

**TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN TOIMIALA**

**Rakennustekniikka**

**Tuotantotekniikka**

**INSINÖÖRITYÖ**

**TYÖMAAN KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUKSET  
ASUNTORAKENTAMISESSA**

**Työn tekijä: Tom Helenius  
Työn valvoja: Niilo Kemppainen  
Työn ohjaaja: Jyri Raunio**

**Työ hyväksytty: \_\_. \_\_. 2008**

**Niilo Kemppainen  
lehtori**



## **ALKULAUSE**

Tämä insinöörityö on tehty Helsingin Ammattikorkeakoululle rakennustekniikan osastolle lehtori Niilo Kempvaisen valvonnassa. Tutkimuksen toimeksiantajana on ollut suomen suurimpina asuntorakentajina tunnettu NCC Rakennus Oy:n Asuntorakentamisen yksikkö.

Haluan kiittää projektissa mukana olleita NCC Rakennus Oy:n henkilöstöä, jotka ovat edesauttaneet ja mahdollistaneet työn toteuttamisen. Erikoisesti haluan kiittää rakennuspäällikkö Jyri Rauniota työn ohjauksessa saamistani neuvoista ja laskentaosaston laskentapäällikköä Erkki Kosusta joka jaksoi kärsivällisesti kuvailla laskentaosaston toimintatapoja. Kiitän myös työn valvojaa Helsingin Ammattikorkeakoulun edustajaa lehtori Niilo Kemppaista saamistani ohjeista ja neuvoista.

Vaimolleni Sari Heleniukselle annan kiitoksen saamastani tuesta ja avusta, joka omalta osaltaan on vaikuttanut työn valmistumiseen.

Helsingissä 25.4.2008

Tom Helenius

## INSINÖÖRITYÖN TIIVISTELMÄ

Tekijä: Tom Helenius	
Työn nimi: Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset asuntorakentamisessa	
Päivämäärä: 25.4.2008	Sivumäärä: 49 s. + 1 liite (CD-levy)
Koulutusohjelma: Rakennustekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantotekniikka
Työn valvoja: lehtori Niilo Kempainen	
Työn ohjaaja: rakennuspäällikkö Jyri Raunio	
<p>Tämä insinööriö tehtiin NCC Rakennus Oy:n Asuntorakentamisen yksikölle. Työn tavoitteena oli luoda lomakepohjamalli, jonka avulla voidaan rakennushankkeen käyttö- ja yhteiskustannusten suunniteltavien litteroiden arviotarkkuutta parantaa.</p> <p>Työn toisena tavoitteena oli tutkia toteutuneiden rakennushankkeiden jälkilaskentatiedostoiden pohjalta, onko asuinrakennuksien huoneistolukumäärällä yhteyttä käyttö- ja yhteiskustannusten kokonaiskustannustasoon.</p> <p>Tutkimusaineistona oli käytössä yrityksen pääkaupunkiseudun asuntorakennuskohteiden kustannustietoja vuosilta 1999–2006. Tutkimuksessa mukana olleet kohteet jaoteltiin neljään ryhmään, joista suoritettiin ryhmän sisäinen tilastoverailu ja lopuksi ryhmien välinen kustannustasovertailu.</p> <p>Tilastotutkimuksen tuloksena saatiin että rivitalo- ja pienissä kerrostalokohteissa käyttö- ja yhteiskustannusten vaihteluväli on suurta ja kustannukset brm<sup>2</sup> kohden selkeästi korkeammat kuin isommissa kerrostalokohteissa. Isommissa kerrostalokohteissa kustannustaso alenee ja kohteiden välinen kustannusten vaihteluväli tasoittuu.</p> <p>Työn tuloksena syntyneen käyttö- ja yhteiskustannusten tarkistelumakkeella voidaan ilmoittaa yksinkertaisella tavalla laskentaosastolle rakennushankkeen käyttö- ja yhteiskustannusten resurssitarpeista. Lomake toimii käyttäjän apuvälineenä muiden apuvälineiden täydentäjänä, ei korvaajana, eikä yksistään sen avulla voida käyttö- ja yhteiskustannuksien kokonaiskustannuksia määrittää.</p>	
Avainsanat: käyttö- ja yhteiskustannukset, rakennushankkeen kustannukset, työmaatekniikan kustannukset	



**ABSTRACT**

Name: Tom Helenius	
Title: Operating and joint costs in housing construction	
Date: 25.4.2008	Number of pages: 49
Department: Civil engineering	Study Programme: Production engineering
Instructor: lecturer Niilo Kempainen	
Supervisor: Construction manager Jyri Raunio	
<p>This study was made for NCC Construction Company's housing construction unit. The aim of the study was to create a model of a form, which helps to improve precision of estimation of operating and joint costs in housing construction projects.</p> <p>The other aim of the study was to examine the possible connection between number of the rooms and project's operating and joint costs. This research was made from actual cost calculations of earlier housing construction projects.</p> <p>Research material consisted from company's metropolitan area's housing projects' cost information between the years 1999 and 2006. Projects involved with the study were divided in to four different groups, from which the internal statistic and cost level comparisons were made.</p> <p>The result of the statistic research was that in row house and small apartment house projects the fluctuation range of operating and joint costs is big and costs per gross square meter are clearly higher than in bigger apartment house projects, where cost level diminishes and the range between different projects evens out.</p> <p>Check-list, which was developed as a result of this study, can be used to notify the need of resources of operating and joint costs to the cost estimation division in a simple way. Check-list is used as a helping tool in addition with all the other tools. It's not ment to be used as a replacement for other tools and over all operating and joint costs can not be determined only with this it.</p>	
Keywords: Operating and joint costs, building project's costs, costs of site practise	

## SISÄLLYS

### ALKULAUSE

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>1</b>
1.1	Tausta	1
1.2	Tavoitteet	1
1.3	Tutkimusmenetelmät	2
<b>2</b>	<b>KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUKSET</b>	<b>4</b>
2.1	Määritelmä	4
2.2	Ominaispiirteet	4
2.3	Nimikkeistöt	5
2.4	Rakentamisosien 8 ja 9 sisältö	7
<b>3</b>	<b>KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSTEN LASKENTA</b>	<b>17</b>
3.1	Alustavat tuotantosuunnitelmat kustannusarvion laadinnassa	17
3.2	Yhteiskustannusten jaottelu laskennassa	18
3.3	Merkittävimpien suunniteltavien nimikkeiden laskenta	21
<b>4</b>	<b>TILASTOAINEISTON KÄSITTELY</b>	<b>27</b>
4.1	Tilastoaineiston kuvaus	27
4.2	Tilastoaineiston käsittely	28
4.3	Tulokset tilastotutkimuksen perusteella	30
4.3.1	<i>Merkittävimmät käyttö- ja yhteiskustannusten litterat</i>	30
4.3.2	<i>Käyttö- ja yhteiskustannusten vaihteluvälit tutkimuskohteissa</i>	39
4.4	Lomakepohja	41
<b>5</b>	<b>YHTEENVETO JA KEHITYSEHDOTUKSET</b>	<b>45</b>
	<b>VIITELUETTELO</b>	<b>48</b>
	<b>LIITELUETTELO</b>	<b>49</b>

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tausta

Tutkimuksen taustana ja lähtökohtana on käyttö- ja yhteiskustannusten arviotarkkuuden lisääminen ja kehittäminen NCC Rakennus Oy:n pääkaupunkiseudun asuntorakennuskohteissa.

Kustannuslaskennan ja käyttö- ja yhteiskustannusten tavoitteen asettelun kulku on asuntorakentamisen yksikössä yhdenmukainen.

Yksikössä on kuitenkin todettu kehitystarvetta yhdenmukaistaa toimintatapaa työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksien tavoitteiden asettamista varten.

Käyttö- ja yhteiskustannusten tavoitetason määrittämisen apuvälineistä tärkeimmät ovat yksikön jälkilaskentatiedot kohteista, laskentahenkilöstön, työpäällikön ja työmaan vastaavan mestarin sekä työmaainsinöörin kokemusperäinen asiantuntemus.

Suunniteltavien litteroiden osalla on toivottu määrittämisperusteiden tarkistusta ja yhtenäisen toimintatapamallin kehitystä. Yrityksen arviointitarkkuus ja menetelmät tilastollisesti määritettävissä kustannuserissä on tarkkuustasoltaan hyvä.

Yrityksessä on käytössä TALO 80 mukainen nimikkeistö. Käyttö- ja yhteiskustannukset jaetaan TALO 80 -nimikkeistössä pääryhmiin 8 (työmaan käyttökustannukset) ja 9 (työmaan yhteiskustannukset).

### 1.2 Tavoitteet

Työn tavoitteena on luoda yrityksen käyttöön lomakepohjainen menettelytapa jonka käytöllä voidaan edesauttaa käyttö- ja yhteiskustannusten tavoitetason määrittämistä. Lomakkeen käyttäjinä tulisi olemaan työpäälliköt ja vastaavat mestarit. Lomakkeen käytöllä on pyrkimys huomioida kunkin kohteen erikoispiirteet ja tarpeet. Kun kohteen esisuunnittelu ja erityispiirteet huomioidaan, voidaan ennustetarkkuutta myös parantaa käyttö- ja yhteiskustannusten osalta.

Lomakkeen tarkoituksena olisi toimia käyttäjän apuvälineenä muiden apuvälineiden täydentäjänä, ei korvaajana.

Lomakepohjan käyttönotolla tulisi edesauttaa yhtenäisen menetelmän muodostumista kustannusten arvioimisessa. Lomakkeen yhtenä ominaisuutena tulee olla helppokäyttöisyys ja tarkoituksenmukaisuus.

Työn yhteydessä toisena tavoitteena on tutkia, onko valmistuneiden kohteiden huoneistoiden lukumäärällä yhteyttä työmaan käyttö- ja yhteiskustannusten tasoon. Tutkimusaineistona on käytössä yrityksen valmistuneiden kohteiden kustannustietoja vuosilta 1999–2005.

### **1.3 Tutkimusmenetelmät**

Työssä tutustutaan yrityksen litterointiohjeisiin ja tämänhetkisiin menetelmiin käyttö- ja yhteiskustannusten määrittämenetelmiin. Tutustutaan laskentaosaston toimintatapoihin käyttö- ja yhteiskustannusten laskennan osalta.

Kirjallisuudesta tutkitaan aikaisempia käyttö- ja yhteiskustannuksiin liittyviä diplomitöitä, rakennushankkeen kustannushallinnan perusteita ja suunniteluohjeita.

Tilastoaineiston tutkimuksessa keskitytään tavoitteen asettelussa määritellyyn tavoitteeseen. Tilastoaineiston käsittely suoritetaan Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelman avulla. Tilastoaineisto on koottu yrityksen jälkilaskennan tietokannasta koska kohteiden tietokanta ei ole kokonaisuudessaan käytössä. Tietokannasta on seulottu työn suorittamisen kannalta oleelliset tiedot.

Tilastoaineiston luottamuksellisuudesta johtuen tätä kyseistä aineistoa ei voida julkaista tässä työssä siinä muodossa, kun se on tätä työtä varten luovutettu. Seuraavan sivun taulukossa 1 on esiteltyä tutkittavien kohteiden perustiedot. Aineiston käsiteltyä kuvataan insinööriyön kohdassa 4.2.

Taulukko 1. Tutkimusaineiston hankkeet

Kohde	Rivitalot	Asuntojen lukumäärä	Asuinpinta-ala	Bruttoala
1		10	1012	1147
2		11	1357	1688
3		12	1032	1290
4		14	1275	1630
5		14	1349	1714
6		16	1377	1658
7		18	1873	2502
8		18	1554	1963
9		26	1926	2258
10		32	3384	4035
	<b>Kerrostalot &lt;40 huoneistoa</b>			
1		27	1914	2495
2		28	1509	2266
3		30	3382	4846
4		32	2075	2846
5		33	2332	3437
6		36	3253	4353
7		36	2014	2587
8		37	2368	3458
9		37	2057	3105
10		38	2576	3572
	<b>Kerrostalot 40 - 80 huoneistoa</b>			
1		43	3031	4301
2		45	2463	3526
3		46	3316	4550
4		53	3691	5350
5		58	3116	5181
6		58	4356	5920
7		61	4372	6100
8		67	5187	9860
9		71	3215	4837
10		75	2978	5266
	<b>Kerrostalot &gt;80 huoneistoa</b>			
1		86	4903	7012
2		87	3734	5530
3		88	5057	7250
4		101	5623	7656
5		110	8347	14764
6		131	8519	12300
7		143	10030	14294



## 2 KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUKSET

### 2.1 Määritelmä

Käyttö- ja yhteiskustannukset, joista käytetään myös työmaatekniikan nimitystä, käsittää koko työmaan toteutusta palveleva toimintoja, kuten useita eri rakennusosia tai työkuntia palvelevia töitä ja kustannuksia /1, s. 13/.

Käyttö- ja yhteiskustannusten vaihteluväli on suurta 15 - 30 % työmaan kokonaiskustannuksista /2, s.1/. Kustannusten vaihteluvälin ollessa näin suurta voidaan kustannusarviotarkkuuden tarkentamisella etsiä kiristyvässä kilpailutilanteessa säästömahdollisuuksia. Vaihteluvälin suuruus kertoo myös kohdekohtaisten resurssitarpeiden erilaisuudesta.

### 2.2 Ominaispiirteet

Kustannukset muodostuvat työ-, tarvike- ja kalustopanoksista tai alihankinnoista. Kustannukset voivat olla luonteeltaan eräkustannuksia, aika-, laajuusriippuvaisia kustannuksia tai prosenttiperusteisia kustannuksia. /3, s.4 - 5./

Eräkustannukset voivat olla vakioita kuten sähkö-, viemäri- ja kaukolämpöliitäntämaksut, mutta myös laajuusriippuvaisia kuten loppusiivous /3, s. 5/.

Aikakustannusriippuvuus tarkoittaa kustannusten muodostumista pääsääntöisesti rakennusajan keston perusteella tai yksittäisen tehtävän ajallisesta kestosta. Runkovaiheessa tällainen kustannus muodostuu tarvittavan nostokaluston tarpeesta, ja sen aiheuttamista kustannuksista. Toisena esimerkkinä koko työmaan kestosta riippuvaisena ovat työnjohdon palkkakustannukset, joihin rakentamisajan pituus vaikuttaa suoraan. Aikasidonnaisten kustannusten osuus yhteiskustannuksista vaihtelee eri tutkimusten mukaan 20 - 80 % välillä./3, s. 5 -6./

Prosenttikustannukset voivat olla puhtaasti erätyyppisiä kuten työntekijöiden palkoista riippuvaiset sosiaalikulut tai aikasidonnaisia prosenttikustannuksia kuten työmaan vakuutusmaksut /3, s. 5/.

Yhteiskustannusten merkittävimpiä muuttujia ovat rakennusaika, kohteen laajuus, työmenekki, rakennustyön ajoittuminen vuodenaikaan nähden ja työmaaolosuhteet /4, s. 13/.

## 2.3 Nimikkeistöt

Käytössä olevia määrälaskentaohjeita rakennusalalla on useampia, näistä yleisimpiä ovat Talo 70, Talo 80, Talo 90 ja Talo 2000. Valitulla määrälaskentaohjeen käytöllä pystytään hanketta käsittelemään yhdenmukaisesti. Seuraavassa on esitelty Talo 80 -nimikejärjestelmää joka on jaettu rakentamisosaryhmiin (RO) ja suoritusosaryhmiin (SUO).

Rakentamisosaryhmä kuvaa ajallisesti ja rakenteellisesti yhtenäiset kokonaisuudet sekä erilliset kustannuslaskentakohteet /1, s. 11/.

Rakentamisosaryhmä on jaettu kymmeneen pääryhmään /1, s. 12/:

- 0 rakennuttajan kustannukset
- 1 maa- ja pohjarakenteet
- 2 perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
- 3 runkorakenteet
- 4 täydentävät rakenteet
- 5 pintarakenteet
- 6 kalusteet ja varusteet
- 7 konetekniset työt
- 8 työmaan käyttökustannukset
- 9 työmaan yhteiskustannukset.

Suoritusosia käytetään rakentamisosien 2-5 työlajin tarkenteena ja suorituksen ryhmät on jaettu yhdeksään pääryhmään /1, s. 14/:

- 1 muottityö
- 2 raudoitus- ja betonityö
- 3 metallityö
- 4 muuraus, rappaus ja laatoitus
- 5 elementtityö
- 6 puu- ja levytyö
- 7 lämmöneristystyö
- 8 veden- ja kosteudeneristys
- 9 muut työt.

Nimikkeistö jaottelee kustannukset myös syntymistavan perusteella kustannuslajeihin (KL) /1, s. 11/:

- KL1 työkustannus
- KL2 ainekustannus
- KL3 alihankintakustannus
- KL4 omapalvelukustannus
- KL5 muut kustannukset.

Työmaan käyttökustannukset (TALO-80, pääryhmä 8) muodostuvat rakennustyömaan käynnistys-, käyttö- ja kuljetuskustannuksista. Pääryhmä jaotellaan litteroihin seuraavasti /5, s. 88 - 93/:

- 81 työaikaiset rakenteet
- 82 työaikaiset asennukset
- 83 työmaan koneet ja laitteet
- 84 työkoneet, työkalut ja välineet
- 85 työmaan käyttötarvikkeet
- 86 työmaan käyttöaineet ja energia
- 87 työmaakuljetukset.

Työmaan yhteiskustannukset (TALO-80, pääryhmä 9) muodostuvat hallintokustannuksista, avustavista rakennustyöistä, talvilisätyöistä, sosiaalikulusta ja työmaarakennuksista. Pääryhmä jaetaan litteroihin seuraavasti /5, s. 95 - 102/:

- 91 työmaan hallinto
- 92 avustavat rakennustyöt
- 94 talvilisätyöt
- 95 urakkahinnan muutokset
- 96 sopimusperusteiset erityiskulut
- 97 työntekijöiden palkanlisät
- 98 työntekijöiden sosiaalikulut.

Työssä käytetään käyttö- ja yhteiskustannuksista nimitystä yhteiskustannukset. Mikäli halutaan erikseen kohdentaa käyttö- tai yhteiskustannuksia, niin mainitaan pääryhmän tunnus käyttökustannukset (pääryhmä 8) ja yhteiskustannukset (pääryhmä 9).

## 2.4 Rakentamisosien 8 ja 9 sisältö

Seuraavaksi esitellään nimikkeistön sisällöt yrityksen käytössä olevan sisäisen ohjeen mukaisesti. Seuraavassa rakentamisosasta käytetään nimitystä littera /6/.

### *811 Työmaarakennukset*

Litteran sisältö koostuu työmaatoimiston, varastojen, työpajojen yms. väliaikaisen valmiina siirrettävien tai elementeistä koottavien rakennusten, niihin kiinteästi liittyvien varusteiden ja laitteiden kuten jätevesisäiliöiden, lämminvesivaraajien yms. sekä työmaaparakkien kalusteiden vuokra- tai hankintakustannukset.

### *812 Työmaatiet ja varastoalueet*

Sisältää väliaikaiset työmaatiet, rummut ym. liikenne rakenteet, varastoalueet ja varastotelineet kuten elementtifakit sekä rakennusaikaisen katualueen hoito- ja kunnossapitotyöt. Nimikkeeseen luetaan rakenteen teko, hoito ja purku.

Pysyväksi tarkoitettujen liikennealueiden työt kirjataan litteralle 1700.

### *813 Nosturiradat*

Sisältää nosturiradan perustamis-, vahvistus- ja muut maanrakennustyöt. Kustannukset sisältävät radan teon, kunnossapidon ja purkutyöt. Lisäksi radan vuokratilakustannukset sekä kuljetuksista aiheutuneet kustannukset kuuluvat kirjata tälle litteralle.

### *814 Kone- ja työasemat*

Sisältää väliaikaiset perustusten vahvistus ym. erilliset maanrakennustyöt koneasemia varten sekä työasemien kuten laudoitus- ja raudoitusasemien pystytyksen ja purkutyöt.

### *815 Aitaus ja mainoskilvet*

Sisältää työmaa-alueen väliaikaiset aitaukset vuokra- tai hankintakustannuksineen, pystytyksineen, hoitoineen ja purkutöineen. Sisältää mainos- ja

opastekilvet sekä liikennemerkkit. Edellisten kuljetuskulut mikäli ovat vierasta vuokrakalustoa tai ostotavaroita.

#### *816 Rakennussuojaus*

Sisältää varastoitavien materiaalien peitto- yms. suojausmateriaalit ja lainapeitteet käyttö- ja vuokrakustannuksineen. Väliaikaiset varastokatokset, työsuojateltat, kevytrakenteiset ja useimmiten lukottomat materiaalisuojat, jotka eivät kuulu litteralle 811.

Kaikki rakennuksen ja rakenteiden suojaustoimenpiteet ja suojausmateriaalit kuten valumatot, suojamuovit, lainapeitteet, suojateltat yms. käyttö- ja vuokrakustannuksineen kirjataan rakennussuojaukselle.

Erilliset rakennuksen pöly- ja suojaustoimenpiteet kuten pölynsuojaseinät kirjataan myös tänne.

#### *817 Työturvallisuus*

Sisältää työturvallisuustarkastukset ja niiden aiheuttamat kulut. Työturvallisuutta varten rakennettavat tai asennettavat suoja-aidat, -kaiteet, -verkot, lippusiimat, kulkusillat, -portaat ja katokset, jotka eivät kuulu varsinaiseen työsuorituksiin tai sen avustaviin töihin.

Litteran sisältöön kuuluvat myös henkilökohtaiset suojaimet kuten kypärät, suojaimet, turvavyöt ja -kengät sekä työasusteet.

Lisäksi perusturvallisuuden liittyvät jauhesammuttimet, varoitus-, kielto-, rajoitus-, yms. kilvet ja laitteet.

#### *818 Telineet ja kelkat*

Sisältää kaikki telineet, vinssitornit, vastaanottolavat, kelkat, saksi- yms. työlavat, nostokorit ja telinekäytössä olevat kurottajat, asennusjakkarat ja alumiinitikkaat, joita ei voi kohdistaa ao. litteralle. Sisältää edellisten pystytyksen, siirrot ja purkutyöt.

Alihankintaan sisältyvät telineet kirjataan niille kuuluville litteroille.

### *821 Työmaan vesijohdot ja viemärointi*

Sisältää väliaikaisten vesi-, viemäri- ja lämpöjohtojen asennuksen maankaivuineen sekä liittämiskustannukset ja hoidosta aiheutuneet kustannukset.

### *822 Työmaan sähköasennukset*

Sisältää työmaan sähköistämistä palvelevat väliaikaiset sähköjohto- ja kaapelivedot, lisämuuntajat, aggregaatit, keskuskeskukset, mittaritaulut ja näiden suo-  
jat sekä työnaikaiset valaisimet laitevuokrineen. Sisältää em. laitteiden pystytyksen, työnaikaiset siirrot ja purkutyöt. Ei sisällä sähkölaskuja.

### *831 Betoni- ja laastiasemat*

Sisältää betonin ja laastin valmistus- tai vastaanottoasemien pystytyksen ja purkutyöt sekä em. asemien työmaalla tapahtuvat ulkopuolisten tekemät huollot ja vuokrat.

Asemien käyttökustannukset ao. nimikkeille. Remonttimiehen tekemät työt kirjataan korjauslitteralle 922.

### *832 Ajoneuvonosturit*

Sisältää ajoneuvo- ja mobiilinosurien käyttöpalkat, vuokrat ja tuennat.

HUOM! Kustannukset kohdistetaan litteralle, jolle työtä tehdään.

### *833 Torninosturit*

Sisältää torninosturien kuljetuksen työmaalle, pystytyksen ja purkutyöt sekä pystytyksessä ja purkutöissä käytetyt autonosturivuokrat. Myös torninosturien käyttöpalkat, vuokrat ja työmaahuollon sisällytetään tälle litteralle.

### *834 Rakennushissit*

Sisältää rakennushissien kuljetuksen työmaalle, pystytyksen ja purkutyöt. Rakennushissien vuokrat ja työmaahuollon kirjataan myös litteralle.

### *836 Muut siirtokoneet*

Littera sisältää traktorikaivurit tavarankuljetuksissa ja vaakasiirroissa, ellei kohdisteta ao. litteralle. Sisältää muut kuorma- ja siirtokoneet kuten kuormaajat, dumpperit, trukit ja kurottajat työmaahuoltoineen, kuljetuskustannuksineen ja vuokrineen.

Maanrakennuskoneet pääryhmän 1 ao. litteroille. Lumitöissä käytetyt traktorit kirjataan talvilisätyöt litteralle 940.

### *841 Työkoneet*

Sisältää kiinteät työkoneet ja käsityökoneet, joita ei lueta käyttöomaisuuteen.

Uppopumput litteroidaan pääryhmän 1 ao. nimikkeelle. Käyttöpalkat ao. nimikkeille.

Työkoneiden korjaukset kirjataan litteralle 922.

### *842 Työkalut ja välineet*

Sisältää työmaalla yhteisessä käytössä olevat työkalut ja välineet.

### *851 Työmaan käyttötarvikkeet*

Sisältää sellaisten pientarvikkeiden ja -aineiden tarvikekustannukset, jotka käsitetään koko työmaan käyttötarvikkeiksi. Näiden kustannukset ovat selkeitä standardiin perustuvia kustannuksia.

Poikkeuksena isot erikoiskiinnitys kuten esim. väliseinäruuvit, koska näiden kohdistaminen tietyille tehtävälle on mahdollista.

### *861 Sähkölaskut*

Sisältää työmaan rakennusaikaisen sähkönkulutuksen ja työmaarakennusten lämmityksen, valaistuksen yms. sähköenergiakulut.

### *862 Vesilaskut*

Sisältää työmaan rakennusaikaisen vedenkulutuksen kuten työmaarakennuksissa, kasteluissa, tiivistyksissä ja koekäytöissä.

*863 Kaasulaskut*

Littera sisältää työmaan rakennusaikaiset kaasunkulutukset kuten hitsaukseen, infrapuna- ja kaasulämmittimiin, lumen ja jään sulatukseen käytettyjen kaasujen laskut.

*864 Rakennusaikainen kuivatus ja lämmitys*

Sisältää rakenteiden kuivatuksesta aiheutuvat kalustojen vuokrat yms.

Sisältää työmaan rakennusaikaisen polttoaineiden kulutuksen koneissa, autoissa, höyrykattiloissa, lämmittimissä, kuivaajissa ja keskuslämmityksessä.

Sisältää polttoainekustannukset, rakennuksen lämmityksen ja kuivatuksen kuten lämmitysasemien pystytyksen ja purun sekä lämmityslaitteiden hoidon, huollon ja vuokrat.

*865 Kaukolämpölaskut*

Sisältää työmaan rakennusaikaisen kaukolämmön maksut.

*870 Kuljetukset*

Sisältää koneiden ja laitteiden kuljetukset keskusvarastolta tai toiselta työmaalta (esim. muottien kuljetus ao. litteralle 2010).

Sisältää työntekijöiden kuljetukset kuten järjestetyt yhteiskuljetukset työmaalle.

Huoltokuljetukset kuten yleensä säännölliset työmaan posti- ja pientavarakuljetukset ja keskusvaraston toimituksiin liittyvät kuljetukset sekä työmaan käytössä olevien autojen kustannukset.

Rahdit ao. litteroille, jos rahdin osuus voidaan kohdistettavissa asianomaiselle litteralle. Kaikki vieraitten vuokrakoneiden kuljetusmaksut kohdistetaan ao. litteroille.

*871 Jättemaksut ja -kuljetukset*

Sisältää puhdistusjätteiden kuljetukset kuten työmaan siivous- ja raivausjätteiden poiskuljetuksen kaatopaikalla aiheutuvine kustannuksineen sekä jät-



teiden keräysvälineiden vuokrat. Sisältää myös työmaatilojen jätehuoltokuljetukset kaatopaikkamaksuineen.

#### *911 Työnjohto (palkkalittera)*

Sisältää työmaan työnjohdon kuten työmaamestarien, työnjohtajien ja työmaainsinöörien sekä työmaalla olevien hankintahenkilöiden ja työmaasihteerien palkat (KL 2).

Työnjohdon ateriakorvaus kirjataan litteralle 978.

#### *912 Työmaatoimisto*

Sisältää työmaatoimiston tuntipalkkaisen henkilökunnan palkat (KL 1).

Littera sisältää toimistotarvikkeiden ja välineiden kustannukset sekä muut toimistokulut kuten postituskulut ja toimistokopiointikulut. Kopiokoneet, telefaxit ja atk-laitteet (KL 2).

Työmaan puhelin-, kovaäänis- ja radiolaitteiden asennukset, hoidot ja purkutyöt kuuluvat kyseiseen litteraan myös.

Puhelinlaskut ja -vuokrat (KL 2).

Vastaavan työnjohtajan lupamaksut.

#### *913 Varastonhoito (palkkalittera)*

Sisältää varaston hoidosta aiheutuneet palkat.

#### *914 Työmaakokeet ja katselmukset*

Sisältää rakentajan maksettavaksi kuuluvat työmaakokeet ja ainetutkimukset kuten betonikoekuutiot, seulontakokeet, tiiveyskokeet ja kosteusmittaukset näihin kuuluvine lausuntoineen sekä viranomaisten ja kolmannen osapuolen vahinkojen toteamiseksi järjestettyjen katselmusten kulut ja itse tehtävät katselmukset naapurikiinteistöissä.

Mallit ja koekappaleet ao. litteroille mikäli naapurikiinteistöjen louhinta-, saaneeraus tms. katselmukset kuuluvat alihankintaurakkaan litteroidaan ao. litteroille.

*915 Vartiointi*

Sisältää työnaikaisen vartioinnin, ja siihen kuuluvat laiteasennukset.

*916 Edustus*

Sisältää harjannostajaisten kulut järjestelyineen ja tarjoiluineen.

Sisältää työmaakokousten ja työmaakonttorin kahvi- yms. kulut sekä muun hankekohtaisen edustuksen.

*918 Projektikohtainen koulutus*

Sisältää työntekijöiden projektikohtaisen työhön opastuksen, koulutuksen ja informoinnin (KL 1,2).

Kaikki muut koulutuskustannukset kohdistetaan yksikön kiinteälle kustannuspaikalle. Toimihenkilöt kp/tili 4494 ja työntekijät yksikön koulutustyönumero/työnumero. Laskutyöurakoissa kaikki laskutettavat koulutuskustannukset litteroidaan 9170:lle.

*918 Luottamustoimet*

Sisältää luottamusmiehen, työsuojeluvaltuutetun ja työsuojelutoimikunnan palkat ja kulut.

HUOM! Työturvallisuustarkastukset kirjataan litteralle 817.

Sairaus- ja tapaturma-ajan palkat kirjataan litteralle 985.

*921 Mittaus*

Sisältää keskitetysti erillisen mittamiehen, alihankkijan tai kunnan suorittamat mittaukset kuten rakennuspaikan ja runkovaiheen mittaukset aputöineen ja -tarvikkeineen.

Työkuntien suorittama mittaus ao. litteroille.

Vaaituskoneiden yms. vuokrat kirjataan litteralle 841.

### *922 Korjaukset*

Sisältää erillisen ns. remonttimiehen tekemät työkoneiden ja laitteiden korjaukset.

Rakennussuoritteisiin liittyvät remonttimiehen tekemät työt ao. litteroille.

### *923 Työmaatilojen hoito*

Sisältää työmaatilojen kuten työsuojien, työmaatoimiston majoitustilojen ja varastojen siivouksen ja siivoustarvikkeet sekä tilojen käyttötarvikkeet kuten wc-paperit, pyyhkeet ja mikit. Muut mahdolliset työmaatilojen ja ruokaloiden avustavat työt.

### *924 Siivous ja raivaus*

Sisältää erillisenä työnä tehtävän rakennuksen ja rakennusalueen työnaikaisen siivouksen ja raivauksen koneineen.

Työsuorituksen siivous kirjataan sille kuuluvalla litteralla.

Rakennusalueen raivaus kirjataan litteralle 1100.

Vaihtolavat ja rakennusjätteiden kuljetus kaatopaikkamaksuineen kirjataan litteralle 871.

### *925 Loppusiivous*

Sisältää rakennuksen loppusiivouksen, puhdistuksen ja viimeistelyn luovutuskuntoon.

Mikäli alihankintasiivoustyövoimaa käytetään muussa yhteydessä litterointi ao. litteroille.

### *940 Talvilisäkustannukset*

Sisältää lumi- ja jäätyöt.

Sisältää perustus- ja runkorakenteiden lankalämmityksen ja infrapunalämmityksen. Rakennuksen ja rakenteiden lämpösuojaus kuten suojateltat ja täysuojaus, lainapeitteiden vuokrat, valumatot yms. kirjataan litteralle 8160.

Käyttöaineet ja energia ao. litteroille.

#### *961 Työmaan vakuutukset*

Sisältää työmaan vakuutukset kuten rakennustyö-, palo-, murto- ja vastuu- vakuutukset.

Työntekijöiden vakuutukset kirjataan litteralle 984.

#### *962 Vakuutuskulut ja sopimussakot*

Sisältää vakuuksista aiheutuvat provisiot, korot ja kulut sekä sopimussakot.

#### *963 Takuukorjaukset (ei työnaikainen kirjauslittera)*

#### *964 Vahingonkorvaukset*

Sisältää kolmannelle osapuolelle suoritettut korvaukset.

#### *965 Keskeytyskustannukset*

Sisältää työn keskeytymisestä rakentajalle aiheutuneet kustannukset.

#### *967 Rakennusalueen vuokrat*

Sisältää rakennustyön tarvitsemien alueiden kuten viereisten tonttien, katu- ja varastoalueen yms. rakennusaikaisesta vuokrauksesta aiheutuneet kustannukset.

#### *971 Päivittäisten matkojen korvaukset*

Sisältää työntekijöiden ja toimihenkilöiden työehtosopimusten mukaiset päivittäisten työmatkojen korvaukset.

#### *973 Työkalukorvaukset*

Sisältää työntekijöille maksettavat työkalukorvaukset.

#### *975 Matka ja majoituskustannukset*

Sisältää työntekijöiden ja toimihenkilöiden erikseen työnantajan määräyksestä tekemien matkojen kustannukset, päivä- ja evärahat sekä majoittamisesta aiheutuneet kustannukset.

*978 Työnjohdon aterikorvaus*

Sisältää lounassetelit yms. työnjohdon ruokailusta aiheutuvat kustannukset (KL 2).

*98 Sosiaalikulut**983 Vapaapäiväkorvaukset ja säänodotus (palkkalittera)*

Sisältää mm. merkkipäivien, kutsunta- ja kertausharjoitusajan, itsenäisyyspäivän sekä vuosiloma-ajan palkat. Sisältää sellaisten työmaarokulien, joita ei pystytä kohdistamaan millekään suoritelitteralle sekä kotona tapahtuvien säänodotusaikojen palkat.

*984 Työntekijöiden vakuutukset*

Sisältää työntekijöiden vakuutusmaksut.

*985 Sairaus- ja tapaturma-ajan palkat (palkkalittera)*

Sisältää työntekijöiden sairaus- ja tapaturma-ajan palkat.

HUOM! Litterat 983, 984 ja 985 eivät ole laskentavaiheessa käytettäviä litteroituja, vaan työmaan ja palkkalaskennan välisiä sosiaalikulujen kirjauslitteroituja.

*995 Kustannusten nousuvaraus**9996 Riskivaraus*

### 3 KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSTEN LASKENTA

#### 3.1 Alustavat tuotantosuunnitelmat kustannusarvion laadinnassa

Yhteiskustannuksien yksityiskohtainen kustannusarvio lasketaan tuotesuunnitelmien ja alustavien tuotantosuunnitelmien perusteella. Tuotantosuunnitelmista tulee olla käytössä vähintään resurssipohjainen yleisaikataulu, työmaasuunnitelma ja työmaan asennussuunnitelma. Muita kustannusten arvioimiseksi tarpeellisia suunnitelmia ovat kalustosuunnitelma ja logistiikkasuunnitelma. Tuotantosuunnitelmat perustuvat pääryhmien 1-7 määrätietoihin.

Resurssipohjaisen yleisaikataulun tarkoituksena on tarkistaa kokonaisrakentamisaika, päätyövaiheiden kesto ja ajoittuminen vuodenaikaan nähden sekä työmaan työntekijöiden maksimivahvuus rakennushankkeen aikana. Näiden tietojen perusteella voidaan karkealla tasolla arvioida aikariippuvaisten yhteiskustannusten muodostumista.

Työmaasuunnitelmassa esitetään työmaa-alueen käyttö rakennushankkeen aikana. Työmaasuunnitelman avulla arvioidaan työmaa-aikaisten rakenteiden määrää ja laatua. Suunnitelmassa tulee esittää työmaan järjestelyjä, jotka koskevat työmaaliikennettä, nostokaluston sijoittelua, työmaa- ja varastorakennuksia sekä aitausta.

Työmaan asennussuunnitelmasta käy ilmi, kuinka työmaa-aikaiset asennukset sähkön, veden ja viemäroinnin osalta tullaan toteuttamaan.

Kalustosuunnitelman tarkoituksena on arvioida tarvittavien koneiden käyttöaikoja sekä varmistaa näiden kustannustehokkaan ja tarkoituksenmukaisen käytön.

Rakennushankkeen yhteiskustannusten yhtenä suurena kustannustekijänä ovat työmaakuljetukset. Logistiikkasuunnitelman tavoitteena on suunnitella hankkeen materiaali- ja tuotevirtojen toimituksia. Hyvin suunniteltuna logistiikkasuunnitelma vaikuttaa merkittävästi kustannuksiin työmaalla tarvittavien siirtokoneiden kautta.

### 3.2 Yhteiskustannusten jaottelu laskennassa

Yhteiskustannusten arvioimiseksi jaotellaan litterat aikaisempien tutkimusten /2, s. 47/ mukaisesti kolmeen ryhmään. Jako kuvaa hyvin yhteiskustannusten määrittämistä.

#### *Tilastolitterat*

Tilastolitteroiden arvioinnin lähtötietoina käytetään kohteen tilavuutta, bruttoalaa, alustavaa yleisaikataulua, arviota työntekijöiden palkkakustannuksista ja työmenekistä /4, s. 52/. Tilastolitterat hinnoitellaan yrityksen standarditiedostoiden pohjalta.

#### *Suunniteltavat litterat*

Suunniteltavat litterat ovat kustannuksiltaan pääosin merkittäviä kustannuksiltaan. Suunniteltaville litteroille tunnusomaista on myös, että niiden resurssitarpeet on arvioitavissa laadittujen tuotantosuunnitelmien ja laskelmien pohjalta./3, s. 33./ Tavoitetaso suunniteltaville litterakohdille saadaan standarditiedostoiden avulla, mutta suunniteltavien litteroiden kustannuksille tehdään aina tasotarkistus, jonka perusteella varmistetaan että kustannukset ovat perusteltavissa.

#### *Kohdekohtaiset litterat*

Kohdekohtaisesti arvioitavat litterat ovat oletusarvoltaan nolla. Litterat arvioidaan kohdekohtaisesti, näitä ovat kustannusten nousuvaraukset ja riskivaraukset.

Seuraavilla sivuilla on yhteiskustannukset taulukoitu (taulukko 2 ja 3) ja jaoteltu edellä mainituin perustein suunniteltaviin, tilastollisiin ja kohdekohtaisesti suunniteltaviin litteroihin. Osa nimikkeistä on luokiteltu kuuluvaksi suunniteltaviin ja tilastollisesti arvioitaviksi. Tämä johtuu siitä, että osa nimikkeistön sisällöstä on suunniteltavissa ja laskettavissa etukäteen.

Taulukko 2. Pääryhmän 8 jaottelu

Koodi	Käyttökustannukset Pääryhmä 8	Suunniteltava	Tilasto	Kohdekohtainen
	Nimike			
811	Työmaarakennukset	s		
812	Työmaatiet ja varastoalueet	s		
813	Nosturiradat	s		
814	Kone- ja työasemat	s		
815	Aitaus ja mainoskilvet	s		
816	Rakennussuojaus	s	t	
817	Työturvallisuus	s	t	
818	Telineet ja kelkat	s		
821	Työmaan vesijohdot ja viemärointi	s		
822	Työmaan sähköasennukset	s		
831	Betoni- ja laastiasemat	s		
832	Ajoneuvonosturit	s		
833	Torninosturit	s		
834	Rakennushissit	s		
836	Muut siirtokoneet	s		
841	Työkoneet		t	
842	Työkalut ja välineet		t	
851	Työmaan käyttötarvikkeet		t	
861	Sähkölaskut		t	
862	Vesilaskut		t	
863	Kaasulaskut	s		
864	Rakennusaikainen kuivatus/lämmitys	s		
865	Kaukolämpölaskut		t	
870	Kuljetukset	s	t	
871	Jättemaksut ja jätekuljetukset		t	



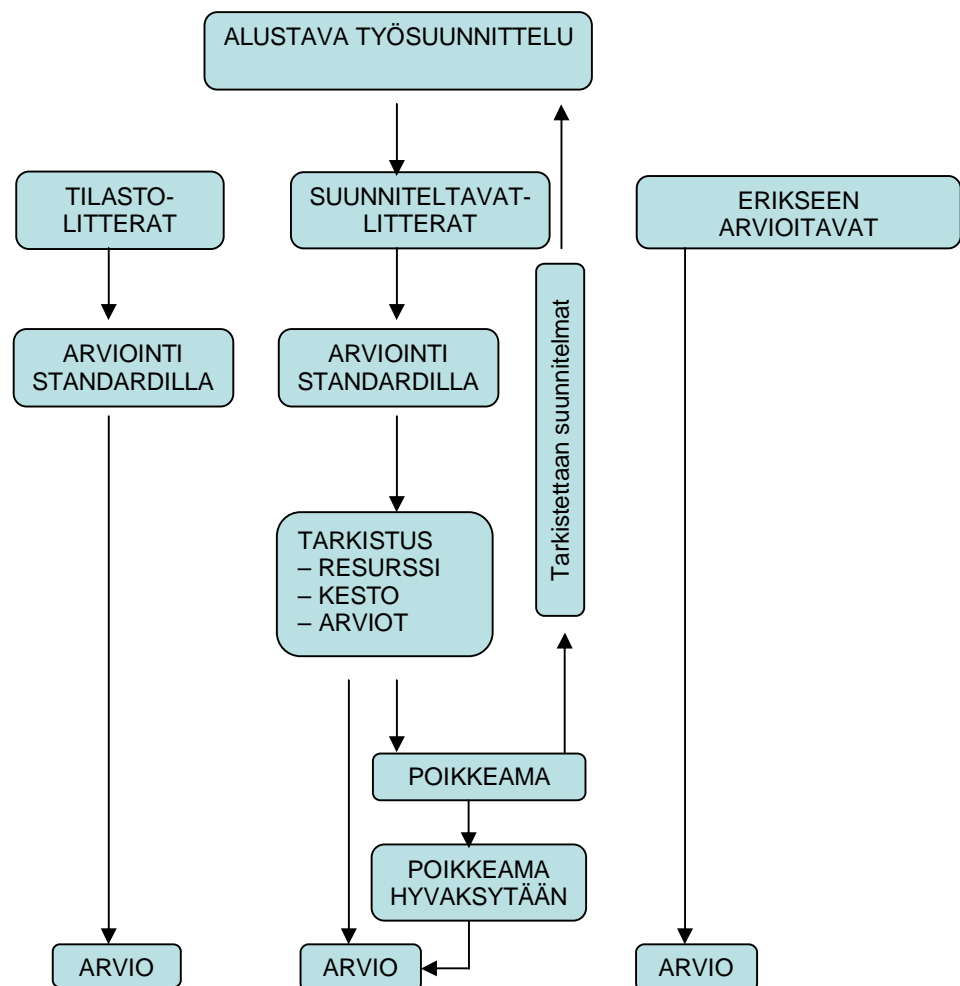
Taulukko 3. Pääryhmän 9 jaottelu

Koodi	Yhteiskustannukset	Suunniteltava	Tilasto	Kohdekohtainen
	Pääryhmä 9			
	Nimike			
911	Työnjohto	s		
912	Työmaatoimisto	s		
913	Varastonhoito	s		
914	Työmaakokeet ja katselmukset	s		
915	Vartiointi	s		
916	Edustus		t	
917	Koulutus		t	
918	Luottamustoimet		t	
921	Mittaus		t	
922	Korjaukset		t	
923	Työmaatilojen hoito		t	
924	Siivous ja raivaus	s		
925	Loppusiivous		t	
940	Talvilisätyöt	s		
961	Työmaan vakuutukset		t	
962	Vakuutuskulut ja sopimussakot		t	
963	Takuukorjaukset		t	
964	Vahingonkorvaukset		t	
965	Keskeytyskustannukset		t	
967	Rakennusalueen vuokrat	s		
971	Päivittäisten matkojen korvaukset		t	
973	Työkalukorvaukset		t	
975	Matka- ja majoituskorvaukset		t	
978	Työnjohdon ateriakorvaus		t	
98	Sosiaalikulut			
983	Vapaapäiväkorvaukset ja sääodotus	-	-	-
984	Työntekijöiden vakuutukset	-	-	-
985	Sairaus- ja tapaturma-ajan palkat	-	-	-
9995	Kustannusten nousuvaraus			k
9996	Riskivaraus			k

### 3.3 Merkittävimpien suunniteltavien nimikkeiden laskenta

Suunniteltavien nimikkeiden kustannukset ovat kohdekohtaisia ja merkittäviä yhteiskustannusten kokonaismäärästä. Kohteen tuotantosuunnitelmiin pohjautuessa voidaan yhteiskustannusten muuttujia hallita hieman paremmin kuin pelkästään tilastollisesti määritettävien osalta.

Laskenta suoritetaan yhteistyössä työpäällikön, laskentaosaston ja vastaavan mestarin sekä työmaainsinöörin kanssa jos hän on jo kohteelle valittuna. Kustannusten arvioinnissa verrataan tehtyjä suunnitelmia ja mietitään kuinka työt todennäköisesti tullaan toteuttamaan. Lopuksi tarkastetaan arviointiperusteet ja määrät ja päätetään ovatko kustannukset hyväksyttäviä verrattuna standarditasoon.



Kuva 1. Yhteiskustannusarvion laadinta, arviointi ja ohjausmenettely/4, s. 54/

## 811 Työmaarakennukset

Työmaarakennuksien kustannukset ovat sidoksissa työmaalla työskentelevien työntekijöiden määrään ja pääosin työmaan ajalliseen keston sekä tarvittavien varastotilojen tarpeeseen. Eräkustannuksina voidaan pitää pystytys- ja purkukustannuksia.

Henkilöstötilojen resurssitarpeen määrää arvioidaan resurssipohjaisen yleis-aikataulun pohjalta. Käytössä tulee olla myös alustava työmaasuunnitelma.

*Taulukko 4. Henkilöstötilojen suunnitteluperusteet/7, s. 3/*

Suunnittelulähtökohtia	Vaatimukset ja vaikuttajat
Ilmanvaihto	tehokas, ei vetoa
Juomavesi ja -laitteet	oltava
Kaapit	väh. 400 x 500 x 1500 / henkilö , lukitus
Korkeus	2,2 metriä (käymälät 1,9 m)
Kuivaustilat/kaapit	vaatteille ja jalkineille, tuuletettu ja lämmin
Käymälät	oltava asianmukaisesti varustetut ja puhtaana pidetyt
Lämpötila	+18 °C (ulkokäymälä ei vaatimusta)
Majoitustilat	vähintään 10 m <sup>3</sup> / työntekijä
Peseytyslaitteet	vähintään yksi / 8 työntekijää
Peseytymistilat	pukeutumistilojen läheisyydessä
Pesuvesi	oltava lämmintä vettä ja peseytymistilat sekä -välineet
Pinnat	pintakäsittely, helppo puhdistettavuus
Pukeutumistilat	riittävät, istuinpaikka / 2 työntekijää
Ruokailutilaa	1 m <sup>2</sup> /työvuoron työvoimavahvuuden mukainen henkilö
Siivous	vähintään viikottain
Sijainti	työmaan kulkuväylät, liikenne, työkohteiden sijainti, siirrot
Sukupuolet	erillään lukuunottamatta ruokailua
Työkalusuojat	riittävä (TES 33 §), vakuutukset
Työtilat/henkilöstötilat	erillään

### *812 Työmaatiet ja varastoalueet*

Työmaateiden suunnittelulla varmistetaan työmaaliikenteen sujuvuus koko hankkeen ajaksi. Suurimmat vaatimukset asettavat runkovaiheessa betonielementtikuljetukset, joiden pääsy purkupaikalle ja poistuminen on varmistettava.

Väli aikaisten työmaateiden määrät ja sijainnit esitetään työmaan aluesuunnitelmassa. Sisävalmistusvaiheessa tulee ottaa huomioon työmaan materiaali ja kalusteiden toimituksen sujuvuus. Tästä syystä työmaan aluesuunnitelma tulisi tehdä erikseen sisävalmistusvaiheelle.

Kustannukset kertyvät tarvittavista maamassoista ja maarakentajan suorittamasta työstä ja lisäksi katualueiden hoidosta ja kunnossapidosta. Varastoalueiden kustannuksista selkein on elementtitelineiden vuokrakustannukset ja maapohjan kantavuuden varmistaminen.

### *813 Nosturiradat*

Litteran kustannukset muodostuvat radan pohjan vahvistuksesta, radan rakentamisesta ja purusta sekä radan vuokrakuluista.

Työmenekkiin vaikuttaa nosturin koko ja tyyppi, pystytysalueen kantavuus ja vahvistuksen tarve. Mitoituksessa on pohjanvahvistuksen neliömäärä ja radan metrimäärät eroteltava. Vuokrakustannukset voidaan arvioida alustavan yleisaikataulun pohjalta.

### *815 Aitaus ja mainoskilvet*

Aitaukseen vaikuttaa työmaan sijainti, laajuus ja valittu aitaustapa. Suunnittelussa apuna käytetään työmaasuunnitelmaa, josta voidaan tarvittavat aitamateriaalin metrimäärät laskea. Yleisaikataulun pohjalta arvioidaan ajallinen tarve. Aitaus voidaan yksinkertaisimmillaan toteuttaa polyteeniverkolla, joka on kiinnitetty paikalla tehtyihin puurunkoon. Yleisimmin käytössä on metalliset aitaelementit betonisin vastapainoin. Liikennöidyillä alueilla joudutaan aitaus useimmiten toteuttamaan umpiainekäyttöön ja mahdollisesti katoksella varustettuna.

Perusmainoskilvet normaalissa asuntotuotantokohteessa muodostuvat työmaataulusta, opastekilvistä ja mainoskilvistä.

### *816 Rakennussuojaus*

Rakennussuojaus voidaan jakaa tilastolliseen perusosaan ja suunniteltaviin toimenpiteisiin. Tilastollisen osan perusteena on kohteen brm<sup>2</sup>. Suunniteltavassa osassa erotetaan suojattavat kohteet ja määritetään suojaustapa. Jaottelu voi noudattaa kohteesta riippuen esim. lattiapintojen suojaus, kalustesuojaus, askelsuojat ja muut suojattavat pinnat.

Lattiasuojaus voidaan jaotella vielä pienempiin yksikköihin: parkettilattiat, laattalattiat ja mattopintaist. Parkettilattian suojaus on näistä raskain, ainekustannuksia koostuu suojapahvista, kovalevystä ja pakkaus- ja suojateipistä. Työkustannukset muodostuvat edellä mainittujen asennuksesta ja käytön jälkeisestä poiskuljetuksesta. Laatta- ja mattopintaisten lattioiden suojaus voidaan suorittaa pääsääntöisesti suojapahvilla.

Kalusteiden suojuksella tarkoitetaan keittiökaapistoiden asennuksen jälkeistä työpöytätasojen suojausta. Mittayksikkönä on käytössä ollut jm mutta vaihtoehtoisesti voidaan käyttää asuntojen kpl.

Askelsuojat rivitalo- ja kerrostalokohteessa poikkeavat toisistaan. Kerrostalossa porrashuoneiden askelsuojauksen toteutustapa on porrastyypistä riippuvainen. Mittayksikkönä kpl-määrä.

Muut suojattavat pinnat, ovat esim. hissit, ovikarmit ja sähkötaulut.

Runkovaiheessa suunniteltavia suojauskohteita ovat vesikaton suojaus sekä rakennusmateriaalien suojaus. Lisäksi tulisi tunnistaa, tarvitaanko väliaikaisia suojakatoksia.

### *816 Työturvallisuus*

Työturvallisuus vaatii jatkuvaa panostusta koko rakennusajalle. Normaalit päivittäiset ylläpitotoimet ja henkilösuojauksessa tarvittavat suojalaitteet ja tarvikkeet voidaan arvioida tilastotietojen pohjalta kohteen brm<sup>2</sup>:den ja henkilölukumäärän perusteella. Työturvallisuuden toteutuksen perusratkaisut suunnittelee suunnittelija kohteen ominaispiirteiden perusteella. Suunnittelussa huomioon otettavia perusasioita ovat putoamissuojauksen toteutusratkaisut. Putoamissuojaus voidaan jaotella eri alueisiin esim. holvi, parvekkeet, vesikatot, portaat ja muut aukkosuojaukset. Kustannukset muodostuvat työstä, tarvikkeista ja työturvatuotteiden vuokrakustannuksista.

### *821 Työmaan vesi ja viemärointi*

Työmaan asennussuunnitelman pohjalta pystytään arvioimaan tarvittavat panostukset ja resurssitarpeet jotta työmaan vesi ja viemärointi voidaan toteuttaa. Liittymämaksut ovat vakioeriä ja paikkakuntaakohtaisia. Tarvittavia tietoja laskennalle ovat rakennuspaikka ja laajuustiedot.

### *822 Työmaan sähköasennukset*

Työmaan sähköistäminen pitää sisällään sähkön hankinnan, työmaan suunnittelun sähköverkon ja rakentamisen sekä laitteiden liittämisen sähköverkkoon. /8, s. 1/ Työmaan sähköistysuunnitelma tehdään aluesuunnitelman pohjalta.

Sähköistyksen suunnittelussa otetaan huomioon työmaan tuleva tehontarve. Ratkaisevia tekijöitä laskettaessa työmaan tehontarvetta ovat työmaatyypin eli rakentamisen toteutusmenetelmä ja rakentamisen ajankohta. Talvella rakennettaessa täytyy tehontarvetta laskettaessa ottaa huomioon lämmittimien vaatima teho.

Kaikilla työmailla, toteutusajankohdasta huolimatta, on runkovaihe mitoittava tekijä, koska silloin työmaalla on eniten koneita käytössä. Työmaan sähköistysuunnitelman pohjalta saadaan tarvittavan peruskaluston määrät selville.

Kalusto on useimmiten vuokrakalustoa. Jakokeskuksien osalta kannattaa tehdä laskelma, kumpi vaihtoehdoista tulee edullisemmaksi, ostaa tuotteet omaksi vai vuokrata.

### *83 Työmaan koneet ja laitteet*

Työmaan koneet ja laitteet tulee kohdistaa suoraan päätehtäville paitsi torinosturi /9, dia 12/. Laastiasemat suunnitellaan tarvittavalle työvaiheelle suoraan esim. muuraukselle.

Päänostokaluston kustannukset ovat merkittävät työmaan yhteiskustannuksista. Nostokaluston valinnan päätavoitteena on löytää kohteeseen teknisesti mahdollisimman hyvin soveltuva ja taloudellisesti edullisin nostokalusto. Nostokalustoa valittaessa tarkastetaan tarvittavat lähtötiedot ja reunaehdot, jotka vaikuttavat nosturin valintaan. Kartoitetaan vaihtoehdot ja vartaillaan niiden keskinäisiä teknisiä eroja. Listataan kunkin vaihtoehdon edut ja haitat.

Nostokalustoa valittaessa on alustavan yleisaikataulun perusteella arvioitava nostokaluston ajallinen tarve. Karkeasti nostokaluston tarvetta voidaan arvioida kohteen betoni- ja elementtisiirtojen avulla. Suoritetaan kustannusvertailu parhaiten soveltuvien konevaihtoehtojen kesken ja tehdään lopullinen päätös hankittavasta kalustosta./10, s. 3 - 4./

Työmaan muut nostokoneet ja henkilönostimet ovat suuria kustannustekijöitä, ja tästä syystä ne tulee suunnitella mahdollisuuksien mukaan suoraan tehtäville. Tehtäville suunniteltavista apunostokoneista tulee tehdä vertailulaskelmia kuten päänostokonetta valittaessa. Henkilönostimissa kurottajat ovat olleet suosittuja, mutta tämän tilalle tulisi arvioida muita edullisempia vaihtoehtoja. Kurottajan käyttö tulisi rajoittaa vain kalusteiden ja muiden raskeampien tarvikkeiden siirtoihin. Siirtokoneiden tarvetta voidaan pienentää logistiikkasuunnittelulla. Henkilönostintyössä kurottajaa edullisempia vaihtoehtoja ovat esim. kuukulkijat ja Dinot. Aliurakoitsijan töissä, joissa näitä henkilönostimia tarvitaan, tulisi jo sopimusvaiheessa määritellä tarveaika, joka pohjautuu alustaviin arvioihin työn kestosta.

#### *911 Työnjohto*

Työmaan työnjohdon määrä on riippuvainen kohteen laajuudesta ja valvottavien tehtävien samanaikaisuuksista.

Perustus- ja runkovaiheessa perusmiehityksenä on vastaava mestari ja työnjohtaja. Runkovaiheen loppupuolella usein on tarvetta lisätä työnjohtoon resursseja, koska sisävalmistusvaiheessa alkaa valvottavien tehtävien määrä merkittävästi lisääntyä. Työmaainsinööri on suuremmilla työmailla kokopäiväinen, mutta pienemmillä työmailla riittää osa-aikainen. Muita työmaan työnjohtoon laskettavia henkilöitä ovat esim. asukasmuutosinsinöörit, jotka toimivat yhdyshenkilöinä asiakkaiden ja työmaan välillä.

#### *924 Siivous ja raivaus*

Siivous ja raivaus suunnitellaan ja arvioidaan erikseen perustus- ja runko-, sisävalmistus- ja viimeistelyvaiheelle. Kunkin rakennusvaiheen henkilöresurssitarpeet poikkeavat yleensä toisistaan.

## 4 TILASTOAINEISTON KÄSITTELY

Tilastollinen tarkastelun tarkoituksena oli selvittää, onko huoneistoiden lukumäärällä vaikutusta yhteiskustannuksiin. Tilastoaineisto oli Excel-tiedostona ja tilastoaineiston käsittely suoritettiin Excel -taulukkolaskenta-ohjelmalla.

Tilastomateriaalin käsittelyssä jouduttiin yhdistämään alakohtaisia litteroita päälitteroille johtuen erilaisista kirjaustavoista, joita oli suoritettu. Toisissa kohteissa oli esimerkiksi takuukorjaukset litteroitu kohdentumaan huoneistoon, mikä ei ollut yleinen tapa. Tämän johdosta ei kuitenkaan kustannustaso takuukorjauksissa muuttunut.

### 4.1 Tilastoaineiston kuvaus

Tässä työssä tilastollinen tarkastelu tehtiin NCC Rakennus Oy:n toteutuneista pääkaupunkiseudun asuinrakennuskohteista. Tilastoaineistossa oli tiedot valmistuneiden kohteiden yhteiskustannuksista litterakohtaisesti. Kohdetietoja tilastoaineistossa oli noin 300 kohteesta. Tilastoaineisto sisältää euromääräiset tiedot kohteiden kustannuksista, jonka johdosta tilastoaineistoa ei suoraan voida sellaisenaan esittää tämän työn yhteydessä luottamuksellisista syistä.

Aineiston sisältämistä tiedoista tässä työssä käytettiin:

- työmaan nimi
- asuntojen lukumäärä
- rakennustyyppi
- littera
- litteranimi
- ennustekustannukset
- yhteensä €/bruttoneliölle.

Tehtävänä oli valita ja jaotella kohteet neljään luokkaan:

- rivitalot
- kerrostalot huoneistoja kohteessa alle 40 kpl
- kerrostalo huoneistoja kohteessa 40-80 kpl
- kerrostalo huoneistoja kohteessa yli 80 kpl.



## 4.2 Tilastoaineiston käsittely

Tilastoaineistosta seulottiin tutkittaviin luokkiin kohteita, joiden kustannustiedot olivat mahdollisimman kattavat ja yhdenmukaisesti kirjattuja. Luokkiin valittiin kymmenen kohdetta, poikkeuksena luokka kerrostalot huoneistoja yli 80 kpl, joista vertailuun valittiin 7 kohdetta (ks. edellä luku 1.3 taulukko 1).

Kohteiden valinnan jälkeen koottiin kunkin luokan kaikkien kohteiden kustannustiedot ja laskettiin litterakohtaisesti kustannukset pääryhmittäin seuraavasti:

- pääryhmän 8 kustannukset €/brm<sup>2</sup>
- pääryhmän 9 kustannukset €/brm<sup>2</sup> ilman sosiaalikuluja
- kohteen sosiaalikulut €/brm<sup>2</sup>
- kohteen yhteiskustannukset yhteensä €/brm<sup>2</sup>.

Kohteista tehtiin pääryhmien sisäisestä kustannusjakaumasta kohdekohtaiset taulukkokaaviot, joiden tarkoituksena oli selvittää kohdekohtaisesti kustannuksiltaan merkittävimmät litterat.

Aineiston luottamuksellisuudesta johtuen litterakohtaiset €/brm<sup>2</sup> -kustannukset laskettiin ja muunnettiin prosenttiosuuksiksi pääryhmän kokonaiskustannuksista sekä yhteiskustannusten kokonaiskustannuksista. Pääryhmän 9 kohdalla litterakohtaiset kustannusosuudet laskettiin ilman sosiaalikuluja. Tällä toimenpiteellä eliminoitiin sosiaalikulujen suuruuden vaikutusta muiden litteroiden kustannusosuuksien pienentäjänä. Tiedot koottiin kohdekohtaisiin taulukkokaavioihin.

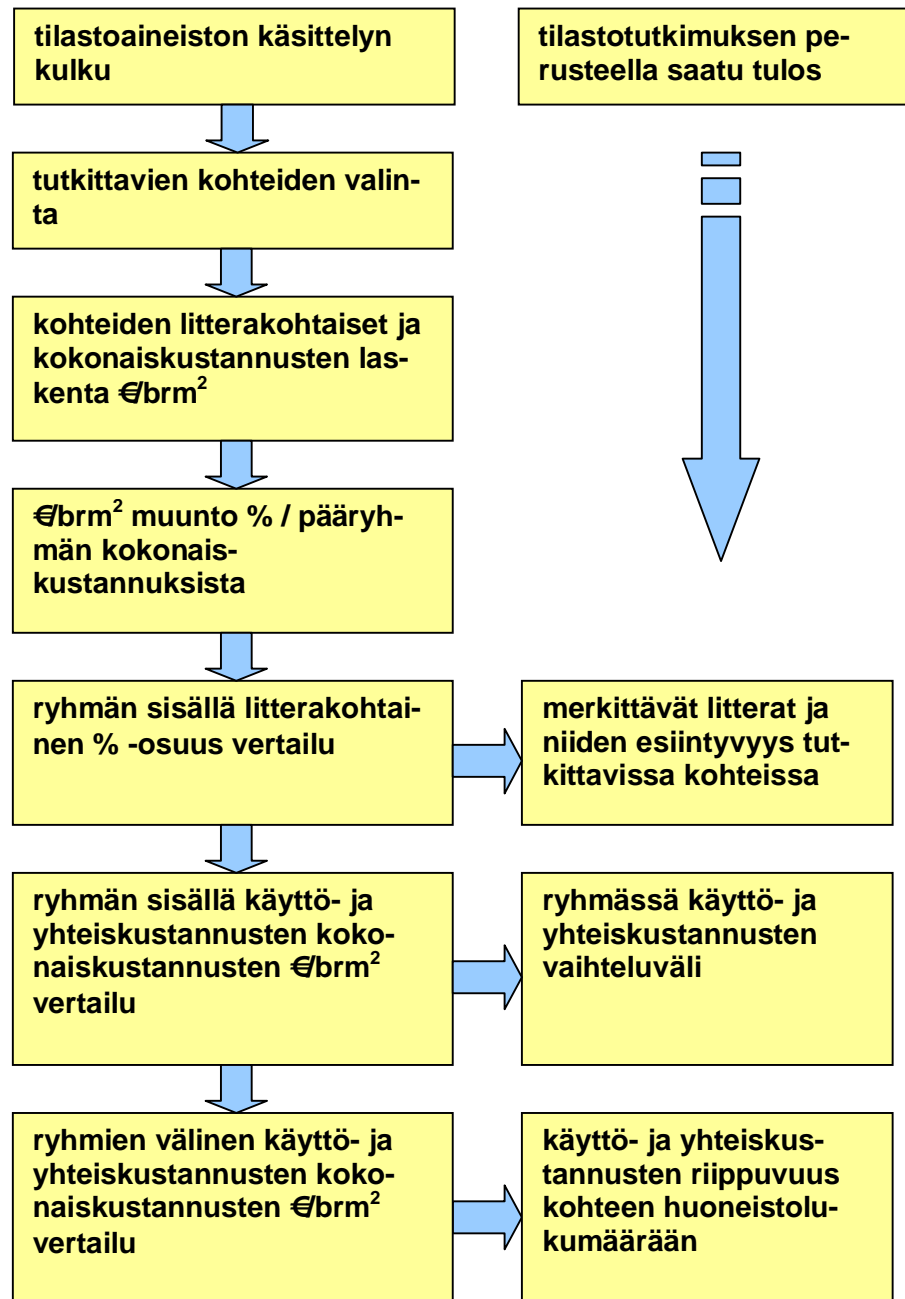
Kohdekohtaisen tarkastelun jälkeen suoritettiin ryhmän sisällä litterakohtainen kustannusvertailu %-osuuksien avulla. Tämän tarkoituksena oli selvittää kohdekohtaisesti merkittävien litteroiden yleisyys merkittävänä kustannustekijänä saman kokoluokan kohteissa. Tiedot koottiin litterakohtaisiin taulukoihin kunkin luokkajakoon kuuluvia kohteiden osalta.

Kohteiden sisäiset %-osuuksilla kuvatut kustannusjakaumakaaviot ja kohteiden väliset kustannusvertailukaaviot ovat kokonaisuudessaan esillä kirjan liitteenä olevalla CD-levyllä.(LIITE 1)

Lopuksi suoritettiin ryhmän sisäinen sekä ryhmien välinen käyttö- ja yhteiskustannusten kokonaiskustannusten €/brm<sup>2</sup> vertailu. Tämän perusteella

käyttö- ja yhteiskustannusten riippuvuutta kohteen huoneistolukumäärään voitiin arvioida.

Seuraavassa kuvassa on esitelty tilastoaineiston käsittelyn kulkua ja tulosten muodostumista tutkimuksen edetessä.



Kuva 2. Tilastoaineiston käsittelyn kulku

### 4.3 Tulokset tilastotutkimuksen perusteella

#### 4.3.1 Merkittävimmät käyttö- ja yhteiskustannusten litterat

Käyttö- ja yhteiskustannusten merkittäviä litteroita tutkittiin laskemalla ja vertaamalla litteran kustannusosuutta pääryhmän kokonaiskustannuksista. Yhteiskustannusten osalta merkittäväksi litteraksi luokiteltiin littera, joiden kustannukset olivat yli 4 % pääryhmän kokonaiskustannuksista.

Sosiaalikulujen kustannusosuus pääryhmässä 9 on hallitseva, tämän johdosta pääryhmän 9 litteroita vertailtiin kokonaiskustannuksiin, joista sosiaalikustannukset oli vähennetty. Tällä toimenpiteellä saatiin pääryhmän 9 litteroiden kustannusmerkittävyyttä korostettua.

Merkittävien litteroiden tunnistamisella pystytään painottamaan kustannussuunnittelua kyseisille litteroille.

Taulukoissa sivuilla 30–37 on esitetty % -osuudella, kuinka monessa ryhmän kohteissa kyseinen littera esiintyi merkittävänä litterana. Litteran jaottelua kustannusten määrittämismenetelmän mukaisesti on merkitty havainnollistamaan voidaanko litteran kustannusten muodostamisessa vaikuttaa suunnittelulla.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että merkittävänä kustannusten muodostajina toistuvat lähes samat litterat kohdetyypistä ja huoneistolukumääristä riippumatta. Tutkituissa rivitalokohteissa samojen merkittävien litteroiden esiintyvyys on selvintä. Kerrostaloissa hajonta hieman kasvaa mutta merkittävänä litteroina esiintyvät kuitenkin samat litterat.

Taulukko 5. Rivitaloissa merkittävät litterat pääryhmässä 8

Littera	Nimike	Esiintyvyys ryhmän koh- teissa	Litteran jaottelu s= suunniteltava t= tilasto
811	Työmaarakennukset	100 %	s
832	Ajoneuvonosturit	100 %	s
870	Kuljetukset (sis. jätekuljetukset)	100 %	s
816	Rakennussuojaus	90 %	s/t
817	Työturvallisuus	90 %	s/t
822	Työmaan sähköasennukset	90 %	s
836	Muut siirtokoneet	90 %	s
818	Telineet ja kelkat	80 %	s
816	Sähkölaskut	80 %	t
865	Kaukolämpölaskut	80 %	t
841	Työkoneet	70 %	t
850	Työmaan käyttötarvikkeet	70 %	t
863	Rakennusaikainen kuivaus ja lämmitys	30 %	s/t

Taulukko 6. Rivitaloissa merkittävät litterat pääryhmässä 9

Littera	Nimike	Esiintyvyys ryhmän koh- teissa	Litteran jaottelu s= suunniteltava t= tilasto
911	Työnjohto	100 %	s
924	Siivous ja raivaus	100 %	s
963	Takuukorjaukset	90 %	t
971	Päivittäisten matkojen korvaukset	50 %	t
921	Mittaus	40 %	t
940	Talvilisäkustannukset	40 %	t

Taulukko 7. Kerrostaloissa alle 40 huoneistoa merkittävät litterat pääryhmässä 8

Littera	Nimike	Esiintyvyys ryhmän koh- teissa	Litteran jaottelu s= suunniteltava t= tilasto
870	Kuljetukset (sis. jätekuljetukset)	100 %	s
811	Työmaarakennukset	90 %	s
817	Työturvallisuus	90 %	s/t
822	Työmaan sähköasennukset	90 %	s
841	Työkoneet	80 %	t
816	Sähkölaskut	70 %	t
865	Kaukolämpölaskut	70 %	t
833	Torninosturi	60 %	s
836	Muut siirtokoneet	60 %	s
850	Työmaan käyttötarvikkeet	60 %	t
816	Rakennussuojaus	50 %	s/t
833	Ajoneuvonosturi	50 %	s
842	Työkalut ja välineet	20 %	t
863	Rakennusaikainen kuivaus ja lämmitys	10 %	s/t

Taulukko 8. Kerrostaloissa alle 40 huoneistoa merkittävät litterat pääryhmässä 9

Littera	Nimike	Esiintyvyys ryhmän koh- teissa	Litteran jaottelu s= suunniteltava t= tilasto
911	Työnjohto	100 %	s
963	Takuukorjaukset	100 %	t
924	Siivous ja raivaus	90 %	s
912	Työmaatoimisto	50 %	s
921	Mittaus	50 %	t
925	Loppusiivous	50 %	t
940	Talvilisäkustannukset	40 %	t
971	Päivittäisten matkojen kor- vaukset	40 %	t

Taulukko 9. Kerrostaloissa 40–80 huoneistoa merkittävät litterat pääryhmässä 8

Littera	Nimike	Esiintyvyys ryhmän koh- teissa	Litteran jaottelu s= suunniteltava t= tilasto
833	Torninosturi	100 %	s
841	Työkoneet	100 %	t
870	Kuljetukset (sis. jätekuljetukset)	100 %	s
811	Työmaarakennukset	90 %	s
822	Työmaan sähköasennukset	90 %	s
817	Työturvallisuus	80 %	s/t
836	Muut siirtokoneet	80 %	s
833	Ajoneuvonosturi	70 %	s
850	Työmaan käyttötarvikkeet	70 %	t
816	Sähkölaskut	60 %	t
865	Kaukolämpölaskut	60 %	t
816	Rakennussuojaus	50 %	s/t
818	Telineet ja kelkat	50 %	s
842	Työkalut ja välineet	20 %	t



Taulukko 10. Kerrostaloissa 40–80 huoneistoa merkittävät litterat pääryhmässä 9

Littera	Nimike	Esiintyvyys ryhmän koh- teissa	Litteran jaottelu s= suunniteltava t= tilasto
911	Työnjohto	100 %	s
924	Siivous ja raivaus	100 %	s
963	Takuukorjaukset	90 %	t
971	Päivittäisten matkojen kor- vaukset	60 %	t
921	Mittaus	50 %	t
925	Loppusiivous	50 %	t
912	Työmaatoimisto	40 %	s
940	Talvilisäkustannukset	20 %	t

Taulukko 11. Kerrostaloissa yli 80 huoneistoa merkittävät litterat

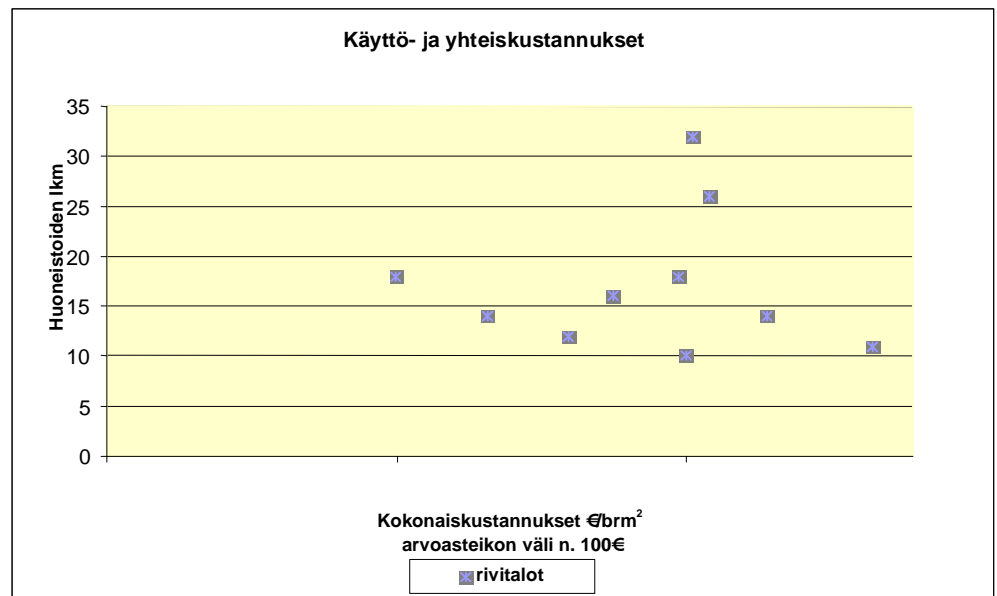
Littera	Nimike	Esiintyvyys ryhmän koh- teissa	Litteran jaottelu s= suunniteltava t= tilasto
811	Työmaarakennukset	70 %	s
822	Työmaan sähköasennukset	70 %	s
841	Työkoneet	70 %	t
870	Kuljetukset (sis. jätekuljetukset)	70 %	s
817	Työturvallisuus	60 %	s/t
816	Sähkölaskut	60 %	t
832	Ajoneuvonosturi	50 %	s
833	Torninosturi	50 %	s
818	Telineet ja kelkat	40 %	s
836	Muut siirtokoneet	40 %	s
850	Työmaan käyttötarvikkeet	40 %	t
865	Kaukolämpölaskut	40 %	t
816	Rakennussuojaus	50 %	s/t

Taulukko 12. Kerrostaloissa yli 80 huoneistoa merkittävät litterat pääryhmässä 9

Littera	Nimike	Esiintyvyys ryhmän koh- teissa	Litteran jaottelu s= suunniteltava t= tilasto
911	Työnjohto	70 %	s
924	Siivous ja raivaus	70 %	s
963	Takuukorjaukset	70 %	t
940	Talvilisäkustannukset	50 %	t
971	Päivittäisten matkojen kor- vaukset	40 %	t
912	Työmaatoimisto	20 %	s
921	Mittaus	20 %	t
925	Loppusiivous	20 %	t

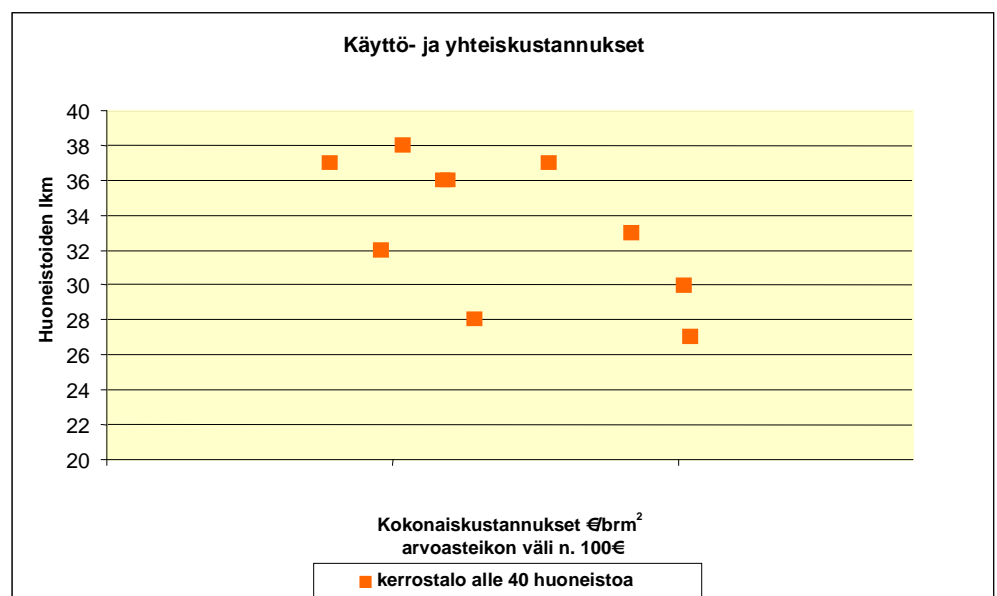
#### 4.3.2 Käyttö- ja yhteiskustannusten vaihteluvälit tutkimuskohteissa

Kokonaiskustannusten vaihteluväli kustannustaso oli suurinta pienissä rivitalo-kohteissa. Huoneistoiden lukumäärällä ei ollut merkitystä kustannustasoon. Seuraavissa kaavioissa rakentamisosien 8 ja 9 kustannuksia nimitetään 89- kustannuksiksi.



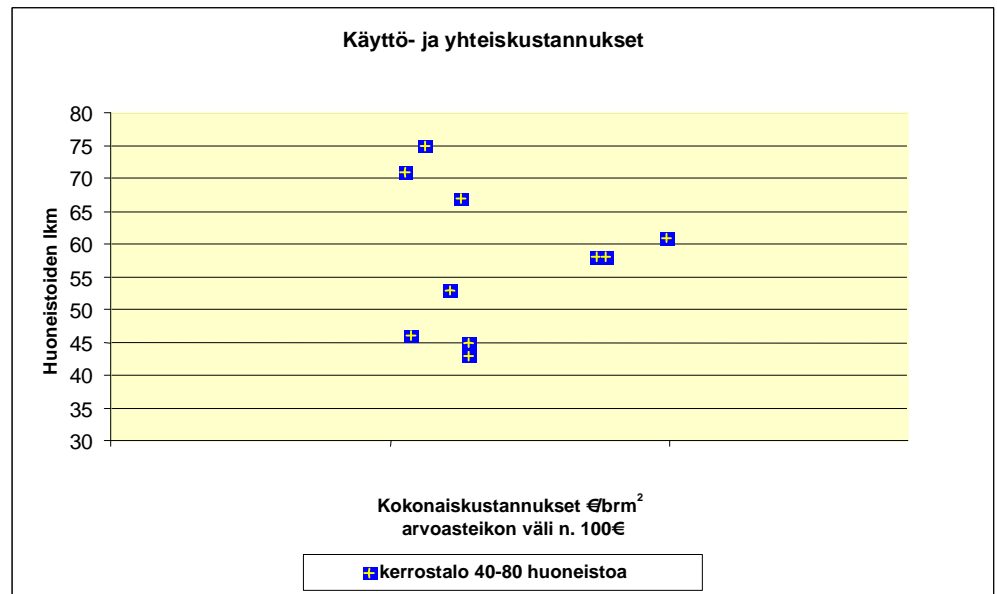
Kuva 3. Kohderyhmässä rivitalot 89- kustannukset

Ryhmässä kerrostalo alle 40 huoneistoa kustannusten vaihteluväli ja taso hieman pieneni verrattuna rivitalokohteisiin.



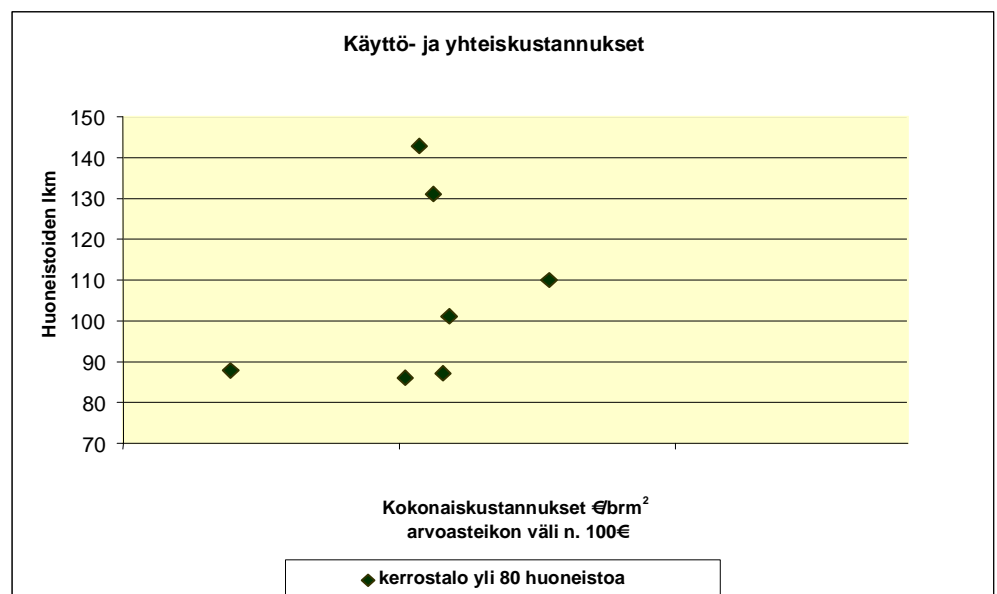
Kuva 4. Kohderyhmässä kerrostalo alle 40 huoneistoa 89- kustannukset

Kerrostalot huoneistolukumääriltään 40–80 oli havaittavissa jo pientä keskittymistä kolmen kohteen erottautumisesta huolimatta.



Kuva 5. Kohderyhmässä kerrostalot 40–80 huoneistoa 89-kustannukset

Kerrostalot yli 80 huoneistoa oli kustannukset viidessä kohteessa hyvin samansuuruisia. Yksi kohde erottui selkeästi erittäin alhaisella kustannustasollaan joukosta. Lähemmässä tarkastelussa poikkeamalle löytyi selittäjätekijäksi sosiaalikulujen merkittävä ero muihin vertailukohteisiin nähden.



Kuva 6. Kohderyhmässä kerrostalot yli 80 huoneistoa 89-kustannukset

#### 4.4 Lomakepohja

Lomakepohjan suunnittelussa oli tavoitteena, että sen avulla kohteen yhteiskustannusten kustannuksia voidaan arvioida yksityiskohtaisemmin ottaen kohteen erikoispiirteet huomioon. Lomakkeen täyttäjärhymänä toimii työmaapäällikkö yhteistyössä työmaan vastaavan mestarin kanssa.

Lomakkeen tarkoitus on toimia yhtenä tiedon välittäjänä laskentaosaston ja työmaaorganisaation välillä. Lomakkeen käyttö ei edellytä täyttäjältä hinnoittelua vaan hinnoittelu tapahtuu laskentaosaston toimesta. Lomakkeen käytöllä pyritään välittämään yksityiskohtaisempaa tietoa työmaalla toteutettavista ratkaisuista.

Lomakkeen rakenne koostuu kohteen perustietojen ilmoitusosasta, jossa kohde ja täyttäjät yksilöidään. Tuotantosuunnitelmien tarkastusosion tarkoituksena on muistuttaa täyttäjiä suunnitelmista, joiden avulla yhteiskustannuksien arvioita voidaan tarkentaa ja kohdentaa. Litterakohtainen ilmoitusosa keskittyy kustannuksiltaan merkittävien litteroiden läpikäyntiin ja siinä on keskitytty kunkin litteran ydinkohtiin. Ydinkohdat ovat yhtenäiset laskentaosaston käyttämien muuttujien kanssa.

Lomakkeen täyttö voidaan suorittaa tietokoneella tai tulostamalla ja sen jälkeen käsin kirjoittamalla. Lomake sisältää yksinkertaisia rasti ruutuun valintoja ja tekstipohjia. Siirtyminen tietokenttien välissä tapahtuu nuolinäppäimillä tai vaihtoehtoisesti suoraan hiirellä osoittamalla.

Täytön jälkeen lomake tulee palauttaa laskentaosastolle, ja he suorittavat tämän perusteella tarkennetun kustannusarvion kohteen käyttö- ja yhteiskustannuksille.

**NCC** KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSTEN TARKENNUKSET 1(6)

Kohde: Työnumero Työpäällikkö Vastaava mestari  
 Laajuus brm<sup>3</sup> brm<sup>2</sup>  
 Talvikaudet kk Perustus ja runkovaie kk Sisävaihe kk Viimeistely kk  
 Rakennusten lkm kpl Huoneistoja kpl

Tehdyt suunnitelmat:  Yleisaikataulu  Työmaan aluesuunnitelma  Kalustosuunnitelma  
 Työmaan asennukset  Logistiikkasuunnitelma  Resurssisuunnitelma

**811 TYÖMAARAKENNUKSET**

Parakit mitoitetaan  <30tt  40tt  60tt  80tt  
 Varastot omaan käyttöön  kyllä  ei määrä kpl tarveaika kk  
 Varastot AU:lle  putki  sähkö  ilma  muut määrä kpl tarveaika kk

Vuokrattavia tiloja naapurikiinteistöstä  kyllä  ei tarveaika kk

**813 NOSTURIRADAT**

ei  
 kyllä  sorapatja  paaluperustus määrä jm tarveaika kk

**833 TORNONOSTURIT**

ei  
 kyllä kokoluokka  0-200tn  200-300tn  300-400tn tarveaika kk

Kuva 7. Lomakepohja, sivu 1

**NCC** KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSTEN TARKENNUKSET 2(6)

**832 AJONEUVONOSTURIT**

Ajoneuvonosturi  ei  kyllä tarveaika kk  
 Ristikkopuominosturi  ei  kyllä

**812 TYÖMAATIET JA VARASTOALUEET**

Väliaikaiset tiet  ei  
 kyllä rakennusaika kk runkoaika kk määrä m<sup>2</sup>  
 Väliaikaiset varastoalueet  ei  kyllä määrä m<sup>2</sup>  
 Elementtifakki määrä kpl

**815 AITAUS JA MAINOSKILVET**

Aitausalue 1  verkkoaita  katoksellinen suoja-aita määrä jm tarveaika kk  
 Aitausalue 2  verkkoaita  katoksellinen suoja-aita määrä jm tarveaika kk  
 Aitausalue 3  verkkoaita  katoksellinen suoja-aita määrä jm tarveaika kk

ajoportti  ei  kyllä määrä kpl tarveaika kk  
 Mainoskilpi  ei  kyllä määrä kpl

Kuva 8. Lomakepohja, sivu 2

	KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSTEN TARKENNUKSET	3(6)
---	--	------

**82 TYÖAIKAISET ASENNUKSET**

Rakennusaika vko  
 Porraskerroksia 1 2 3 4 5 6 7 8krs

**821 VÄLIAIKAISET LV-ASENNUKSET**

Väliaikainen vesi- ja viemäri määrä jm

**822 SÄHKÖTYÖT**

Pääkeskus 25A 63A 125A 250A 400A tarveaika kk  
 Jakokeskus 16A määrä kpl tarveaika kk  
32A määrä kpl tarveaika kk  
63A määrä kpl tarveaika kk  
125A määrä kpl tarveaika kk  
 Yli 80 asuntoa ei kyllä

**818 TELINEET JA KELKAT (julkisivumuurausten telineet kohdennetaan tehtävälle)**

Rivitaloja kpl  
 Kiihdelineet ei kyllä määrä kpl tarveaika kk  
 Nousuportaat vesikatolle ei kyllä määrä kpl tarveaika kk

Kuva 9. Lomakepohja, sivu 3

	KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSTEN TARKENNUKSET	4(6)
---	--	------

**834 RAKENNUSHISSIT**

työmaahissi määrä kpl tarveaika kk

**836 MUUT SIIRTOKONEET**

	traktori	kurottaja	muu
Perustusvaihe	vko	vko	vko
Runkovaihe	vko	vko	vko
Sisävalmistusvaihe	vko	vko	vko

**911 TYÖNJOHTO**

Vastaava mestari tarveaika kk  
Vanhempi mestari tarveaika kk  
Nuorempi mestari tarveaika kk  
Työmaainsinööri tarveaika kk  
Asukasmuutosinsinööri tarveaika kk


**967 RAKENNUSALUEEN VUOKRAT**

Sijainti Hki Vantaa Espoo Muu lähialue

Katualue määrä m<sup>2</sup> tarveaika kk  
Kantakaupungin puistoalue määrä m<sup>2</sup> tarveaika kk  
Kantakaupungin rakentamaton puistoalue määrä m<sup>2</sup> tarveaika kk  
Muu keskeinen alue määrä m<sup>2</sup> tarveaika kk  
Syrjäseudut määrä m<sup>2</sup> tarveaika kk

Kuva 10. Lomakepohja, sivu 4



	KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSTEN TARKENNUKSET	5(6)
---	--	------

**817 TYÖTURVALLISUUS**

perusratkaisut, kaidetolpat + puukaiteet, aukkosuojaukset perinteisesti

kulkuaukkojen suojakatokset määrä kpl

työaikaiset portaat määrä kpl

HUOM! Työasut  1kertaa  2kertaa  3kertaa työmaanaikana

Erikoiskohteet:

**914 TYÖMAAN KOKEET JA KATSELMUKSET**

lämpökuvaukset määrä kpl

viemärikuvaukset määrä kpl

kosteusmittaus määrä kpl

**924 SIIVOUS JA RAIVAUS**

Perustus ja runkovaihe hlö/kk

Sisävalmistusvaihe hlö/kk

Viimeistelyvaihe hlö/kk

Kuva 11. Lomakepohja, sivu 5

	KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSTEN TARKENNUKSET	6(6)
---	--	------

**816 RAKENNUSSUOJAUS**

Sääsuojat ja varastokatos  ei  kyllä määrä kpl

Valumatot  ei  kyllä määrä m<sup>2</sup>

Lainapeitteet  ei  kyllä kohdistus määrä m<sup>2</sup>

**94 LÄMMITYS, KUIVAUS JA LUMITYÖT**

Lämmitystarve, muu kuin kohteen lämmitysjärjestelmä

Runkovaihe, päälämmitystapa  Nestekaasu  Kaukolämpö  Sähkö

Betonointi,  Lankalämmitys  Säteilijät  Sähkö

Talvimuoraus  Nestekaasu  Sähkö

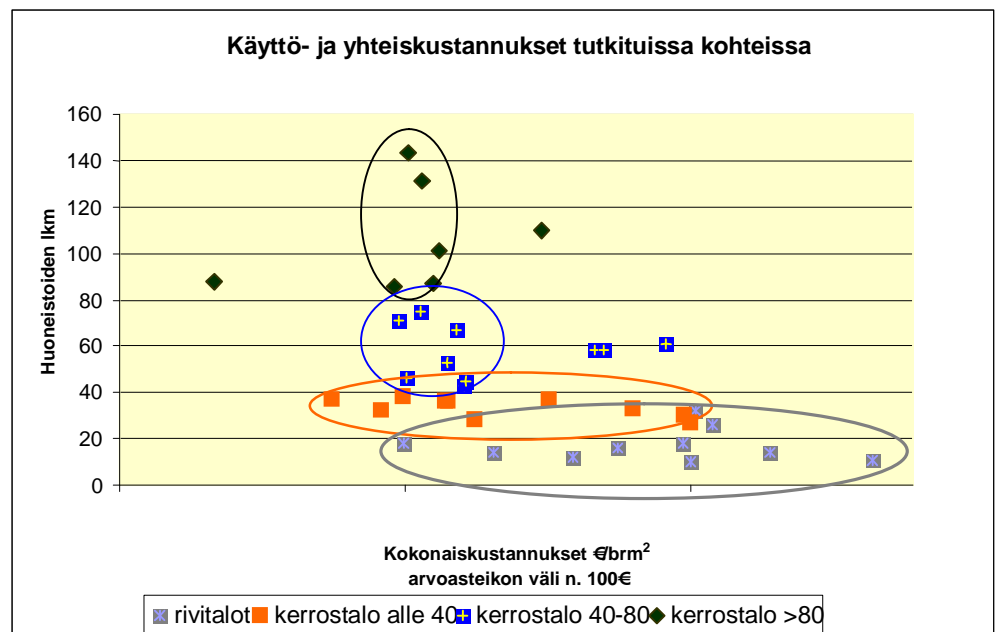
Muu lämmitystarve

Kuva 12. Lomakepohja, sivu 6

## 5 YHTEENVETO JA KEHITYSEHDOTUKSET

Käyttö- ja yhteiskustannusten vaikutus rakennushankkeen kustannuksiin on merkittävä, ja niiden muodostamisen työkaluina toimivat yritysکوhtainen kustannustietokanta laskentaohjelmistoinen ja työmaatoteutuksesta vastaavien henkilökohtainen kokemus. Yhteiskustannusten hallinnan työkaluina ovat työmaan toiminnanaikaiset työn ohjaus- ja valvontatoimenpiteet.

Tilastotutkimuksen tarkoituksena oli verrata, onko huoneistolukumäärällä vaikutusta yhteiskustannusten kokonaiskustannustasoon. Huoneistolukumäärän perusteella suoritettu luokkajako heijastaa tässä tutkimuksessa kohteen laajuutta.



Kuva 13. Käyttö- ja yhteiskustannusten kokonaiskustannukset tutkimuskohteissa

Tutkimuksen perusteella huoneistoiden lukumäärän kasvaessa yli 40 huoneiston, kustannusten vaihteluväli alkaa pienentyä kuten myös kustannustaso laajuusyksikköä kohden. Kustannustason vaihtelu rivitalo ja pienissä kerrostalokohteissa kohteissa oli suurta. Tämän perusteella juuri pienemmissä kohteissa tulee ottaa kohdekohtaiset käyttö- ja yhteiskustannuksiin vaikuttavat erityispiirteet, ja niiden vaikutukset huomioon entistä tarkemmin suunnitelmatasoa tarkentamalla.

Tutkituissa rivitalokohteissa yhteiskustannusten merkittävimmät litterat olivat:

- työmaarakennukset
- ajoneuvonosturit
- kuljetukset (sis. jätekuljetukset)
- rakennussuojaus
- työturvallisuus
- työmaan sähköasennukset
- muut siirtokoneet
- telineet ja kelkat
- sähkölaskut
- kaukolämpölaskut
- työkoneet
- työmaan käyttötarvikkeet
- rakennusaikainen kuivatus ja lämmitys
- työnjohto
- takuukorjaukset
- siivous ja raivaus
- päivittäisten matkojen korvaukset
- mittaus
- talvilisäkustannukset.

Tutkituissa kerrostalokohteissa yhteiskustannusten merkittävimmät litterat olivat:

- kuljetukset (sis. jätekuljetukset)
- työmaan sähköasennukset
- työkoneet
- työturvallisuus
- sähkölaskut
- ajoneuvonosturi
- torninosturi
- telineet ja kelkat
- muut siirtokoneet
- rakennussuojaus
- kaukolämpölaskut
- työmaan käyttötarvikkeet

- työnjohto
- siivous ja raivaus
- takuukorjaukset
- talvilisäkustannukset
- päivittäisten matkojen korvaukset
- työmaatoimisto
- mittaus
- loppusiivous.

Luotu lomakepohja toimii kustannusten arvioimisen apuvälineenä, merkittävälle suunniteltaville litteroille. Lomake on tavoitteenasettelun mukaisesti yksinkertainen täyttää, mutta samalla lomake täytettynä välittää yksityiskohtaisempaa tietoa kohdekohtaisista resurssitarpeista laskentaosastolle. Käyttö- ja yhteiskustannusten muodostamiselle avainasemassa on juuri kohdekohtaisten erikoispiirteiden tunnistaminen.

Alustavien tuotantosuunnitelmien yksityiskohtaisuuden lisääntyessä myös kustannusarvion tarkkuus paranee. Tämä itsessään ei takaa, että kustannukset pysyvät hallinnassa käyttö- ja yhteiskustannusten osalta rakentamisvaiheessa.

Kustannusten laskenta itsessään ei ole ongelma, yrityksen käytössä on hyvät laskentaohjelmistot ja panospohjaiset hinnastot ovat päivitettävissä, ja niitä ylläpidetään. Käyttö- ja yhteiskustannusten yksityiskohtainen arviointi tapahtuu kokeneiden henkilöiden toimesta, joilla on monien vuosien työmaan toteutuksesta saatu käytännön kokemus apunaan.

Kehitysehdotuksena on, että käyttö- ja yhteiskustannusten arvion muodostamisen apuvälineeksi otetaan tämän työn tuloksena luotu käyttö- ja yhteiskustannusten arviointilomake käyttöön. Lomakepohja toimii kohteen yksityiskohtaisemman resurssitarpeiden tunnistamisen apuvälineenä, kun käyttö- ja yhteiskustannuksia arvioidaan.

**VIITELUETTELO**

- [1] TALO-80. Yleisseloste Talo-80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan, Rakentajain Kustannus Oy, Helsinki 1984. 3.painos
- [2] Määttä Raimo, Käyttö- ja yhteiskustannusten arviointi-, tarkiste-, ohjaus- ja valvontamenettely. Diplomityö. Helsingin teknillinen korkeakoulu, Maanmittaus- ja rakennustekniikan osasto, Rakentamistalouden laboratorio. Otaniemi 1983.
- [3] Piiparinen Riikka, Työmaan käyttö- ja yhteiskustannusten määrittäminen ja tarkistusmenetelmän kehittäminen, Diplomityö, Helsingin teknillinen korkeakoulu. Maanmittaus- ja rakennustekniikan osasto, Rakentamistalouden laboratorio. Otaniemi 1989.
- [4] Kujala Jaakko, Käyttö- ja yhteiskustannusten arviointi ja ohjaus, Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittaus- ja rakennustekniikan osasto, Rakentamistalouden laboratorio. Otaniemi 1987.
- [5] TALO-80, Määrälaskentaohje Talo-80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan, Rakentajain Kustannus Oy, Helsinki 1982.
- [6] NCC-Rakennus Oy:n sisäinen litterointiohje
- [7] RATU, KONE-RATU 01–3033, Työmaatilat suunnitteluohje, Rakennusteollisuuden Keskusliitto ja Rakennustietosäätiö 1996.
- [8] RATU, KONE-RATU 02–3037, Työmaan sähköistys, Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2003.
- [9] Leskelä Ilkka, 89 Suunnittelu ARO:ssa, PowerPoint esitys, NCC Rakennus Oy, Helsinki 2005.
- [10] RATU, KONE-RATU 04–3009, Nosto- ja siirtokalusto, Rakennustietosäätiö 1990 ja Ratuhanke.

**LIITELUETTELO**

- [1] CD -levyn sisältö:  
kohdekohtaiset kaaviot litteran kustannusosuudesta käyttö- ja yhteiskustannuksien kokonaiskustannuksista  
ryhmän sisällä kustannusosuuksien vertailukaaviot litterakohtaisesti.
- [2] Käyttö- ja yhteiskustannukset tutkituissa kohteissa (vain työn tilaajan käyttöön, ei sisälly kirjalliseen raporttiin).

## LIITTEEN 1 SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>TUTKIMUSKOHTEET</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>TAULUKKOKAAVIOT TILASTOTUTKIMUKSEN</b>	<b>2</b>
2.1	Ryhmä rivitalot, kohdekohtaiset käyttö- ja yhteiskustannukset	2
2.2	Rivitalokohteet, litterakohtaiset vertailukaaviot	12
2.3	Ryhmän kerrostalot alle 40 huoneistoa kohdekohtaiset käyttö- ja yhteiskustannukset	26
2.4	Kerrostalot alle 40 huoneistoa, litterakohtaiset vertailukaaviot	36
2.5	Ryhmä kerrostalot 40–80 huoneistoa, kohdekohtaiset käyttö- ja yhteiskustannukset	52
2.6	Ryhmä kerrostalot 40–80 huoneistoa, litterakohtaiset vertailukaaviot	62
2.7	Ryhmän kerrostalot yli 80 huoneistoa, kohdekohtaiset käyttö- ja yhteiskustannukset	78
2.8	Ryhmä kerrostalot yli 80 huoneistoa, litterakohtaiset vertailukaaviot	85

## 6 TUTKIMUSKOHTEET

Taulukko 13. Tutkimusaineiston hankkeet

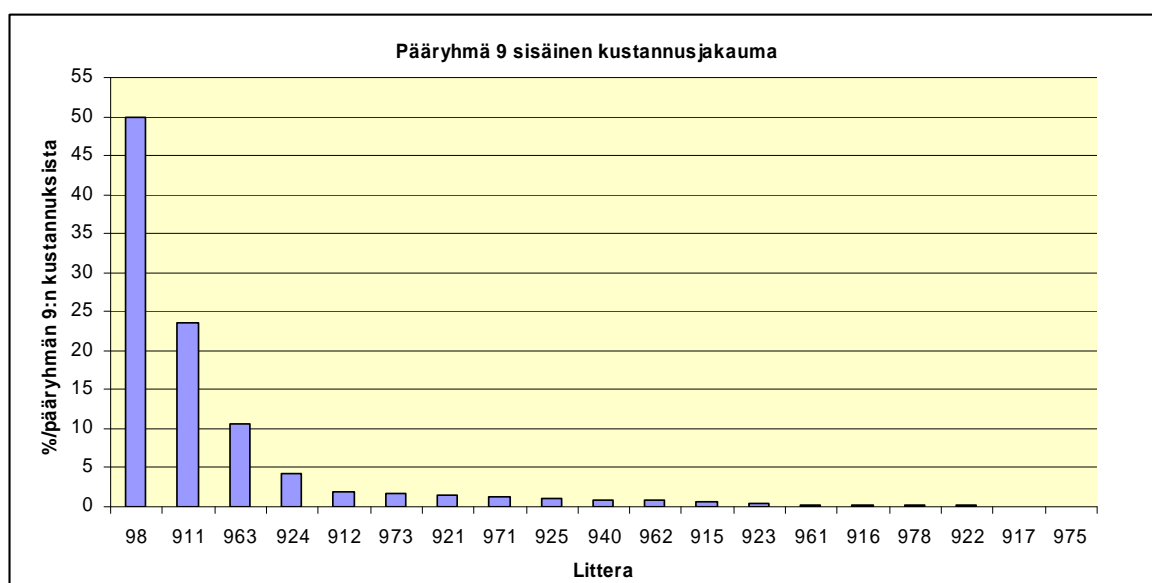
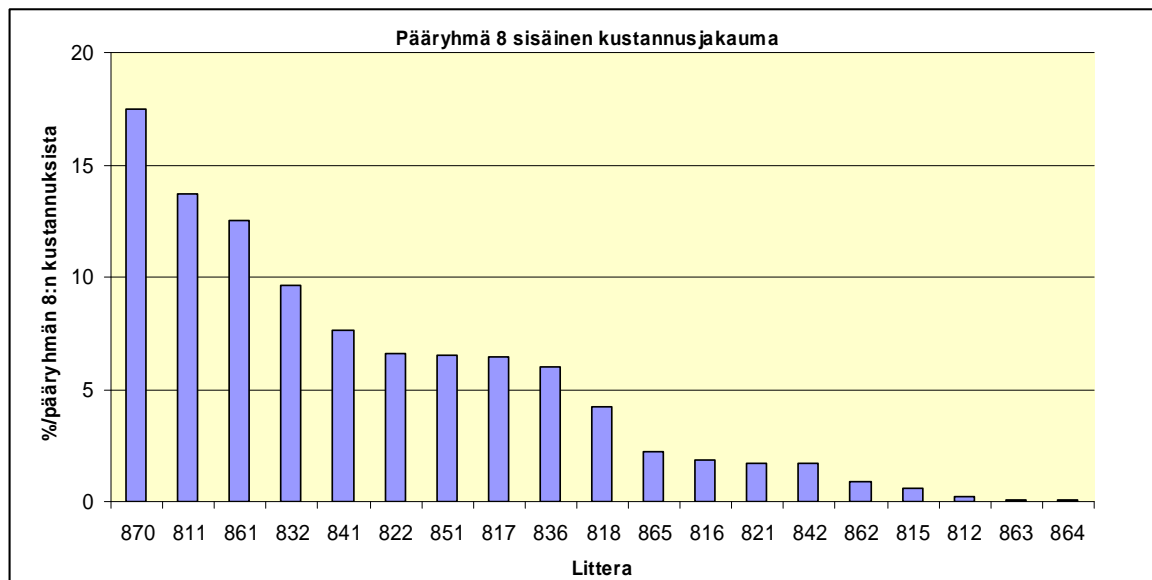
Kohde	Rivitalot	Asuntojen lukumäärä	Asuinpinta-ala	Bruttoala
1		10	1012	1147
2		11	1357	1688
3		12	1032	1290
4		14	1275	1630
5		14	1349	1714
6		16	1377	1658
7		18	1873	2502
8		18	1554	1963
9		26	1926	2258
10		32	3384	4035
	<b>Kerrostalot &lt;40 huoneistoa</b>			
1		27	1914	2495
2		28	1509	2266
3		30	3382	4846
4		32	2075	2846
5		33	2332	3437
6		36	3253	4353
7		36	2014	2587
8		37	2368	3458
9		37	2057	3105
10		38	2576	3572
	<b>Kerrostalot 40 - 80 huoneistoa</b>			
1		43	3031	4301
2		45	2463	3526
3		46	3316	4550
4		53	3691	5350
5		58	3116	5181
6		58	4356	5920
7		61	4372	6100
8		67	5187	9860
9		71	3215	4837
10		75	2978	5266
	<b>Kerrostalot &gt;80 huoneistoa</b>			
1		86	4903	7012
2		87	3734	5530
3		88	5057	7250
4		101	5623	7656
5		110	8347	14764
6		131	8519	12300
7		143	10030	14294



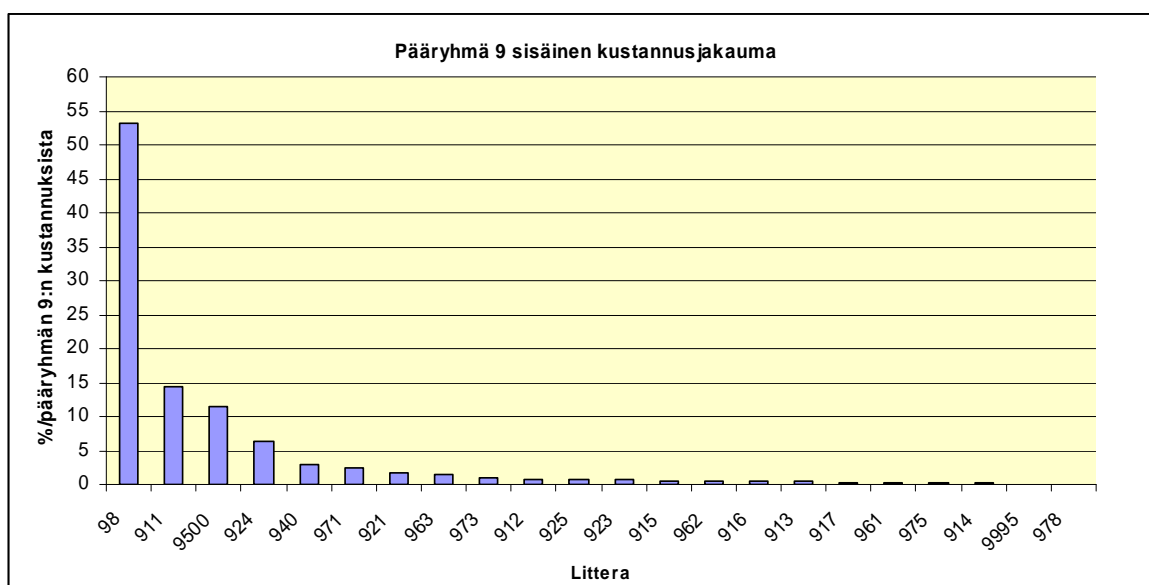
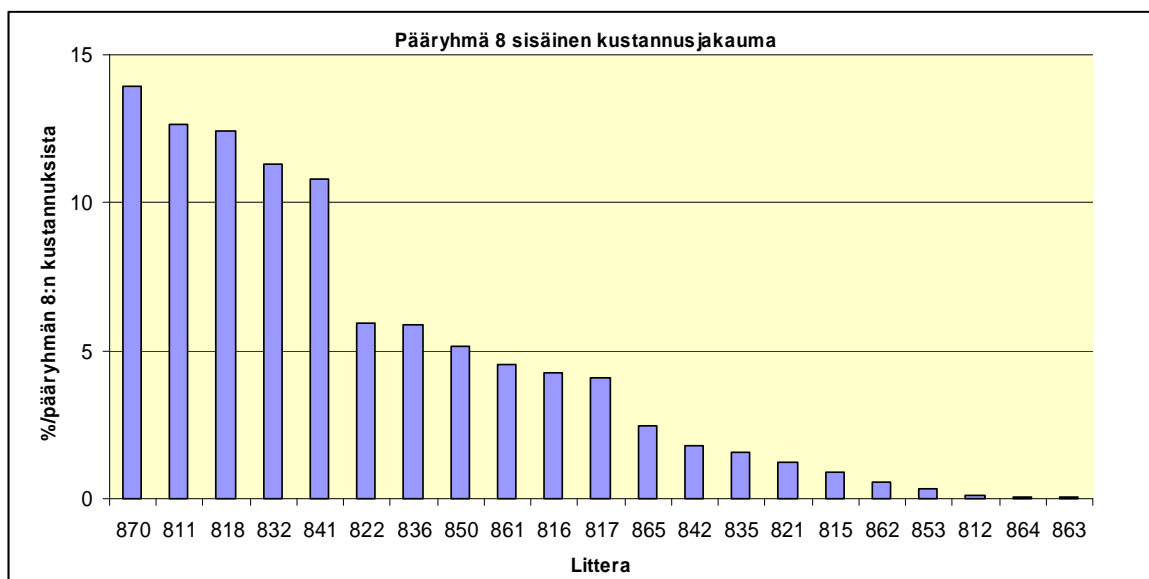
## 7 TAULUKKOKAAVIOT TILASTOTUTKIMUKSEN

### 7.1 Ryhmä rivitalot, kohdekohtaiset käyttö- ja yhteiskustannukset

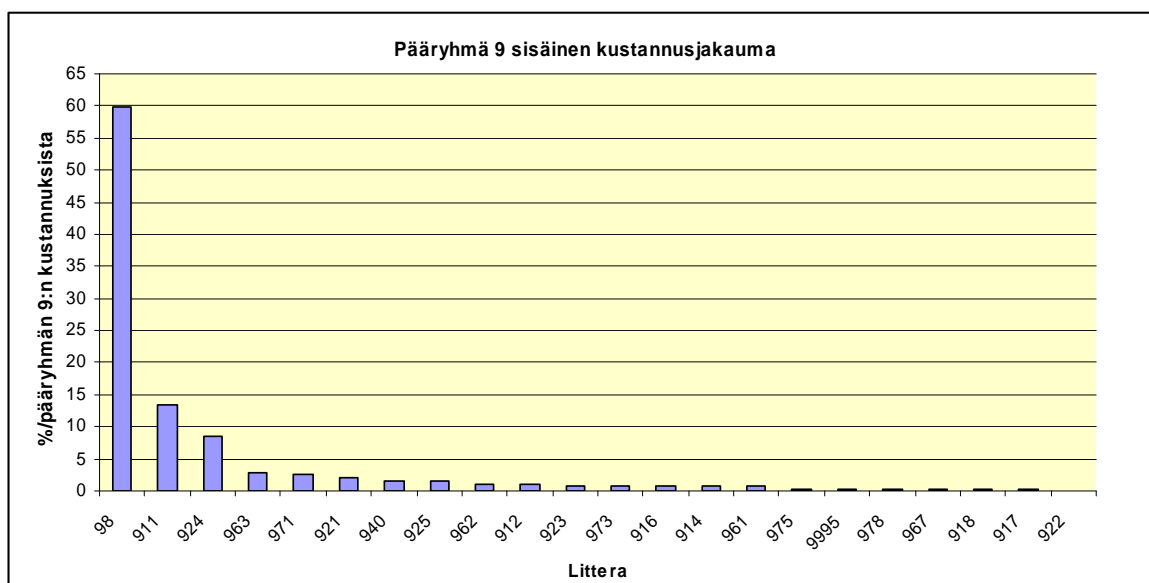
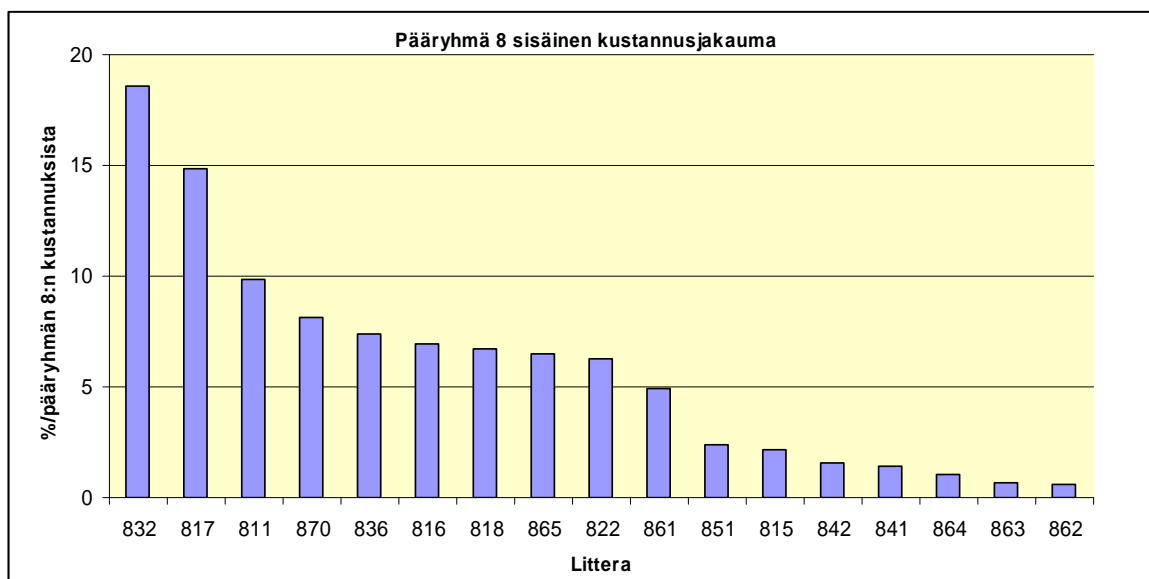
Kohde 1, huoneistoiden lukumäärä 10



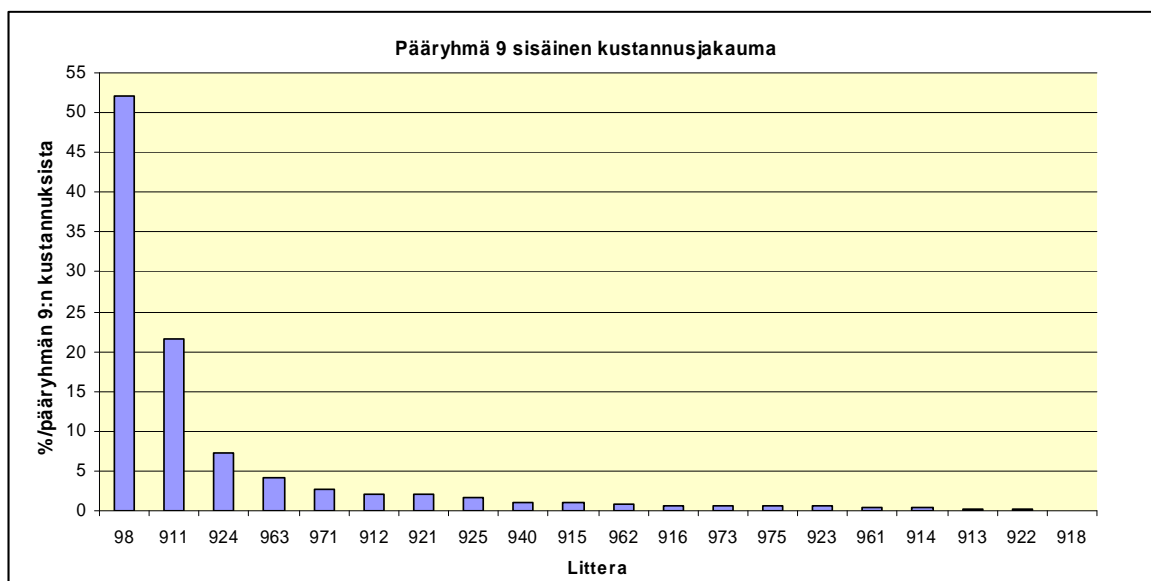
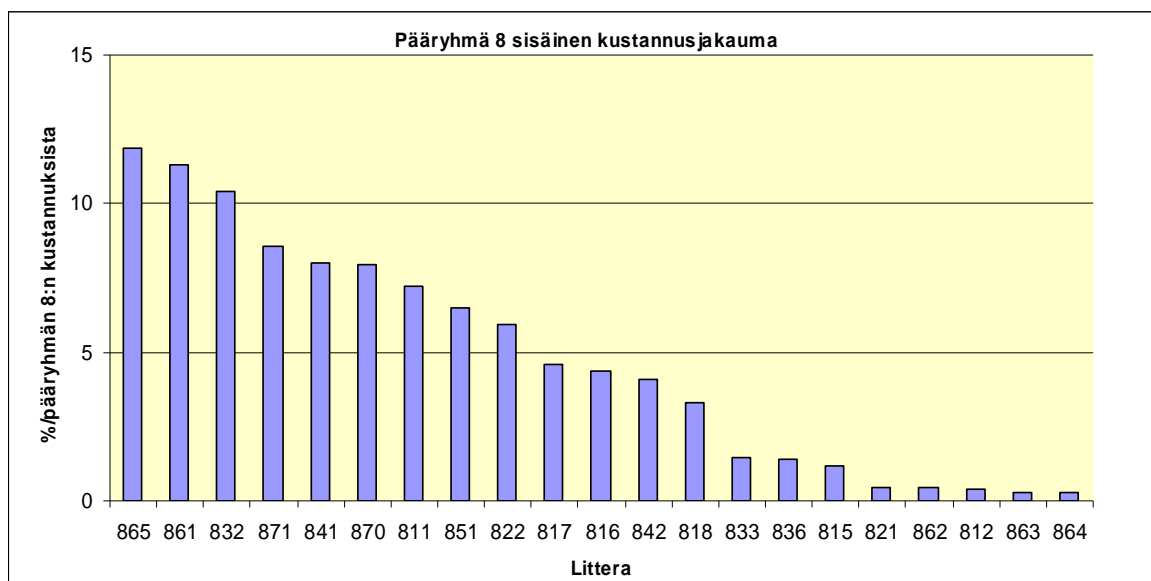
## Kohde 2, huoneistoiden lukumäärä 11



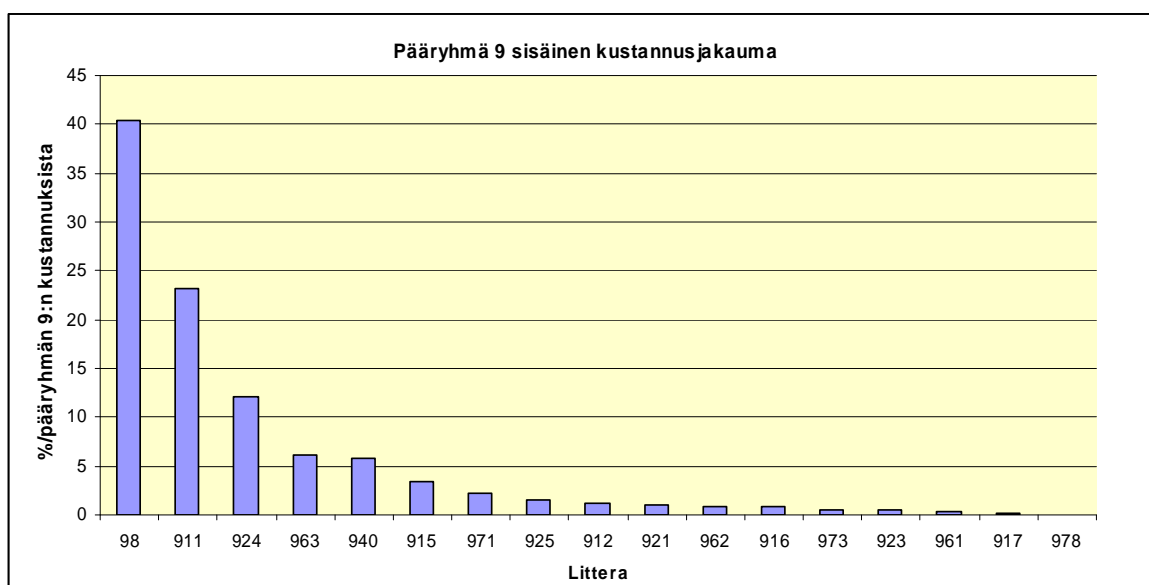
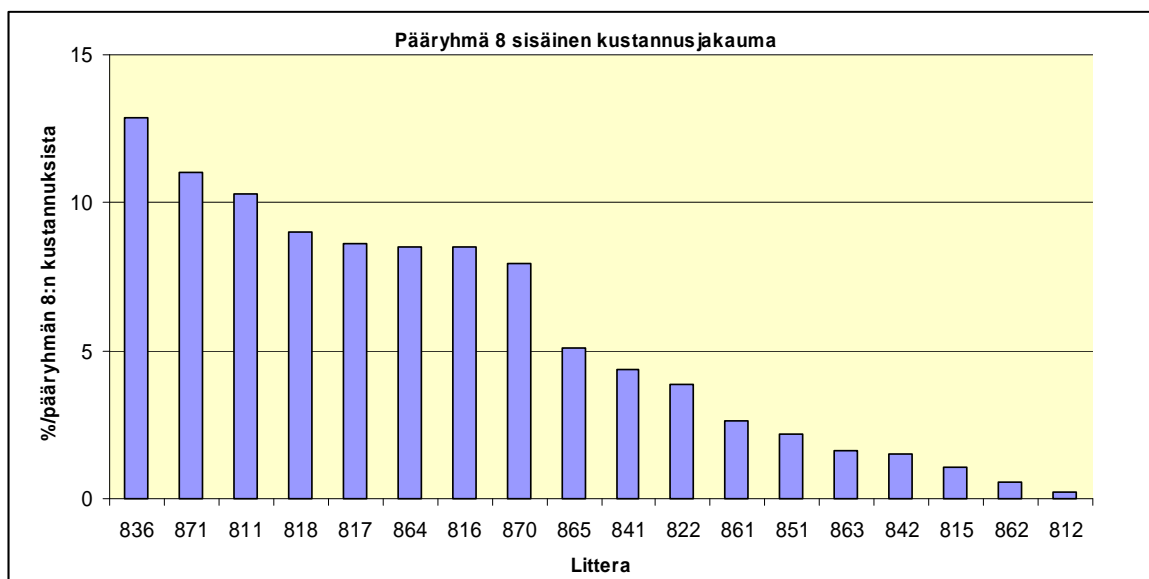
## Kohde 3, huoneistoiden lukumäärä 12



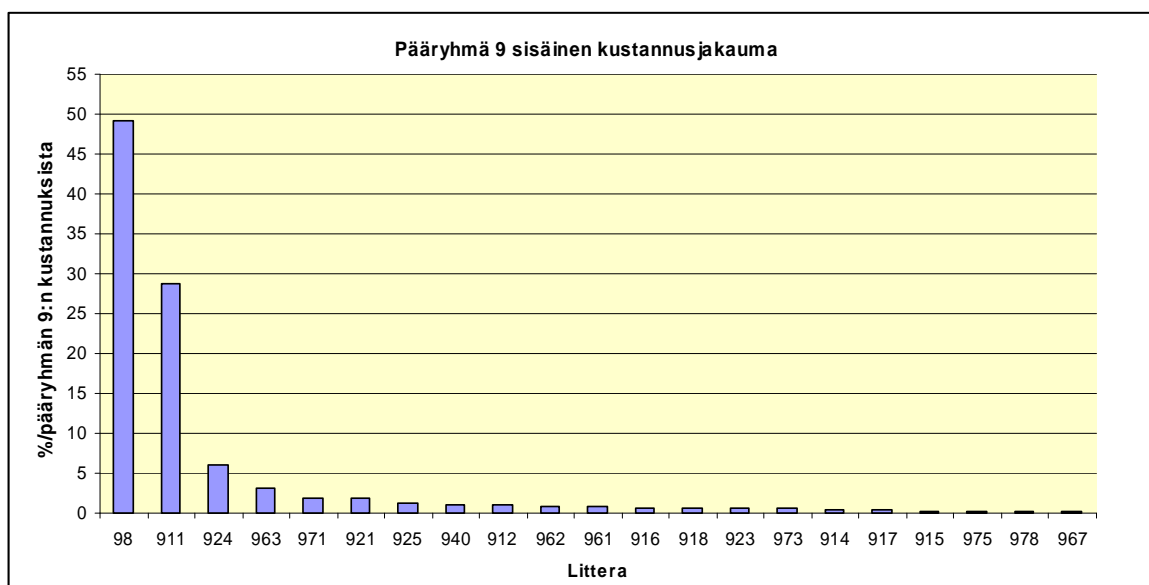
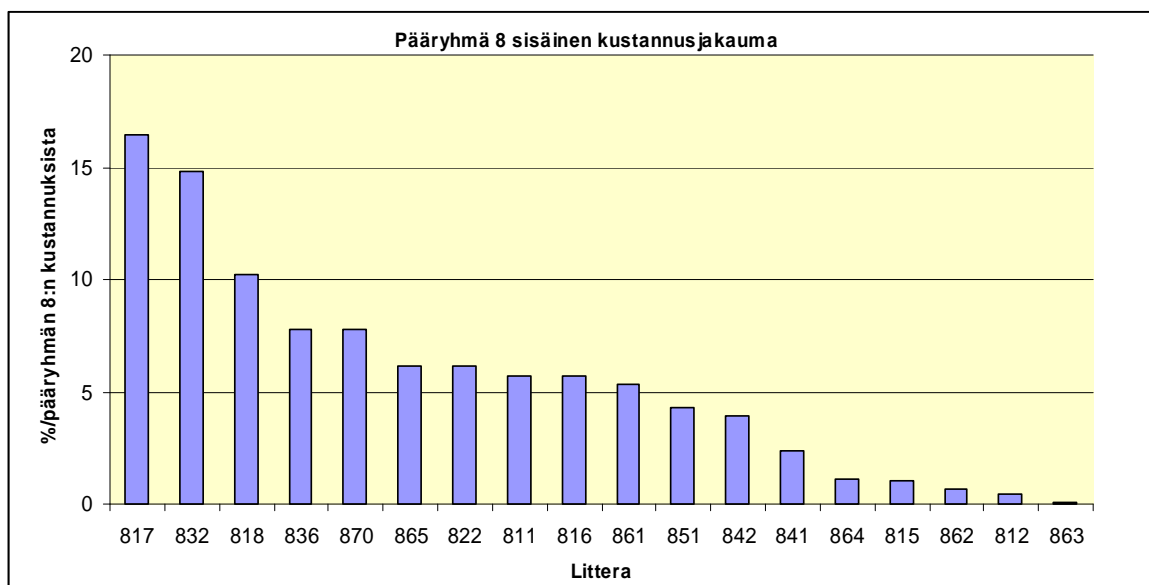
## Kohde 4, huoneistoiden lukumäärä 14



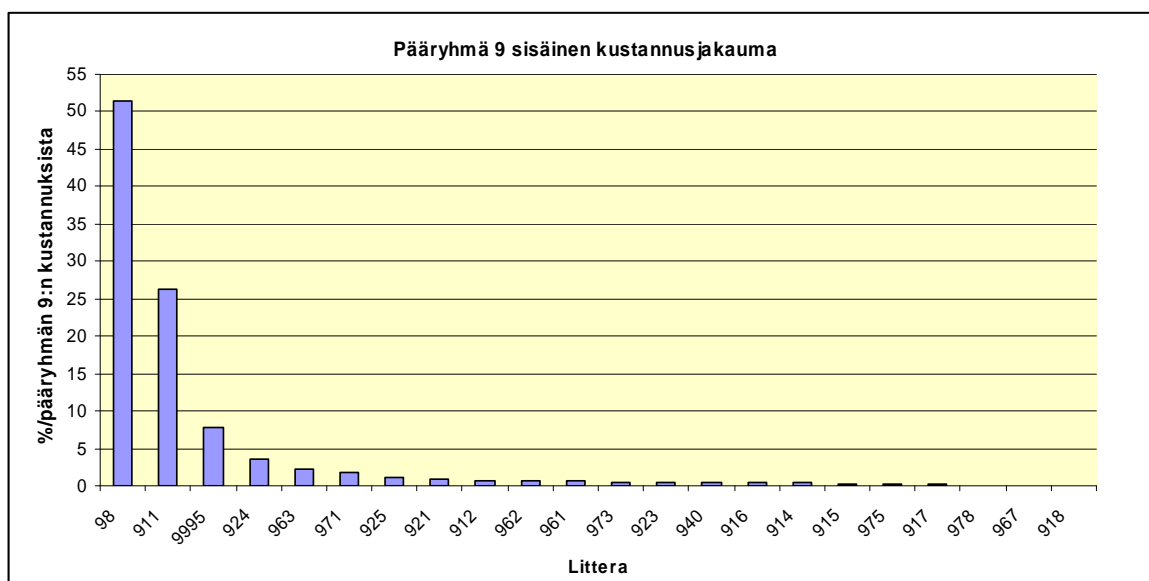
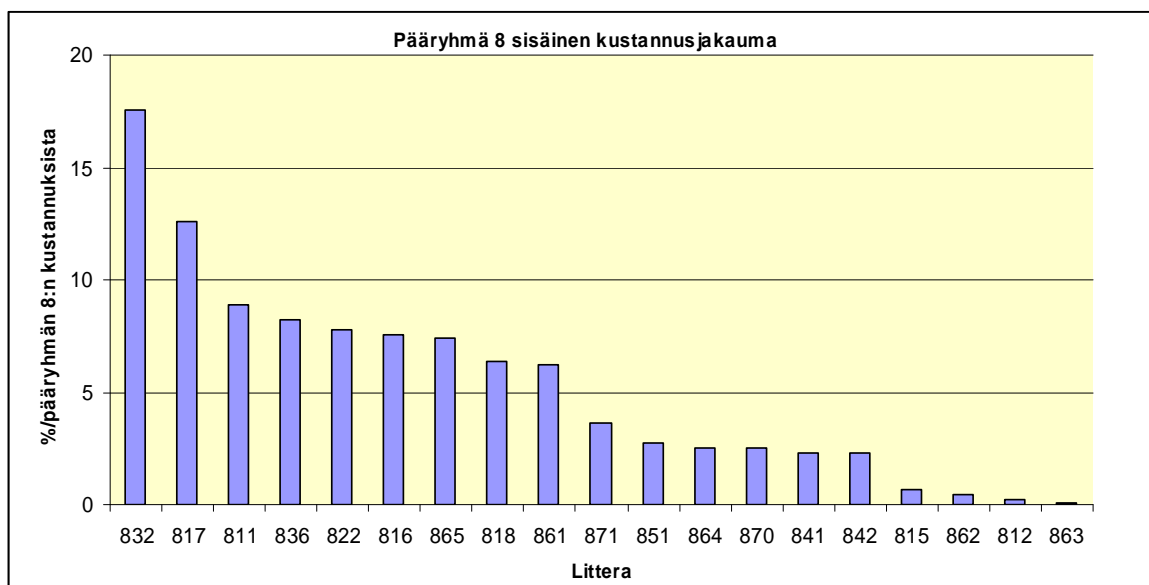
## Kohde 5, huoneistoiden lukumäärä 14



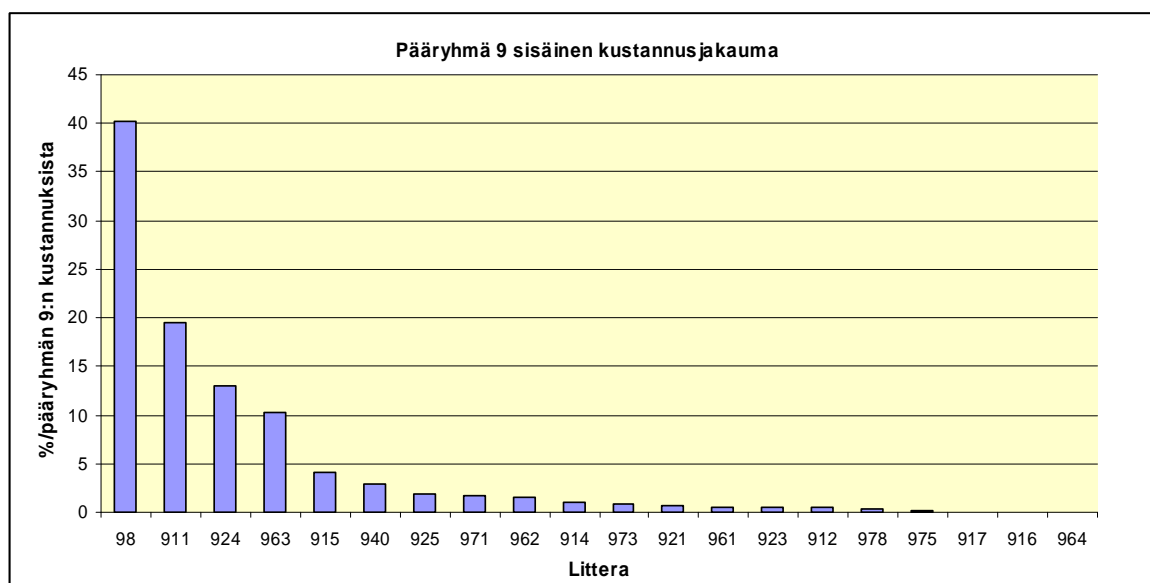
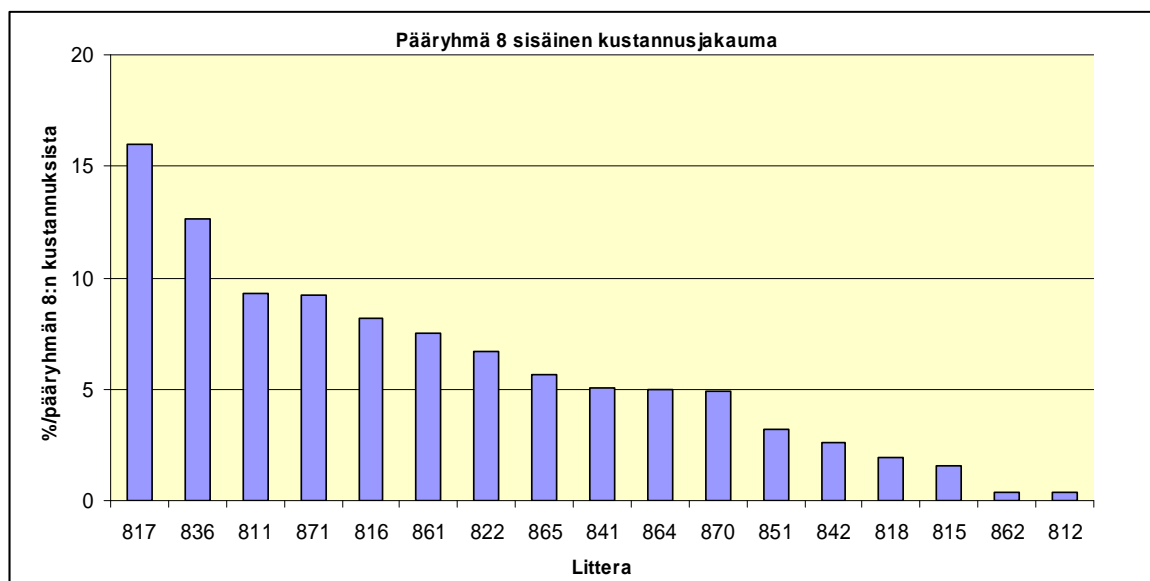
## Kohde 6, huoneistoiden lukumäärä 16



## Kohde 7, huoneistoiden lukumäärä 18

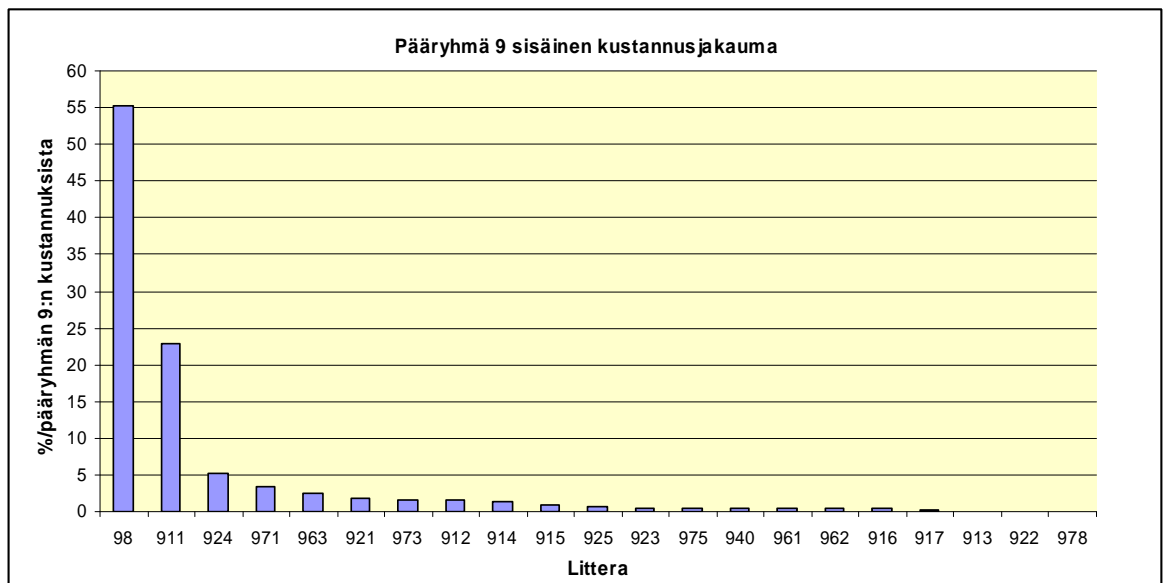
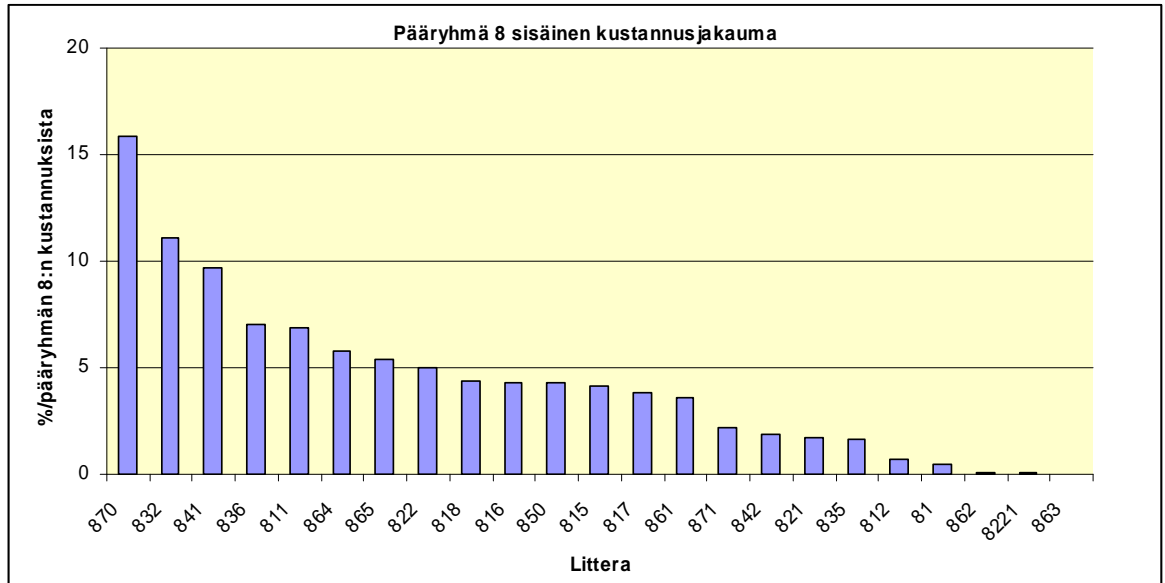


## Kohde 8, huoneistoiden lukumäärä 18

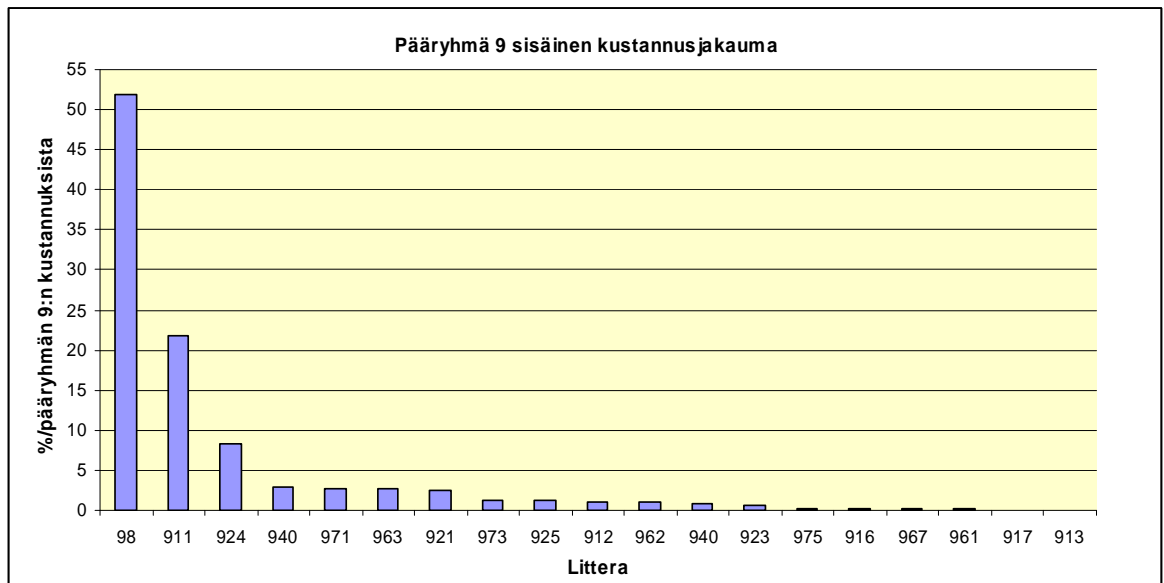
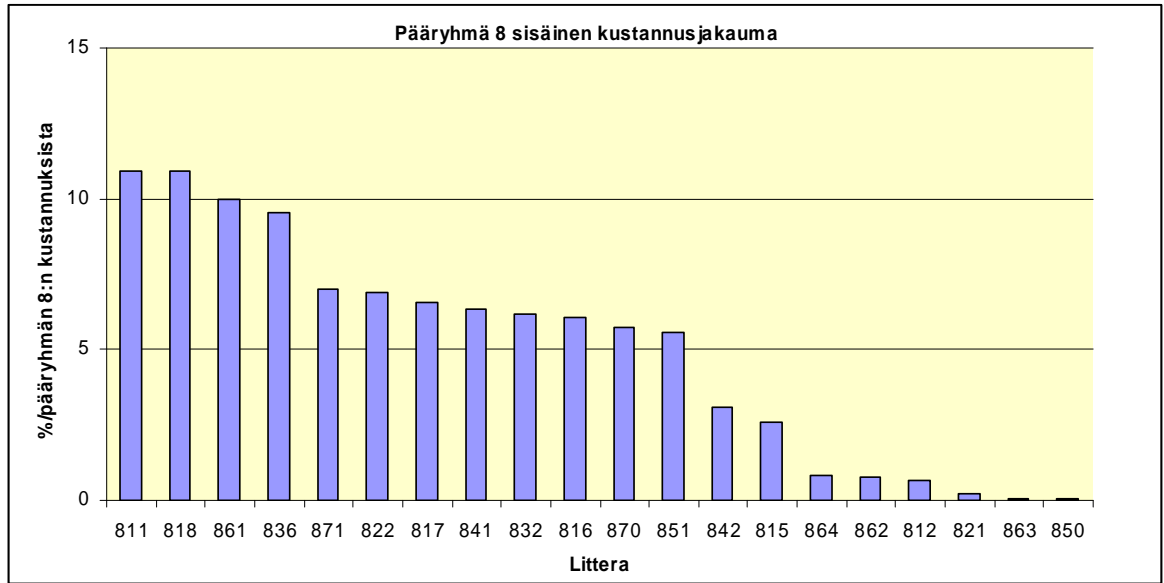




## Kohde 9, huoneistoiden lukumäärä 26

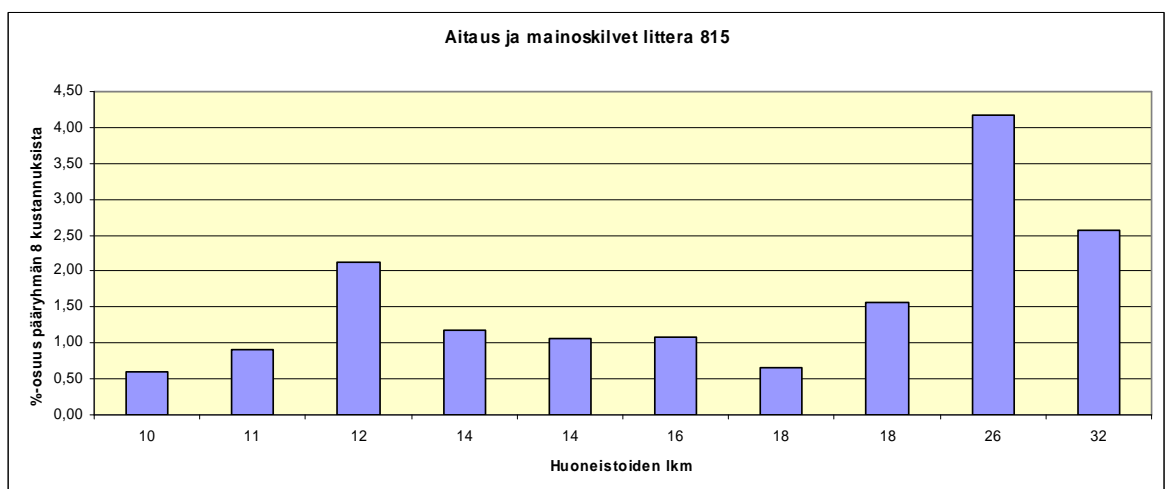
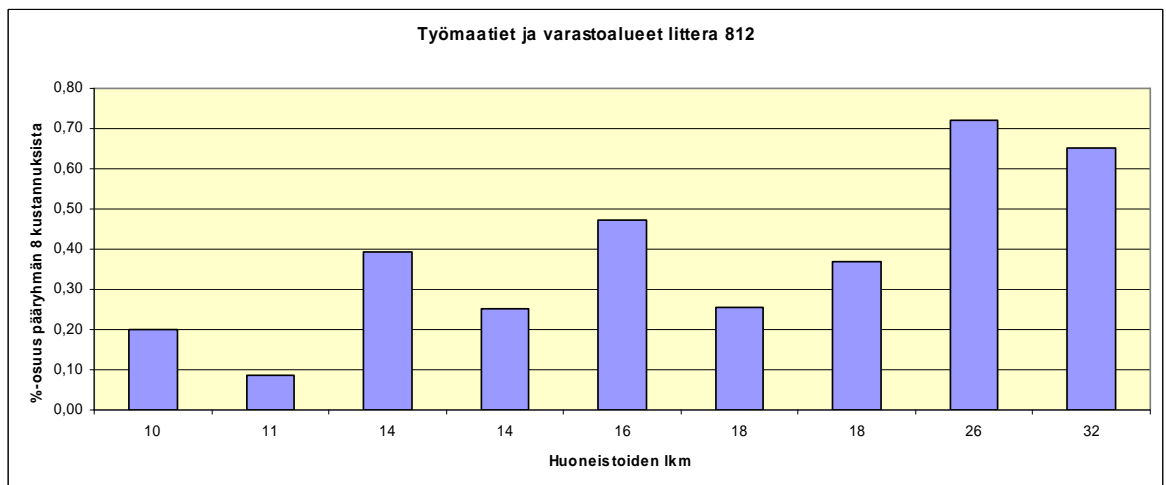
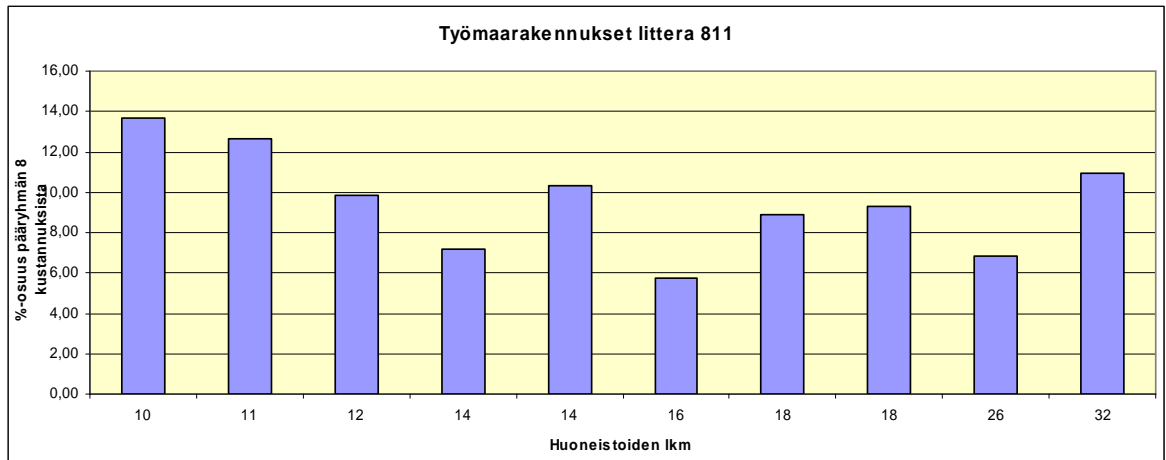


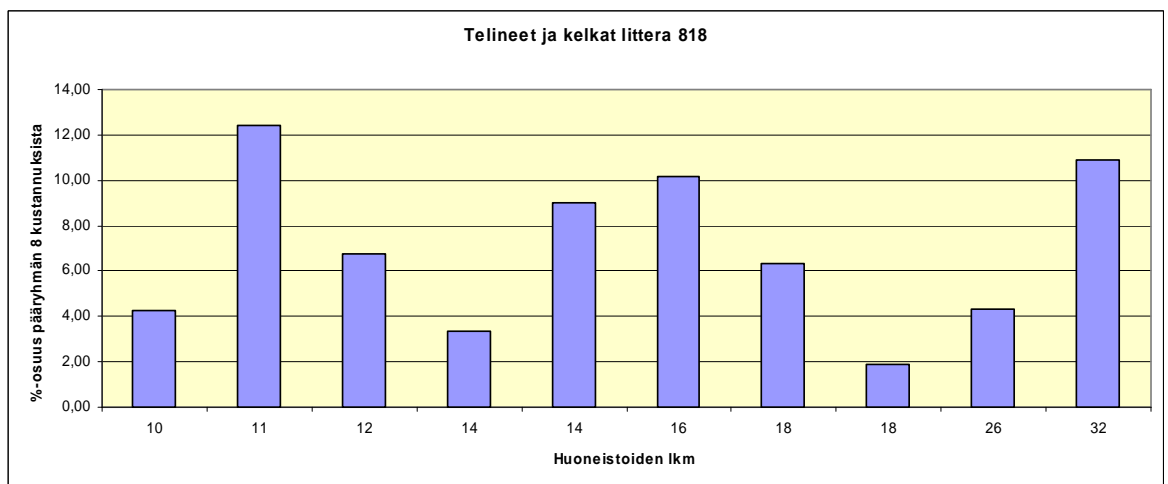
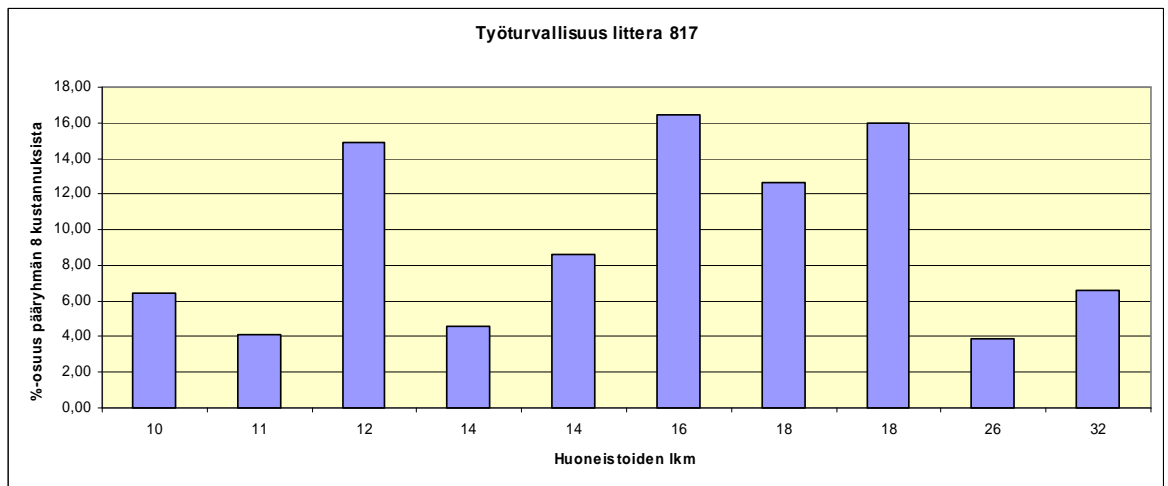
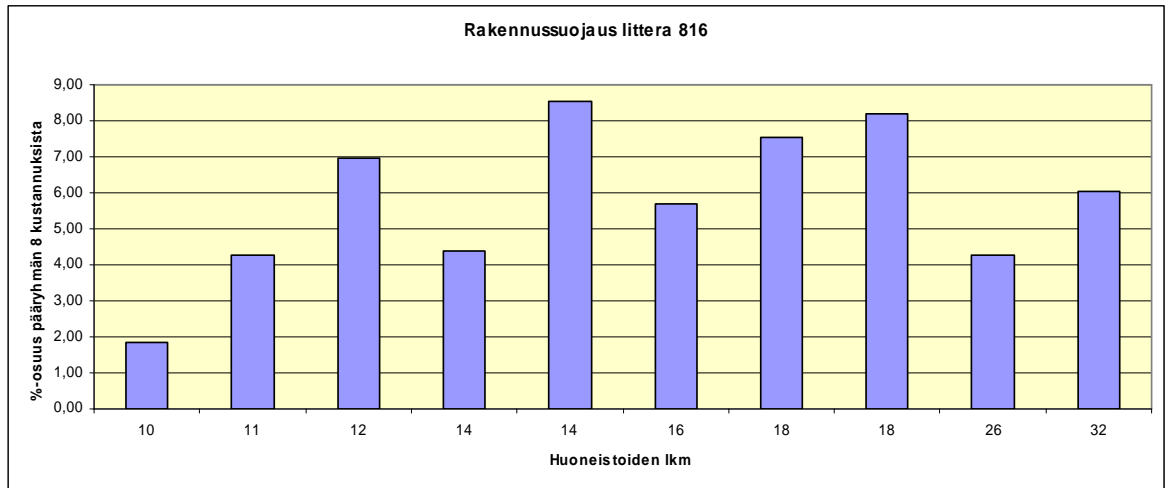
## Kohde 10, huoneistoiden lukumäärä 32

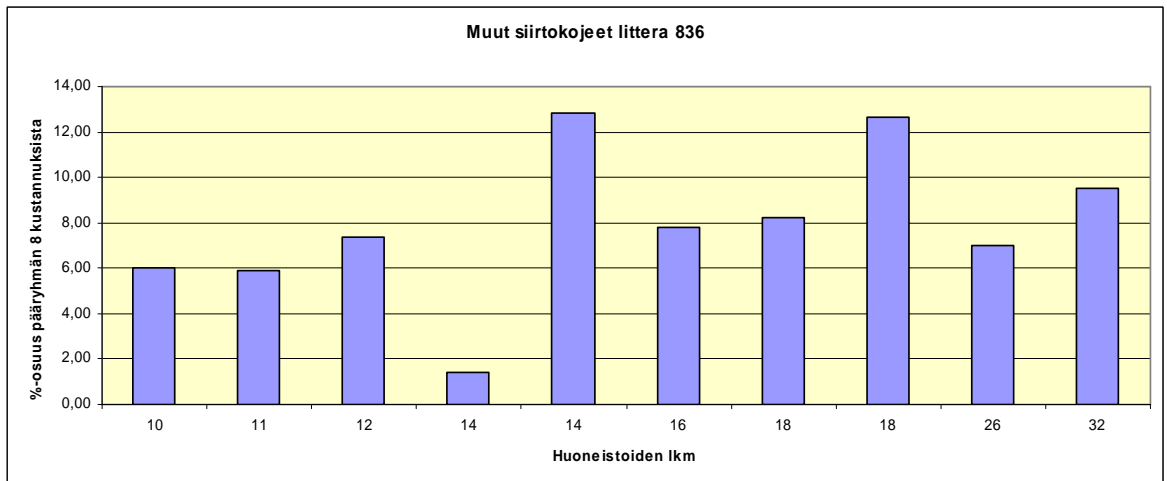
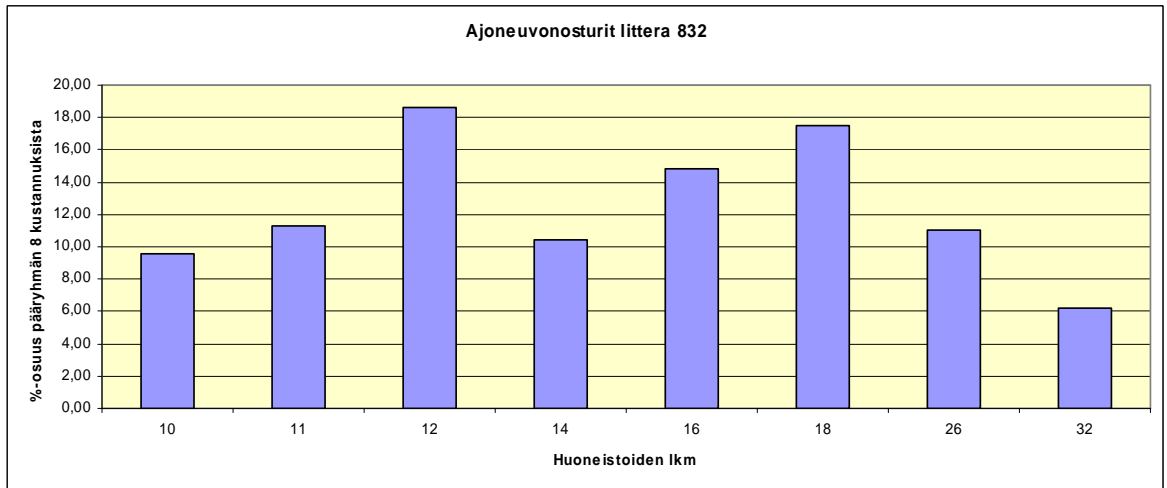
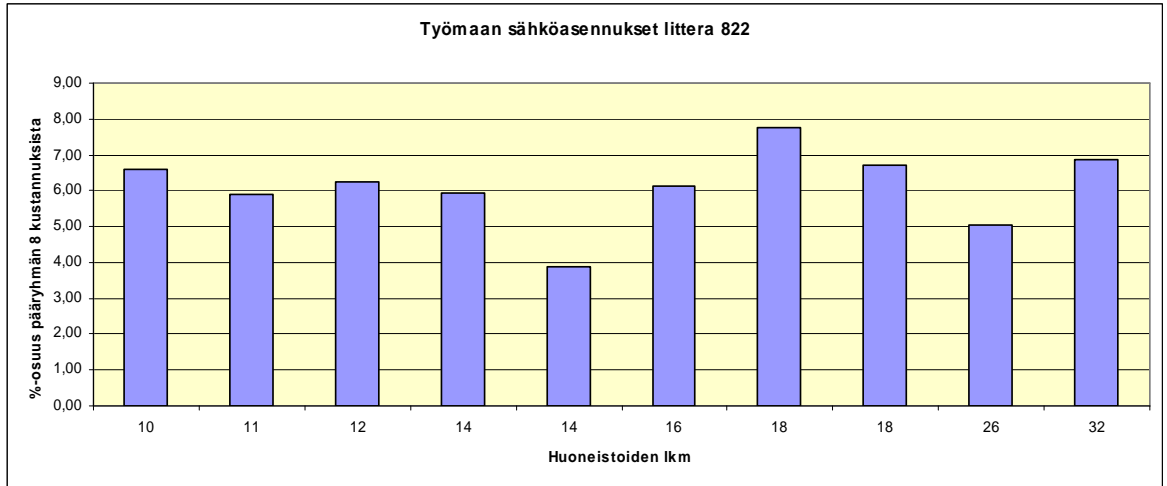


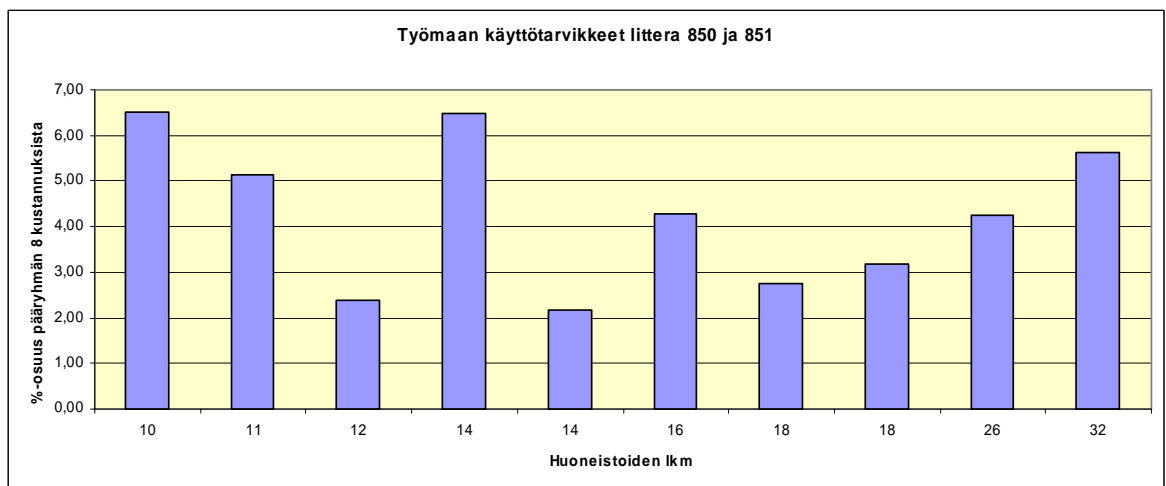
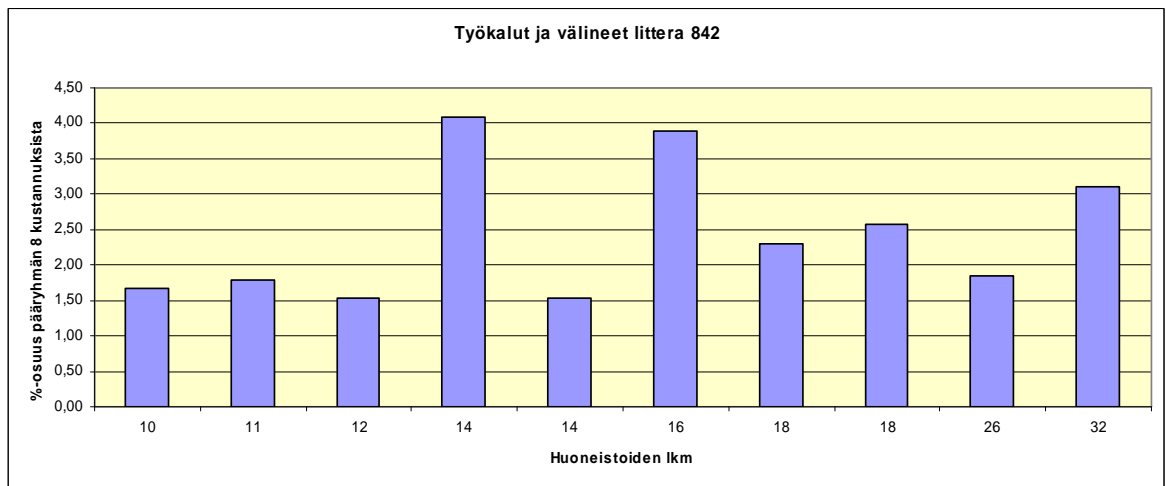
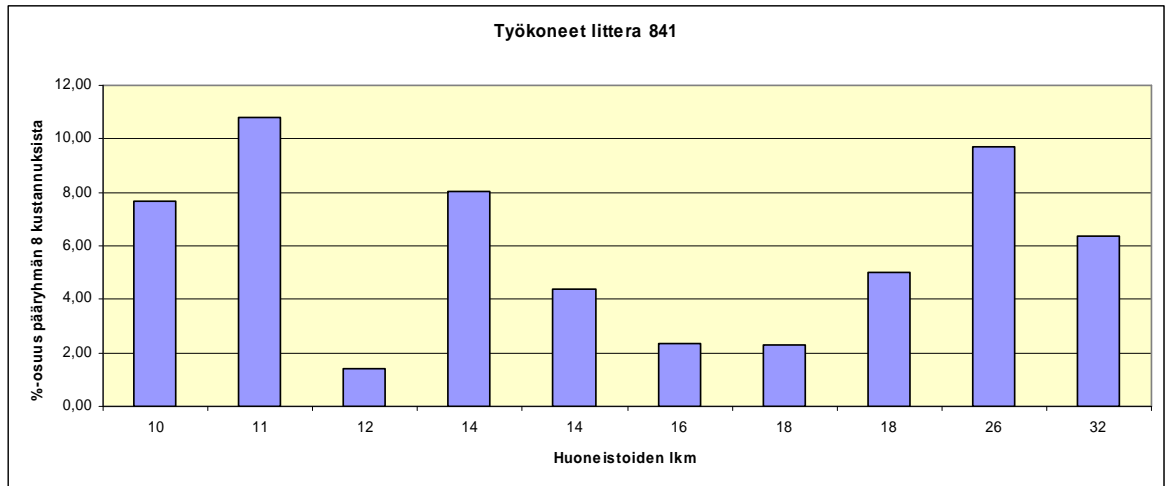
## 7.2 Rivitalokohteet, litterakohtaiset vertailukaaviot

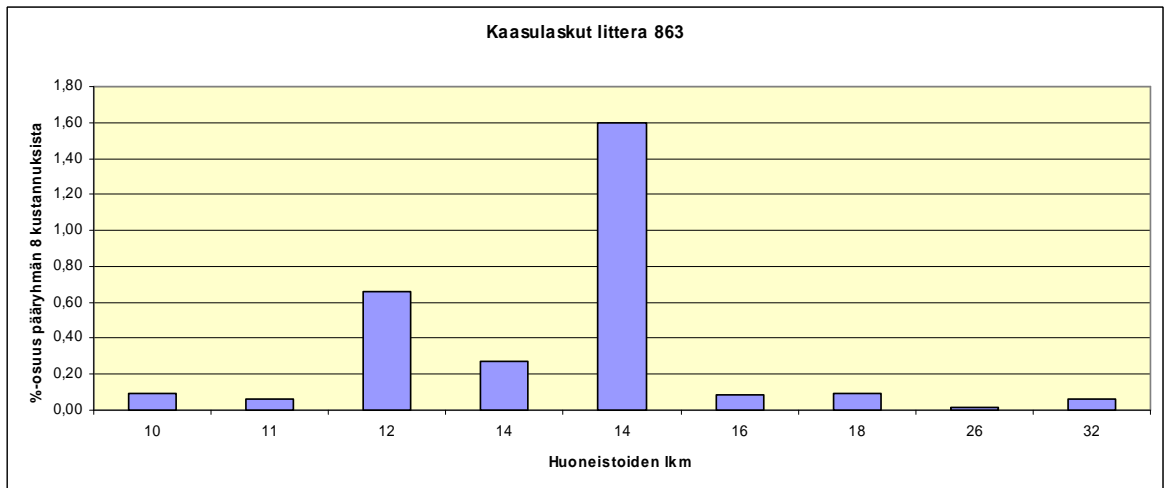
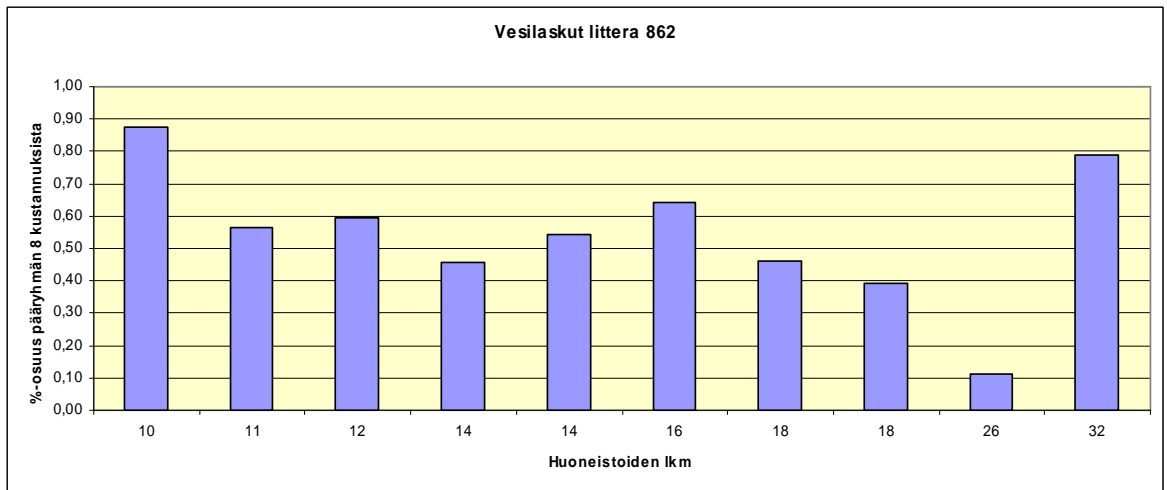
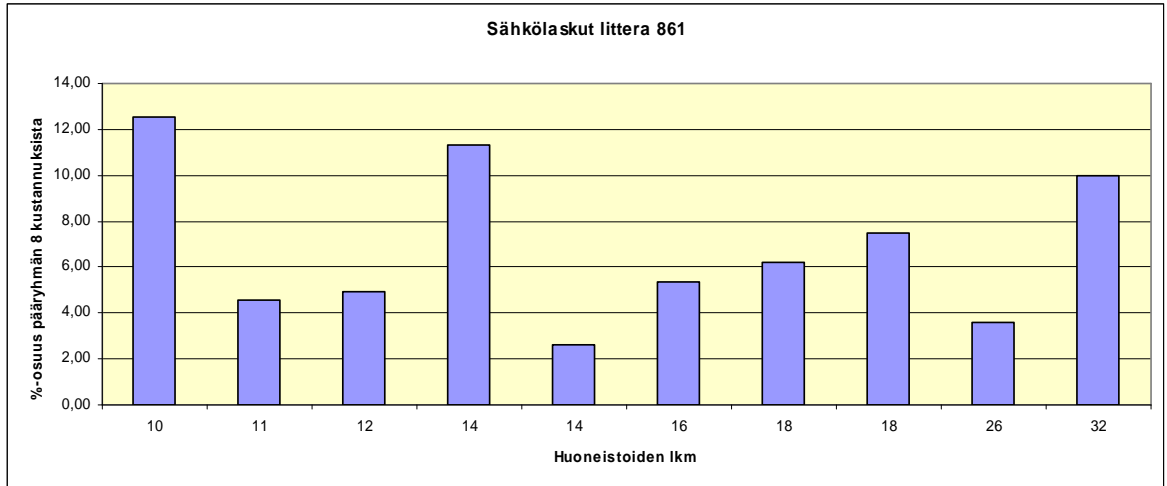
### Pääryhmä 8

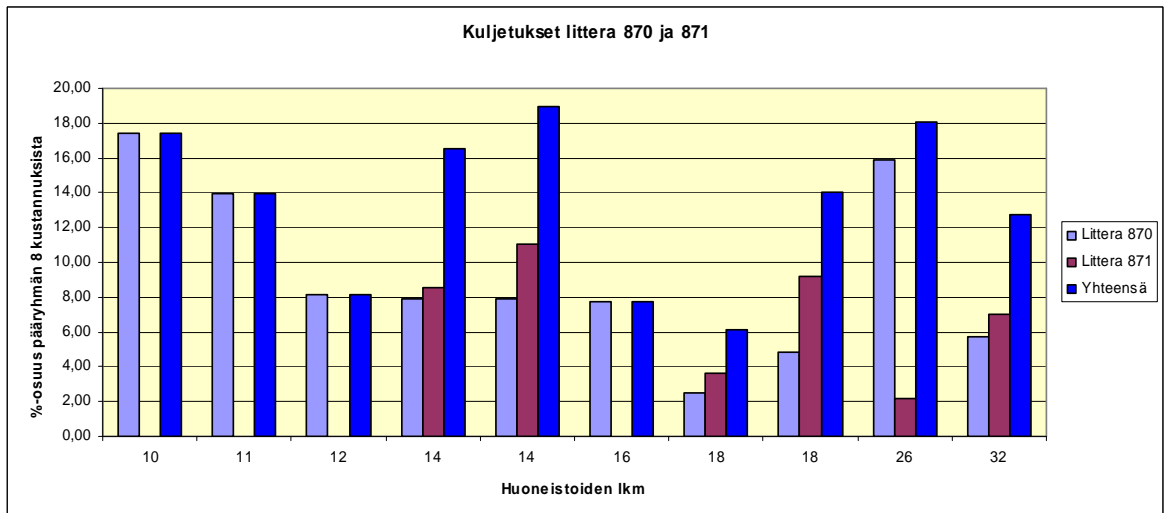
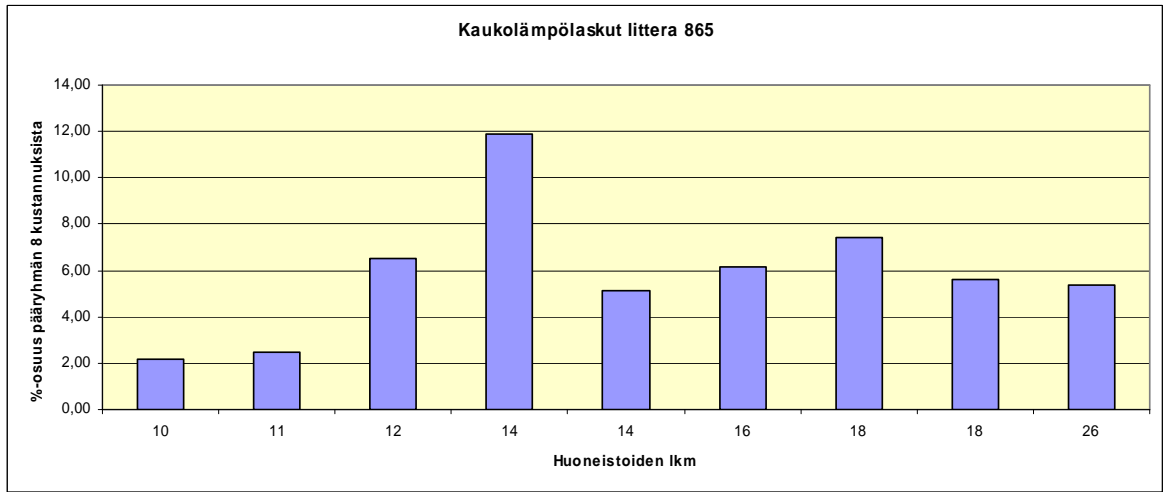
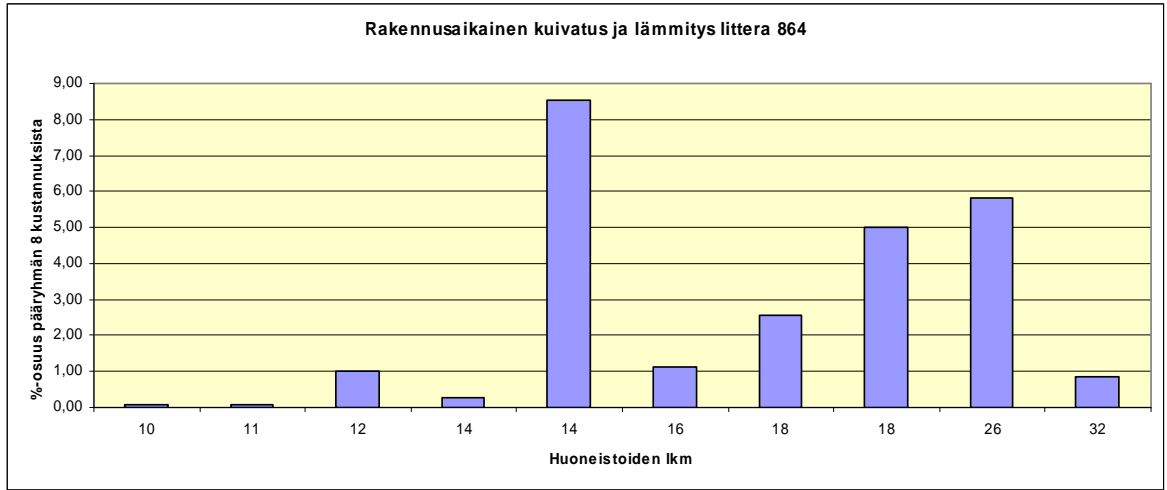






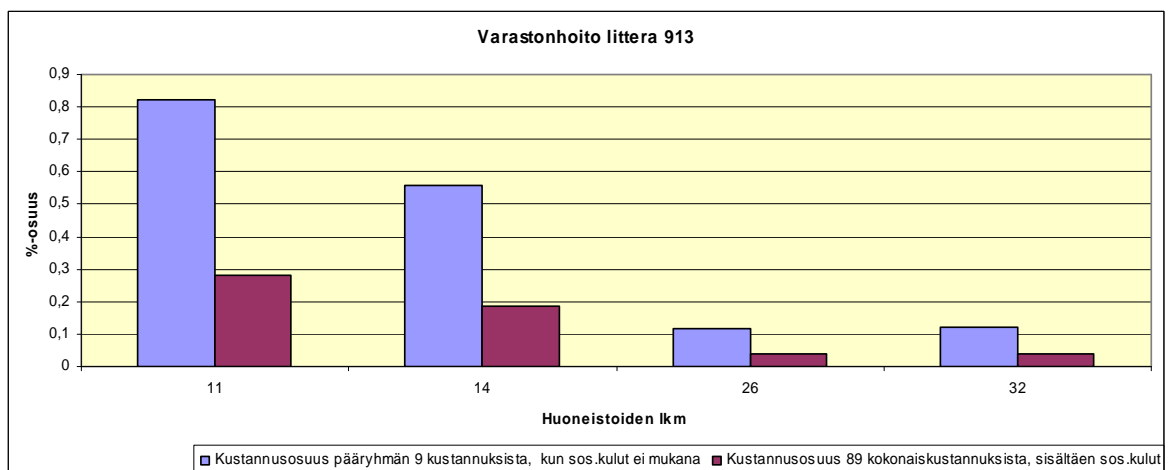
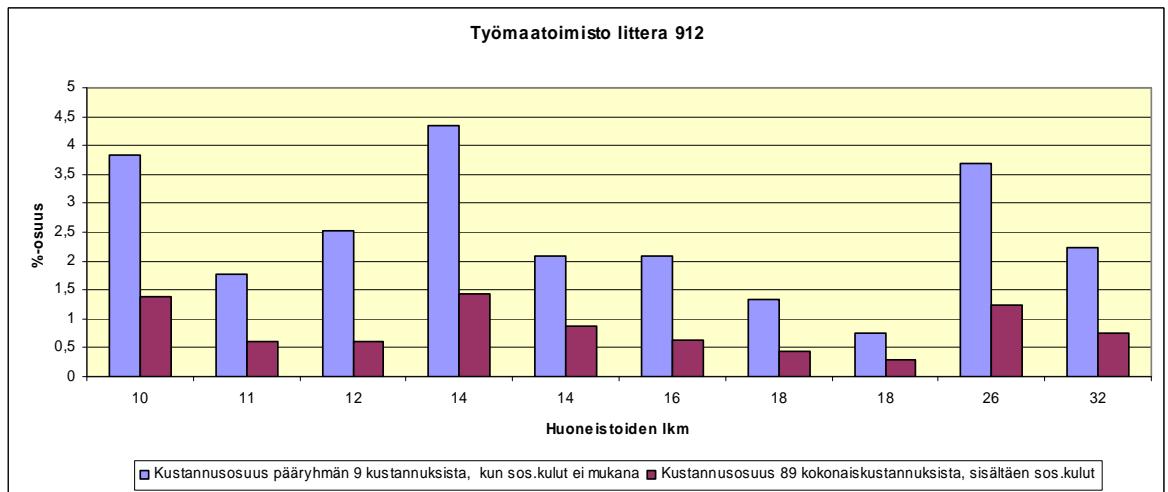
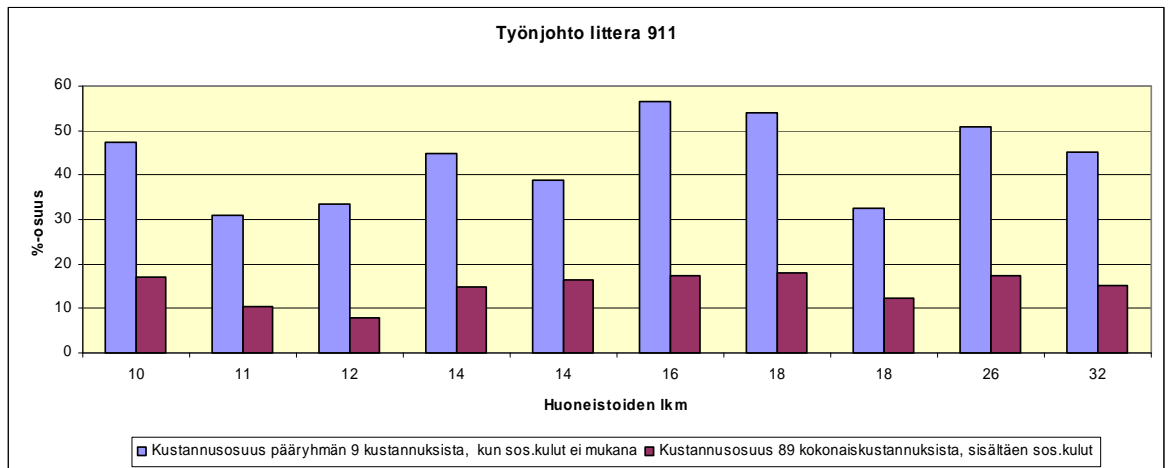


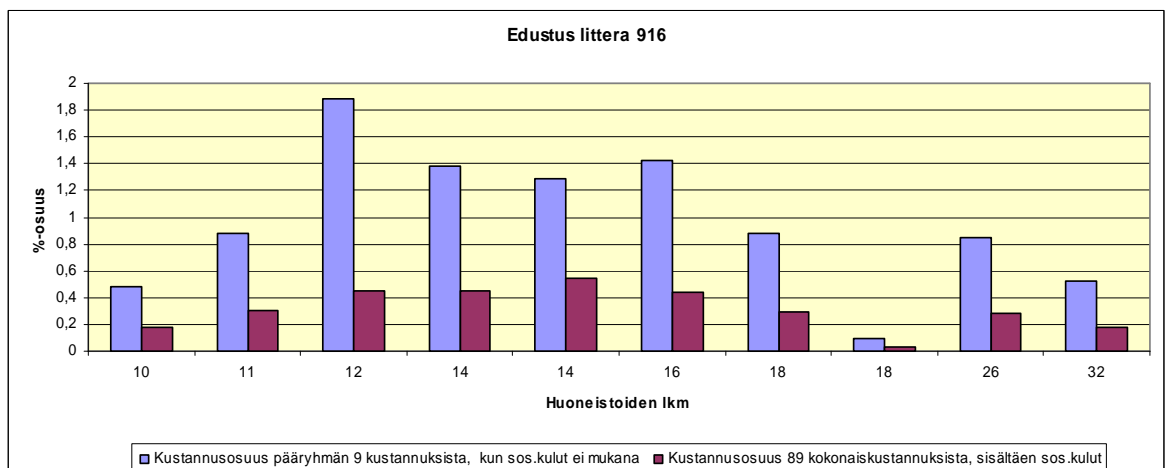
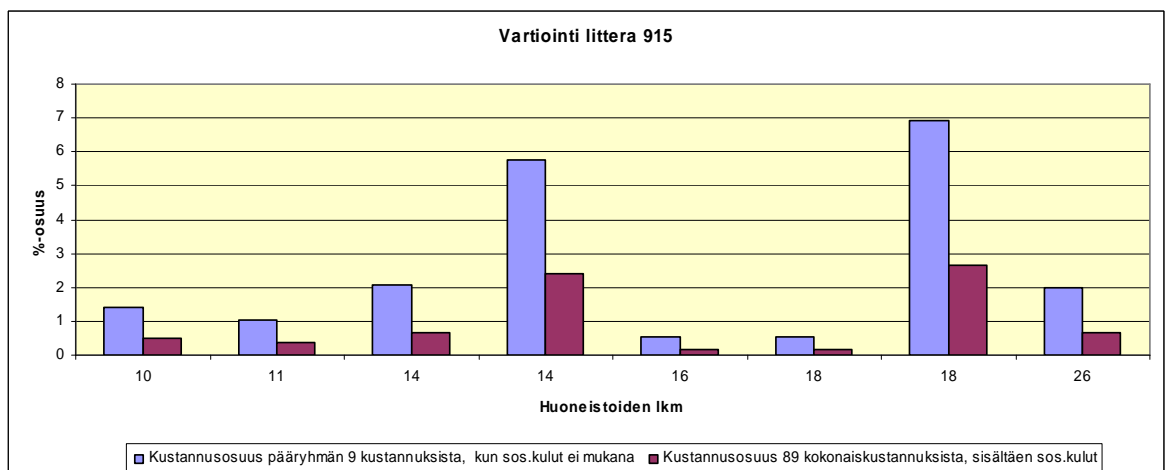
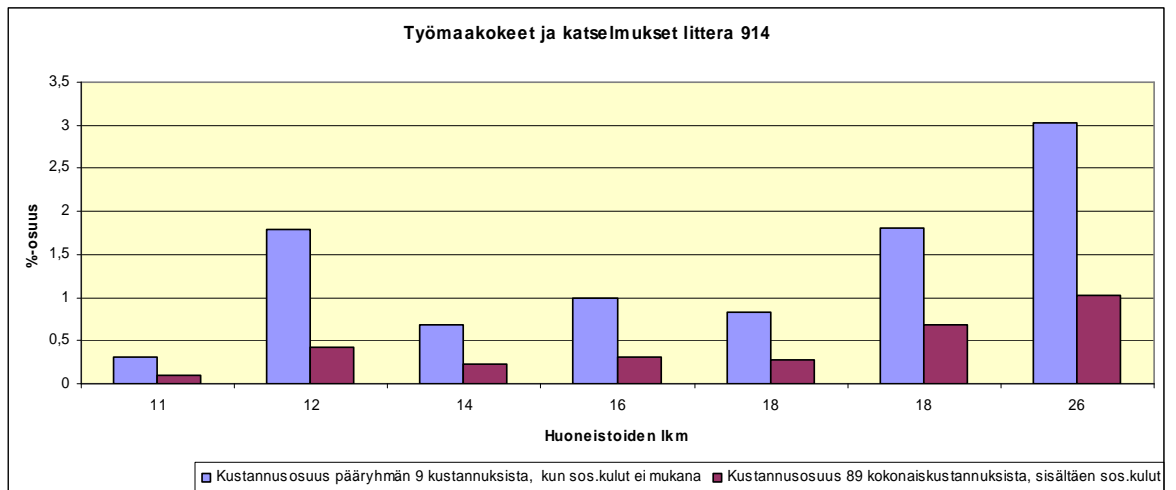


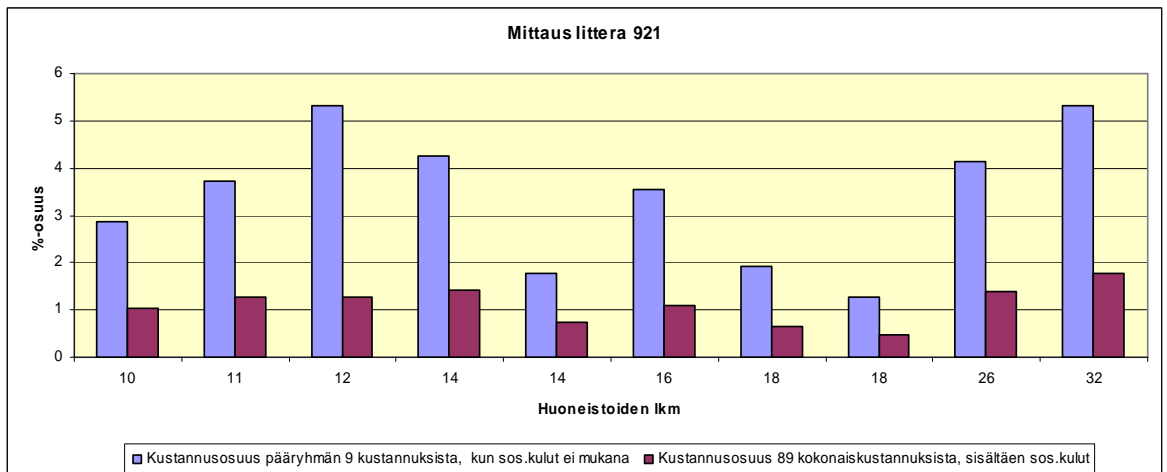
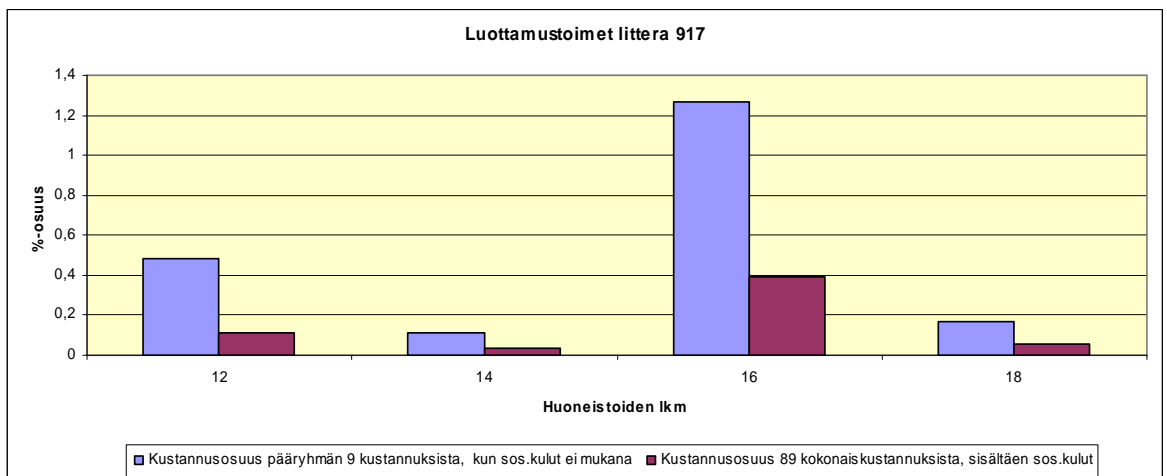
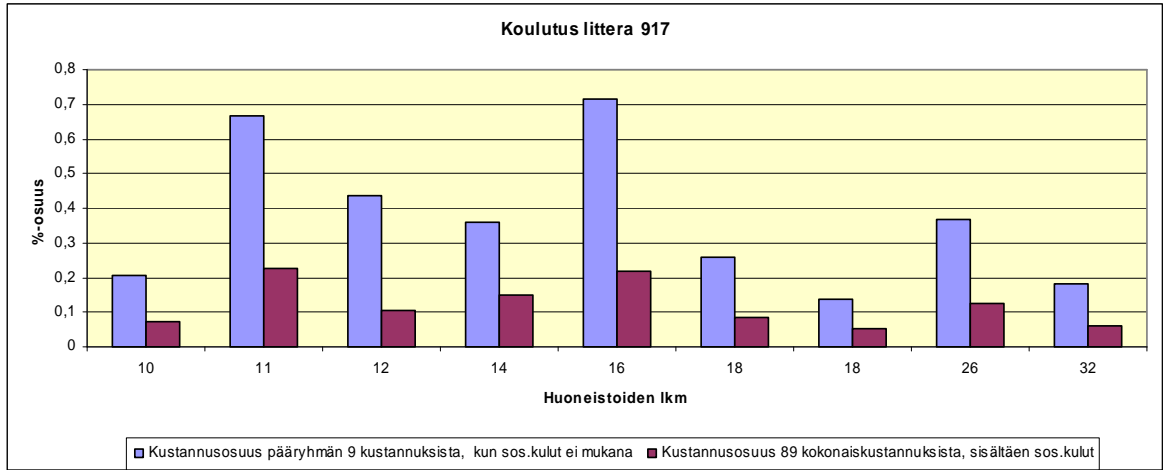


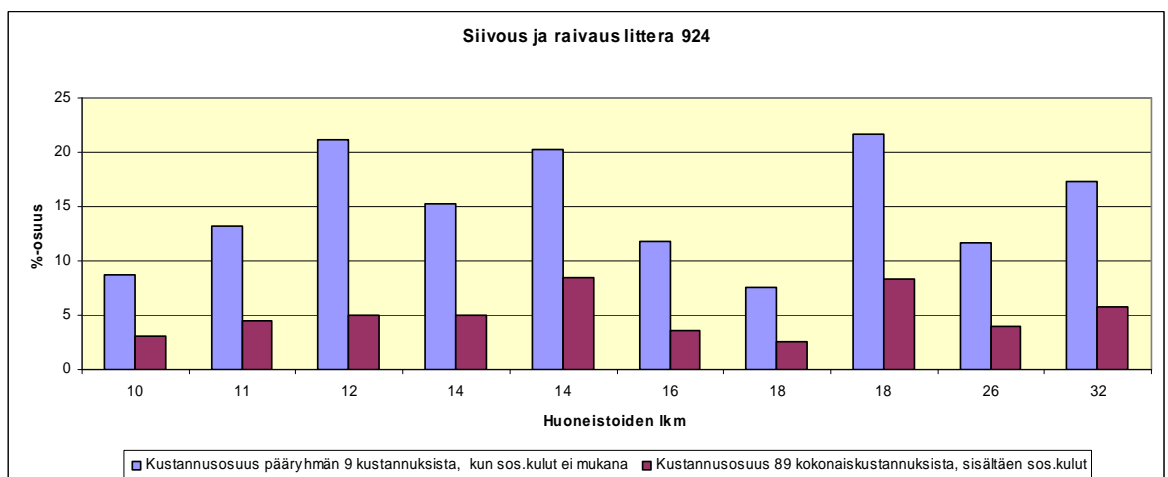
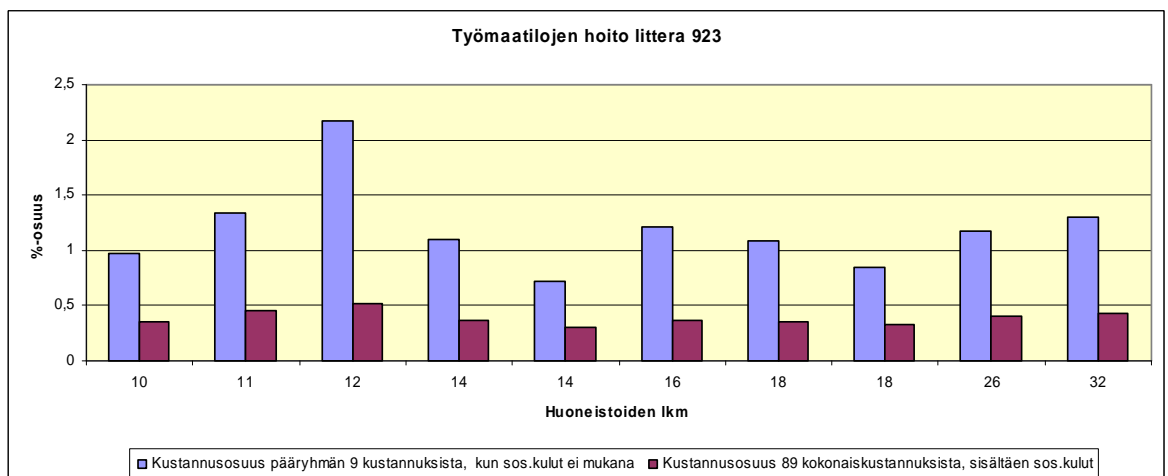
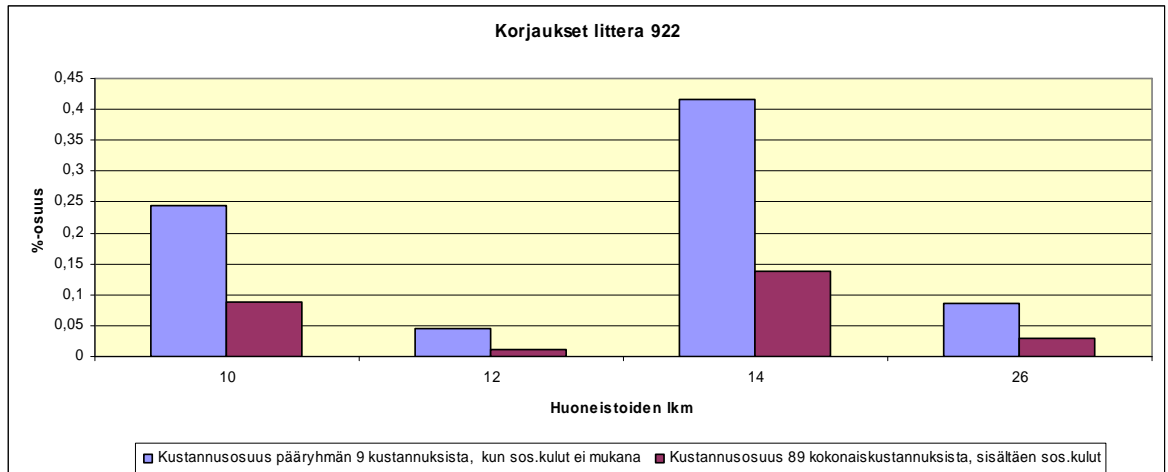


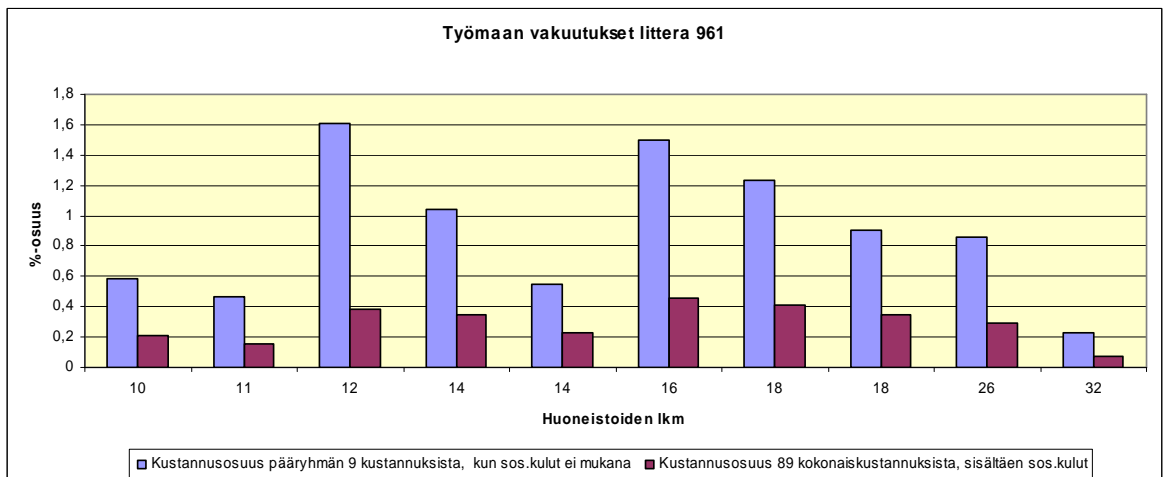
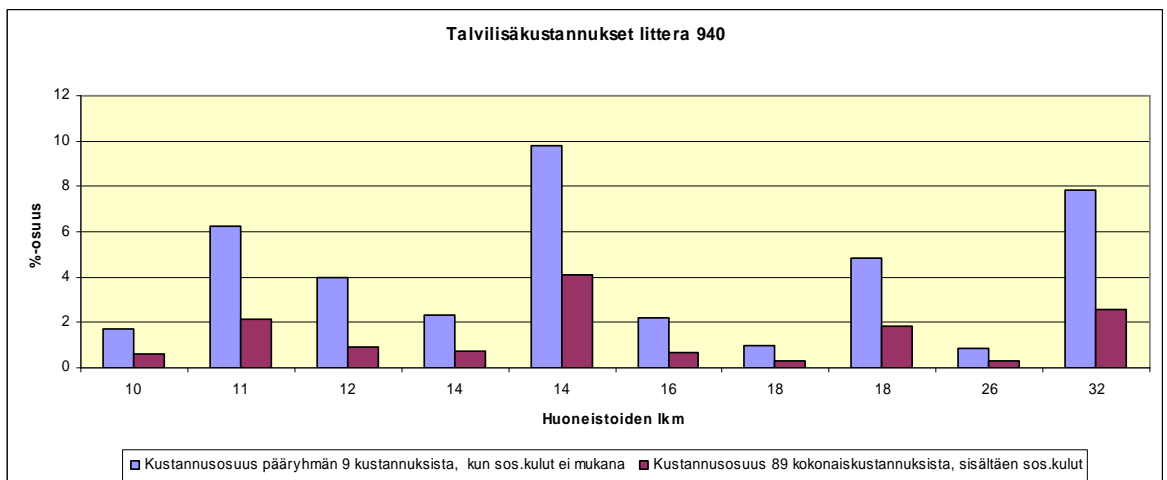
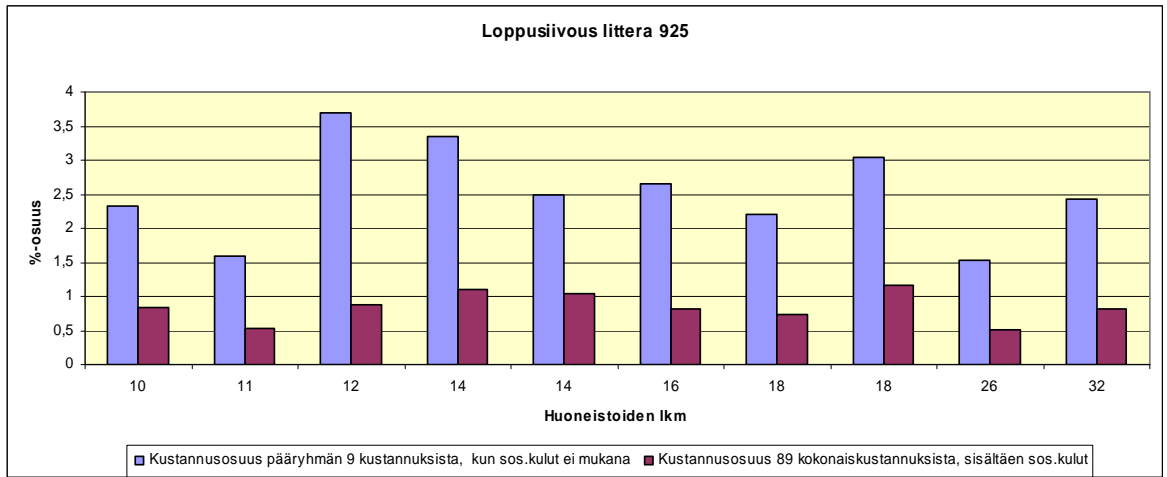
## Pääryhmä 9

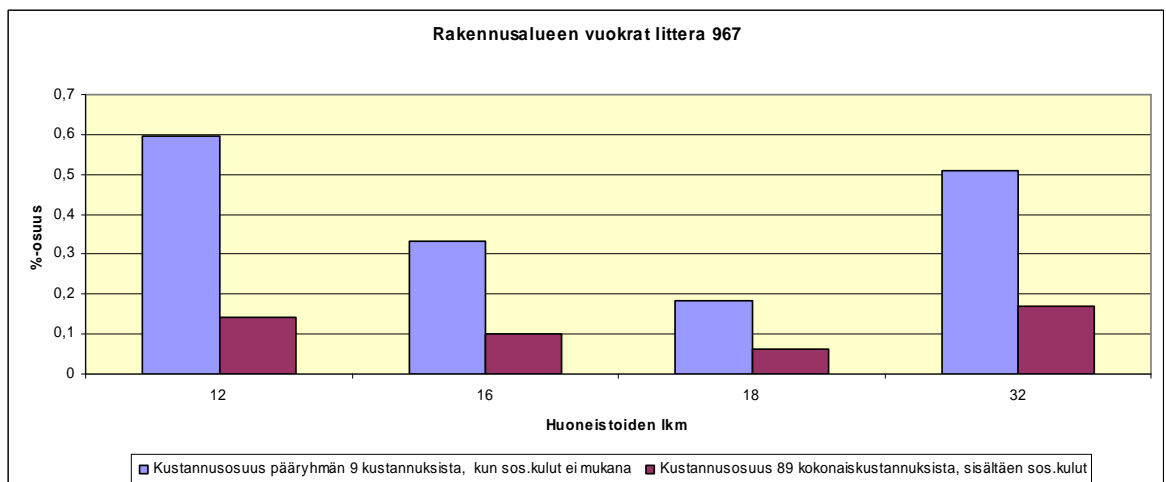
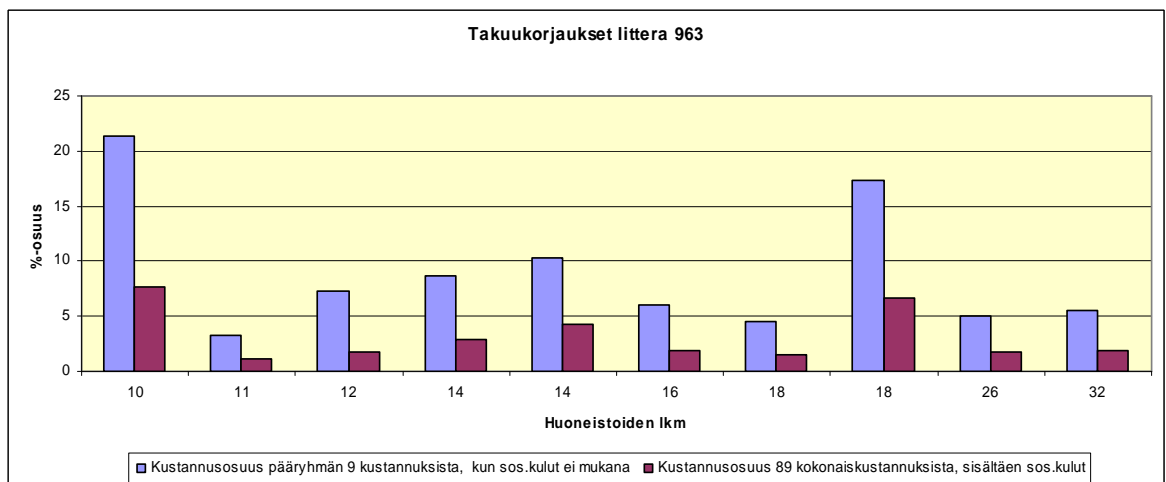
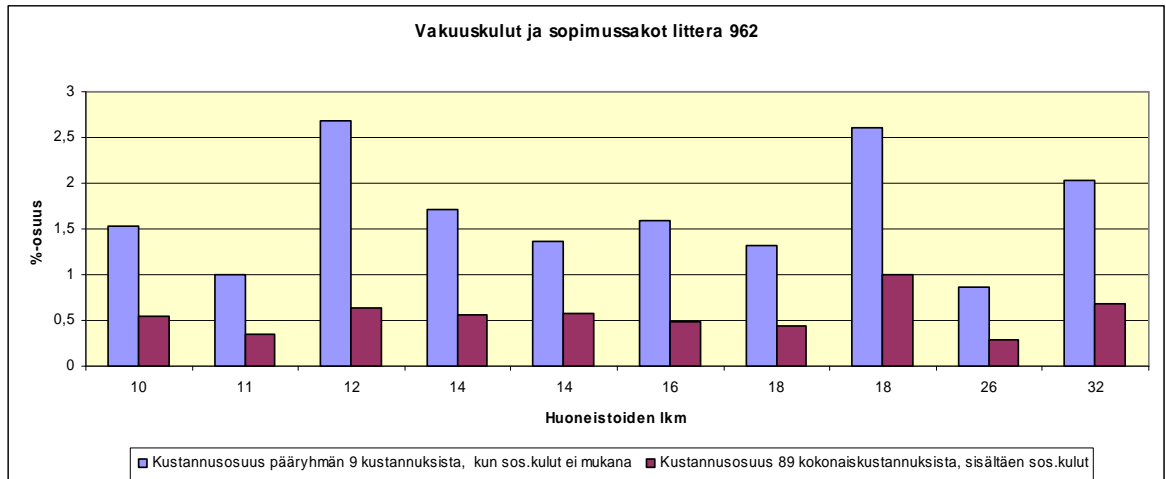


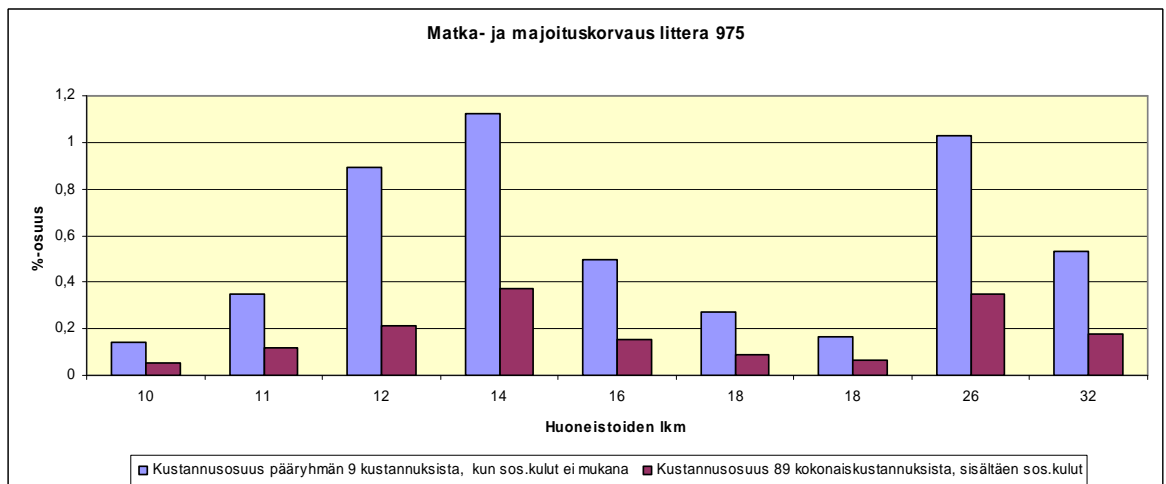
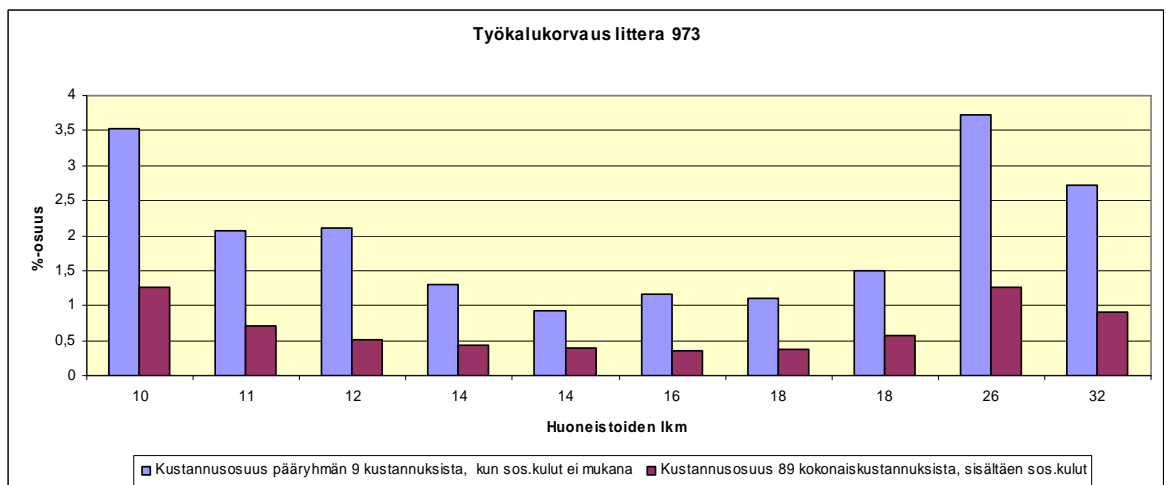
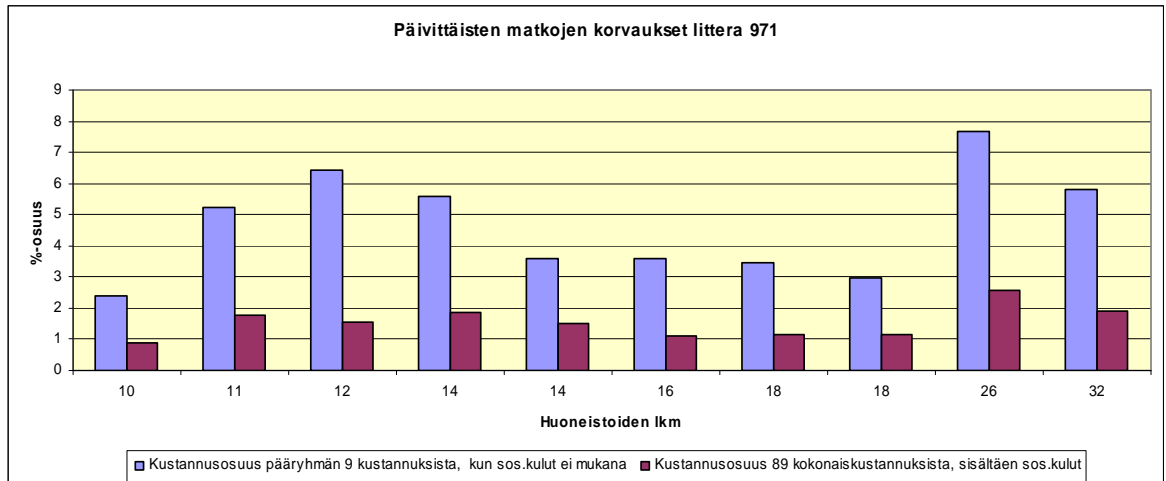


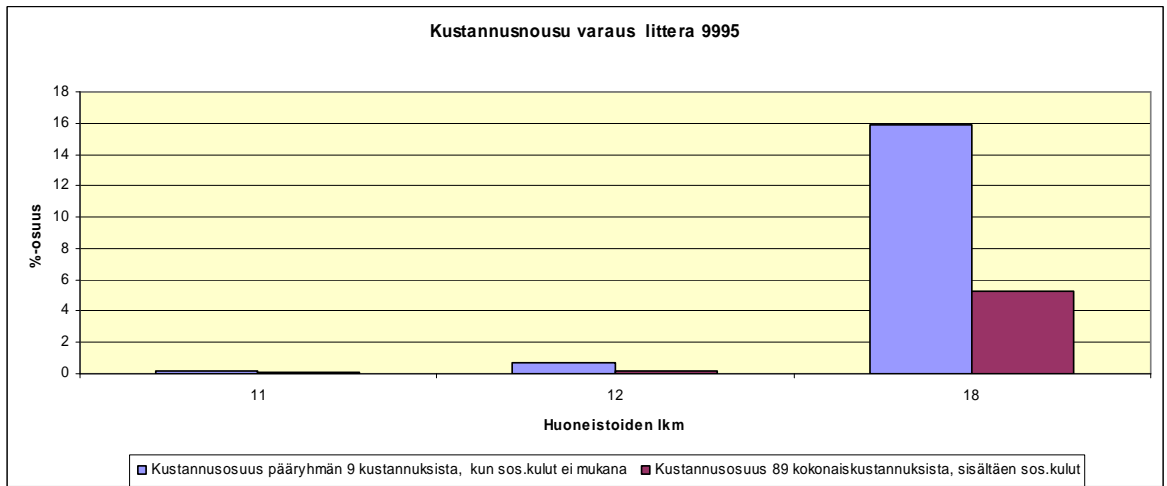
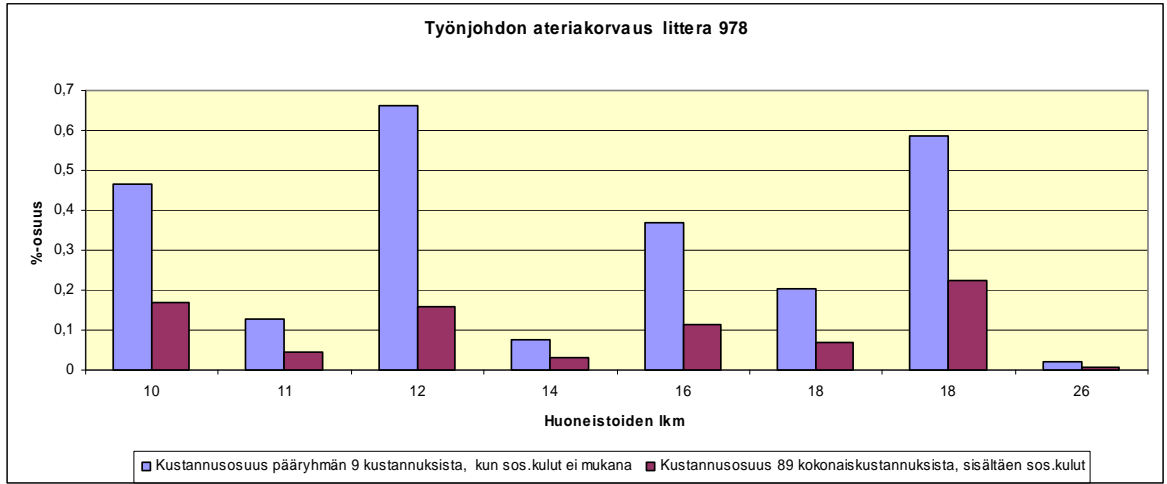








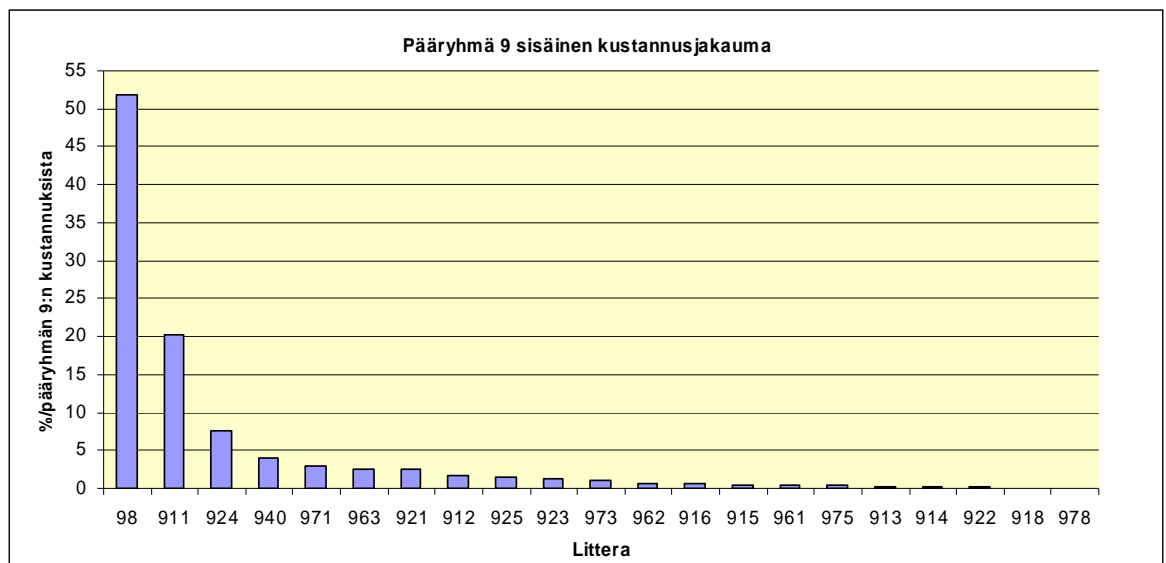
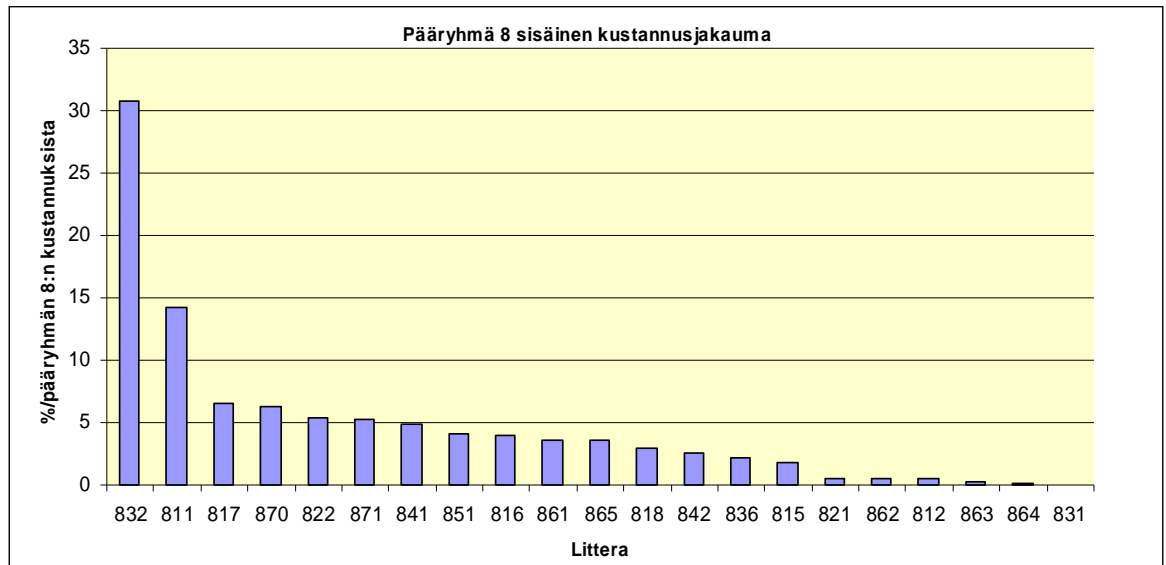




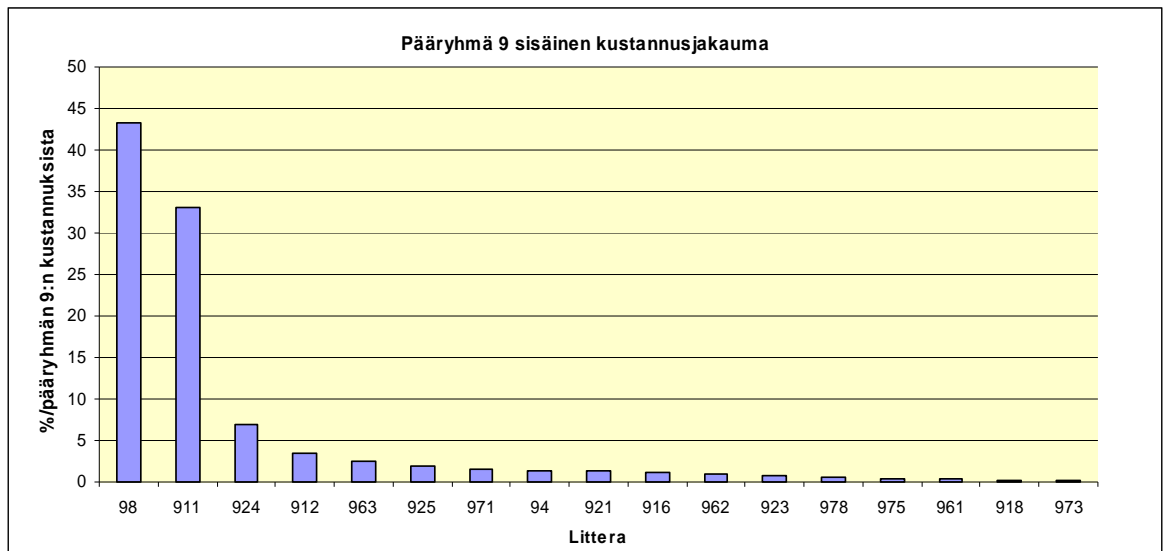
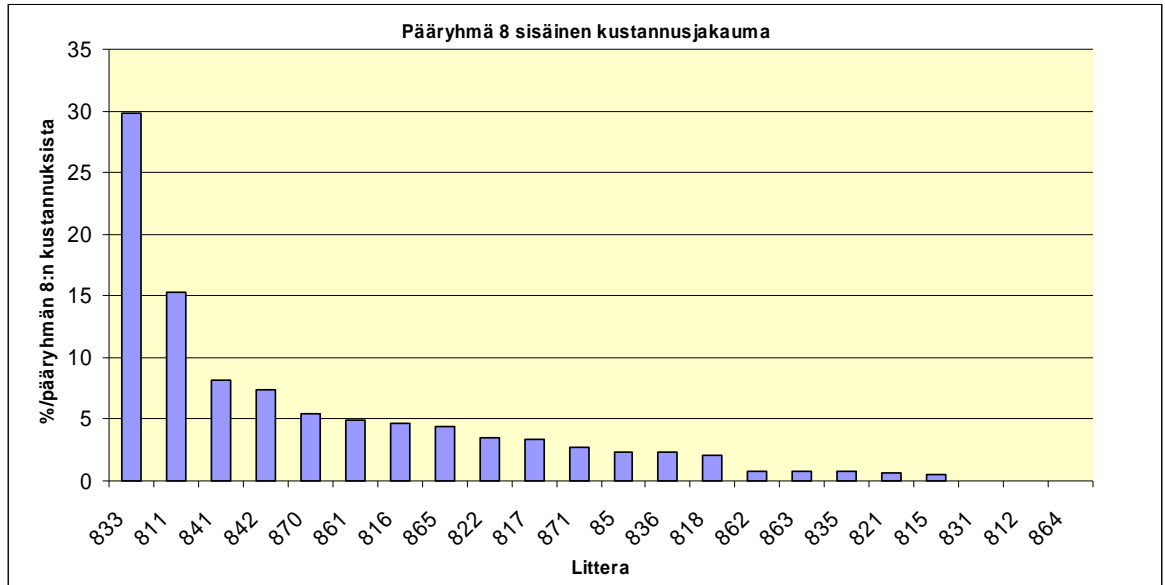


### 7.3 Ryhmän kerrostalot alle 40 huoneistoa kohdekohtaiset käyttö- ja yhteiskustannukset

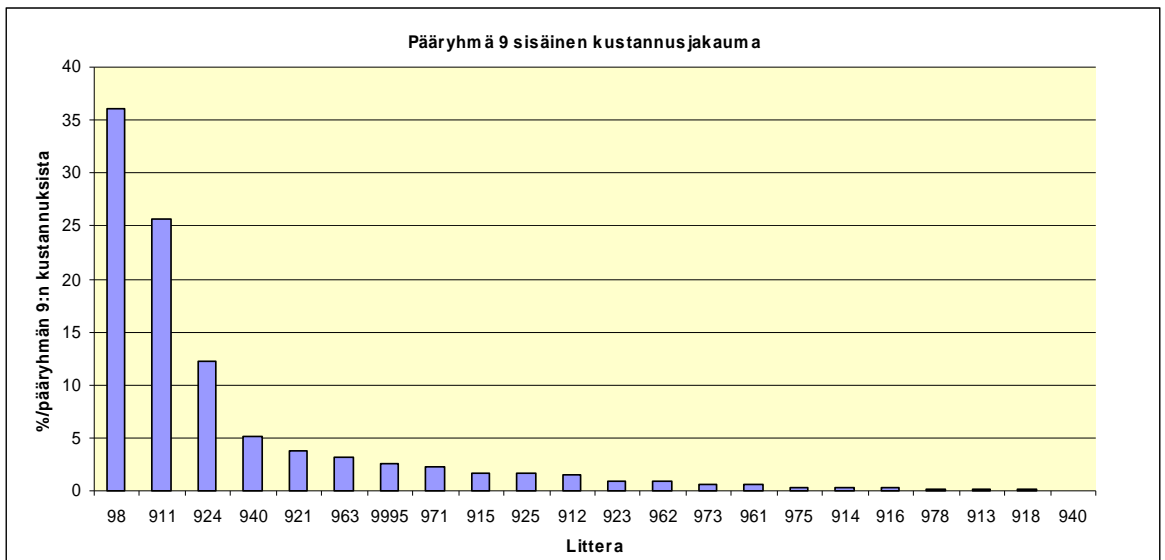
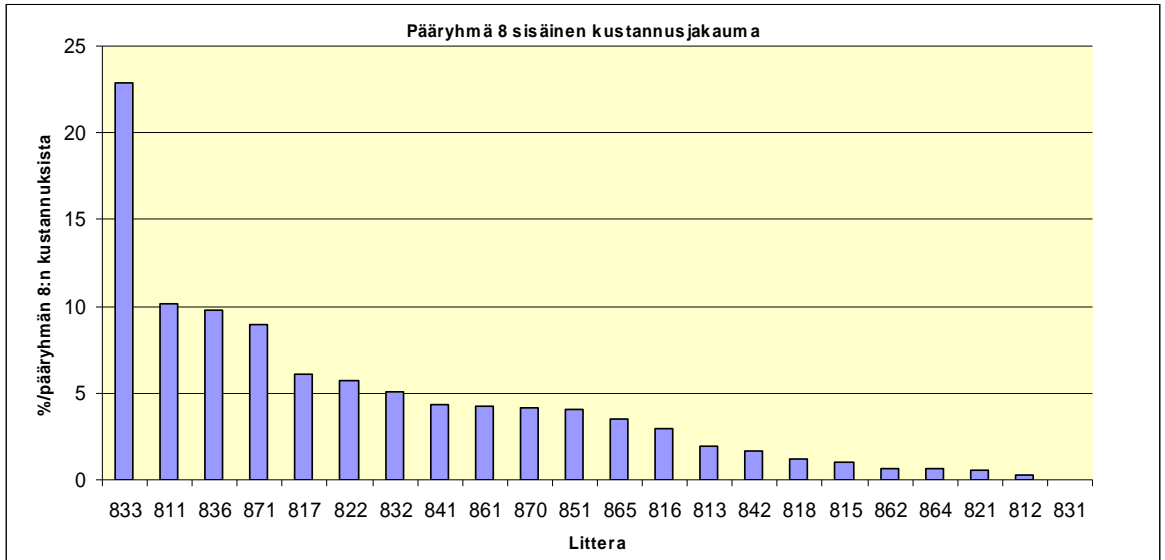
Kohde 11, huoneistoiden lukumäärä 27



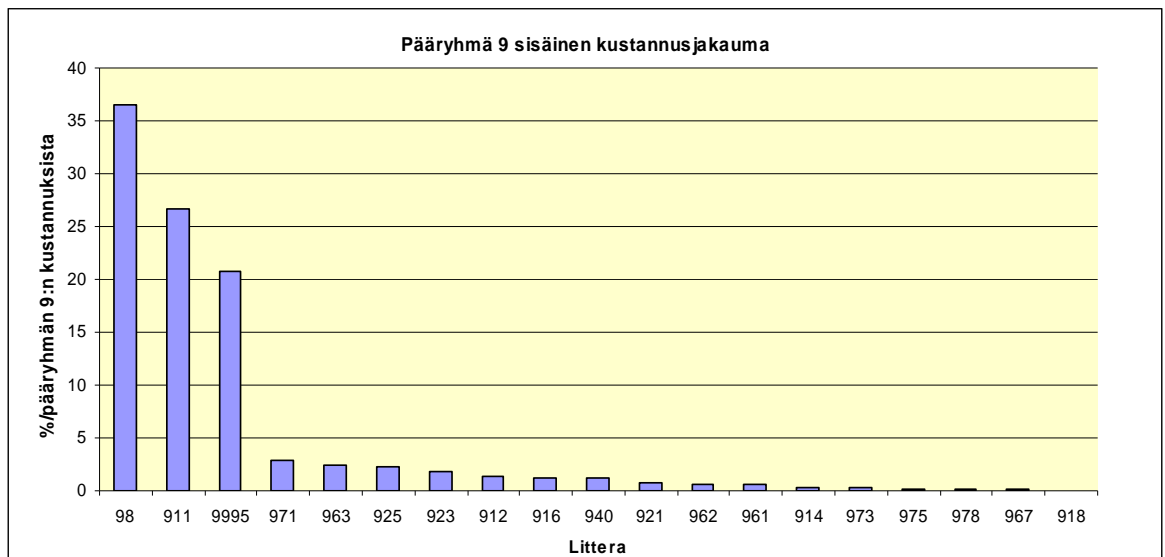
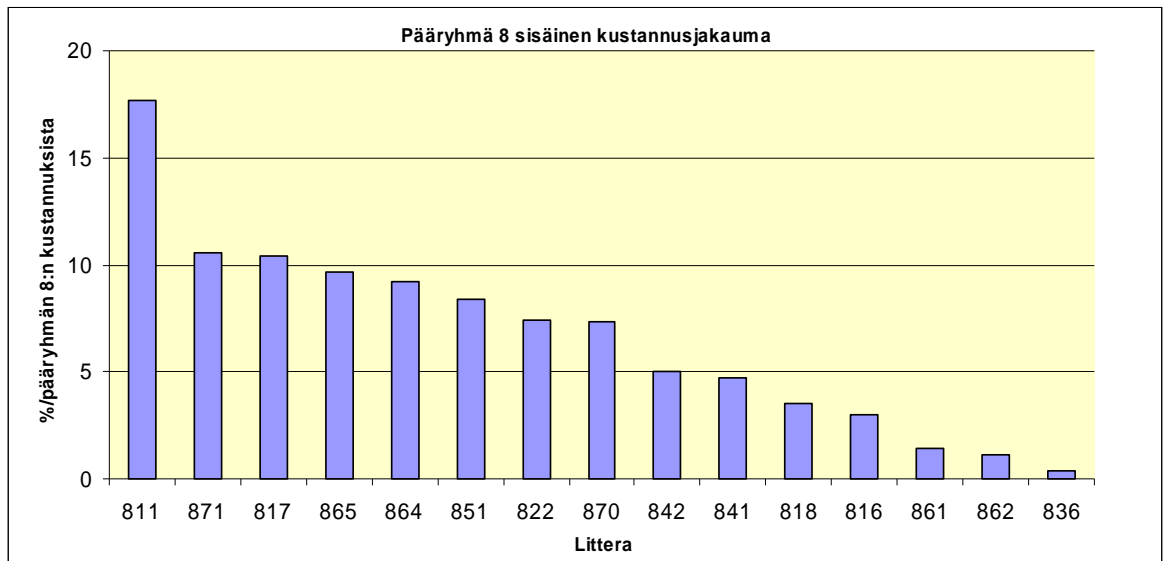
## Kohde 12, huoneistoiden lukumäärä 28



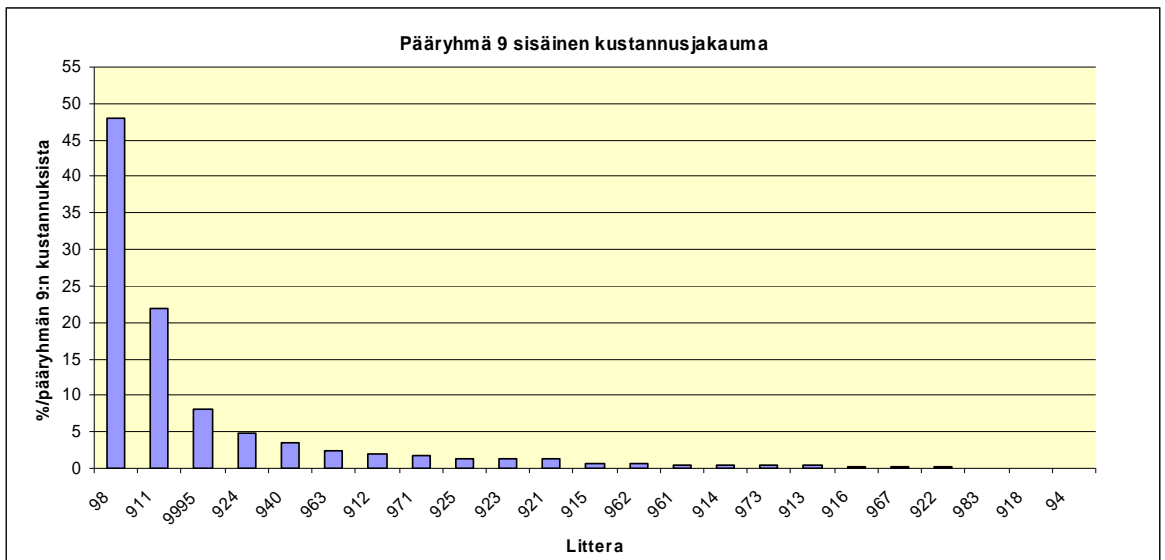
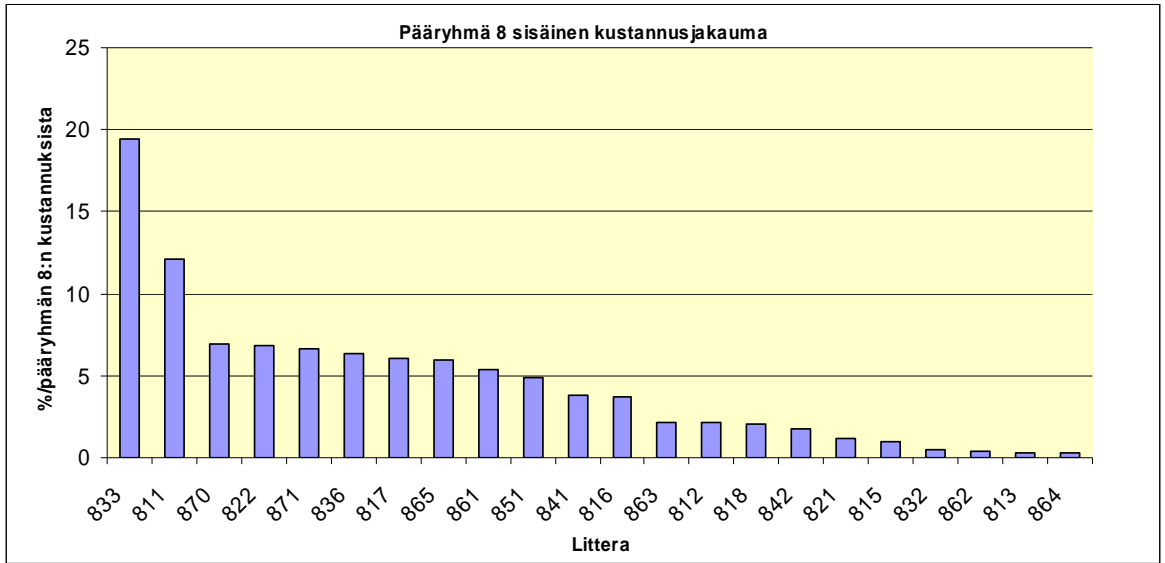
Kohde 13, huoneistoiden lukumäärä 30



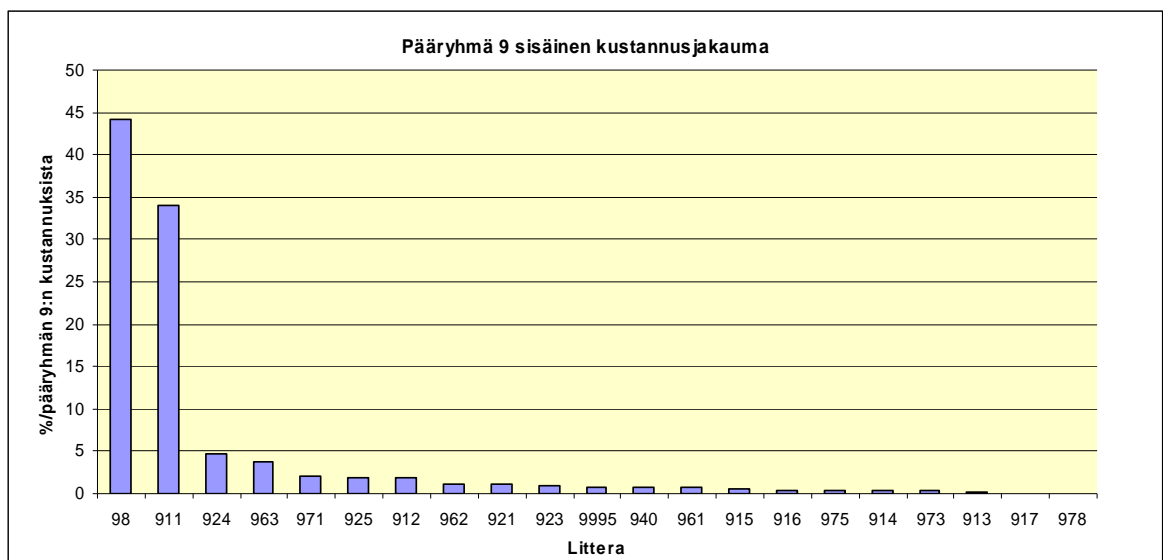
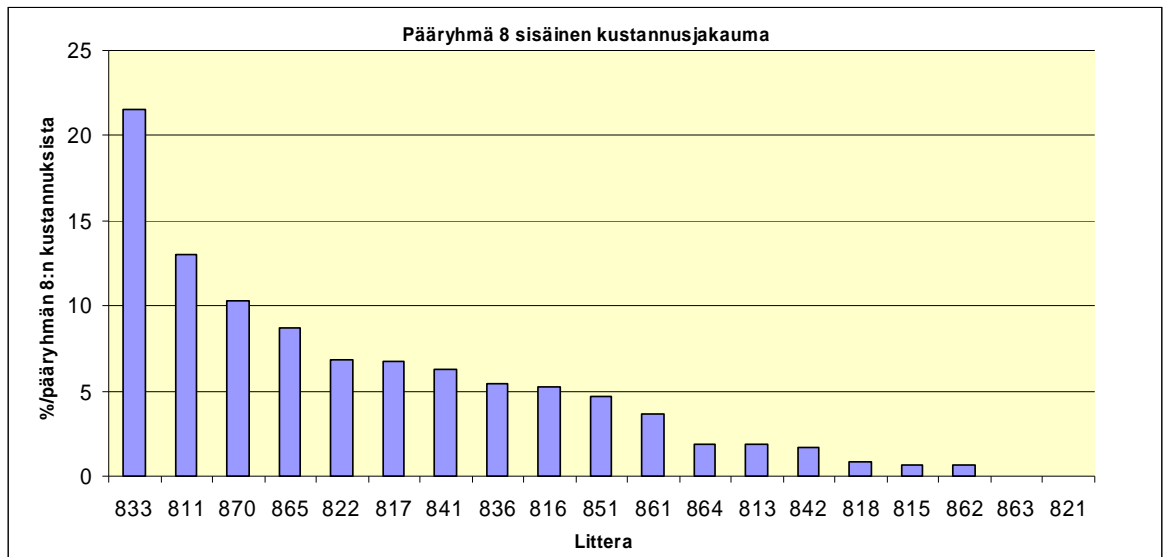
## Kohde 14, huoneistoiden lukumäärä 32



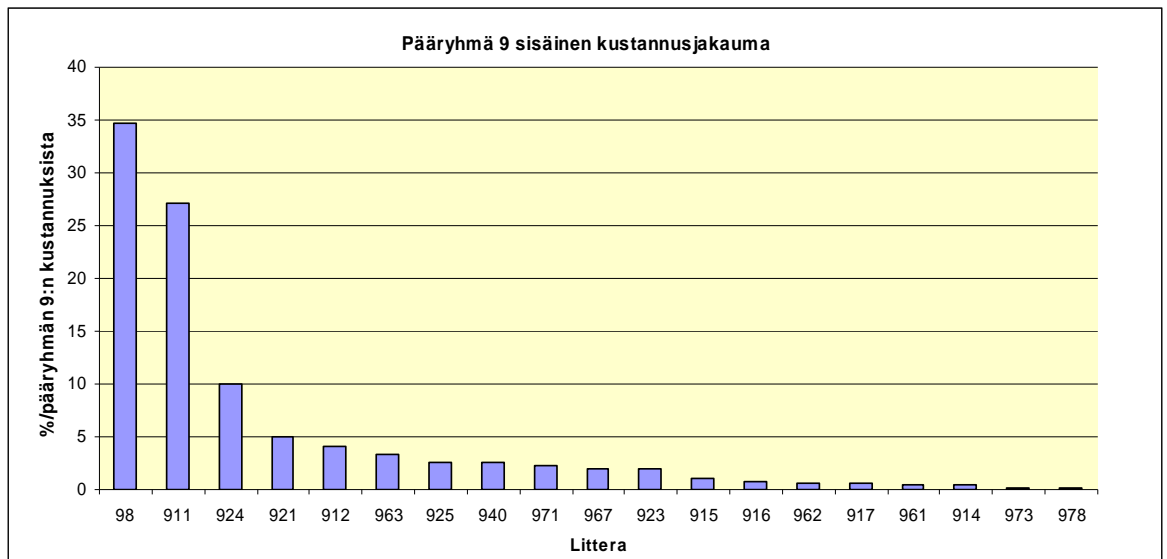
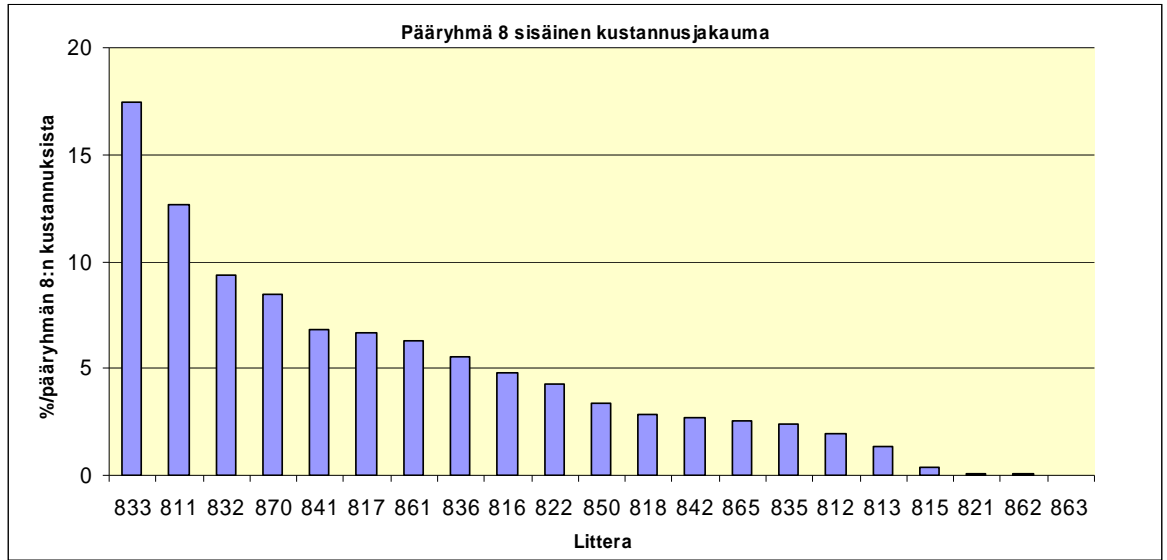
Kohde 15, huoneistoiden lukumäärä 33



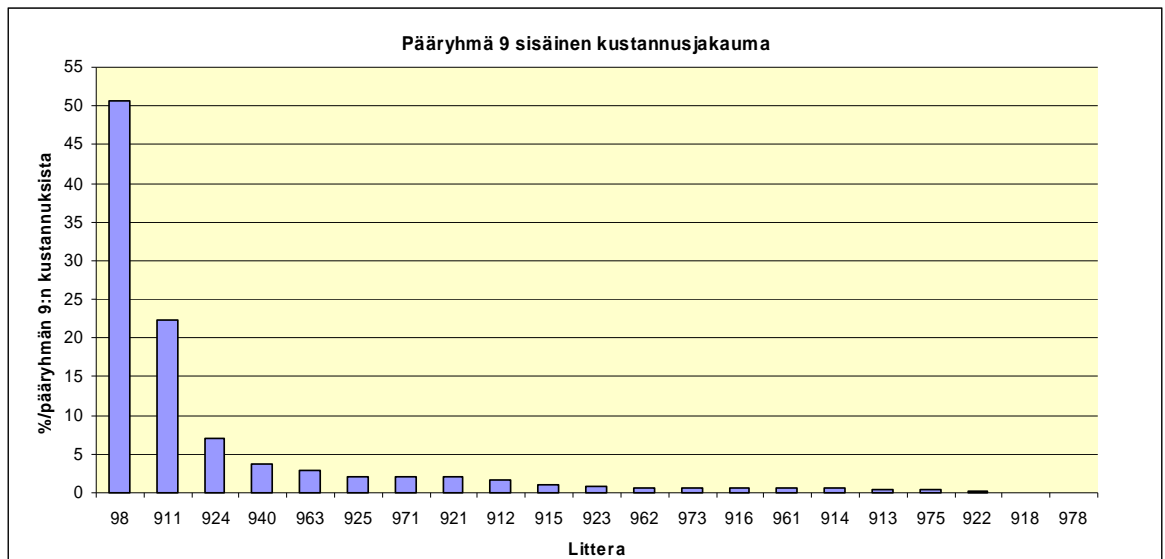
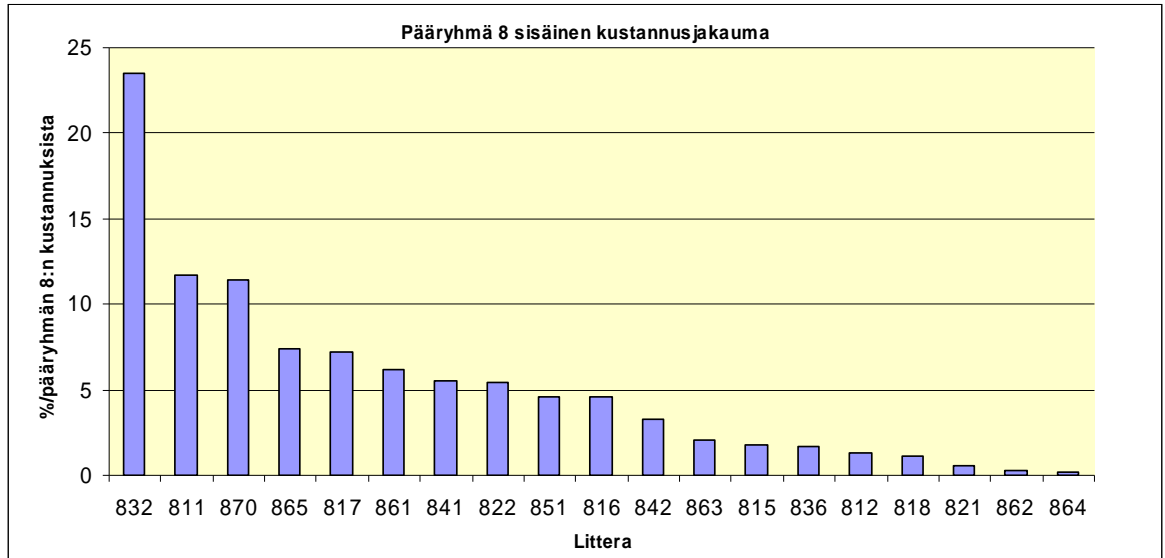
## Kohde 16, huoneistoiden lukumäärä 36



Kohde 17, huoneistoiden lukumäärä 36

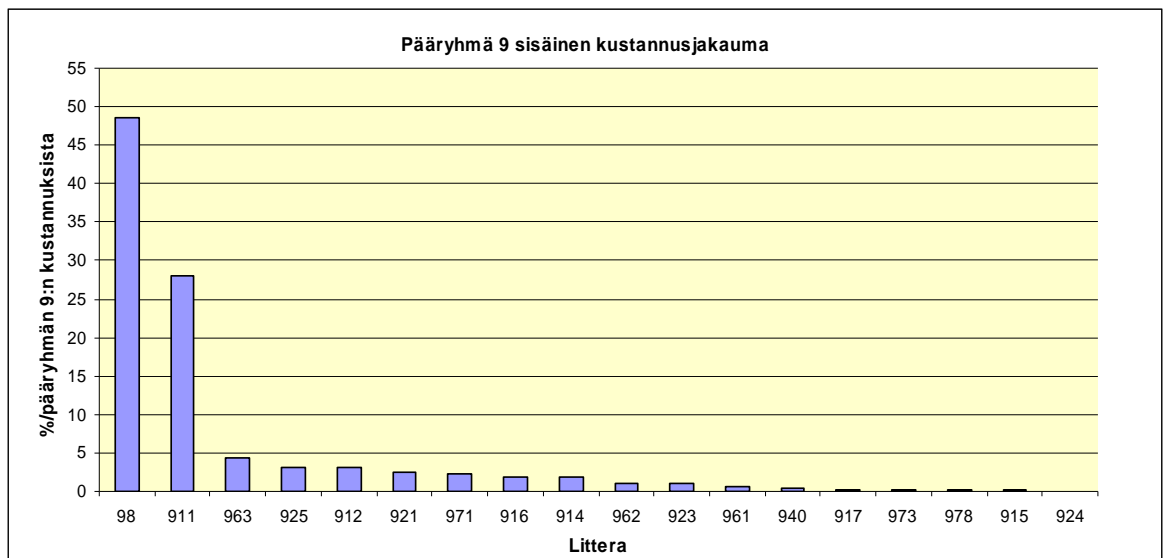
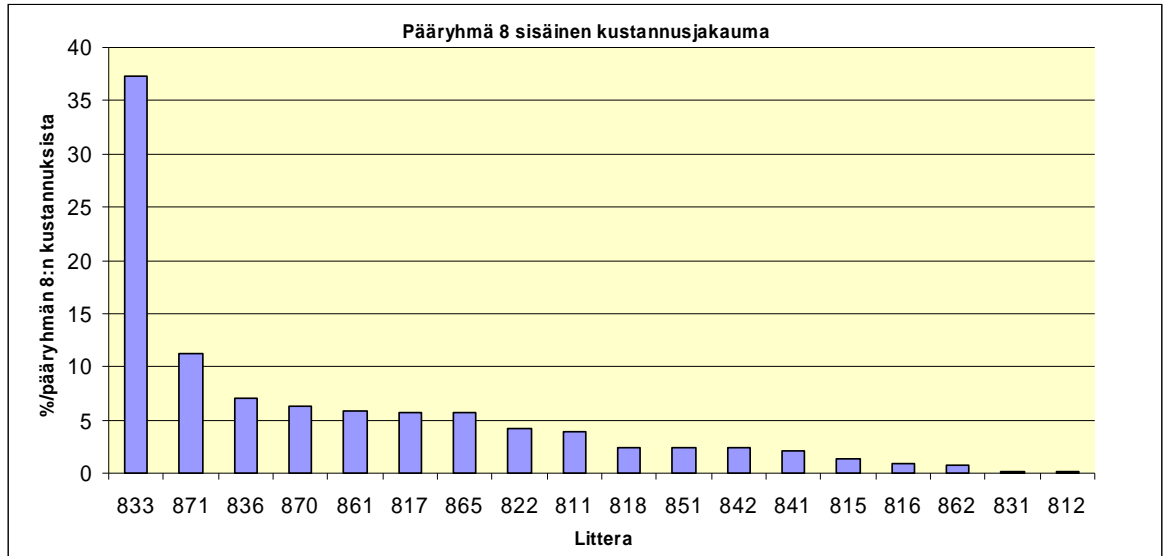


## Kohde 18, huoneistoiden lukumäärä 37

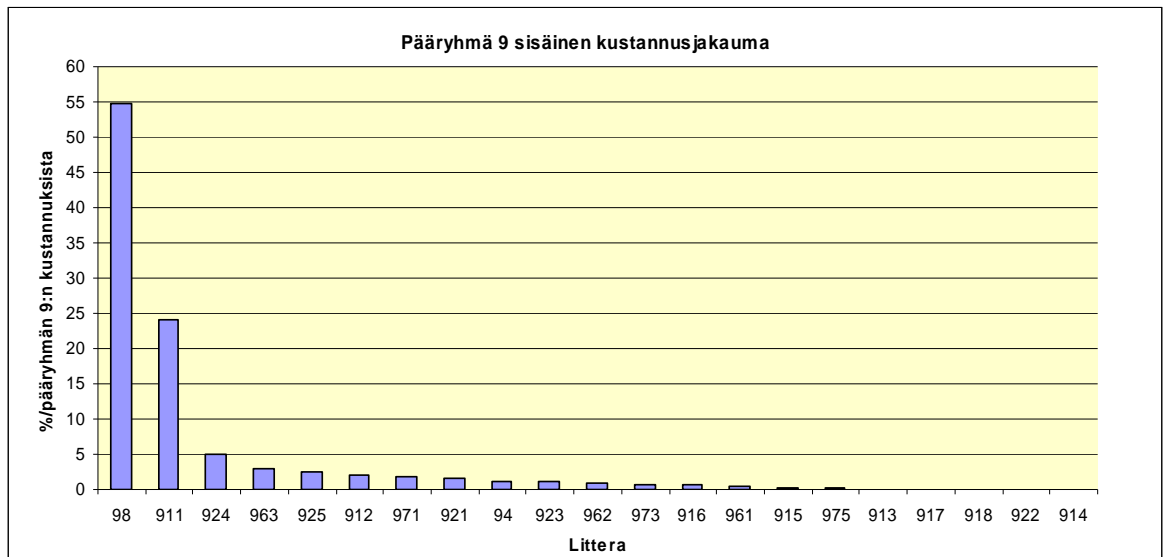
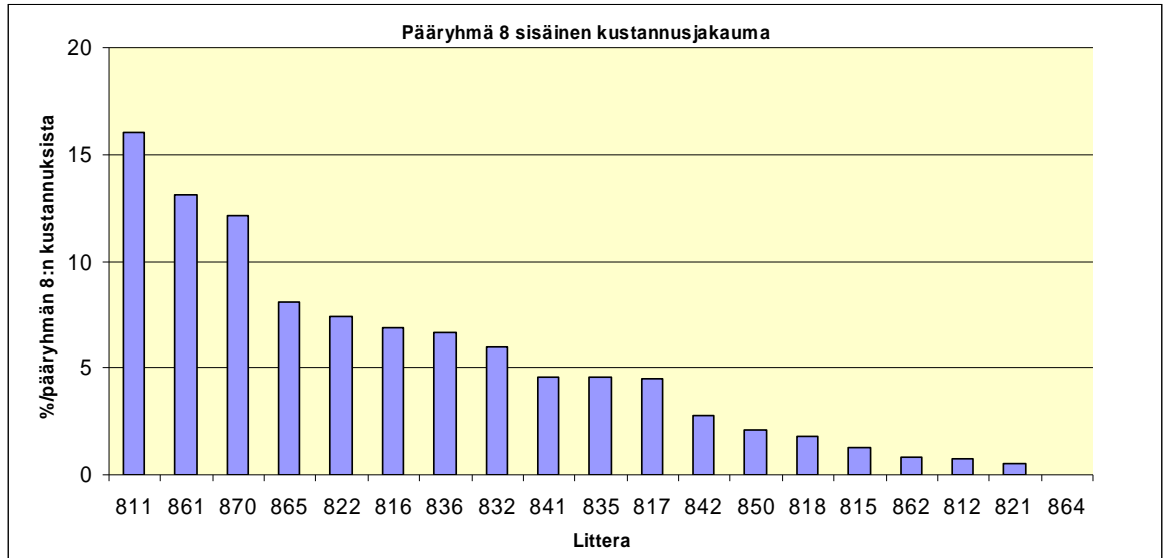




## Kohde 19, huoneistoiden lukumäärä 37

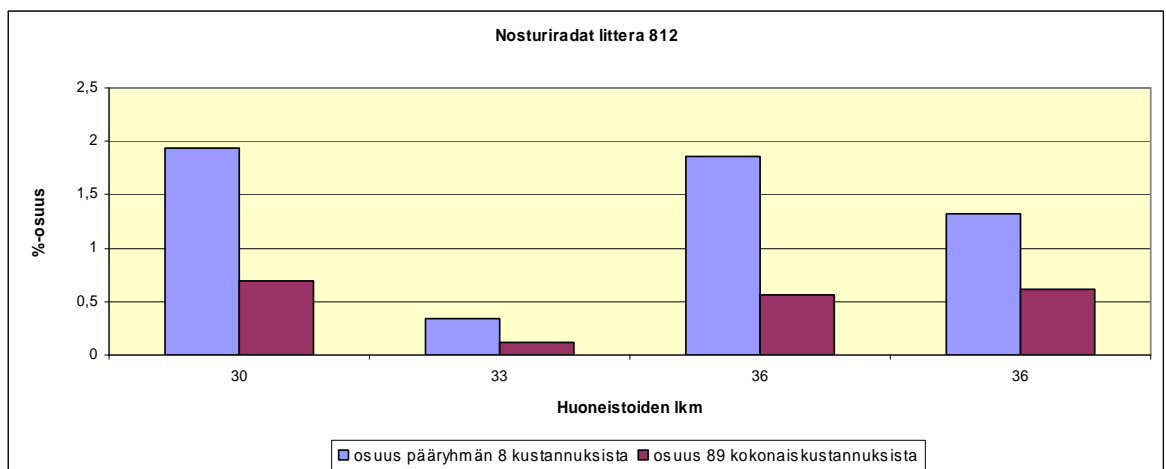
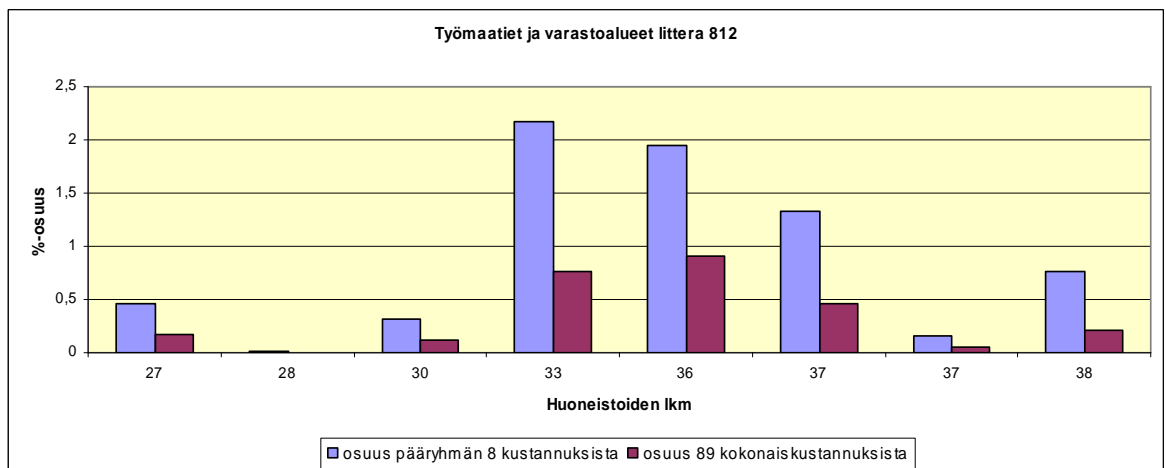
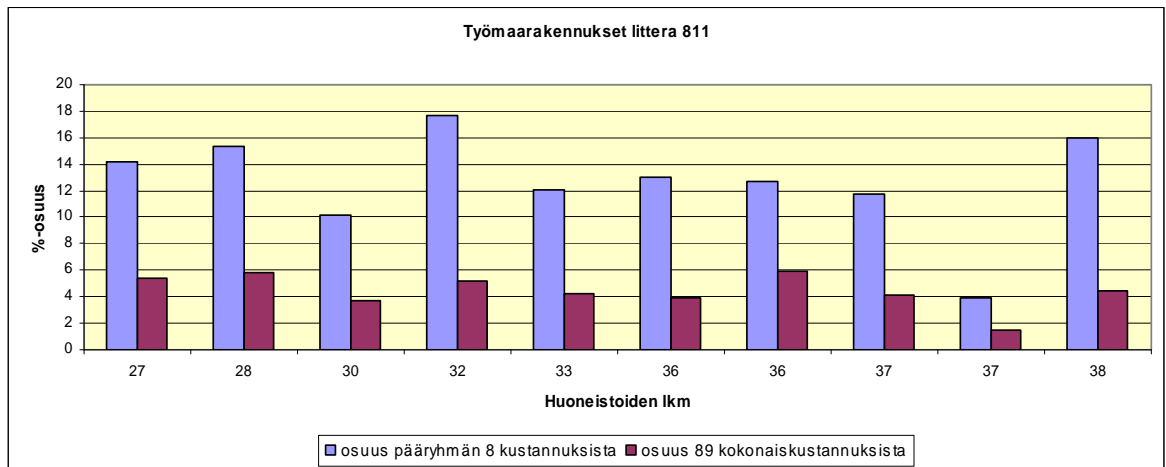


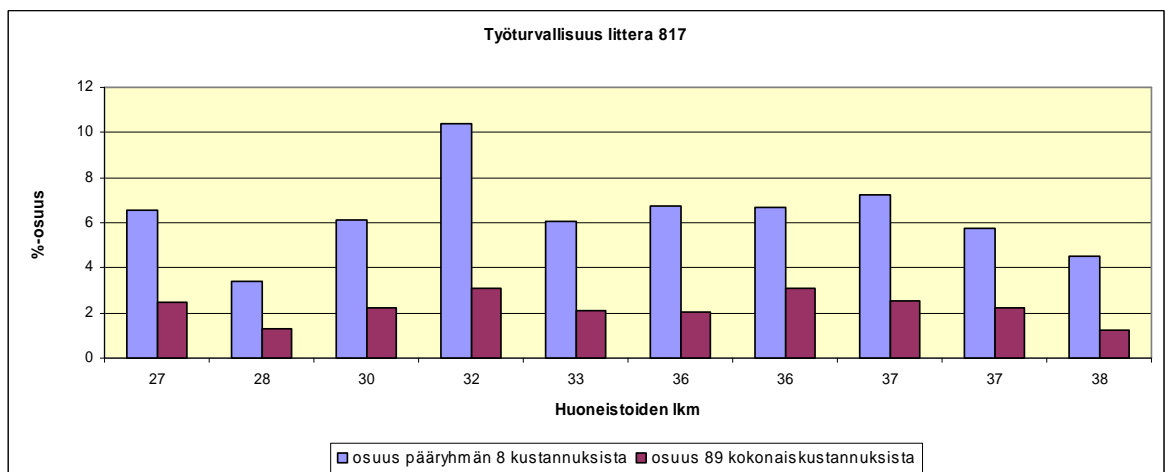
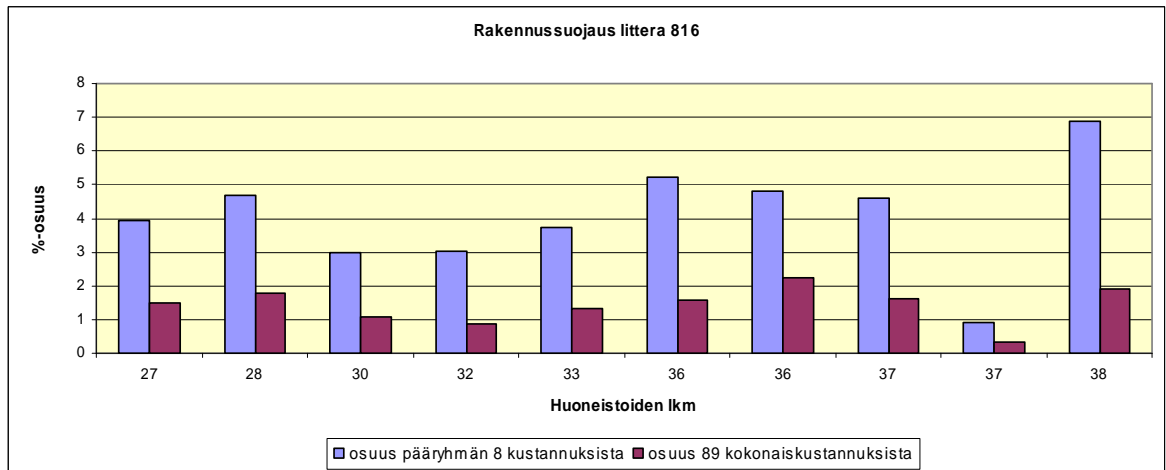
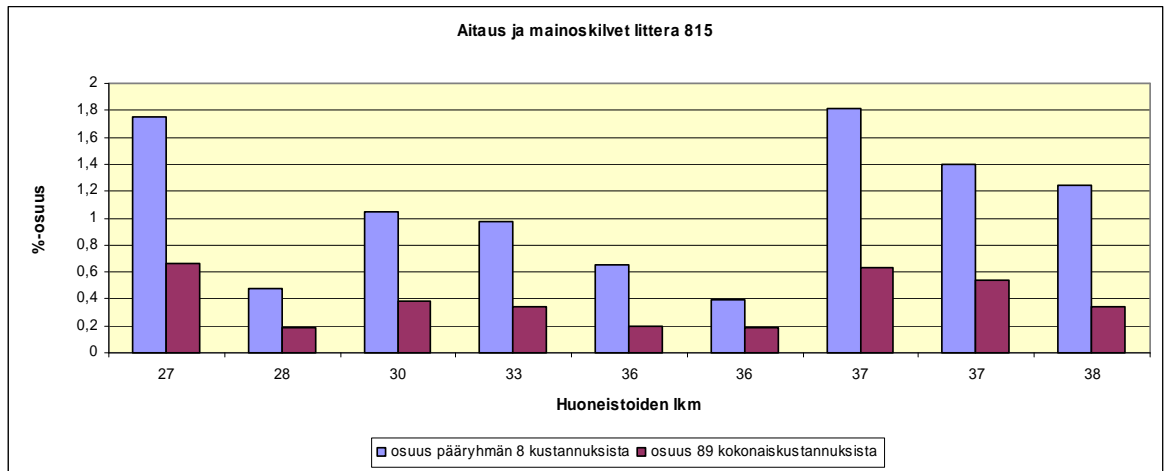
## Kohde 20, huoneistoiden lukumäärä 38

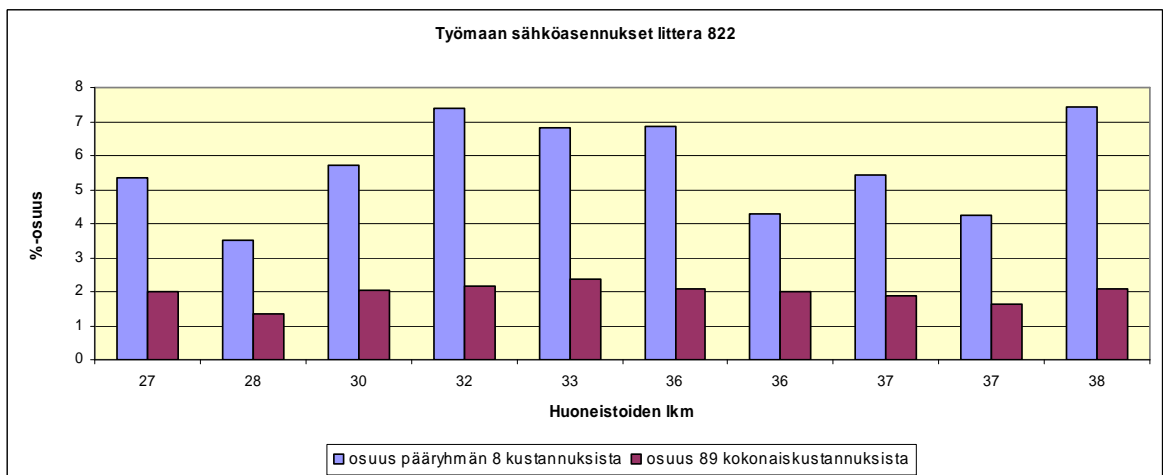
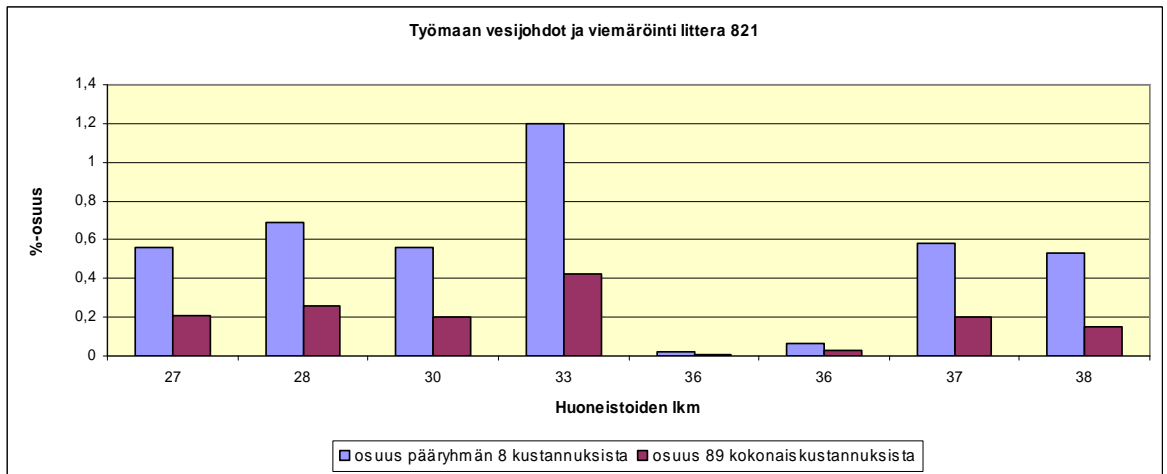
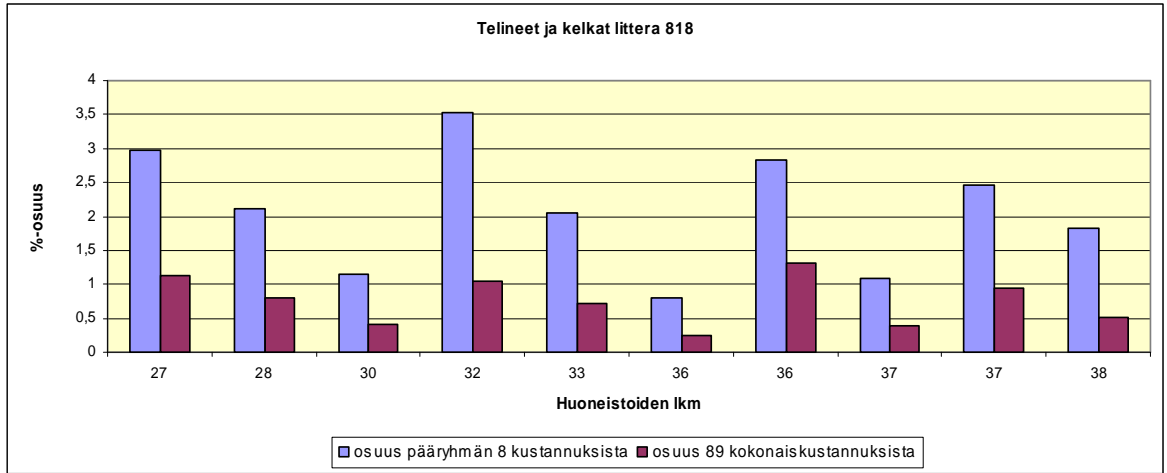


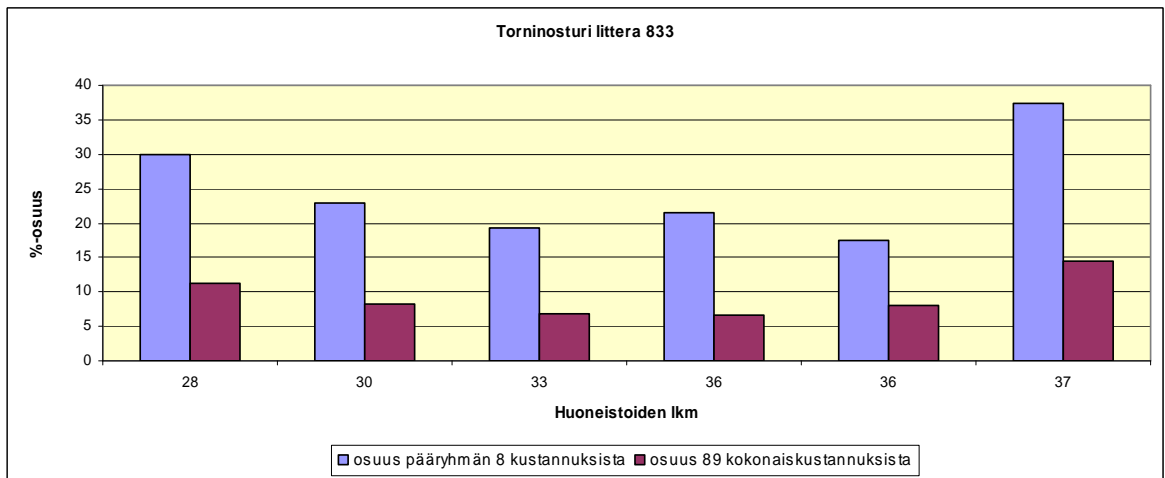
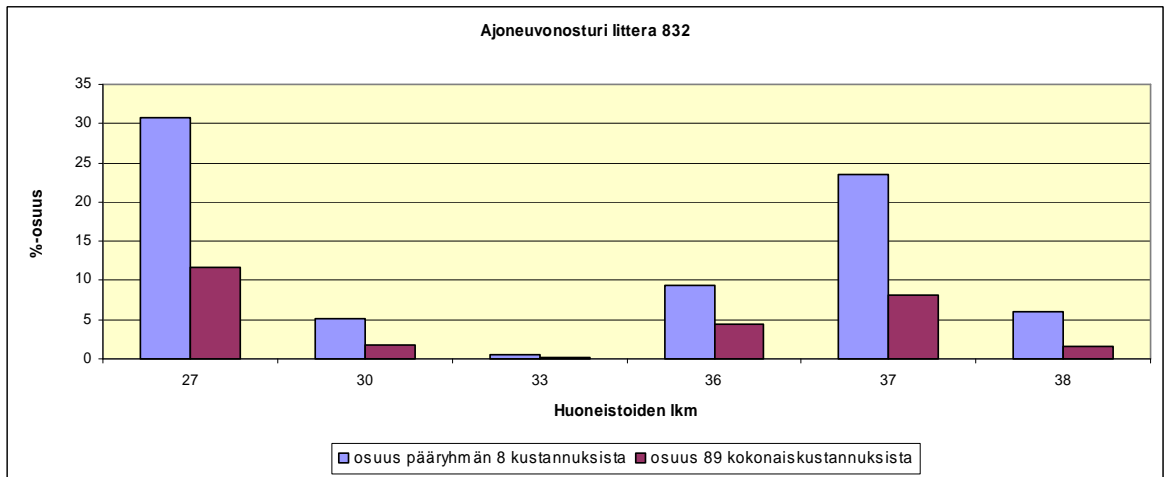
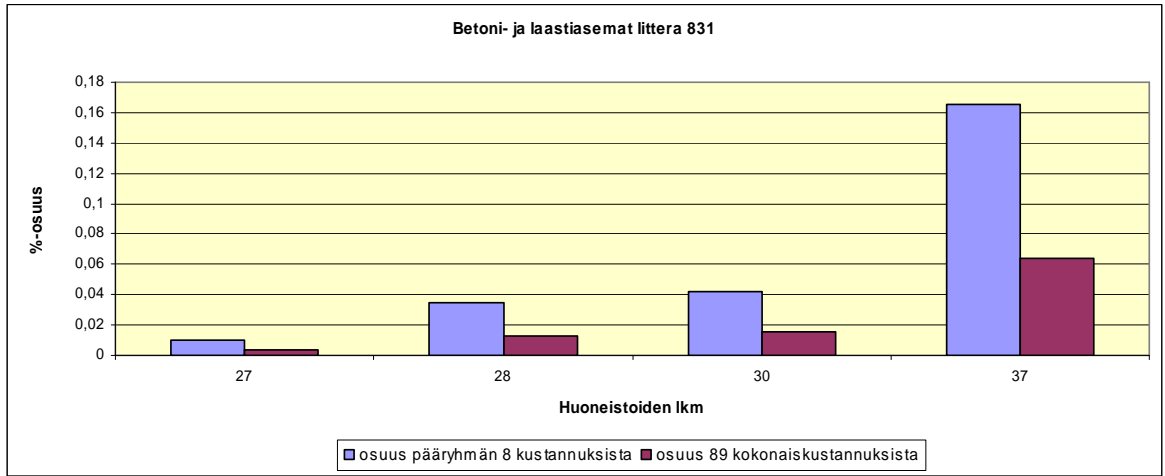
## 7.4 Kerrostalot alle 40 huoneistoa, litterakohtaiset vertailukaaviot

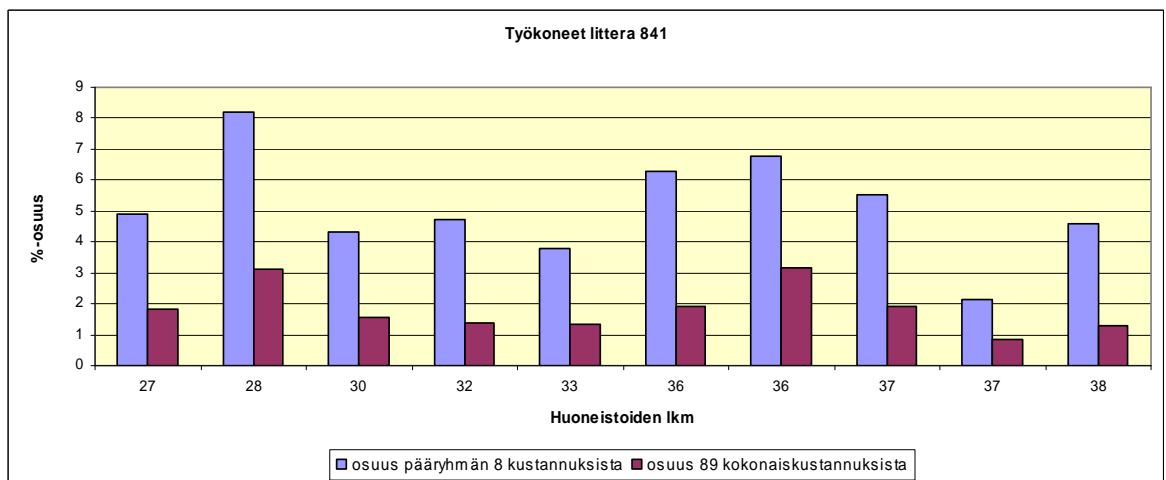
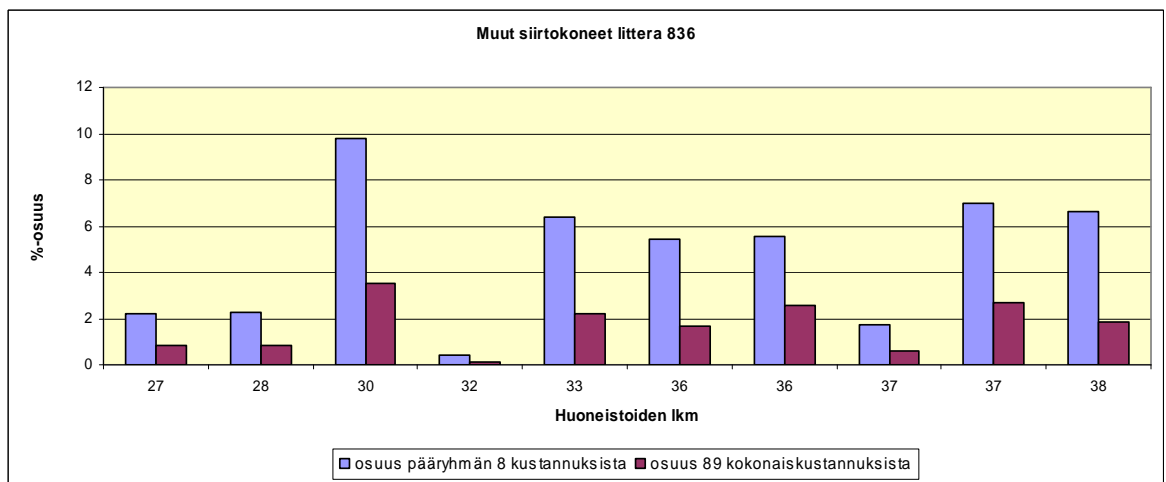
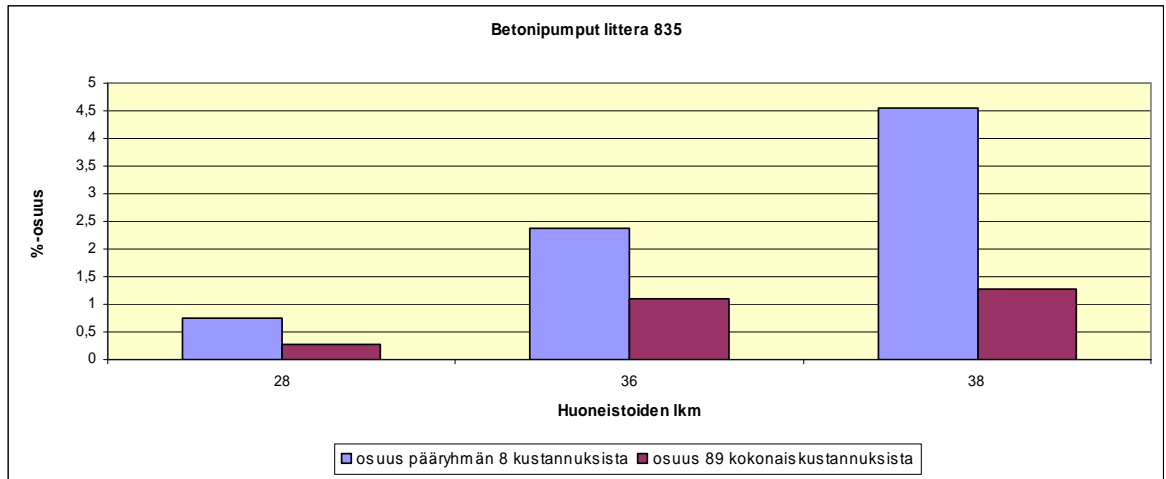
### Pääryhmä 8

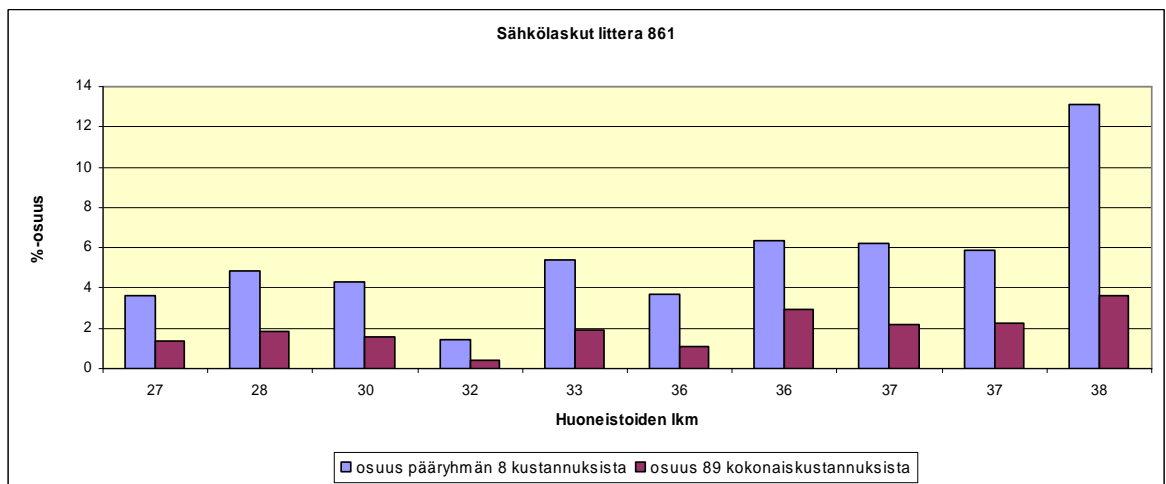
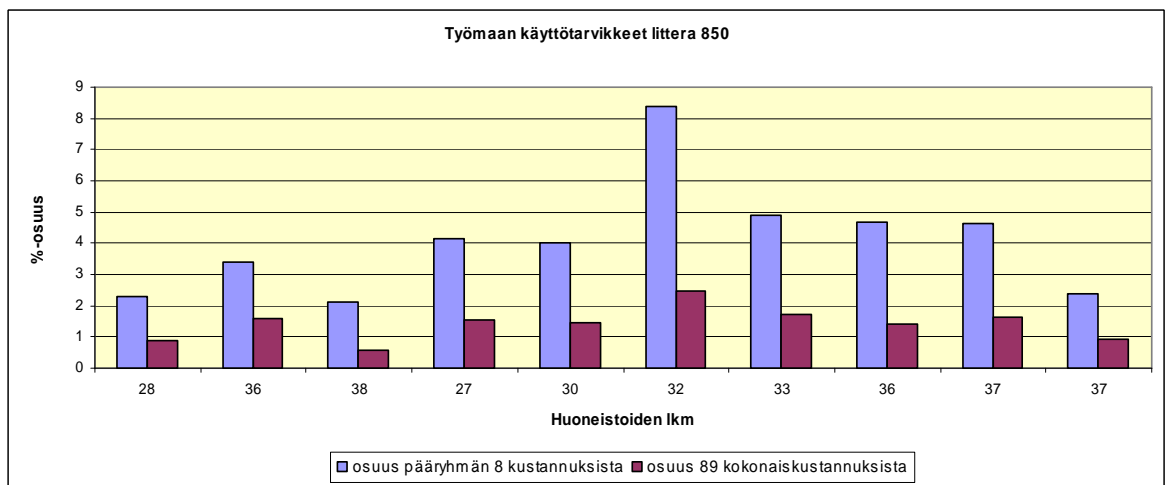
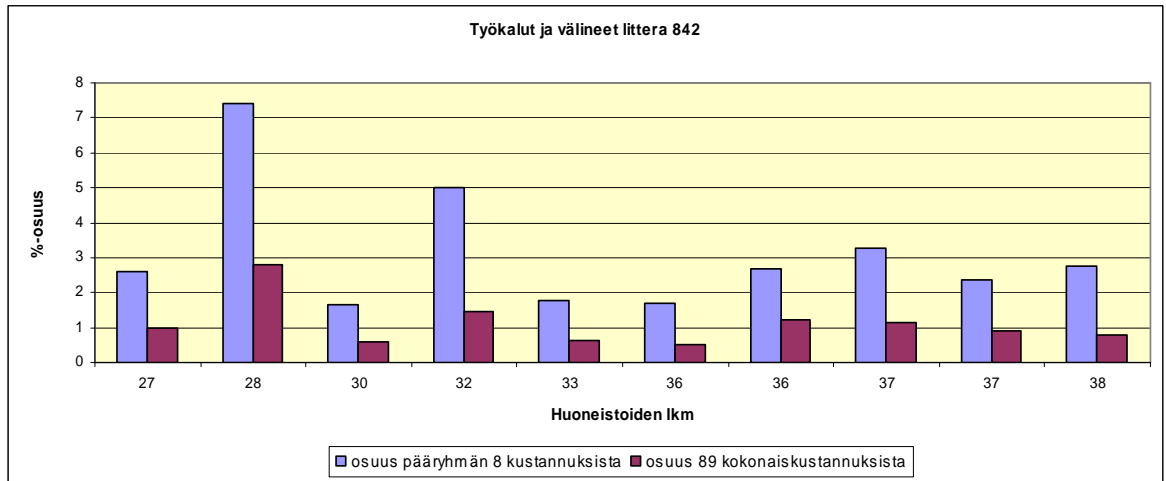




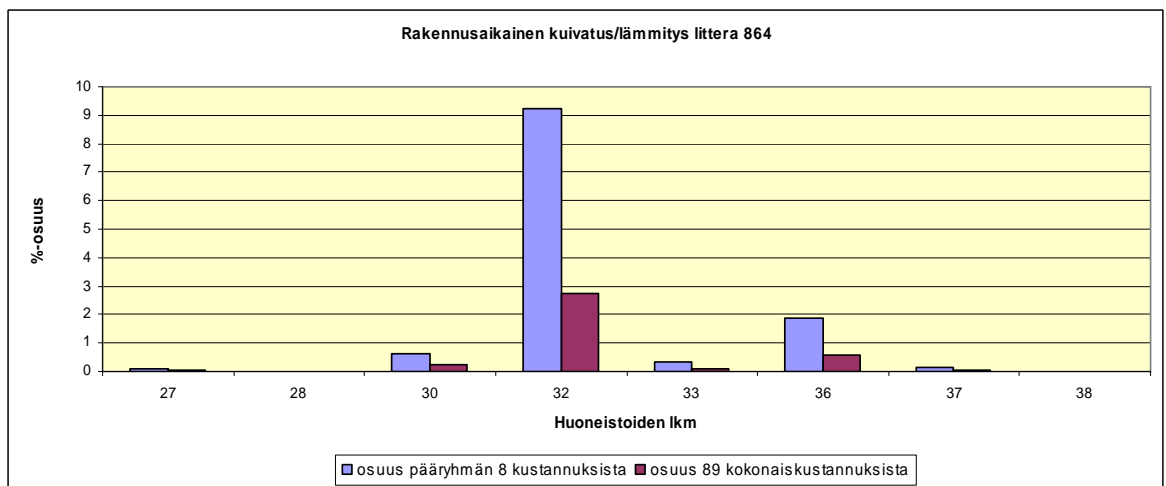
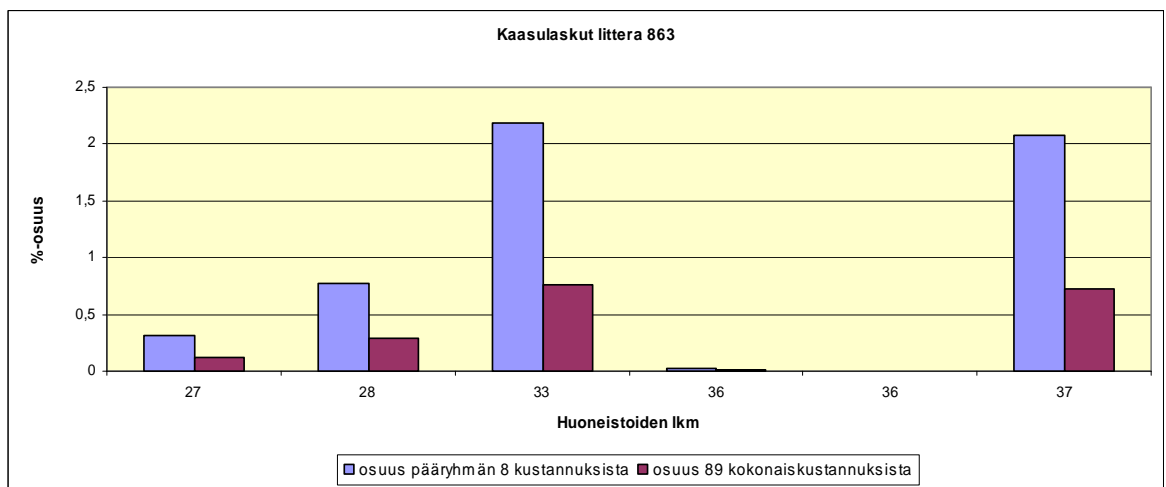
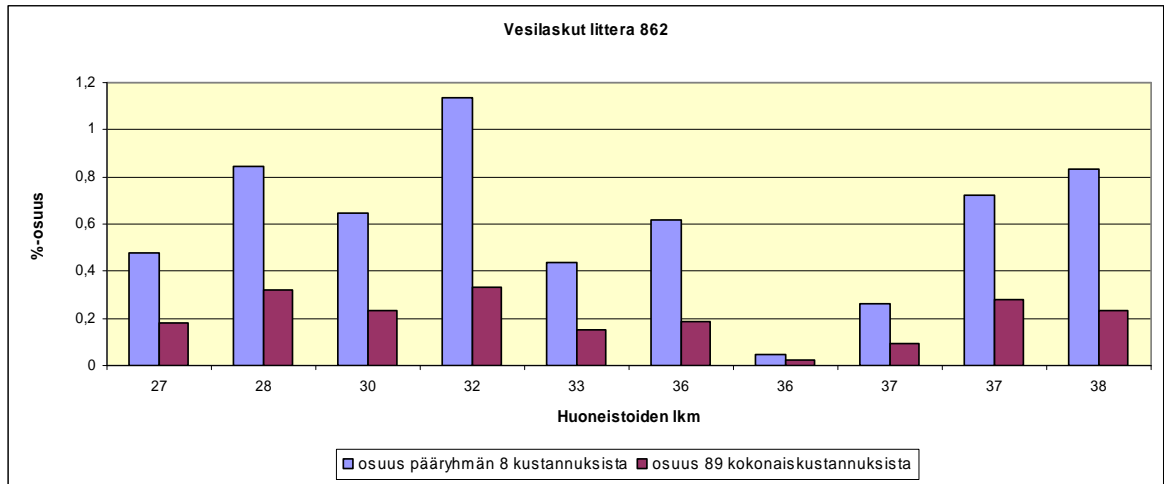


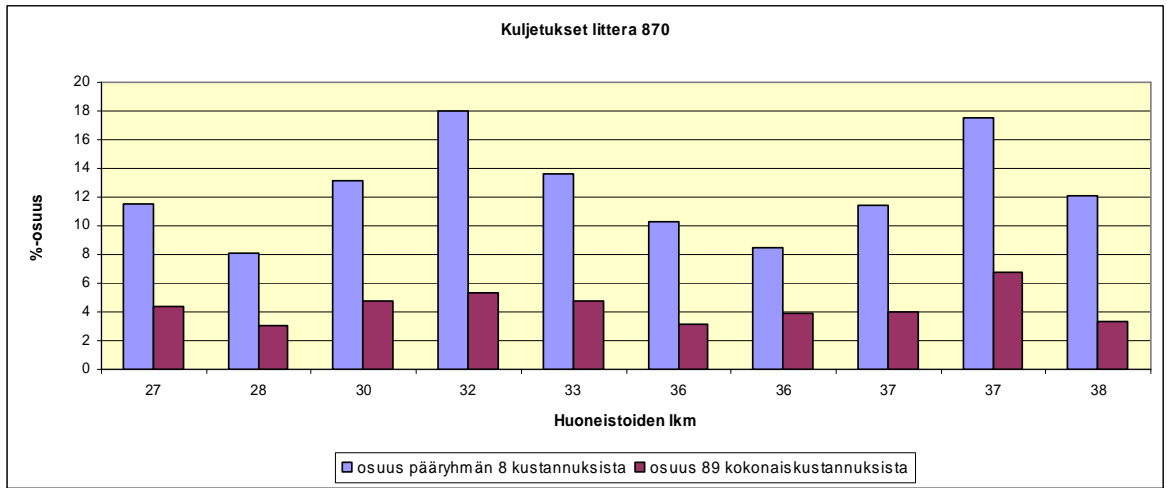
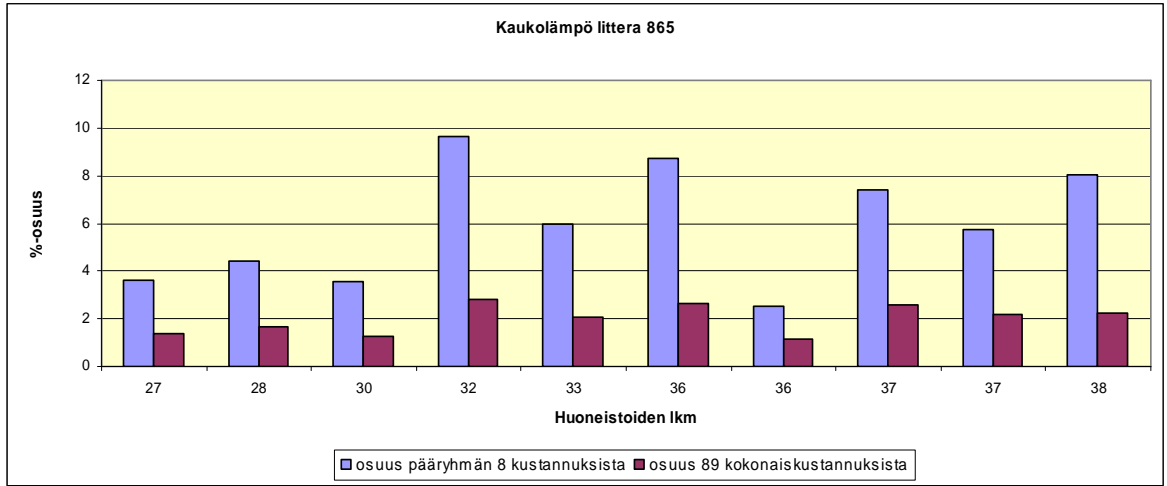




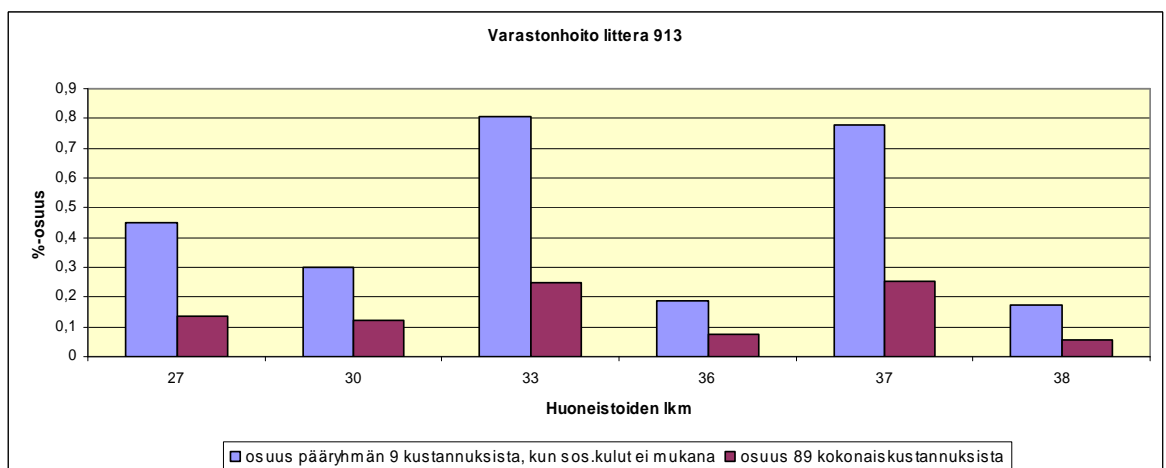
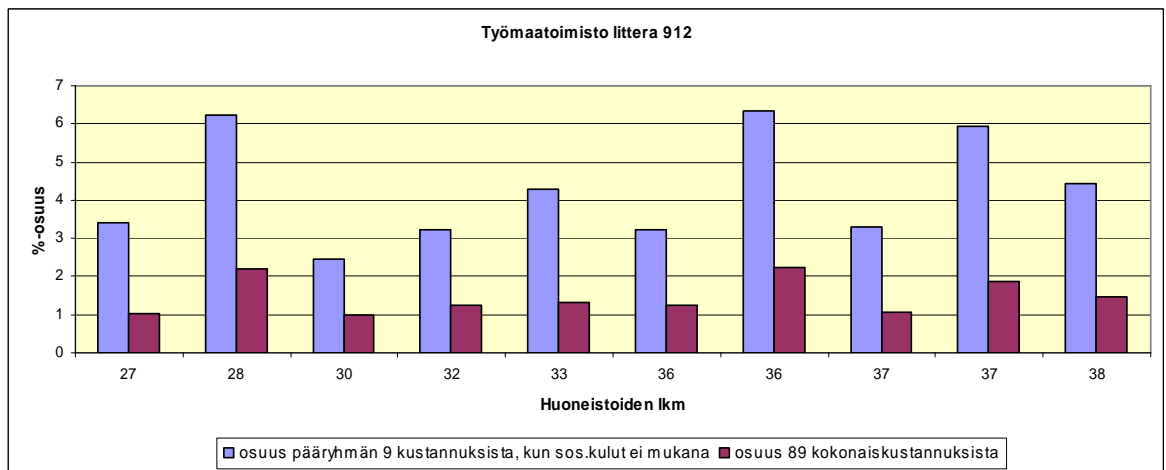
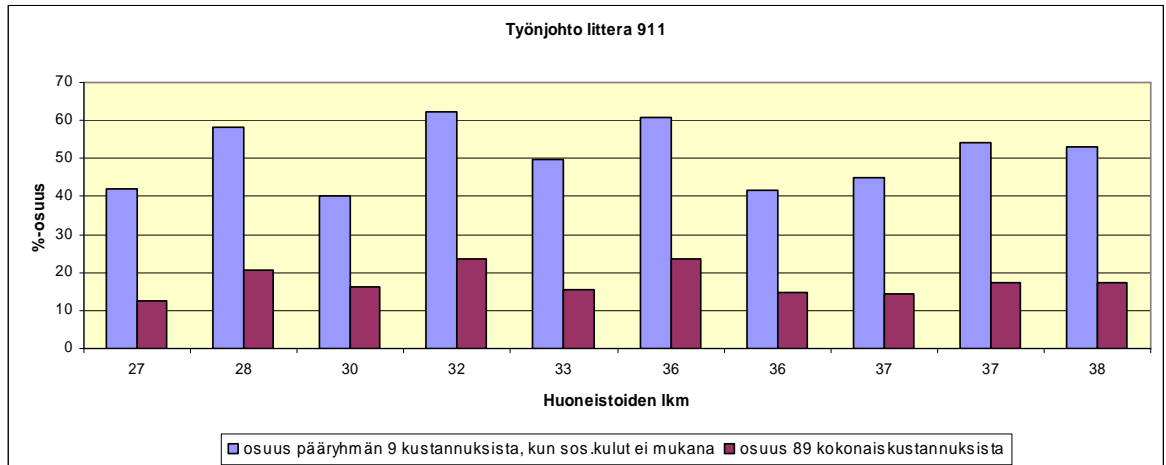


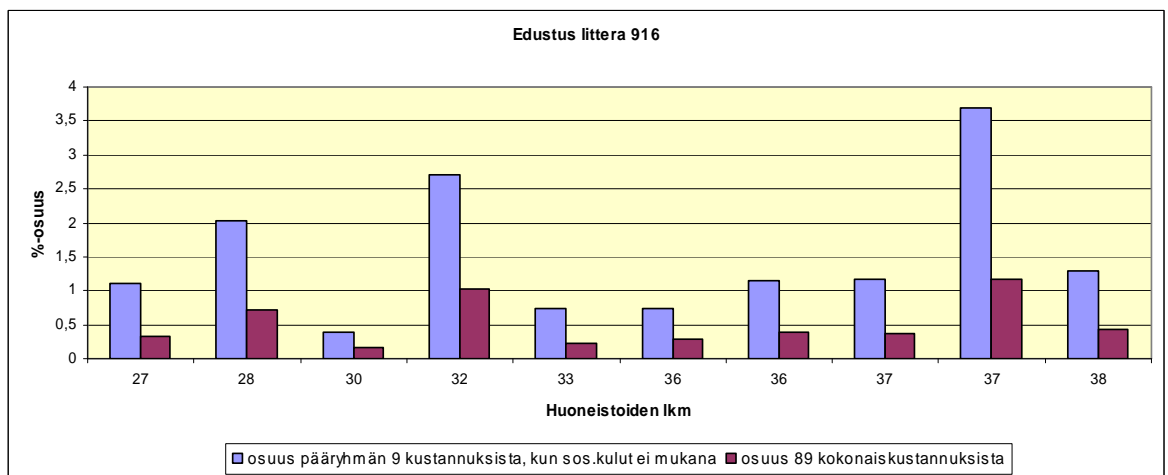
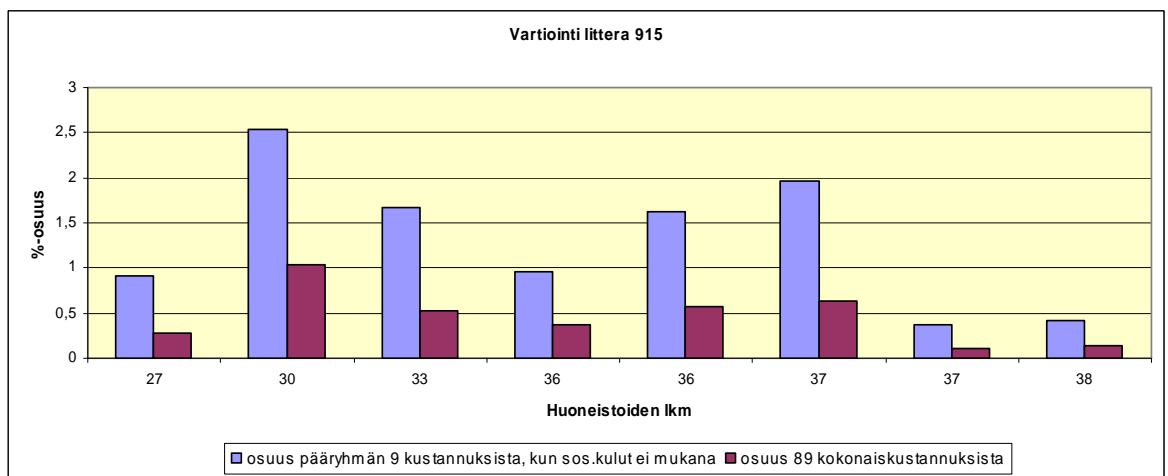
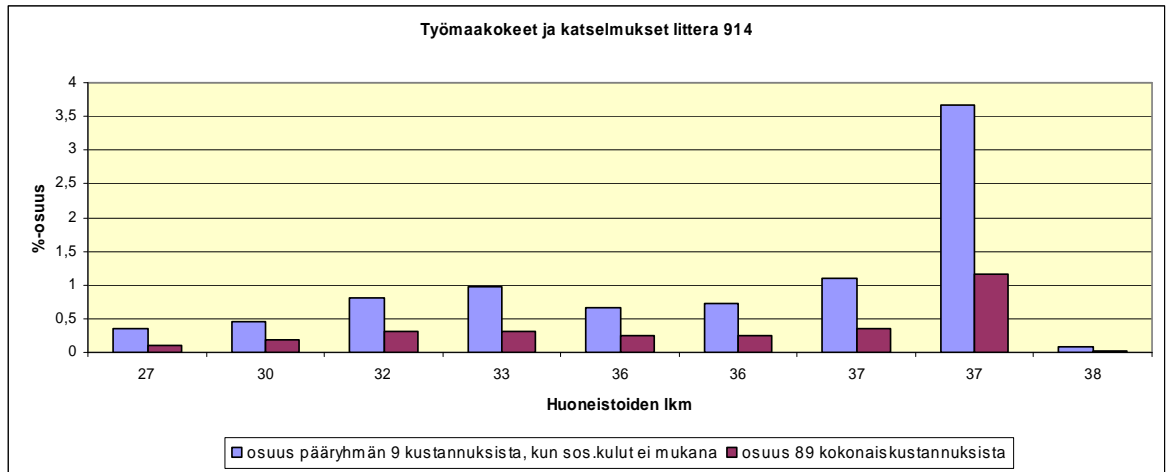


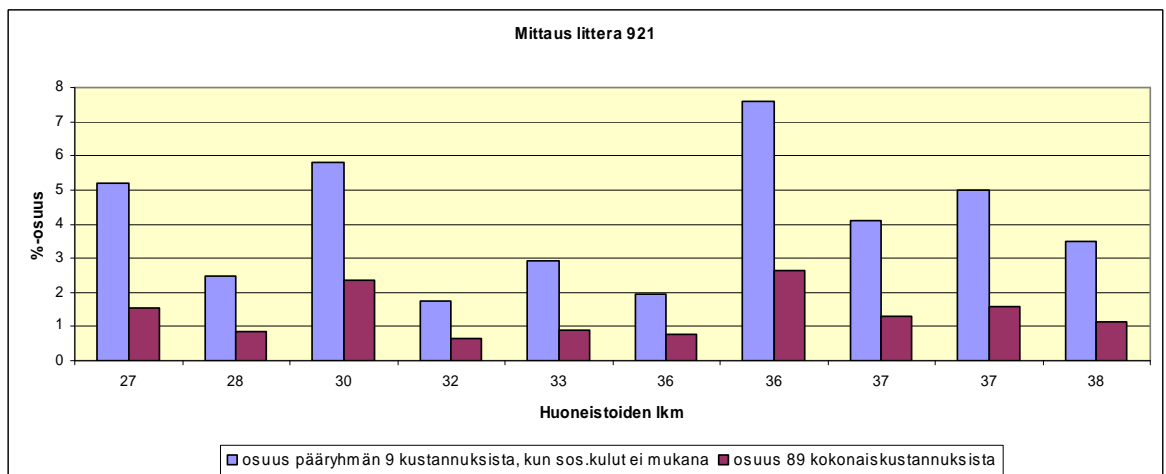
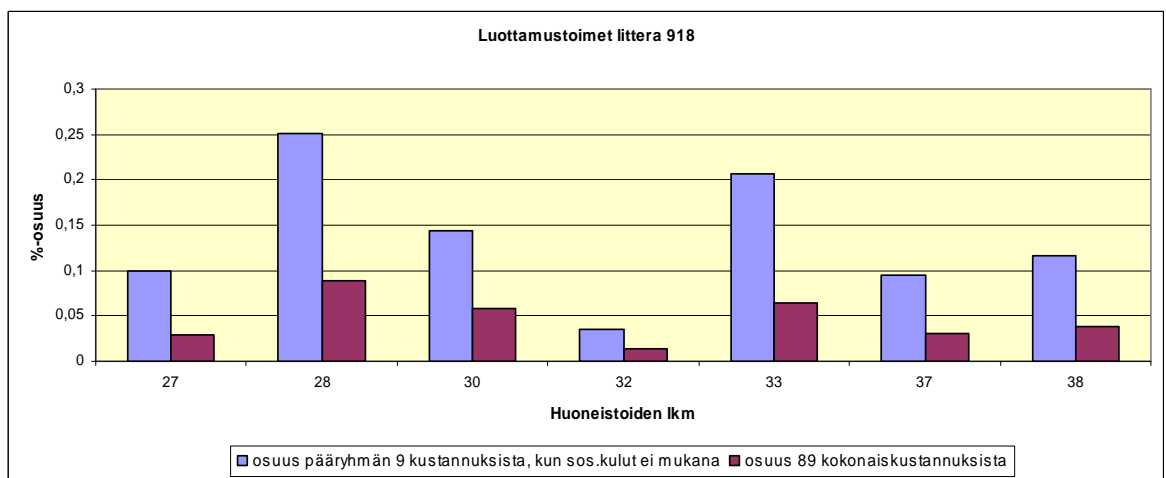
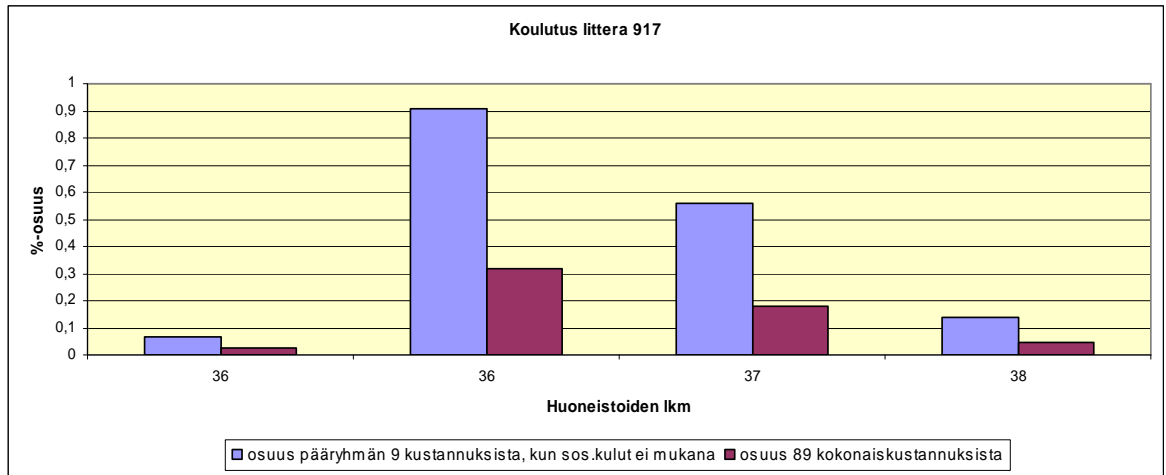


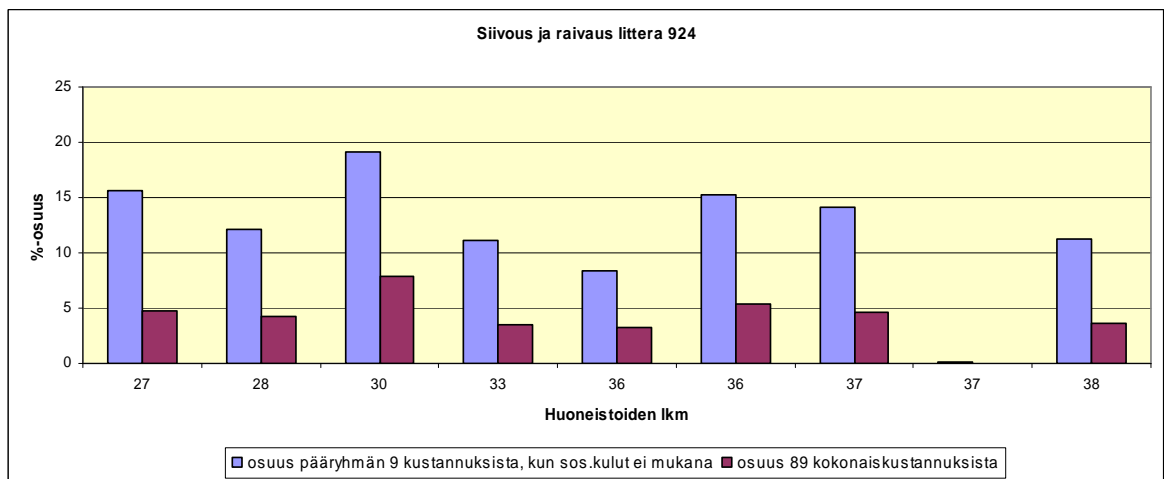
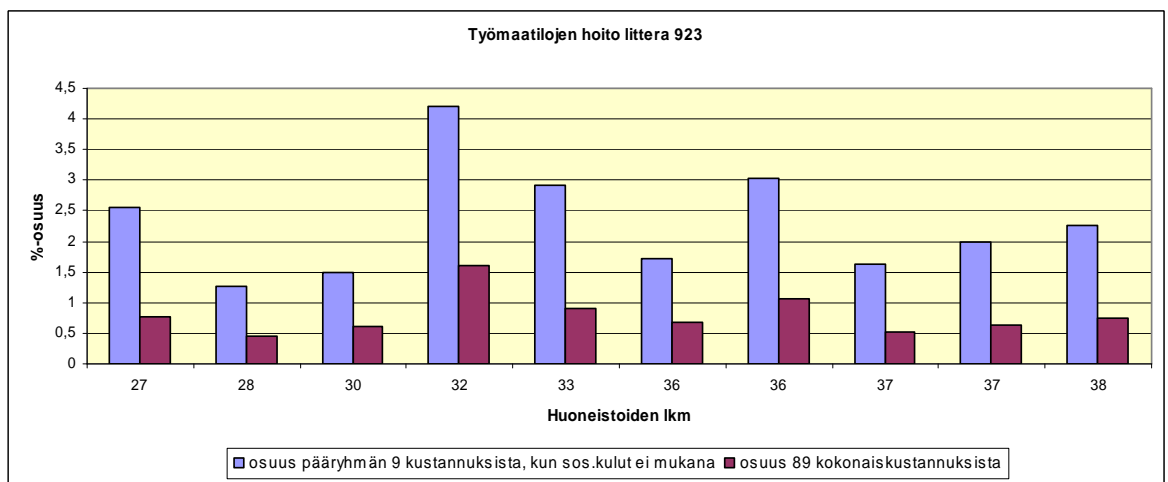
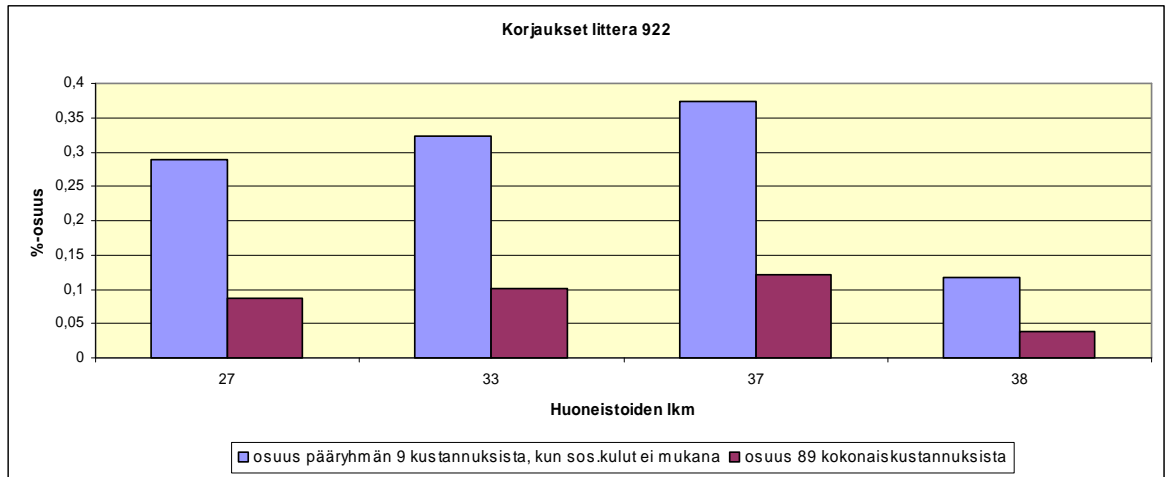


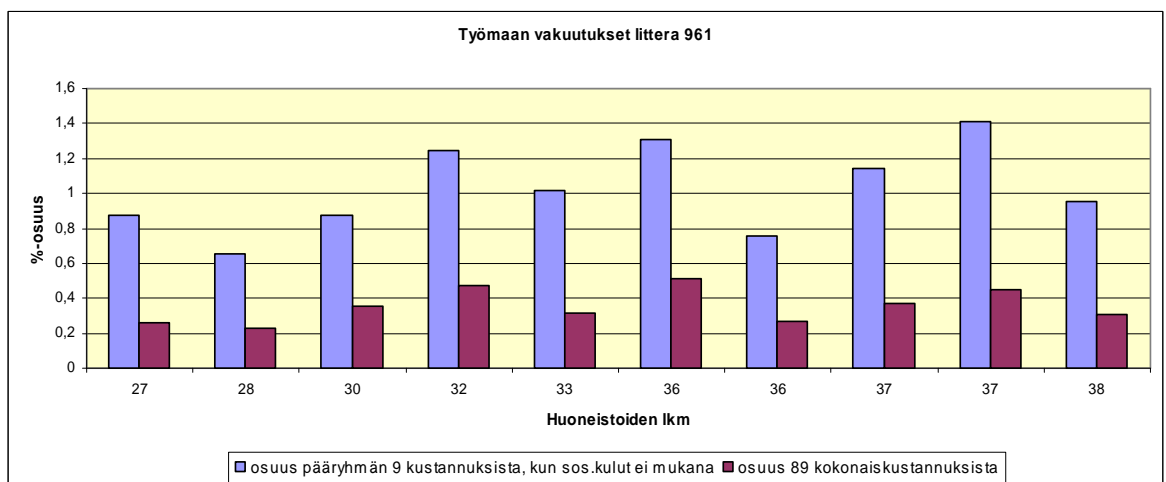
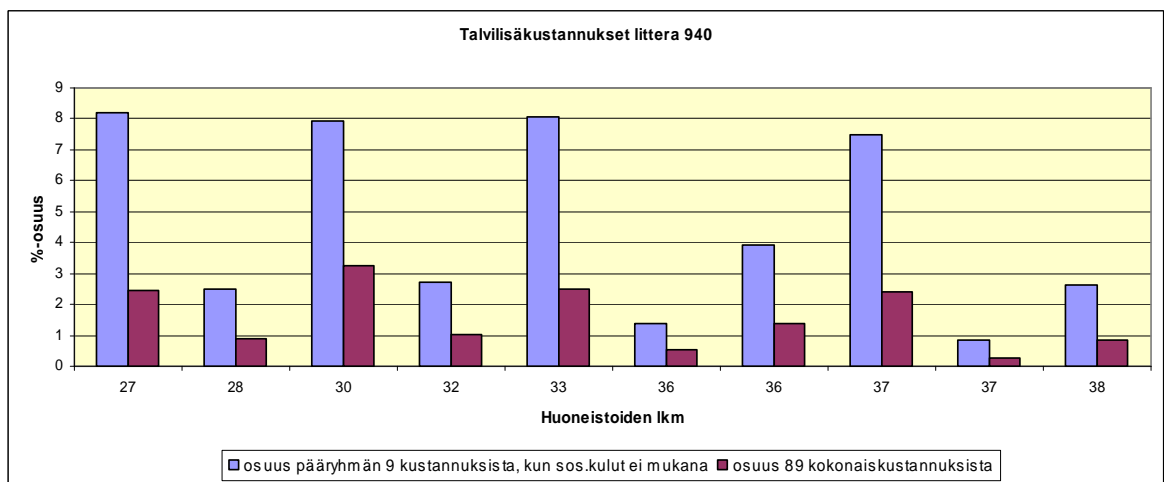
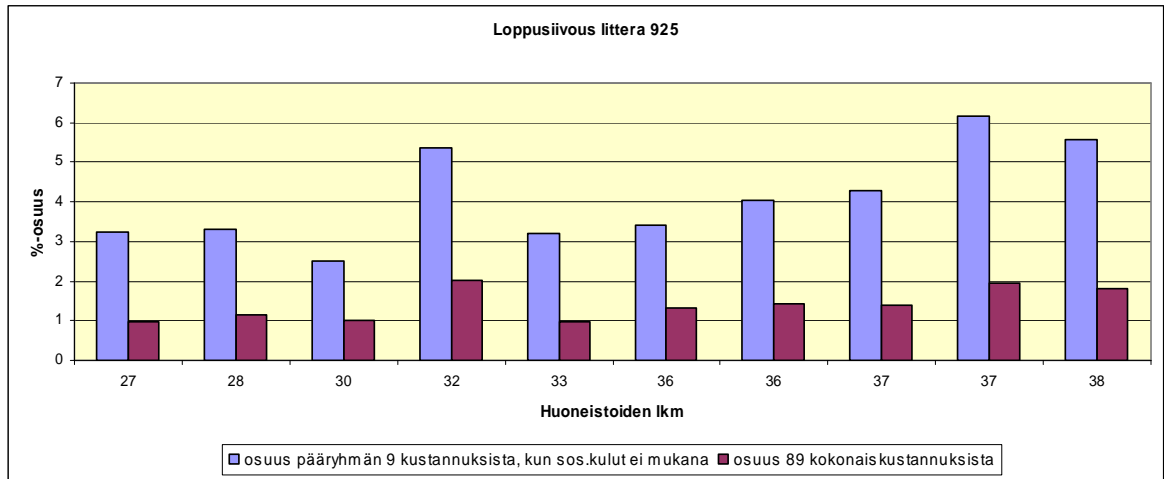
## Pääryhmä 9

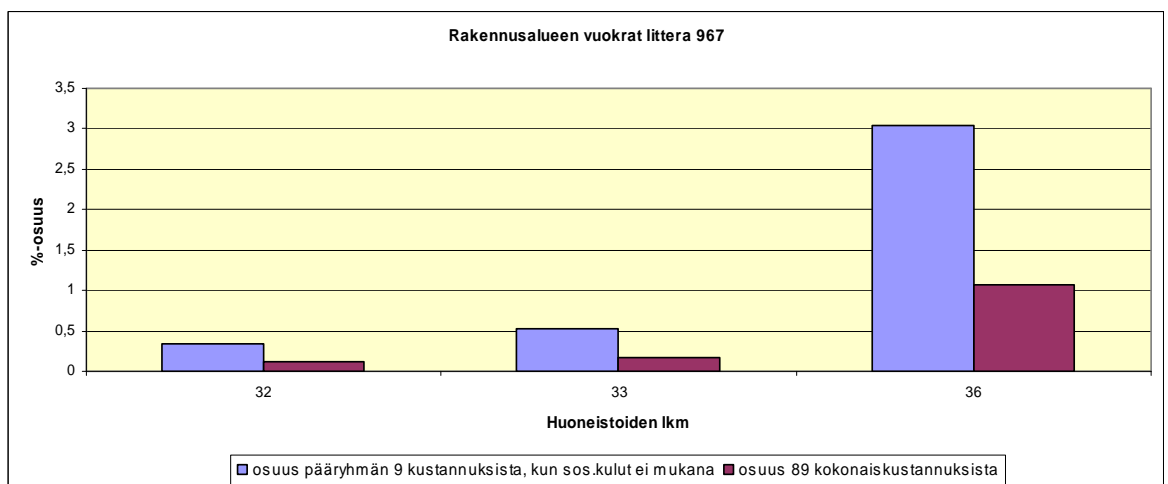
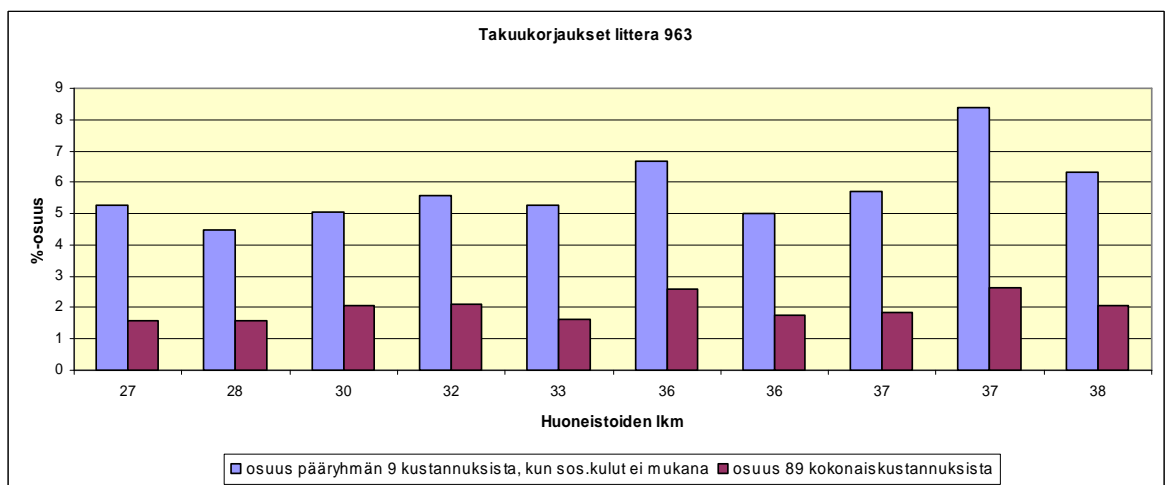
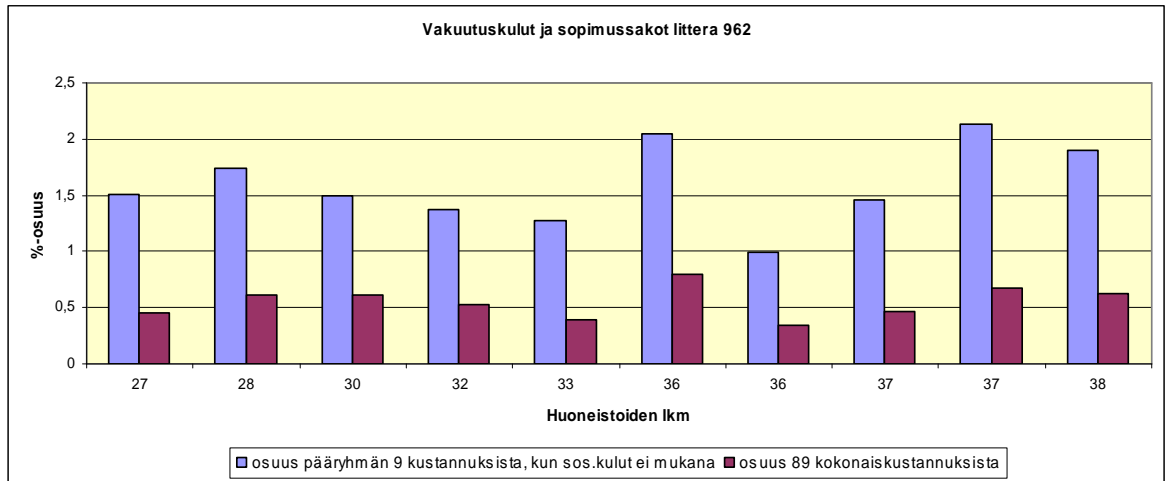




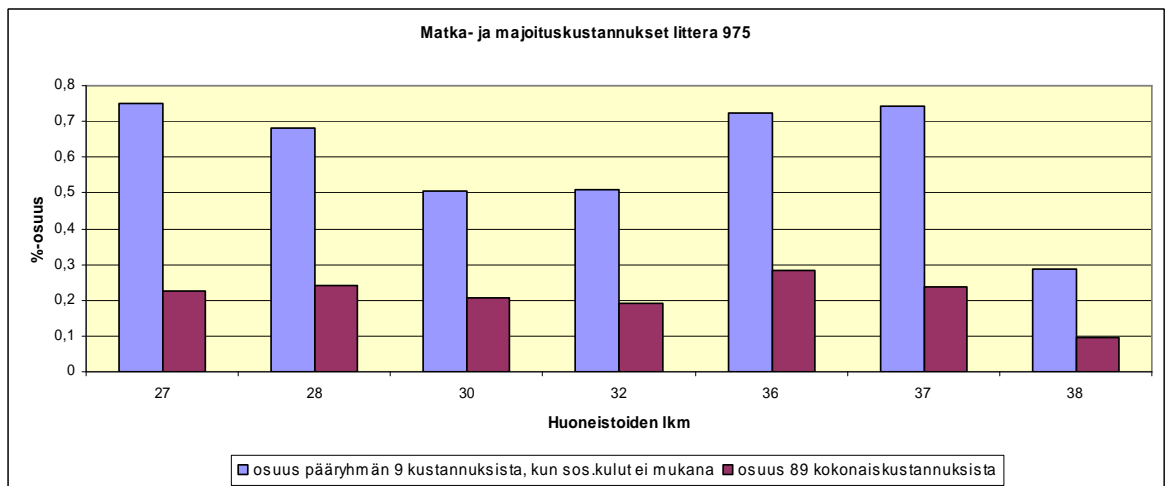
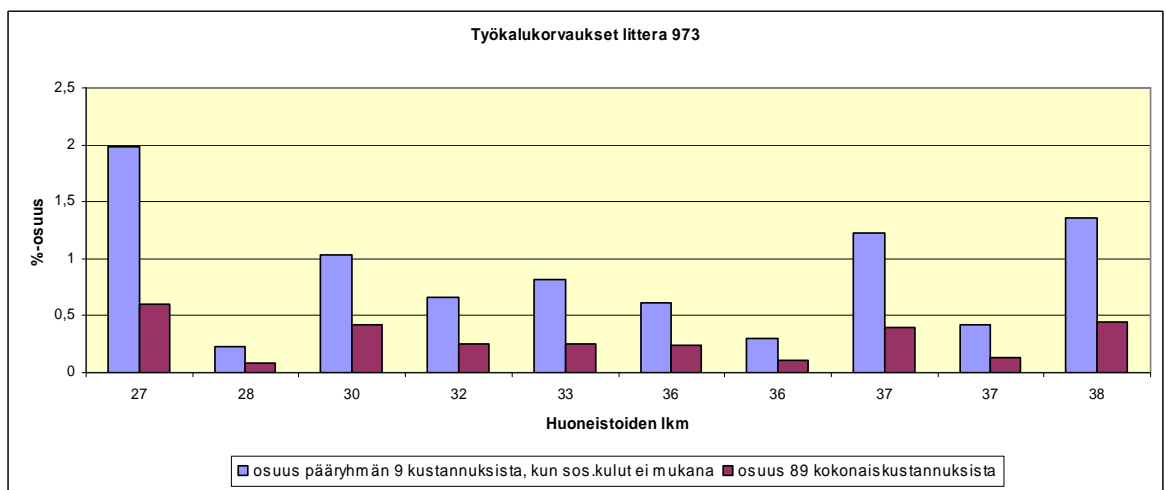
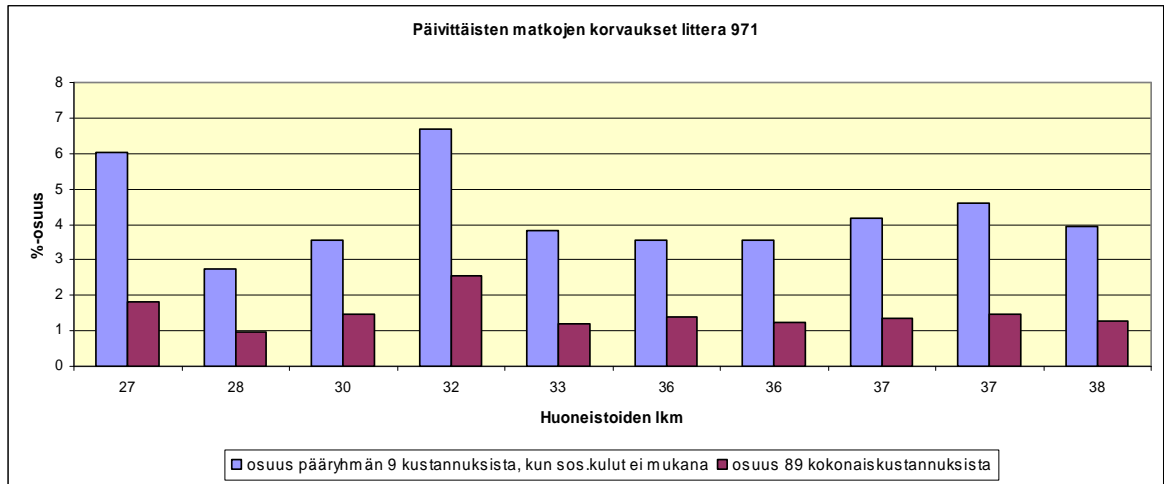


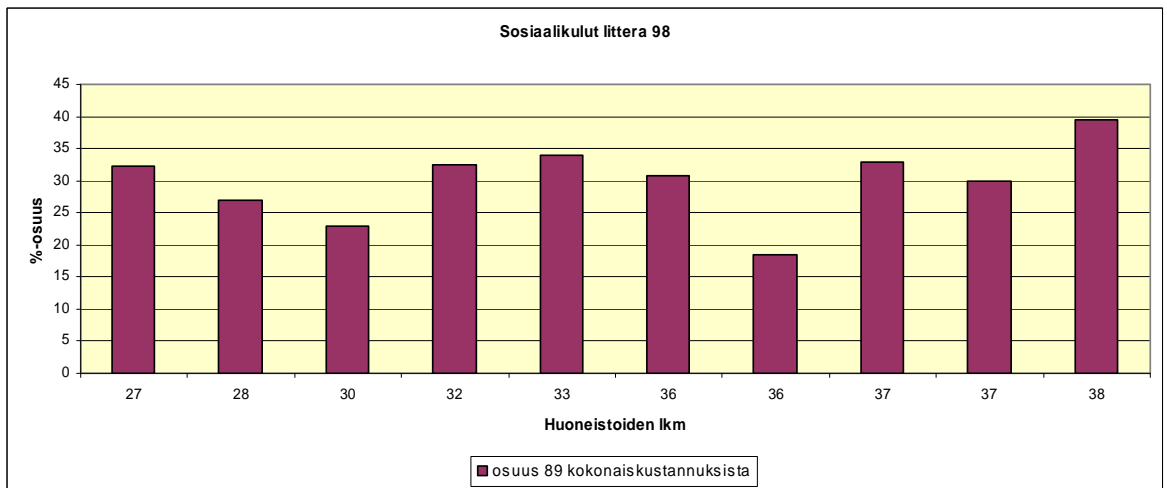
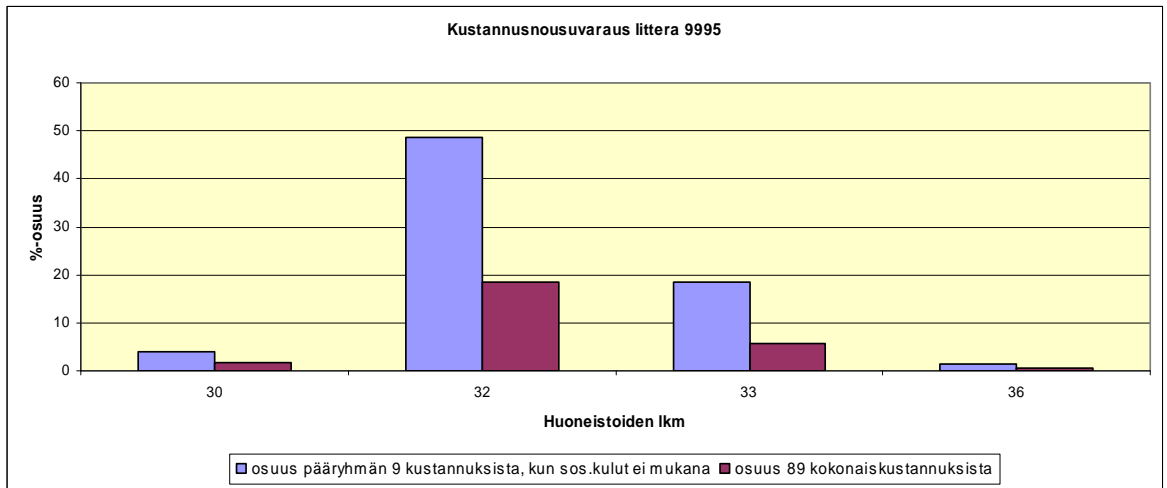
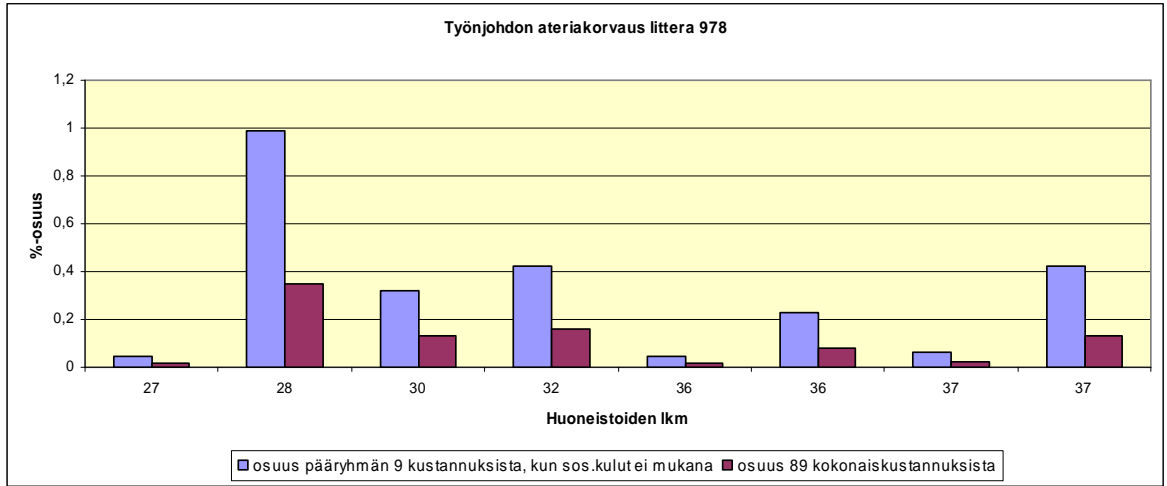






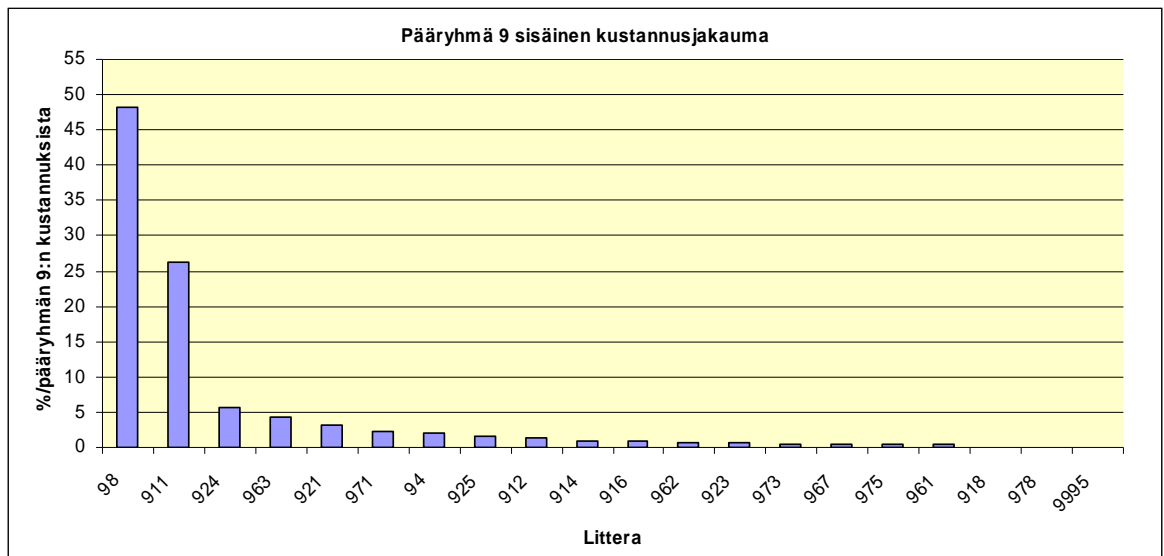
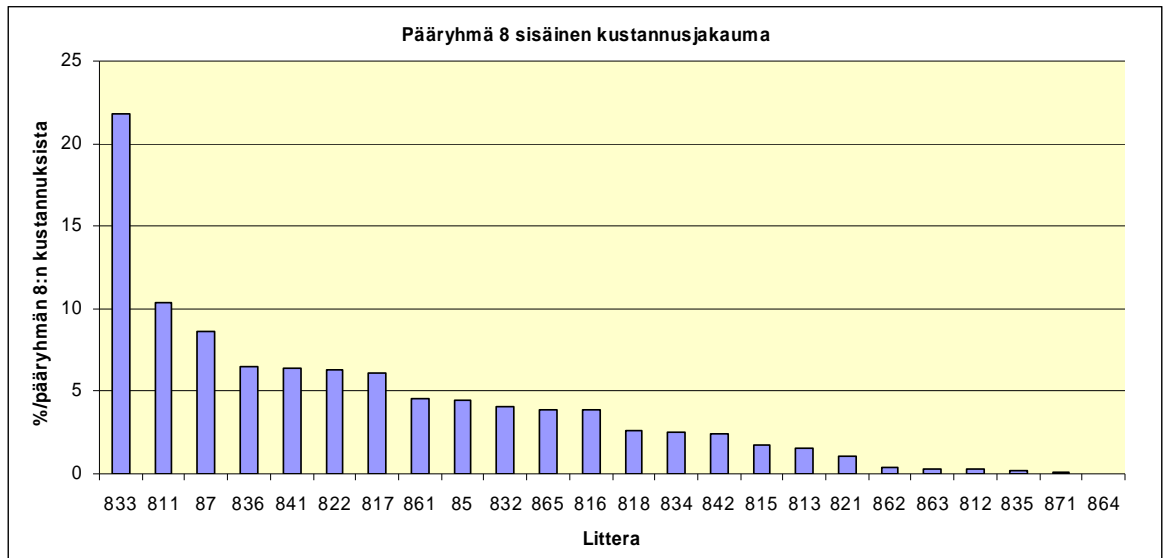




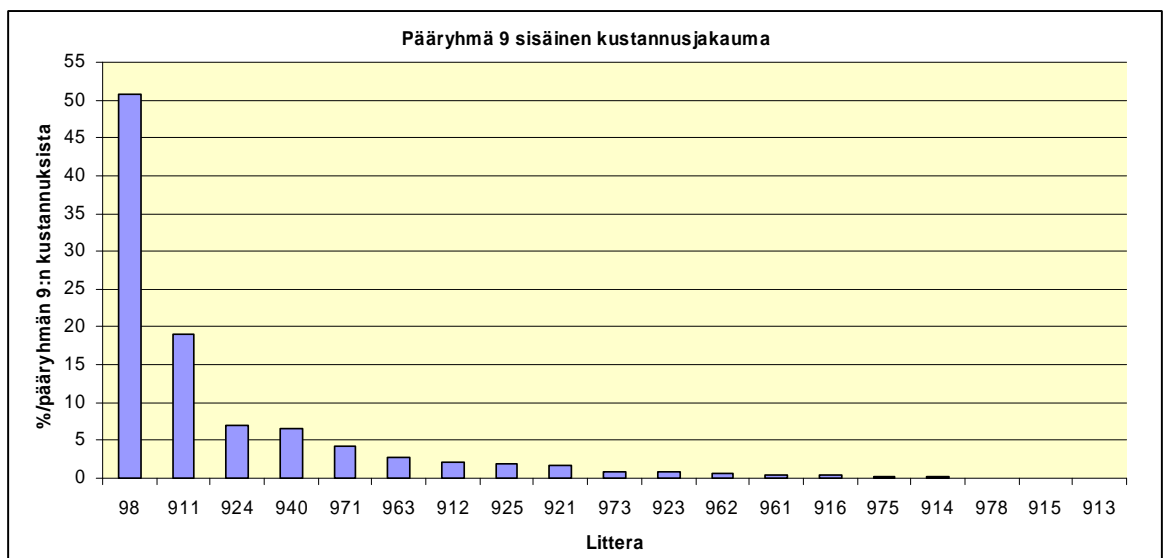
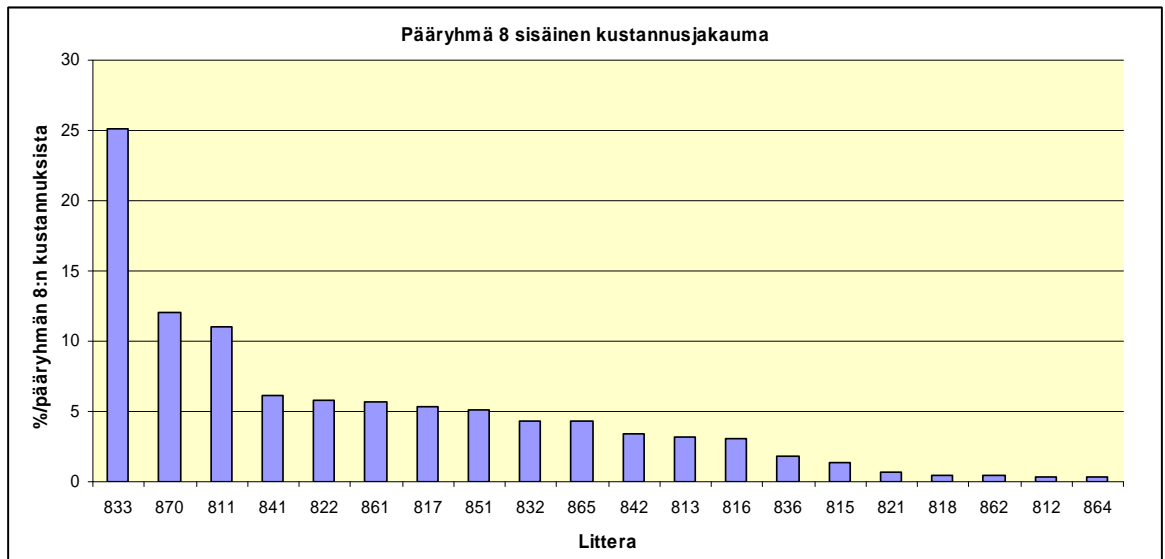


## 7.5 Ryhmä kerrostalot 40–80 huoneistoa, kohdekohtaiset käyttö- ja yhteiskustannukset

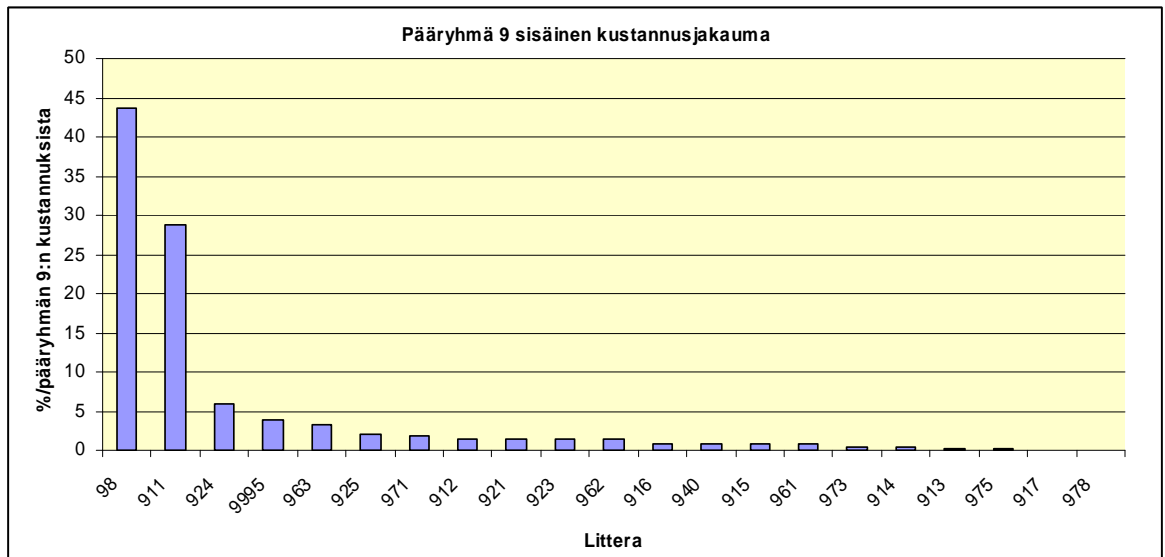
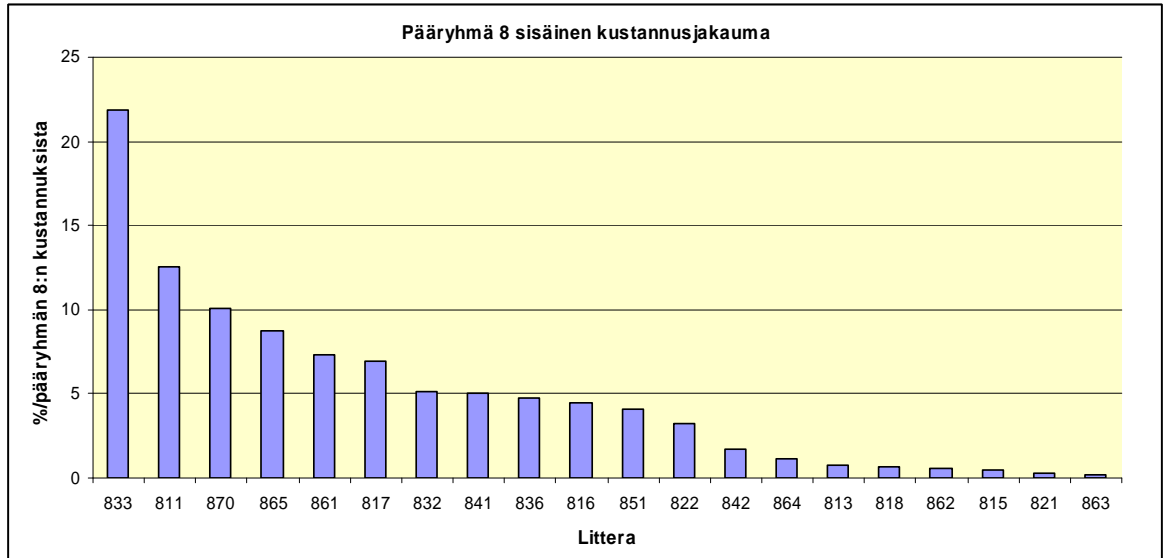
Kohde 21, huoneistoiden lukumäärä 43



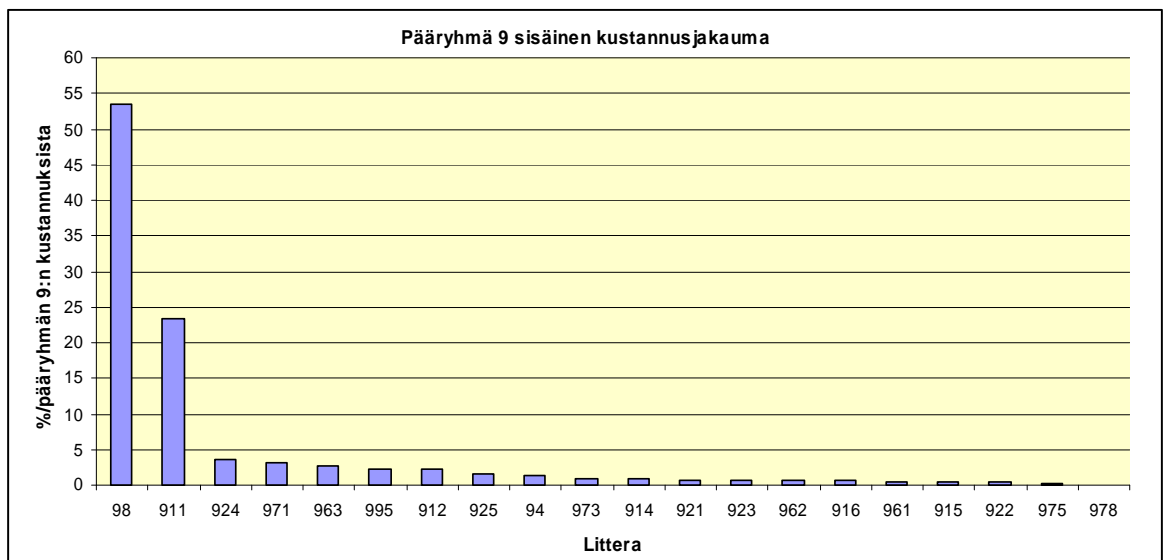
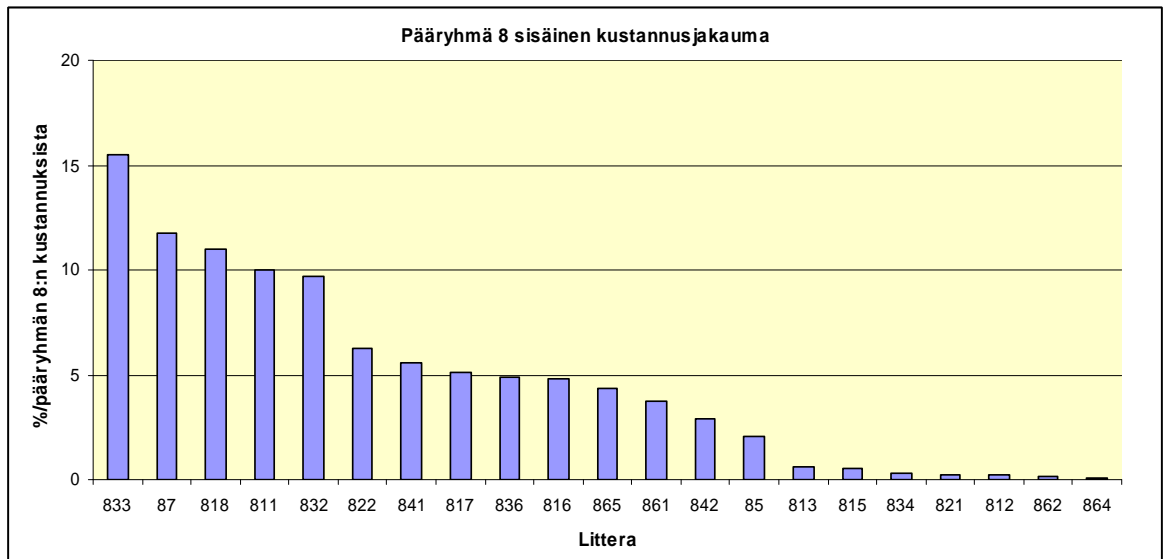
## Kohde 22, huoneistoiden lukumäärä 45



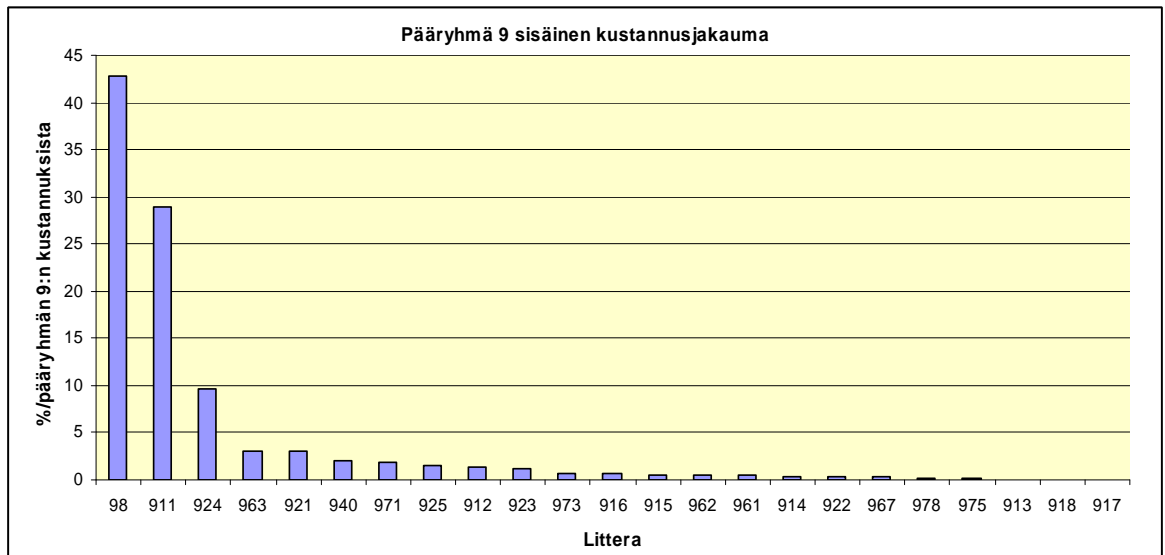
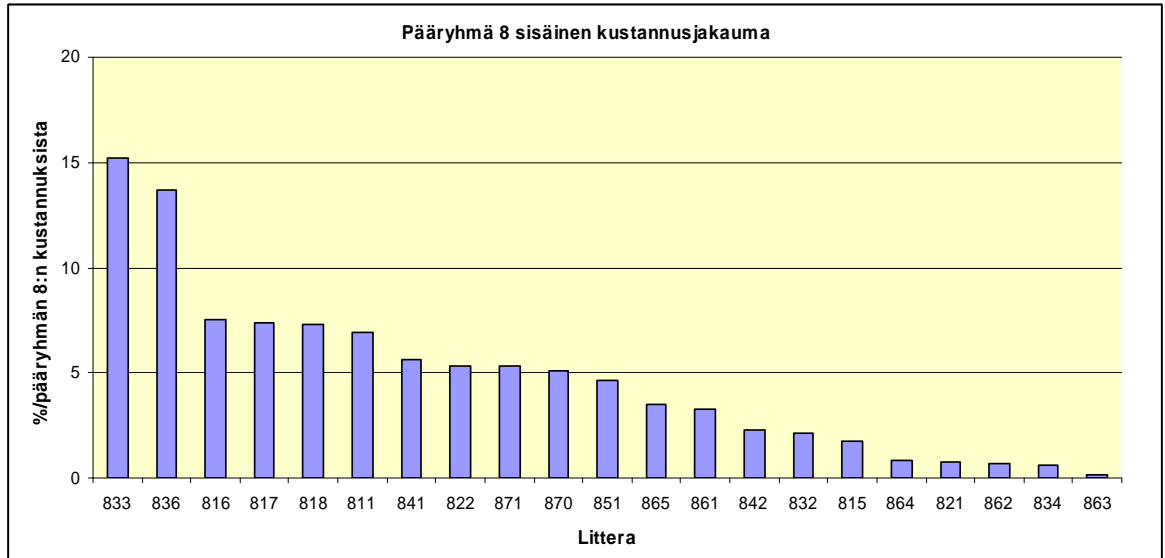
## Kohde 23, huoneistoiden lukumäärä 46



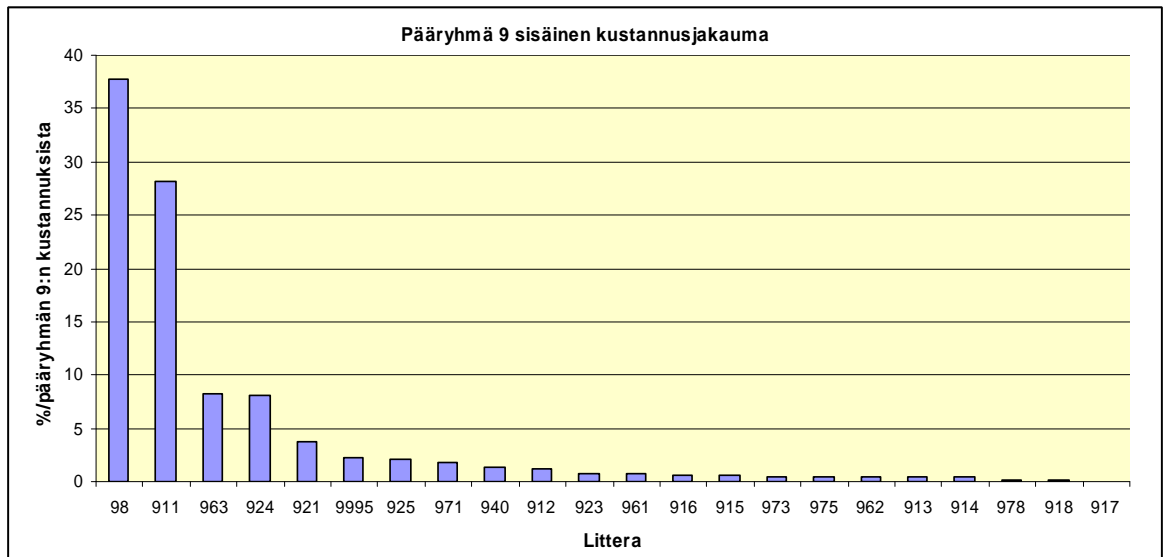
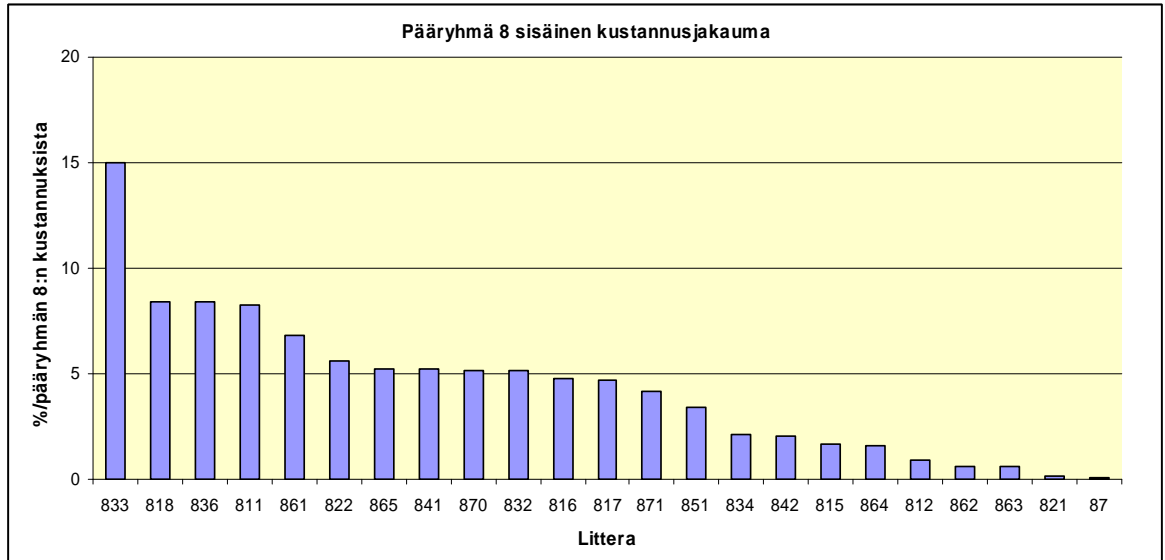
## Kohde 24, huoneistoiden lukumäärä 53



## Kohde 25, huoneistoiden lukumäärä 58

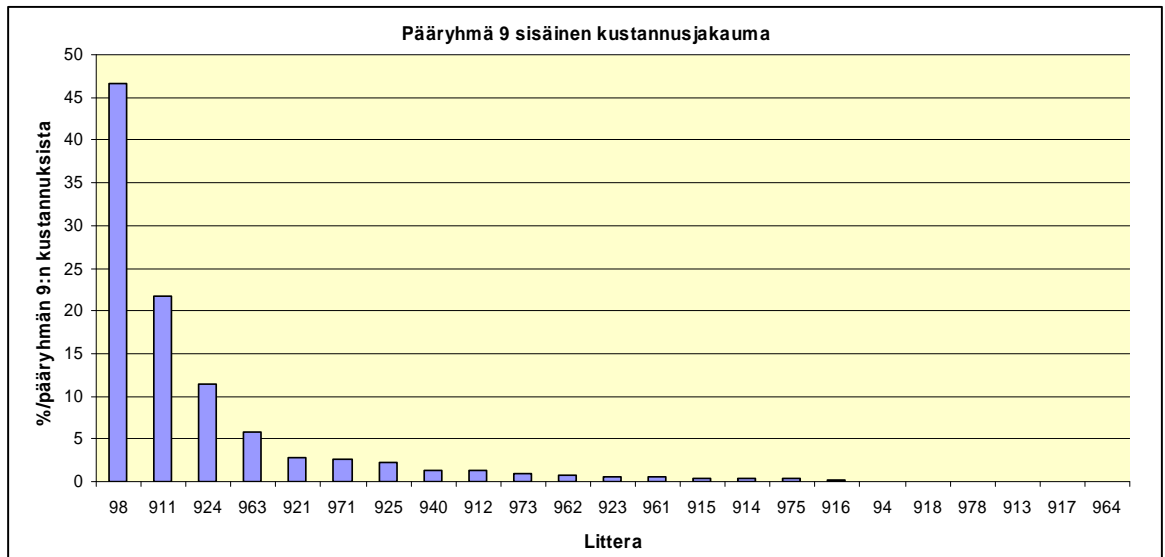
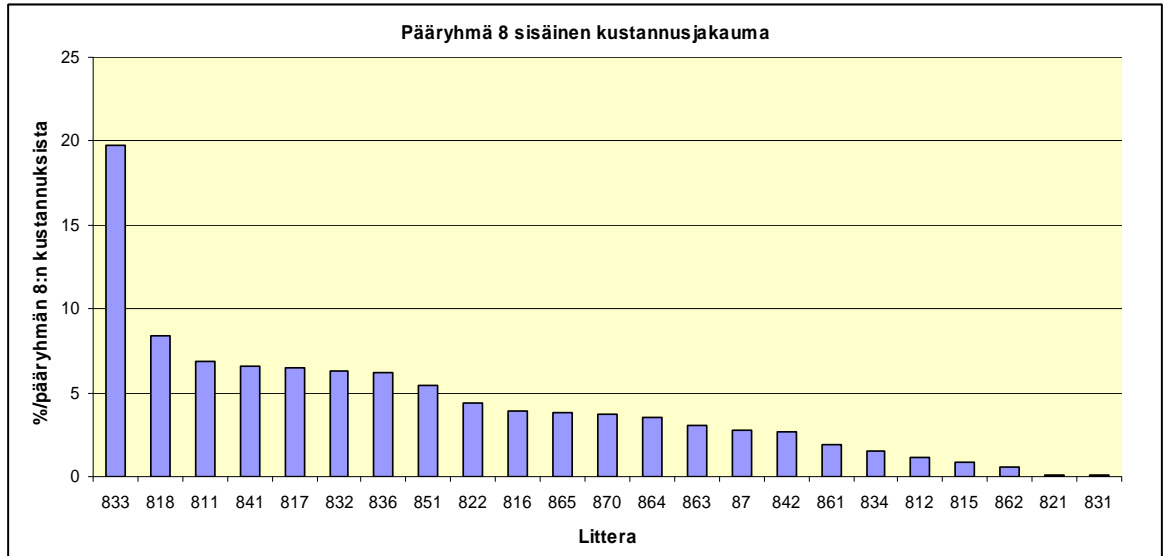


## Kohde 26, huoneistoiden lukumäärä 58

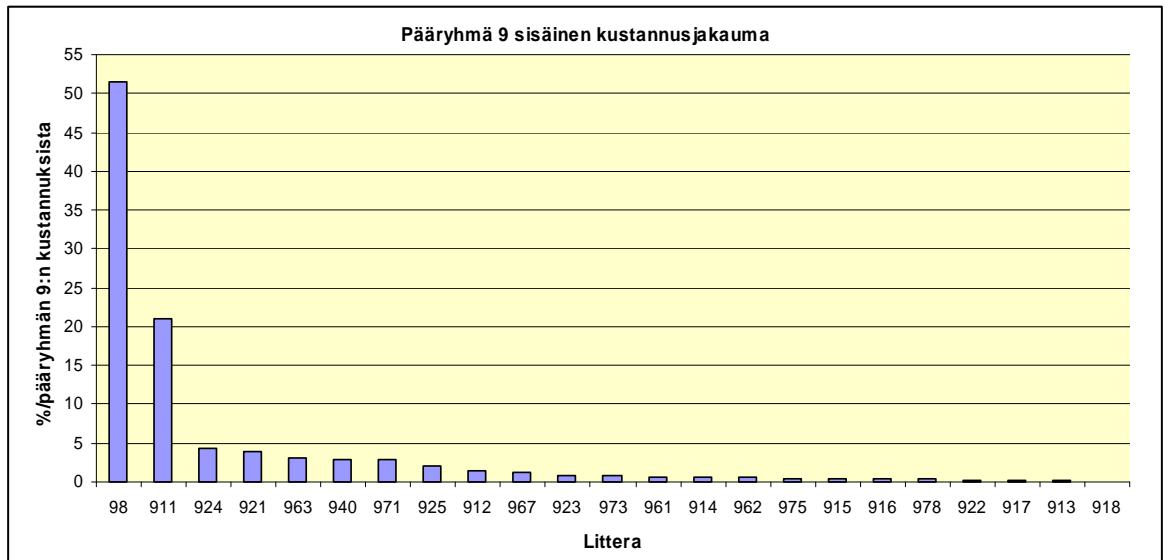
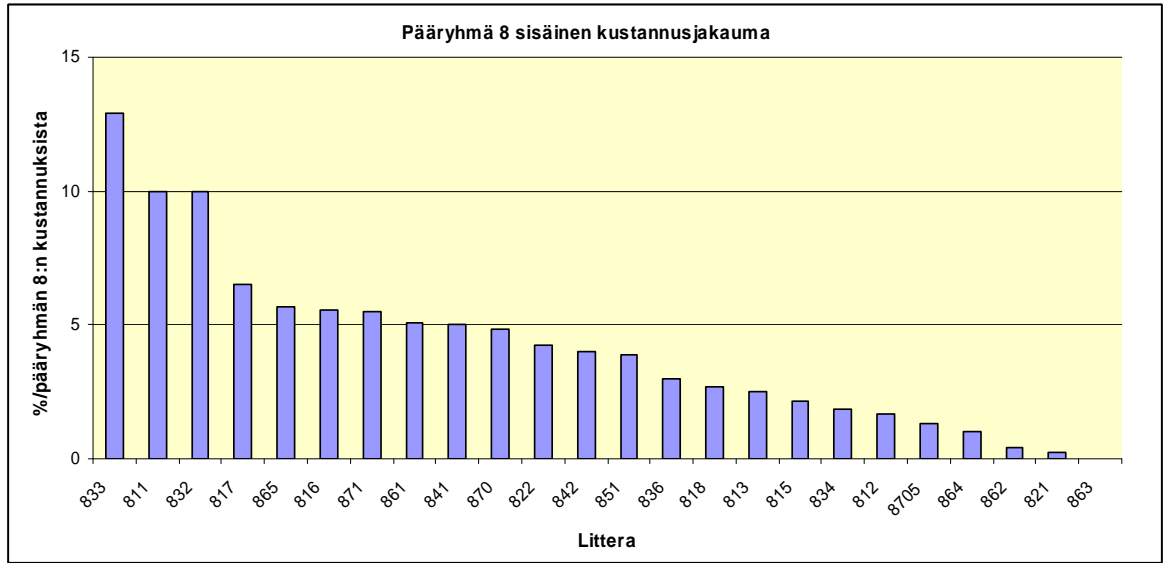




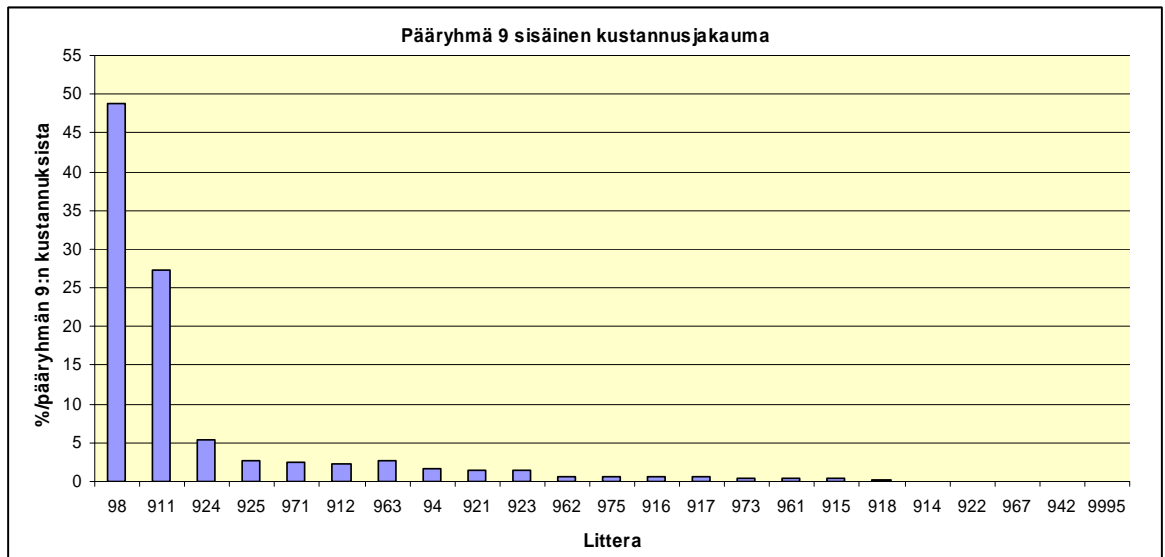
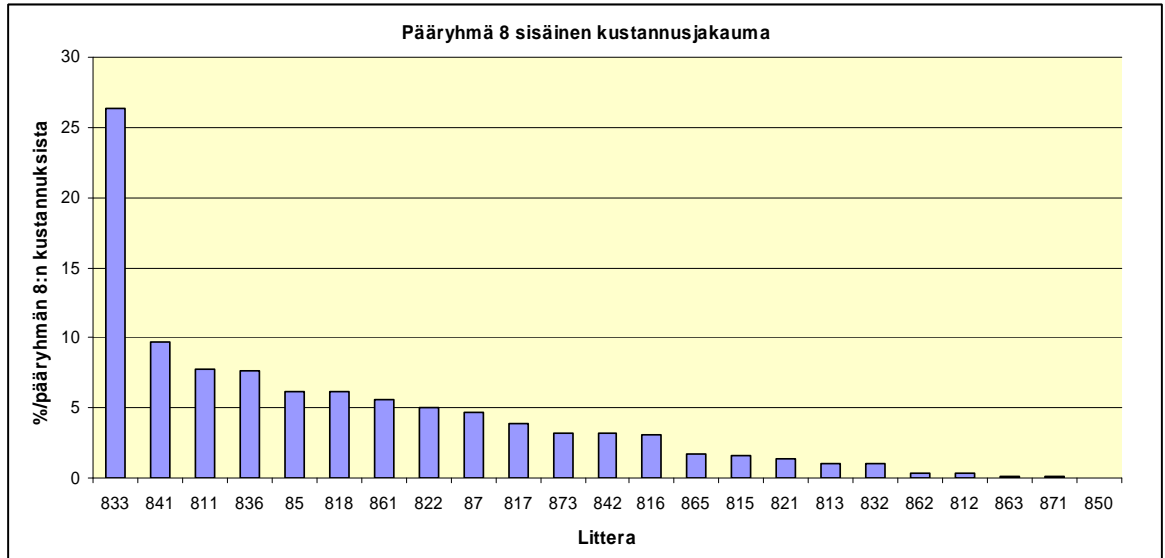
## Kohde 27, huoneistoiden lukumäärä 61



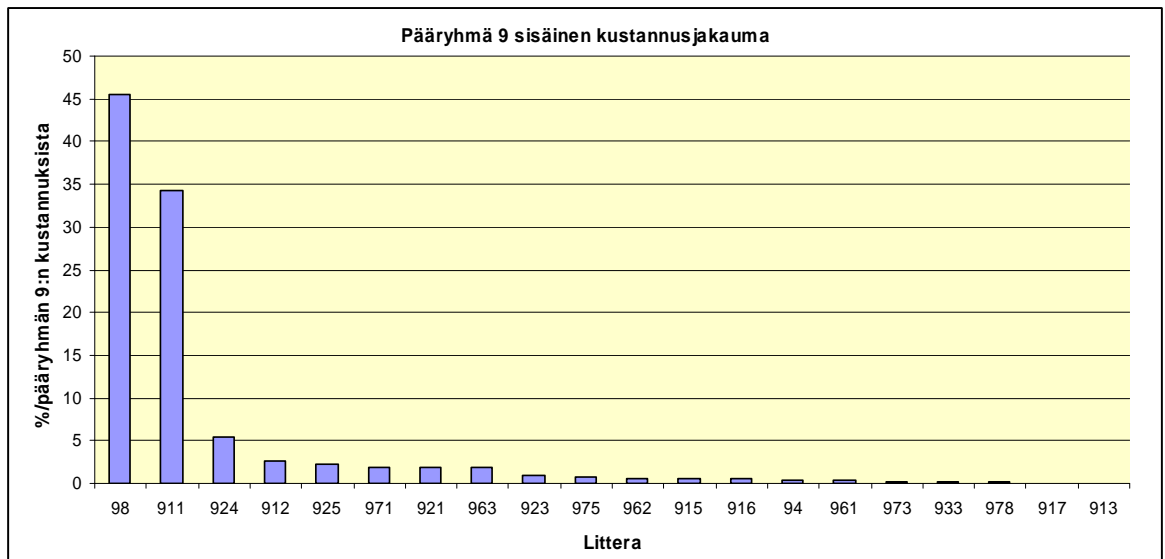
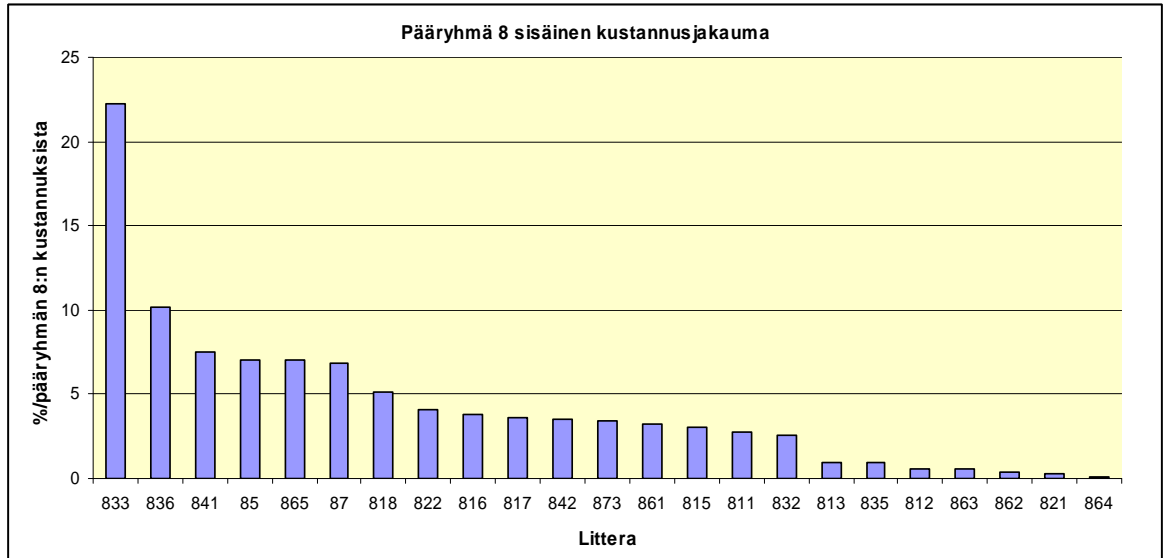
## Kohde 28, huoneistoiden lukumäärä 67



## Kohde 29, huoneistoiden lukumäärä 71

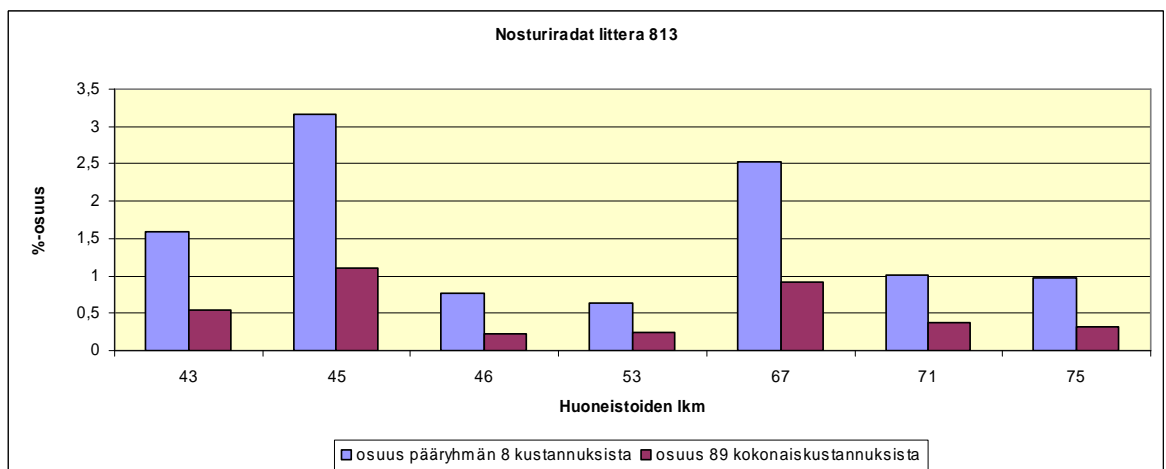
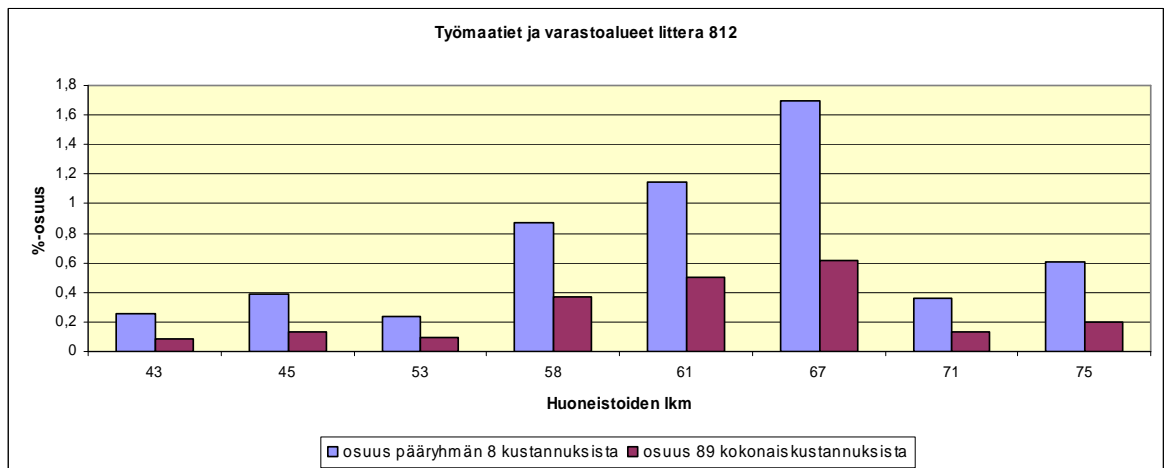
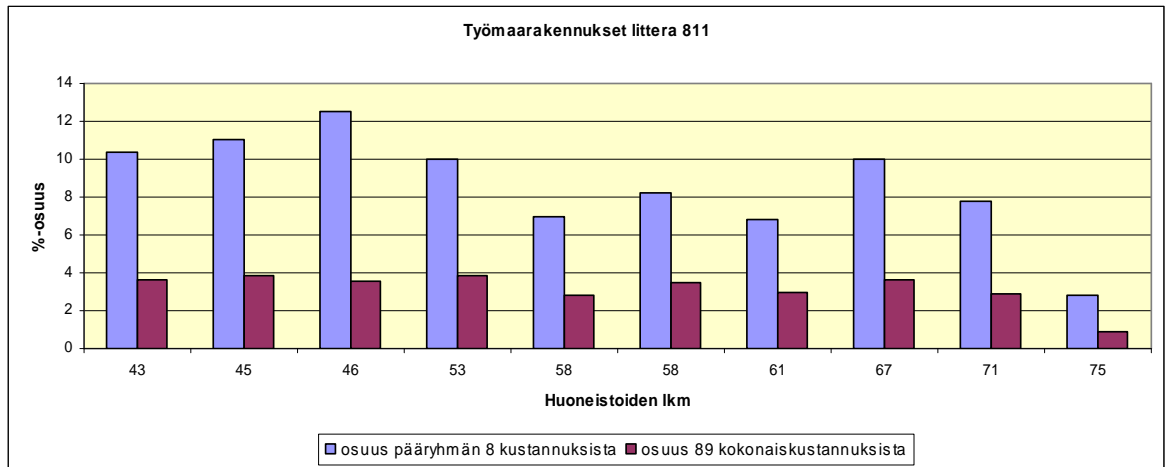


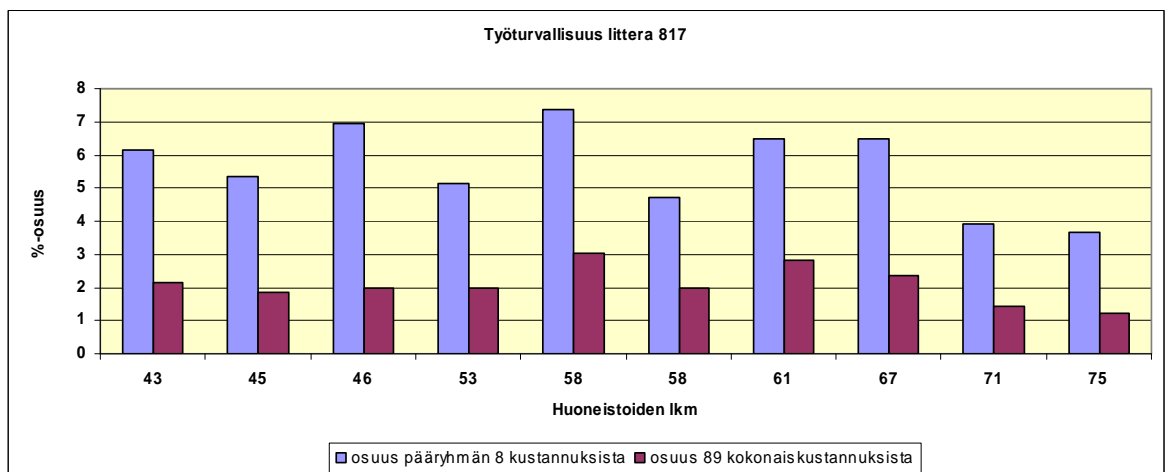
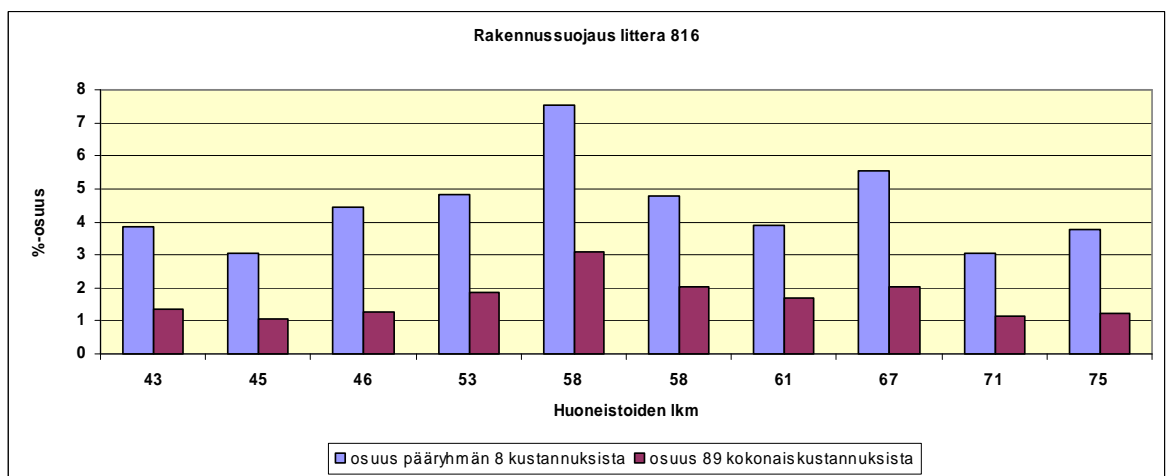
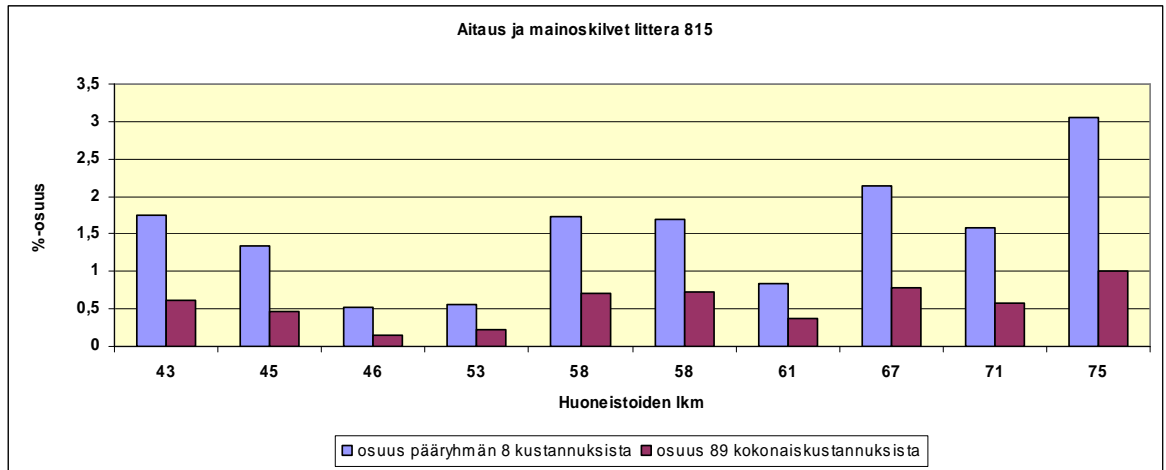
## Kohde 30, huoneistoiden lukumäärä 75

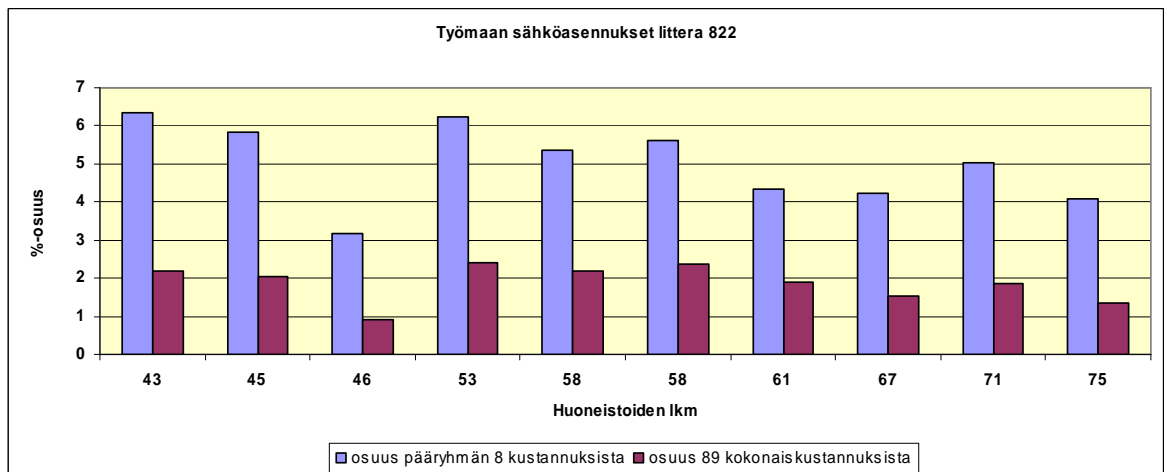
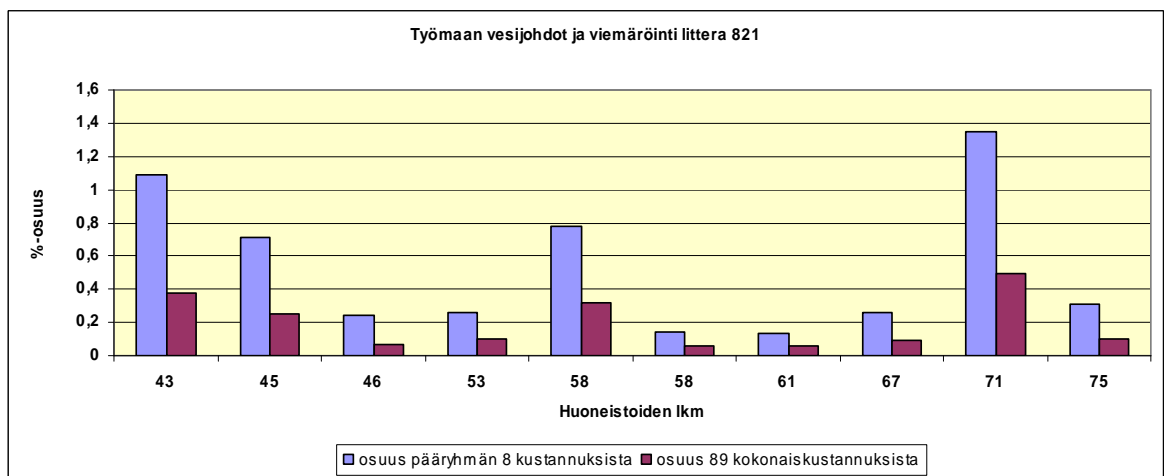
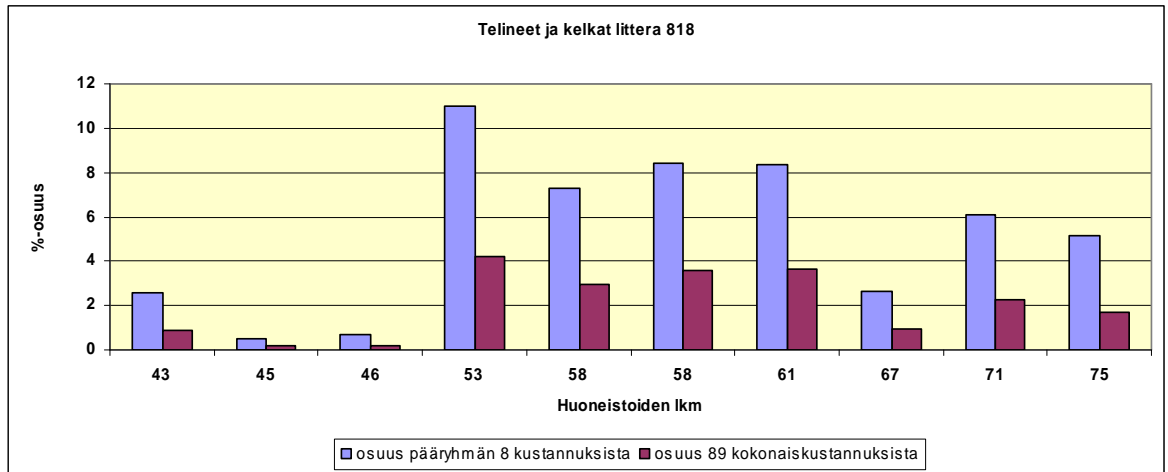


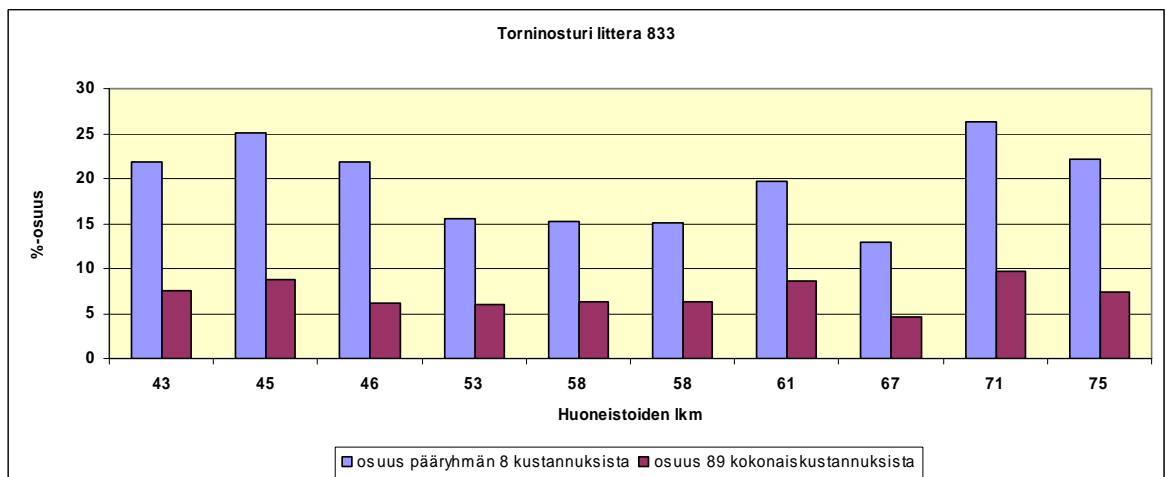
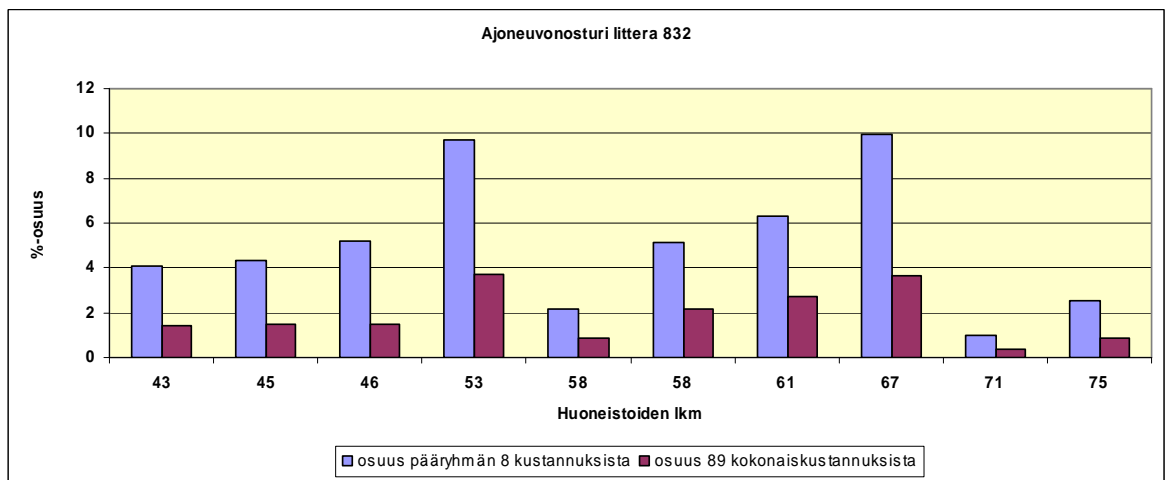
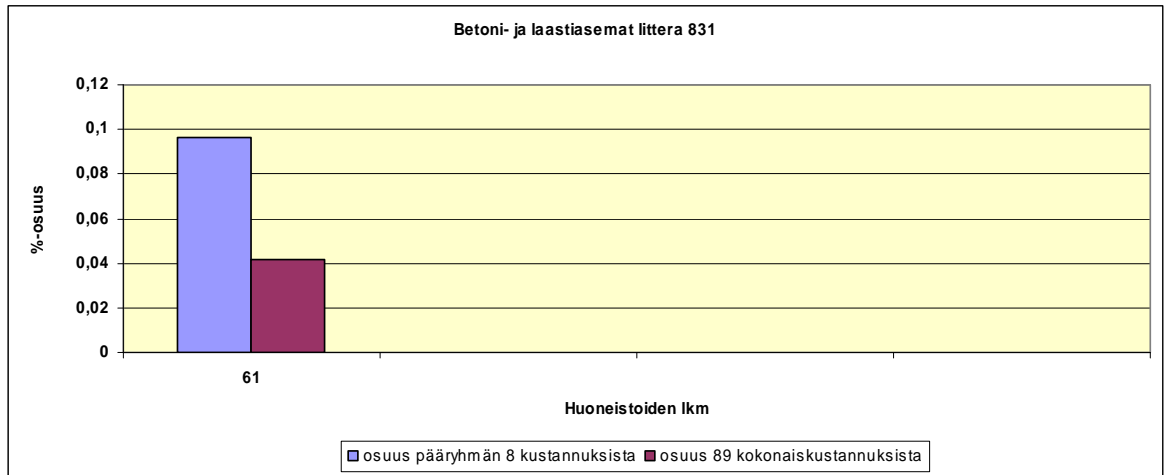
## 7.6 Ryhmä kerrostalot 40–80 huoneistoa, litterakohtaiset vertailukaaviot

### Pääryhmä 8

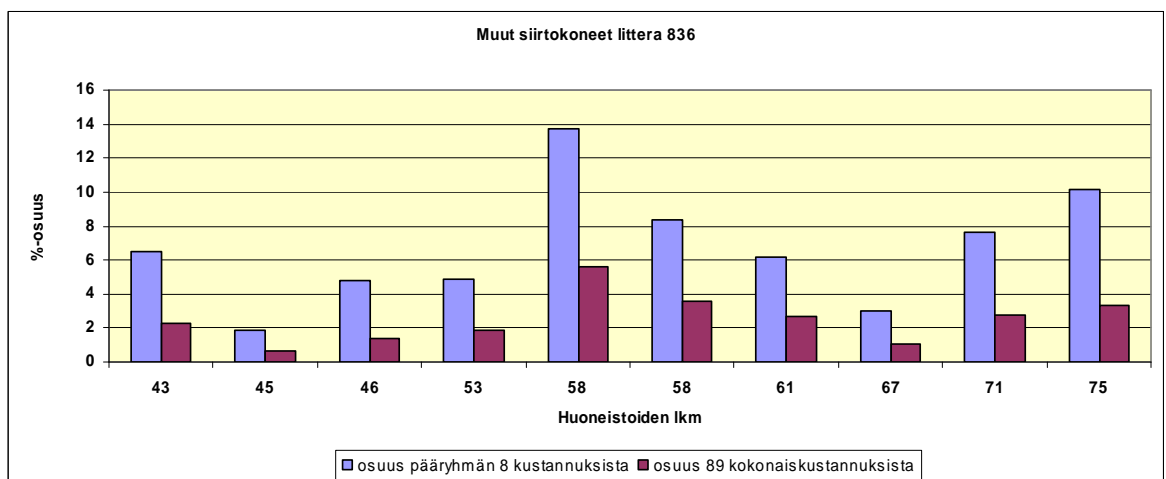
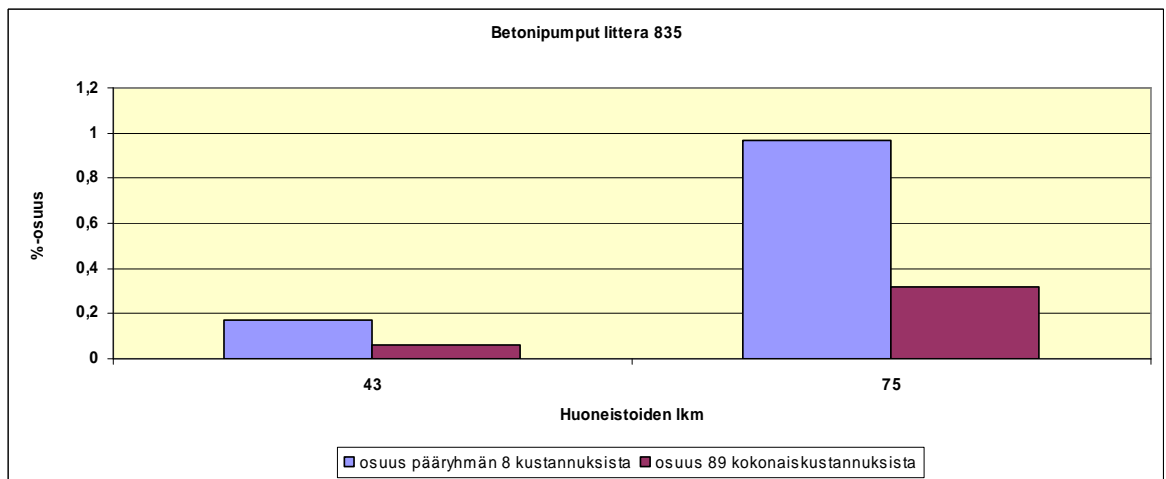
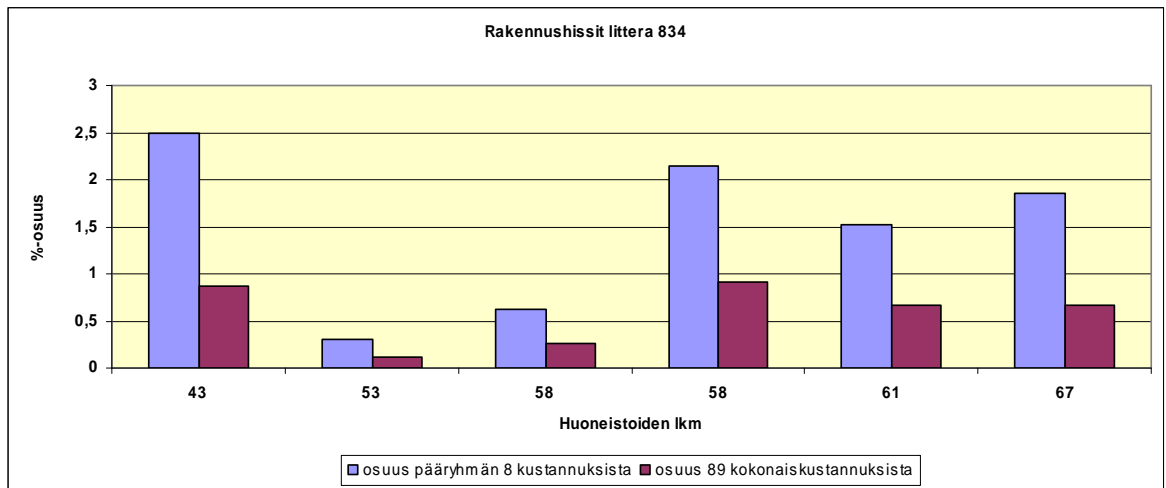


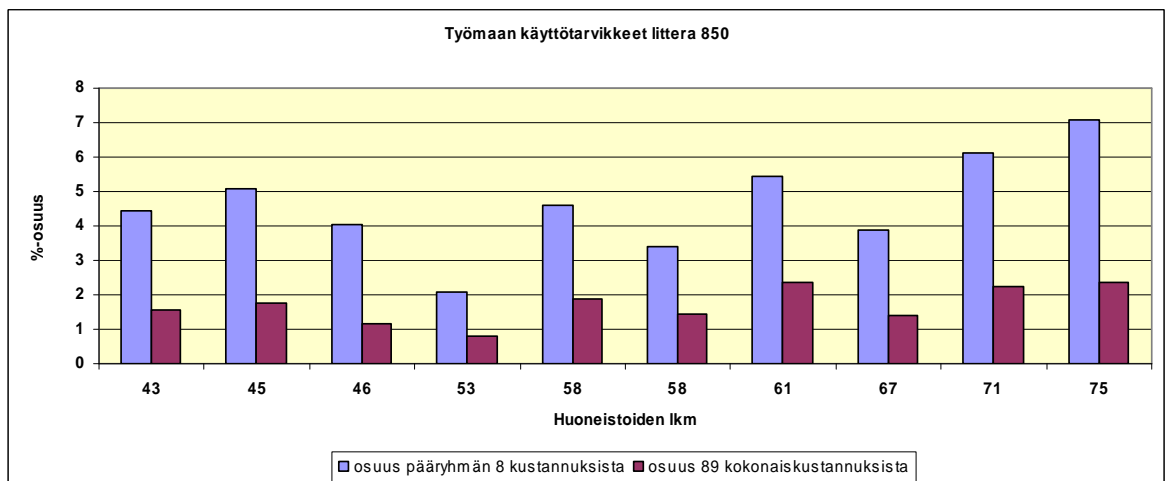
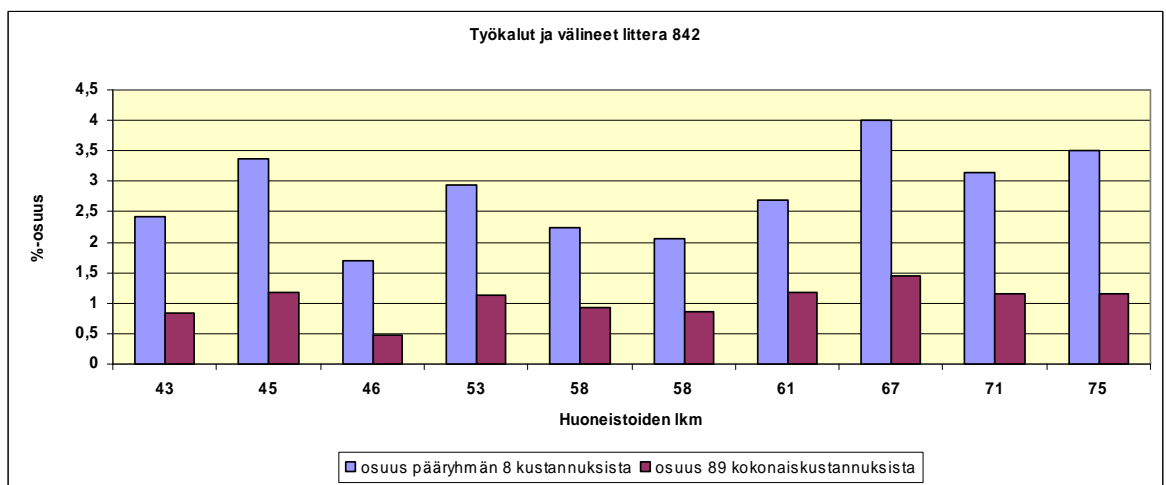
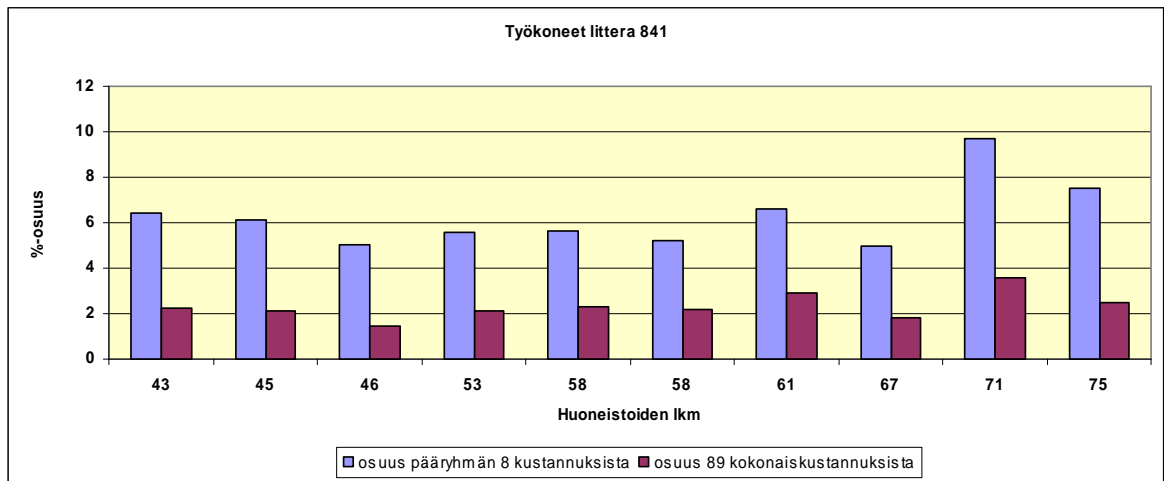


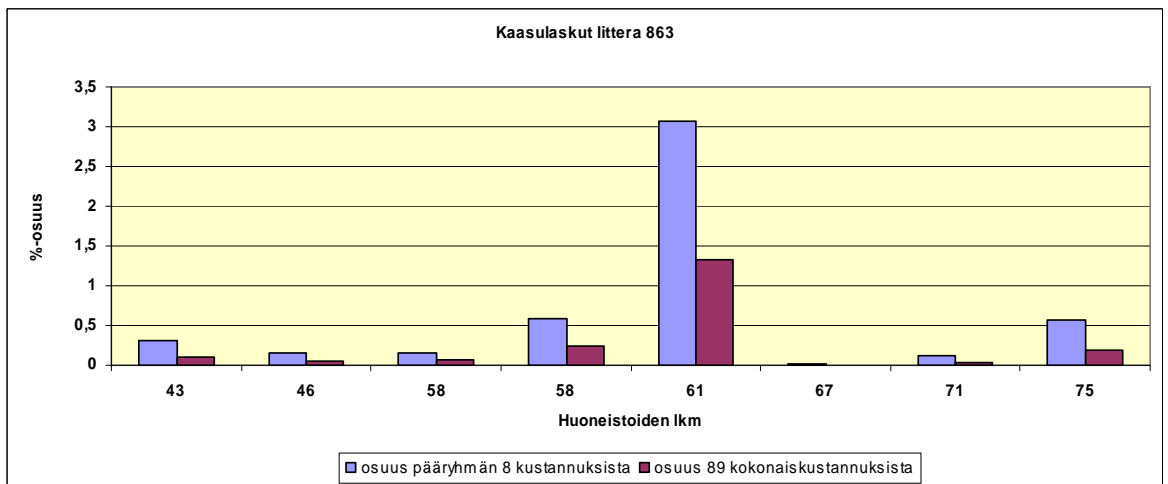
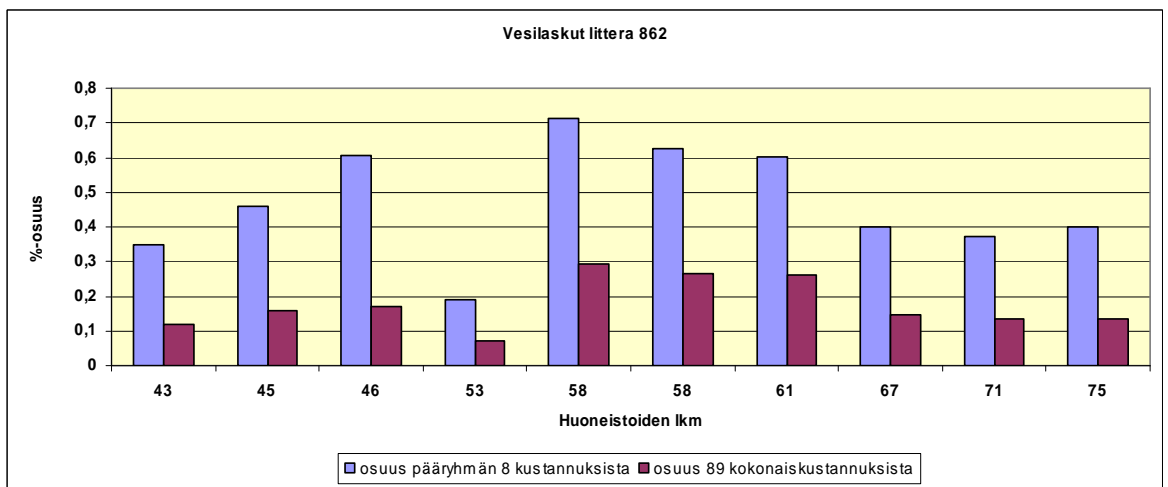
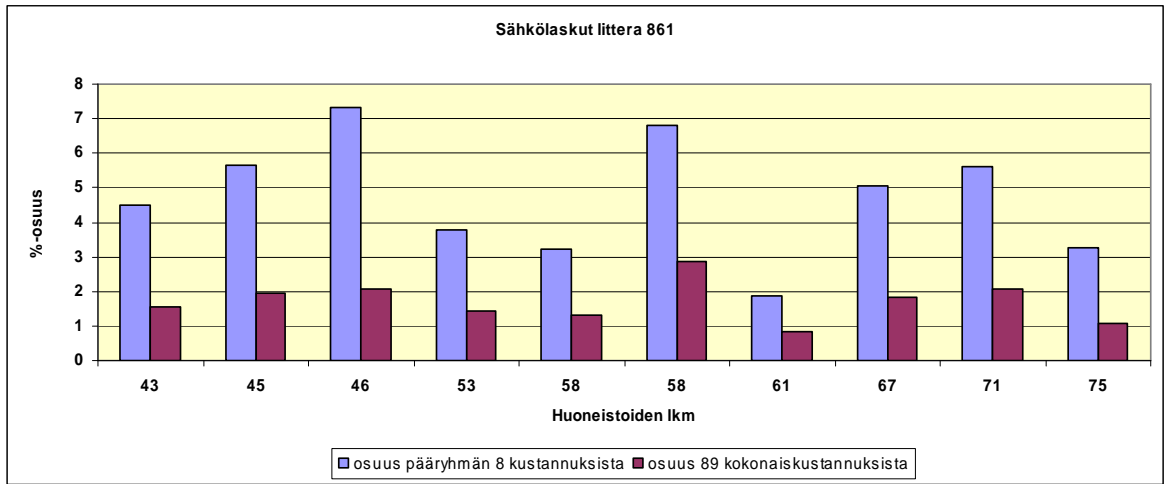


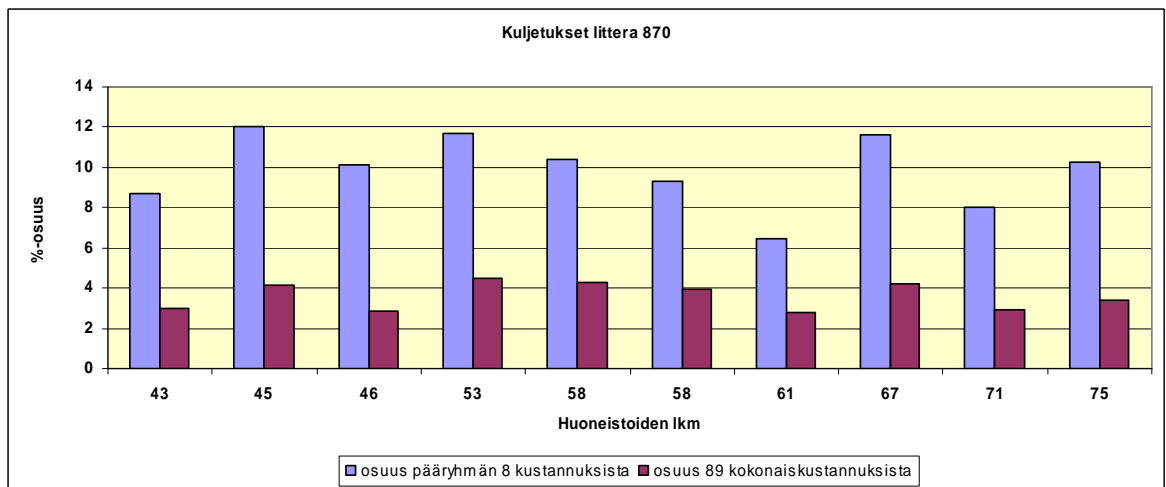
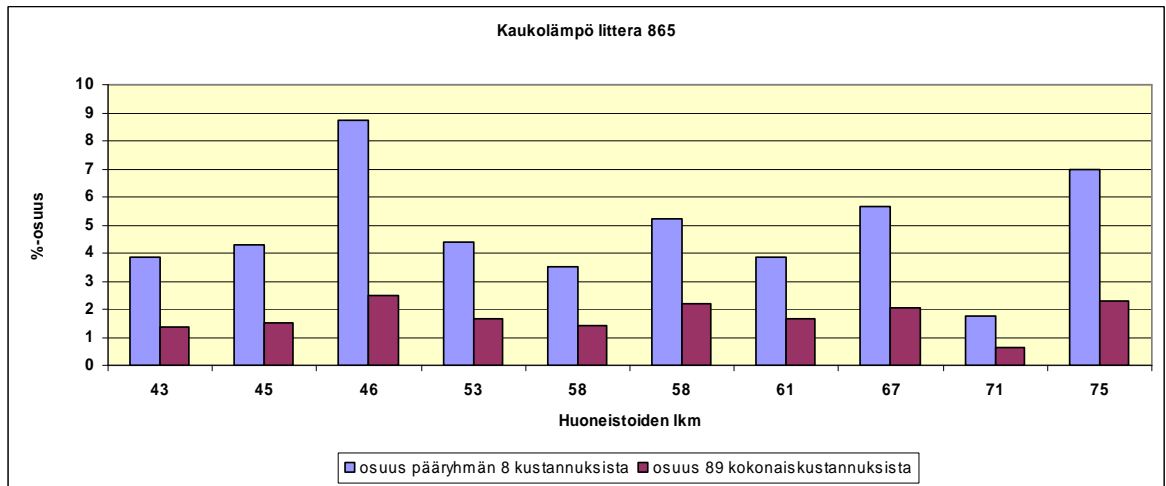
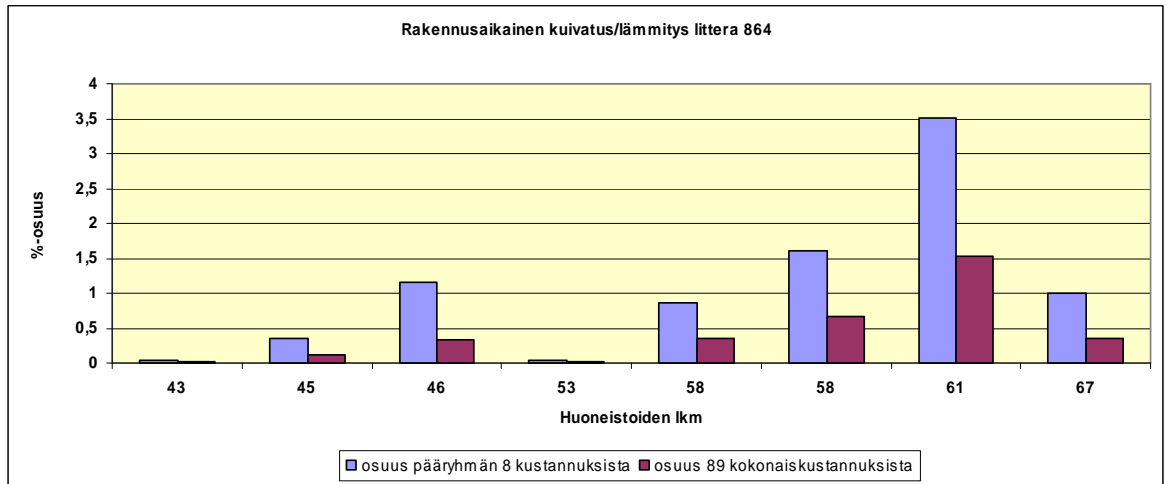




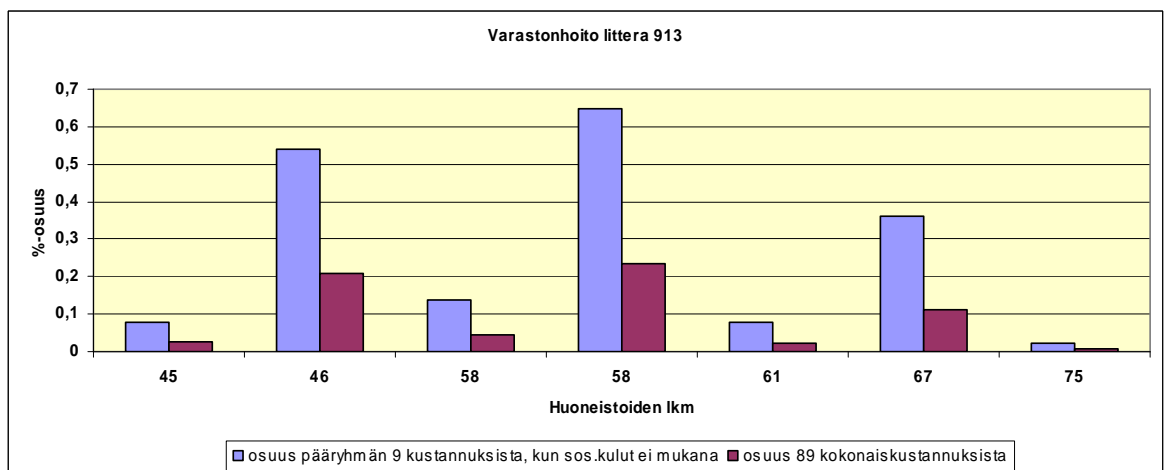
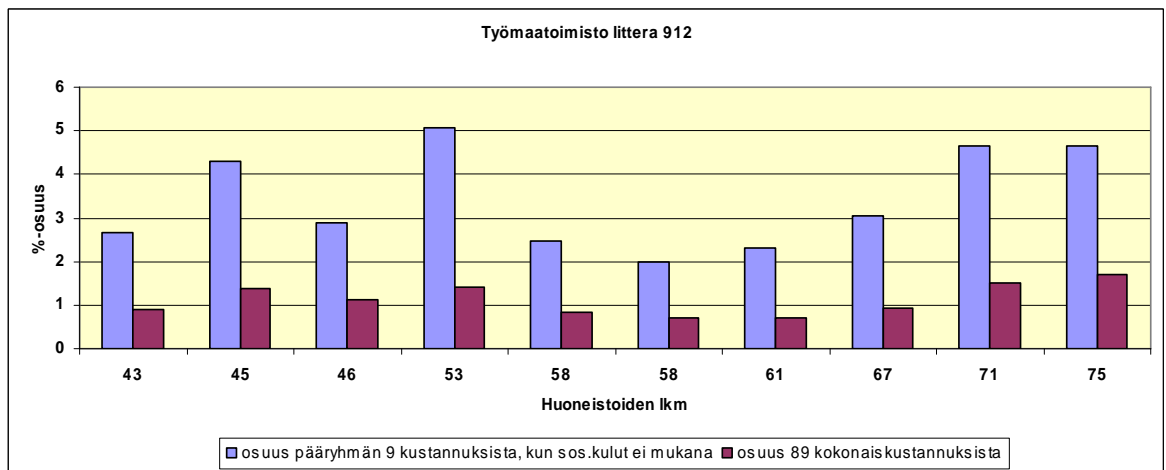
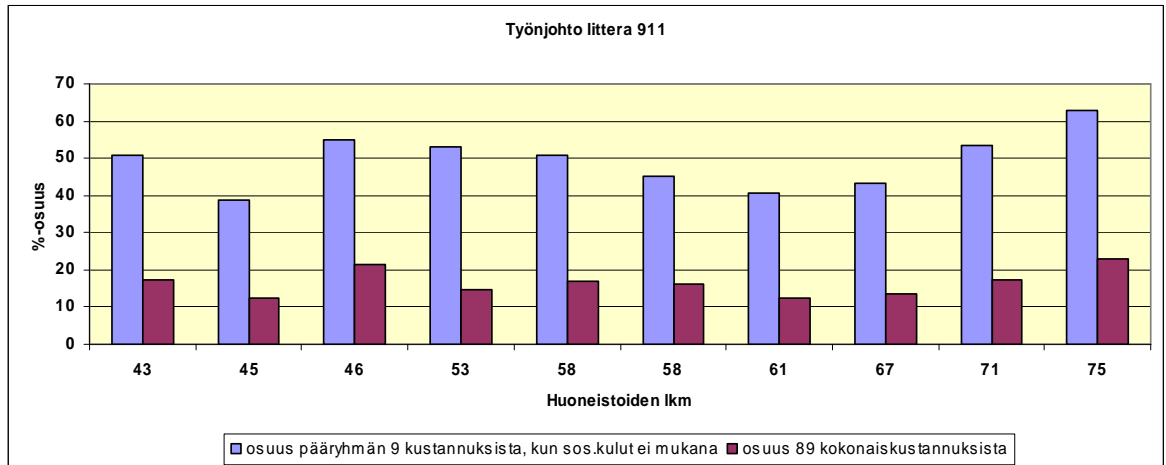


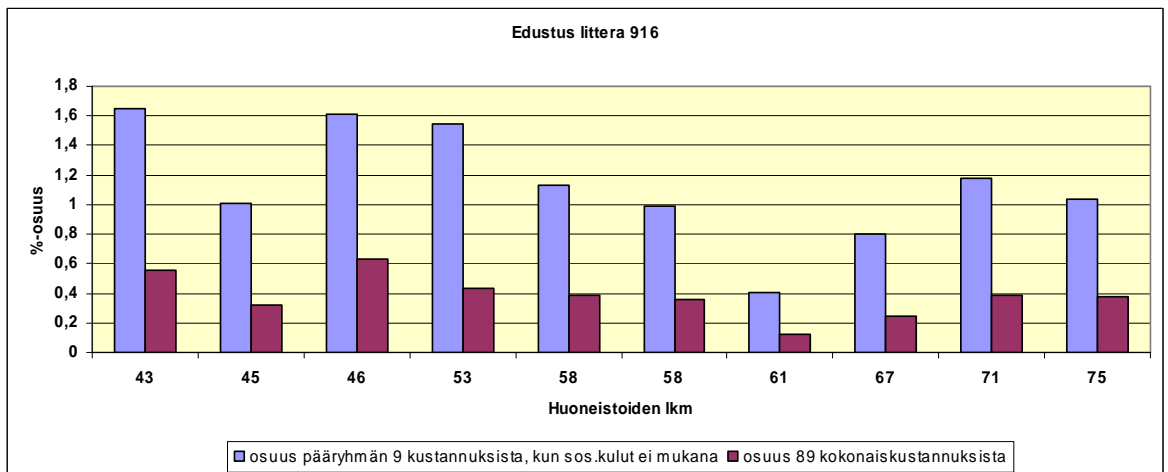
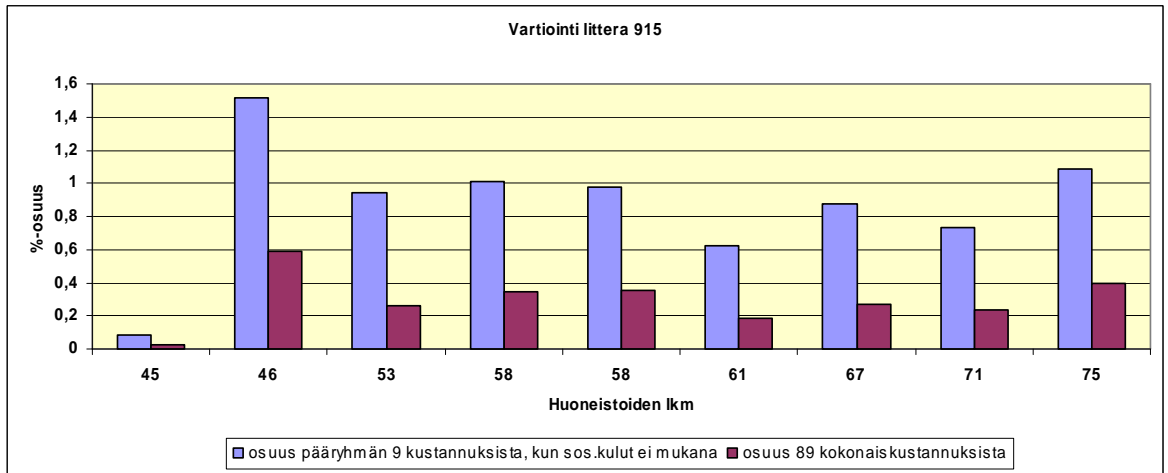
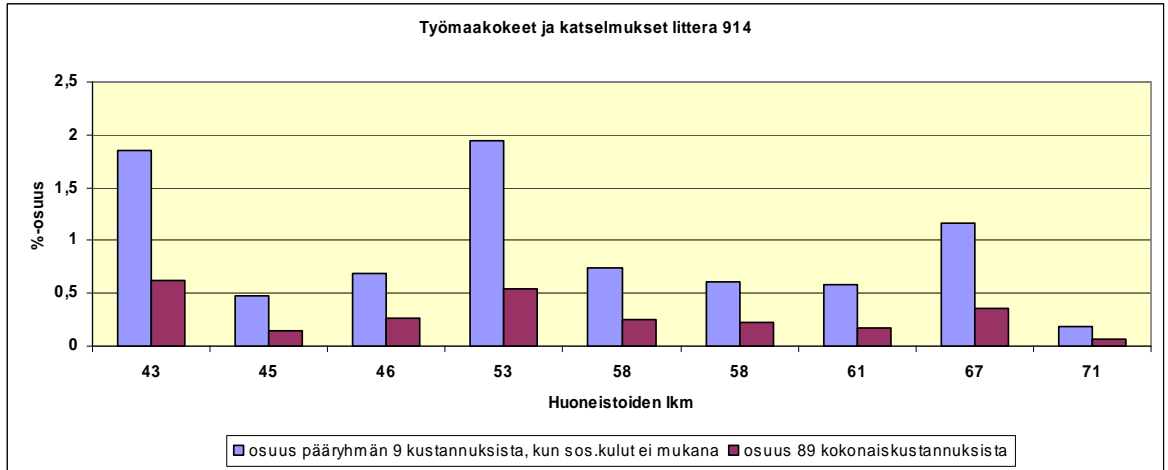


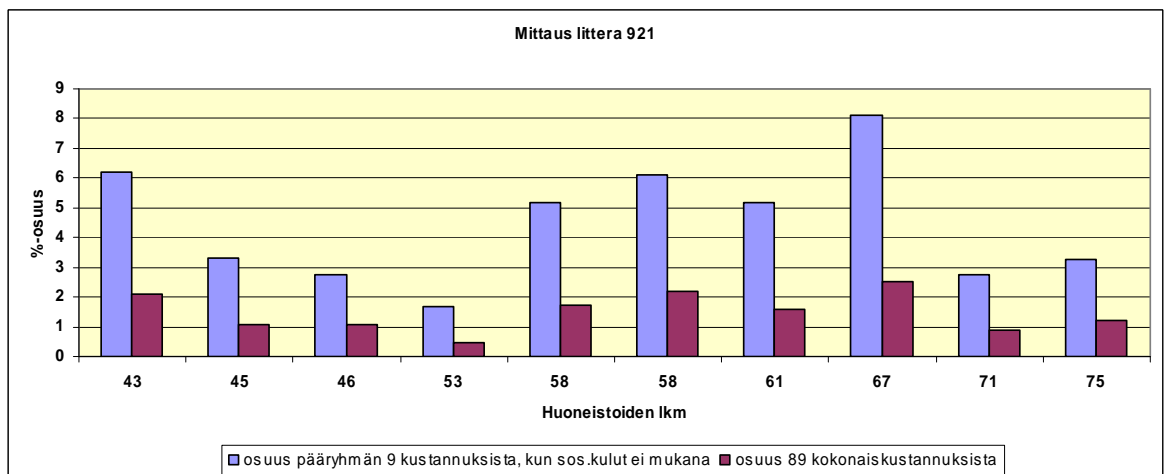
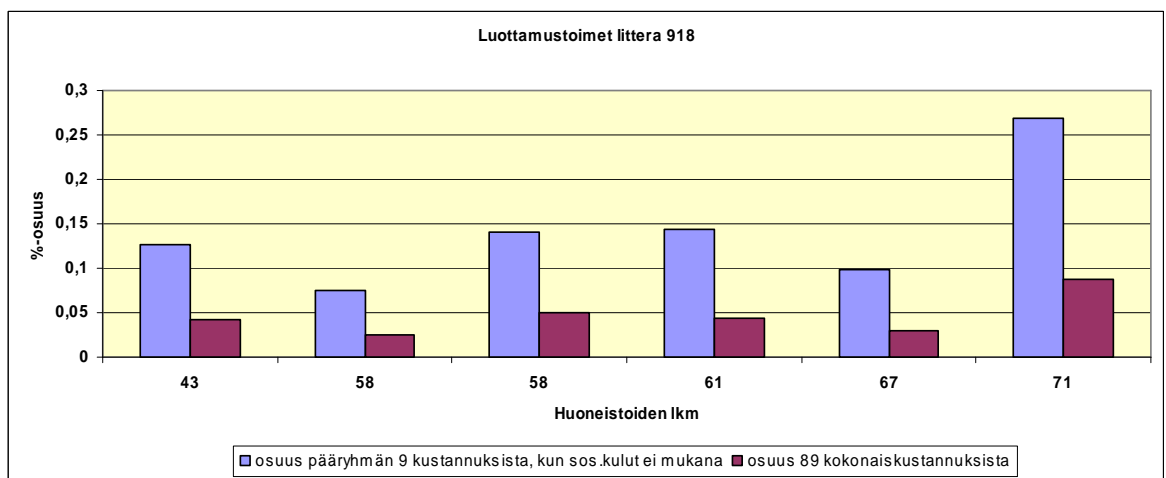
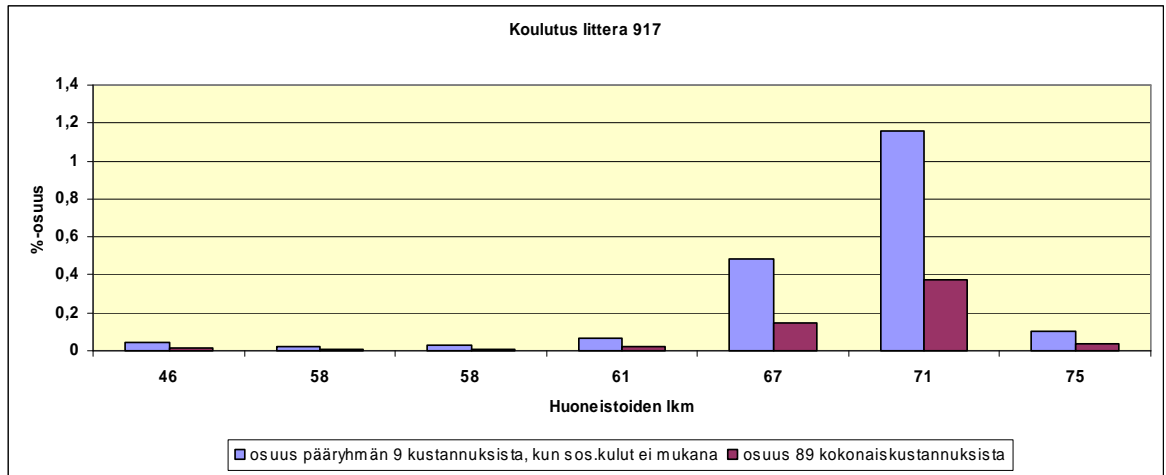


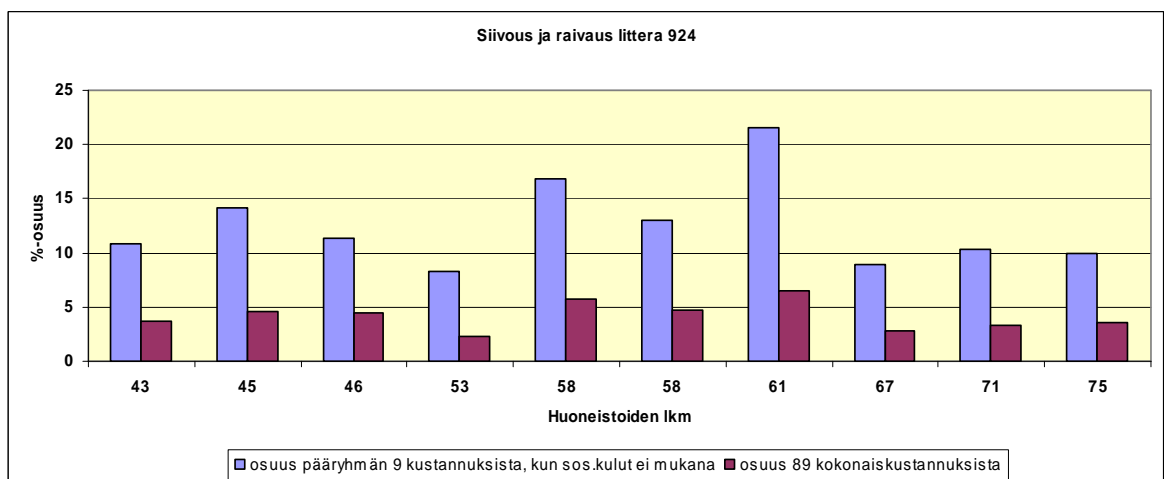
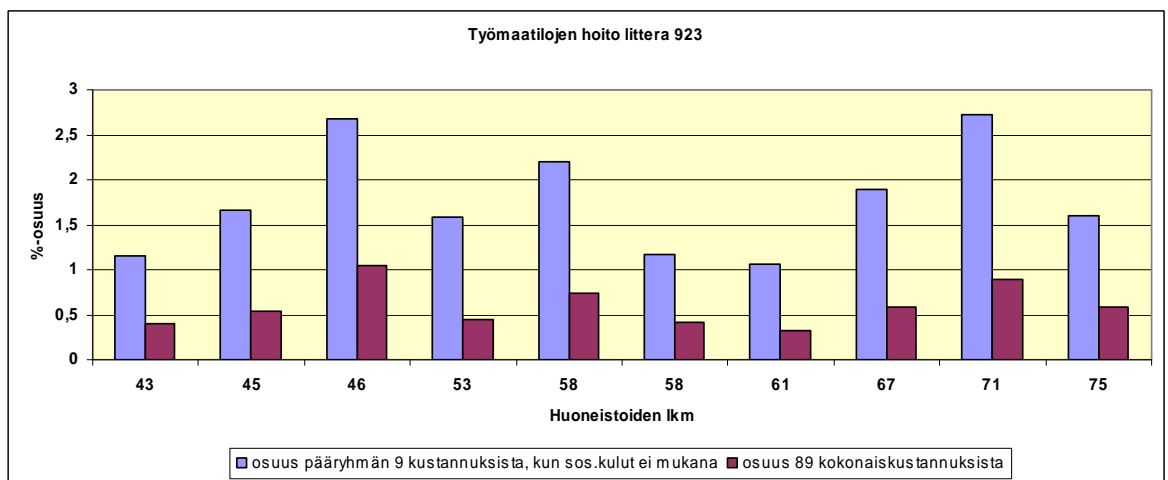
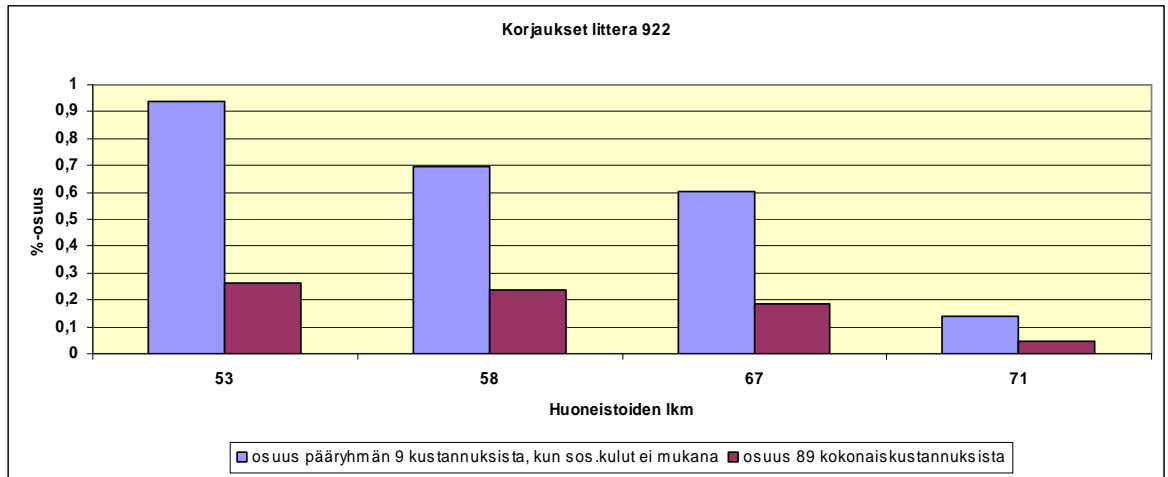


## Pääryhmä 9

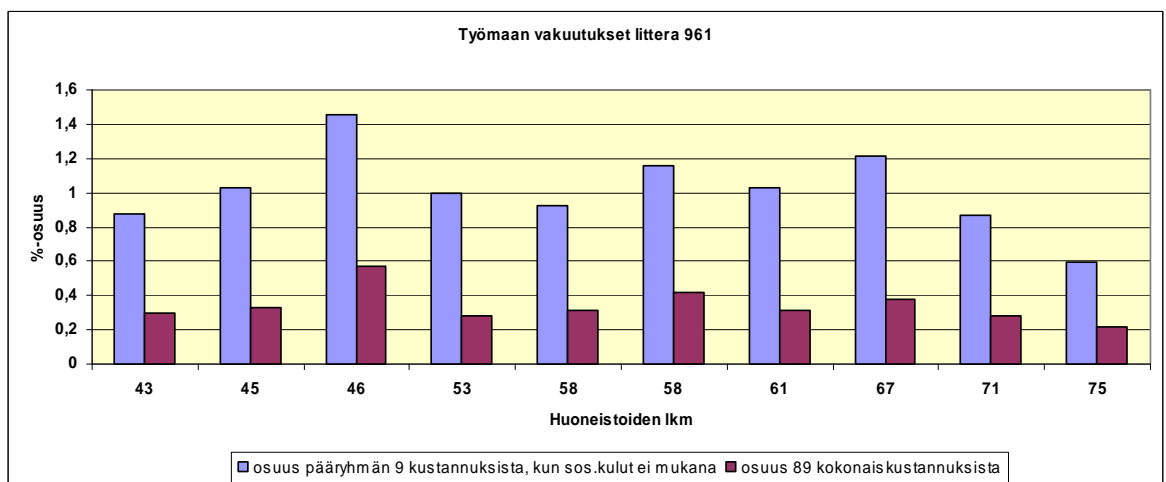
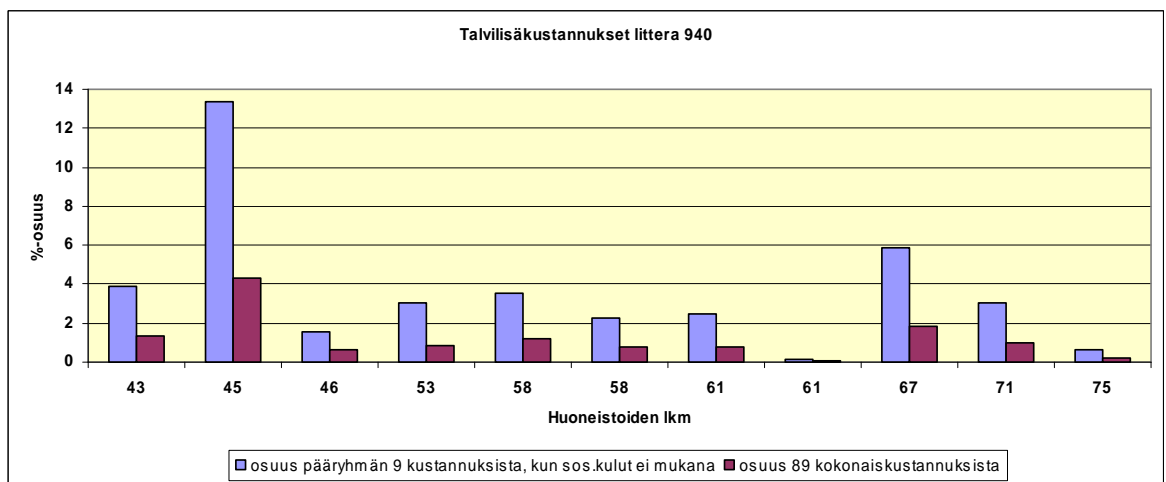
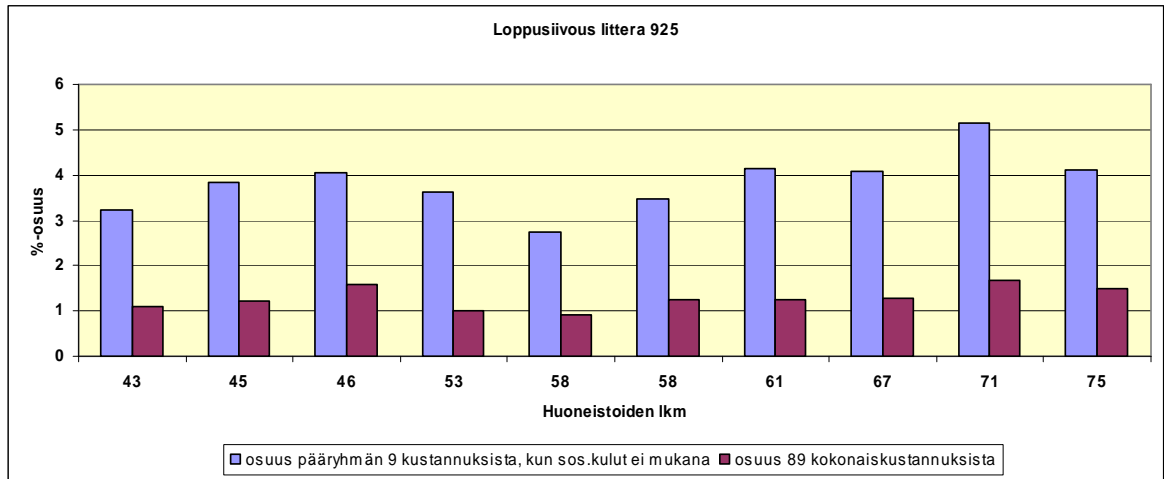


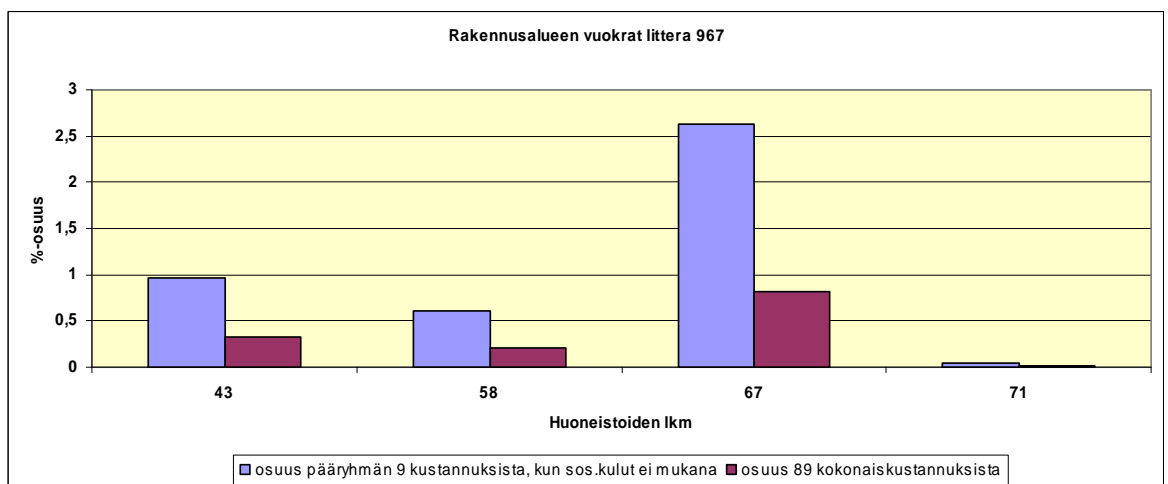
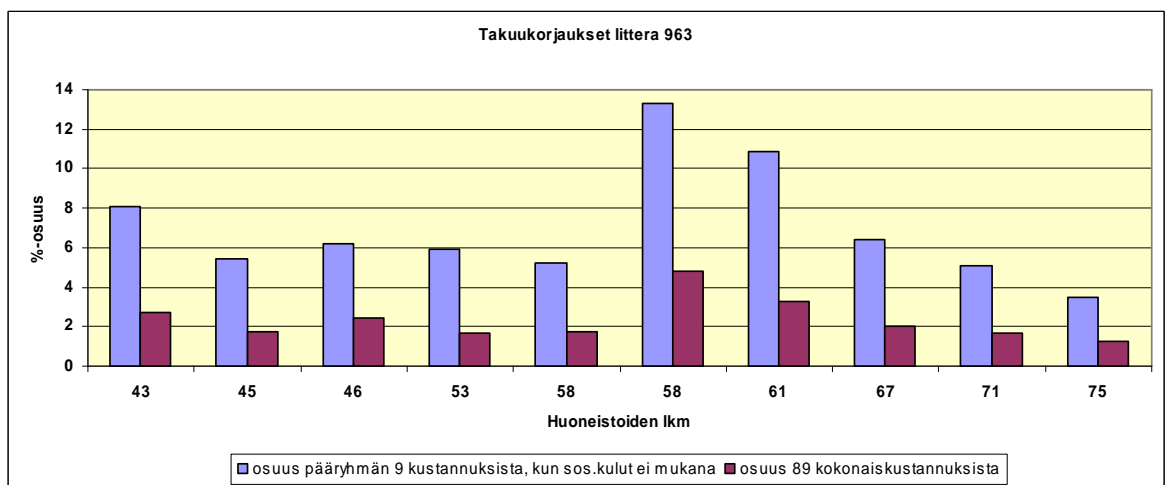
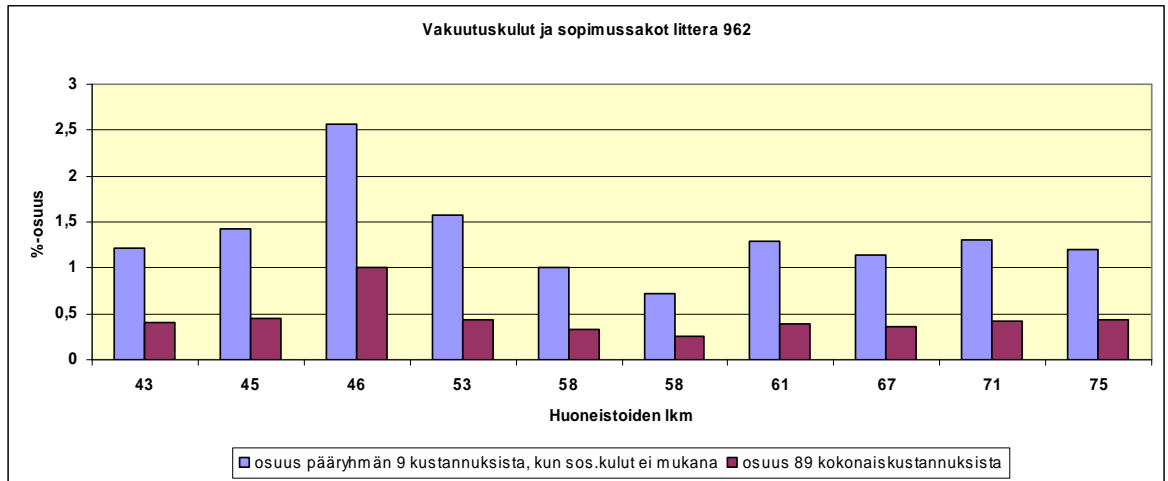


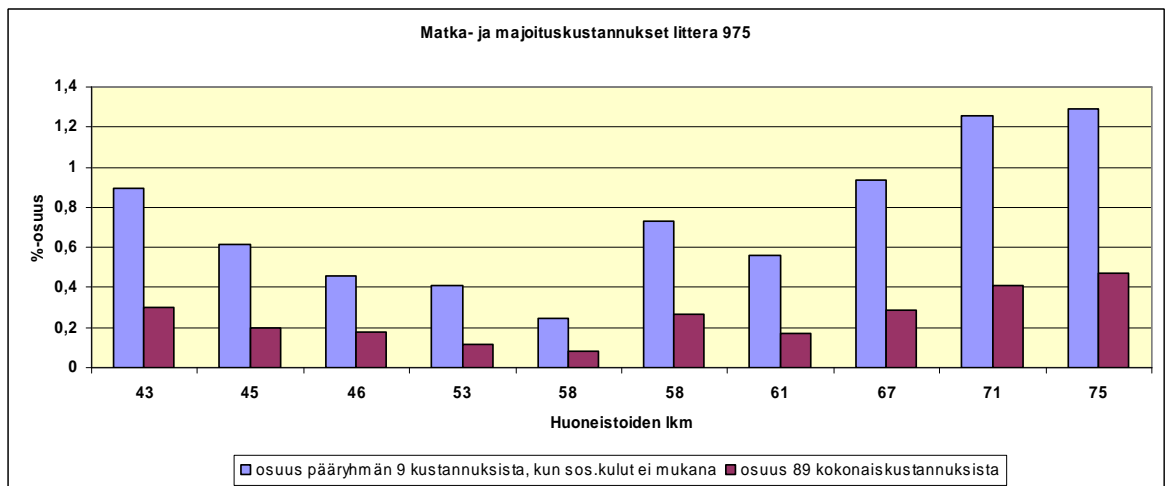
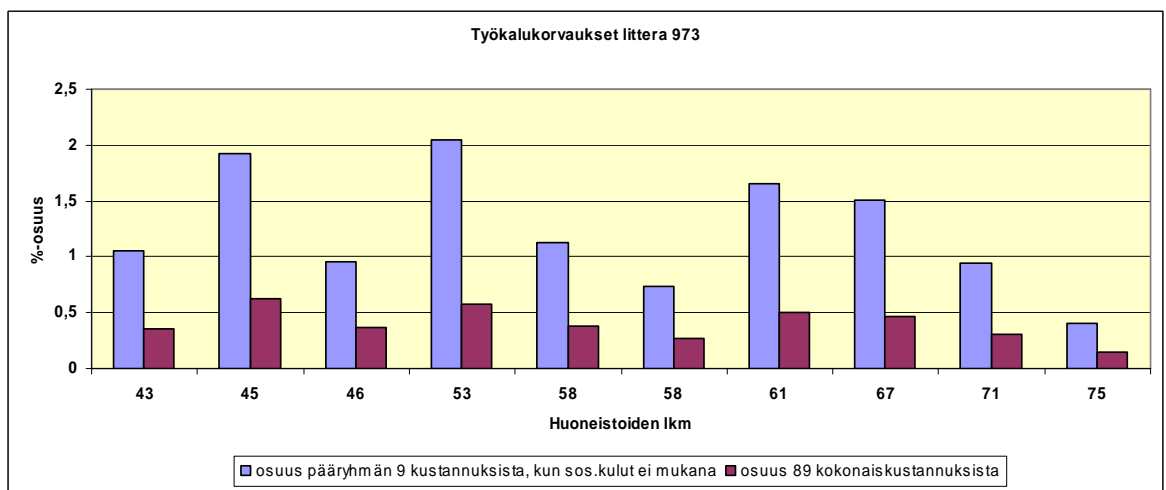
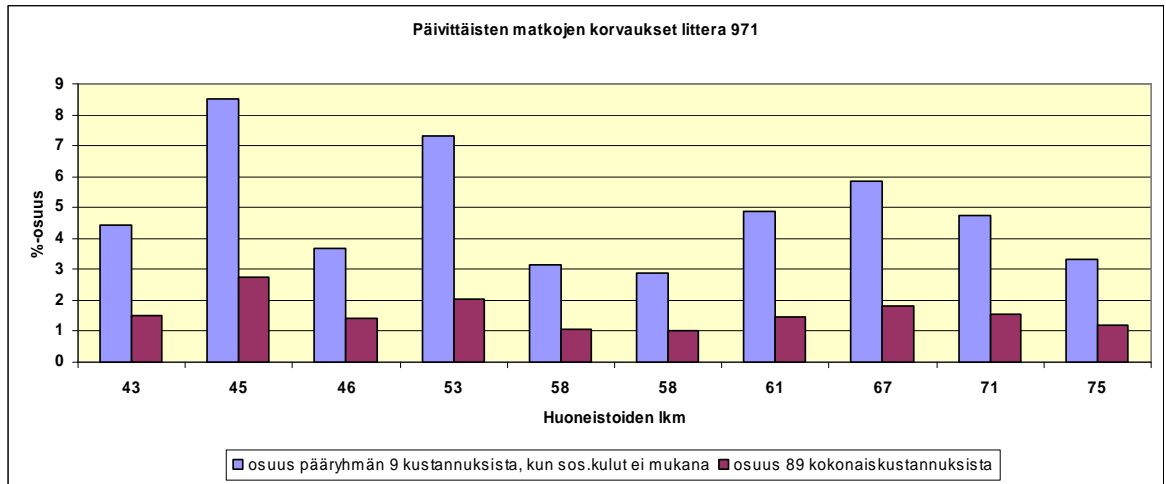


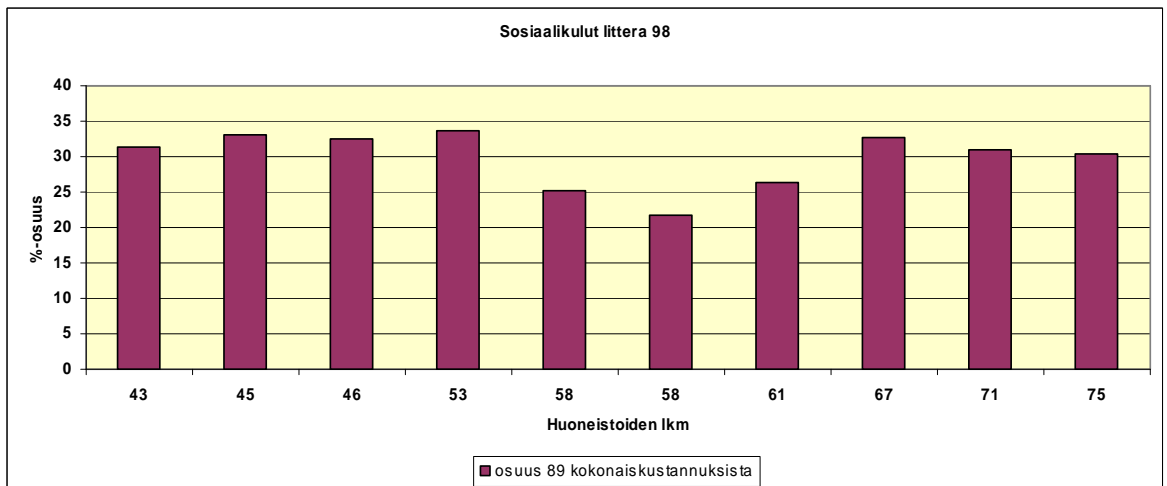
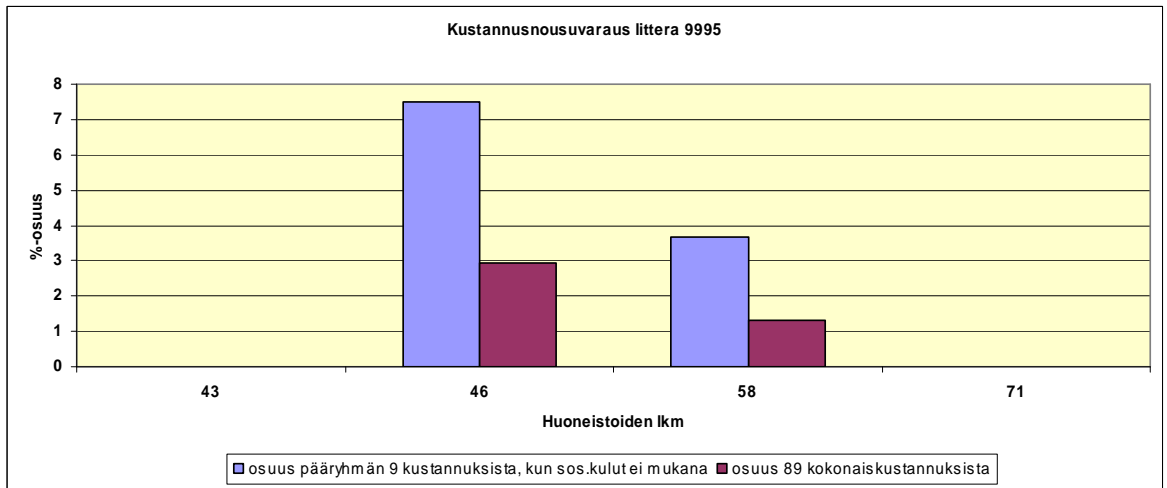
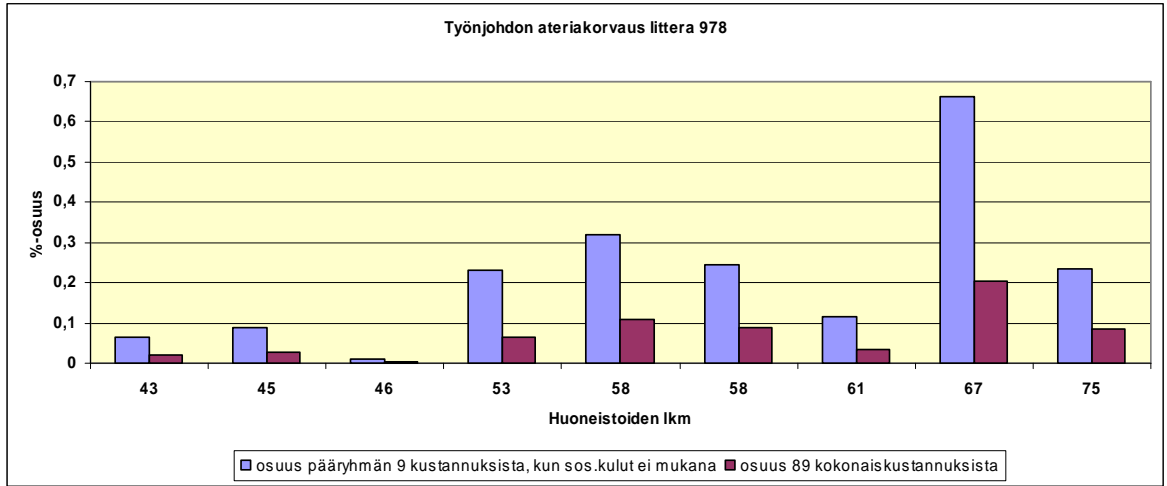






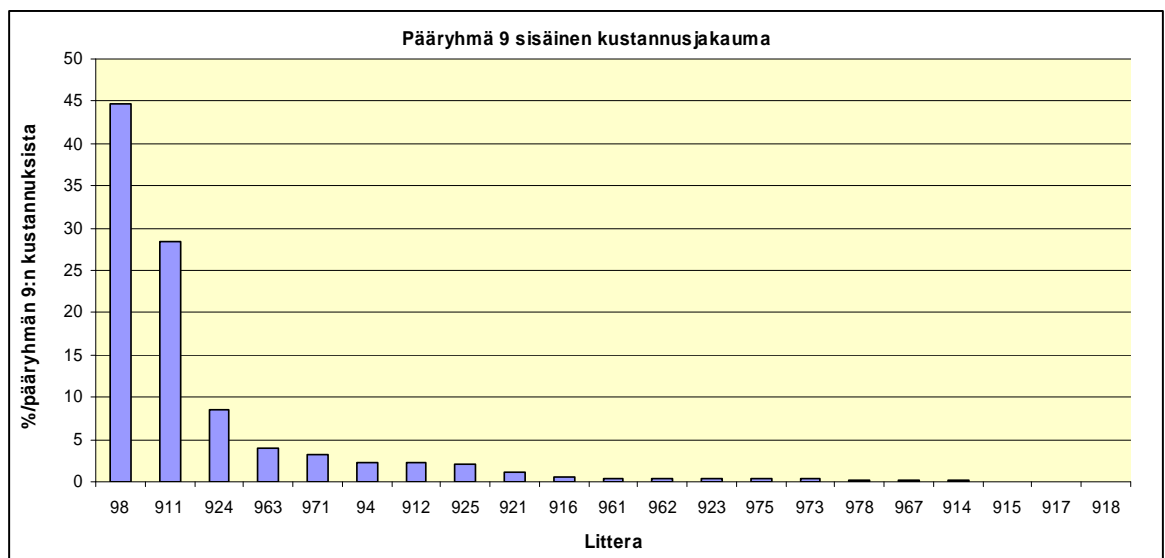
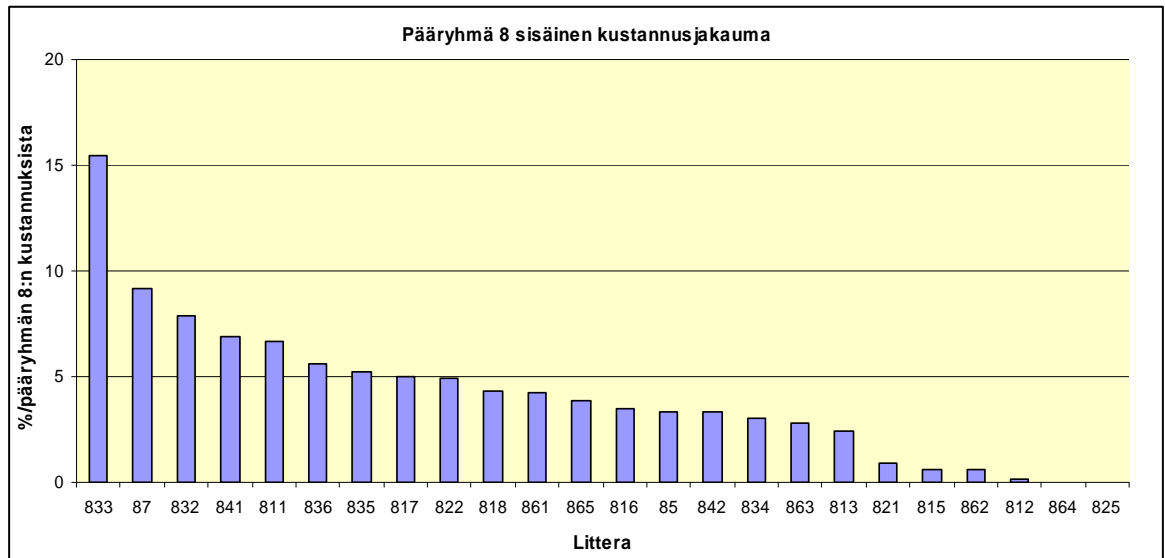




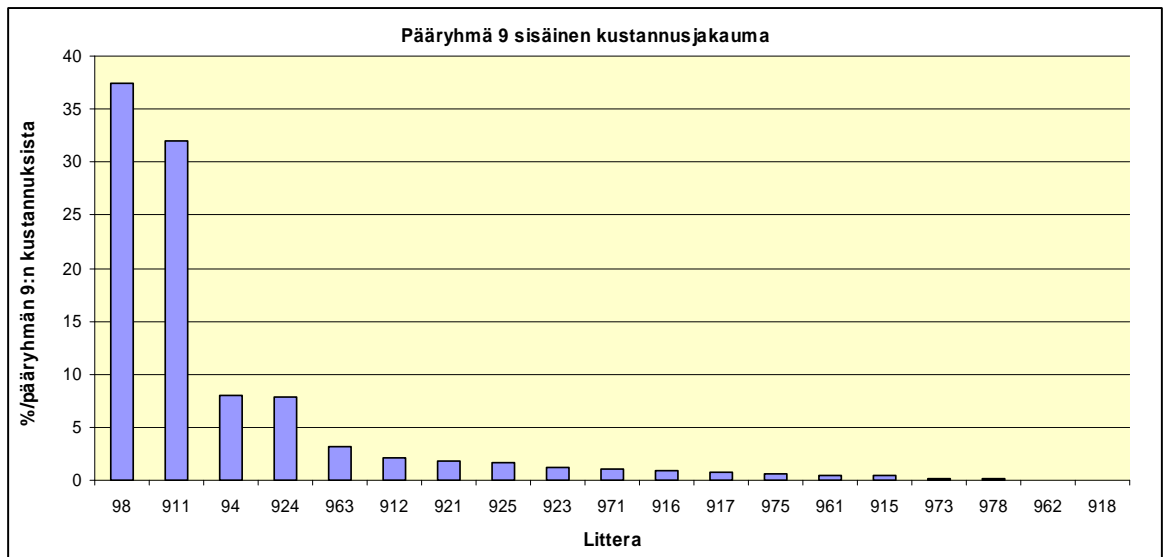
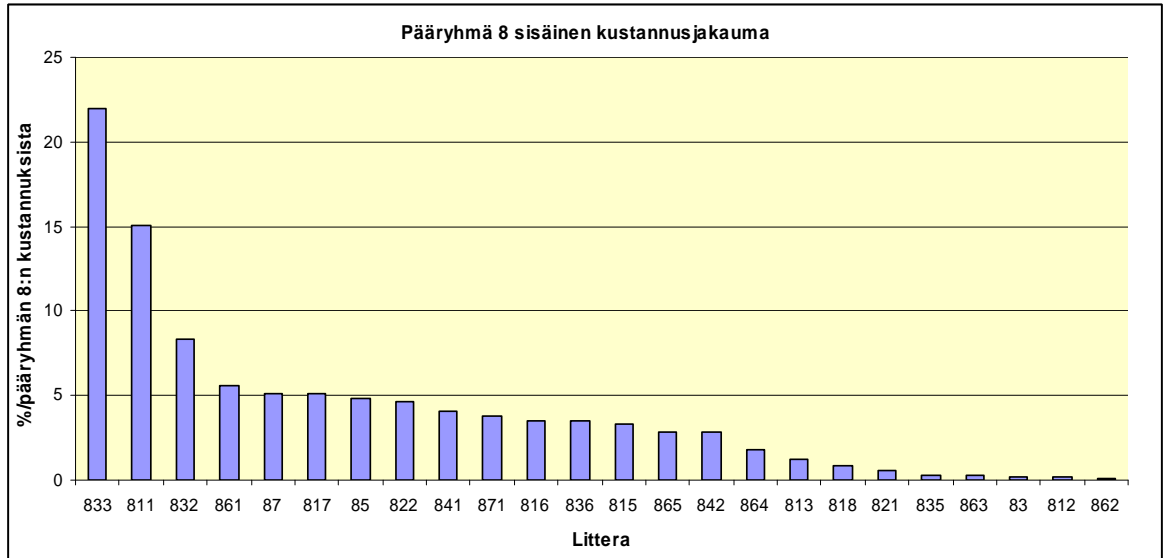


## 7.7 Ryhmän kerrostalot yli 80 huoneistoa, kohdekohtaiset käyttö- ja yhteiskustannukset

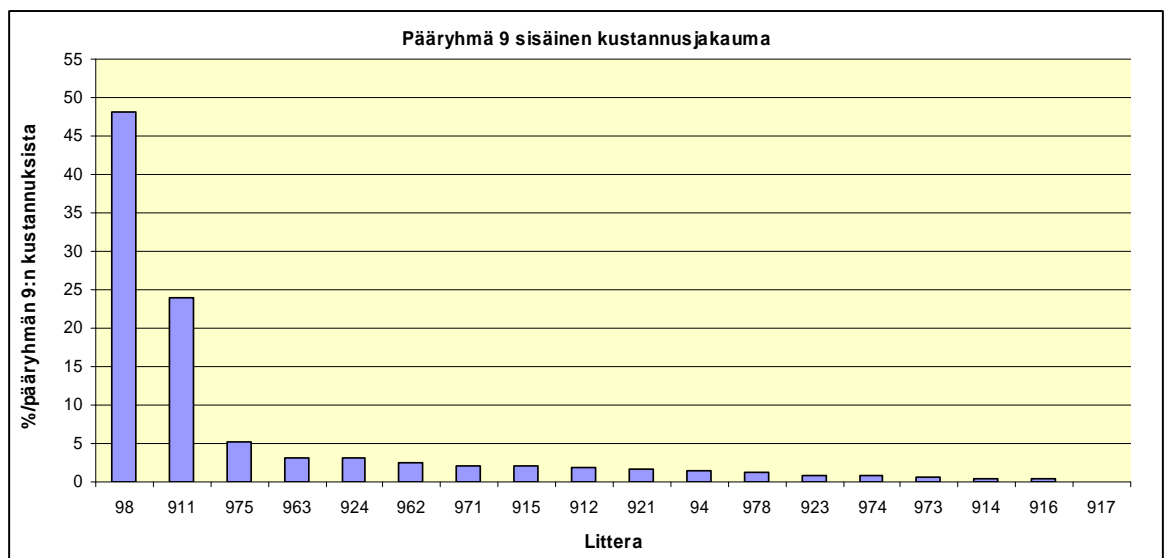
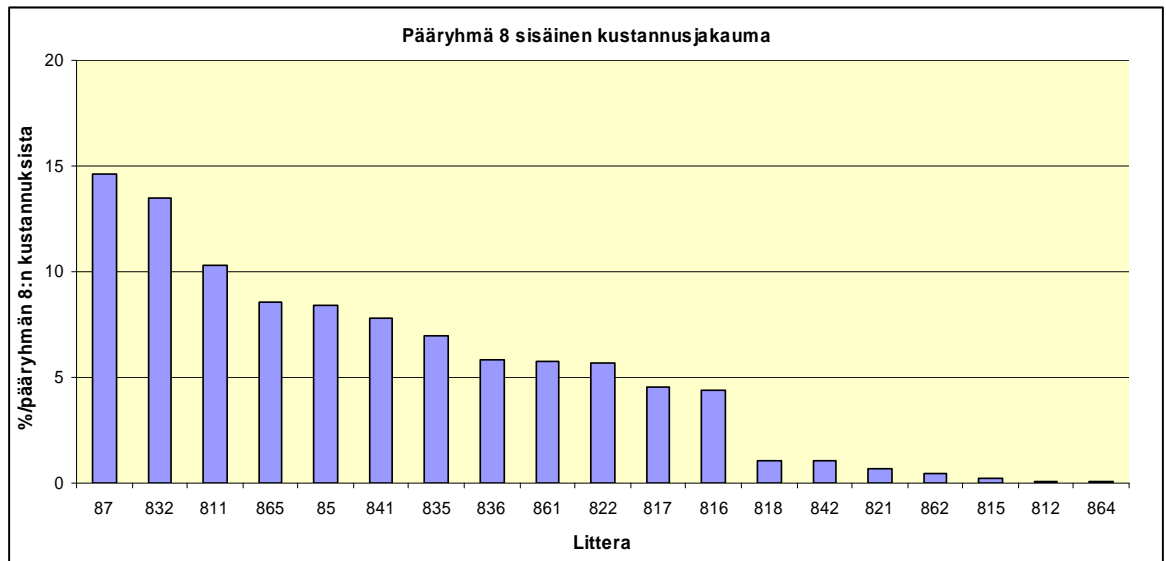
Kohde 31, huoneistoiden lukumäärä 86



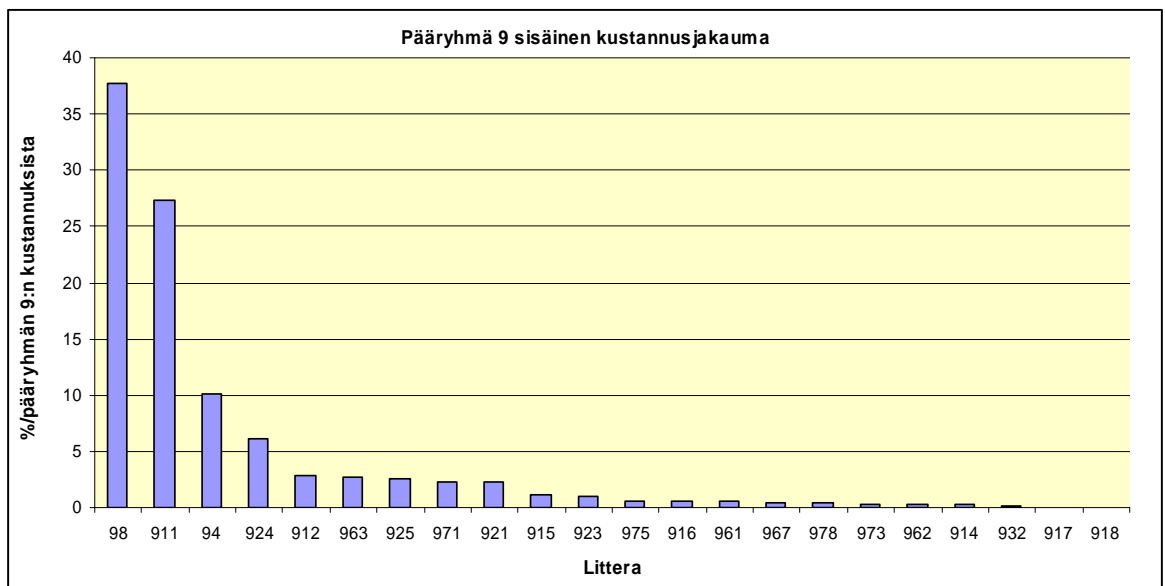
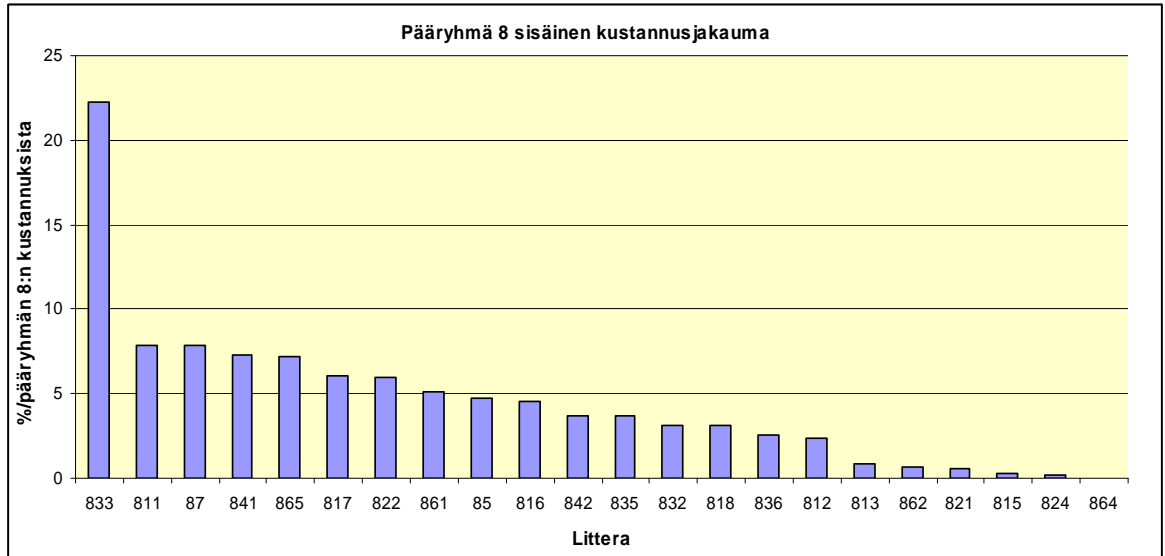
## Kohde 32, huoneistoiden lukumäärä 87



## Kohde 33, huoneistoiden lukumäärä 88

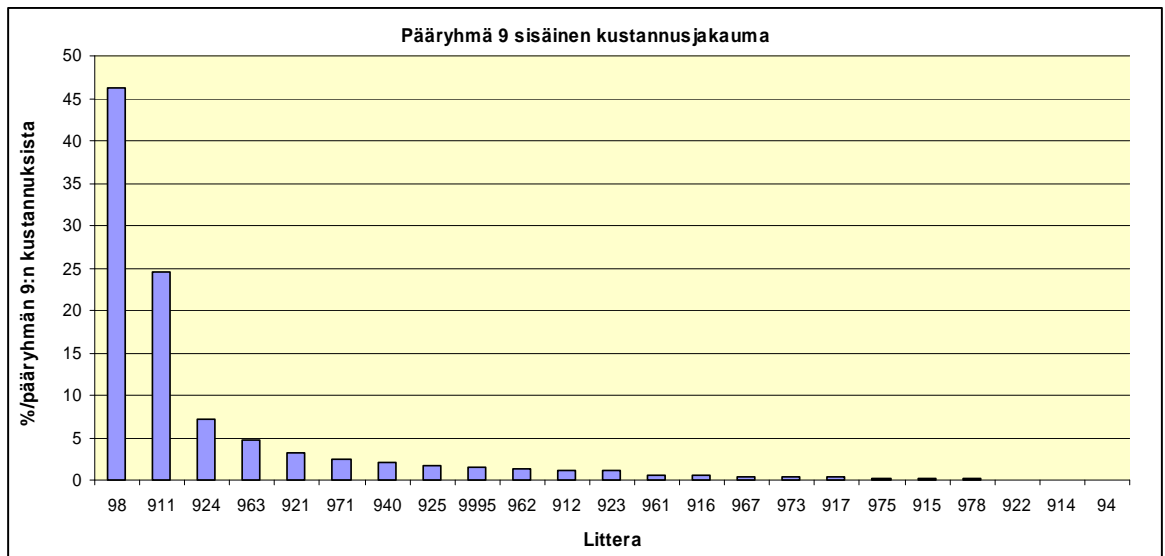
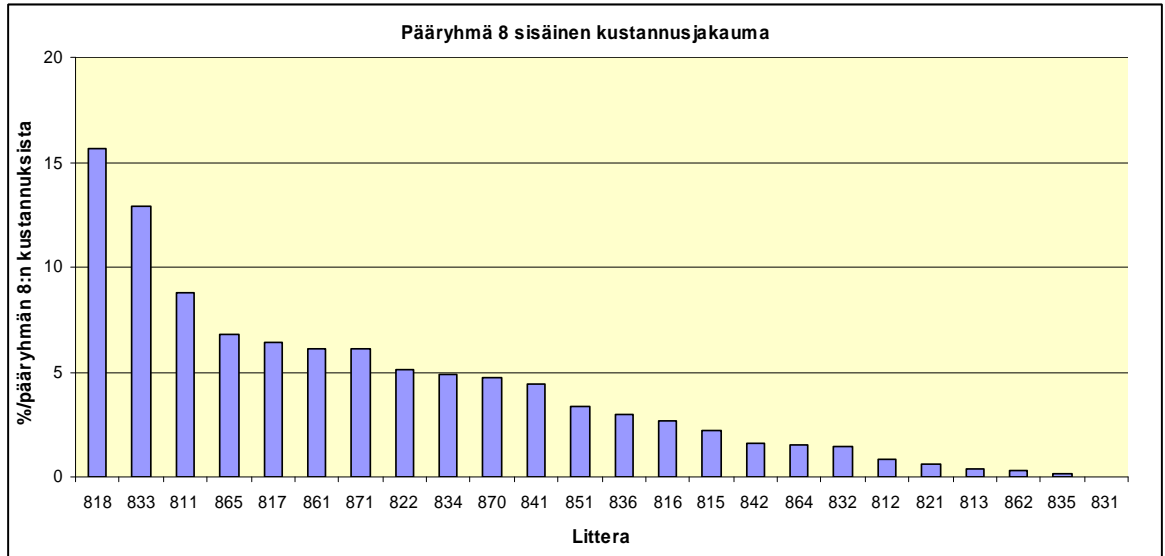


## Kohde 34, huoneistoiden lukumäärä 101

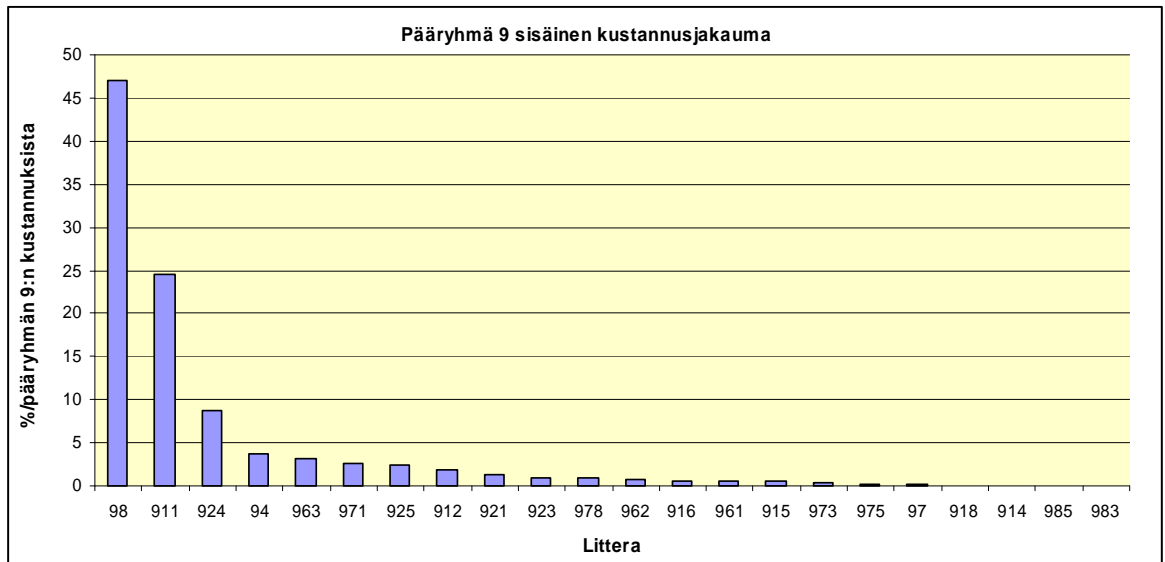
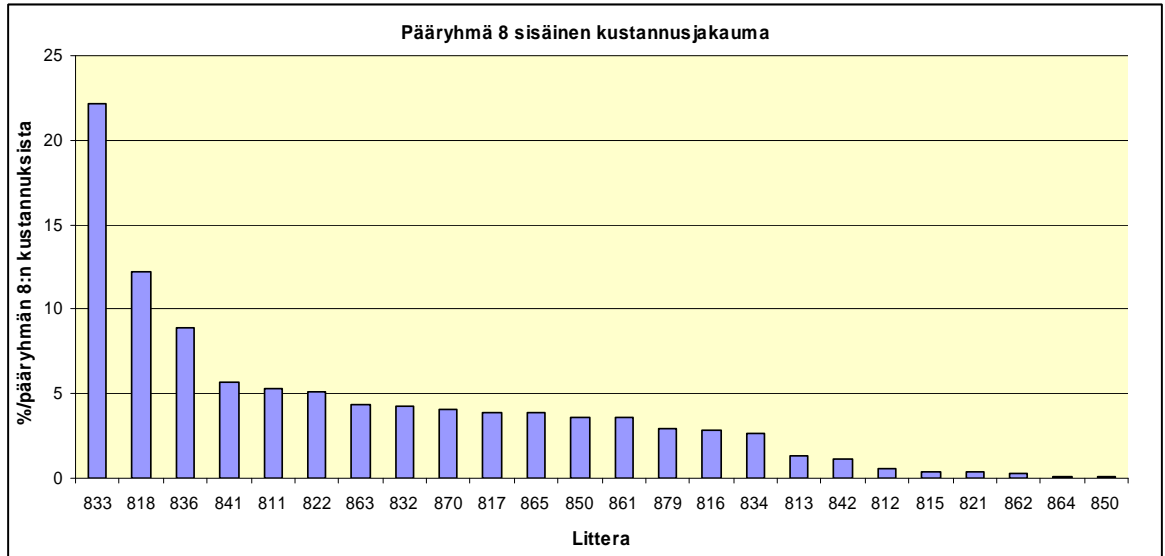




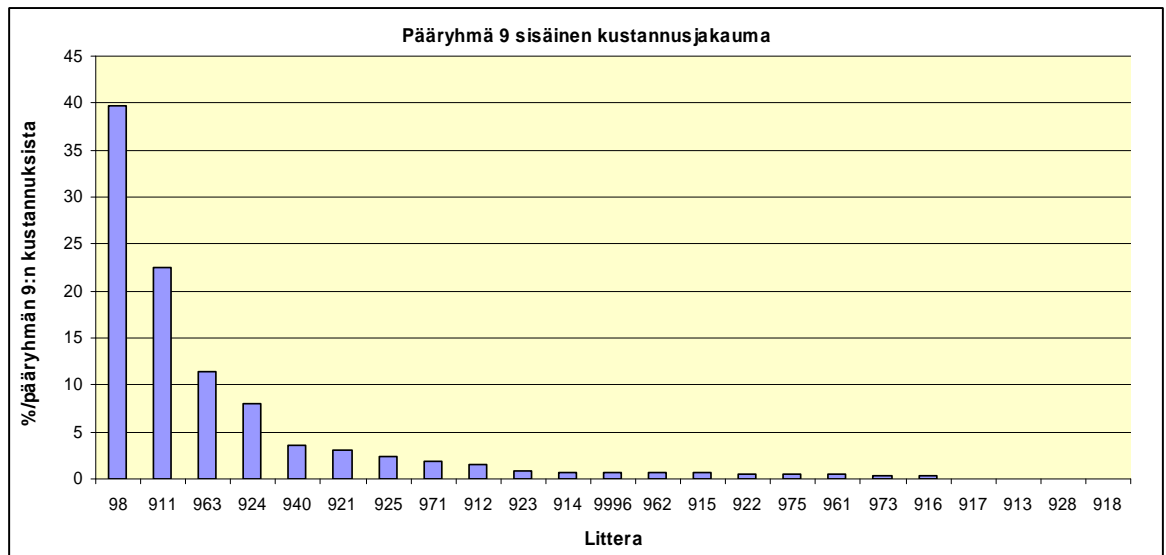
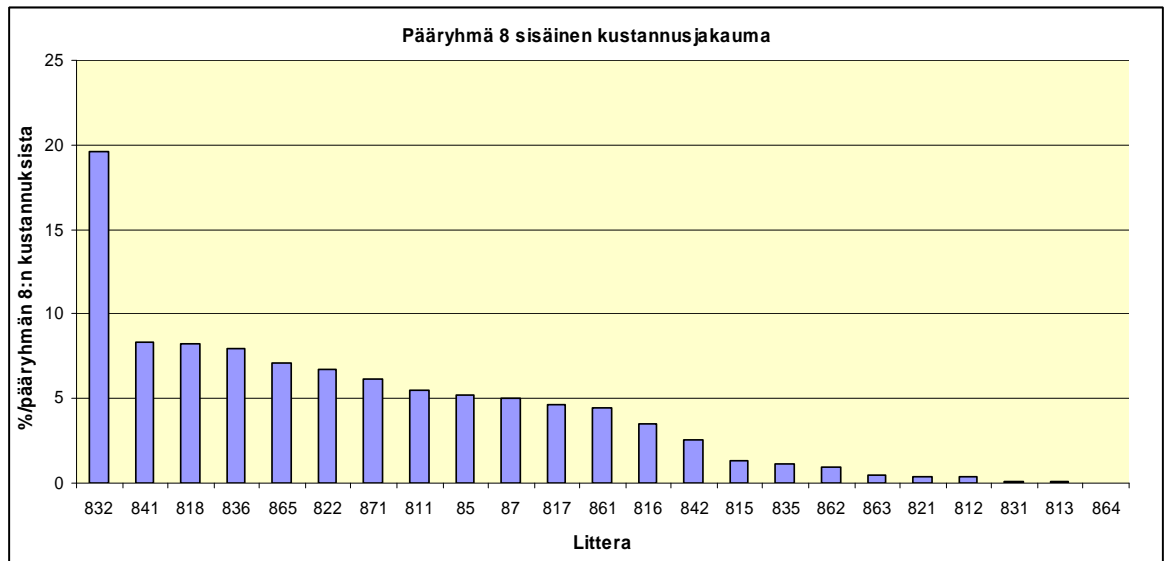
## Kohde 35, huoneistoiden lukumäärä 110



## Kohde 36, huoneistoiden lukumäärä 131

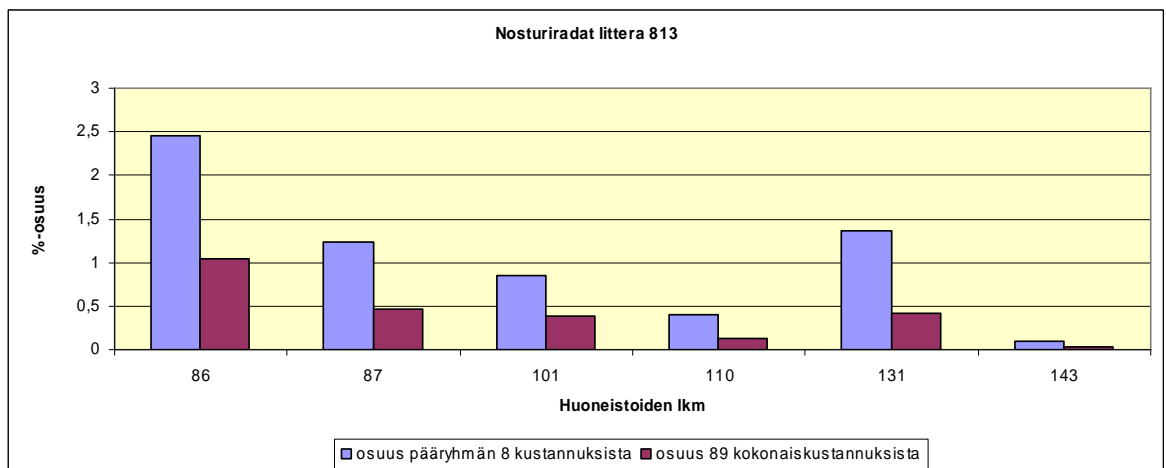
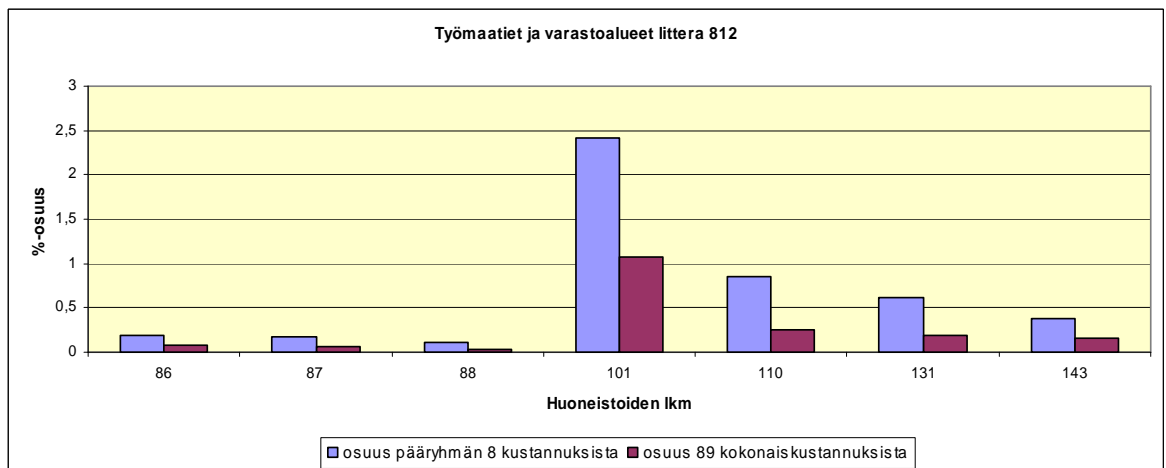
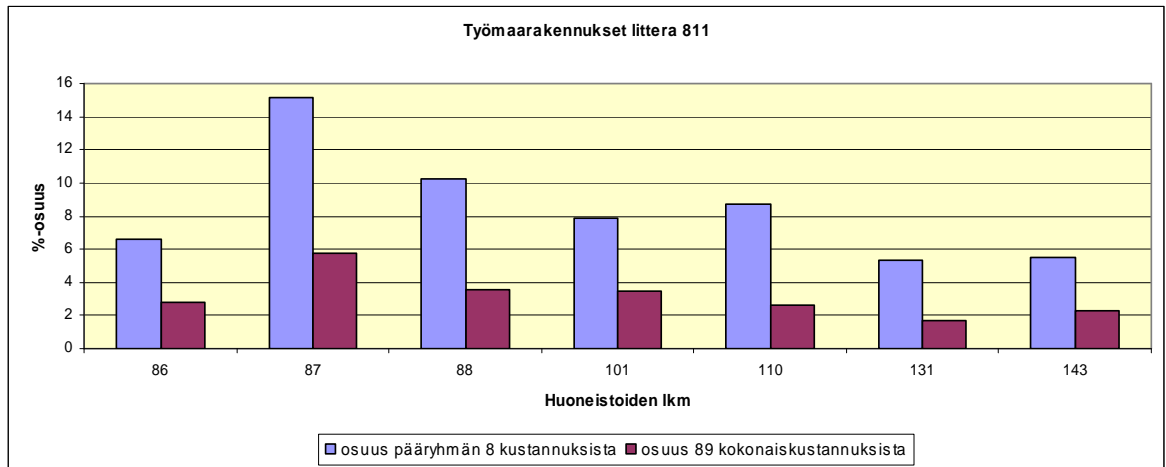


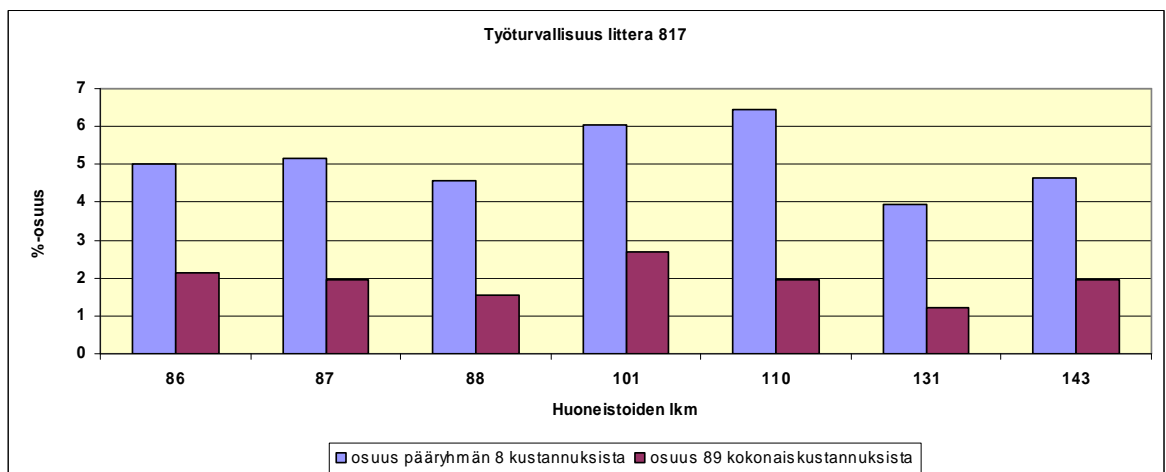
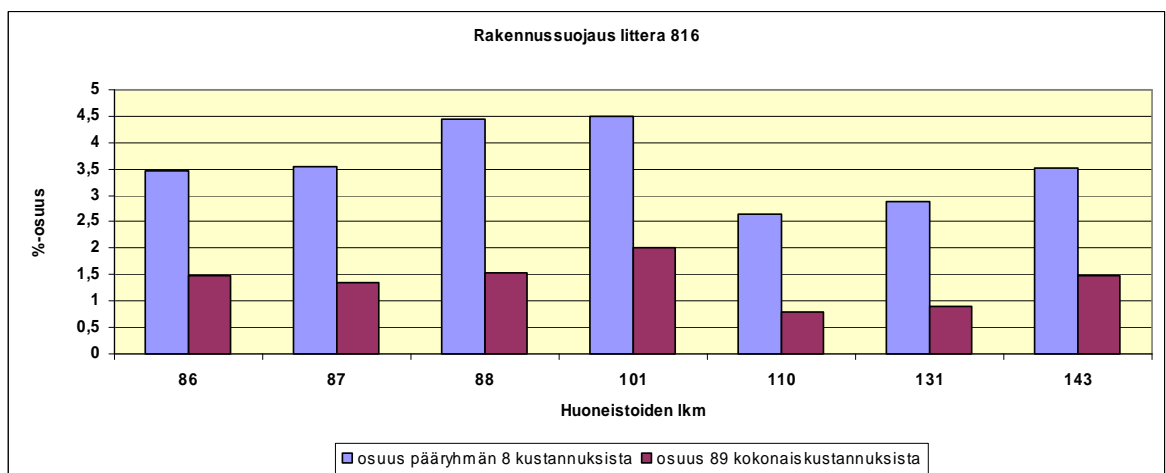
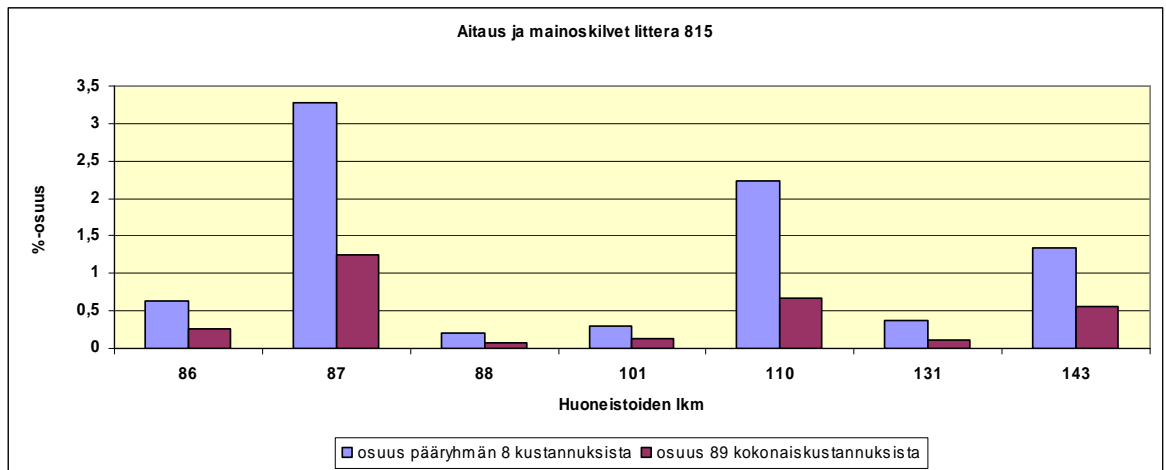
## Kohde 37, huoneistoiden lukumäärä 143

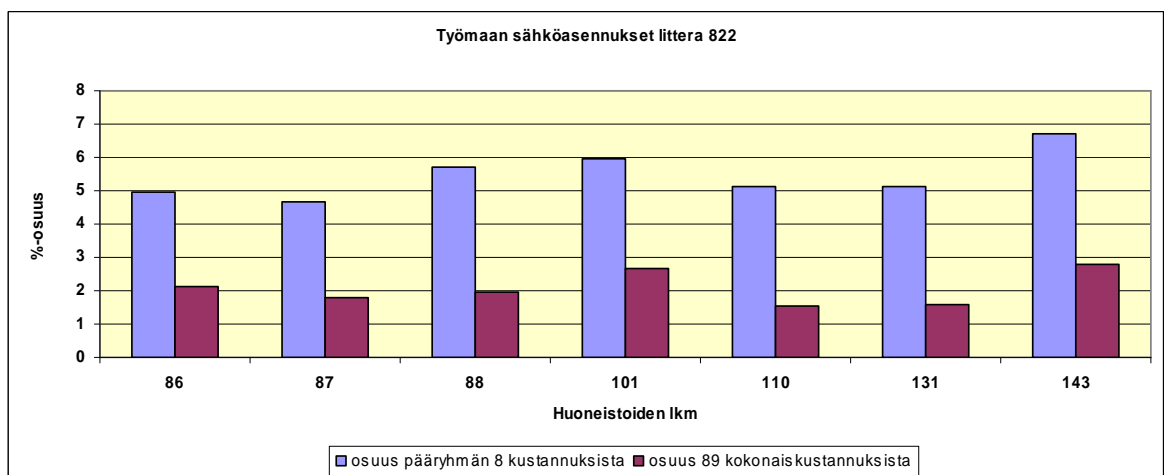
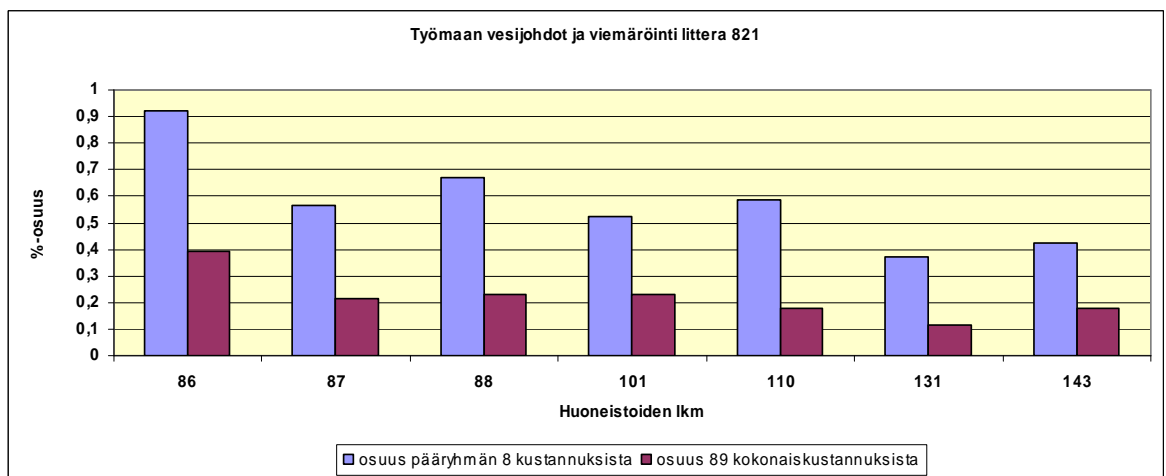
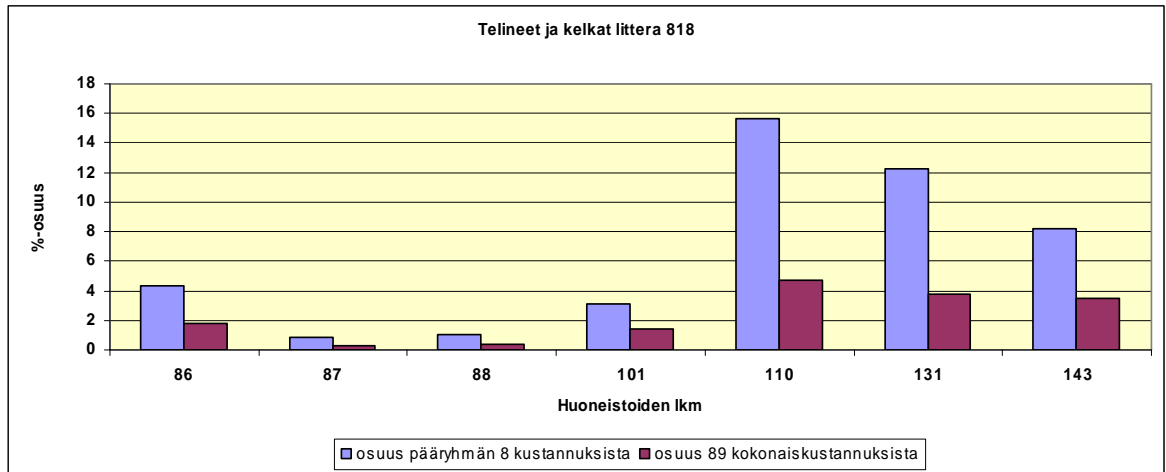


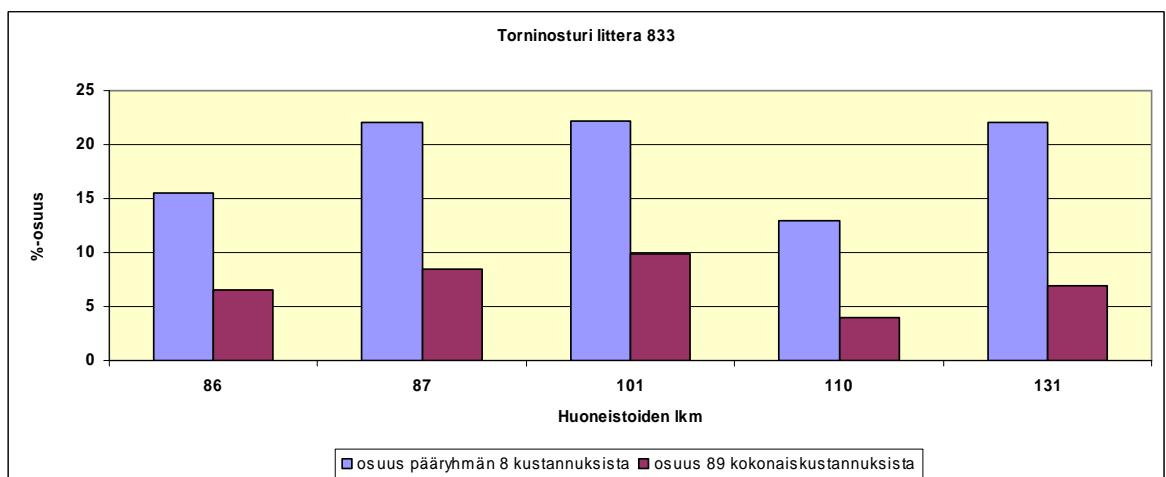
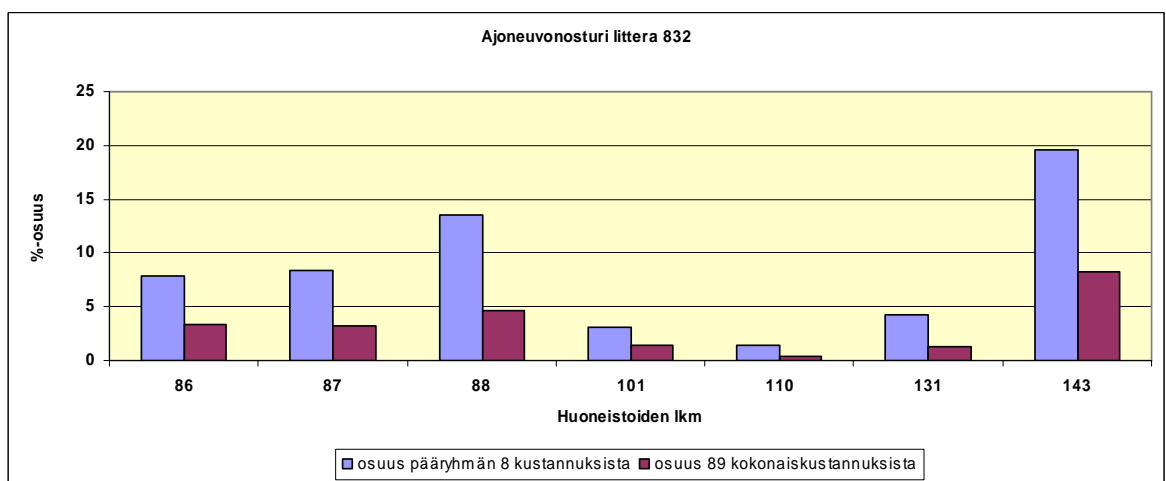
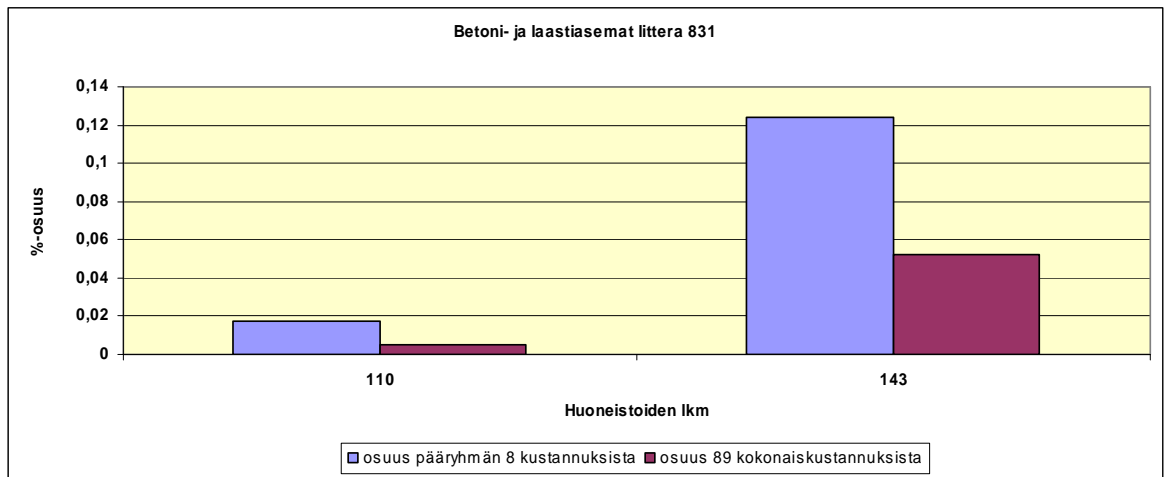
## 7.8 Ryhmä kerrostalot yli 80 huoneistoa, litterakohtaiset vertailukaaviot

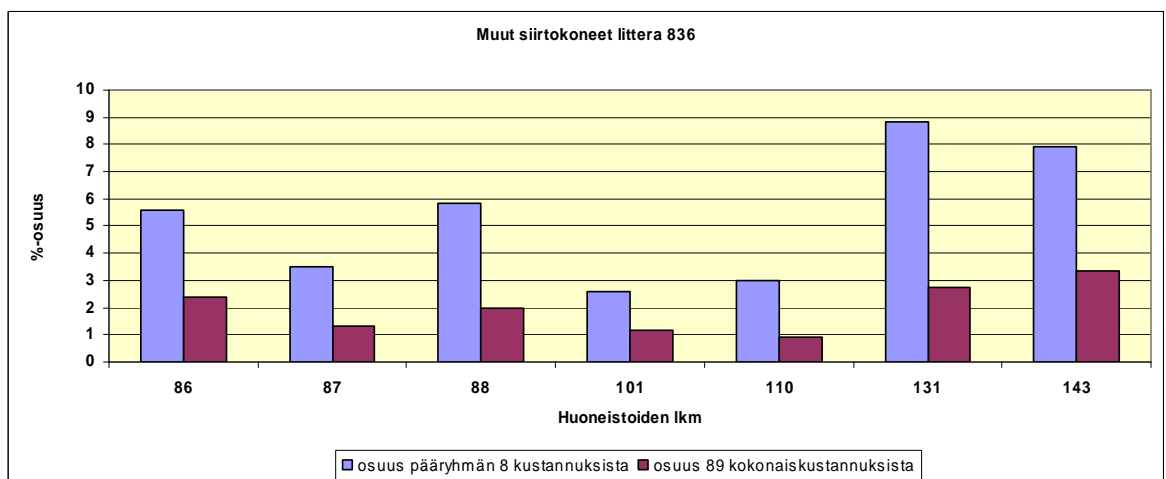
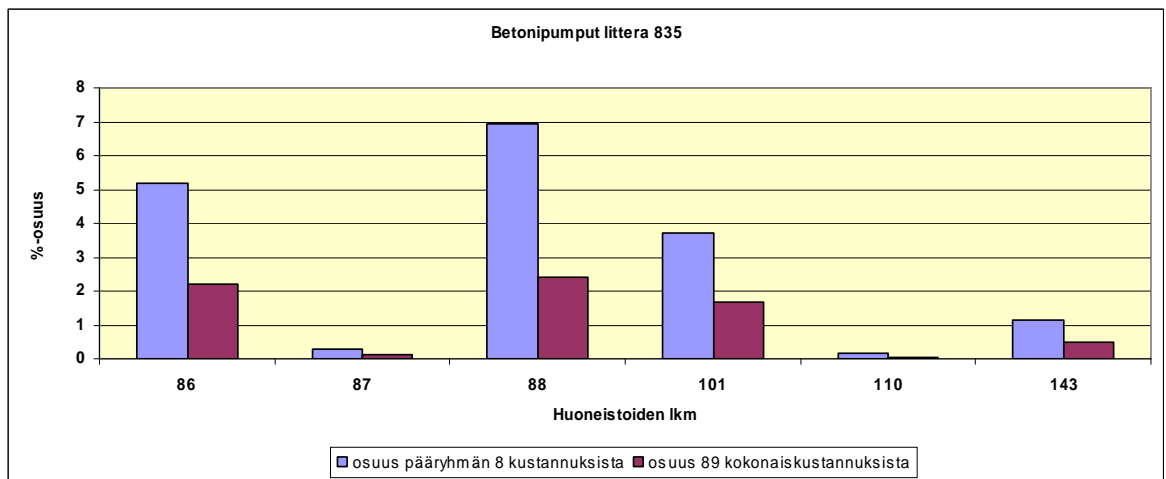
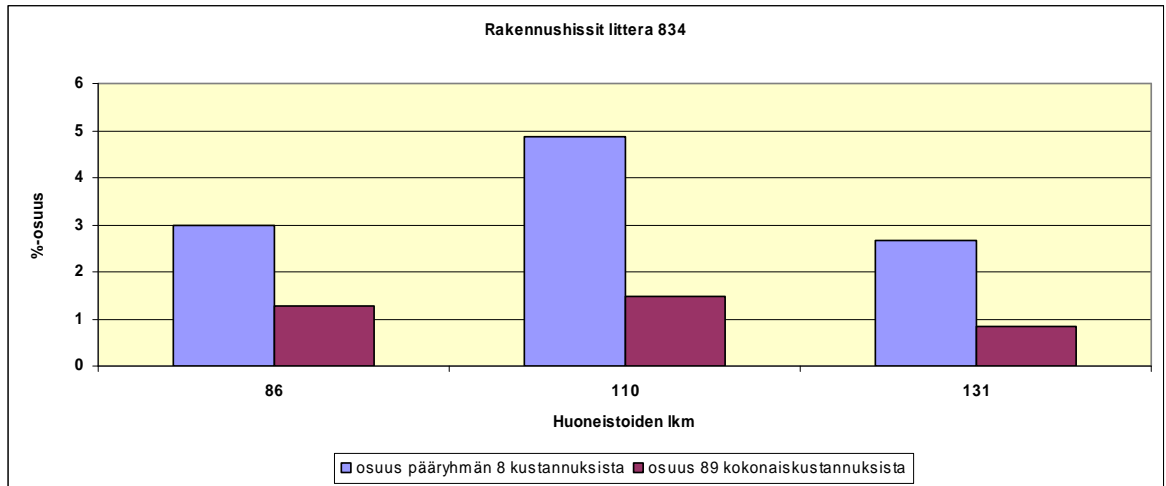
### Pääryhmä 8



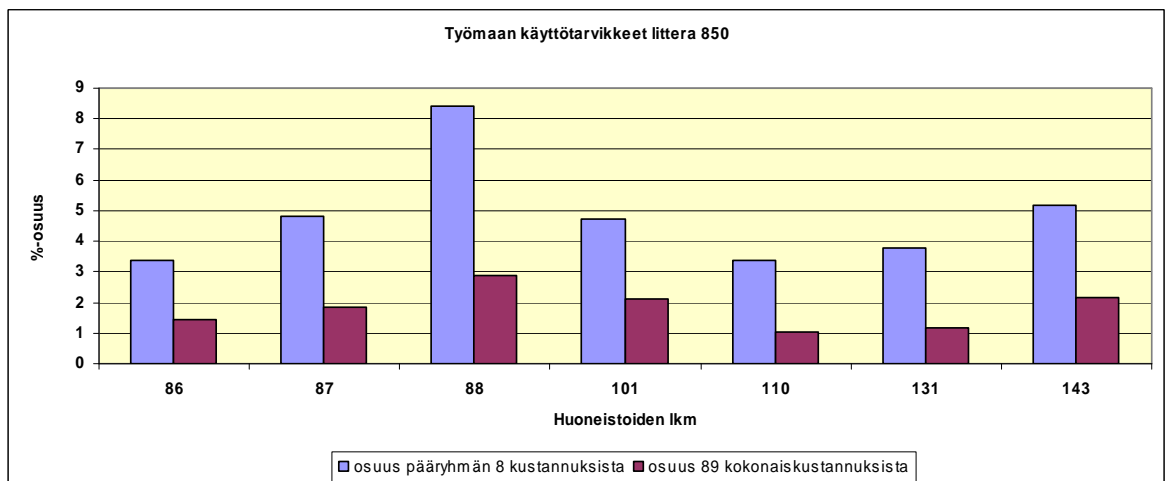
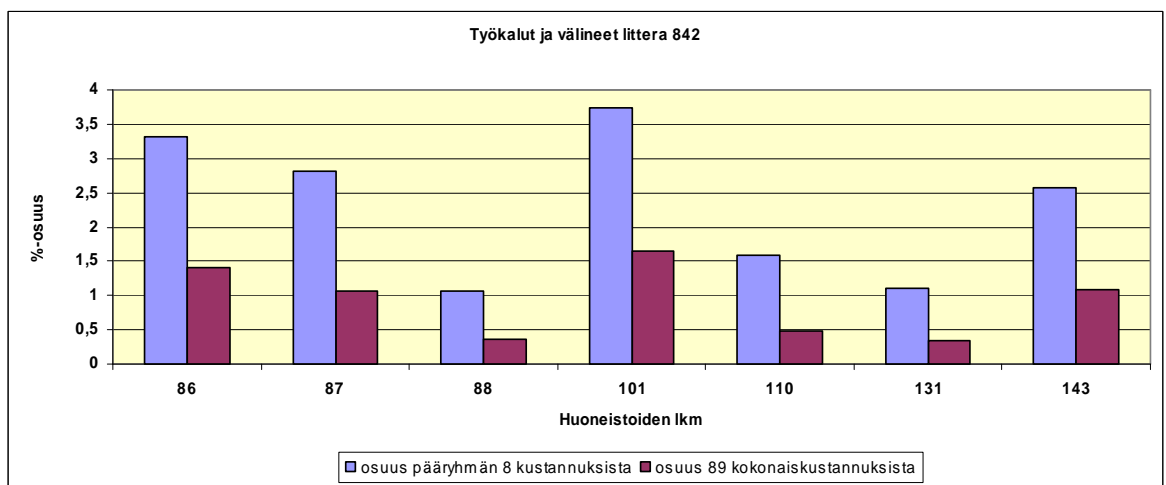
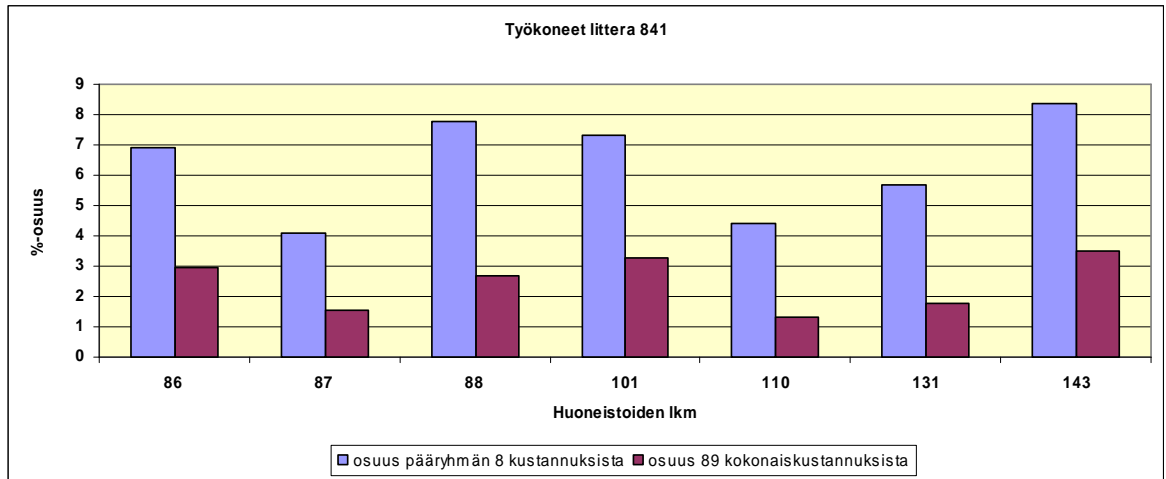


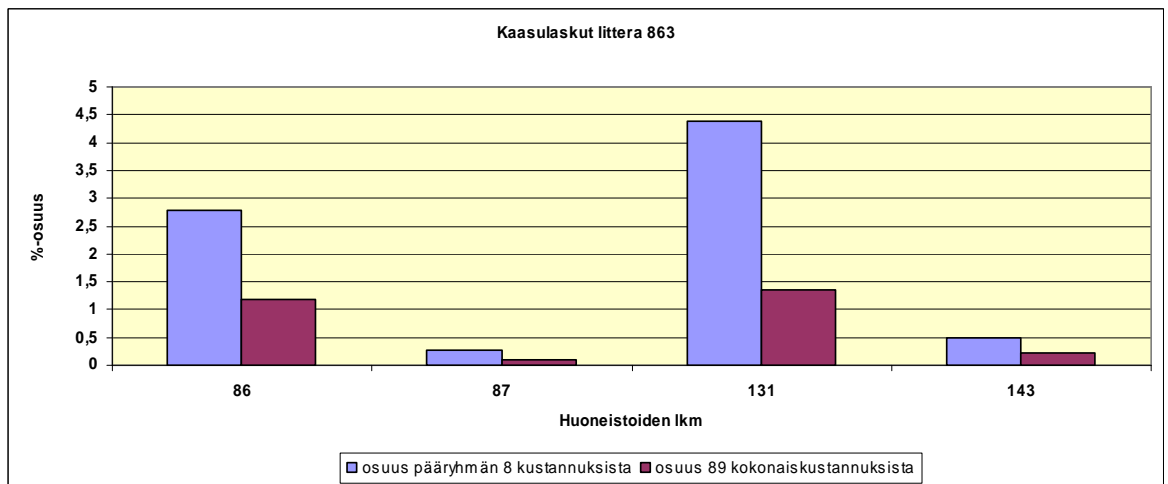
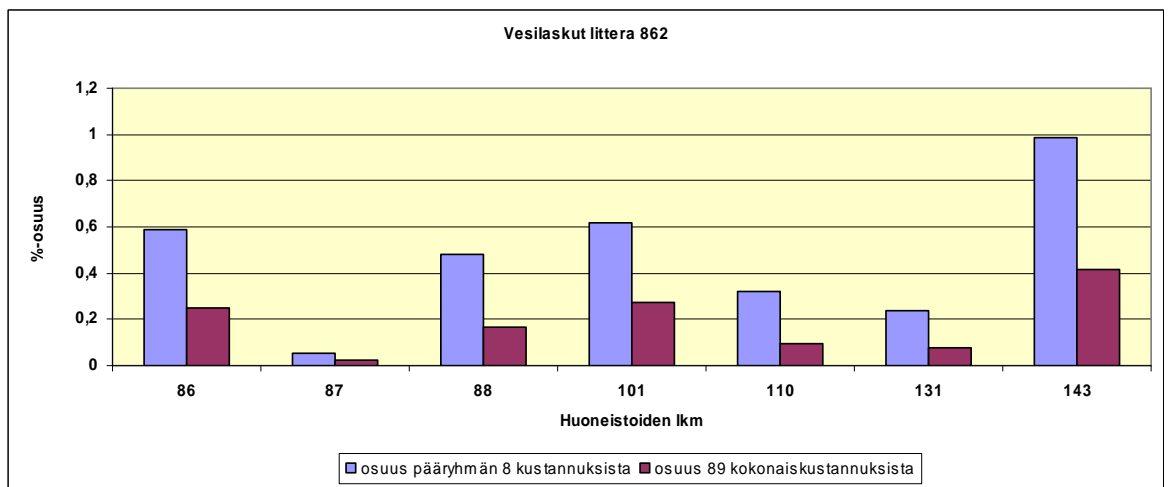
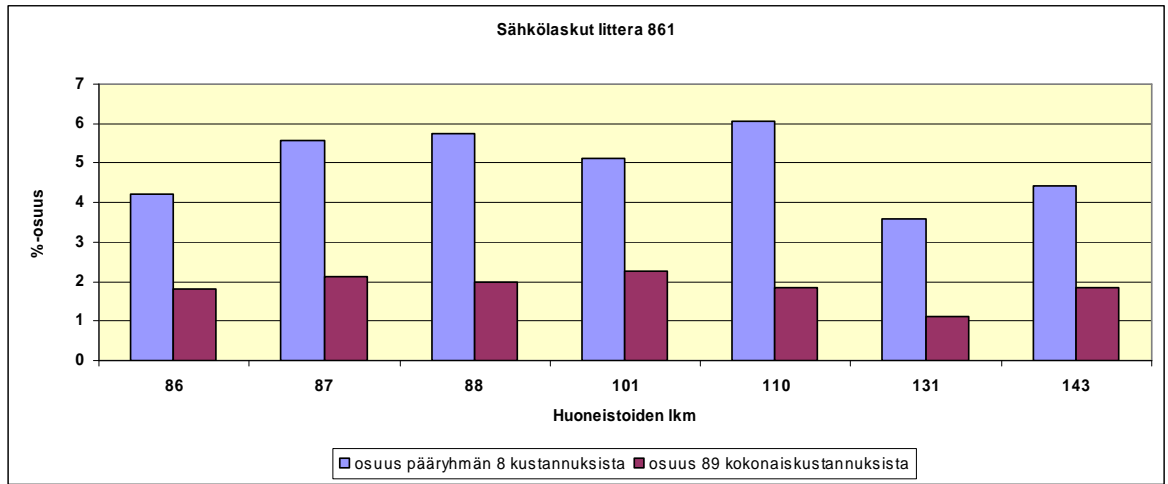


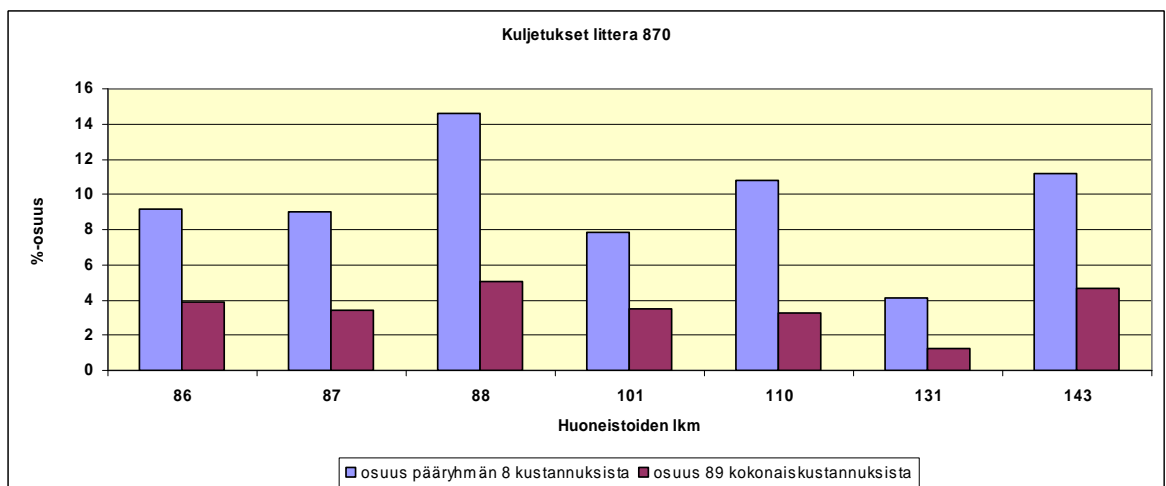
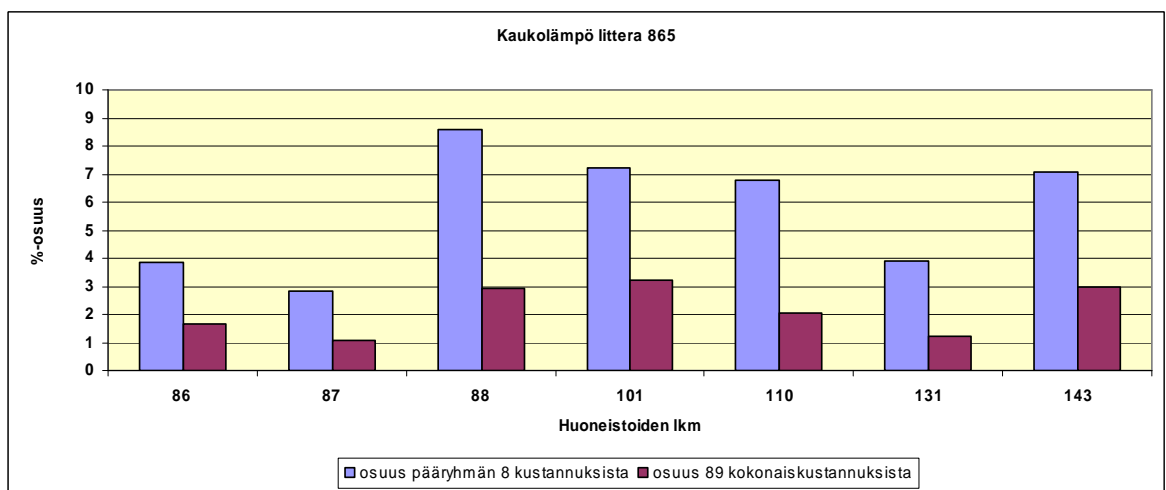
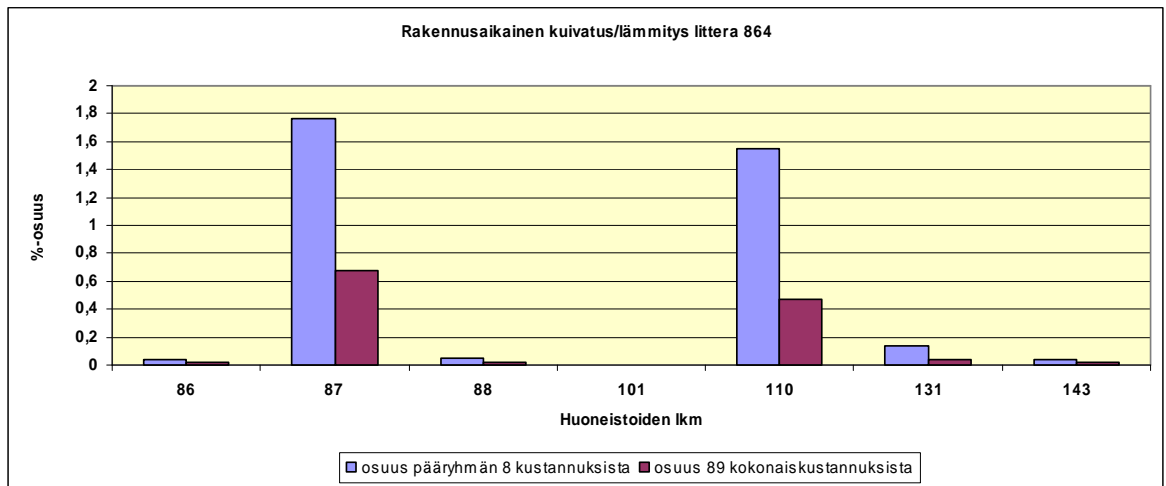












## Pääryhmä 9

