet.	s. 26
<b>Kuvio 12.</b> Multakentän lohkojako.	s. 27
<b>Kuvio 13.</b> Jälkikypsytykentän ja pilaantuneiden maiden kentän lohkojako.	s. 28
<b>Kuvio 14.</b> Viherjätekentän lohkojako.	s. 29
<b>Kuvio 15.</b> Vastaanottokentän lohkojako.	s. 29
<b>Kuvio 16.</b> Kuona- ja paalientän lohkojako.	s. 30
<b>Kuvio 17.</b> Vastaanottokentän ja kaatopaikan vastaanottopaikat.	s. 31
<b>Kuvio 18.</b> Kuona- ja paalientän vastaanottopaikat.	s. 31
<b>Kuvio 19.</b> Tiet.	s. 32

<b>Kuvio 20.</b> Altaat ja ojat.	s. 33
<b>Kuvio 21.</b> Rakennukset.	s. 34
<b>Kuvio 22.</b> Vuokralaiset.	s. 34
<b>Kaavio 1.</b> Paikkatiedon rakenne.	s. 14

**LIITELUETTELO****LIITE 1.** Mittauspöytäkirja**LIITE 2.** Työtilan näkymä

## KÄSITTEITÄ

GIS	(Geographic Information System) Paikkatietojärjestelmä
GPS	(Global Positioning System) Satelliittipaikannusjärjestelmä
Jyräpaali	Noin 50 metriä leveä kantavalla materiaalilla pinnoitettu vastaanottoaika.
Kaatopaikka	Kierrätyksen ja hyödyntämisen jälkeen jäävien jätteiden loppusijoituspaikka.
Käyttöliittymä	Väline, jolla käyttäjä on yhteydessä järjestelmään.
Loppusijoitus	Toiminto, jossa hyödynnettäväksi kelpaamattomat jätelajit sijoitetaan pysyvästi kaatopaikalle.
Ominaisuustieto	Kohteen ominaisuutta kuvaava tieto.
Paikkatieto	Tietoa, joka sisältää kohdennuksen tiettyyn paikkaan tai maantieteelliseen alueeseen.
Rasteri	Pikseleistä koostuva aineisto, jossa yksi pikseli kuvastaa tietyn kokoista aluetta.
Vektori	Pisteistä, viivoista tai alueista koostuva aineisto.



## 1 JOHDANTO

Paikkatiedon merkitys niin arki- kuin työelämänkin toiminnassa on kasvanut valtavasti viime vuosikymmeninä. Paikkatiedosta on muodostunut yksi havainnollistavimmista ja tehokkaimmista keinoista kuvata ja analysoida erilaisia alueita ja niillä tapahtuvia toimintoja. Liki jokaisella yhteiskunnan eri sektorilla käytetään paikkatietoa ainakin jossain muodossa, ja tämän takia sitä tuotetaan jatkuvasti lisää. On kyseessä sitten julkishallinnon kaavoitustyö, yhdyskunnan liikenneväylien suunnittelutyö tai liiketoiminnan logistiikan tehostaminen, niin paikkatieto on hyvin oleellinen keino tuottaa ja työstää kyseistä informaatiota.

Toimeksianto opinnäytetyöstä on saatu Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY:ltä perustuen nykyiseen työsuhteeseen kyseisen työnantajan kanssa. Opinnäytetyön aiheena on HSY:n hallinnoiman Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen digitalisoiminen HSY:n paikkatietojärjestelmään käyttäen työasemakohtaista MapInfo-paikkatieto-ohjelmistoa.

Työn tarkoituksena on digitoida Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksesta otetun rasterimallisen ortoilmakuvan päälle vektorimuotoista dataa, josta selviää alueen toimintojen ja kohteiden sijainti- sekä ominaisuustiedot. Nämä tiedot tuotetaan omille tasoilleen, jolloin niiden selaaminen ja käsittely onnistuu mutkattomasti. Tavoitteena on luoda pohjakartta koko Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen alueesta, jonka pohjalta kehitetään jatkossa helppokäyttöisempi ja yksityiskohtaisempaa tietoa sisältävä käyttöliittymä täydentämään HSY:n paikkatietojärjestelmää.

Pohjakartan luomisessa pääpaino on sijaintitietojen tarkkuudessa ja paikkansa pitävyydessä. Ominaisuustietoja tullaan lisäämään järjestelmään tarkemmin käyttöliittymän luomisen aikana. Tällä toimintatavalla varmistetaan ajan riittävyys tarkkojen sijaintitietojen luomiseen, joka on työn onnistumisen kannalta tärkein asia.

## **2 KOHDEYRITYS**

### **2.1 Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY**

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY on kuntayhtymä, joka tuottaa ja tarjoaa jätehuollon sekä vesihuollon palveluja pääkaupunkiseudun asukkaille ja yrityksille. Lisäksi HSY tuottaa paljon seutu- ja ympäristötietoa esimerkiksi asumisesta ja ilmanlaadusta. HSY:n perustaja- ja jäsenkuntia ovat Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kunnat. Kokonaisuudessaan HSY on koko Suomen suurin vesi- ja ympäristöalan toimija. /2/

Vuonna 2015 HSY:llä oli henkilöstöä noin 750 henkilöä, joista suurin osa jakautuu vesi- ja jätehuollon piiriin. Toimitusjohtajana HSY:llä toimii Raimo Inkinen. /2/

### **2.2 Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus**

Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus sijaitsee Espoon länsiosassa Kolmperän kaupunginosassa osittain Kirkkonummen kunnan ja Espoon kaupungin alueen rajoilla. Keskuksen historia ulottuu aina 1987-luvulle, jolloin keskus otettiin käyttöön. Silloin keskus toimi seudullisena yhdyskuntajätteen kaatopaikkana, mutta nykypäivänä se toimii monipuolisena jätteenkäsittelykeskuksena koko pääkaupunkiseudulle sekä Kirkkonummen kunnalle. /1/

Keskus kattaa kokonaisuudessaan hieman alle 200 hehtaarin alueen pitäen sisällään toimintoja jätteen vastaanotosta, esikäsittelyn jätteen loppusijoituksesta, biojätteen laitosmaisesta käsittelystä, pilaantuneiden maiden käsittelystä, voimalaitoksen tuhkien ja kuonien käsittelystä ja loppusijoituksesta, alueella syntyvien vesien hallinnasta, kaatopaikkakaasujen keräyksestä ja hyötykäytöstä sekä Sortti-aseman palveluista jätteen pienerien tuojille. Keskuksen toimintojen sijoittuminen alueella on esitetty kuviossa 1. /1/



## Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus

1. Toimistorakennukset	12. Kaasuvoimala
2. Ämmässuon Sortti-asema	13. Kuonakenttä
3. Vaaka-asema	14. Lajittelukatos
4. Vanha kompostointilaitos	15. Paaliententti
5. Biokaasulaitos	16. Pinnoitetun puun kenttä
6. Kompostointilaitos	17. Kiviainespohjaisten lietteiden selkeytysallas
7. Biopesuri	18. Louhekenttä
8. PIMA-halli	19. Tuhkalokero
9. PIMA-kenttä	20. Kaatopaikka
10. Puhtaan puun kenttä	21. Vastaanottokenttä
11. Vesiasema	22. Vanha kaatopaikka

**Kuvio 1.** Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus. (Kuva: HSY jätehuolto) /1/

Vuonna 2015 keskus vastaanotti 345 358 tonnia jätettä, josta loppusijoitukseen meni 19 126 tonnia. Loppusijoitettavan jätteen määrä on vähentynyt huomattavasti, sillä vuonna 2013 loppusijoitukseen meni jätettä 215 234 tonnia /1/. Yksi merkittävimmistä syistä tähän on vuoden 2016 alusta voimaan tullut valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (VNa 331/2013). Asetus rajoittaa jätteen sijoittamista tavanomaiselle kaatopaikalle niin, ettei loppusijoitukseen menevän jätteen orgaanisen aineksen pitoisuus orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehikutushäviönä määritettynä saa ylittää yli 10 %. Tämän johdosta keskuksen toiminta muuttui oleellisesti ja syntypaikkalajitellun sekajätteen kaatopaikkakäsittelystä siirryttiin sen energiahyödyntämiseen. HSY jätehuolto siirtyi asetusta vastaavaan toimintaan jo vuoden 2015 lopussa, mikä on selvästi vähentänyt loppusijoitukseen menevän jätteen määrää. /3/

Jätteenkäsittelykeskuksen kaatopaikat koostuvat kolmesta erillisestä täytöstä, jotka ovat vanha suljettu kaatopaikka, tavanomaisen jätteen kaatopaikka ja vaarallisen jätteen kaatopaikka. Vanha kaatopaikka on pinta-alaltaan 52 hehtaaria ja se suljettiin käytöstä 2007 valtioneuvoston päätöksellä puutteellisten pohjarakenteiden vuoksi. Vanhalle kaatopaikalle sijoitettiin kaikkiaan noin 14 miljoonaa tonnia jätettä. Uusi tavanomaisen jätteen kaatopaikka on pinta-alaltaan 12,4 hehtaaria, josta aktiivikäytössä on 6,7 hehtaaria. Kaatopaikalle sijoitetaan polttoon kelpaamatonta asbestipitoista jätettä sekä Vantaan Energia Oy:n jätevoimalan huoltoseisokin aikaista jätettä, joka on ohjattu jyräpaaliin. Vaarallisen jätteen kaatopaikaksi on vuonna 2014 rakennettu tuhkalokero, jonka pinta-ala on 0,4 hehtaaria. Vuonna 2015 tuhkalokeroon loppusijoitettiin 6109 tonnia stabiloitua jätevoimalatuhkaa. /1/

Sekä vanhalla että uudella kaatopaikalla on käytössä kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmät, jotka koostuvat kaasunsäätöasemista, kaasupumppaamoista ja kaasukaivoista. Kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmän avulla kaatopaikoilla syntyvää metaanikaasua kerätään ja hyödynnetään Ämmäsuon kaasuvoimalassa, joka pystyy hyödyntämään kaiken kaatopaikoilta kerätyn kaasun. Kaasuvoimalassa on neljä 3,8 MW:n kaasumoottorikäyttöistä generaattoria, jotka yhdessä yleisen sähköverkon kanssa tarjoavat energiaa keskuksen toiminnoille. Lisäksi kaatopaikoilla on omat suotoveden keräysjärjestelmät, joiden avulla kaatopaikoilla syntyvät vedet kerätään ja johdetaan kierrätysvesiasemalle, josta ne johdetaan edelleen joko Suomenojan

jäteveden puhdistamolle tai takaisin jätetäyttöön. Ohjaamalla vesiä takaisin jätetäyttöön säästetään jätevesi kustannuksissa, sekä lisätään kaatopaikkakaasun tuotantoa. /1/

Keskuksessa pyritään jatkuvasti tehostamaan toimintoja ja viimeisin parannus sisälsi uuden biokaasulaitoksen rakentamisen biojätteen käsittelyn yhteyteen. Laitos valmistui 11.6.2015 ja yhdessä kompostointilaitoksen kanssa se muodostaa jatkuvan kompostointiprosessin, jossa biojätettä mädätetään ja kompostoidaan. Prosessin lopputuotteina syntyy biokaasua ja kompostia, joita hyödynnetään sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä mullan valmistuksessa. Samalla laitos kasvattaa biojätteen käsittelykapasiteettia. /1, 3/

### **2.3 Paikkatieto HSY:llä**

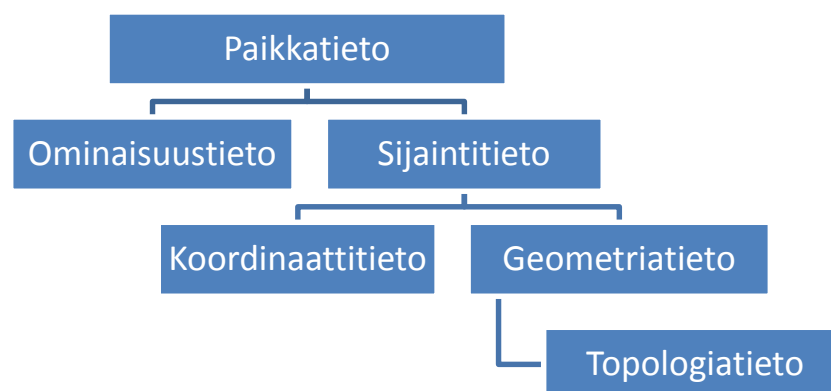
HSY:n tietoyhteistyöyksikkö on merkittävä paikkatietoaineistojen tuottaja pääkaupunkiseudun alueella tuottaen paikkatietoaineistoja pääkaupunkiseudun kunnille, Helsingin seudun liikenteelle, tutkijoille sekä itse HSY:lle. Paikkatietoaineistot ovat saatavissa käyttöoikeuden haltijoille joko www-selaimella toimivassa SeutuRuudussa tai paikkatieto-ohjelmistoa vaativassa SeutuCD:ssä. Lisäksi HSY tuottaa paljon paikkatietoa avoimen datan palveluun, jolloin se on kaikkien saatavilla. Vastavia avoimen datan palveluita ovat esimerkiksi Helsinki Region Infoshare sekä Maanmittauslaitoksen avoimen datan maastotiedot. /11/

Pohja-aineistona HSY:n paikkatiedoissa toimii seudullinen perusrekisteri SePe, joka on HSY:n hallinnoima paikkatietopohjainen seudullinen tietovarasto. SePe sisältää Helsingin, Espoon, Vantaan, Kauniaisten ja Kirkkonummen perusrekisteritiedot sekä muita aineistoja Helsingin seudun liikenteeltä, Maanmittauslaitokselta, Tilastokeskukselta ja Väestörekisterikeskukselta. SePe:n tietojen avulla pystytään tuottamaan paikkatietoa esimerkiksi seudullisesta asumisesta tai työssäkäynnistä. /11/

### 3 PAIKKATIETO

Paikkatieto on tietoa, johon sisältyy viittaus tiettyyn paikkaan tai maantieteelliseen alueeseen. Paikkatieto kuvaa yleensä luonnon tai rakennetun ympäristön kohteita, mutta se voi myös kuvata toimintaa tai ilmiötä, jonka sijainti on tiedossa. Käytännössä paikkatiedon käytön mahdollisuudet ovat rajattomat. Kokonaisuutena paikkatieto on nopea ja tehokas työväline kuvastamaan maastotietoja kartoilla. Nykyään paikkatietoa käytetään aina julkisen liikenteen reittien kartoituksesta luonnonvarojen käytön kartoitukseen. /4/

Paikkatieto koostuu kohteen sijaintitiedoista ja ominaisuustiedoista. Kun sijaintitietoon yhdistetään ominaisuustieto, tuotetaan paikkatietoa. Sijaintitieto koostuu tietyn paikan koordinaattitiedosta, geometriatiedosta ja topologiatiedosta. Koordinaattitieto on edellä mainituista merkityksellisin, sillä se määrittää sijainnille paikan maapallolla. Geometriatiedolla määritetään minkä tyylistä sijaintitieto on. Eri tyyliä ovat piste, viiva, alue tai hila. Topologiatieto kuvaa sijaintitiedon eri alueiden suhteita toisiinsa. Ominaisuustieto voi olla käytännössä mitä vain tietoa, joka kuvaa kyseistä kohdetta. Kokoamalla näitä sijainti- ja ominaisuustietoja saadaan rakennettua tietokanta, joka kuvastaa haluttua kohdetta tai aluetta halutulla tavalla. /6/



**Kaavio 1.** Paikkatiedon rakenne.

Yhteiskunnan kehityksen kasvu on mahdollistanut paikkatiedon kehittymisen siihen tilaan, jossa se nykypäivänä on. Tarve selkeästä ja tarkasta tavasta kuvata tietoja kartalla on ollut kehityksen kulmakiviä. Kehityksen myötä on syntynyt paikkatietoinfrastruktuuri, joka koostuu paikkatieto aineistoista, niiden kuvailuista ja näitä tarjoavista verkkopalveluista. Paikkatietoinfrastruktuurin kehitystä ja paikkatietojen saatavuutta on ollut edistämässä EU:n laatima Inspire-direktiivi, jonka tavoitteena on luoda eurooppalainen paikkatietoinfrastruktuuri. Direktiivissä korostetaan paikkatietojen yhdenmukaisuutta, palvelujen yhteensopivuutta ja viranomaisten välistä yhteistyötä. /5/

Inspire-direktiivi ja Suomen laki paikkatietoinfrastruktuurista, joka annettiin Helsingissä 12.6.2009, ovat yhdessä edistäneet maksuttomien paikkatietopalveluiden aukeamista kansalaisille. Verkosta löytyy useita käyttöliittymiä ja katselupalveluita, jotka ovat pääosin maksuttomia.

### **3.1 Paikkatiedon historia**

Kivikautisia seinämaalauksia voidaan pitää yksinkertaisimpana esimerkkinä paikkatiedosta. Niistä ilmenee alueita ja alueilla olevia kohteita kuten järviä, joiden rannoilla esiintyy saaliseläimiä. Kartoiksi näitä ei kuitenkaan voi kutsua. Karttoja alkoi kehittymään vuosisatojen aikana ja Rooman valtakunnan aikaan niistä ilmeni jo selkeästi maantieteellisiä sijainteja. Kartat olivat kuitenkin hyvin alkeellisia ja vasta 1700-luvulla huomattiin karttojen tärkeys suunnittelun apuvälineenä. Valtioiden ja maakuntien rajojen merkkauksen lisäksi karttoihin alettiin merkkamaan myös maaperätyyppejä ja pinnanmuotoja. 1900-luvun alussa paperiselle kartalle merkittiin jo geometriatietoja pisteiden, viivojen ja värien avulla. Karttoihin lisättiin myös tiedot symbolien merkityksestä ja tämä muodosti paikkatietojärjestelmää vastaavan kokonaisuuden. /6/

Paperisen kartan esitys mahdollisuudet alkoivat jäämään rajalliseksi 1900-luvun loppupuolen nopeassa kehityksessä. Tämän seurauksena siirryttiin vähitellen tietokonepohjaisiin paikkatiedon esitystapoihin. 1960-luvulla Kanadassa käynnistyi ensimmäinen tietokonepohjainen paikkatietojärjestelmä projekti. Canada Geographic Information System (CGIS) sai alkunsa, kun syntyi tarve ohjelmalle, joka pystyy

tuottamaan maankäytön suunnittelussa käytettävää aineistoa. Projektin keulahahmo Roger Tomlinson, jota kutsutaan paikkatietojärjestelmän (GIS) kehittäjäksi, luonnehti tehtävää ainutlaatuiseksi ja hyvin haastavaksi. Ei ollut olemassa vastaavaa ohjelmaa tai laitetta, jolla aineistoa voitaisiin tuottaa. Tomlinson kehitti hyvin alkukantaisen järjestelmän, josta löytyi mahdollisuus luoda kartalle pintoja sekä sijainti- ja ominaisuustietoja. /7/

1980-luvulla CGIS oli edistyksellisin paikkatietojärjestelmä, joka markkinoilta löytyi. Muutaman vuoden sisällä markkinoille ilmaantui muutamia muita kaupallisia paikkatietojärjestelmiä, jotka ominaisuuksien ja hinnan puolesta ohittivat CGIS:n. Tietotekniikan ja koneiden kehittyessä myös ohjelmat kehittyivät ja pienistä tietokoneista siirryttiin nykyaikaisempiin PC-tietokoneisiin. Tämä mahdollisti suurempien tiedostojen käsittelyn, sekä useamman henkilön työskentelyn samaan aikaan. Lisäksi oli syntynyt mahdollisuus teemakarttojen luontiin, joka mahdollisti entistä selkeämpien ja havainnollisempien karttojen luonnin. /6/

### **3.2 Paikkatietoaineistojen muodot**

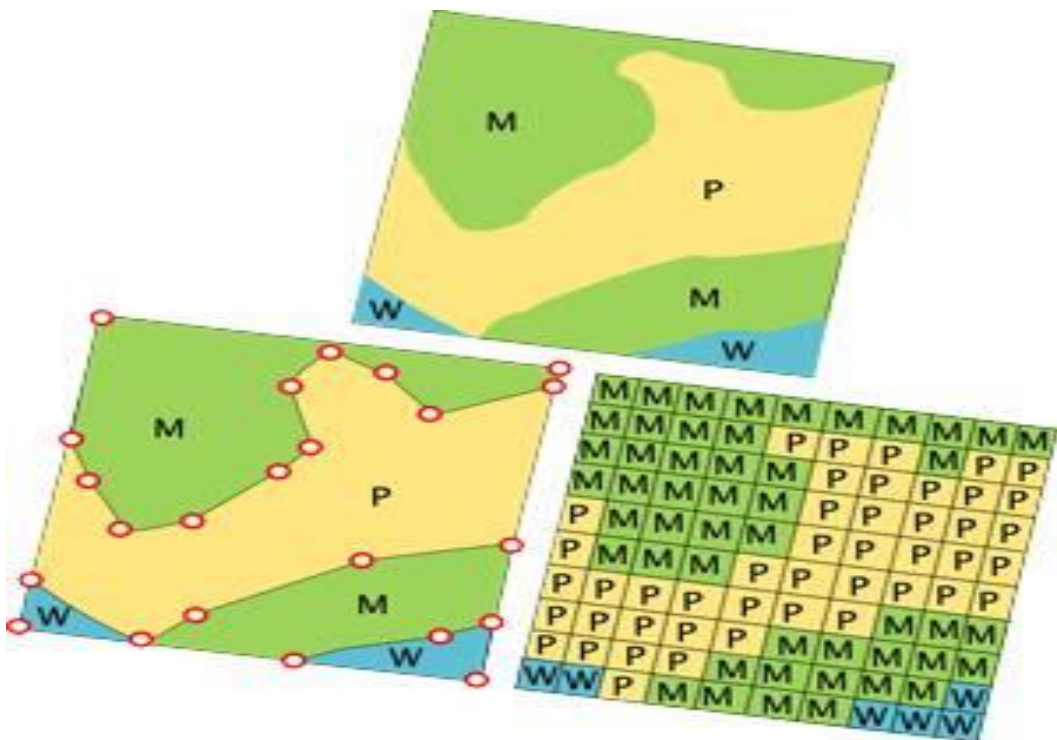
Paikkatietoaineistoja kuvataan joko vektori- tai rasterimuodossa. Aineistomuotoja on kaksi, koska niiden toiminnot ovat erilaisia ja tämä mahdollistaa kummallekin omat soveltuvuusmahdollisuudet. Suurin ero löytyy aineistojen rajoitteista. Rasteriaineistot ovat tarkkoja resoluutioltaan, jonka seurauksena tiedostokoot ovat hyvin suuria. Tämä mahdollistaa tarkan aineiston luomisen, mutta sen käsittely paikkatietojärjestelmissä ja siirtäminen tietoverkoissa voi olla hyvin hidasta. Vektoriaineistot ovat puolestaan pienikokoisempia tiedostokooltaan, jolloin niiden käsittely ja siirtäminen on nopeampaa.

Rasteriaineisto on pääosassa kuvanmuotoista aineistoa, joka koostuu pikseleistä, eli ruuduista. Yhdellä pikselillä kuvataan tietyn kokoista aluetta maastosta. Mitä pienempää aluetta pikseli kuvastaa, sitä suurempi tarkkuus ja koko aineistolla on. Ilma- ja satelliittikuvat ovat tyypillisiä rasteriaineistoja. Kuva itsessään ei ole vielä paikkatietoaineistoa, mutta kun se yhdistetään koordinaattijärjestelmään ja jokainen pikseli saa oman sijainnin, muuttuu kuva paikkatietoaineistoksi. /8/



Vektoriaineisto ei rasteriaineiston tavoin sisällä kuvaa, vaan se koostuu pisteistä, viivoista ja alueista. Näihin lisätään sijainti- ja ominaisuustiedot, jolloin siitä syntyy paikkatietoaineistoa. Jokaisella pisteellä on siis oma sijainti- ja ominaisuustieto. Jos kyseessä on viiva, niin silloin viivan alku- ja loppupisteellä on omat sijainti- ja ominaisuustiedot. Alue taas koostuu useammasta pisteestä, jolloin jokaiselle alueen pisteelle määritellään omat sijainti- ja ominaisuustiedot. Tyypillisiä vektoriaineistoja ovat kaikki digitoitien avulla tuotetut paikkatietoaineistot. Hyvin usein vektoriaineistoa digitoidaan rasteriaineiston päälle. Tästä esimerkkinä tien digitoiminen käyttäen pohjakarttana rasterimuotoista ilmakuvaa. /8/

Kuvio 2. havainnollistaa vektori- ja rasterimuotoisia paikkatietoaineistoja. Vasemalla alhaalla on vektorimuotoinen paikkatietoaineisto ja oikealla alhaalla rasterimuotoinen paikkatietoaineisto. Yllä olevassa kuvassa on kuvattuna todellinen ympäristö.



**Kuvio 2.** Vektori- ja rasterimuotoiset paikkatietoaineistot. (Kuva: PaikkaOppi.fi)

/8/

### 3.3 Paikkatietojärjestelmä

Paikkatietojärjestelmä (GIS – Geographical Information System) koostuu laitteistosta, ohjelmistosta, aineistosta ja käyttäjistä. Järjestelmän avulla tuotetaan, hallitaan, analysoidaan ja esitetään paikkatietoa. Paikkatieto-ohjelmia on olemassa hyvin monia ja näitä ovat esimerkiksi ArcMap, MapInfo, GeoMedia, ja Google Earth. Paikkatietojärjestelmän ja paikkatieto-ohjelmiston välinen ero on syytä tunnistaa. Järjestelmä on suurempi kokonaisuus sisältäen useita käyttäjiä ja ohjelmia. Paikkatietojärjestelmä on organisaatioiden tarpeiden mukaan rakennettu ja se sisältää organisaatioille tarpeellisia tietoja. Paikkatieto-ohjelma on ohjelmisto, joka koostuu yhdestä tai useammasta tietokoneohjelmasta. Paikkatieto-ohjelmia myydään sellaisinaan, joten ne on rakennettu hyvin geneerisiksi. Tässä opinnäytetyössä käytetään MapInfo Professional 12.5 -paikkatieto-ohjelmistoa.

## **4 MAPINFO PROFESSIONAL 12.5**

MapInfo on Pitney Bowes Software Incorporationin kehittämä työasemakohtainen paikkatieto-ohjelmisto, joka kuuluu Desktop GIS-ohjelmistojen ryhmään. Alun perin ohjelmisto suunniteltiin yrityskäyttöön esimerkiksi markkinoinnin suunnitteluun, mutta tänä päivänä sitä käytetään myös kartta-aineiston tuottamiseen ja visuaalisten analyysien tekoon. /9/

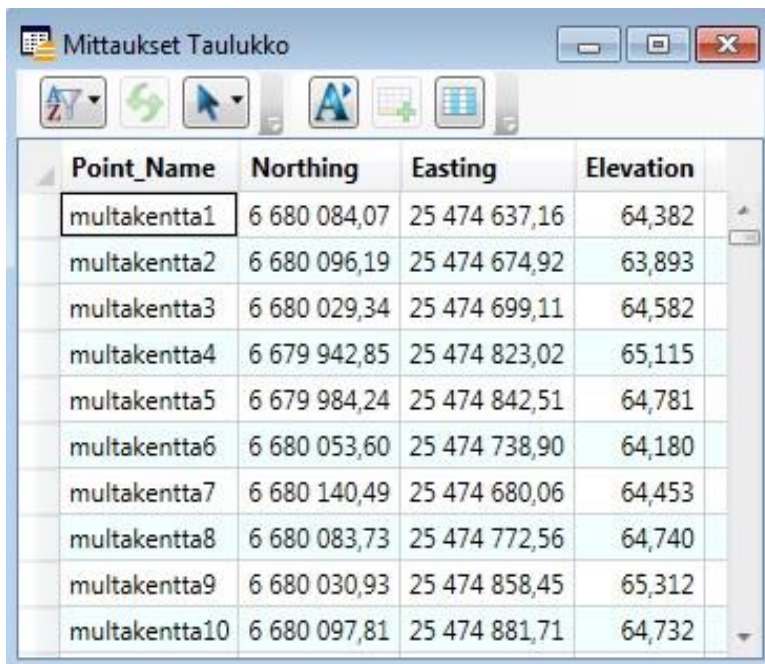
### **4.1 MapInfon työtila**

MapInfon työtilan tiedostomuoto on .WOR ja se pitää sisällään kaiken mitä on kyseisellä hetkellä avattuna työnäkymässä. Tallentamalla työtilan, MapInfo osaa avata tallennetun näkymän uudestaan, jolloin työn jatkaminen on sujuvaa. Työtilan tallentamisen jälkeen on hyvin tärkeää, että tallennetut tietokannat pysyvät tallella omissa sijainneissaan eikä niitä muokata. Jos tietokantoja muokataan työtilan ulkopuolella, ei MapInfo osaa avata tietokantoja kun työtila avataan. Liitteessä 2 on ote työtilan työnäkymästä.

### **4.2 MapInfon tietokantarakenne**

MapInfon tietokanta muodostuu karttaobjektista (map data) ja siihen liittyvästä ominaisuustiedosta (attribute data). Ominaisuustieto syötetään taulukkoon, jossa yksi rivi vastaa yhtä objektia kartalla. Kuviossa 3 on ote kenttämittauksien ominaisuustietotaulukosta.

Yhdessä karttaobjekti ja ominaisuustieto muodostavat kokonaisuuden, jota kutsutaan tietokannaksi. Jokainen tietokanta muodostaa oman tason (layer). Usean tason esittäminen samassa kartta näkymässä on hyvin olennaista, kun halutaan esittää tietynlainen näkymä kartalle tietokantojen avulla. /9/

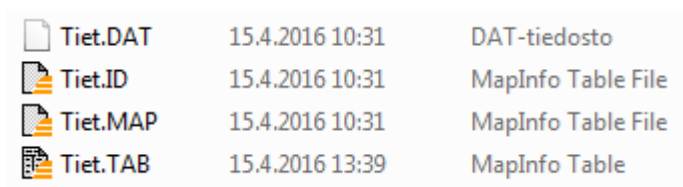


Point_Name	Northing	Easting	Elevation
multakentta1	6 680 084,07	25 474 637,16	64,382
multakentta2	6 680 096,19	25 474 674,92	63,893
multakentta3	6 680 029,34	25 474 699,11	64,582
multakentta4	6 679 942,85	25 474 823,02	65,115
multakentta5	6 679 984,24	25 474 842,51	64,781
multakentta6	6 680 053,60	25 474 738,90	64,180
multakentta7	6 680 140,49	25 474 680,06	64,453
multakentta8	6 680 083,73	25 474 772,56	64,740
multakentta9	6 680 030,93	25 474 858,45	65,312
multakentta10	6 680 097,81	25 474 881,71	64,732

**Kuvio 3.** Kenttämittausten ominaisuustieto-taulukko.

### 4.3 MapInfon tiedostorakenne

MapInfon tiedostorakenne koostuu useista tiedostoista joiden nimi on sama, mutta tiedostopäätte eri. Keskeisimmät tiedostomuodot ovat .DAT, .ID, .MAP ja .TAB. .TAB-tiedoston avulla ohjelma osaa avata tietokannan oikein, sekä linkittää sen muihin tiedostoihin. .DAT-tiedosto pitää sisällään tietokannan taulukkomuotoisen ominaisuustiedon, .MAP-tiedosto graafisen karttaobjekti puolen ja .ID-tiedosto määrittää mikä tietokannan rivi kuuluu kullekin karttaobjektille. Siirrettäessä tiedostoja koneelta toiselle, on hyvin tärkeää lähettää kaikki tiedostomuodot, jotta työtila aukeaa oikein myös seuraavalle käyttäjälle. /9/ Kuviossa 4 on esitetty Ämmäsuon jätteenkäsittelykeskuksen Tiet-tason tietokantarakenne.



Tiet.DAT	15.4.2016 10:31	DAT-tiedosto
Tiet.ID	15.4.2016 10:31	MapInfo Table File
Tiet.MAP	15.4.2016 10:31	MapInfo Table File
Tiet.TAB	15.4.2016 13:39	MapInfo Table

**Kuvio 4.** MapInfon tietokantarakenne.

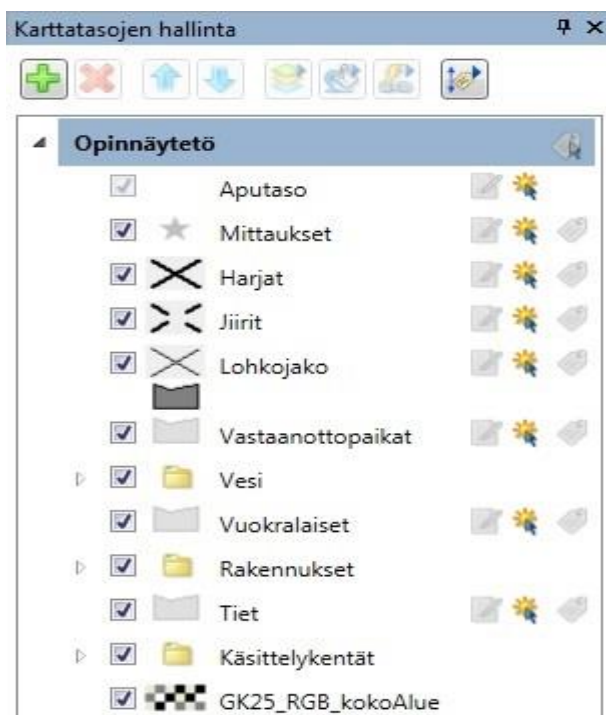
## 5 JÄTTEENKÄSITTELYYKESKUKSEN DIGITALISOINTI

### 5.1 Aineistot

Pohja-aineistot koostuvat olemassa olevista kaavoista ja kartoista, GPS-mittauksista sekä omasta alueen tuntemuksesta. GPS-mittauksia hyödynnetään käsittelykenttien pinnankorkeuksien sekä jiirien, harjojen ja lohkojen sijaintien selvittämiseen. Pohja-aineistojen perusteella tuotetaan tietokanta, joka jaetaan tasoihin helpottamaan tietokantojen esittämistä ja käsittelyä.

### 5.2 Tasot

Työ sisältää kymmenen luotua tasoa, Aputason sekä ortoilmakuva GK25\_RGB\_kokoAlue tason. Aputaso on kiinteä osa ohjelmaa, jonka avulla muita tasoja luodaan. Kyseiset tasot löytyvät ohjelman karttatasojen hallinta-ikkunasta, joka on esitetty kuviossa 5. Tason nimen vasemmalta puolelta löytyy tason aktivointi painike ja oikealta puolelta kyseisen tason muokkaus, valittavissa sekä nimeämisen aktivointi painikkeet. Kyseisillä tasoilla on myös alatasoja, jotka jakavat tasot tarkemmin omia ominaisuuksiaan kuvaaviksi.



**Kuvio 5.** Karttatasojen hallinta-ikkuna.

### 5.2.1 Käsittelykentät

Käsittelykentät peittävät Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen hieman alle 200ha:n alueesta noin 30ha. Jätteiden käsittelyn siirryttyä kaatopaikalta käsittelykentille, on niillä hyvin suuri merkitys nykypäivän jätteiden käsittelyssä. Jätteenkäsittelykeskuksen digitoimisen kannalta käsittelykentät ovat merkittävin kohde suuren käytön johdosta.

Käsittelykentät on luotu alueiksi monikulmio työkalun avulla, jotta niistä selviää pinta-ala tietoja. Piirtäessä käsittelykentän rajoja on sisällytettyyn pintaan otettu mukaan vain ne pinnat, joilla toimintaa tapahtuu. Esimerkiksi ojat ja altaat on jätetty pois itse käsittelykenttä tasosta, vaikka ne sijaitsevat käsittelykentällä. Jokainen käsittelykenttä on luotu omaksi alatasoksi, jolloin saadaan tarvittaessa valittua vain ne kentät, joita halutaan tutkia. Kaikki käsittelykentät on esitetty kuviossa 6.

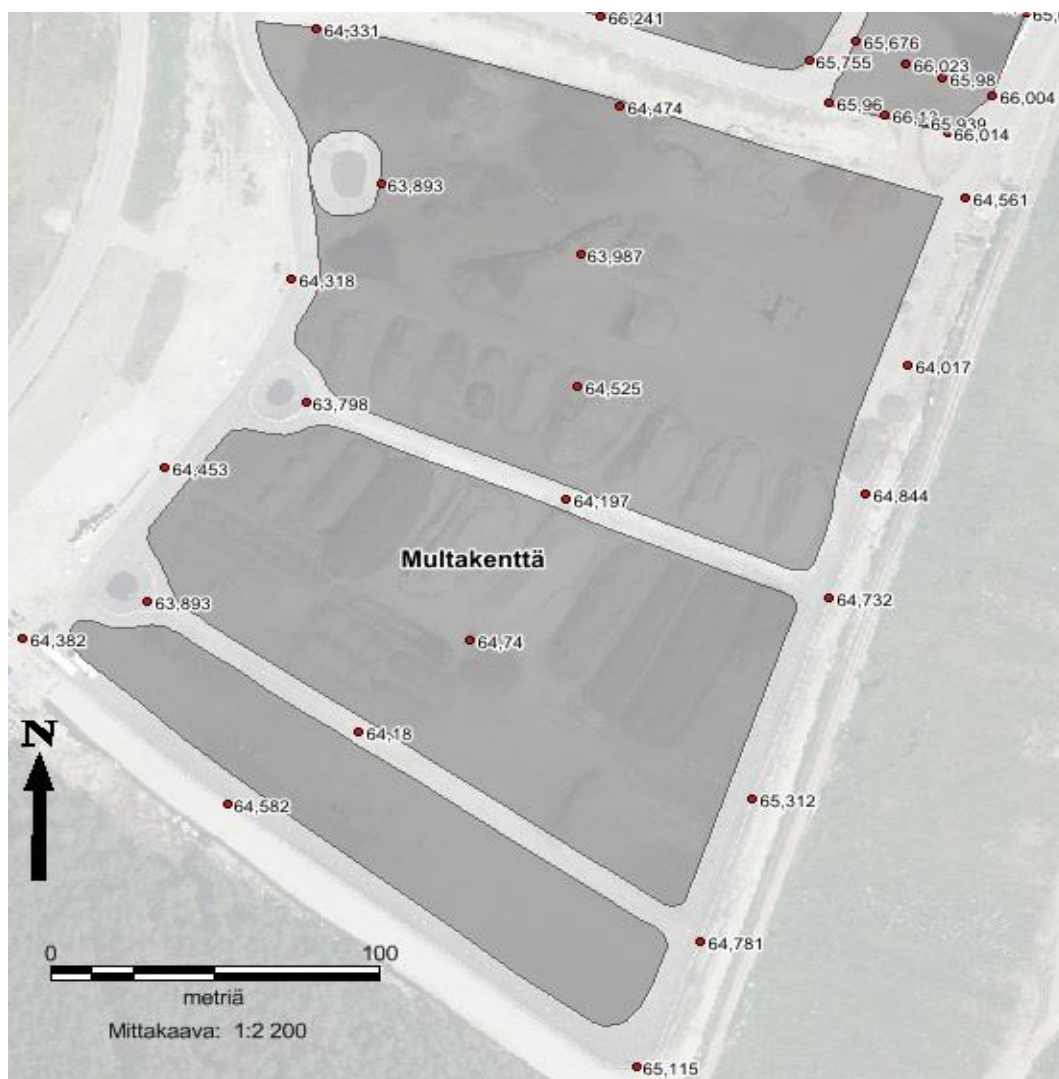


**Kuvio 6.** Käsittelykentät.

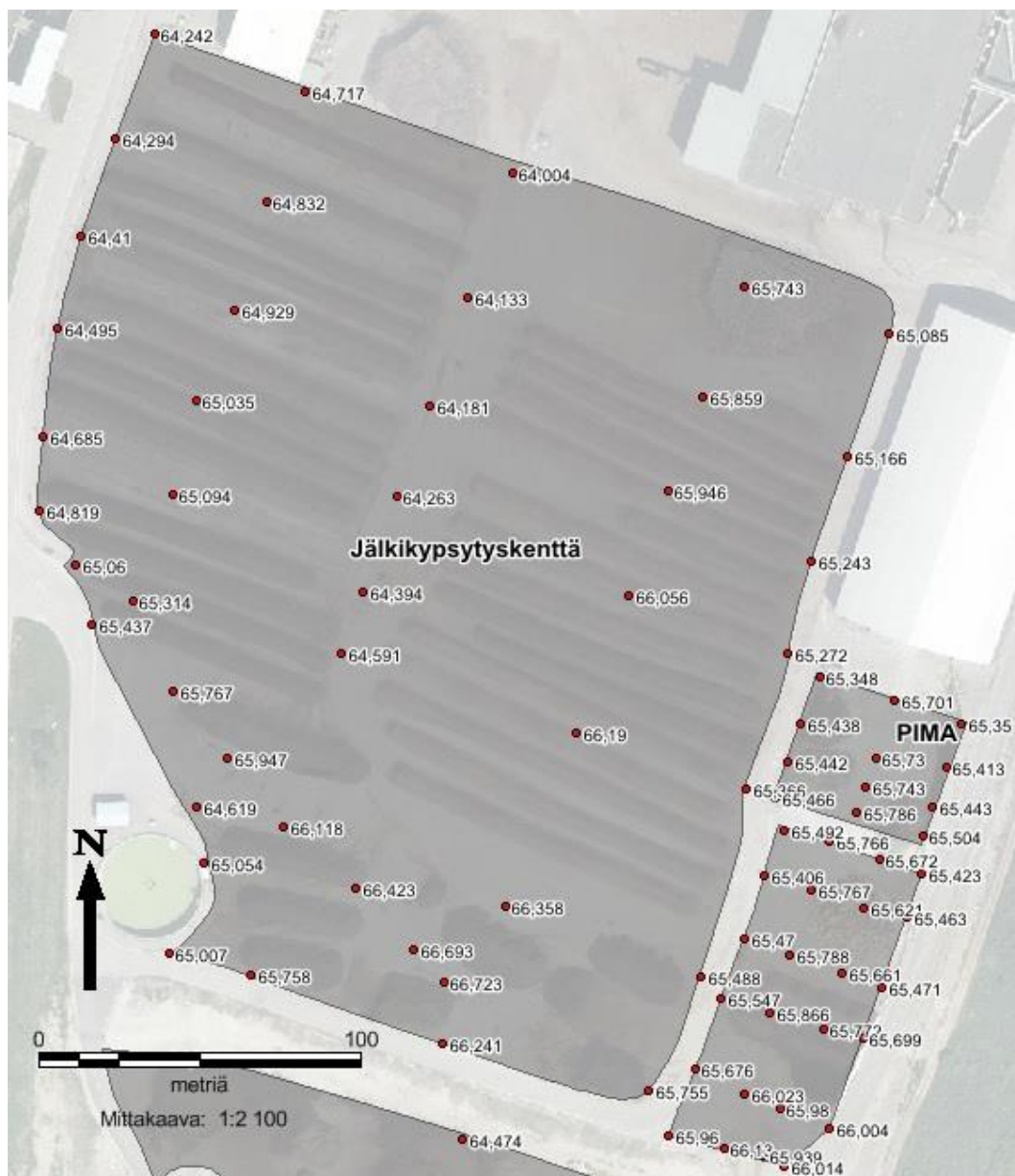


## 5.2.2 Mittaukset

Mittausten suorittamiseen käytetään Trimblen valmistamaa TSC3-ohjainyksikköä, TSC900-ohjelmaa sekä GNSS-satelliittiantennia. Mittauksissa mitataan pisteitä käsittelykentiltä, joista saadaan selville pisteiden tarkat korkeus sekä koordinaatti tiedot. Tietojen avulla selvitetään kenttien korkeuseroja, joista selviää kenttien harjat ja jiirit. Käsittelykentät on rakennettu ajoittain nouseviksi ja laskeviksi, jossa harjat ovat kenttien korkeimpia kohtia ja jiirit matalimpia. Mittauksissa mitattiin yhteensä 341 pistettä, joiden raaka data on esitettyä liitteessä 1. Mittauksista saatu data siirretään Excel-tauluktoon, jolloin MapInfo pystyy lukemaan ja esittämään sitä. Kuvioissa 7 – 11 on esitettyä kaikki mitatut pisteet korkeus tietoineen.

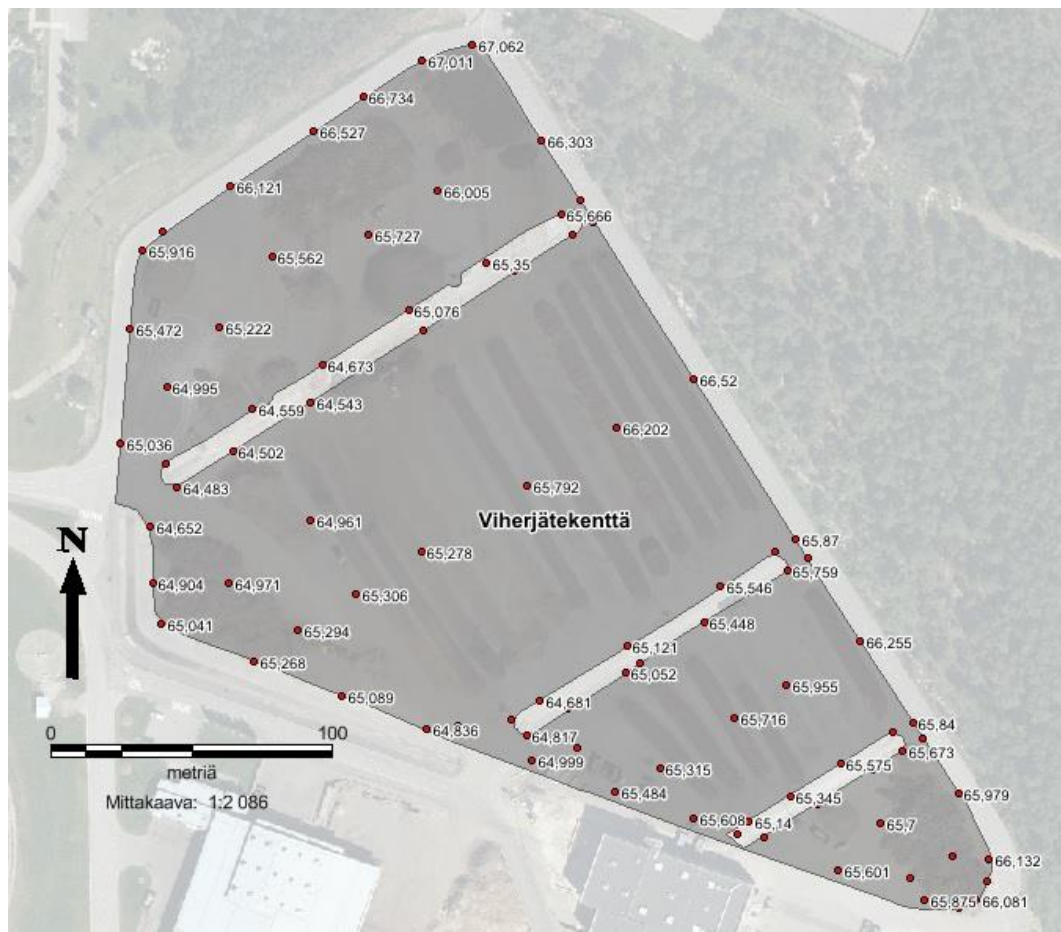


**Kuvio 7.** Multakentän pisteet.

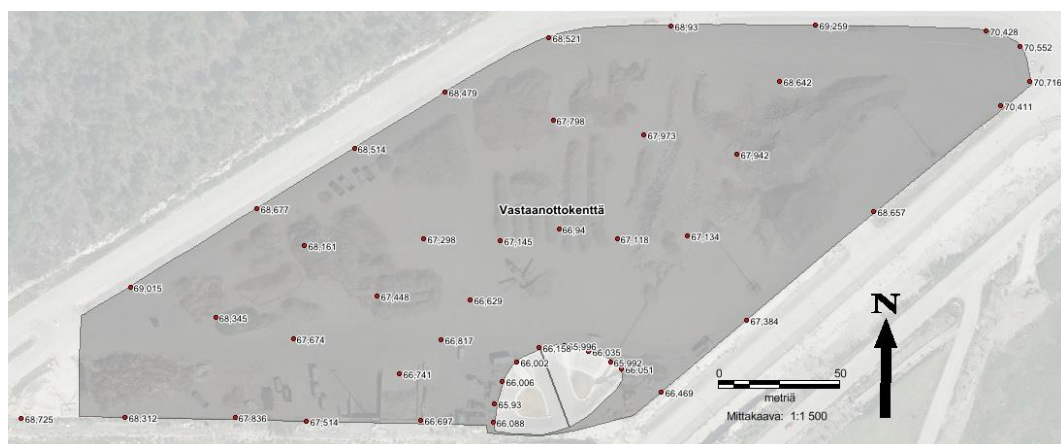


Kuvio 8. Jälkikypsytyskentän ja pilaantuneiden maiden kentän pisteet.

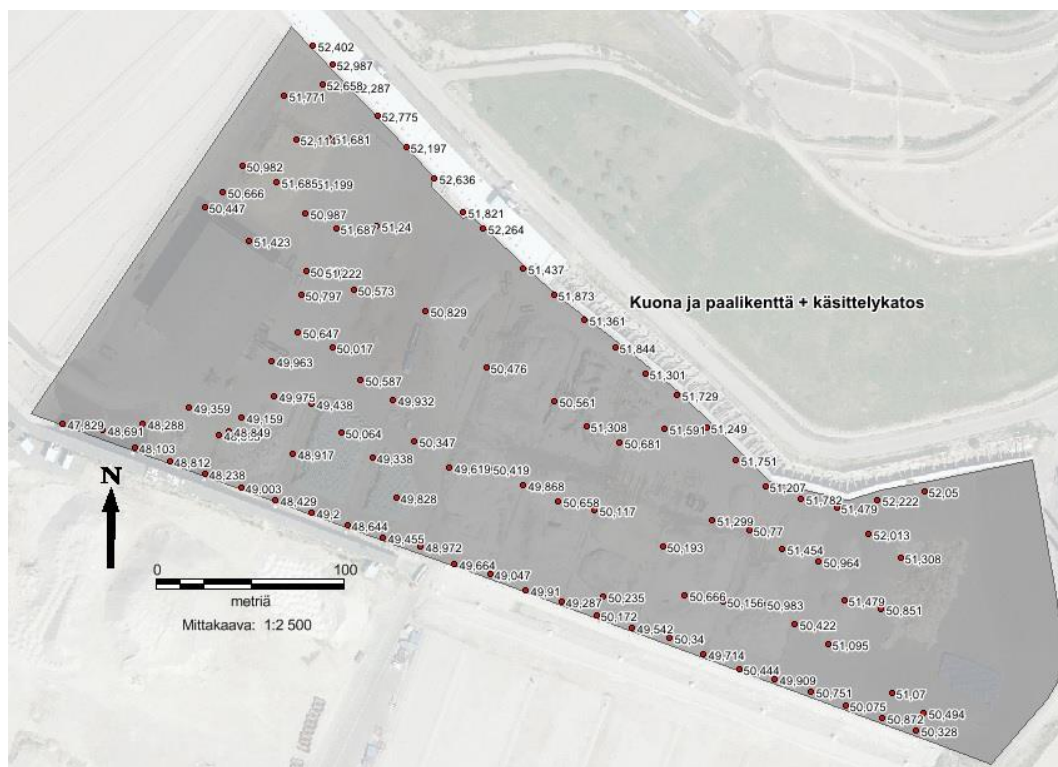




Kuvio 9. Viherjätekentän pisteet.



Kuvio 10. Vastaanottokentän pisteet.

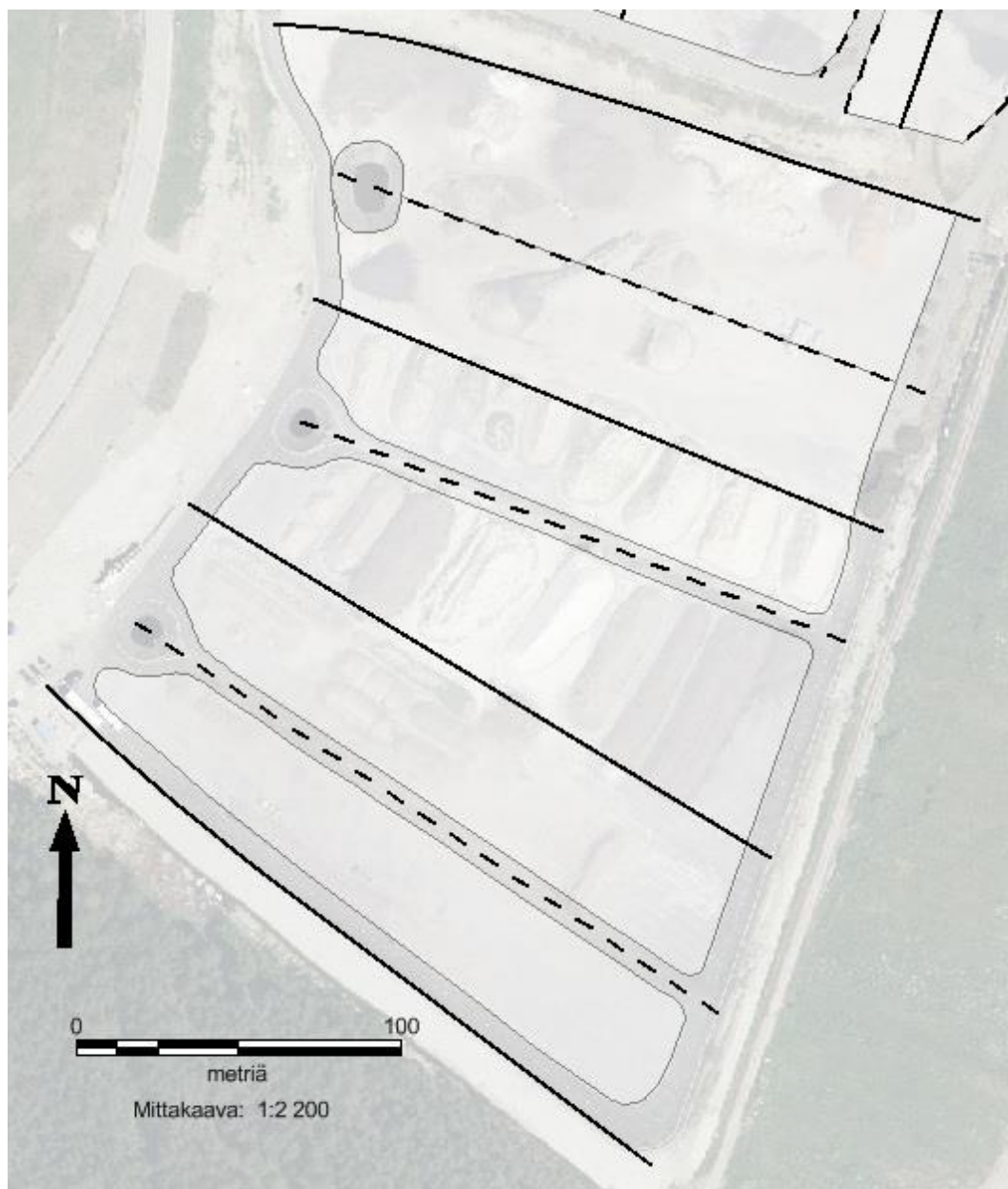


**Kuvio 11.** Kuona- ja paalikentän pisteet.

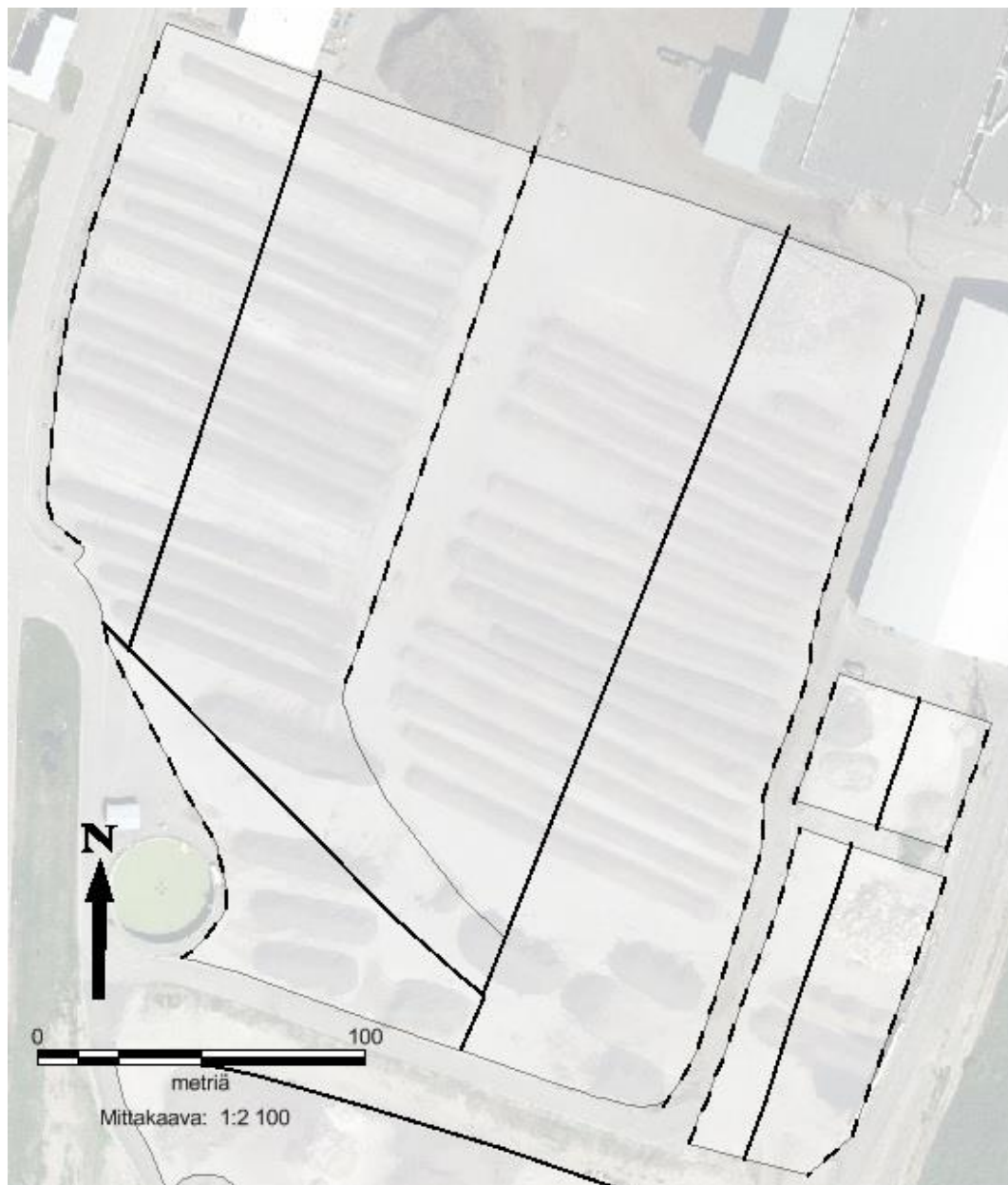
### 5.2.3 Lohkojako

Käsittelykenttien lohkojako perustuu kappaleessa 5.2.2 esitettyihin mittauksiin. Mittauksista ilmenee käsittelykentän korkeimmat ja matalimmat kohdat, eli harjat ja jiirit. Yksi lohko on jokaisen harjan ja jiirin välinen alue. Lohkojaon avulla käsittelykentillä tapahtuvat toiminnot pysyvät organisoidusti koossa, sekä kentillä syntyvien vesien hallinta voidaan toteuttaa, kun eri lohkojen puhtaat ja mahdollisesti likaiset vedet eivät pääse sekoittumaan keskenään.

Jokainen lohko on luotu alueeksi samaan tapaan kuin kappaleen 5.2.1 käsittelykentät. Harjat ja jiirit on luotu viivoiksi. Kyseiset lohkojaot, harjat ja jiirit on esitetty kuvioissa 12 – 16. Haalea kapea viiva kuvastaa lohkojen rajaa, tumma yhtenäinen viiva harjaa ja tumma katkoviiva jiiriä.

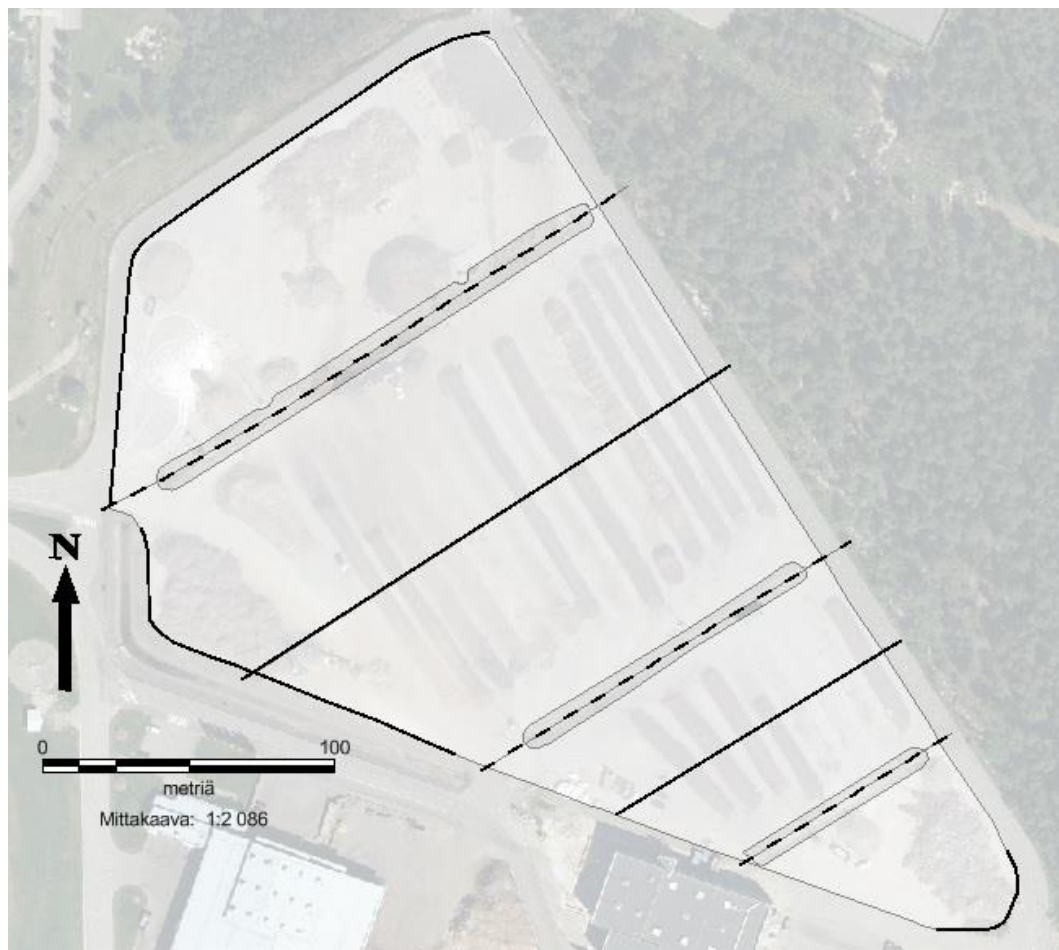


**Kuvio 12.** Multakentän lohkojako.

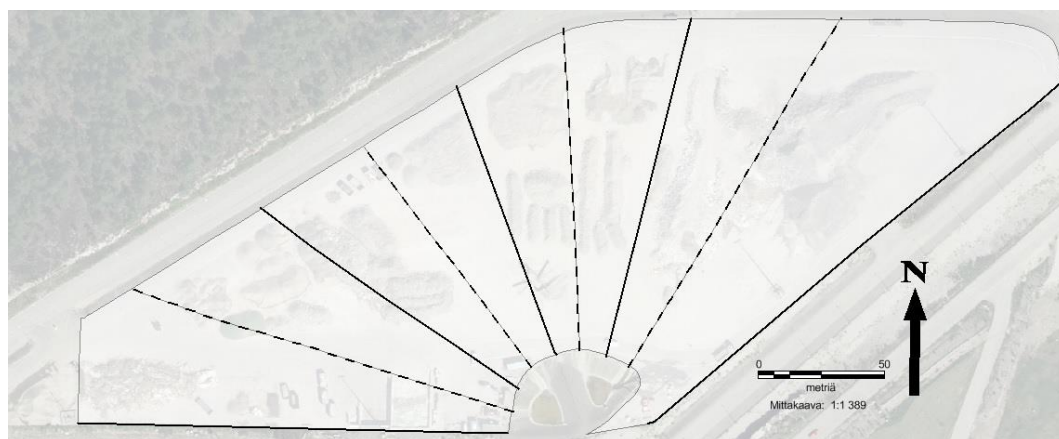


**Kuvio 13.** Jälkikypsytykskentän ja pilaantuneiden maiden kentän lohkojako.

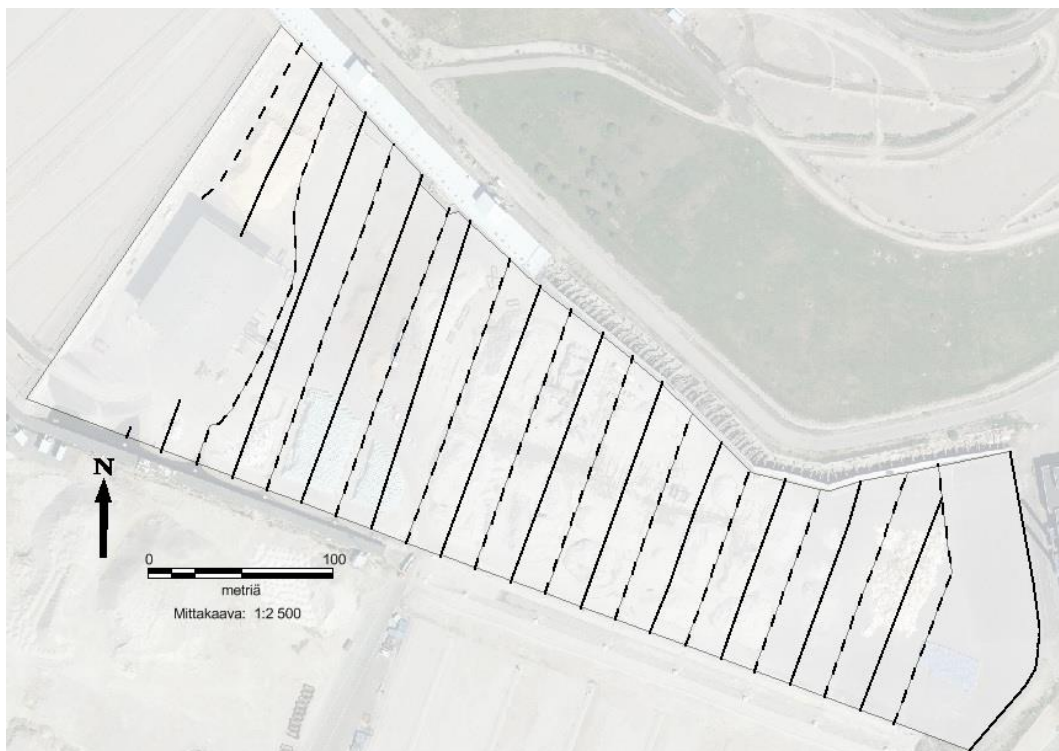




**Kuvio 14.** Viherjättekentän lohkojako.



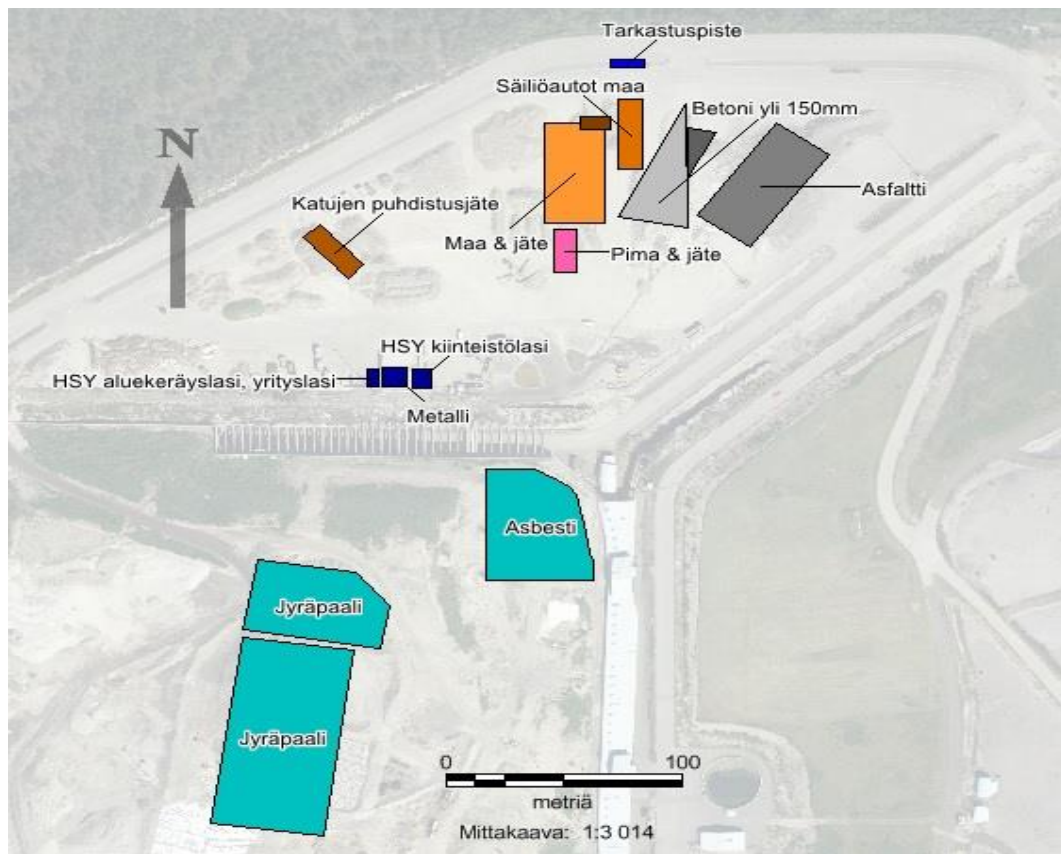
**Kuvio 15.** Vastaanottokentän lohkojako.



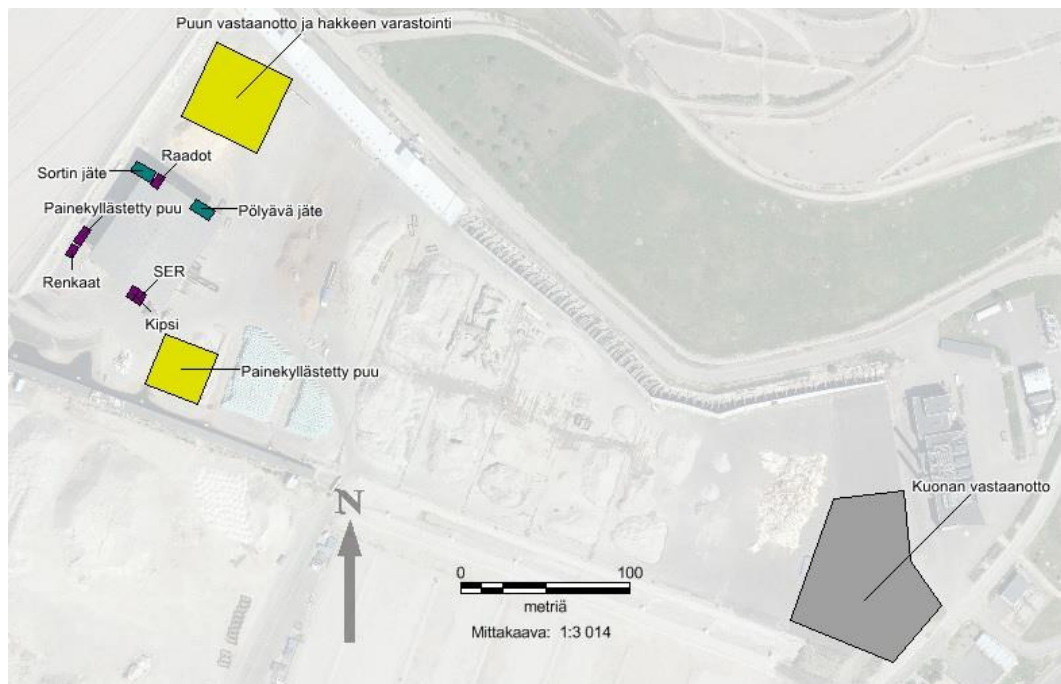
**Kuvio 16.** Kuona- ja paalientien lohkojako.

#### **5.2.4 Vastaanottoaikat**

Jätteenkäsittelykeskuksen käsittelykentillä sekä muilla alueilla sijaitsee paljon eri jätteiden vastaanottoaikoja. Vastaanottoaikoja on vastaanottokentällä, kuona- ja paalientien sekä tavanomaisen jätteen kaatopaikalla. Vastaanottoaikat on luotu ohjelmaan monikulmio työkalun avulla ja ne on esitetty kuvioissa 17 ja 18.



**Kuvio 17.** Vastaanottokentän ja kaatopaikan vastaanottoaikat.

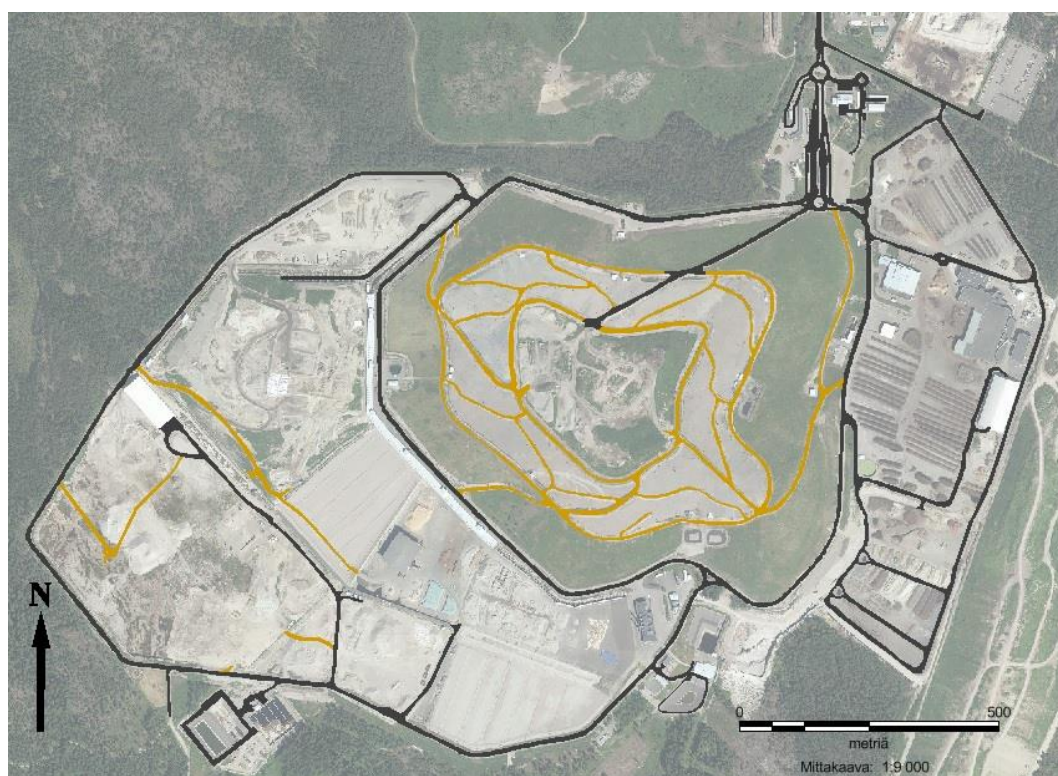


**Kuvio 18.** Kuona- ja paalienten vastaanottoaikat.



### 5.2.5 Tiet

Jätteenkäsittelykeskuksen alueella on kymmeniä kilometrejä tieverkostoa. Tieverkosto on pääosin asfaltoitua, mutta etenkin jätetäyttöjen päällä sekä hiekkakenttien pintoja ei ole päällystetty. Tiet on luotu ohjelmaan alueiksi viivojen sijasta, jotta niistä saataisiin esimerkiksi pinnoitustöissä tarvittavia pinta-ala tietoja. Jätteenkäsittelykeskuksen alueella olevat hiekkatiet on kuvattu oranssilla värillä ja asfaltoidut päätiet tumman harmaalla värillä. Tiet on esitetty kuviossa 19.



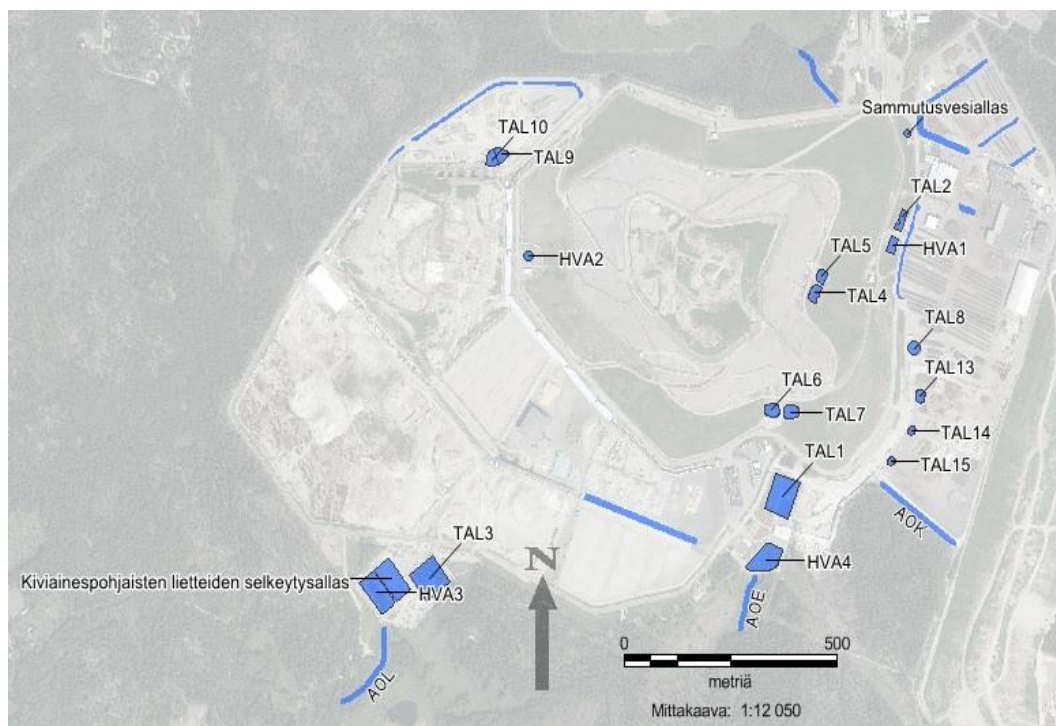
**Kuvio 19.** Tiet.

### 5.2.6 Vesi

Jätteenkäsittelykeskuksen alueella syntyy jätetäytöistä suotautuvia suotovesiä, rakennuksista ja kentistä muodostuvia jätevesiä sekä hulevesiä. Vesien hallitun käsittelyn mahdollistamiseksi alueella on useita altaita sekä ojia, jotka on esitetty kuviossa 20. Kohteiden nimeämisessä on käytetty lyhenteitä, joissa TAL tarkoittaa tassaustalasta, HVA hulevesiallasta ja AO avo-ojaa. Tunnuksen perässä oleva numero tai kirjain yksilöi kohteet, jolloin ne eivät sekoitu keskenään.



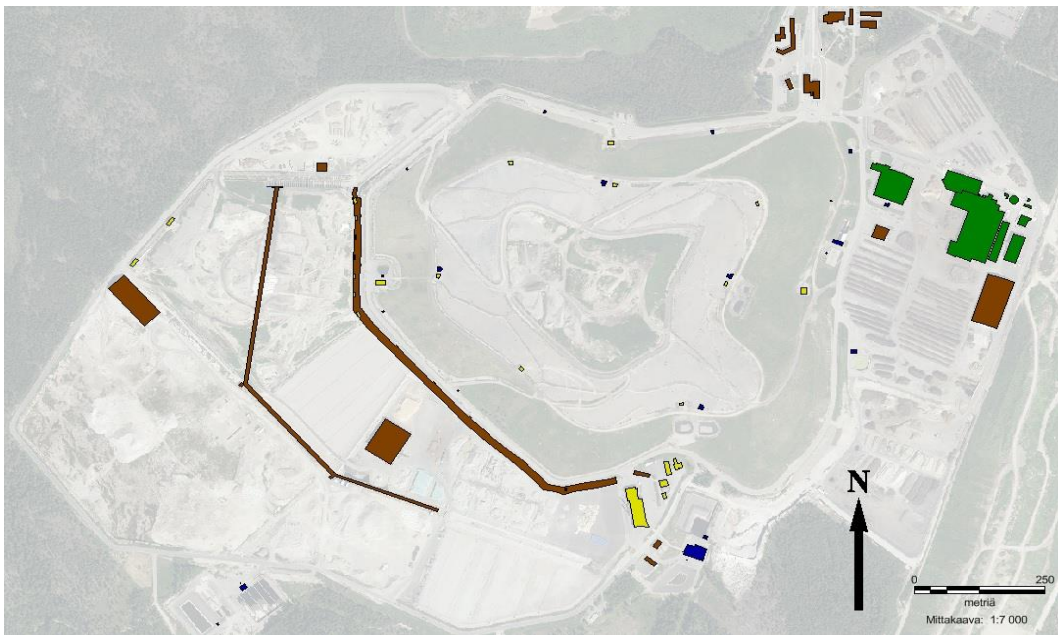
Vesi tasolla ojat ja altaat on jaettu omille alatasoille. Tämän lisäksi altaat on vielä jaettu tarkemmin suotoveden tasausaltaisiin, hulevesialtaisiin ja sammutusvesialtaaseen. Tällä järjestelyllä kartasta saadaan tarvittaessa näkyviin ainoastaan ne kohteet, joita halutaan tutkia.



**Kuvio 20.** Altaat ja ojat.

### 5.2.7 Rakennukset

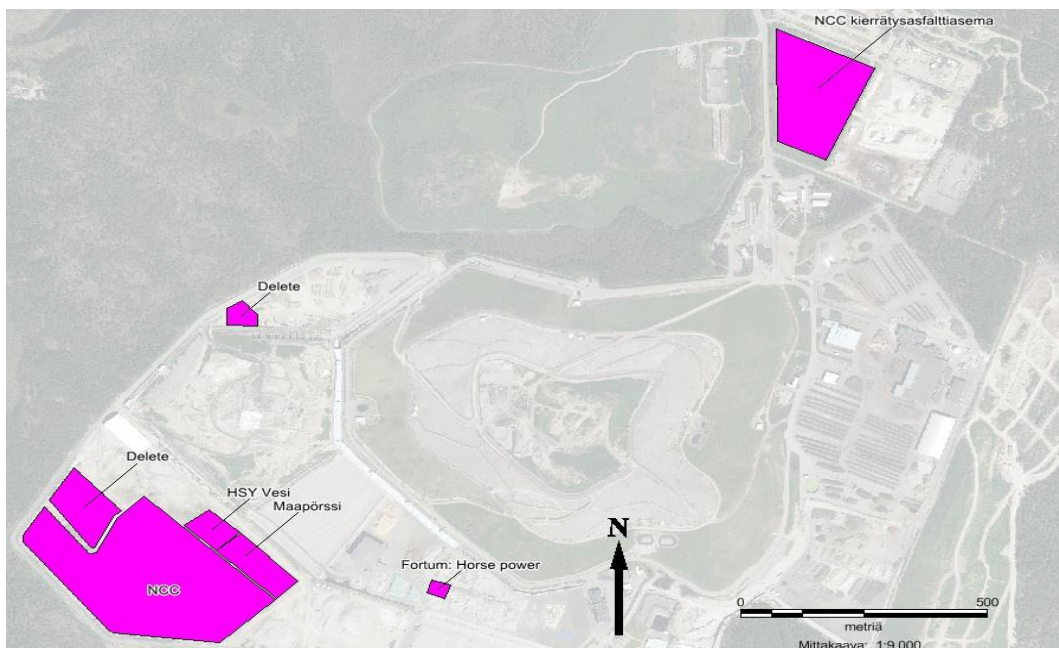
Jätteenkäsittelykeskuksen rakennukset on jaettu neljään alatasoon niiden toimintojen perusteella. Kyseiset alatasot ovat yleiset rakennukset, biojätteen käsittelyn rakennukset, vesien hallinnan rakennukset ja kaasun hallinnan rakennukset. Yleiset rakennukset on kuvattu ruskealla värillä, biojätteen käsittelyn rakennukset vihreällä värillä, vesien hallinnan rakennukset sinisellä värillä ja kaasun hallinnan rakennukset keltaisella värillä. Rakennukset on esitetty kuviossa 21.



**Kuvio 21.** Rakennukset.

### 5.2.8 Vuokralaiset

Jätteenkäsittelykeskuksessa toimii vuokralaisina Delete, NCC, Maapörssi, HSY vesi ja Fortum HorsePower. Kyseiset vuokralaiset on lisätty vuokralaiset tasolle, joka on esitetty kuviossa 22.



**Kuvio 22.** Vuokralaiset.

## 6 TULOKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO

Tässä opinnäytetyössä tuotettujen paikkatietoaineistojen pohjalta kehitetään käyttöliittymä, jota hyödynnetään Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen toiminnoissa. Käyttöliittymästä luodaan vastaavanlainen karttapalvelu kuin HSY:n avoimen datan karttapalvelu (kartta.hsy.fi), mutta se ei tule olemaan kaikille avointa dataa. Käyttöliittymän edut ovat sen helppokäyttöisyydessä ja selkeydessä, jolloin jokainen pystyy sitä hyödyntämään, vaikkei paikkatiedon käyttökokemusta löydy.

Kokonaisuutena tuotetun datan määrä on suuri ja sen tuottaminen vei hyvin paljon aikaa. Data on tarkkaa ja pitää työn teon hetkellä paikkansa. Tulevaisuudessa tulee ottaa huomioon, että Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus elää jatkuvassa muutoksessa, jolloin jo pienelläkin aikavälillä sijainti- ja ominaisuustiedot voivat olla vanhentuneita. Siksi on tärkeää, että tulevalla käyttöliittymällä on käyttäjiä, jotka pitävät kartan ajan tasalla.

Käsittelykenttien korkojen mittaaminen onnistui erittäin hyvin ottaen huomioon, että kentillä on jatkuvaa toimintaa, joka voi estää pääsyn halutulle alueelle ja täten jättää mittauksiin katvealueita. Korkotiedoista ja lohkojaosta oli olemassa suunnittelun aikaiset tiedot, mutta todellisia toteutuneita tietoja esimerkiksi harjojen ja jiirien korkeuksista ja sijainneista ei ollut. Kun vertasi suunnittelun aikaisia tietoja ja mitattua dataa, niin pystyi toteamaan niiden täsmäävän melko hyvin. Kokonaisuutena mitatut korkotiedot tuottavat paljon arvokasta tietoa kenttien hule- ja kasteluvesien liikkeistä. Lisäksi sadantatietojen avulla saadaan selville viemäriin johdettavien vesien määrää ja näitä tietoja hyödyntämällä selvitetään esimerkiksi viemäriverkoston kapasiteetin riittävyttä.

## LÄHTEET

- /1/ Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen toiminta vuonna 2015. Viitattu 4.4.2016.  
[https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Raportit/Jatteenkasittelykeskuksen\\_toiminta\\_2015.pdf](https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Raportit/Jatteenkasittelykeskuksen_toiminta_2015.pdf)
- /2/ Tietoa HSY:stä. Viitattu 6.4.2016.  
<https://www.hsy.fi/fi/tietoa-hsy/Sivut/default.aspx>
- /3/ HSY ja toimintaympäristö. Viitattu 6.4.2016.  
<https://www.hsy.fi/fi/tietoa-hsy/ympariston-hyvakksi/Sivut/HSY-ja-toimintaymparisto.aspx>
- /4/ Maanmittauslaitos 2016. Paikkatiedot. Viitattu 11.4.2016.  
<http://www.maanmittauslaitos.fi/kartat/kartoitus/paikkatiedot>
- /5/ Virolainen, A.-M. 2010. Deklinaatio: Paikkatiedon hyödyntäminen avaa uusia mahdollisuuksia innovaatioille. Positio 4/2009  
[http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/pos\\_4\\_2009-deklinaatio](http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/pos_4_2009-deklinaatio)
- /6/ Lepistö, J. 2000. Paikkatieto. Viitattu 12.4.2016.  
<http://www.mit.jyu.fi/opetus/opinnayte/LuK/Paikkatieto/>
- /7/ Tomlinson, R. 2012. Origins of the Canada Geographic Information System. Viitattu 12.4.2016.  
<http://www.esri.com/news/arcnews/fall12articles/origins-of-the-canada-geographic-information-system.html>
- /8/ Paikkaoppi.fi. Millaista paikkatietoa tuotetaan? Viitattu 12.4.2016.  
<http://www.paikkaoppi.fi/fi/>
- /9/ Nikkanen, M. MapInfo-paikkatieto-ohjelmisto. Esittelymateriaali. HSY 2015. Viitattu 15.4.2016.
- /10/ Blomqvist, I. & Johansson, T. OPH 2004. Paikkatiedon tukimateriaali lukion maantieteen opettajille. Viitattu 6.9.2016.  
<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/paikkatieto.pdf>
- /11/ HSY:n aineistopankki, HSY Intranet. Viitattu 25.10.2016

## LIITE 1.

#	Point Name	Northing	Easting	Elevation
1	multakentta1	6680084,071	25474637,16	64,382
2	multakentta2	6680096,192	25474674,92	63,893
3	multakentta3	6680029,335	25474699,11	64,582
4	multakentta4	6679942,848	25474823,02	65,115
5	multakentta5	6679984,24	25474842,51	64,781
6	multakentta6	6680053,604	25474738,9	64,18
7	multakentta7	6680140,491	25474680,06	64,453
8	multakentta8	6680083,727	25474772,56	64,74
9	multakentta9	6680030,926	25474858,45	65,312
10	multakentta10	6680097,813	25474881,71	64,732
11	multakentta11	6680130,255	25474801,99	64,197
12	multakentta12	6680162,224	25474722,9	63,798
13	multakentta13	6680202,984	25474718,74	64,318
14	multakentta14	6680167,383	25474805,33	64,525
15	multakentta15	6680131,863	25474892,78	64,844
16	multakentta20	6680174,274	25474905,46	64,017
17	multakentta21	6680229,527	25474922,73	64,561
18	multakentta18	6680234,45	25474745,61	63,893
19	multakentta19	6680211,23	25474806,25	63,987
20	multakentta22	6680259,956	25474818,18	64,474
21	multakentta23	6680285,713	25474726	64,331
22	komposti1	6680317,367	25474727,97	65,007
23	komposti2	6680310,447	25474753,13	65,758
24	komposti3	6680355,979	25474763,27	66,118
25	komposti4	6680361,868	25474736,49	64,619
26	komposti5	6680345,068	25474738,75	65,054
27	komposti6	6680274,909	25474875,37	65,755
28	komposti7	6680289,485	25474812,13	66,241
29	komposti8	6680418,075	25474704,55	65,437
30	komposti9	6680436,533	25474699,5	65,06
31	komposti10	6680453,081	25474688,26	64,819
32	komposti11	6680425,736	25474716,88	65,314
33	komposti12	6680409,569	25474781	64,591
34	komposti13	6680428,153	25474787,61	64,394
35	komposti14	6680458,272	25474729,04	65,094
36	komposti15	6680476,166	25474689,34	64,685
37	komposti16	6680509,509	25474693,73	64,495
38	komposti17	6680487,049	25474736,26	65,035
39	komposti18	6680457,473	25474798,02	64,263
40	komposti19	6680485,575	25474808,16	64,181

41	komposti20	6680514,829	25474748,24	64,929
42	komposti21	6680537,751	25474701,13	64,41
43	komposti22	6680567,619	25474711,45	64,294
44	komposti23	6680548,339	25474758	64,832
45	komposti24	6680518,941	25474820,08	64,133
46	komposti25	6680556,939	25474833,64	64,004
47	komposti26	6680581,987	25474769,77	64,717
48	komposti27	6680599,795	25474723,51	64,242
49	komposti28	6680522,379	25474904,91	65,743
50	komposti29	6680507,922	25474949,4	65,085
51	komposti30	6680488,031	25474892,28	65,859
52	komposti31	6680469,829	25474936,57	65,166
53	komposti32	6680437,982	25474925,66	65,243
54	komposti33	6680459,104	25474881,29	65,946
55	komposti34	6680426,893	25474869,28	66,056
56	komposti35	6680409,334	25474918,15	65,272
57	komposti36	6680367,501	25474905,67	65,366
58	komposti37	6680384,98	25474853,45	66,19
59	komposti38	6680331,824	25474831,42	66,358
60	komposti39	6680309,694	25474891,52	65,488
61	viherjate1	6680928,322	25474739,63	65,916
62	viherjate2	6680900,686	25474735,35	65,472
63	viherjate3	6680860,386	25474732,14	65,036
64	viherjate4	6680853,143	25474747,68	64,552
65	viherjate5	6680872,525	25474778,44	64,559
66	viherjate6	6680901,427	25474766,84	65,222
67	viherjate7	6680934,704	25474746,64	65,951
68	viherjate8	6680880,007	25474748,31	64,995
69	viherjate9	6680950,885	25474770,78	66,121
70	viherjate10	6680925,931	25474785,29	65,562
71	viherjate11	6680887,725	25474802,84	64,673
72	viherjate12	6680907,383	25474833,3	65,076
73	viherjate13	6680934,04	25474819,23	65,727
74	viherjate14	6680970,282	25474799,72	66,527
75	viherjate15	6680982,151	25474817,24	66,734
76	viherjate16	6680949,173	25474843,61	66,005
77	viherjate17	6680924,105	25474860,73	65,35
78	viherjate18	6680941,17	25474886,82	65,666
79	viherjate19	6680945,774	25474893,49	65,85
80	viherjate20	6680967,121	25474879,96	66,303
81	viherjate21	6681000,645	25474855,7	67,062
82	viherjate22	6680995,216	25474837,96	67,011
83	viherjate23	6680933,939	25474890,57	65,694

84	viherjate24	6680938,488	25474898,09	65,837
85	viherjate25	6680882,981	25474933,28	66,52
86	viherjate26	6680826,907	25474969,12	65,87
87	viherjate27	6680822,36	25474962,15	65,735
88	viherjate28	6680810,243	25474942,73	65,546
89	viherjate29	6680865,738	25474906,55	66,202
90	viherjate30	6680920,93	25474870,38	65,492
91	viherjate31	6680900,365	25474838,37	65,084
92	viherjate32	6680845,623	25474874,96	65,792
93	viherjate33	6680789,411	25474909,88	65,121
94	viherjate34	6680769,834	25474879,43	64,681
95	viherjate35	6680763,512	25474869,35	64,568
96	viherjate36	6680822,274	25474837,6	65,278
97	viherjate37	6680874,995	25474798,66	64,543
98	viherjate38	6680857,676	25474771,48	64,502
99	viherjate39	6680845,192	25474751,79	64,483
100	viherjate40	6680831,367	25474742,54	64,652
101	viherjate41	6680811,264	25474743,37	64,904
102	viherjate42	6680797,094	25474746,41	65,041
103	viherjate43	6680783,769	25474779,06	65,268
104	viherjate44	6680771,606	25474809,76	65,089
105	viherjate45	6680759,892	25474839,47	64,836
106	viherjate46	6680761,112	25474850,81	64,704
107	viherjate47	6680807,648	25474814,63	65,306
108	viherjate48	6680794,737	25474794,49	65,294
109	viherjate49	6680811,208	25474769,9	64,971
110	viherjate50	6680833,51	25474798,61	64,961
111	viherjate51	6680780,016	25474909,47	65,052
112	viherjate52	6680766,919	25474889,14	64,872
113	viherjate53	6680757,615	25474874,64	64,817
114	viherjate54	6680749,068	25474876,49	64,999
115	viherjate55	6680738,039	25474905,87	65,484
116	viherjate56	6680728,448	25474933,56	65,608
117	viherjate57	6680723,024	25474948,75	65,643
118	viherjate58	6680727,203	25474952,74	65,14
119	viherjate59	6680746,331	25474921,62	65,315
120	viherjate60	6680753,328	25474892,42	64,914
121	viherjate61	6680769,824	25474893,36	64,892
122	viherjate62	6680783,323	25474914,62	65,133
123	viherjate63	6680797,622	25474936,99	65,448
124	viherjate64	6680808,885	25474954,96	65,612
125	viherjate65	6680815,918	25474966,19	65,759
126	viherjate66	6680819,988	25474973,53	65,896

127	viherjate67	6680791,089	25474992	66,255
128	viherjate68	6680762,196	25475010,44	65,84
129	viherjate69	6680758,887	25475003,31	65,751
130	viherjate70	6680747,594	25474985,07	65,575
131	viherjate71	6680775,366	25474965,81	65,955
132	viherjate72	6680763,983	25474947,61	65,716
133	viherjate73	6680736,504	25474967,4	65,345
134	viherjate74	6680722,131	25474957,92	65,33
135	viherjate75	6680710,277	25474984,03	65,601
136	viherjate76	6680699,56	25475014,51	65,875
137	viherjate77	6680696,923	25475026,71	66,004
138	viherjate78	6680699,546	25475032,59	66,081
139	viherjate79	6680706,524	25475036,42	66,119
140	viherjate80	6680714,362	25475037,19	66,132
141	viherjate81	6680737,498	25475026,31	65,979
142	viherjate82	6680756,768	25475013,88	65,802
143	viherjate83	6680752,108	25475006,86	65,673
144	viherjate84	6680745,722	25474996,24	65,581
145	viherjate85	6680733,701	25474976,86	65,448
146	viherjate86	6680727,014	25474999,05	65,7
147	viherjate87	6680707,42	25475009,35	65,825
148	viherjate88	6680715,477	25475024,62	65,96
149	kasittelykentta	6680747,533	25473770,19	66,051
150	kasittelykentta1	6680738,14	25473786,51	66,469
151	kasittelykentta2	6680767,707	25473821,43	67,384
152	kasittelykentta3	6680812,121	25473873,51	68,657
153	kasittelykentta4	6680855,148	25473925,29	70,411
154	kasittelykentta5	6680865,18	25473937,42	70,716
155	kasittelykentta6	6680879,395	25473933,33	70,552
156	kasittelykentta7	6680885,758	25473919,35	70,428
157	kasittelykentt45	6680888,144	25473849,72	69,259
158	kasittelykentt10	6680887,915	25473790,54	68,93
159	kasittelykentt11	6680843,553	25473779,23	67,973
160	kasittelykentt12	6680800,903	25473768,49	67,118
161	kasittelykentt13	6680754,719	25473756,79	66,035
162	kasittelykentt14	6680750,299	25473765,62	65,992
163	kasittelykentt15	6680801,911	25473797,2	67,134
164	kasittelykentt16	6680835,524	25473817,34	67,942
165	kasittelykentt17	6680865,227	25473834,88	68,642
166	kasittelykentt18	6680882,994	25473740,34	68,521
167	kasittelykentt19	6680849,334	25473742,21	67,798
168	kasittelykentt20	6680804,767	25473744,6	66,94
169	kasittelykentt21	6680757,06	25473746,8	65,996



170	kasittelykentt22	6680756,559	25473736,6	66,158
171	kasittelykentt23	6680799,981	25473720,5	67,145
172	kasittelykentt24	6680860,643	25473698,13	68,479
173	kasittelykentt25	6680837,74	25473660,86	68,514
174	kasittelykentt26	6680750,628	25473727,24	66,002
175	kasittelykentt27	6680800,834	25473689,29	67,298
176	kasittelykentt28	6680776,082	25473708,33	66,629
177	kasittelykentt29	6680733,302	25473718,12	65,93
178	kasittelykentt30	6680745,811	25473679,44	66,741
179	kasittelykentt31	6680759,862	25473635,83	67,674
180	kasittelykentt32	6680768,817	25473604,16	68,345
181	kasittelykentt33	6680781,213	25473569,17	69,015
182	kasittelykentt34	6680813,224	25473621,13	68,677
183	kasittelykentt35	6680798,178	25473640,44	68,161
184	kasittelykentt36	6680777,604	25473670,29	67,448
185	kasittelykentt37	6680759,537	25473696,35	66,817
186	kasittelykentt38	6680742,466	25473721,41	66,006
187	kasittelykentt39	6680725,738	25473717,69	66,088
188	kasittelykentt40	6680726,69	25473688,03	66,697
189	kasittelykentt41	6680726,454	25473641,32	67,514
190	kasittelykentt42	6680727,73	25473612,03	67,836
191	kasittelykentt43	6680727,885	25473567,03	68,312
192	kasittelykentt44	6680727,6	25473524,68	68,725
193	kuona&paali1	6680110,554	25473748,87	47,829
194	kuona&paali2	6680106,81	25473770,01	48,691
195	kuona&paali3	6680097,981	25473786,97	48,103
196	kuona&paali4	6680119,172	25473815,98	49,359
197	kuona&paali5	6680110,143	25473791,56	48,288
198	kuona&paali6	6680090,321	25473805,53	48,812
199	kuona&paali7	6680083,76	25473824,02	48,238
200	kuona&paali8	6680104,714	25473831,89	48,633
201	kuona&paali9	6680106,624	25473836,95	48,849
202	kuona&paali10	6680113,666	25473843,61	49,159
203	kuona&paali11	6680143,257	25473859,28	49,963
204	kuona&paali12	6680178,772	25473875,05	50,797
205	kuona&paali13	6680191,246	25473877,56	50,909
206	kuona&paali14	6680221,399	25473877,12	50,987
207	kuona&paali15	6680237,326	25473880,86	51,199
208	kuona&paali16	6680261,046	25473889,84	51,681
209	kuona&paali17	6680288,243	25473900,4	52,287
210	kuona&paali18	6680300,304	25473891,65	52,987
211	kuona&paali19	6680310,344	25473881,11	52,402
212	kuona&paali20	6680289,735	25473886,2	52,658

213	kuona&paali21	6680283,85	25473865,95	51,771
214	kuona&paali22	6680260,449	25473872,36	52,114
215	kuona&paali23	6680237,994	25473861,93	51,685
216	kuona&paali24	6680246,776	25473843,95	50,982
217	kuona&paali25	6680232,457	25473833,87	50,666
218	kuona&paali26	6680224,586	25473824,08	50,447
219	kuona&paali27	6680207,11	25473847,58	51,423
220	kuona&paali28	6680272,776	25473915,27	52,775
221	kuona&paali29	6680256,682	25473930,5	52,197
222	kuona&paali30	6680214,888	25473915,18	51,24
223	kuona&paali31	6680213,829	25473893,58	51,687
224	kuona&paali32	6680190,425	25473885,1	51,222
225	kuona&paali33	6680181,084	25473902,81	50,573
226	kuona&paali34	6680150,589	25473891,49	50,017
227	kuona&paali35	6680158,524	25473873,2	50,647
228	kuona&paali36	6680125,118	25473860,82	49,975
229	kuona&paali37	6680120,669	25473880,49	49,438
230	kuona&paali38	6680094,554	25473870,81	48,917
231	kuona&paali39	6680069,798	25473861,61	48,429
232	kuona&paali40	6680076,612	25473843,28	49,003
233	kuona&paali41	6680063,237	25473880,53	49,2
234	kuona&paali42	6680056,724	25473899,39	48,644
235	kuona&paali43	6680092,681	25473912,62	49,338
236	kuona&paali44	6680105,864	25473896,23	50,064
237	kuona&paali45	6680133,567	25473906,4	50,587
238	kuona&paali46	6680123,022	25473923,65	49,932
239	kuona&paali47	6680169,718	25473940,87	50,829
240	kuona&paali48	6680222,166	25473960,63	51,821
241	kuona&paali49	6680239,77	25473945,52	52,636
242	kuona&paali50	6680213,74	25473971,34	52,264
243	kuona&paali51	6680192,678	25473992,35	51,437
244	kuona&paali52	6680140,141	25473972,98	50,476
245	kuona&paali53	6680087,447	25473953,61	49,619
246	kuona&paali54	6680101,033	25473934,85	50,347
247	kuona&paali55	6680071,429	25473925,32	49,828
248	kuona&paali56	6680045,251	25473937,98	48,972
249	kuona&paali57	6680050,287	25473918,46	49,455
250	kuona&paali58	6680036,55	25473956,25	49,664
251	kuona&paali59	6680031,091	25473974,92	49,047
252	kuona&paali60	6680078,215	25473992,57	49,868
253	kuona&paali61	6680086,567	25473974,21	50,419
254	kuona&paali62	6680122,368	25474008,99	50,561
255	kuona&paali63	6680165,093	25474024,88	51,361

256	kuona&paali64	6680178,696	25474008,64	51,873
257	kuona&paali65	6680150,427	25474041,11	51,844
258	kuona&paali66	6680136,885	25474057,03	51,301
259	kuona&paali67	6680100,122	25474043,37	50,681
260	kuona&paali68	6680108,962	25474025,73	51,308
261	kuona&paali69	6680069,402	25474010,99	50,658
262	kuona&paali70	6680064,636	25474030,17	50,117
263	kuona&paali71	6680022,707	25473993,82	49,91
264	kuona&paali72	6680016,705	25474012,54	49,287
265	kuona&paali73	6680008,826	25474031,1	50,172
266	kuona&paali74	6680002,689	25474050,14	49,542
267	kuona&paali75	6680019,013	25474034,95	50,235
268	kuona&paali76	6680045,777	25474066,15	50,193
269	kuona&paali77	6680108,508	25474089,41	51,249
270	kuona&paali78	6680125,828	25474073,81	51,729
271	kuona&paali79	6680107,654	25474067,38	51,591
272	kuona&paali80	6680091,488	25474104,75	51,751
273	kuona&paali81	6680077,378	25474120,53	51,207
274	kuona&paali82	6680053,903	25474111,87	50,77
275	kuona&paali83	6680059,276	25474092,26	51,299
276	kuona&paali84	6680016,251	25474097,94	50,156
277	kuona&paali85	6680019,433	25474077,82	50,666
278	kuona&paali86	6679997,045	25474069,65	50,34
279	kuona&paali87	6679988,954	25474087,61	49,714
280	kuona&paali88	6679980,853	25474106,48	50,444
281	kuona&paali89	6679975,452	25474125,21	49,909
282	kuona&paali90	6680004,524	25474136,09	50,422
283	kuona&paali91	6680015,045	25474118,75	50,983
284	kuona&paali92	6680043,942	25474129,46	51,454
285	kuona&paali93	6680037,791	25474148,46	50,964
286	kuona&paali94	6680070,796	25474139,07	51,782
287	kuona&paali95	6680065,928	25474158,23	51,479
288	kuona&paali96	6680069,844	25474179,75	52,222
289	kuona&paali97	6680074,329	25474204,36	52,05
290	kuona&paali98	6680052,442	25474174,79	52,013
291	kuona&paali99	6680039,77	25474191,96	51,308
292	kuona&paali100	6680012,274	25474181,56	50,851
293	kuona&paali101	6680017,387	25474162,05	51,479
294	kuona&paali102	6679994,085	25474153,51	51,095
295	kuona&paali103	6679968,955	25474144,59	50,751
296	kuona&paali104	6679961,651	25474162,74	50,075
297	kuona&paali105	6679955,188	25474182,32	50,872
298	kuona&paali106	6679948,16	25474200,23	50,328

299	kuona&paali107	6679957,29	25474204,03	50,494
300	kuona&paali108	6679967,88	25474187,25	51,07
301	komposti40	6680397,45	25474729,53	65,767
302	komposti41	6680377,094	25474746,23	65,947
303	komposti42	6680337,26	25474785,67	66,423
304	komposti43	6680318,01	25474803,3	66,693
305	komposti44	6680308,472	25474812,54	66,723
306	komposti45	6680261,034	25474881,44	65,96
307	komposti46	6680256,941	25474898,57	66,13
308	komposti47	6680254,917	25474910,45	65,939
309	komposti48	6680251,495	25474917,3	66,014
310	komposti49	6680263,306	25474931,06	66,004
311	komposti50	6680269,498	25474915,76	65,98
312	komposti51	6680273,912	25474904,93	66,023
313	komposti52	6680281,329	25474889,59	65,676
314	komposti53	6680303,175	25474897,77	65,547
315	komposti54	6680298,596	25474912,75	65,866
316	komposti55	6680293,853	25474929,07	65,772
317	komposti56	6680290,836	25474941,32	65,699
318	komposti57	6680306,492	25474947,12	65,471
319	komposti58	6680311,068	25474934,94	65,661
320	komposti59	6680316,432	25474918,9	65,788
321	komposti60	6680321,561	25474904,81	65,47
322	komposti61	6680340,759	25474910,91	65,406
323	komposti62	6680336,358	25474925,69	65,767
324	komposti63	6680331,072	25474941,8	65,621
325	komposti64	6680328,088	25474954,86	65,463
326	komposti65	6680341,359	25474959,46	65,423
327	komposti66	6680346,116	25474946,31	65,672
328	komposti67	6680351,55	25474930,89	65,766
329	komposti68	6680355,173	25474917,03	65,492
330	pima1	6680364,851	25474914,24	65,466
331	pima2	6680376,274	25474918,25	65,442
332	pima3	6680387,938	25474922,33	65,438
333	pima4	6680402,348	25474928,04	65,348
334	pima5	6680394,987	25474951,04	65,701
335	pima6	6680377,008	25474945,17	65,73
336	pima7	6680368,339	25474942,11	65,743
337	pima8	6680360,264	25474939,51	65,786
338	pima9	6680353,101	25474959,71	65,504
339	pima10	6680361,965	25474962,71	65,443
340	pima11	6680374,153	25474966,9	65,413
341	pima12	6680387,821	25474971,52	65,35

LIITE 2.

