

## **Lähiörakennusten perusparantaminen - vaikutusten arviointi**

Kirjoittajat: Veli Möttönen, Terttu Vainio & Kari Nissinen

Luottamuksellisuus: Julkinen

Kannen kuva: Gammelbacka / Skyfoto Group

<b>Raportin nimi</b>	
Lähiörakennusten perusparantaminen – vaikutusten arviointi	
<b>Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot</b>	<b>Asiakkaan viite</b>
KLIKK projekti: Tekes, Kouvolan kaupunki, Porvoon kaupunki, Turun kaupunki, Rakennusliike Purmonen Oy/SRV, Rakennusliike U. Lipsanen Oy, Stora Enso Puutuotteet, Aalto-yliopisto ja VTT	
<b>Projektin nimi</b>	<b>Projektin numero/lyhytnimi</b>
Lähiöiden käyttäjä- ja liiketoimintalähtöinen korjauskonsepti	76858 / Klikk
<b>Raportin laatijat</b>	<b>Sivujen/liitesivujen lukumäärä</b>
Veli Möttönen, Kari Nissinen & Terttu Vainio	121/2/
<b>Avainsanat</b>	<b>Raportin numero</b>
Lähiöt, perusparannus, vaikutusten arviointi, energian kulutus kasvihuonekaasupäästöt	VTT-R- 03208-14
<b>Tiivistelmä</b>	
<p>KLIKK projektissa tutkittiin lähiöiden rakennusten perusparannusten vaikutusta energiankulutukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin sekä liiketoimintapotentiaalia ja työllistävyyttä.</p> <p>Vaikutuksia tutkittiin viidessä lähiössä: Turun Runosmäessä ja Ilpoisissa, Porvoon Gammelbackassa ja Kevätkummussa sekä Kouvolan Kaunisnurmessa (pohjoinen ja etelä erikseen). Ulkovaipan korjauksilla ja panostamalla ilmanvaihdon lämmöntalteenottoon on mahdollistaa säästää merkittävästi rakennusten (40 %) lämmityksen ostoenergiaa ja vähentää CO<sub>2</sub> päästöjä. Toimenpiteet tulee kuitenkin yhdistää normaalin korjaustoiminnan yhteyteen, koska itsenäisinä toimenpiteinä takaisinmaksuaika on kohtuuttoman pitkä.</p> <p>Kerrostalot ovat lähes poikkeuksetta liitetty kaukolämpöön. CO<sub>2</sub> päästöjen vähentämisessä avainasemassa on kaukolämmön tuotantotapa. Vertailussa mukana olleiden kaupunkien kaukolämmöntuotannon päästöissä on erittäin suuret erot, Suurin päästökerroin on yli 3,7 kertaa enemmän kuin pienin. Näin suurta eroa kasvihuonekaasupäästöissä ei voida kuroa umpeen rakennusten lämmöneristyksiä taikka ilmanvaihdon lämmön talteenottoa parantamalla.</p>	
<b>Luottamuksellisuus</b>	Julkinen
Oulussa 30.6.2014	
<b>Laatijat</b>	
Veli Möttönen erikoistutkija	Terttu Vainio erikoistutkija
	Kari Nissinen erikoistutkija
<b>VTT:n yhteystiedot</b>	
Kaitoväylä 1 PL 1100, 90571 OULU	
<b>Jakelu (asiakkaat ja VTT)</b>	
Klikk johtoryhmä VTT tekijät ja arkisto	
<i>VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</i>	

## Alkusanat

---

4.9.2014

Tämä raportti käsittelee lähiöiden perusparantamisen vaikutusten arviointia ja on osa Lähiöiden käyttäjä- ja liiketoimintalähtöinen korjauskonsepti (Kliikk) – hanketta.

Raportissa on laskettu yhtenäisillä perusteilla kuuden asuinlähiön rakennuskannan energiantarpeet ja vastaavat kasvihuonekaasupäästöt nykytilanteessa ja julkisivukorjausten jälkeen. Lisäksi on arvioitu julkisivukorjausten kustannuksia, kuinka laajasta liiketoiminnasta julkisivukorjauksissa on kyse sekä korjaustoiminnan vaikutuksista työllisyyteen. Tarkasteltavina alueina ovat Turusta Runosmäki ja Ilpoinen, Porvoosta Gammelbacka ja Kevätkumpu sekä Kouvola Kaunisnurmen pohjoinen ja eteläinen kohdealue.

Kliikk-hanketta ovat rahoittaneet Tekes, Aalto-yliopisto, Kouvolan kaupunki, Porvoon kaupunki, Rakennusliike Purmonen Oy/SRV, Rakennusliike U. Lipsanen Oy, Stora Enso Puutuotteet, Turun kaupunki ja VTT.

Tekijät

## Sisällysluettelo

---

Alkusanat .....	2
Sisällysluettelo.....	3
1. Johdanto.....	6
2. Suomen rakennuskanta ja väestö .....	8
2.1 Suomen rakennuskanta .....	8
2.2 Suomen väestö.....	12
2.3 Kotitalouksien taloudellinen tilanne .....	13
3. Rakennusten energiankulutus.....	15
3.1 Rakennusten ominaisenergiankulutus lähtötilanteessa.....	15
3.2 Julkisivukorjauksen vaikutus rakennusten ominaisenergiankulutukseen.....	18
3.3 Julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen vaikutus ominaisenergian kulutukseen.....	21
4. Runosmäki.....	24
4.1 Rakennuskanta.....	24
4.2 Asukkaat.....	27
4.3 Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot.....	28
4.4 Rakennusten energiankulutus.....	30
4.4.1 Energiankulutus ennen korjauksia .....	30
4.4.2 Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen .....	31
4.4.3 Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen.....	32
4.4.4 Energiankulutuksen muutokset .....	33
4.5 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt.....	35
4.6 Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt.....	36
4.7 Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä .....	37
4.7.1 Energiankulutus .....	37
4.7.2 Kasvihuonekaasupäästöt.....	38
4.8 Sosioekonomiset vaikutukset.....	40
5. Ilpainen .....	41
5.1 Rakennuskanta.....	41
5.2 Asukkaat.....	43
5.3 Rakennuskannan energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot.....	44
5.4 Rakennusten energiankulutus.....	46
5.4.1 Energiankulutus ennen korjauksia .....	46
5.4.2 Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen .....	47
5.4.3 Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen.....	48
5.4.4 Rakennuskannan energiankulutuksen muutokset .....	49
5.5 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt.....	51
5.6 Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt.....	52
5.7 Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä .....	52
5.7.1 Energiankulutus .....	52
5.7.2 Kasvihuonekaasupäästöt.....	53
5.8 Sosioekonomiset vaikutukset.....	55
6. Gammelbacka.....	56

6.1	Rakennuskanta.....	56
6.2	Asukkaat.....	58
6.3	Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot.....	59
6.4	Rakennusten energiankulutus.....	62
6.4.1	Energiankulutus ennen korjauksia .....	62
6.4.2	Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen .....	62
6.4.3	Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen.....	63
6.4.1	Rakennuskannan energiankulutuksen muutokset .....	64
6.5	Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt.....	66
6.6	Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt.....	67
6.7	Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä .....	68
6.7.1	Energiankulutus .....	68
6.7.2	Kasvihuonekaasupäästöt.....	69
6.8	Sosioekonomiset vaikutukset.....	70
7.	Kevätkumpu.....	71
7.1	Rakennuskanta.....	71
7.2	Asukkaat.....	74
7.3	Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot.....	75
7.4	Rakennusten energiankulutus.....	77
7.4.1	Energiankulutus ennen korjauksia .....	77
7.4.2	Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen .....	78
7.4.3	Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen.....	79
7.4.4	Energiankulutuksen muutokset .....	80
7.5	Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt.....	81
7.6	Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt.....	83
7.7	Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä .....	83
7.7.1	Energiankulutus .....	83
7.7.2	Kasvihuonekaasupäästöt.....	84
7.8	Sosioekonomiset vaikutukset.....	86
8.	Kaunisnurmi pohjoinen.....	87
8.1	Rakennuskanta.....	87
8.2	Asukkaat.....	88
8.3	Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot.....	89
8.4	Rakennusten energiankulutus.....	90
8.4.1	Energiankulutus ennen korjauksia .....	90
8.4.2	Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen .....	91
8.4.3	Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.....	92
8.4.4	Energiankulutuksen muutokset .....	93
8.5	Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt.....	94
8.6	Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt.....	96
8.7	Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä .....	96
8.7.1	Energiankulutus .....	96
8.7.2	Kasvihuonekaasupäästöt.....	97
8.8	Sosioekonomiset vaikutukset.....	99
9.	Kaunisnurmi eteläinen.....	100
9.1	Rakennuskanta.....	100

9.2	Asukkaat.....	101
9.3	Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot.....	102
9.4	Rakennusten energiankulutus.....	103
9.4.1	Energiankulutus ennen korjauksia .....	103
9.4.2	Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen .....	104
9.4.3	Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.....	104
9.4.4	Energiankulutuksen muutokset .....	105
9.5	Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt.....	107
9.6	Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt.....	108
9.7	Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä .....	109
9.7.1	Energiankulutus .....	109
9.7.2	Kasvihuonekaasupäästöt.....	110
9.8	Sosioekonomiset vaikutukset.....	111
10.	Alueiden vertailu .....	113
10.1	Rakennusten energiantarve.....	113
10.2	Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt.....	114
10.3	Korjauskustannukset.....	116
10.4	Esimerkkikorjausten vaikutus työllisyyteen.....	116
10.5	Korjausten taloudelliset vaikutukset .....	117
11.	Yhteenveto.....	119
	Lähdeviitteet.....	120

## 1. Johdanto

---

Energiatehokkuutta korostetaan EU:n älykkääseen, kestäväan ja osallistavaan kasvuun sekä resurssitehokkuuteen tähtäävässä Eurooppa 2020 – strategiassa (EU, 2010). Tehokkuus parantaa energian toimitusvarmuutta, vähentää päästöjä ja ottaa käyttöön tehottomuuteen kätkeytyvän energiavarannon.

Vuonna 2014 Euroopan komissio esitteli vuoteen 2030 ulottuvat ilmasto- ja energiapolitiikan EU tason tavoitteet. Niitä ovat kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta ja 27 prosentin sitova tavoite uusiutuvalla energialle (EU, 2014).

Vuonna 2011 julkaistussa 2020 strategian toteutussuunnitelmassa (EU, 2011) keskitytään rakennusten osalta energiatehokkuuden parantamiseen korjaushankkeiden yhteydessä. Julkinen sektori veloitetaan antamaan esimerkkiä mm. energiansäästö sopimuksilla, rakennustensa energiatehokkuuden parannuksilla, käyttämällä energiatehokkuutta hankintaperusteena ja velvoittamalla energialaitokset auttamaan asiakkaitaan energiankulutuksen vähentämisessä.

Vuonna 2012 hyväksytyn energiatehokkuusdirektiivin 4. artiklassa (EU, 2012) edellytetään jäsenvaltiolta toimenpiteitä, jotka kannustaisivat investoimaan sekä julkisten että yksityisten asuin- ja kaupallisten rakennusten pitkälle vietyihin parannuksiin.

Rakennusten osuus Suomen kokonaisenergiankulutuksesta on noin 40 prosenttia. Rakennukset suunnitellaan ja rakennetaan pitkäikäisiksi, joten olemassa olevien rakennusten vaikutukset Suomen energiankulutukseen ja päästöihin kestävät vuosikymmeniä. Vuonna 2050 olemassa olevasta rakennuskannasta on jo nyt rakennettu puolet.

Jotta Suomi pystyisi täyttämään osaltaan EU:n ilmasto- energiapolitiikassa asetetut tavoitteet, on olemassa olevien rakennusten energiatehokkuutta kyettävä parantamaan ja fossiilisten polttoaineiden päästöjä vähentämään. Keinoja ovat lämpöhäviöiden vähentäminen, lämmön talteenotto esimerkiksi poistoilmasta, sähkön käytön tehostaminen ja sähkön käytön tehostaminen ja uusiutuvien energialähteiden, kuten esimerkiksi maalämmön käytön lisääminen.

Näihin toimiin veloitetaan ympäristöministeriön asetuksella, mikäli kiinteistöön tehdään sellainen luvan vaativa korjaus, jonka yhteydessä on mahdollista parantaa energiatehokkuutta. Toimenpide on kuitenkin oltava teknisesti, toiminnallisesti sekä taloudellisesti toteutettavissa.

Teknisesti toteutettavalla tarkoitetaan ratkaisua, joka suunnitellaan ja toteutetaan siten, että olennaiset tekniset vaatimukset, kuten muun muassa kosteustekniset, palotekniset, äänitekniset sekä sisäilmasto-olosuhteiden ominaisuudet eivät heikkene.

Toiminnallisesti toteutettavalla ratkaisulla tarkoitetaan ratkaisua, jonka seurauksena rakennuksen tai sen osan käyttäminen aiottuun käyttötarkoitukseensa ei merkittävästi heikkene verrattuna alkuperäiseen ratkaisuun.

Taloudellisesti toteutettavalla tarkoitetaan kustannustehokkaasti toteutettavissa olevaa ratkaisua. Maankäyttö- ja rakennuslain perusteluissa on kirjoitettu, että taloudellisessa tarkastelussa käytetään soveltuvin osin samoja muuttujia kuin kansallisten vaatimustasojen yleisessä arvioinnissa käytettävässä kustannusoptimaalisuuslaskennassa; tarkastelujaksona käytetään asuinrakennuksissa 30 vuotta ja muissa rakennuksissa 20 vuotta, jos tarkasteltavan rakennusosan tai järjestelmän tai sen osan normaali elinkaari ei ole tätä lyhyempi.

Suomessa lähiörakennuksissa asuu lähes joka neljäs suomalainen ja ne muodostavat merkittävän osan maamme kansallisvarallisuutta. Monissa lähiöissä rakennukset ovat sen ikäisiä, että niissä tulee tehtäväksi peruskorjauksia. Korjaustarpeita on paljon. Kuluneiden rakennusosien lisäksi rakennusten energiatehokkuutta ja esteettömyyden olisi parannettava.

Lähiöiden rakennuskanta on verrattain yhtenäinen ja teollisesti rakennettu. Arvioidaankin, että ensi vuosikymmenelle kestävä korjausjakso toisi mahdollisuuden kiinteistö- ja rakennussektorin uudistamiseen. Tämä raportti pyrkii antamaan kuvan siitä, miten laajasta liiketoiminnasta lähiökorjauksissa on kyse.

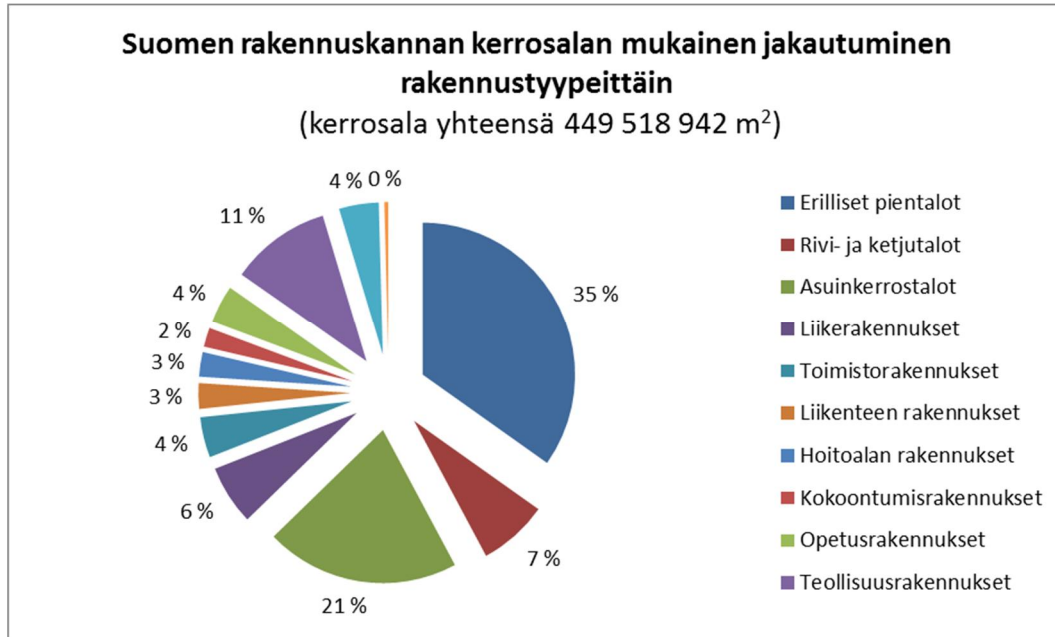
Paitsi Suomessa, myös monessa muussa Euroopan maassa epäröidään rakennusten energiatehokkuuden parannuksiin ryhtymistä. Korjausten kustannukset koetaan saatavaan hyötyyn verrattuna korkeiksi. Asuntoyhtiömallin takia rakennuksissa on sosioekonomiselta asemaltaan varsin heterogeeninen asukaskunta. Tämä osaltaan kasvattaa kynnystä korjauspäätösten tekemiseen.



## 2. Suomen rakennuskanta ja väestö

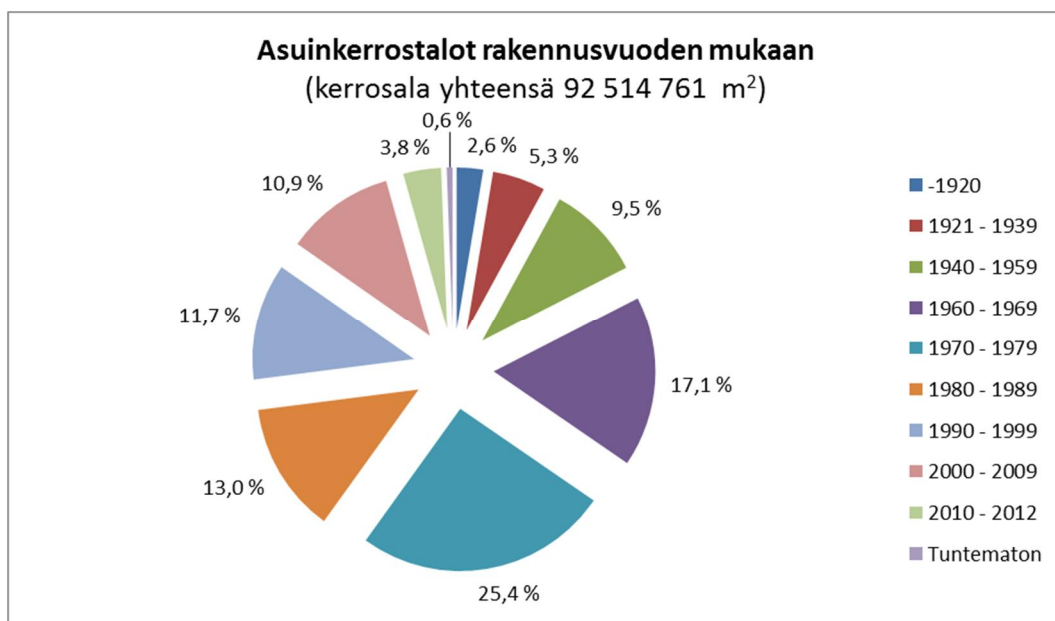
### 2.1 Suomen rakennuskanta

Kerrosalan mukaan laskettuna Suomen rakennuskannasta lähes 2/3 muodostuu asuinrakennuksista, kuva 1. Suomen rakennuskannan eri rakennustyyppien rakennusvuoden mukaiset jakaumat on esitetty kuvissa 2 – 8.

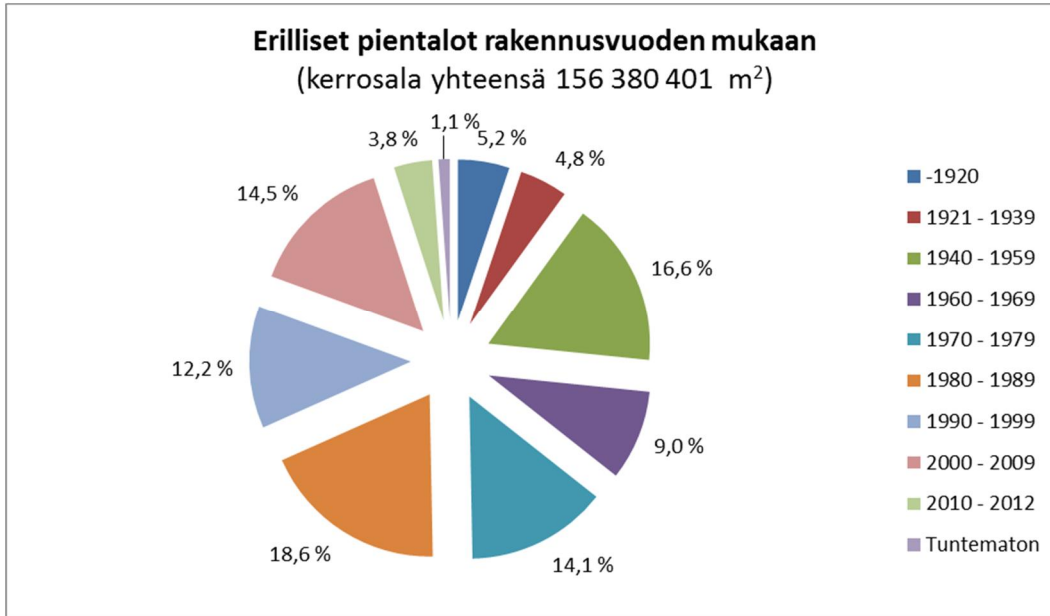


Kuva 1. Suomen rakennuskanta rakennustyypeittäin kerrosalan mukaan jaettuna (Tilastokeskus, Rakennukset 2012)

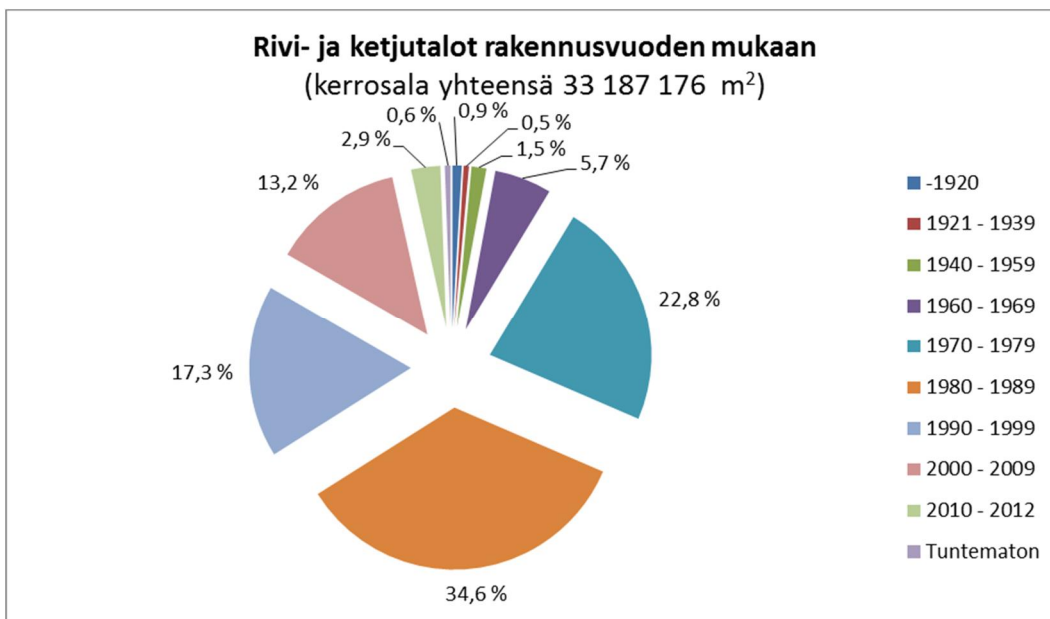
Suomen rakennuskanta on verraten nuorta. Asuinkerrostaloista yli 80 % on rakennettu 1960-luvulla tai sen jälkeen, erillisistä asuinpienaloista yli 70 % ja rivi- ja kerrostaloista yli 96 %.



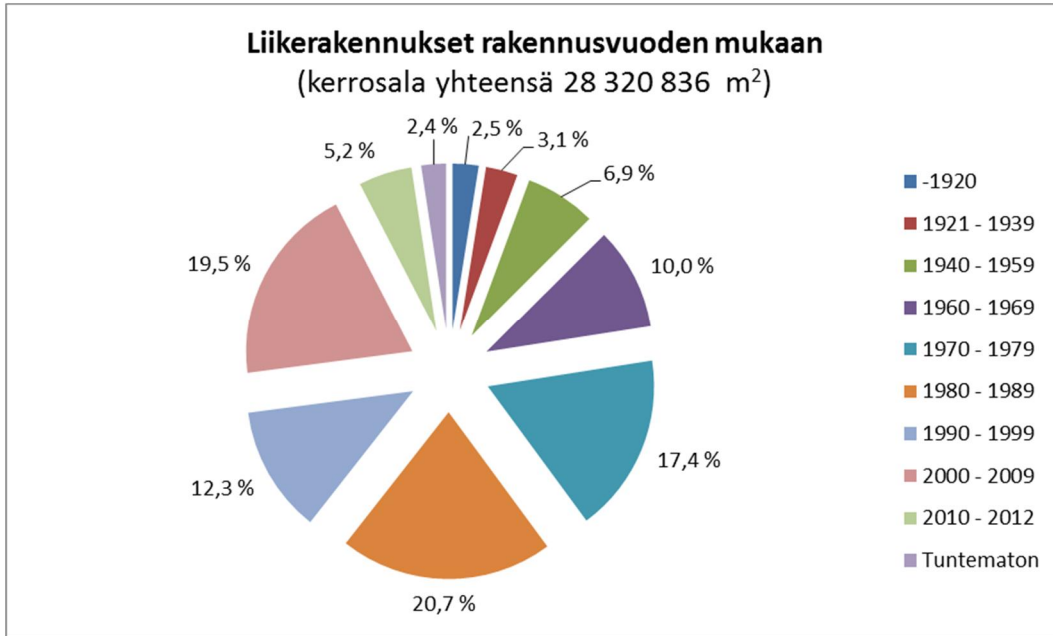
Kuva 2. Asuinkerrostalot rakennusvuoden mukaan jaoteltuna (Tilastokeskus, Rakennukset 2012)



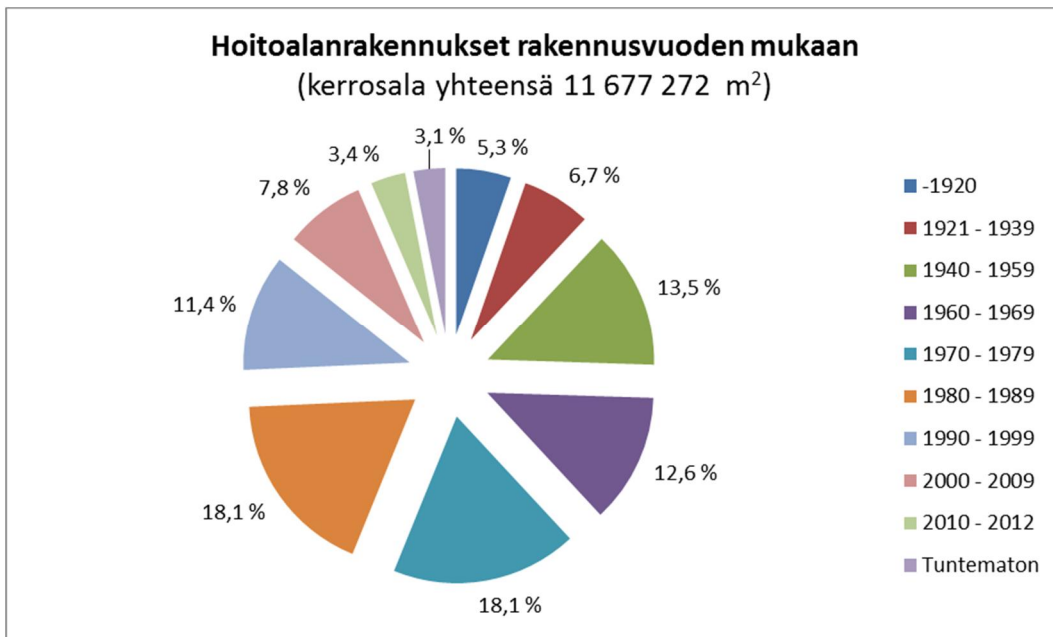
Kuva 3. Erilliset pientalot rakennusvuoden mukaan jaoteltuna (Tilastokeskus, Rakennukset 2012)



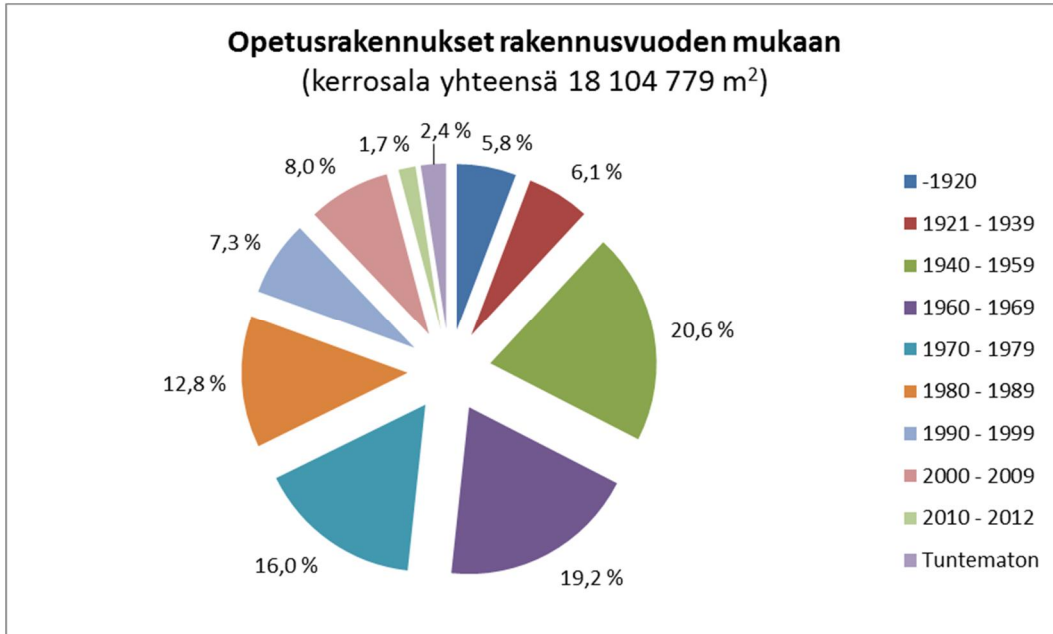
Kuva 4. Rivi- ja ketjutalot rakennusvuoden mukaan jaoteltuna (Tilastokeskus, Rakennukset 2012)



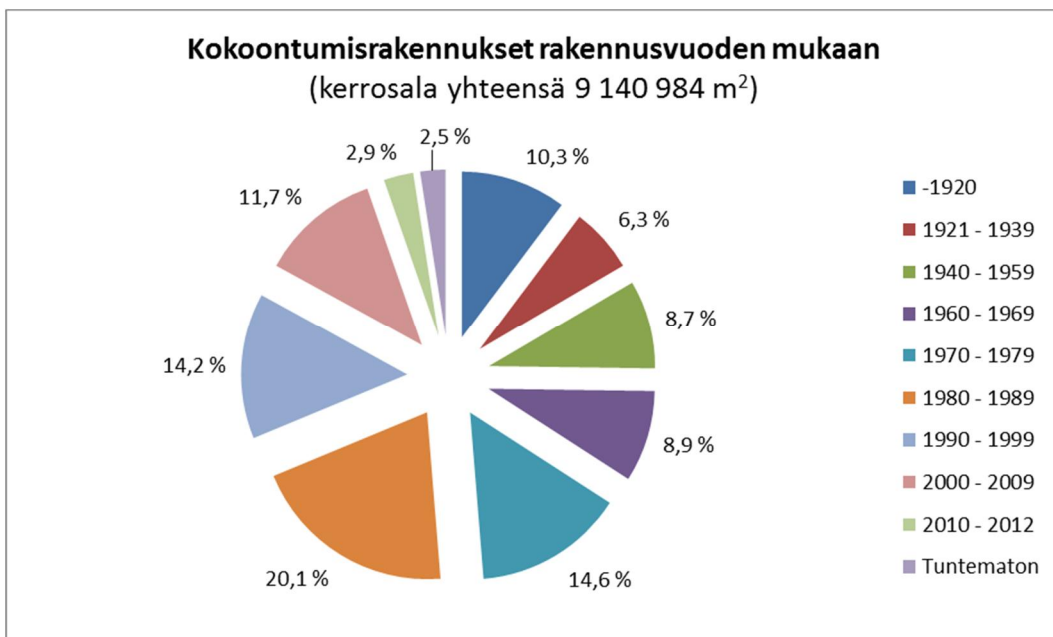
Kuva 5. Liikerakennukset rakennusvuoden mukaan jaoteltuna (Tilastokeskus, Rakennukset 2012)



Kuva 6. Hoitoalan rakennukset rakennusvuoden mukaan jaoteltuna (Tilastokeskus, Rakennukset 2012)



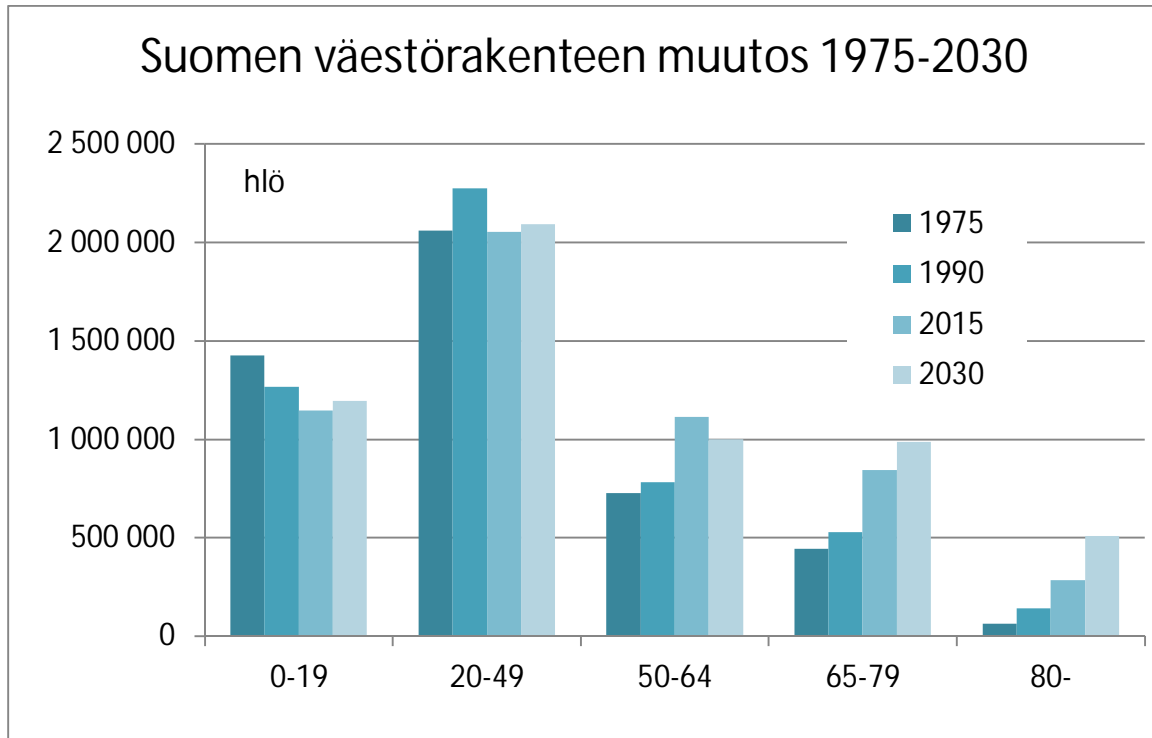
Kuva 7. Opetusrakennukset rakennusvuoden mukaan jaoteltuna (Tilastokeskus, Rakennukset 2012)



Kuva 8. Kokoontumisrakennukset rakennusvuoden mukaan jaoteltuna (Tilastokeskus, Rakennukset 2012)

## 2.2 Suomen väestö

Vilkaan muuttoliikkeen ja lähiörakentamisen vuodesta 1975 vuoteen 2013 mennessä Suomeen rekisteröidyn väestön määrä on kasvanut 4,7 miljoonasta 5,4 miljoonaan. Väestön nettokasvusta ulkomaalaisten osuus on ollut noin 30 prosenttia ja vieraita kieliä äidinkielenään puhuvien osuus 42 prosenttia. Vuodesta 1975 vuoteen 2013 Suomessa asuvien ulkomaalaisten määrä on 15 -kertaistunut ja muuta kuin suomen virallisia kieliä äidinkielenään puhuvien määrä 30 -kertaistunut. Muuttoliikkeestä huolimatta väestön keski-ikä nousee, koska nuorimpien osuus väestöstä vähenee ja vanhimpien ikäluokkien osuus väestöstä kasvaa (kuva 6).



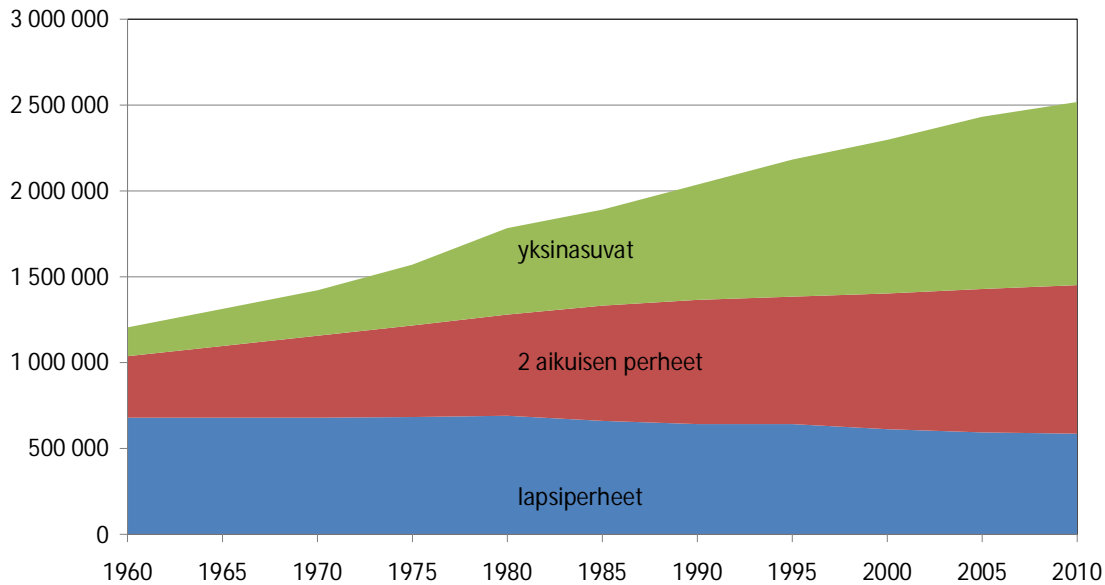
Kuva 9. Suomen väestörakenteen kehitys ja ennuste (Tilastokeskus, Väestörakenne ja väestöennuste).

Suomessa työikäiseksi väestöksi on määritelty 18–67-vuotiaat. Näin määritellen ja ottamatta kantaa työllisyyteen, väestöllinen huoltosuhde on pysytellyt pitkään hieman yli 50:ssä. Lapsia ja ikäihmisiä olisi siis 50 sataa työikäistä kohden. Vanhusväestön määrän huomattava kasvu tulee nostamaan väestöllistä huoltosuhdetta. Vuonna 2030 huoltosuhde olisi jo yli 70. (Ruotsalainen, 2013)

Väestön vanheneminen lisää asuntokysyntää, koska iäkkäät ihmiset asuvat useammin yksin kuin työikäiset. Yksinasumista tai pienperheissä asumista lisäävät myös nuorten aikaistunut muutto pois lapsuudenkodista, perheen perustamisen lykkääminen ja avioerot. Vuodesta 1975 vuoteen 2013 yksinasuvien ja lapsettomien parien osuus on lisääntynyt merkittävästi.

Perhekoon pieneneminen osaltaan lisää asumisväljyyttä. Asuntokuntien keskikoko on pienentynyt. Vuonna 1975 asuntokuntaan kuului 2,7 henkilöä, vuonna 2013 enää 2,1 henkilöä. Yhden ja kahden hengen talouksissa asuvien ihmisten osuus koko väestöstä on kaksinkertaistunut vuodesta 1975 (kuva 7). Vuonna 1975 1-2 hengen talouksien osuus oli 25 prosenttia, vuonna 2013 osuus oli jo yli puolet.

## Asuntokuntien määrä Suomessa



Kuva 10. Yhden, kahden ja useamman henkilön asuntokuntien määrän kehitys (Tilastokeskus, Asunnot ja asuinolot).

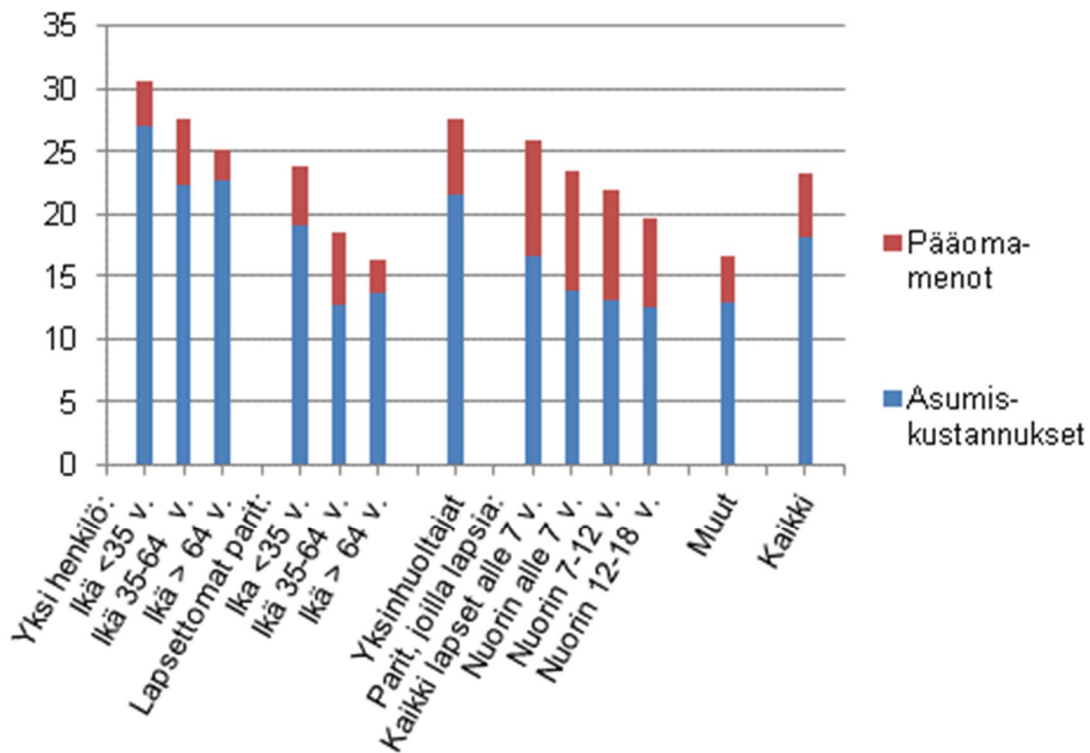
### 2.3 Kotitalouksien taloudellinen tilanne

Kotitalouden asumiskustannusten tulo-osuus oli keskimääräistä suurempi yhden henkilön, alle 35-vuotiaiden lapsettomien parien ja yksinhuoltajien kotitalouksissa (kuva 8). Nettomääräisten asumismenojen tulo-osuus, sisältäen asumiskustannusten lisäksi varsinaista asuntoa koskevat pääomamenot, oli kotitalouksissa keskimäärin 23,2 prosenttia. Omistusasunnoissa asuvilla kotitalouksien asumismenojen tulo-osuus oli keskimäärin 21,2 prosenttia, joka on merkittävästi pienempi kuin vuokra-asunnoissa asuvilla kotitalouksilla (27,3 %). Pääomamenot lisäävät asumismenoja etenkin pienten lasten perheissä, joissa asuntovelkaisuus on yleistä.

Tilastokeskuksen vuoden 2009 varallisuustutkimuksen mukaan suomalaiskotitaloudet omistivat varallisuutta keskimäärin 192 000 euron arvosta. Varallisuuteen luetaan asuntovarallisuus, kulkuvälineet, talletukset, osakkeet ja muut rahoitusvarat. Asuntovarallisuuden osuus kokonaisvarallisuudesta on noin  $\frac{3}{4}$  ja ollut vähenemässä samalla kun sijoitusvarallisuuden osuus on kasvanut.

Varallisuuden kasvun käänköpuolena on velkaantumisen lisääntyminen. Velkaantuminen keskittyy nuorille kotitalouksille. Vuodesta 1988 myös varallisuuden jakauma on muuttunut epätasaisempaan suuntaan. Yleisestä vaurastumiskehityksestä huolimatta suuri joukko ihmisiä ja kotitalouksia jää jälkeen tapahtuneesta asumisolojen kohentumisesta. Vaurastumisen ja sen käänköpuolelta löytyvän suhteellisen köyhtymisen takia asuntoköyhyyden ääripäät ovat entistä kauempana toisistaan. Kysyntää on sekä arvokkaista omistusasunnoista että edullisista omistusasunnoista ja vuokra-asunnoista.

Vuosina 2000–2004 perinnön saaneita talouksia oli noin 400 000 eli 16 prosenttia kaikista talouksista. Perinnön saaneista kotitalouksista 71 prosentille omaisuutta tuli rahoitusvarallisuuden muodossa eli talletuksina ja arvopapereina. Seuraavaksi yleisin perintöomaisuuden laji oli asuntovarallisuus (asuinkiinteistöt, asunto-osakkeet ja vapaa-ajanasunnot).



Kuva 11. Asumismenot (%) käytettävissä olevista rahatuloista kotitalouden elinvaiheen mukaan vuonna 2011, nettomääräiset asumismenot, keskiarvo (Tilastokeskus, Tulonjakotilasto).

### 3. Rakennusten energiankulutus

#### 3.1 Rakennusten ominaisenergiankulutus lähtötilanteessa

Rakennuskohtaisten energian ja veden kulutustietojen saaminen tutkimuskäyttöön energia- ja vesilaitoksilta vaatii jokaiselta taloyhtiöltä erikseen hankitun luvan. Suuren kiinteistömäärän takia tässä tutkimuksessa on käytetty laskennallisia ominaiskulutuksia.

Hankkeessa käytettiin kahta laskentamallia. Aluetason tarkastelut tehtiin ”Kunnallisen rakentamisen kestävä energiaratkaisut, toteutustavat ja ohjaus” -hankkeessa kehitetyllä Kurke – laskentatyökalulla (Lahti & al. 2012). Kurke sisältää eri rakennustyyppien suuntaa-antavat ominaisenergiankulutustasot (kWh/k-m<sup>2</sup> a) eri-ikäisille rakennuksille, taulukko1. Rakennuskohtaisia tarkennuksia laskettiin Lamit Oy:n Energiajunior-ohjelmalla (vuoden 2013 energiatodistuksen mukainen laskentamenettely). Lamit Oy:n ohjelmistot ovat laajassa käytössä Suomen energiamääräysten mukaisten energiatodistusten laadinnassa.

Lamitilla laskettiin eri rakennustyypeille esimerkkirakennusten ominaisenergiankulutukset käyttäen rakentamisajankohdan mukaisia Suomen Rakentamismääräyksissä ja rakentamisohjeissa annettuja rakenteiden u-arvoja, ilmamääriä ja ilmavuotolukuja (liite A). Näitä ominaiskulutuksia käytettiin ns. lähtötilanteen kulutuksia laskettaessa, taulukot 2 - 8.

*Taulukko 1. Suuntaa-antavat energiankulutukset eri rakennustyypeille (kWh/(k-m<sup>2</sup> a)) (Rakennuskannan energiatehokkuuden ja päästövaikutusten arviointimalli ns. REMA-hanke).*

<b>Pientalo</b>	-1959	1960 - 1979	1980 - 2009	2010	2020	2030 - 2050
Lämmitysenergia	157,7	164,9	101,9	51	25	25
Lämmin käyttövesi	45,1	43	41	39	30	30
Sähkönkulutus	53	53	63,5	57,3	57,3	46,3
Jäähdytys	0	0	0	0	1	2
Yhteensä	255,8	260,9	206,4	147,3	113,3	103,3
<b>Kerrostalo</b>	-1959	1960 - 1979	1980 - 2009	2010	2020	2030 - 2050
Lämmitysenergia	154,2	161,6	98,8	30	25	25
Lämmin käyttövesi	48,6	46,3	44,1	39	39	39
Sähkönkulutus	38	39	45	35,6	35,6	35,6
Jäähdytys	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	240,8	246,9	187,9	104,6	99,6	99,6
<b>Liike- ja palvelurakennukset</b>	-1959	1960 - 1979	1980 - 2009	2010	2020	2030 - 2050
Lämmitysenergia	234,2	241,6	178,8	65	29,5	29,5
Lämmin käyttövesi	48,6	46,3	44,1	42	42	42
Sähkönkulutus	130	135	155	104,9	104,9	104,9
Jäähdytys	10	10	10	0	0	0
Yhteensä	422,8	432,9	387,9	211,9	176,4	176,4



*Taulukko 2. Asuinkerrostalojen laskennalliset ominaisenergiankulutukset lähtötilanteessa eri aikakausien rakennusmääräysten mukaan*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Asuinkerrostalo	44	77	35	42
2007 Asuinkerrostalo	44	110	35	75
2003 Asuinkerrostalo	44	111	35	76
1985 Asuinkerrostalo	44	159	35	124
1978 Asuinkerrostalo	40	161	35	126
1976 Asuinkerrostalo	40	173	35	138
1969 Asuinkerrostalo	40	254	35	219
1962 Asuinkerrostalo	40	266	35	231

*Taulukko 3. Rivitalojen laskennalliset ominaisenergiankulutukset lähtötilanteessa eri aikakausien rakennusmääräysten mukaan*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Rivitalo	36	84	35	49
2007 Rivitalo	36	118	35	83
2003 Rivitalo	36	120	35	85
1985 Rivitalo	36	167	35	132
1978 Rivitalo	32	171	35	136
1976 Rivitalo	27	190	35	155
1969 Rivitalo	27	271	35	236
1962 Rivitalo	27	289	35	254

*Taulukko 4. Erillisten pientalojen laskennalliset ominaisenergiankulutukset lähtötilanteessa eri aikakausien rakennusmääräysten mukaan*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Asuinpientalo	46	98	28	70
2007 Asuinpientalo	46	144	28	116
2003 Asuinpientalo	46	147	28	119
1985 Asuinpientalo	46	209	28	181
1978 Asuinpientalo	42	215	28	187
1976 Asuinpientalo	37	254	28	226
1969 Asuinpientalo	37	366	28	338
1962 Asuinpientalo	37	395	28	367

*Taulukko 5. Toimistorakennusten laskennalliset ominaisenergiankulutukset lähtötilanteessa eri aikakausien rakennusmääräysten mukaan*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Toimistorakennus	67	63	6	57
2007 Toimistorakennus	67	99	6	93
2003 Toimistorakennus	67	100	6	94
1985 Toimistorakennus	67	159	6	153
1978 Toimistorakennus	59	161	6	155
1976 Toimistorakennus	59	173	6	167
1969 Toimistorakennus	59	260	6	254
1962 Toimistorakennus	59	277	6	271

*Taulukko 6. Liikerakennusten laskennalliset ominaisenergiankulutukset lähtötilanteessa eri aikakausien rakennusmääräysten mukaan*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Liikerakennus	110	76	4	72
2007 Liikerakennus	110	113	4	109
2003 Liikerakennus	110	115	4	111
1985 Liikerakennus	110	179	4	175
1978 Liikerakennus	100	183	4	179
1976 Liikerakennus	100	205	4	201
1969 Liikerakennus	100	282	4	278
1962 Liikerakennus	100	301	4	297

*Taulukko 7. Koulujen laskennalliset ominaisenergiankulutukset lähtötilanteessa eri aikakausien rakennusmääräysten mukaan*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Koulu	57	81	11	70
2007 Koulu	57	122	11	111
2003 Koulu	57	123	11	112
1985 Koulu	57	190	11	179
1978 Koulu	48	193	11	182
1976 Koulu	48	209	11	198
1969 Koulu	48	303	11	292
1962 Koulu	48	319	11	308

*Taulukko 8. Päiväkotien laskennalliset ominaisenergiankulutukset lähtötilanteessa eri aikakausien rakennusmääräysten mukaan*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmit- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Päiväkoti	59	97	11	86
2007 Päiväkoti	59	148	11	137
2003 Päiväkoti	59	151	11	140
1985 Päiväkoti	59	230	11	219
1978 Päiväkoti	51	235	11	224
1976 Päiväkoti	51	269	11	258
1969 Päiväkoti	51	387	11	376
1962 Päiväkoti	51	415	11	404

### 3.2 Julkisivukorjauksen vaikutus rakennusten ominaisenergiankulutukseen

Vanhojen ikkunoiden ja ulko-ovien vaihtaminen uusiin, tämän päivän vaatimukset täyttäviin ikkunoihin ja oviin sekä julkisivujen lisälämmöneristäminen pienentävät energian ominaiskulutusta.

Julkisivukorjaukset toteutettiin vuonna 2013 voimaan tulleiden korjausrakentamisen energia- ja tehokkuusvaatimusten mukaisesti (liite A taulukot A3 ja A4). Vaatimukset edellyttävät ulkoseinien u-arvojen puolittamista (perälautana vuoden 2010 u-arvovaatimukset). Julkisivukorjauksen yhteydessä on oletettu myös rakenteiden kautta tapahtuvien ilmapuotojen pienevän.

Taulukoissa 9-15 on esitetty laskennalliset ominaisenergiankulutukset julkisivukorjauksen jälkeen.

*Taulukko 9. Asuinkerrostalojen laskennallinen ominaisenergiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmit- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Asuinkerrostalo	44	77	35	42
2007 Asuinkerrostalo	44	87	35	52
2003 Asuinkerrostalo	44	87	35	52
1985 Asuinkerrostalo	44	109	35	74
1978 Asuinkerrostalo	40	111	35	76
1976 Asuinkerrostalo	40	116	35	81
1969 Asuinkerrostalo	40	136	35	101
1962 Asuinkerrostalo	40	138	35	103

Taulukko 10. Rivitalojen laskennallinen energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen läm- mitys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Rivitalo	34	84	35	49
2007 Rivitalo	36	96	35	61
2003 Rivitalo	36	97	35	62
1985 Rivitalo	36	120	35	85
1978 Rivitalo	32	122	35	87
1976 Rivitalo	27	134	35	99
1969 Rivitalo	27	171	35	136
1962 Rivitalo	27	181	35	146

Taulukko 11. Erillisten pientalojen laskennallinen energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen läm- mitys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Asuinpientalo	46	98	28	70
2007 Asuinpientalo	46	118	28	90
2003 Asuinpientalo	46	120	28	92
1985 Asuinpientalo	46	152	28	124
1978 Asuinpientalo	42	156	28	128
1976 Asuinpientalo	37	182	28	154
1969 Asuinpientalo	37	234	28	206
1962 Asuinpientalo	37	253	28	225

Taulukko 12. Toimistorakennusten laskennallinen energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyttövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen läm- mitys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Toimistorakennus	67	63	6	57
2007 Toimistorakennus	67	81	6	75
2003 Toimistorakennus	67	82	6	76
1985 Toimistorakennus	67	122	6	116
1978 Toimistorakennus	59	123	6	117
1976 Toimistorakennus	59	128	6	122
1969 Toimistorakennus	59	163	6	157
1962 Toimistorakennus	59	171	6	165

Taulukko 13. Liikerakennusten laskennallinen energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Liikerakennus	110	76	4	72
2007 Liikerakennus	110	100	4	96
2003 Liikerakennus	110	101	4	97
1985 Liikerakennus	110	146	4	142
1978 Liikerakennus	100	149	4	145
1976 Liikerakennus	100	162	4	158
1969 Liikerakennus	100	191	4	187
1962 Liikerakennus	100	203	4	199

Taulukko 14. Koulujen laskennallinen energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Koulu	57	81	11	70
2007 Koulu	57	104	11	93
2003 Koulu	57	105	11	94
1985 Koulu	57	151	11	140
1978 Koulu	48	153	11	142
1976 Koulu	48	160	11	149
1969 Koulu	48	202	11	191

Taulukko 15. Päiväkotien laskennallinen energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Päiväkoti	59	97	11	86
2007 Päiväkoti	59	129	11	118
2003 Päiväkoti	59	130	11	119
1985 Päiväkoti	59	185	11	174
1978 Päiväkoti	51	189	11	178
1976 Päiväkoti	51	212	11	201
1969 Päiväkoti	51	274	11	263

### 3.3 Julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen vaikutus ominaisenergian kulutukseen

Ilmanvaihdon kautta jäteilman mukana poistuu huomattava määrä lämpöenergiaa. Tästä syystä lämmön talteenotto on varteenotettava vaihtoehto säästää energiaa. Vaikutustarkastelussa lämmön talteenoton vuosihyötysuhteena on pidetty määräysten mukaista 45 % hyötysuhdetta. Seuraavissa taulukoissa 16–22 on esitetty kunkin rakennustyyppin laskennalliset ominaiskulutukset korjaustoimenpiteen jälkeen.

*Taulukko 16. Asuinkerrostalojen laskennallinen ominaisenergiankulutus julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Asuinkerrostalo	44	77	35	42
2007 Asuinkerrostalo	44	79	35	44
2003 Asuinkerrostalo	44	79	35	44
1985 Asuinkerrostalo	44	84	35	49
1978 Asuinkerrostalo	42	86	35	51
1976 Asuinkerrostalo	42	90	35	55
1969 Asuinkerrostalo	42	121	35	86
1962 Asuinkerrostalo	42	127	35	92

*Taulukko 17. Rivitalojen laskennallinen ominaisenergiankulutus julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen*

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyt- tövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen lämmi- tys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Rivitalo	36	84	35	49
2007 Rivitalo	36	89	35	54
2003 Rivitalo	36	90	35	55
1985 Rivitalo	36	98	35	63
1978 Rivitalo	34	100	35	65
1976 Rivitalo	34	110	35	75
1969 Rivitalo	34	144	35	109
1962 Rivitalo	34	154	35	119

Taulukko 18. Pientalojen laskennallinen ominaisenergiankulutus julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyttövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen läm- mitys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Asuinpienitalo	46	98	28	70
2007 Asuinpienitalo	46	110	28	82
2003 Asuinpienitalo	46	112	28	84
1985 Asuinpienitalo	46	127	28	99
1978 Asuinpienitalo	46	131	28	103
1976 Asuinpienitalo	46	153	28	125
1969 Asuinpienitalo	46	201	28	173
1962 Asuinpienitalo	46	219	28	191

Taulukko 19. Toimistorakennusten laskennallinen ominaisenergiankulutus julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyttövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen läm- mitys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Toimistorakennus	67	63	6	57
2007 Toimistorakennus	67	64	6	58
2003 Toimistorakennus	67	65	6	59
1985 Toimistorakennus	67	70	6	64
1978 Toimistorakennus	67	71	6	65
1976 Toimistorakennus	67	76	6	70
1969 Toimistorakennus	67	110	6	104
1962 Toimistorakennus	67	116	6	110

Taulukko 20. Liikerakennusten laskennallinen energiankulutus julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyttövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen läm- mitys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Liikerakennus	110	76	4	72
2007 Liikerakennus	110	82	4	78
2003 Liikerakennus	110	83	4	79
1985 Liikerakennus	110	90	4	86
1978 Liikerakennus	105	93	4	89
1976 Liikerakennus	105	107	4	103
1969 Liikerakennus	105	134	4	130
1962 Liikerakennus	105	146	4	142

Taulukko 21. Koulujen laskennallinen ominaisenergiankulutus julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyttövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen läm- mitys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Koulu	53	81	11	70
2007 Koulu	57	91	11	80
2003 Koulu	57	92	11	81
1985 Koulu	57	92	11	81
1978 Koulu	57	94	11	83
1976 Koulu	57	100	11	89
1969 Koulu	57	137	11	126

Taulukko 22. Päiväkotien laskennallinen ominaisenergiankulutus julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

	Sähkö (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Kaukolämpö yhteensä (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Lämmin käyttövesi (kWh/(m <sup>2</sup> a))	Tilojen läm- mitys (kWh/(m <sup>2</sup> a))
2010 Päiväkoti	55	97	11	86
2007 Päiväkoti	59	109	11	98
2003 Päiväkoti	59	111	11	100
1985 Päiväkoti	59	125	11	114
1978 Päiväkoti	59	129	11	118
1976 Päiväkoti	59	158	11	147
1969 Päiväkoti	59	215	11	204



## 4. Runosmäki

### 4.1 Rakennuskanta

Runosmäki sijaitsee noin 4,5 kilometrin etäisyydellä Turun keskustasta pohjoiseen. Runosmäen asuinkerrostalot samoin kuin julkiset palvelurakennukset ja liikerakennukset on rakennettu pääosin 1970-luvulla. Asuinpientaloja on rakennettu tasaisemmin eri vuosikymmeninä, suurin osa kuitenkin 1980-luvulla. Alue rajautuu etelässä, lännessä ja osittain myös pohjoisessa virkistysalueeseen. Runosmäki on toiseksi suurin Turun lähiöistä.

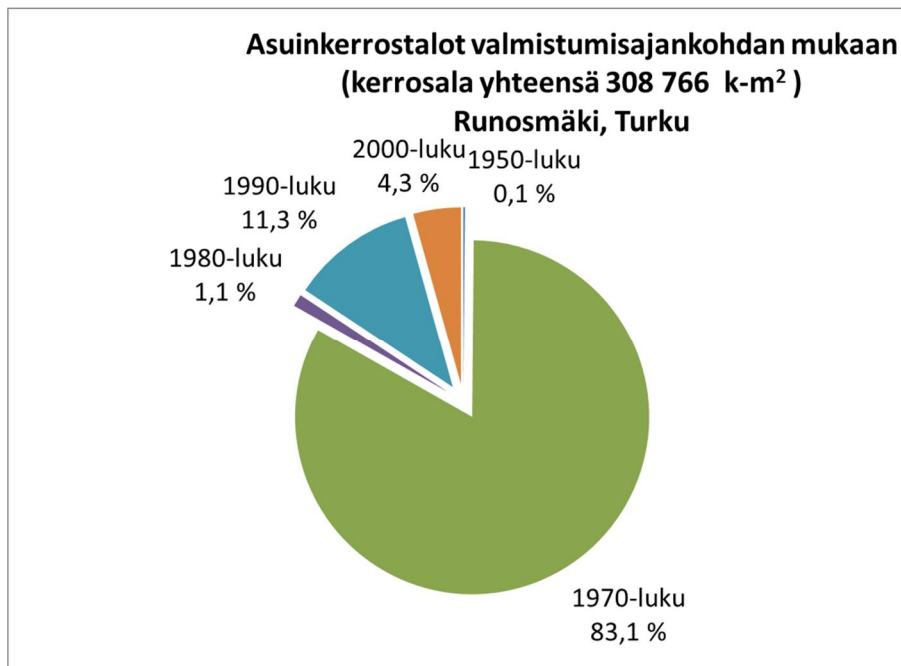


Kuva 12. Runosmäki Piiparinpolku (Kuva: Samuli Saarinen)

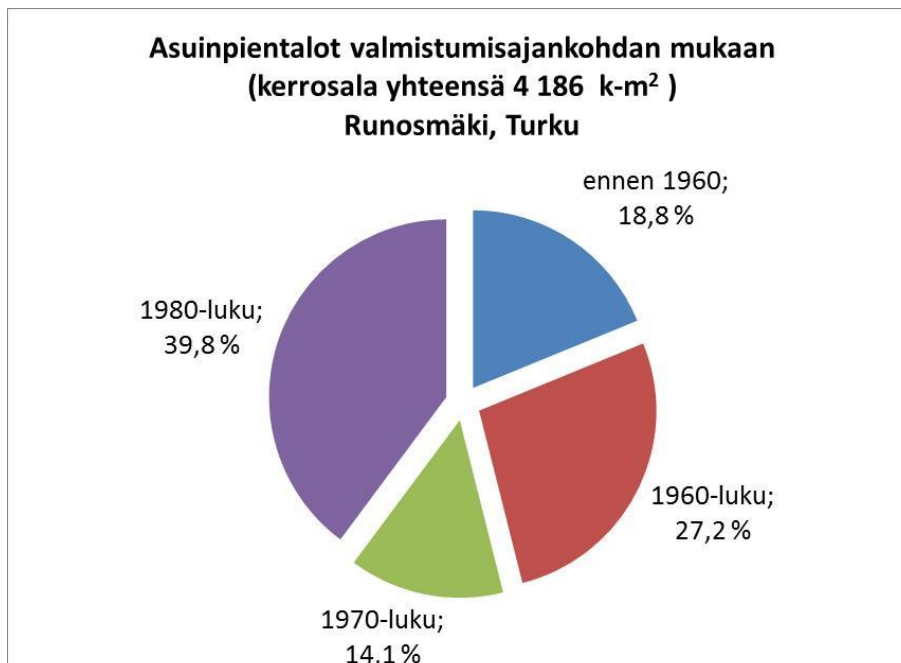


Kuva 13. Runosmäen liikenne- ja palvelukartoitus (Kindberg, L., 2013)

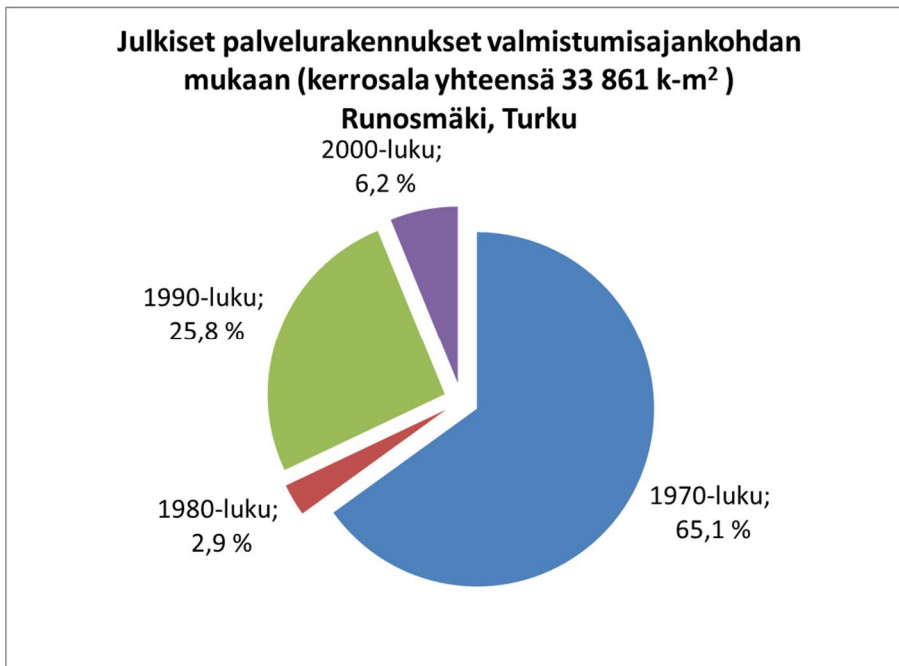
Tiedot Runosmäen rakennuskannasta ja asukasmääristä saatiin Turun kaupungilta. Runosmäen rakennuskannan määrä on yhteensä 371 682 k-m<sup>2</sup>. Asuinkerrostaloja on 308 766 k-m<sup>2</sup>, asuinpientaloja 4 186 k-m<sup>2</sup>, julkisia palvelurakennuksia 33 861 k-m<sup>2</sup> ja liikerakennuksia 9008 k-m<sup>2</sup>. Lisäksi Runosmäessä on muita energiankulutukseltaan vähämerkityksellisiä rakennuksia kuten varastorakennuksia yms. yhteensä 15 861 k-m<sup>2</sup>, jotka eivät ole mukana energiankulutus- ja päästölaskelmissa. Kunkin rakennustyyppin jakauma valmistumisvuosikymmenen mukaan on esitetty kuvissa 14 – 17.



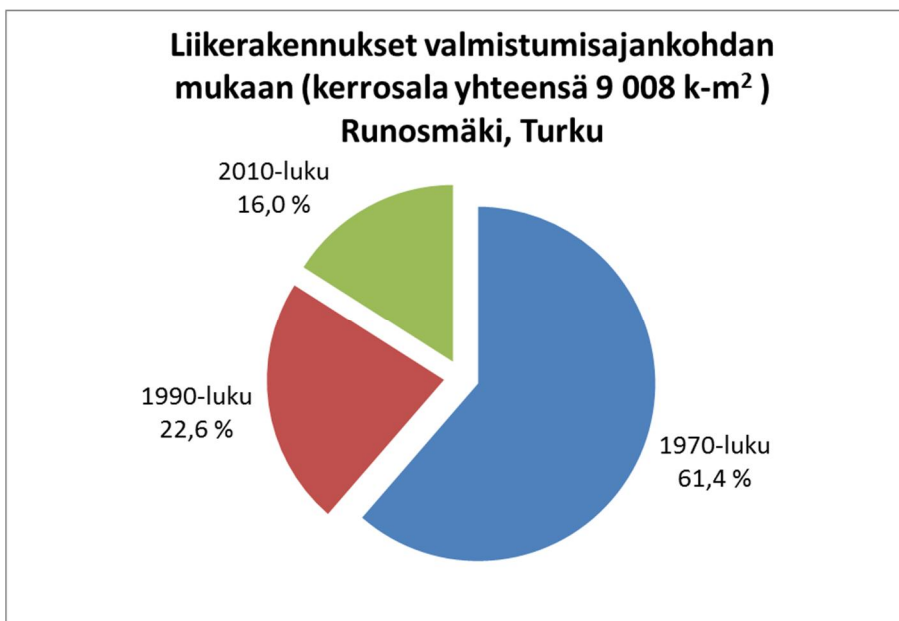
Kuva 14. Asuinkerrostalojen jakauma valmistumisvuoden mukaan



Kuva 15. Asuinpientalojen jakauma valmistumisvuoden mukaan



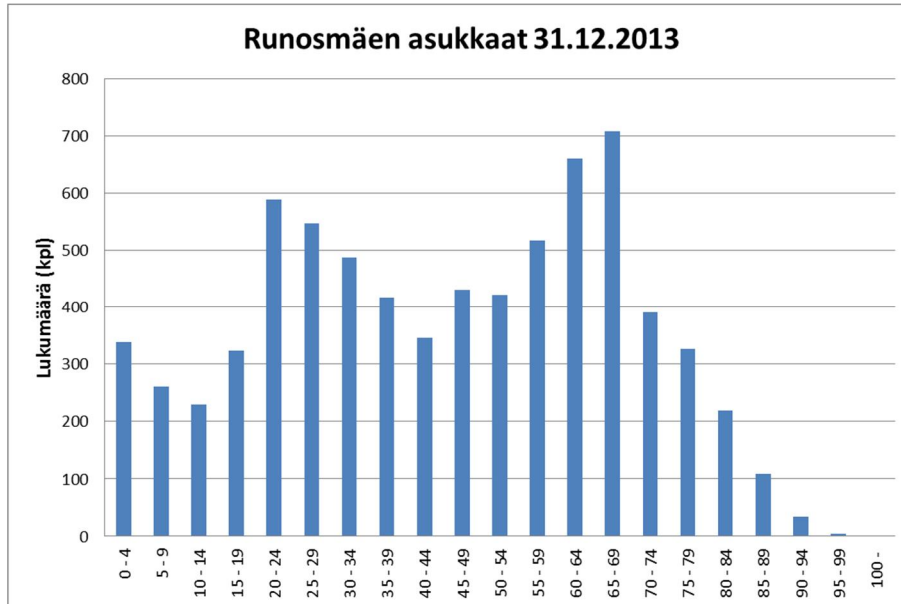
Kuva 16. Julkisten palvelurakennusten jakauma valmistumisvuoden mukaan



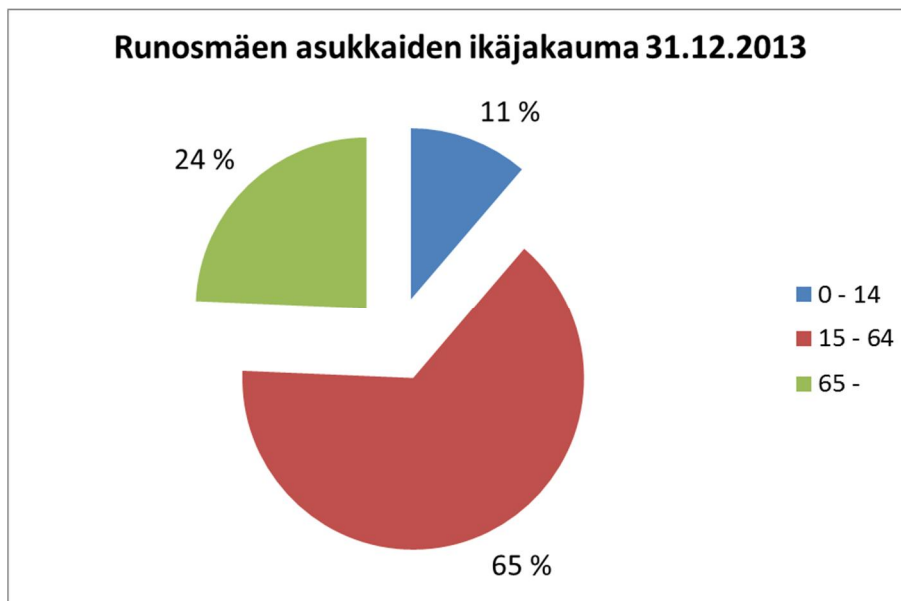
Kuva 17. Liikerakennusten jakauma valmistumisvuoden mukaan

## 4.2 Asukkaat

Vuoden 2013 lopussa Runosmäessä oli asukkaita 7 361, joista 15 – 64 vuotiaiden osuus oli 65 %. Asukkaiden ikäjakauma on esitetty kuvissa 18 ja 19.



Kuva 18. Runosmäen asukkaiden ikäjakauma



Kuva 19. Runosmäen asukkaat ikäryhmittäin

### 4.3 Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot

Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötietoina käytettiin Turun kaupungilta saatuja rakennuskanta- ja asukastietoja sekä luvussa 3 esitettyjä ominaiskulutustietoja. Laskentaan ei ole sisällytetty varastoja, liikenteen rakennuksia tai muita kokonaisuuden kannalta vähämerkityksellisiä rakennuksia. Myöskään mahdollista rakennusten jäähdytystä ei ole laskelmassa huomioitu.

Ryhmäkohtaisten ominaiskulutusten laskennassa painotusperusteena on käytetty kerrosalaa. Ryhmäkohtaiset perustiedot on esitetty taulukoissa 23 – 28.

*Taulukko 23. Asuinkerrostalojen 1950 – 1979 perustiedot*

Asuinkerrostalot 1950 - 1979	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	260 315	260 315	260 315
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	6 197	6 197	6 197
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	42	42	42
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	213	99	84
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	40	40	40

*Taulukko 24. Asuinkerrostalojen 1980 – 2009 perustiedot*

Asuinkerrostalot 1980 - 2009	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	48 451	48 451	48 451
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	1 064	1 064	1 064
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	46	46	46
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	114	69	48
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	42	42	44

Taulukko 25. Asuinpientalojen 1940 – 1979 perustiedot

Asuinpientalot 1940 - 1979	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	1 928	1 928	1 928
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	46	46	46
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	42	42	42
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	366	224	190
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	28	28	28
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	37	37	37

Taulukko 26. Asuinpientalojen 1980 – 1989 perustiedot

Asuinpientalot 1980 - 1989	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	2 258	2 258	2 258
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	38	38	38
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	59	59	59
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	187	128	103
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	28	28	28
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	42	42	42

Taulukko 27. Julkisten palvelurakennusten perustiedot

Julkiset rakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	33 861	33 861	33 861
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	677	677	677
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	275	196	138
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	11	11	11
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	48	48	57

Taulukko 28. Liike- ja toimistorakennusten perustiedot

Liike- ja toimistorakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	9 008	9 008	9 008
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	180	180	180
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	125	105	83
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	4	4	4
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	100	100	105

## 4.4 Rakennusten energiankulutus

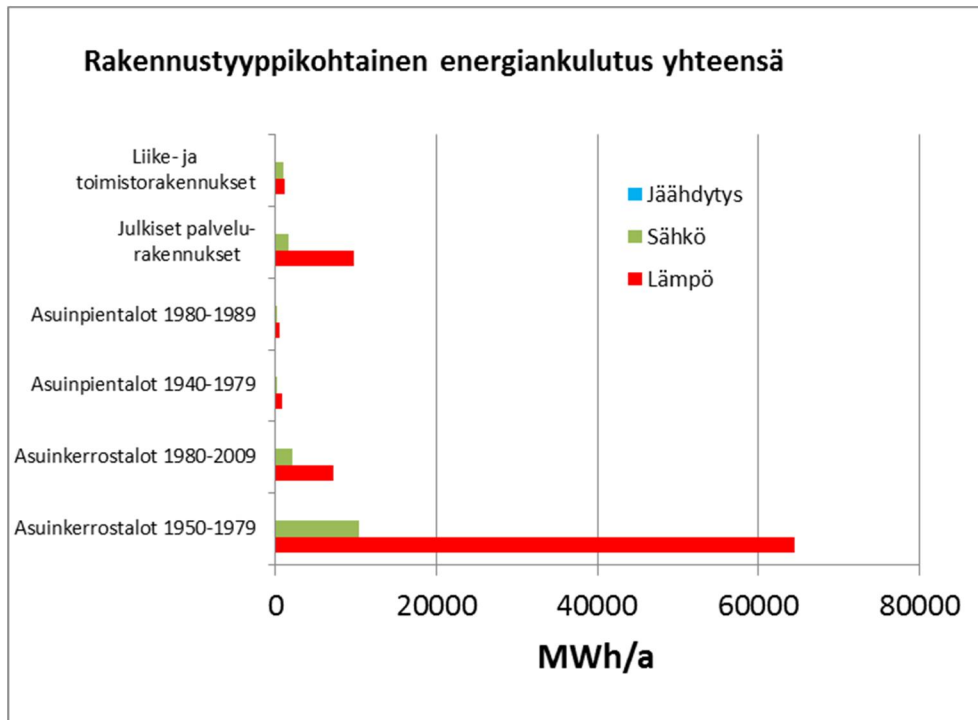
Runosmäen rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa ja julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton lisäämisen/parantamisen jälkeen on esitetty luvuissa 4.4.1 – 4.4.3.

### 4.4.1 Energiankulutus ennen korjauksia

Taulukossa 29 on esitetty Runosmäen alueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 20 energiankulutus rakennustyypeittäin.

Taulukko 29. Runosmäen rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	83 869 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	11 333 MWh/a
Sähköenergian kulutus	13 929 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	2 516 MWh/a



Kuva 20. Runosmäen rakennusten rakennustyyppiokohtainen energiankulutus lähtötilanteessa

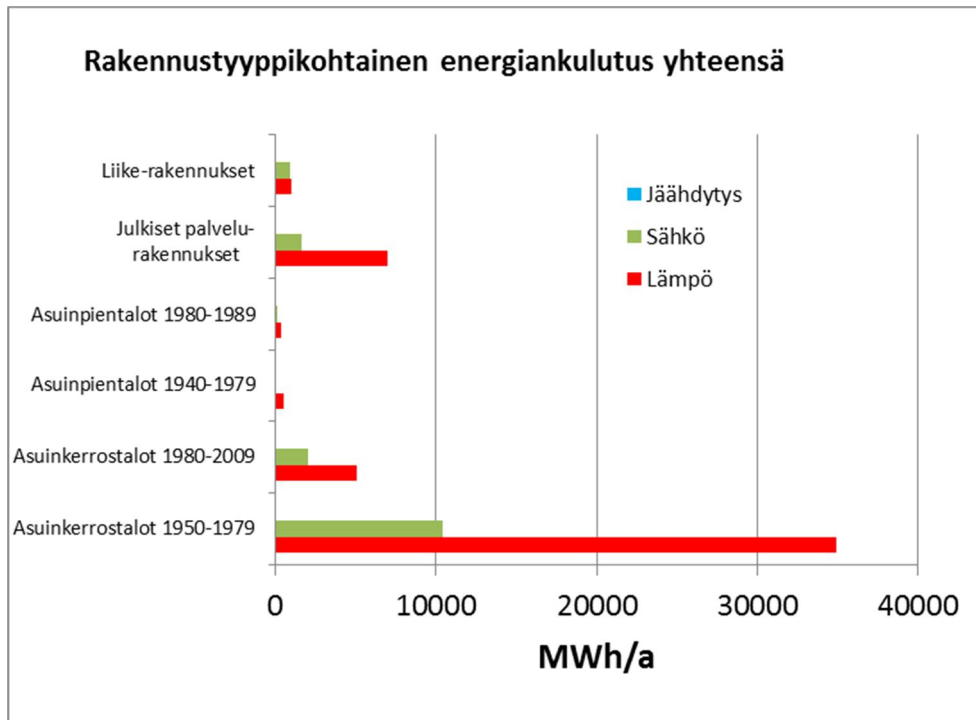
#### 4.4.2 Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Taulukossa 30 on esitetty Runosmäen alueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 21 energiankulutus rakennustyypeittäin julkisivukorjausten jälkeen.

Taulukko 30. Runosmäen rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	48 750 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	11 333 MWh/a
Sähköenergian kulutus	13 929 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<i>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</i>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	1 463 MWh/a





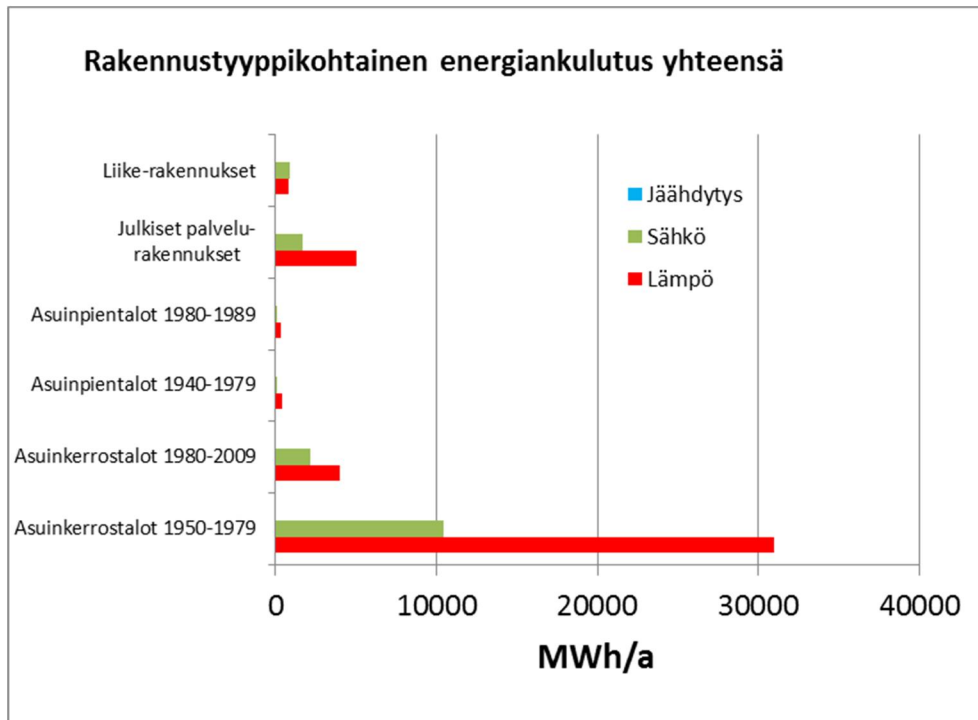
Kuva 21. Runosmäen rakennusten rakennustyyppiikohtainen energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

#### 4.4.3 Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

Taulukossa 31 on esitetty Runosmäen alueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 22 energiankulutus rakennustyyppiikohtaisesti julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton lisäämisen / parantamisen jälkeen.

Taulukko 31. Runosmäen rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	41 544 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	11 333 MWh/a
Sähköenergian kulutus	14 080 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	1 246 MWh/a



Kuva 22. Runosmäen rakennusten rakennustyyppiikohtainen energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

#### 4.4.4 Energiankulutuksen muutokset

Taulukossa 32 on esitetty Runosmäen rakennuskannan energiankulutus lähtötilanteessa sekä korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 33 on esitetty energiankulutus kerrosalaa kohden ja taulukossa 34 henkilöä kohden vuodessa.

Taulukko 32. Runosmäen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (MWh/a)

	Lähtötilanne (MWh/a)	Julkisivukorjausten jälkeen (MWh/a)	Julkisivukorjauksen ja lämmöntalteenoton pa- rantamisen jälkeen (MWh/a)
Lämpöenergiankulutus	83 869	48 750	41 544
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	11 333	11 333	11 333
Sähköenergiankulutus	13 929	14 018	14 080
Kaukolämmön siirtohäviöt	2 516	1 463	1 246
Yhteensä	100 314	64 231	56 870

Taulukko 33. Runosmäen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

	Lähtötilanne (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))
Lämpöenergiankulutus	236	137	117
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	32	32	32
Sähköenergiankulutus	39	39	40
Kaukolämmön siirtohäviöt	7	4	4
Yhteensä	282	181	160

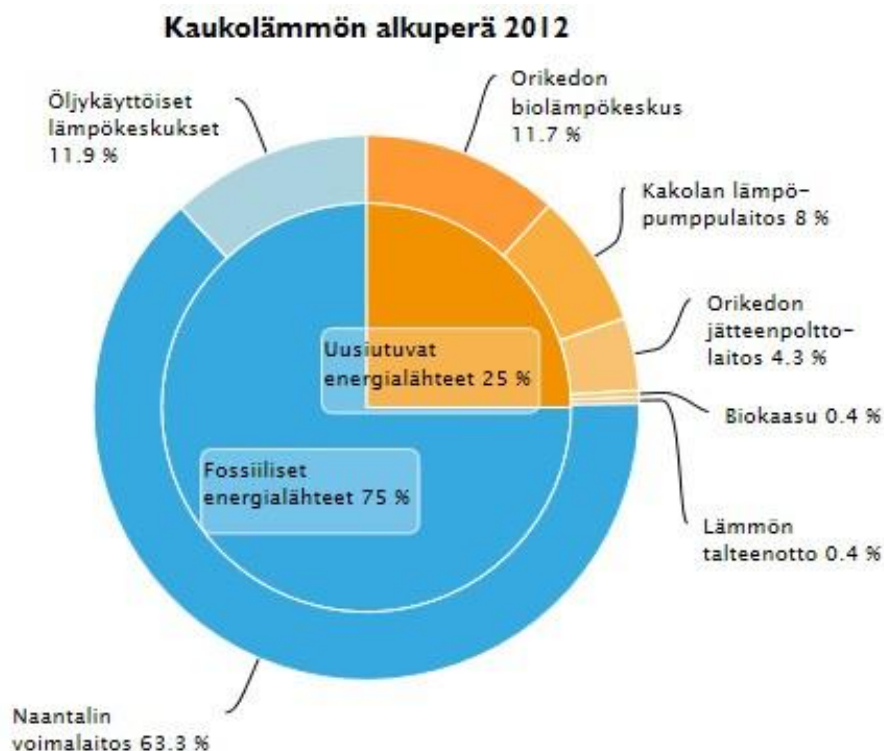
Taulukossa 34 on esitetty rakennuskannan energiankulutuksen prosentuaaliset muutokset lähtötilanteeseen verrattuna.

Taulukko 34. Runosmäen rakennuskannan energiankulutuksen muutokset lähtötilanteeseen verrattuna

	Rakennuskannan energiankulutuksen muutos lähtötilanteeseen verrattuna		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö	Sähkö	Yhteensä
– Julkisivukorjausten jälkeen	-42 %	1 %	-36 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-50 %	1 %	-43 %

## 4.5 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt

Kaukolämmön hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin Turku Energian vuodelle 2012 ilmoittamia kaukolämmön päästökerrointa 317 kg/MWh (Turku Energia). Energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöt riippuvat tuotannossa käytetyistä polttoaineista. Kuvassa 23 on esitetty Turku Energian kaukolämmön alkuperä vuonna 2012.



Kuva 23. Turku Energian kaukolämmön alkuperä vuonna 2012 (Turku Energia)

Sähköenergian kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa käytettiin verkkosähkön keskimääräistä päästökerrointa 274 kg/MWh (keskiarvo Suomessa vuosilta 2000–2007; allokointi hyödynjakomenetelmällä).

Taulukoissa 35 - 37 on esitetty yhteenveto Runosmäen lähiön rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöistä lähtötilanteessa ja korjaustoimenpiteiden jälkeen.

Taulukko 35. Runosmäen lähiön rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (t CO<sub>2</sub>e/a)

	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Sähkö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Yhteensä (tCO <sub>2</sub> e/a)
Kaukolämpö & sähkö			
– Lähtötilanne	27 384	3 817	31 201
– Julkisivukorjaus	15 918	3 841	19 758
– Julkisivukorjaus & LTO	13 564	3 858	17 422

Taulukko 36. Runosmäen lähiön rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))

	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))
– Lähtötilanne	77	11	88
– Julkisivukorjaus	45	11	56
– Julkisivukorjaus & LTO	38	11	49

Taulukko 37. Runosmäen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kgCO<sub>2</sub>e/(hlö a))

	Kasvihuonekaasupäästöt Koko alue		
	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))
– Lähtötilanne	3 339	465	3 804
– Julkisivukorjaus	1 941	468	2 409
– Julkisivukorjaus & LTO	1 654	470	2 124

Prosentuaalinen muutos lähtötilanteeseen nähden on lähes sama kuin energiankulutuksen osalta, taulukko 38.

Taulukko 38. Runosmäen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen muutokset lähtötilanteeseen verrattuna

	Kasvihuonekaasupäästöt Koko alue		
	Lämpö %	Sähkö %	Yhteensä %
– Julkisivukorjaus	-42 %	1 %	-37 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-50 %	1 %	-44 %

#### 4.6 Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt

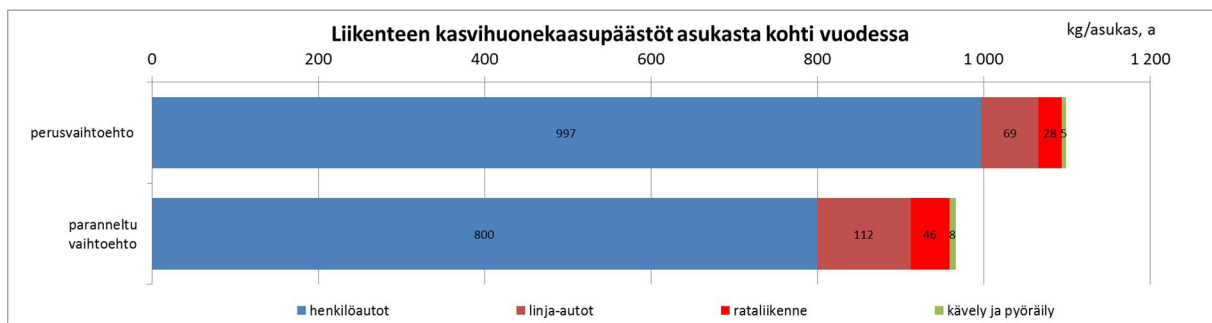
Liikenteen osalta laskennan lähtötietoina käytettiin perustilanteessa Kurke -työkalun mukaisia yleisiä lähtöarvoja. Lisäksi laskennan lähtöarvoja muokattiin Kurke -työkalun avulla vastaamaan mahdollisimman hyvin sijainnin, alueen palveluiden ja suunnitteluvalintojen mukaisesti Runosmäen vallitsevaa tilannetta.

Liikenteen päästökertoimina käytettiin Kurke -työkalun mukaisia päästöarvoja, taulukko 39.

Taulukko 39. Liikenteen päästökertoimet

Liikenteen päästökertoimet, keskimäärin 2011	g CO <sub>2</sub> e/hkm
Henkilöautot	98
Kaupunkilinja-autot, 18 matkustajaa/80 paikkaa, diesel	59
Kaupunkilinja-autot, 18 matkustajaa/80 paikkaa, maakaasu	68
Lähiliikenne, sähköjuna, 65 matkustajaa/184 paikkaa	22
Raitiovaunu (arvio)	22
Pikaraitiovaunu (arvio)	22
Metro (arvio)	22
Kävely (arvio)	9
Polkupyöräily, hiihto, potkukelkkailu yms. (arvio)	4

Kuvassa 24 on esitetty liikenteen laskennalliset kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden vuodessa ns. perusvaihtoehdossa sekä Runosmäen todellista tilannetta kuvaavassa vaihtoehdossa. (Huom! Liikennesuoritteisiin sisältyvät työ-, ostos- ja asiointi- sekä koulu- ja vapaa-ajan matkat.)

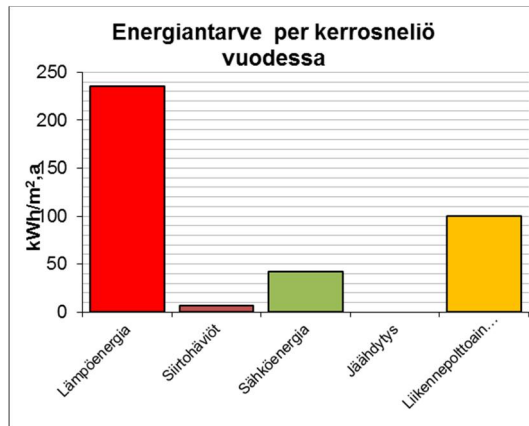
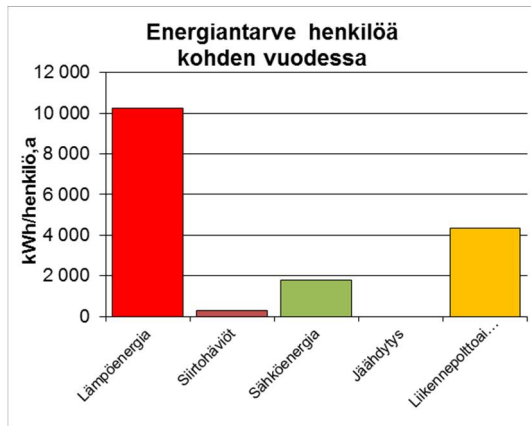


Kuva 24. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti perusvaihtoehdossa ja Runosmäen todellista tilannetta kuvaavassa vaihtoehdossa

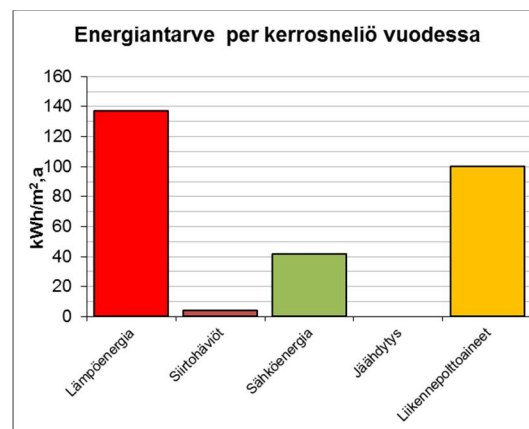
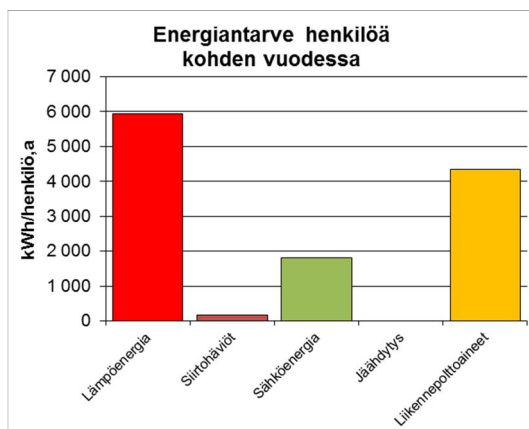
## 4.7 Yhteenvedo energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä

### 4.7.1 Energiankulutus

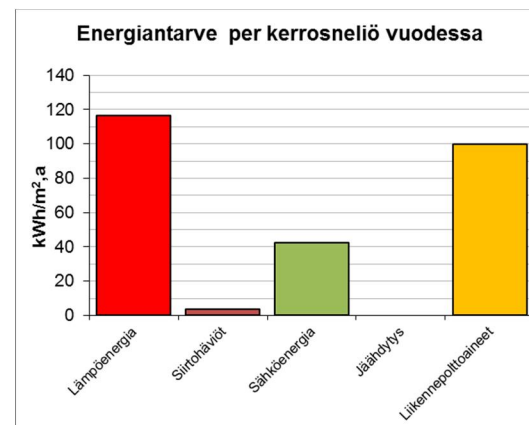
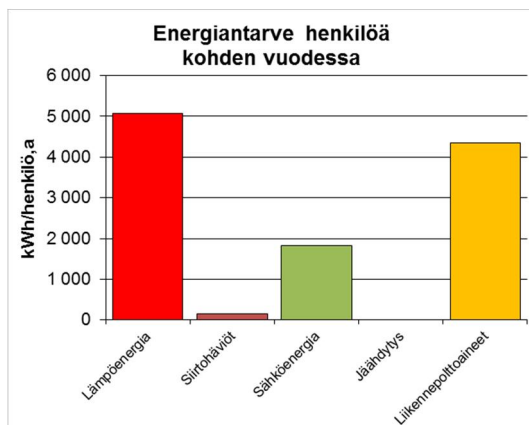
Seuraavissa kuvissa on esitetty yhteenvedo Runosmäen lähiön energiankulutuksen jakautumisesta lähtötilanteessa (kuva 25), julkisivukorjauksen jälkeen (kuva 26) sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kuva 27).



Kuva 25. Runosmäen energiankulutus lähtötilanteessa (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 26. Runosmäen energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



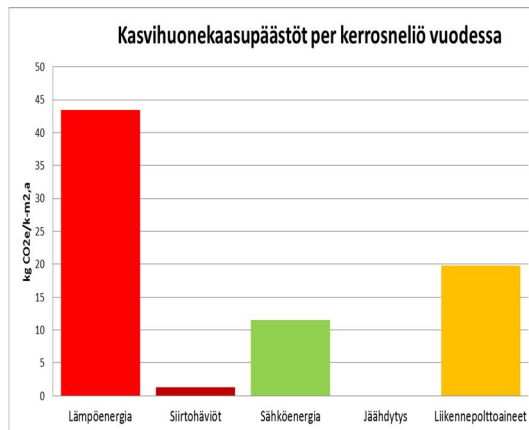
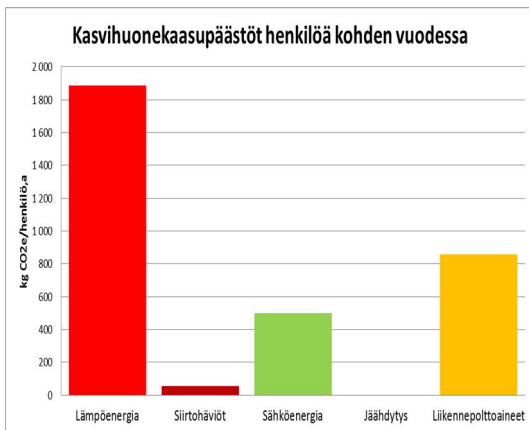
Kuva 27. Runosmäen energiankulutus julkisivukorjauksen ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

#### 4.7.2 Kasvihuonekaasupäästöt

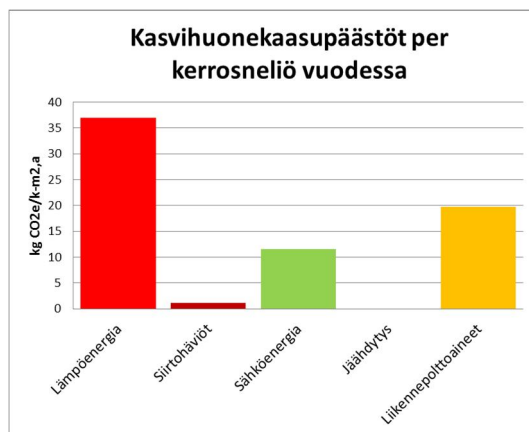
Kuvissa 28 – 30 on esitetty Runosmäen kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa, julkisivukorjauksen jälkeen sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.



Kuva 28. Runosmäen kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 29. Runosmäen kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten jälkeen (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 30. Runosmäen kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



## 4.8 Sosioekonomiset vaikutukset

Taulukossa 40 on esitetty arvio Runosmäen asuinkerrostalojen korjauskustannuksista. Korjauskustannustiedot ovat suuntaa antavia. Korjauskustannukset on laskettu mallitalon perusteella. Mallitaloksi on valittu tyypillinen 1970-luvun asuinkerrostalo. Eri toimenpiteiden yksikkökustannukset perustuvat Talonrakennuksen kustannustietokirjassa (Haahtela 2014) esitettyyn rakennusosapohjaiseen hinnoitteluun. Laskelmissa on huomioitu suorien purkamis- ja rakennuskustannusten lisäksi myös tärkeimmät välilliset kustannuserät, joita ovat muun muassa työmaakustannukset ja suunnittelukustannukset sekä muut keskeiset rakennuttajan kustannukset. Kustannukset vastaavat laatu- ja hintatasoltaan keskimääräisten tuotteiden tasoa.

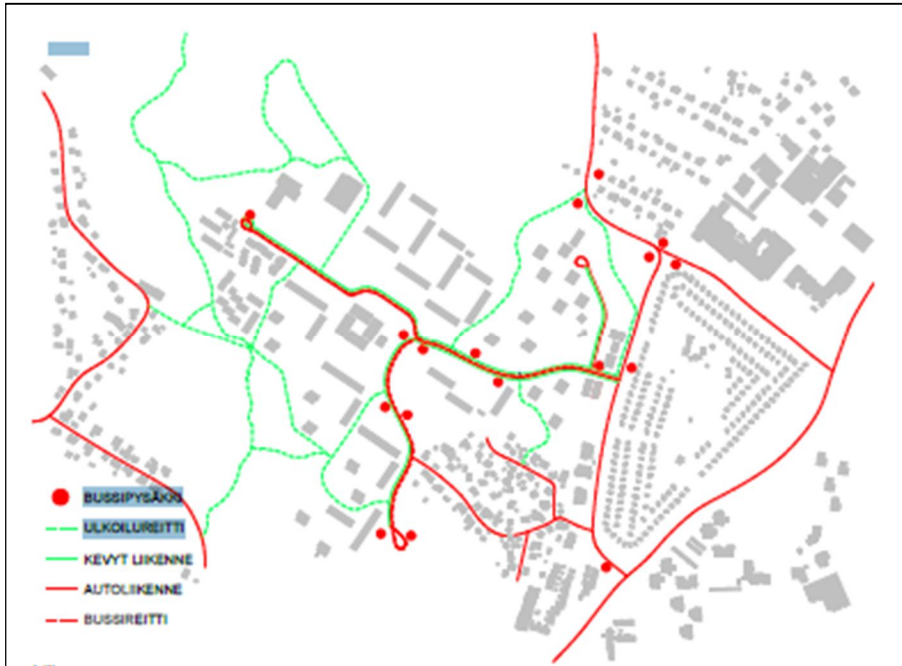
Taulukko 40. Runosmäen asuinkerrostalojen arvioituja korjauskustannuksia

Runosmäki Asuinkerrostalot	kerros-m <sup>2</sup>	Korjauskustannus	
		€/kerros-m <sup>2</sup>	milj. €
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä ulkoseinien ulkopuolinen lisälämmöneristys + rappaus	308 766	225	69,5
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä betonielementtiulkoseinien korjaus (lisälämmöneristys + ulkokuoren uusiminen)	308 766	225	69,5
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä kalliimpi ulkoseinien lisälämmöneristys	308 766	300	92,6

## 5. Ilpoinen

### 5.1 Rakennuskanta

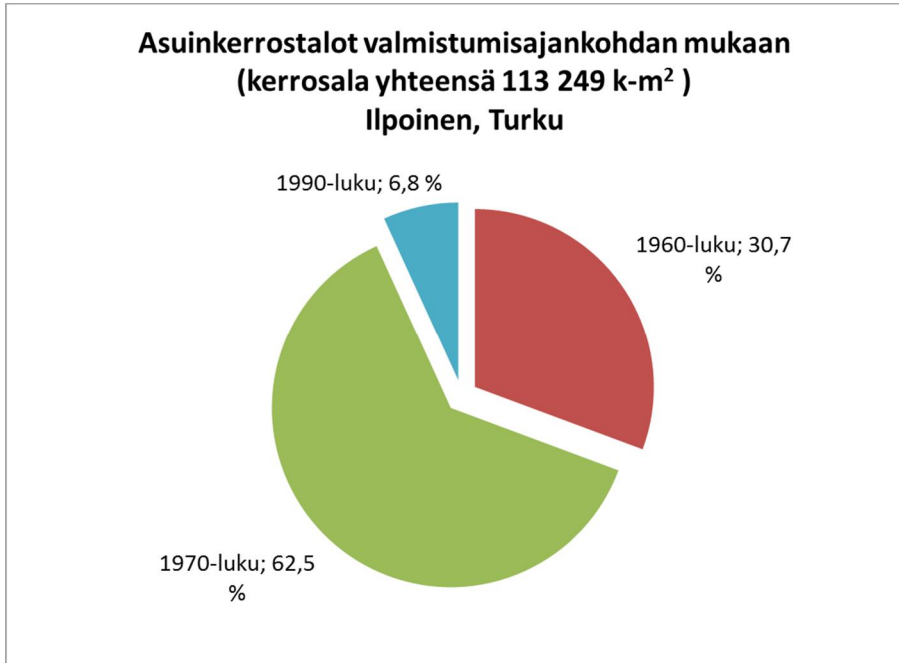
Ilpoinen sijaitsee Turun ydinkeskustasta katsottuna kaakkoon neljän kilometrin päässä. Ilpoisen asuinkerrostaloista yli 30 % on valmistunut 1960-luvulla ja yli 60 % 1970-luvulla. Asuinpientaloista lähes 80 % on valmistunut 1980-luvulla. Julkisista palvelurakennuksista yli 90 % on valmistunut 1970-luvulla.



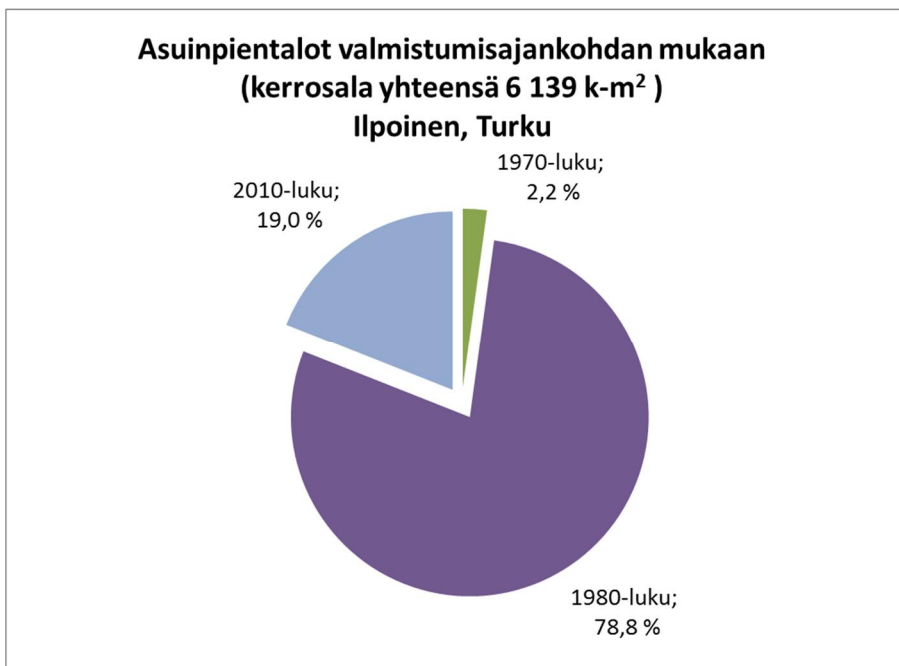
Kuva 31. Ilpoisen lähiön liikennereitit (Palojärvi, K. 2013)

Tiedot Ilpoisen rakennuskannasta ja asukasmäärästä saatiin Turun kaupungilta.

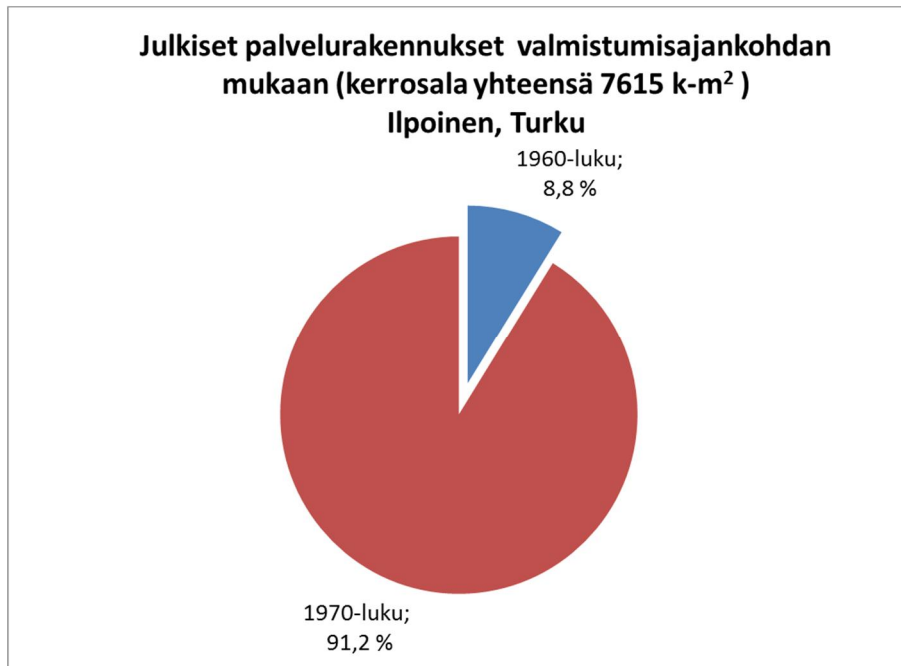
Ilpoisen rakennuskannan määrä on yhteensä 130 144 k-m<sup>2</sup>, joista asuinkerrostaloja on 113 249 k-m<sup>2</sup>, asuinpientaloja 6 139 k-m<sup>2</sup>, julkisia palvelurakennuksia 7615 k-m<sup>2</sup>. Lisäksi Ilpoisissa on 1969 ja 1970 valmistuneita liike- ja toimistorakennuksia yhteensä 1791 k-m<sup>2</sup>. Muita rakennuksia Ilpoisissa on 1350 k-m<sup>2</sup>. Kunkin rakennustyyppin valmistumisvuoden mukainen jakauma on esitetty kuvissa 32 – 34.



Kuva 32. Asuinkerrostalojen jakauma valmistumisvuoden mukaan



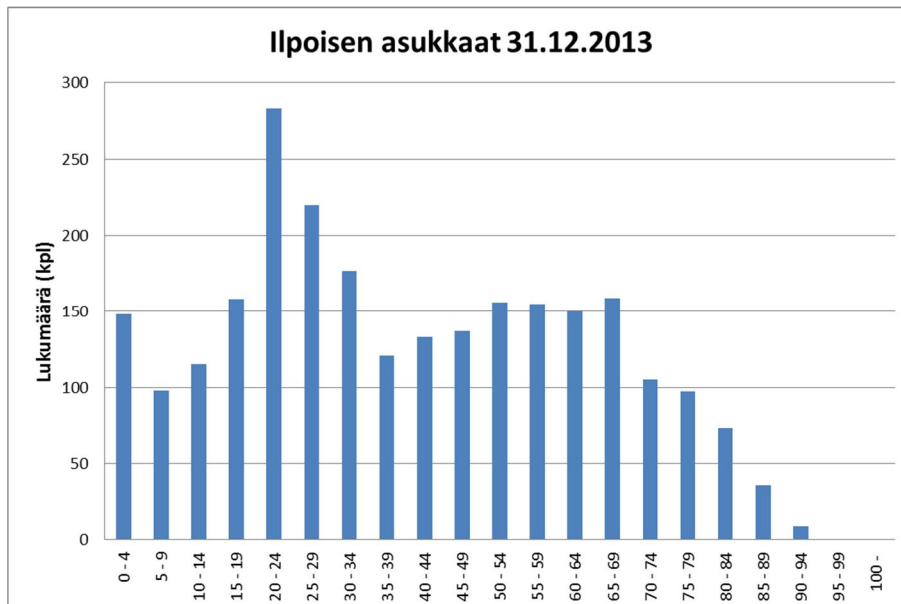
Kuva 33. Asuinpientalojen jakauma valmistumisvuoden mukaan



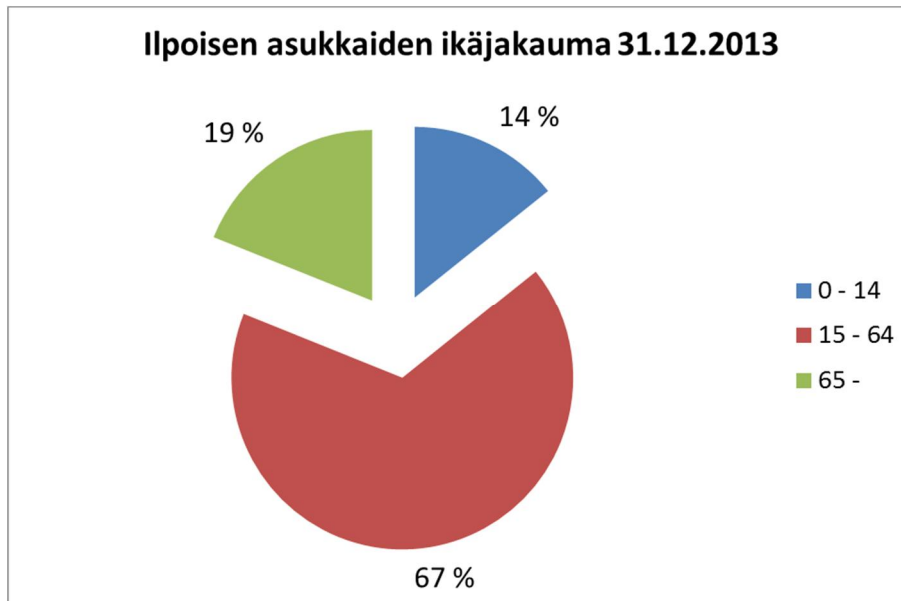
Kuva 34. Julkisten palvelurakennusten jakauma valmistumisvuoden mukaan

## 5.2 Asukkaat

Vuoden 2013 lopussa Ilpoisessa oli asukkaita 2 530, joista 15 – 64 vuotiaiden osuus oli 67 %. Asukkaiden ikäjakauma on esitetty kuvissa 34 ja 35.



Kuva 35. Ilpoisen asukkaiden ikäjakauma



Kuva 36. Ilpoisen asukkaat ikäryhmittäin

### 5.3 Rakennuskannan energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot

Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötietoina käytettiin Turun kaupungilta saatuja rakennuskanta- ja asukastietoja sekä luvussa 3 esitettyjä ominaiskulutustietoja. Laskentaan ei ole sisällytetty varastoja, liikenteen rakennuksia tai muita kokonaisuuden kannalta vähämerkityksellisiä rakennuksia. Myöskään mahdollista rakennusten jäähdytystä ei ole huomioitu laskelmissa.

Ryhmäkohtaisten ominaiskulutusten laskennassa painotusperusteena on käytetty kerosalaa. Ryhmäkohtaiset perustiedot on esitetty taulukoissa 41 – 46.

Taulukko 41. Asuinkerrostalojen 1960 – 1979 perustiedot

Asuinkerrostalot 1960 – 1979	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	105 541	105 541	105 541
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	2 263	2 263	2 263
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	47	47	47
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	225	102	89
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	40	40	40

Taulukko 42. Asuinkerrostalojen 1990 – 1999 perustiedot

Asuinkerrostalot 1990 - 1999	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	7 708	7 708	7 708
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	161	161	161
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	48	48	48
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	124	74	49
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	44	44	44

Taulukko 43. Asuinpientalojen 1960 – 1985 perustiedot

Asuinpientalot 1960 - 1985	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	4 972	4 972	4 972
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	100	100	100
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	139	89	66
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	30	30	34

Taulukko 44. Asuinpientalojen 2010 – 2012 perustiedot

Asuinpientalot 2010 - 2012	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	1 167	1 167	1 167
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	27	27	27
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	43	43	43
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	85	62	55
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	36	36	36

Taulukko 45. Julkisten palvelurakennusten perustiedot

Julkiiset rakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	7 615	7 615	7 615
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	152	152	152
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	302	201	135
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	11	11	11
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	48	48	57

Taulukko 46. Liike- ja toimistorakennusten perustiedot

Liike- ja toimistorakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	1 791	1 791	1 791
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	36	36	36
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	297	199	142
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	5	5	5
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	100	100	105

## 5.4 Rakennusten energiankuulutus

Ilpoisen lähiön rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa, julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen on esitetty luvuissa 5.4.1 – 5.4.3.

### 5.4.1 Energiankulutus ennen korjauksia

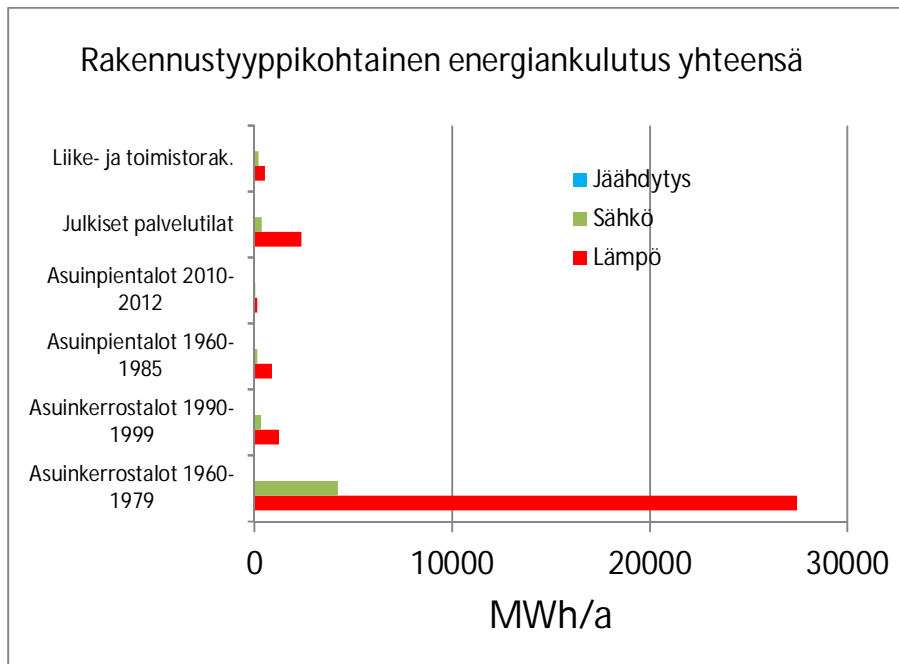
Taulukossa 47 on esitetty Ilpoisen alueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 37 energiankulutus rakennustyyppiakohtaisesti.

Taulukko 47. Ilpoisen rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	32 596 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	4 271 MWh/a
Sähköenergian kulutus	4 873 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a

Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio	
Kaukolämmön siirtohäviöt	978 MWh/a



Kuva 37. Ilpoisen rakennusten rakennustyyppikohtainen energiankulutus lähtötilanteessa

#### 5.4.2 Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Taulukossa 48 on esitetty Ilpoisen alueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 38 energiankulutus rakennustyyppikohtaisesti julkisivukorjausten jälkeen.

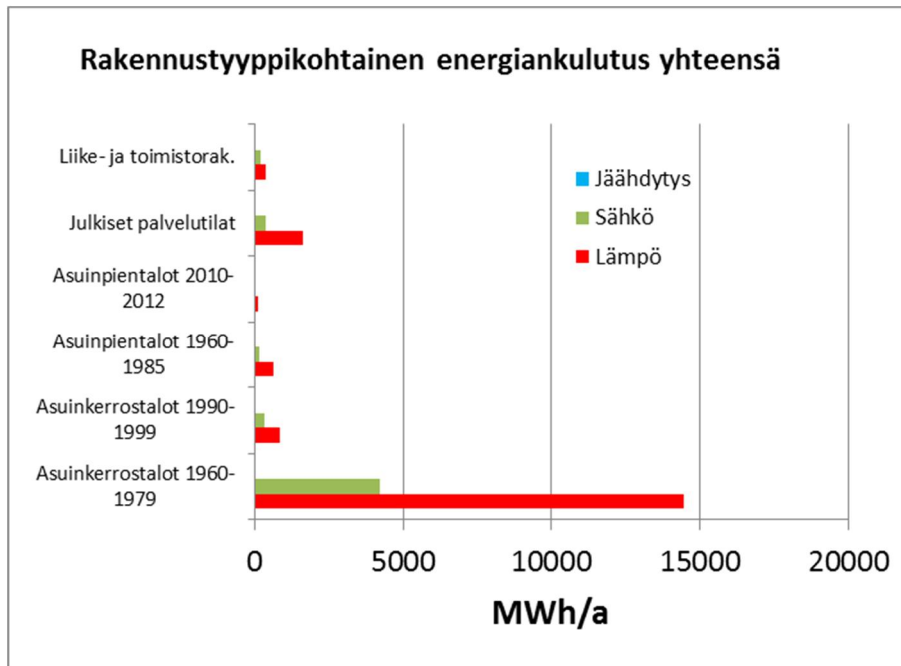
Taulukko 48. Ilpoisen rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	18 009 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	4 271 MWh/a
Sähköenergian kulutus	4 873 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a

Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio	
Kaukolämmön siirtohäviöt	540 MWh/a





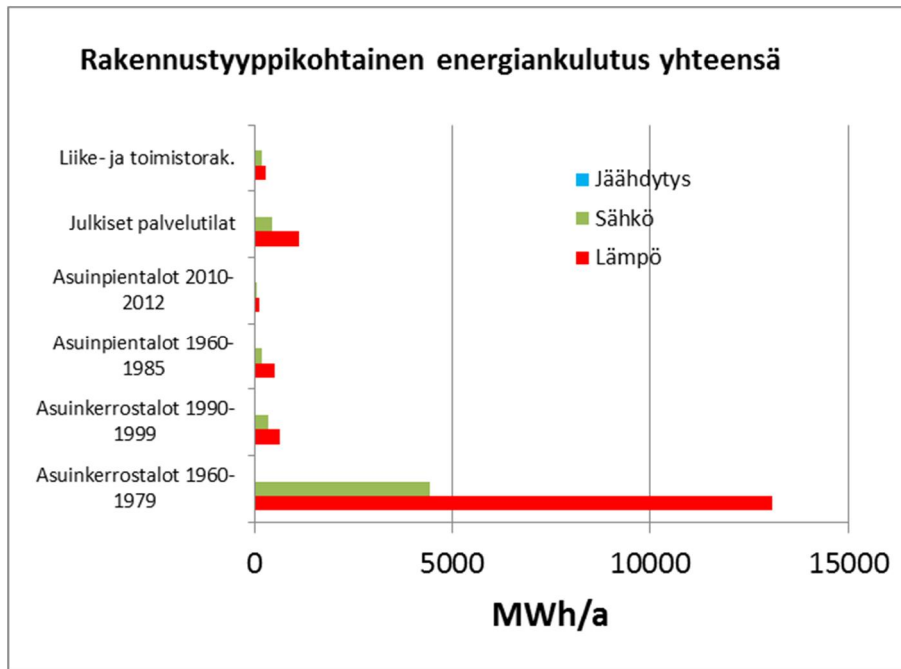
Kuva 38. Ilpoisen rakennusten rakennustyyppikohtainen energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

#### 5.4.3 Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

Taulukossa 49 on esitetty Ilpoisen alueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 39 energiankulutus rakennustyyppikohtaisesti julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen.

Taulukko 49. Ilpoisen rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	15 717 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	4 271 MWh/a
Sähköenergian kulutus	5 157 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	472 MWh/a



Kuva 39. Ilpoisen rakennusten rakennustyyppikohtainen energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

#### 5.4.4 Rakennuskannan energiankulutuksen muutokset

Taulukossa 50 on esitetty Ilpoisen rakennuskannan energiankulutus lähtötilanteessa sekä korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 51 on vastaavasti esitetty energiankulutus kerosalaa sekä taulukossa 52 henkilöä kohden vuodessa. Taulukossa 53 on esitetty rakennuskannan energiankulutuksen prosentuaaliset muutokset lähtötilanteeseen verrattuna.

Taulukko 50. Ilpoisen rakennusten energiankulutusten vertailu (MWh/a)

	Lähtötilanne (MWh/a)	Julkisivukorjausten jälkeen (MWh/a)	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (MWh/a)
Lämpöenergiankulutus	32 596	18 009	15 717
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	4 271	4 271	4 271
Sähköenergiankulutus	4 873	4 873	5 157
Kaukolämmön siirtohä- viöt	978	540	472
<b>Yhteensä</b>	<b>42 718</b>	<b>27 693</b>	<b>25 617</b>

Taulukko 51. Ilpoisen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

	Lähtötilanne (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))
Lämpöenergiankulutus	253	140	122
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	33	33	33
Sähköenergiankulutus	38	38	40
Kaukolämmön siirtohä- viöt	8	4	4
Yhteensä	299	182	166

Taulukko 52. Ilpoisen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/(hlö a))

	Lähtötilanne (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(hlö a))
Lämpöenergiankulutus	11 901	6 575	5 738
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	1 559	1 559	1 559
Sähköenergiankulutus	1 779	1 779	1 883
Kaukolämmön siirtohä- viöt	357	197	172
Yhteensä	14 037	8 551	7 793

 Taulukko 53. Ilpoisen rakennuskannan energiankulutuksen muutokset lähtötilanteeseen ver-  
rattuna

	Rakennuskannan energiankulutuksen muutos lähtötilan- teeseen verrattuna		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö (%)	Sähkö (%)	Yhteensä (%)
– Julkisivukorjaus	-45 %	0 %	-39 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-52 %	6 %	-44 %

## 5.5 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt

Kaukolämmön hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin Turku Energian vuodelle 2012 ilmoittamia kaukolämmön päästökerrointa 317 kg/MWh (Turku Energia). Sähköenergian hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin verkkosähkön keskimääräistä päästökerrointa 274 kg/MWh (keskiarvo Suomessa vuosilta 2000–2007; allokointi hyödynjakomenetelmällä).

Taulukoissa 54 - 56 on esitetty yhteenveto alueen Ilpoisen lähiön rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöistä lähtötilanteessa ja korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 57 on esitetty kasvihuonekaasupäästöjen prosentuaalinen vähennys lähtötilanteeseen verrattuna.

*Taulukko 54. Ilpoisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (tCO<sub>2</sub>e/a)*

Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Sähkö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Yhteensä (tCO <sub>2</sub> e/a)
– Lähtötilanne	10 643	1 335	11 978
– Julkisivukorjaus	5 880	1 335	7 215
– Julkisivukorjaus & LTO	5 132	1 413	6 545

*Taulukko 55. Ilpoisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kgCO<sub>2</sub>e/k-m<sup>2</sup> a)*

Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))
– Lähtötilanne	83	10	93
– Julkisivukorjaus	46	10	56
– Julkisivukorjaus & LTO	40	11	51

*Taulukko 56. Ilpoisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kg CO<sub>2</sub>e/hlö a)*

Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))
– Lähtötilanne	3 886	487	4 373
– Julkisivukorjaus	2 147	487	2 634
– Julkisivukorjaus & LTO	1 874	516	2 390

Taulukko 57. Ilpoisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen muutos lähtötilanteeseen verrattuna

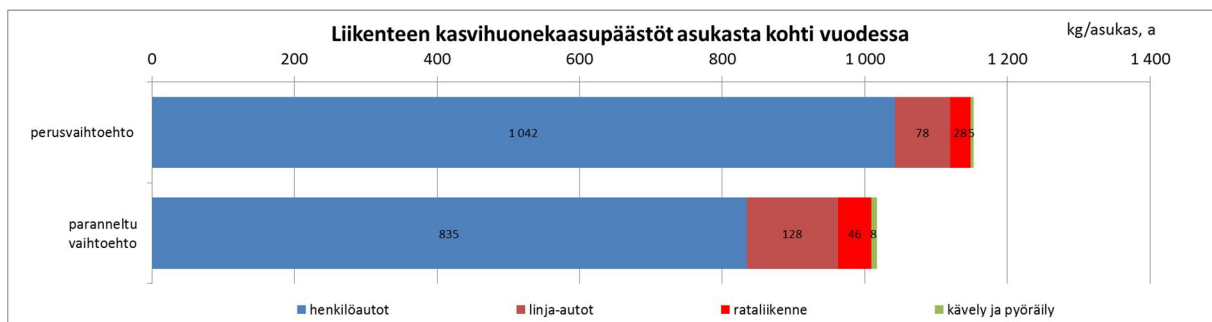
	Kasvihuonekaasupäästöt		
	Koko alue		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö (%)	Sähkö (%)	Yhteensä (%)
– Julkisivukorjaus	-45 %	0 %	-40 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-52 %	6 %	-45 %

## 5.6 Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt

Liikenteen osalta laskennan lähtötietoina käytettiin perustilanteessa Kurke -työkalun mukaisia yleisiä lähtöarvoja. Lisäksi laskennan lähtöarvoja muokattiin Kurke -työkalun avulla vastaamaan mahdollisimman hyvin sijainnin, alueen palveluiden ja suunnitteluvaihtoehtojen mukaisesti Ilpoisen vallitsevaa tilannetta.

Liikenteen päästökertoimina käytettiin taulukon 40 mukaisia arvoja.

Kuvassa 40 on esitetty liikenteen laskennalliset kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden vuodessa ns. perusvaihtoehdossa sekä Ilpoisen todellista tilannetta kuvaavassa vaihtoehdossa. (Huom! Liikennesuoritteisiin sisältyvät työ-, ostos- ja asiointi- sekä koulu- ja vapaa-ajan matkat.)

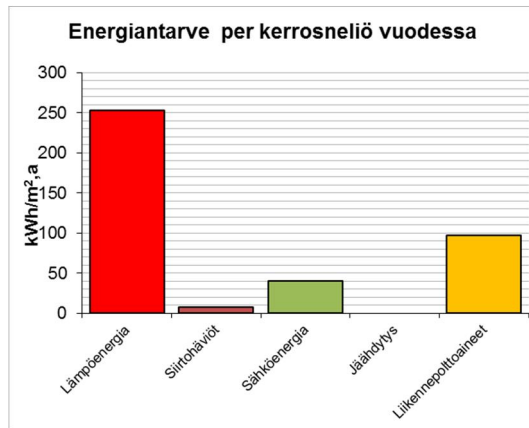
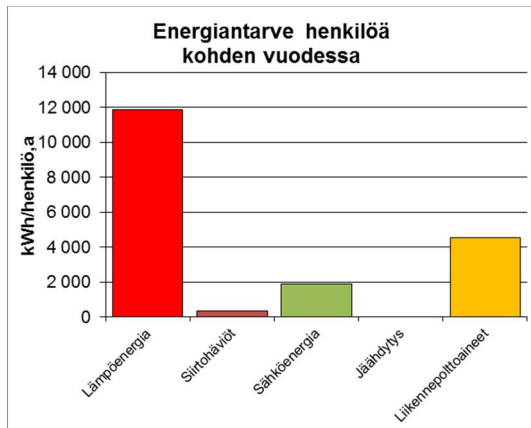


Kuva 40. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti perusvaihtoehdossa ja Ilpoisen todellista tilannetta kuvaavassa vaihtoehdossa

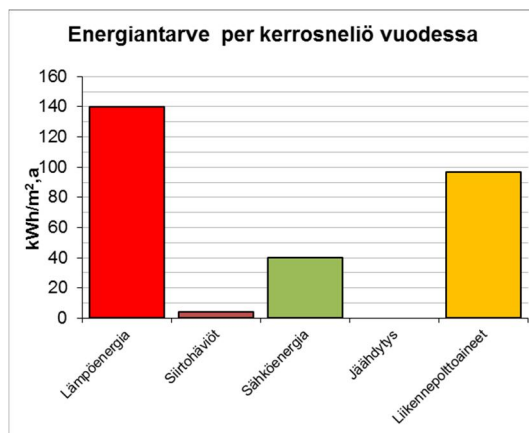
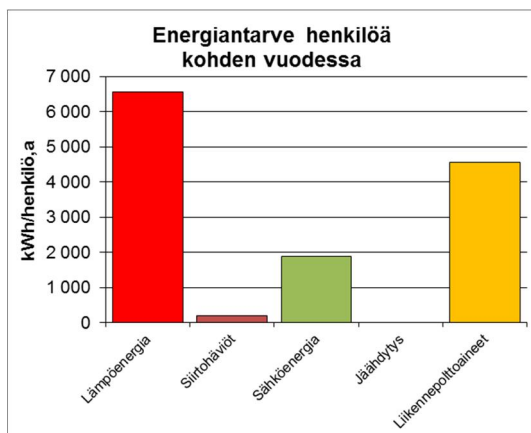
## 5.7 Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä

### 5.7.1 Energiankulutus

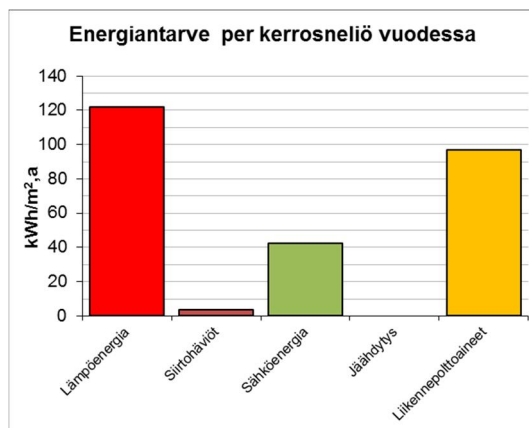
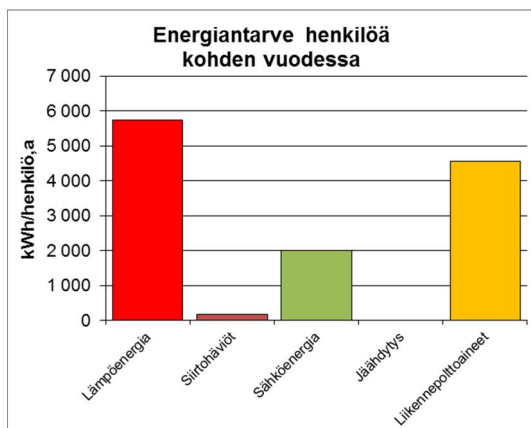
Seuraavissa kuvissa on esitetty yhteenveto Ilpoisen lähiön energiantarpeen jakautumisesta lähtötilanteesta (kuva 41), julkisivukorjauksen jälkeen (kuva 42) sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kuva 43).



Kuva 41. Ilpoisen energiankulutus lähtötilanteessa (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



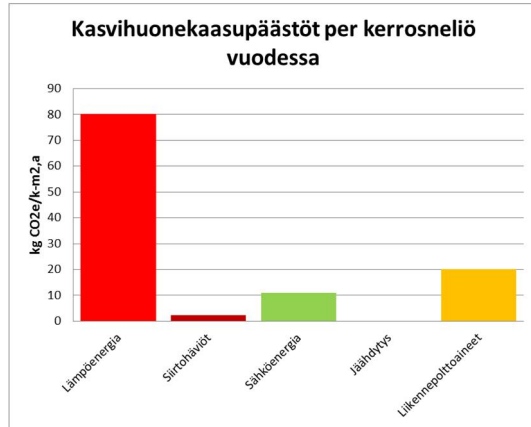
Kuva 42. Ilpoisen energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



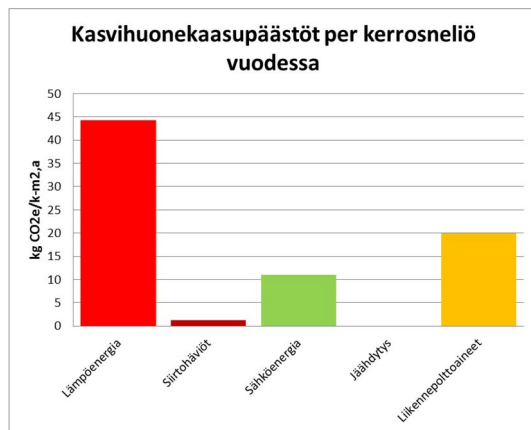
Kuva 43. Ilpoisen energiankulutus julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

### 5.7.2 Kasvihuonekaasupäästöt

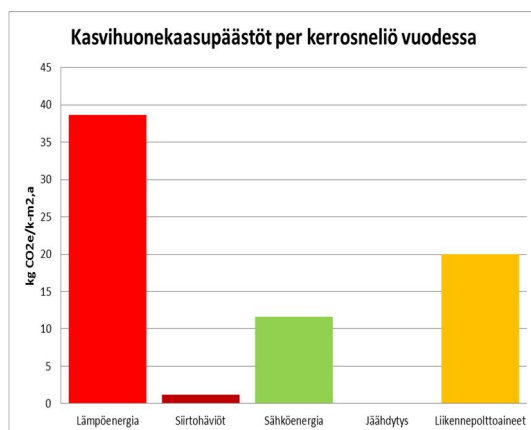
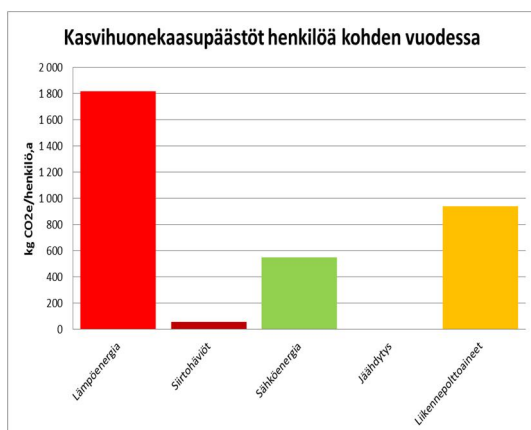
Kuvissa 44 – 46 on esitetty Ilpoisen kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa, julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.



Kuva 44. Ilpoisen kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 45. Ilpoisen kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten jälkeen (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 46. Ilpoisen kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))

## 5.8 Sosioekonomiset vaikutukset

Taulukossa 58 on esitetty arvio Ilpoinen asuinkerrostalojen korjauskustannuksista. Korjauskustannustiedot ovat suuntaa antavia. Korjauskustannukset on laskettu mallitalon perusteella. Mallitaloksi on valittu tyypillinen 1970-luvun asuinkerrostalo. Eri toimenpiteiden yksikkökustannukset perustuvat Talonrakennuksen kustannustietokirjassa (Haahtela 2014) esitettyyn rakennusosapohjaiseen hinnoitteluun. Laskelmissa on huomioitu suorien purkamis- ja rakennuskustannusten lisäksi myös tärkeimmät välilliset kustannuserät, joita ovat muun muassa työmaakustannukset ja suunnittelukustannukset sekä muut keskeiset rakennuttajan kustannukset. Kustannukset vastaavat laatu- ja hintatasoltaan keskimääräisten tuotteiden tasoa.

*Taulukko 58. Ilpoinen asuinkerrostalojen arvioituja korjauskustannuksia*

Ilpoinen Asuinkerrostalot	kerros-m <sup>2</sup>	Korjauskustannus	
		€/kerros-m <sup>2</sup>	milj. €
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä ulkoseinien ulkopuolinen lisälämmöneristys + rappaus	113 249	225	25,5
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä betonielementtiulkoseinien korjaus (lisälämmöneristys + ulkokuoren uusiminen)	113 249	225	25,5
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä kalliimpi ulkoseinien lisälämmöneristys	113 249	300	34,0



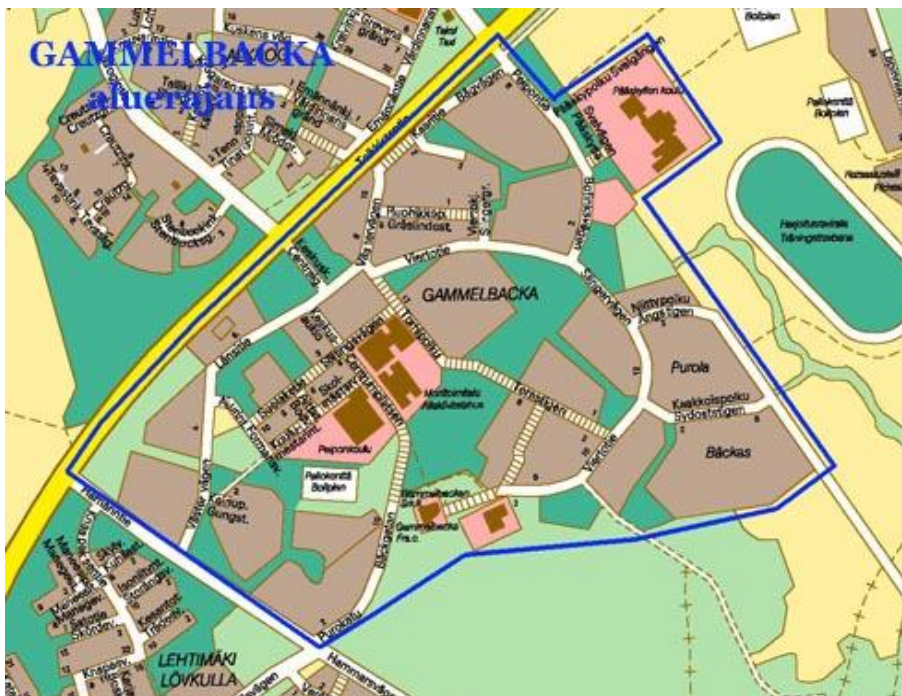
## 6. Gammelbacka

### 6.1 Rakennuskanta

Gammelbacka sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä Porvoon keskustasta lounaaseen. Suurimmalta osin Gammelbacka on tiheään asuttua kerrostaloaluetta.



Kuva 47. Gammelbacka (Kuva: SkyphotoGroup)

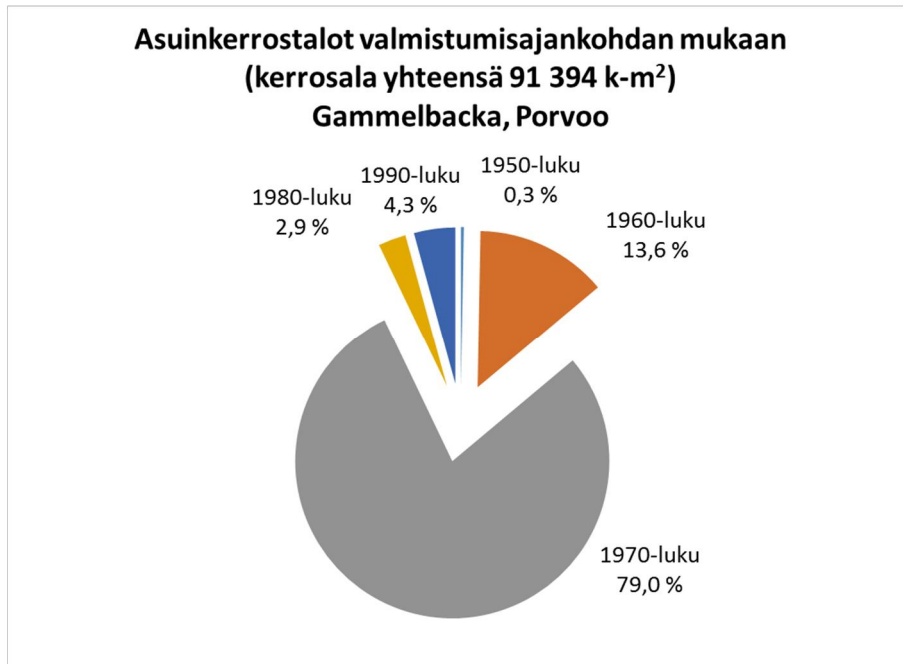


Kuva 48. Gammelbackan aluerajaus (Porvoon kaupunki)

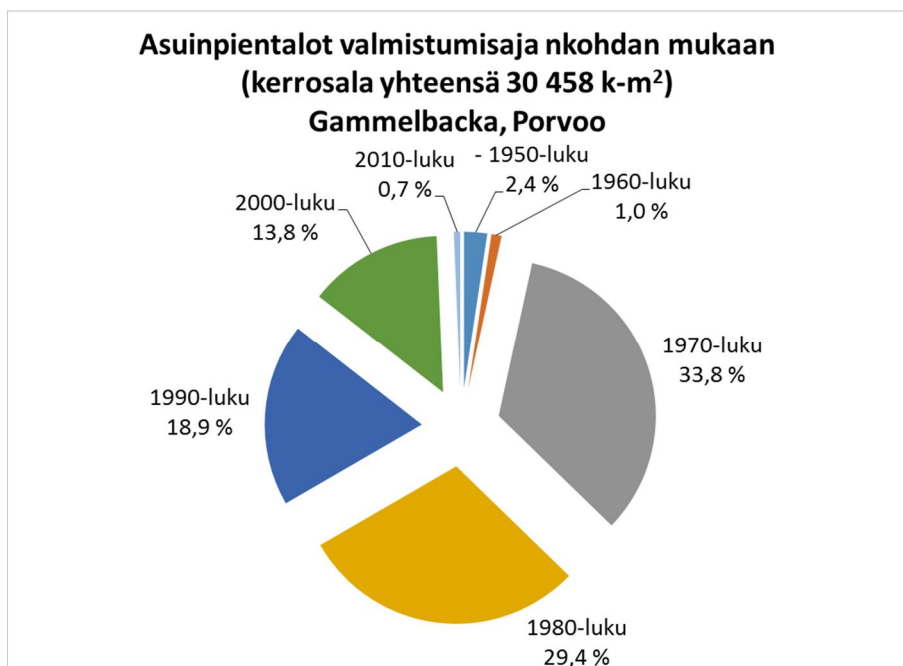
Tiedot Gammelbackan rakennuskannasta ja asukasmäärästä saatiin Porvoon kaupungilta. Gammelbackan rakennuskannan määrä on yhteensä 148 030 k-m<sup>2</sup>, joista asuinkeuhastaloja on 91 394 k-m<sup>2</sup>, asuinpientaloja 30 458 k-m<sup>2</sup>, julkisia palvelurakennuksia 19 831 k-m<sup>2</sup>. Lisäk-

si Gammelbackassa on pääasiassa 1980-luvulla valmistuneita liikerakennuksia yhteensä 3940 k-m<sup>2</sup>. Muita rakennuksia Gammelbackassa on 2407 k-m<sup>2</sup>.

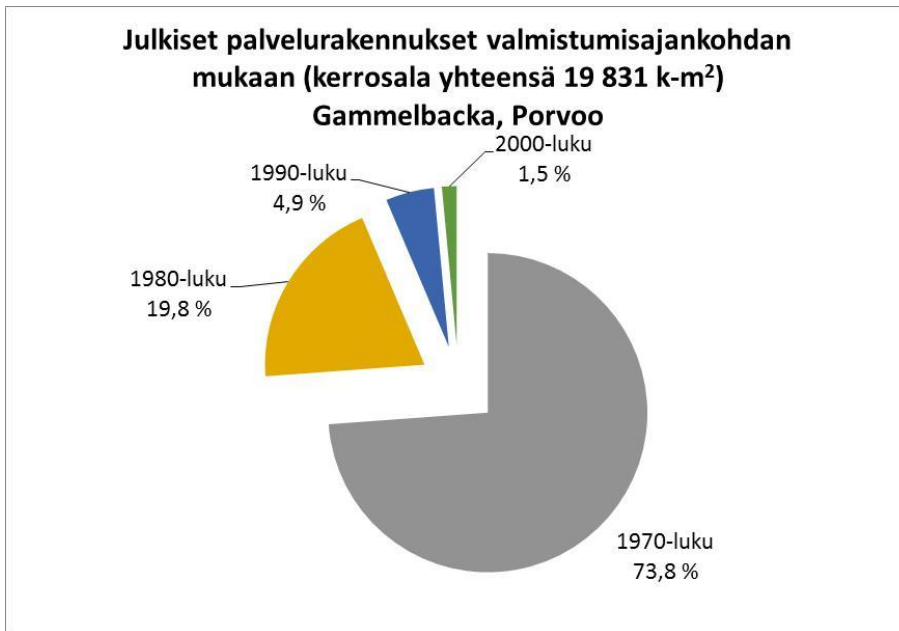
Asuin kerrostaloista lähes 80 % on valmistunut 1980-luvulla. Asuinpientaloja on valmistunut tasaisemmin 1970 - 2000 -luvuilla, jonkin verran myös aikaisemmin. Julkiset palvelurakennukset on rakennettu pääosin 1970-luvulla ja liikerakennukset 1980-luvulla. Kunkin rakennustyyppin valmistumisvuoden mukainen jakauma on esitetty kuvissa 49 – 52.



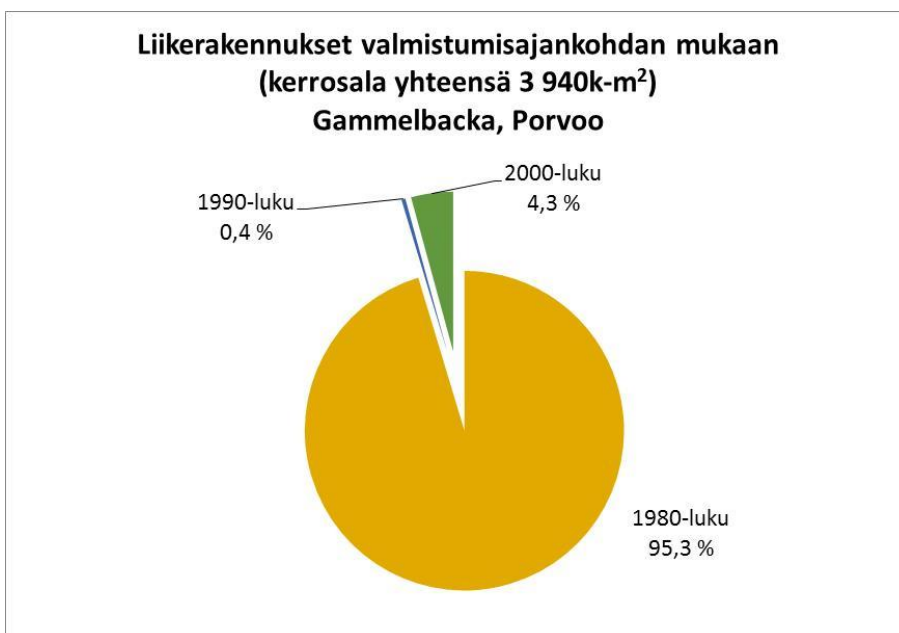
Kuva 49. Asuin kerrostalojen jakauma valmistumisvuoden mukaan



Kuva 50. Asuinpientalojen jakauma valmistumisvuoden mukaan



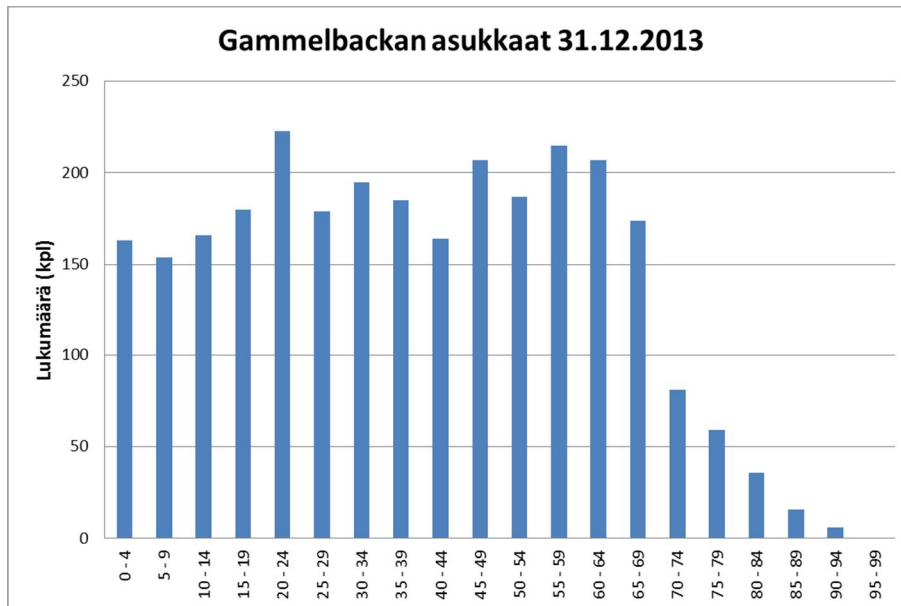
Kuva 51. Julkisten palvelurakennusten jakauma valmistumisvuoden mukaan



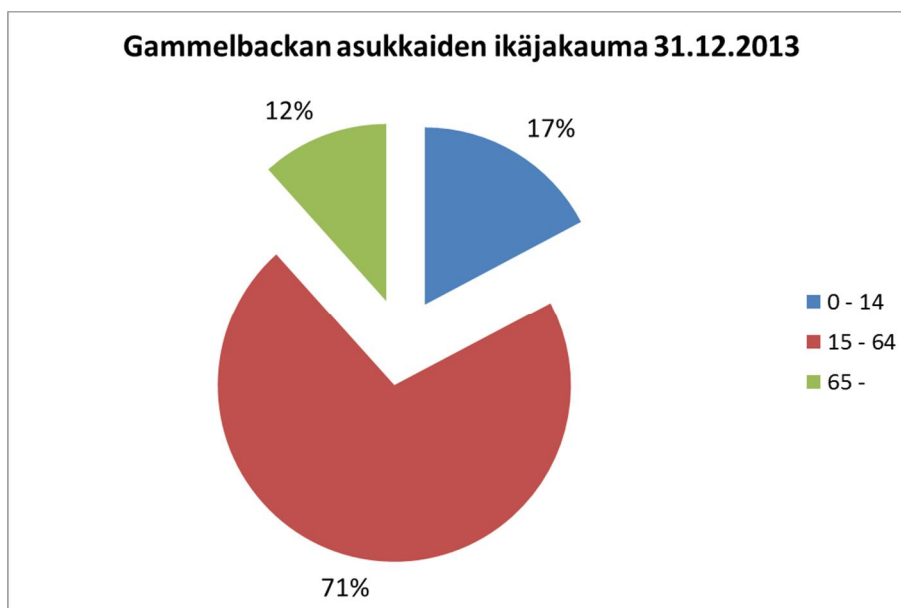
Kuva 52. Liikerakennusten jakauma valmistumisvuoden mukaan

## 6.2 Asukkaat

Vuoden 2011 lopussa Gammelbackassa oli asukkaita 2797, josta 71 % oli 15 – 64 vuoden ikäisiä. Asukkaiden ikäjakauma on esitetty kuvissa 53 ja 54.



Kuva 53. Asukkaiden ikäjakauma



Kuva 54. Asukkaat ikäryhmittäin

### 6.3 Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot

Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötietoina käytettiin Porvoon kaupungilta saatuja rakennuskanta- ja asukastietoja sekä luvussa 3 esitettyjä ominaiskulutustietoja. Laskentaan ei ole sisällytetty varastoja, liikenteen rakennuksia tai muita kokonaisuuden kannalta vähämerkityksellisiä rakennuksia. Myöskään mahdollista rakennusten jäähdytystä ei ole huomioitu laskelmissa.

Ryhmäkohtaisten ominaiskulutusten laskennassa painotusperusteena on käytetty kerosalaa. Ryhmäkohtaiset perustiedot on esitetty taulukoissa 59 – 64.

Taulukko 59. Asuinkerrostalojen 1950 – 1979 perustiedot

Asuinkerrostalot 1950 - 1979	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	84 895	84 895	84 895
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	1 980	1 980	1 980
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	43	43	43
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	222	101	87
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	40	40	40

Taulukko 60. Asuinkerrostalojen 1980 – 2005 perustiedot

Asuinkerrostalot 1980 - 2005	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	6 499	6 499	6 499
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	131	131	131
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	124	74	49
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	44	44	44

Taulukko 61. Rivitalojen perustiedot

Rivitalot	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	27 340	27 340	27 340
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	728	728	728
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	38	38	38
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	154	96	73
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	33	33	33

Taulukko 62. Erillispientalojen perustiedot

Erillispientalot	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	3 118	3 118	3 118
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	64	64	64
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	49	49	49
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	237	155	129
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	28	28	28
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	42	42	42

Taulukko 63. Julkisten palvelurakennusten perustiedot

Julkiset rakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	19 831	19 831	19 831
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	397	397	397
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	266	180	117
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	11	11	11
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	50	58	58

Taulukko 64. Liike- ja toimistorakennusten perustiedot

Liike- ja toimistorakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	3 940	3 940	3 940
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	79	79	79
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	178	144	88
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	4	4	4
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	110	110	110

## 6.4 Rakennusten energiankulutus

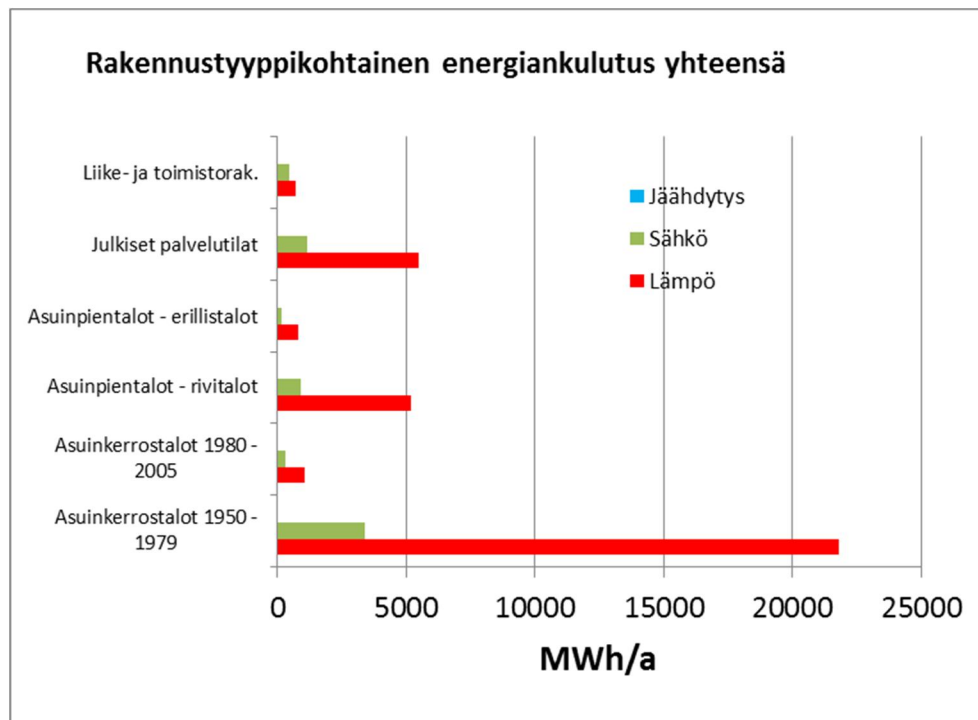
Gammelbackan lähiön rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa, julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen on esitetty luvuissa 6.4.1 – 6.4.3.

### 6.4.1 Energiankulutus ennen korjauksia

Taulukossa 65 on esitetty Gammelbackan rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 55 energiankulutus rakennustyypeittäin.

Taulukko 65. Gammelbackan rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	35 055 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	4 477 MWh/a
Sähköenergian kulutus	5 795 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<i>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</i>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	3 119 MWh/a



Kuva 55. Gammelbackan rakennusten rakennustyyppiokohtainen energiankulutus lähtötilanteessa

### 6.4.2 Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

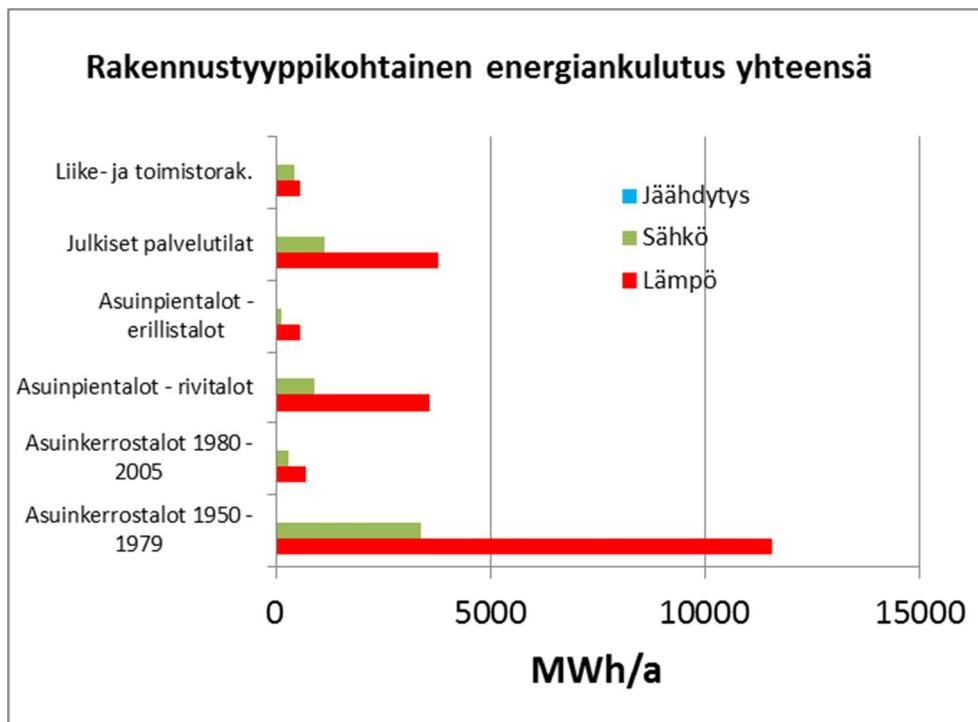
Taulukossa 66 on esitetty Gammelbackan alueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 56 energiankulutus rakennustyyppiokohtaisesti julkisivukorjausten jälkeen.

Taulukko 66. Gammelbackan rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	20 777 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	4 477 MWh/a
Sähköenergian kulutus	5 795 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a

Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio	
Kaukolämmön siirtohäviöt	1 849 MWh/a



Kuva 56. Gammelbackan rakennusten rakennustyyppikohtainen energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

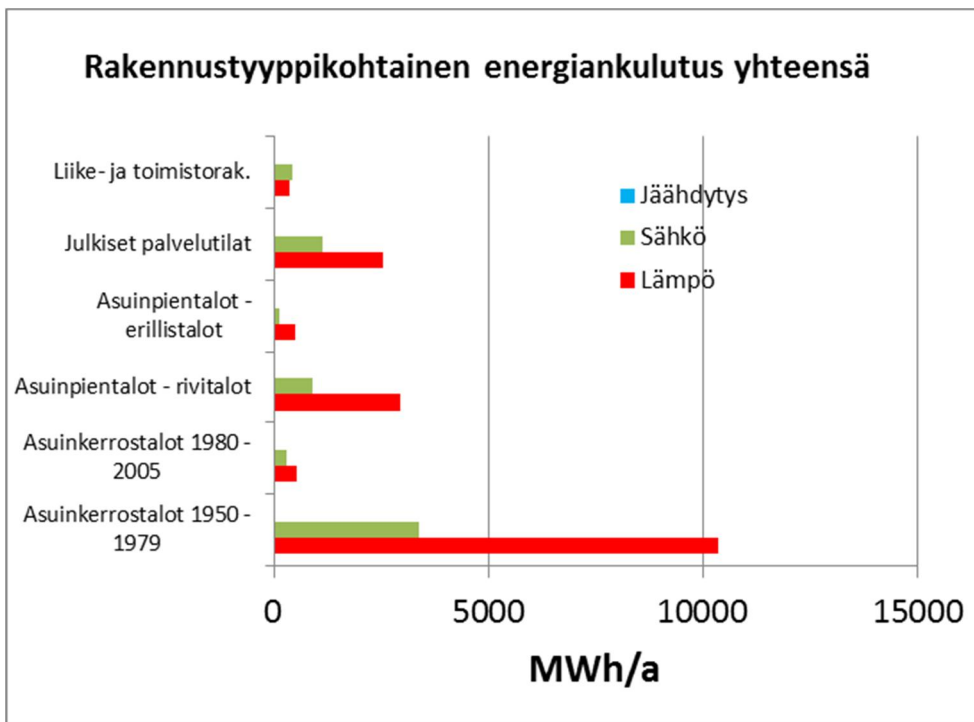
#### 6.4.3 Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

Taulukossa 67 on esitetty Gammelbackan alueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 57 energiankulutus rakennustyyppikohtaisesti julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen.



Taulukko 67. Gammelbackan rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	17 246 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	4 477 MWh/a
Sähköenergian kulutus	5 795 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	1 535 MWh/a



Kuva 57. Gammelbackan rakennusten rakennustyyppikohtainen energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

#### 6.4.1 Rakennuskannan energiankulutuksen muutokset

Taulukossa 68 on esitetty Gammelbackan rakennuskannan energiankulutus lähtötilanteessa sekä korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 69 on vastaavasti esitetty energiankulutus kerrosalaa sekä taulukossa 70 henkilöä kohden vuodessa. Taulukossa 71 on esitetty rakennuskannan energiankulutuksen prosentuaaliset muutokset lähtötilanteeseen verrattuna.

Taulukko 68. Gammelbackan rakennuskannan energiankulutusten vertailu (MWh/a)

	Lähtötilanne (MWh/a)	Julkisivukorjausten jälkeen (MWh/a)	Julkisivukorjauksen ja lämmöntalteenoton pa- rantamisen jälkeen (MWh/a)
Lämpöenergiankulutus	35 055	20 777	17 246
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	4 477	4 477	4 477
Sähköenergiankulutus	5 795	5 795	5 795
Kaukolämmön siirtohäviöt	3 119	1 849	1 535
Yhteensä	43 969	28 421	24 576

 Taulukko 69. Gammelbackan rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

	Lähtötilanne (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))
Lämpöenergiankulutus	241	143	118
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	31	31	31
Sähköenergiankulutus	40	40	40
Kaukolämmön siirtohäviöt	21	13	11
Yhteensä	302	195	169

Taulukko 70. Gammelbackan rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/(hlö a))

	Lähtötilanne (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(hlö a))
Lämpöenergiankulutus	10 376	6 150	5 105
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	1 325	1 325	1 325
Sähköenergiankulutus	1 715	1 715	1 715
Kaukolämmön siirtohäviöt	923	547	454
Yhteensä	13 015	8 412	7 274

Taulukko 71. Gammelbackan rakennuskannan energiankulutuksen muutokset lähtötilanteeseen verrattuna

	Rakennuskannan energiankulutuksen muutos lähtötilanteeseen verrattuna		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö	Sähkö	Yhteensä
– Julkisivukorjaus	-41 %	0 %	-35 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-51 %	0 %	-44 %

## 6.5 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt

Kaukolämmön hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin Porvoon Energian vuodelle 2012 ilmoittamia kaukolämmön päästökerrointa 84,8 kg/MWh (Porvoon Energia). Sähköenergian hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin verkkosähkön keskimääräistä päästökerrointa 274 kg/MWh (keskiarvo Suomessa vuosilta 2000–2007; allokointi hyödynjakomenetelmällä).

Taulukoissa 72 - 74 on esitetty yhteenveto alueen Gammelbackan lähiön rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöistä lähtötilanteessa ja korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 75 on esitetty kasvihuonekaasupäästöjen prosentuaalinen vähennys lähtötilanteeseen verrattuna.

Taulukko 72. Gammelbackan rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (tCO<sub>2</sub>e/a)

	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Sähkö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Yhteensä (tCO <sub>2</sub> e/a)
– Lähtötilanne	3 237	1 588	4 825
– Julkisivukorjaus	1 919	1 588	3 506
– Julkisivukorjaus & LTO	1 593	1 588	3 180

Taulukko 73. Gammelbackan rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))

	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))
– Lähtötilanne	22	11	33
– Julkisivukorjaus	13	11	24
– Julkisivukorjaus & LTO	11	11	22

Taulukko 74. Gammelbackan rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kg CO<sub>2</sub>e/hlö a)

Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))
– Lähtötilanne	958	470	1 428
– Julkisivukorjaus	568	470	1 038
– Julkisivukorjaus & LTO	471	470	941

Taulukko 75. Gammelbackan rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen muutos lähtötilanteeseen verrattuna

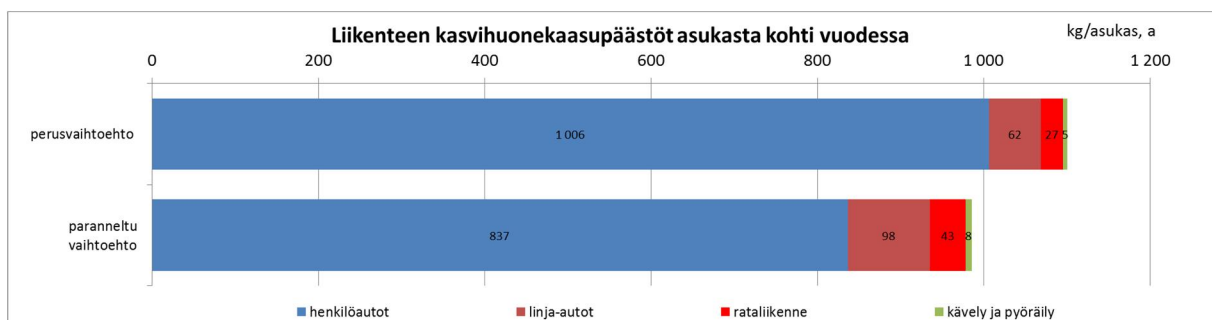
Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt Koko alue		
	Lämpö (%)	Sähkö (%)	Yhteensä (%)
– Julkisivukorjaus	-41 %	0 %	-27 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-51 %	0 %	-34 %

## 6.6 Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt

Liikenteen osalta laskennan lähtötietoina käytettiin perustilanteessa Kurke -työkalun mukaisia yleisiä lähtöarvoja. Lisäksi laskennan lähtöarvoja muokattiin Kurke -työkalun avulla vastaamaan mahdollisimman hyvin sijainnin, alueen palveluiden ja suunnitteluvaihtojen mukaisesti Gammelbackan vallitsevaa tilannetta.

Liikenteen päästökertoimina käytettiin taulukon 40 mukaisia arvoja.

Kuvassa 58 on esitetty liikenteen laskennalliset kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden vuodessa ns. perusvaihtoehdossa sekä Gammelbackan todellista tilannetta kuvaavassa vaihtoehdossa. (Huom! Liikennesuoritteisiin sisältyvät työ-, ostos- ja asiointi- sekä koulu- ja vapaa-ajan matkat.)

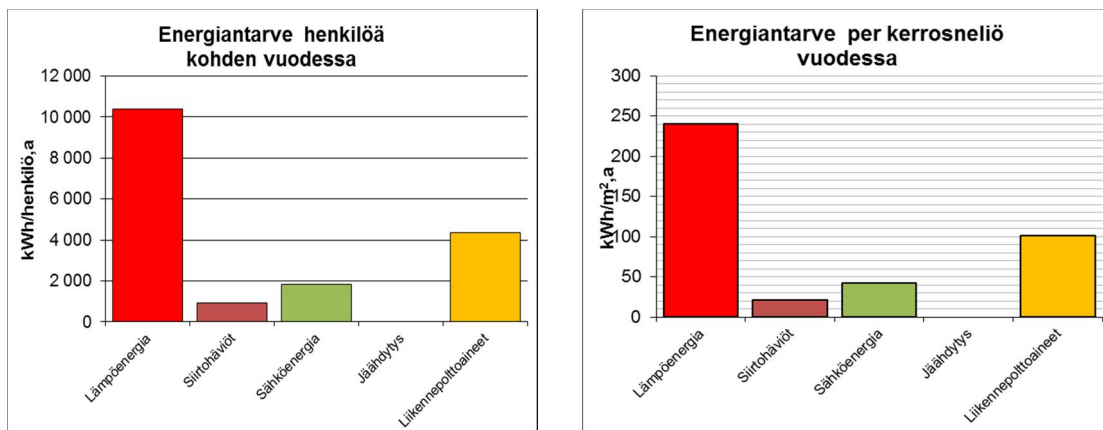


Kuva 58. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti perusvaihtoehdossa ja Gammelbackan todellista tilannetta vastaavassa vaihtoehdossa

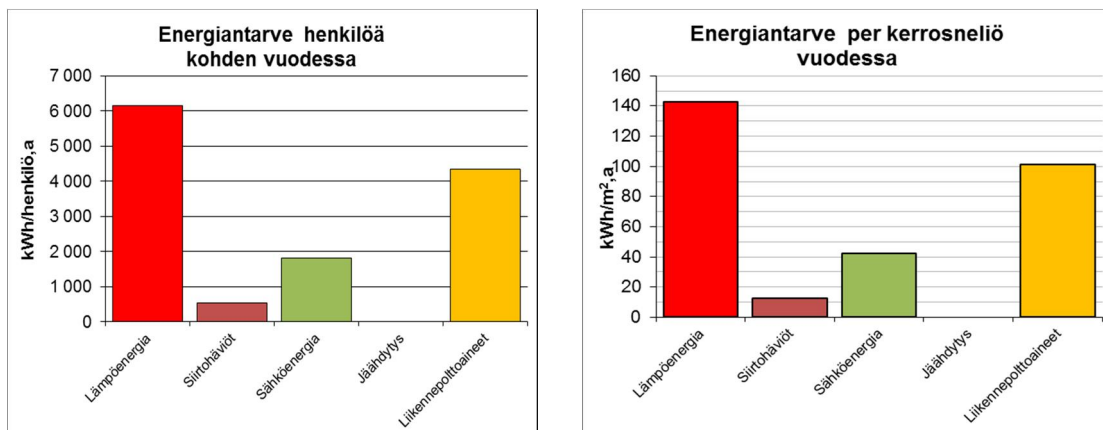
## 6.7 Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä

### 6.7.1 Energiankulutus

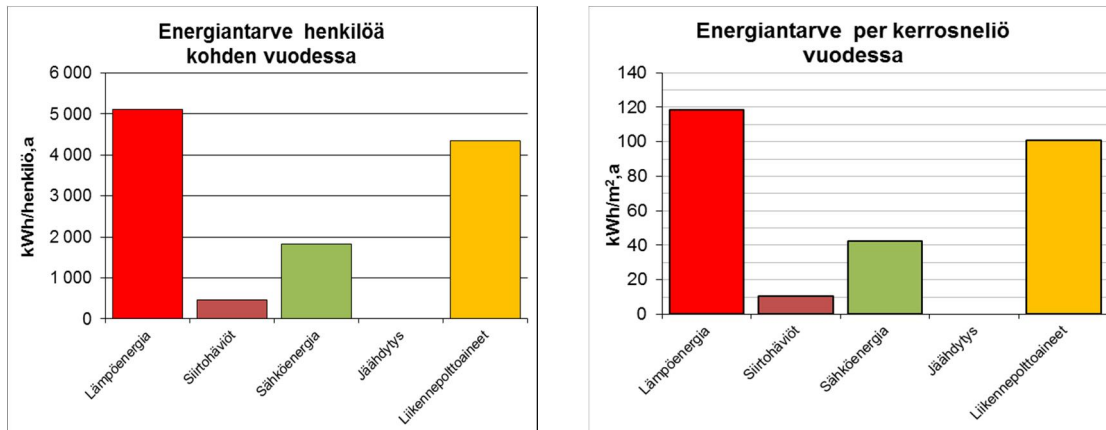
Seuraavissa kuvissa on esitetty yhteenveto Gammelbackan lähiön energiantarpeen jakautumisesta lähtötilanteessa (kuva 59), julkisivukorjauksen jälkeen (kuva 60) sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kuva 61).



Kuva 59. Gammelbackan energiankulutus lähtötilanteessa (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



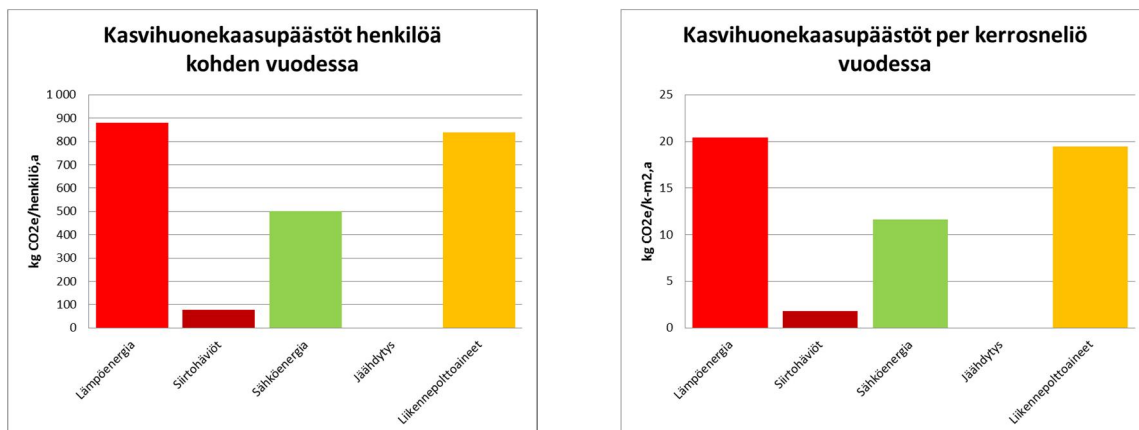
Kuva 60. Gammelbackan energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



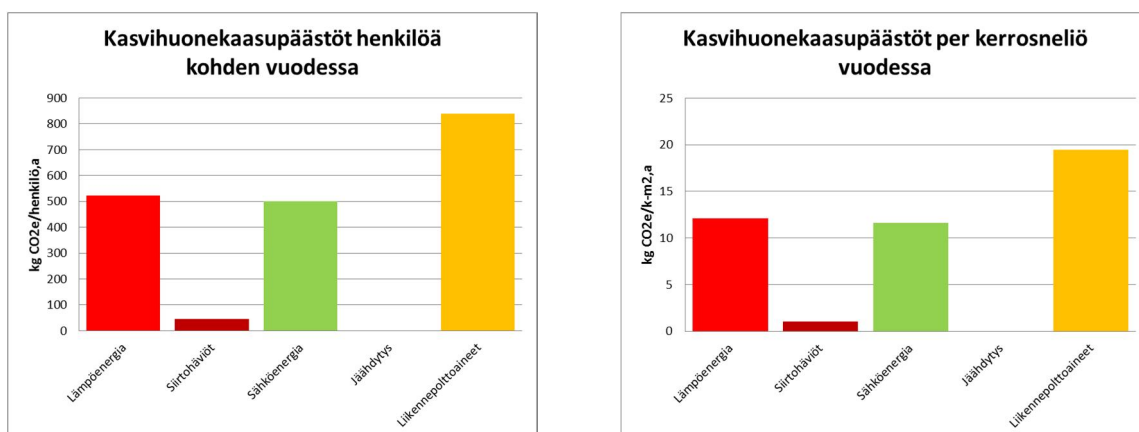
Kuva 61. Gammelbackan energiankulutus julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

### 6.7.2 Kasvihuonekaasupäästöt

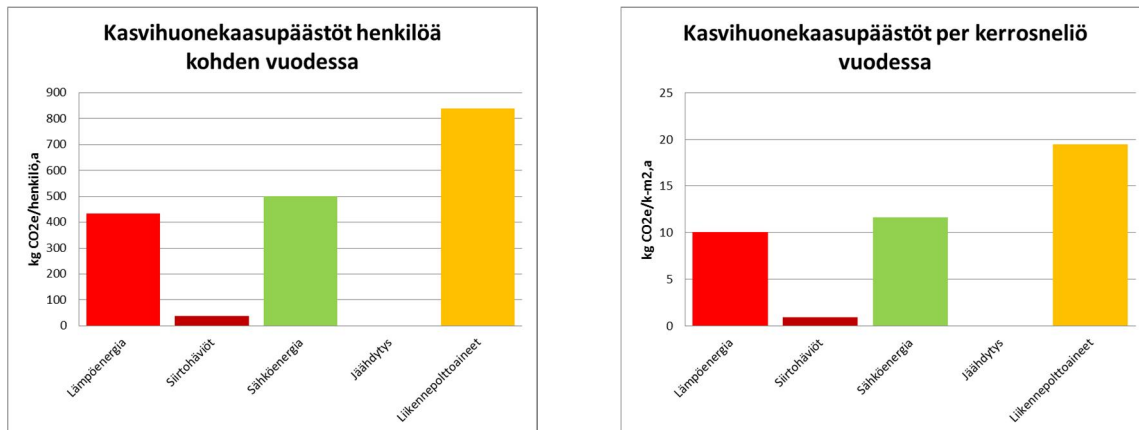
Kuvissa 62 – 64 on esitetty Gammelbackan kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa, julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.



Kuva 62. Gammelbackan kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 63. Gammelbackan kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten jälkeen (kg CO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 64. Gammelbackan kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kg O<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))

## 6.8 Sosioekonomiset vaikutukset

Taulukossa 76 on esitetty arvio Gammelbackan asuinkerrostalojen korjauskustannuksista. Korjauskustannustiedot ovat suuntaa antavia. Korjauskustannukset on laskettu mallitalon perusteella. Mallitaloksi on valittu tyypillinen 1970-luvun asuinkerrostalo. Eri toimenpiteiden yksikkökustannukset perustuvat Talonrakennuksen kustannustietokirjassa (Haahtela 2014) esitettyyn rakennusosapohjaiseen hinnoitteluun. Laskelmissa on huomioitu suorien purkamis- ja rakennuskustannusten lisäksi myös tärkeimmät välilliset kustannuserät, joita ovat muun muassa työmaakustannukset ja suunnittelukustannukset sekä muut keskeiset rakennuttajan kustannukset. Kustannukset vastaavat laatu- ja hintatasoltaan keskimääräisten tuotteiden tasoa.

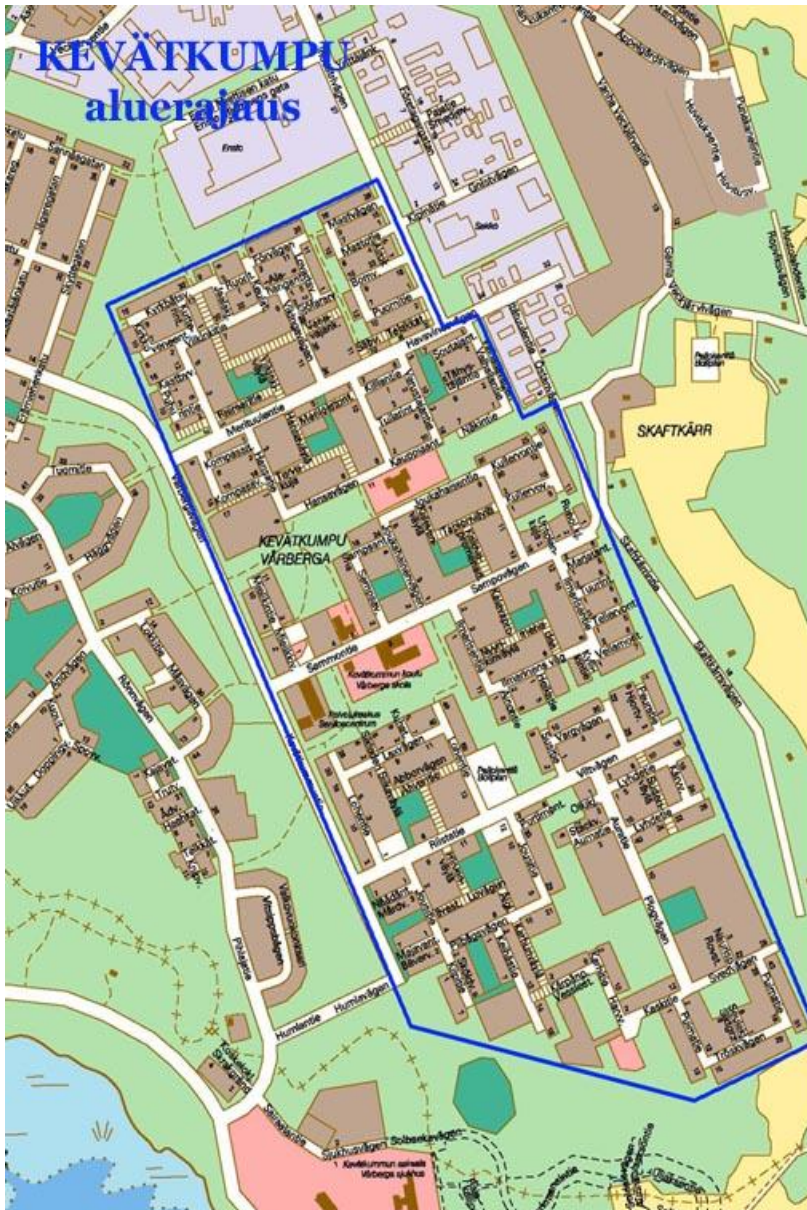
Taulukko 76. Gammelbackan asuinkerrostalojen arvioituja korjauskustannuksia

Gammelbacka		Korjauskustannus	
		€/kerros-m <sup>2</sup>	milj. €
Asuinkerrostalot	kerros-m <sup>2</sup>		
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä ulkoseinien ulkopuolinen lisälämmöneristys + rappaus	91 394	225	20,6
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä betonielementtiulkoseinien korjaus (lisälämmöneristys + ulkokuoren uusiminen)	91 394	225	20,6
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä kalliimpi ulkoseinien lisälämmöneristys	91 394	300	27,4

## 7. Kevätkumpu

### 7.1 Rakennuskanta

Kevätkumpu sijaitsee reilun kilometrin päässä Porvoon keskustasta itään päin. Asuinkerrostaloista lähes 60 % on valmistunut 1970-luvulla ja yli 30 % 1980-luvulla. Samoin asuinpienaloista yli 60 % on valmistunut 1970-luvulla ja yli 30 % 1980-luvulla. Suurin osa julkisista palvelurakennuksista ja kaikki liikerakennukset on rakennettu 1970-luvulla.



Kuva 65. Kevätkummun aluerajaus (Kuva: Porvoon kaupunki)

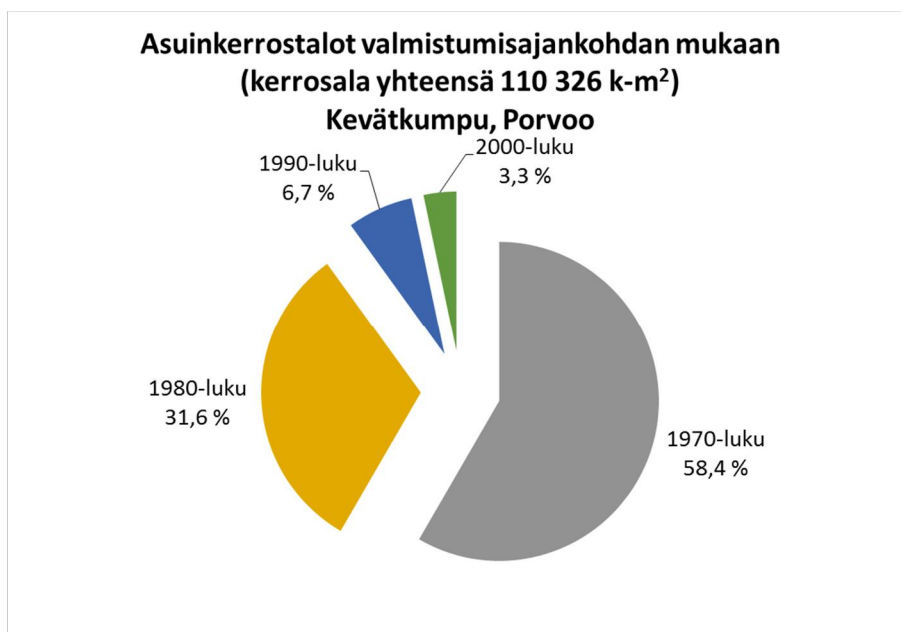




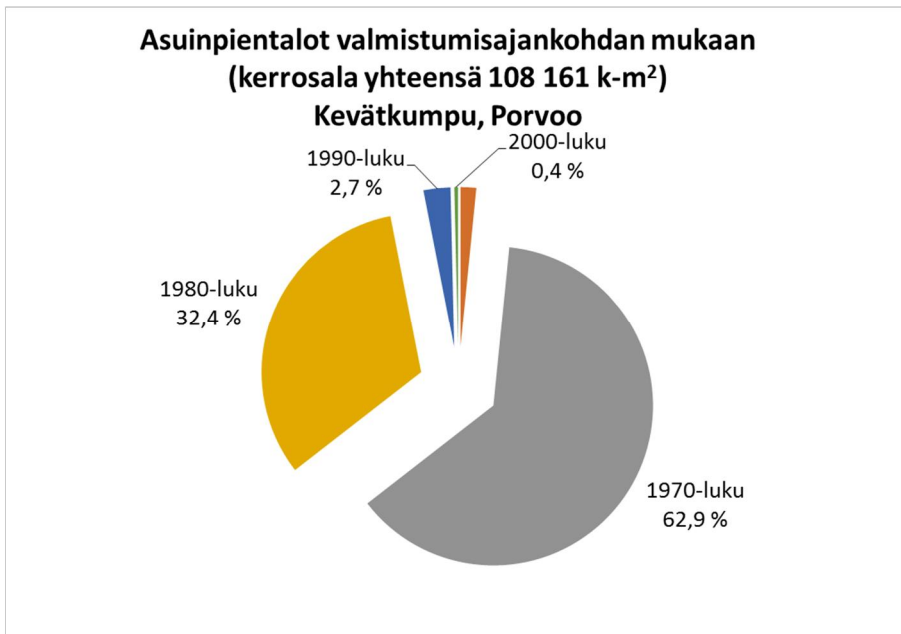
Kuva 66. Kevätkumpu (Kuva: Lentokuva Vallas)

Tiedot Kevätkummun rakennuskannasta ja asukasmääristä saatiin Porvoon kaupungilta.

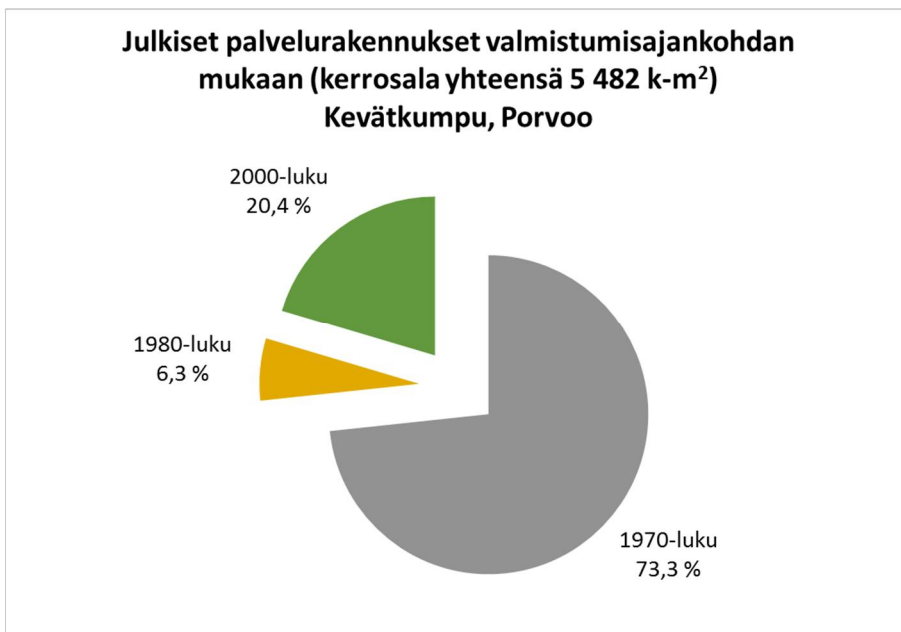
Kevätkummun rakennuskannan määrä on yhteensä 233 027 k-m<sup>2</sup>, joista asuinkerrostaloja on 110 326 k-m<sup>2</sup>, asuinpienaloja 108 161 k-m<sup>2</sup>, julkisia palvelurakennuksia 5 482 k-m<sup>2</sup>. Lisäksi Kevätkummussa on pääasiassa 1970-luvulla valmistuneita liikerakennuksia 266 k-m<sup>2</sup> ja muita rakennuksia 8 792 k-m<sup>2</sup>. Kunkin rakennustyyppin valmistumisvuoden mukainen jakauma on esitetty kuvissa 67 – 69.



Kuva 67. Asuinkerrostalojen jakauma valmistumisvuoden mukaan



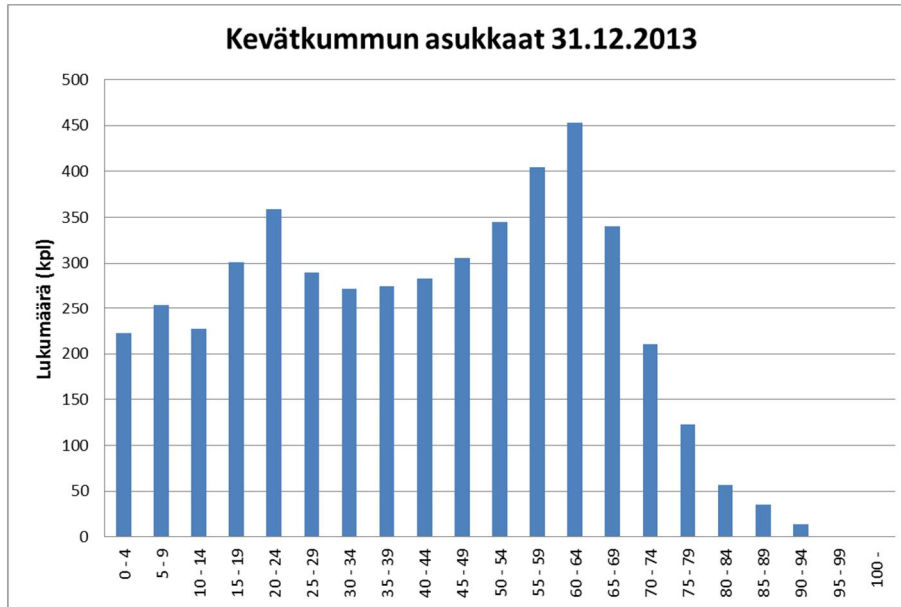
Kuva 68. Asuinpienalojen jakauma valmistumisvuoden mukaan



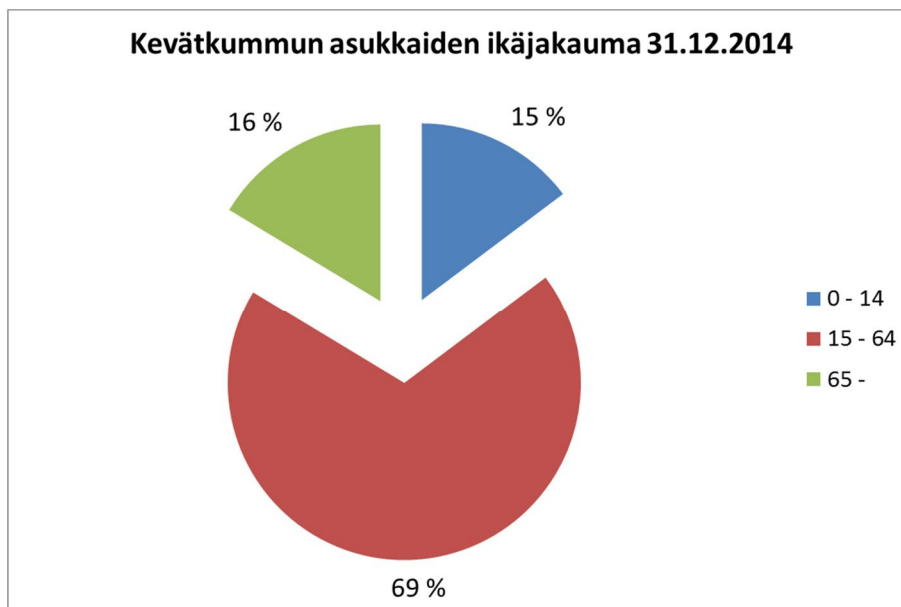
Kuva 69. Julkisten palvelurakennusten jakauma valmistumisvuoden mukaan

## 7.2 Asukkaat

Vuoden 2011 lopussa Kevätkummussa oli asukkaita 4 770, joista 15 – 64 vuotiaiden osuus oli 69 %. Asukkaiden ikäjakauma on esitetty kuvissa 70 ja 71.



Kuva 70. Kevätkummun asukkaiden ikäjakauma



Kuva 71. Kevätkummun asukkaat ikäryhmittäin

### 7.3 Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot

Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötietoina käytettiin Porvoon kaupungilta saatuja rakennuskanta- ja asukastietoja sekä luvussa 3 esitettyjä ominaiskulutustietoja. Laskentaan ei ole sisällytetty varastoja, liikenteen rakennuksia tai muita kokonaisuuden kannalta vähämerkityksellisiä rakennuksia. Myöskään mahdollista rakennusten jäähdytystä ei ole huomioitu laskelmissa.

Ryhmäkohtaisten ominaiskulutusten laskennassa painotusperusteena on käytetty kerrosalaa. Ryhmäkohtaiset perustiedot on esitetty taulukoissa 77 – 82.

*Taulukko 77. Asuinkerrostalojen 1950 – 1979 perustiedot*

Asuinkerrostalot 1950 - 1979	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	64 400	64 400	64 400
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	1 509	1 509	1 509
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	43	43	43
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	211	99	83
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	40	40	40

*Taulukko 78. Asuinkerrostalojen 1980 – 2005 perustiedot*

Asuinkerrostalot 1980 - 2005	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	45 929	45 929	45 929
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	1 076	1 076	1 076
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	43	43	43
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	125	75	50
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	41	41	41

Taulukko 79. Rivitalojen perustiedot

Rivitalot	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	38 325	38 325	38 325
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	858	858	858
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	45	45	45
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	168	102	81
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	32	32	32

Taulukko 80. Erillispientalojen perustiedot

Erillispientalot	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	69 836	69 836	69 836
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	1 314	1 314	1 314
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	53	53	53
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	200	179	149
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	28	28	28
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	39	39	39

Taulukko 81. Julkisten palvelurakennusten perustiedot

Julkiset rakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	5 482	5 482	5 482
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	110	110	110
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	266	189	127
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	11	11	11
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	57	57	57

Taulukko 82. Liike- ja toimistorakennusten perustiedot

Liike- ja toimistorakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	266	266	266
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	5	5	5
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	278	187	130
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	4	4	4
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	105	105	105

## 7.4 Rakennusten energiankulutus

Kevätkummun lähiön rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa, julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton lisäämisen / parantamisen jälkeen on esitetty luvuissa 7.4.1 – 7.4.3.

### 7.4.1 Energiankulutus ennen korjauksia

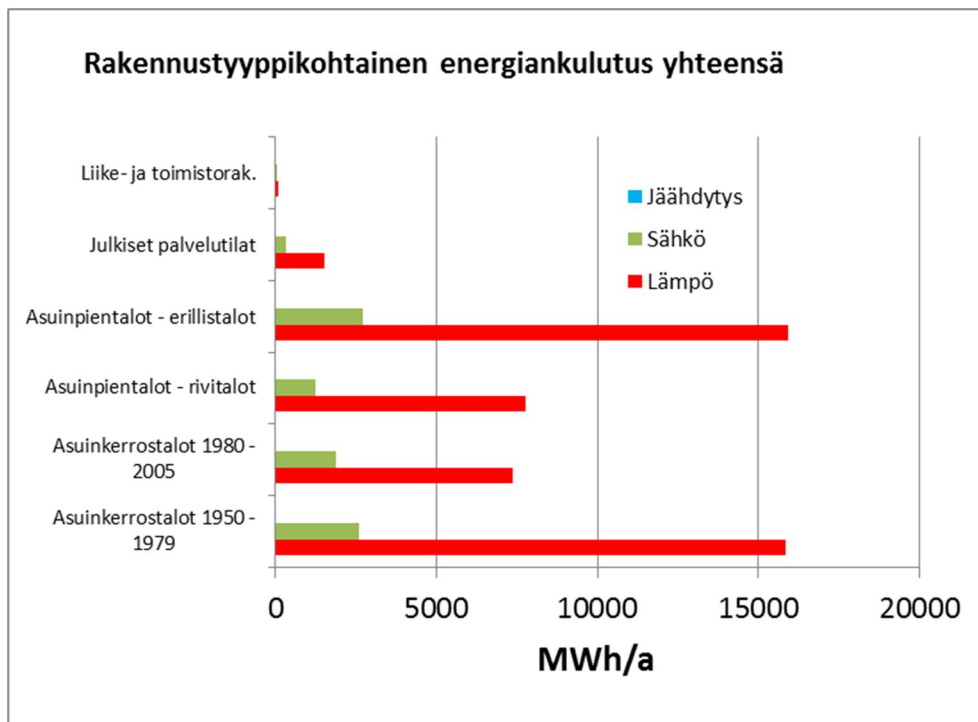
Taulukossa 83 on esitetty Kevätkummun rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 72 energiankulutus rakennustyypeittäin.

Taulukko 83. Kevätkummun rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	48 487 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	7 220 MWh/a
Sähköenergian kulutus	8 050 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a

Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio	
Kaukolämmön siirtohäviöt	4 315 MWh/a



Kuva 72. Kevätkummun rakennusten rakennustyyppikohtainen energiankulutus lähtötilanteessa

#### 7.4.2 Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

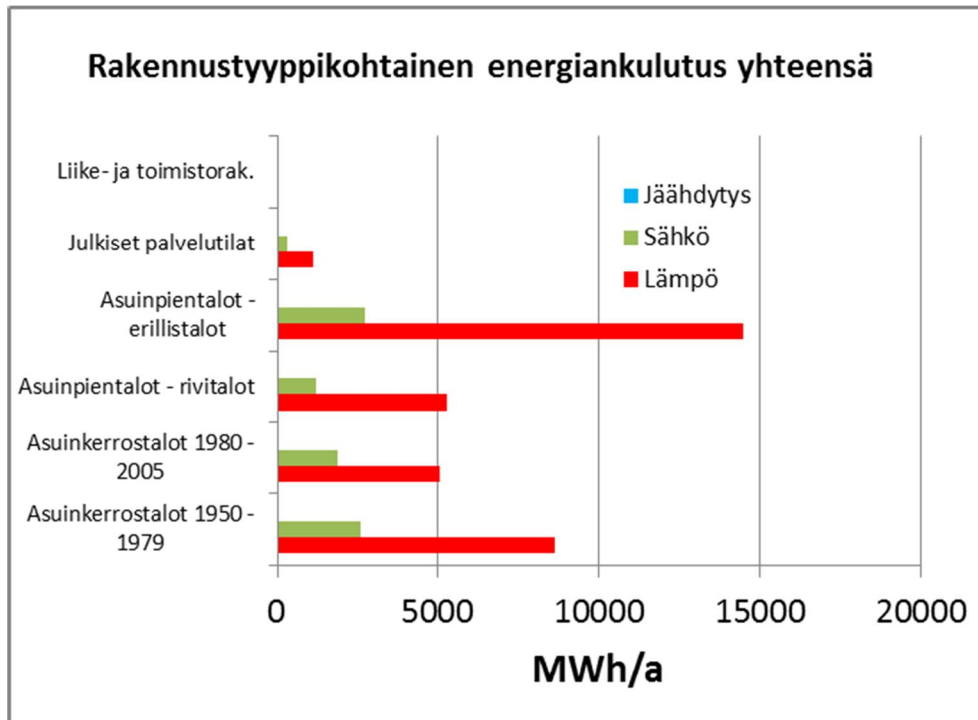
Taulukossa 84 on esitetty Kevätkummun rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 73 energiankulutus rakennustyypeittäin julkisivukorjausten jälkeen.

Taulukko 84. Kevätkummun rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	34 536 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	7 220 MWh/a
Sähköenergian kulutus	8 050 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a

Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio	
Kaukolämmön siirtohäviöt	3 073 MWh/a



Kuva 73. Kevätkummun rakennusten rakennustyyppikohtainen energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

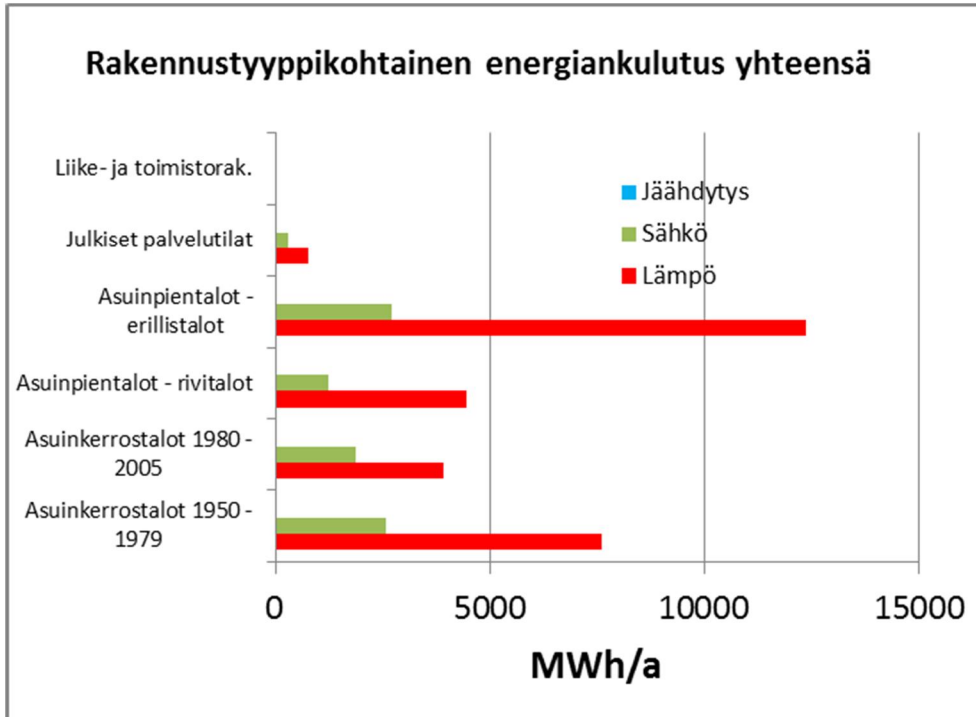
#### 7.4.3 Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen

Taulukossa 85 on esitetty Kevätkummun rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 74 energiankulutus rakennustyypeittäin julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.

Taulukko 85. Kevätkummun rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	29 102 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	7 220 MWh/a
Sähköenergian kulutus	8 050 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	2 590 MWh/a





Kuva 74. Keväkummun rakennusten rakennustyyppiikohtaiset energiankulutukset julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

#### 7.4.4 Energiankulutuksen muutokset

Taulukossa 86 on esitetty Keväkummun rakennuskannan energiankulutus lähtötilanteessa sekä korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 87 on vastaavasti esitetty energiankulutus kerrosalaa sekä taulukossa 88 henkilöä kohden vuodessa. Taulukossa 89 on esitetty rakennuskannan energiankulutuksen prosentuaaliset muutokset lähtötilanteeseen verrattuna.

Taulukko 86. Keväkummun rakennuskannan energiankulutusten vertailu (MWh/a)

	Lähtötilanne (MWh/a)	Julkisivukorjausten jälkeen (MWh/a)	Julkisivukorjauksen ja lämmöntalteenoton pa- rantamisen jälkeen (MWh/a)
Lämpöenergiankulutus	48 487	34 536	29 102
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	7 220	7 220	7 220
Sähköenergiankulutus	8 050	8 050	8 050
Kaukolämmön siirtohäviöt	4 315	3 073	2 590
Yhteensä	60 851	45 658	39 741

Taulukko 87. Kevätkummun rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

	Lähtötilanne (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))
Lämpöenergiankulutus	216	154	130
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	32	32	32
Sähköenergiankulutus	36	36	36
Kaukolämmön siirtohäviöt	19	14	12
Yhteensä	271	204	177

Taulukko 88. Kevätkummun rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/(hlö a))

	Lähtötilanne (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(hlö a))
Lämpöenergiankulutus	9 952	7 089	5 973
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	1 482	1 482	1 482
Sähköenergiankulutus	1 652	1 652	1 652
Kaukolämmön siirtohäviöt	886	631	532
Yhteensä	12 490	9 372	8 157

Taulukko 89. Kevätkummun rakennuskannan energiankulutuksen muutokset lähtötilanteeseen verrattuna

	Rakennuskannan energiankulutuksen muutos lähtötilanteeseen verrattuna		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö	Sähkö	Yhteensä
– Julkisivukorjaus	-29 %	0 %	-25 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-40 %	0 %	-35 %

## 7.5 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt

Kaukolämmön hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin Porvoon Energian vuodelle 2012 ilmoittamia kaukolämmön CO<sub>2</sub>-ominaispäästöarvoja 84,8 kg/MWh (Porvoon Energia). Sähköenergian hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin verkkosähkön keskimääräistä päästökerrointa 274 kg/MWh (keskiarvo Suomessa vuosilta 2000–2007; allokointi hyödynjakomenetelmällä).

Taulukoissa 90 - 92 on esitetty yhteenveto alueen Kevätkummun lähiön rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöistä lähtötilanteessa ja korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 93 on esitetty kasvihuonekaasupäästöjen prosentuaalinen vähennys lähtötilanteeseen verrattuna.

Taulukko 90. Kevätkummun rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (tCO<sub>2</sub>e/a)

Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Sähkö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Yhteensä (tCO <sub>2</sub> e/a)
– Lähtötilanne	4 478	2 206	6 683
– Julkisivukorjaus	3 189	2 206	5 395
– Julkisivukorjaus & LTO	2 687	2 206	4 893

Taulukko 91. Kevätkummun rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kg CO<sub>2</sub>e/k-m<sup>2</sup> a)

Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))
– Lähtötilanne	20	10	30
– Julkisivukorjaus	14	10	24
– Julkisivukorjaus & LTO	12	10	22

Taulukko 92. Kevätkummun rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kgCO<sub>2</sub>e/(hlö a))

Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(hlö a))
– Lähtötilanne	919	453	1 372
– Julkisivukorjaus	655	453	1 107
– Julkisivukorjaus & LTO	552	453	1 004

Taulukko 93. Kevätkummun rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen muutos lähtötilanteeseen verrattuna

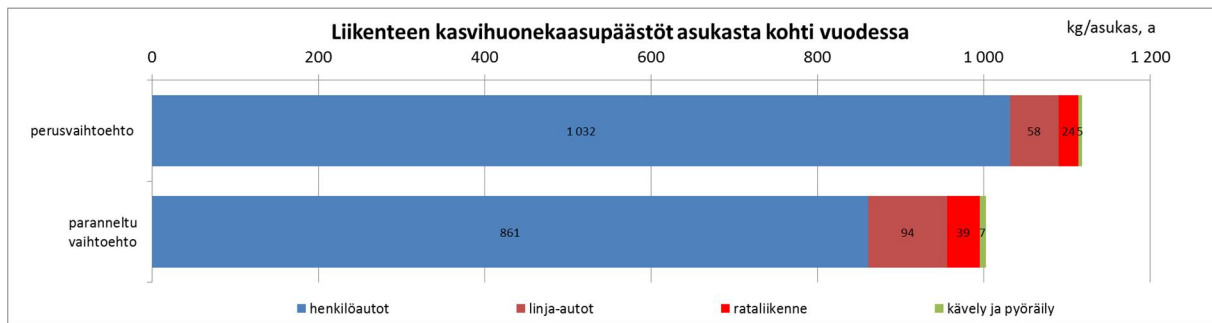
	Kasvihuonekaasupäästöt		
	Koko alue		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö (%)	Sähkö (%)	Yhteensä (%)
– Julkisivukorjaus	-29 %	0 %	-19 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-40 %	0 %	-27 %

## 7.6 Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt

Liikenteen osalta laskennan lähtötietoina käytettiin perustilanteessa Kurke -työkalun mukaisia yleisiä lähtöarvoja. Lisäksi laskennan lähtöarvoja muokattiin Kurke -työkalun avulla vastaamaan mahdollisimman hyvin sijainnin, alueen palveluiden ja suunnitteluvaihtoehtojen mukaisesti Kevätkummun vallitsevaa tilannetta.

Liikenteen päästökertoimina käytettiin taulukon 40 mukaisia arvoja.

Kuvassa 75 on esitetty liikenteen laskennalliset kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden vuodessa ns. perusvaihtoehdossa sekä Kevätkummun todellista tilannetta kuvaavassa vaihtoehdossa. (Huom! Liikennesuoritteisiin sisältyvät työ-, ostos- ja asiointi- sekä koulu- ja vapaa-ajan matkat.)

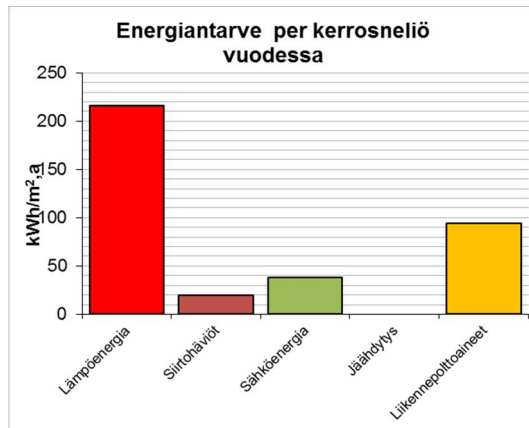
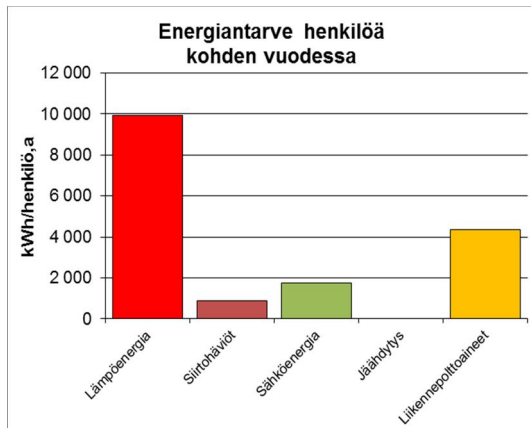


Kuva 75. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti perusvaihtoehdossa ja Kevätkummun todellista tilannetta vastaavassa vaihtoehdossa

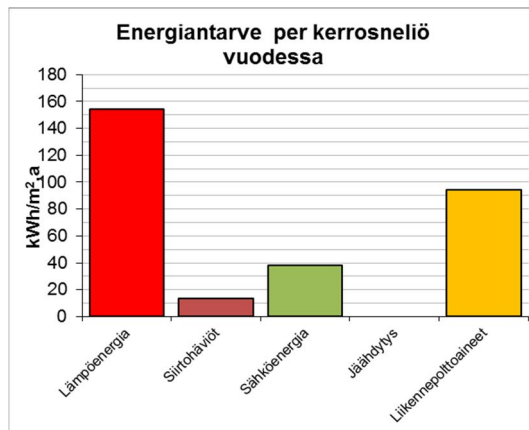
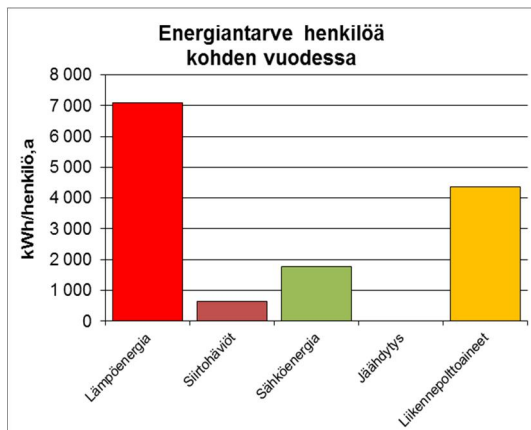
## 7.7 Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä

### 7.7.1 Energiankulutus

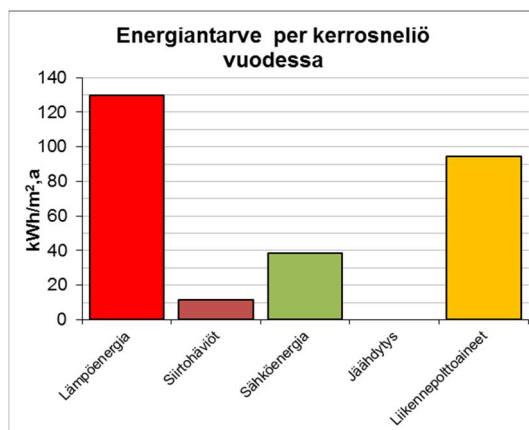
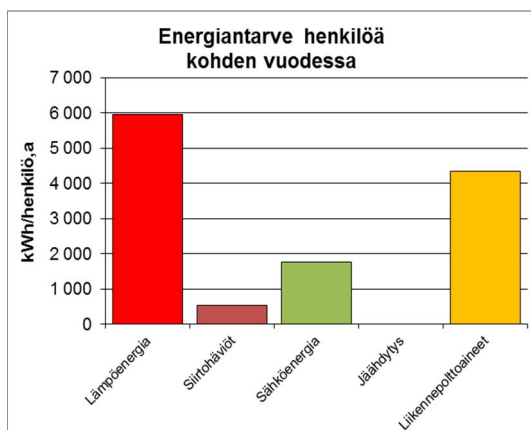
Seuraavissa kuvissa on esitetty yhteenveto Kevätkummun energiantarpeen jakautumisesta lähtötilanteessa (kuva 76), julkisivukorjauksen jälkeen (kuva 77) sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kuva 78).



Kuva 76. Keväkummun energiankulutus lähtötilanteessa (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



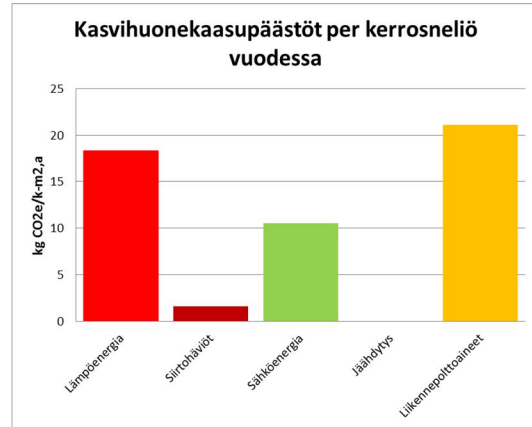
Kuva 77. Keväkummun energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



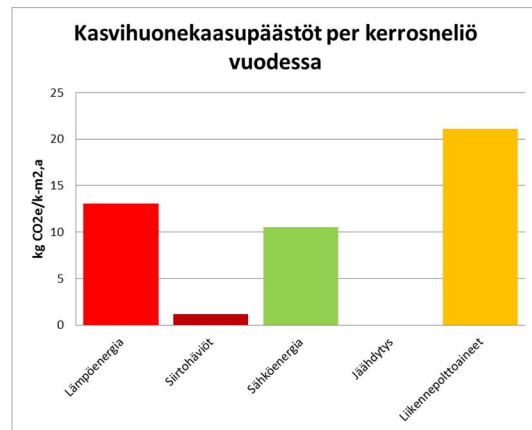
Kuva 78. Keväkummun energiankulutus julkisivukorjauksen ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

### 7.7.2 Kasvihuonekaasupäästöt

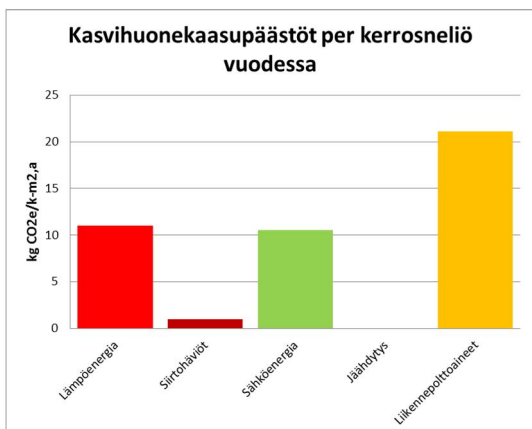
Kuvissa 79 – 81 on esitetty Keväkummun kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa, julkisivukorjauksen jälkeen sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.



Kuva 79. Kevätkummun kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 80. Kevätkummun kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten jälkeen (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 81. Kevätkummun kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))

## 7.8 Sosioekonomiset vaikutukset

Taulukossa 94 on esitetty arvio Kevätkummun asuinkerrostalojen korjauskustannuksista. Korjauskustannustiedot ovat suuntaa antavia. Korjauskustannukset on laskettu mallitalon perusteella. Mallitaloksi on valittu tyypillinen 1970-luvun asuinkerrostalo. Eri toimenpiteiden yksikkökustannukset perustuvat Talonrakennuksen kustannustietokirjassa (Haahtela 2014) esitettyyn rakennusosapohjaiseen hinnoitteluun. Laskelmissa on huomioitu suorien purkamis- ja rakennuskustannusten lisäksi myös tärkeimmät välilliset kustannuserät, joita ovat muun muassa työmaakustannukset ja suunnittelukustannukset sekä muut keskeiset rakennuttajan kustannukset. Kustannukset vastaavat laatu- ja hintatasoltaan keskimääräisten tuotteiden tasoa.

*Taulukko 94. Kevätkummun asuinkerrostalojen arvioituja korjauskustannuksia*

Kevätkumpu Asuinkerrostalot	kerros-m <sup>2</sup>	Korjauskustannus	
		€/kerros-m <sup>2</sup>	milj. €
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä ulkoseinien ulkopuolinen lisälämmöneristys + rappaus	110 329	225	24,8
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä betonielementtiulkoseinien korjaus (lisälämmöneristys + ulkokuoren uusiminen)	110 329	225	24,8
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä kalliimpi ulkoseinien lisälämmöneristys	110 329	300	33,1

## 8. Kaunisnurmi pohjoinen

### 8.1 Rakennuskanta

Kaunisnurmen alue sijaitsee aivan Kouvolan keskustan tuntumassa. Alue rajautuu etelässä Helsingin rataa. Kaunisnurmeen kuuluu myös Kasarmimäen alue.

Pohjoisella kohdealueella on asuinkerrostaloja yhteensä 50 664 k-m<sup>2</sup>. Ne on rakennettu pääosin 1950 – 1970 – luvuilla, kuva 80. Myymälärakennus, 2590 k-m<sup>2</sup>, on rakennettu vuonna 1966. Muita rakennuksia on yhteensä 1548 k-m<sup>2</sup>. Omakotitaloja Kaunisnurmella on noin 300 ja kerrostaloja noin 180.

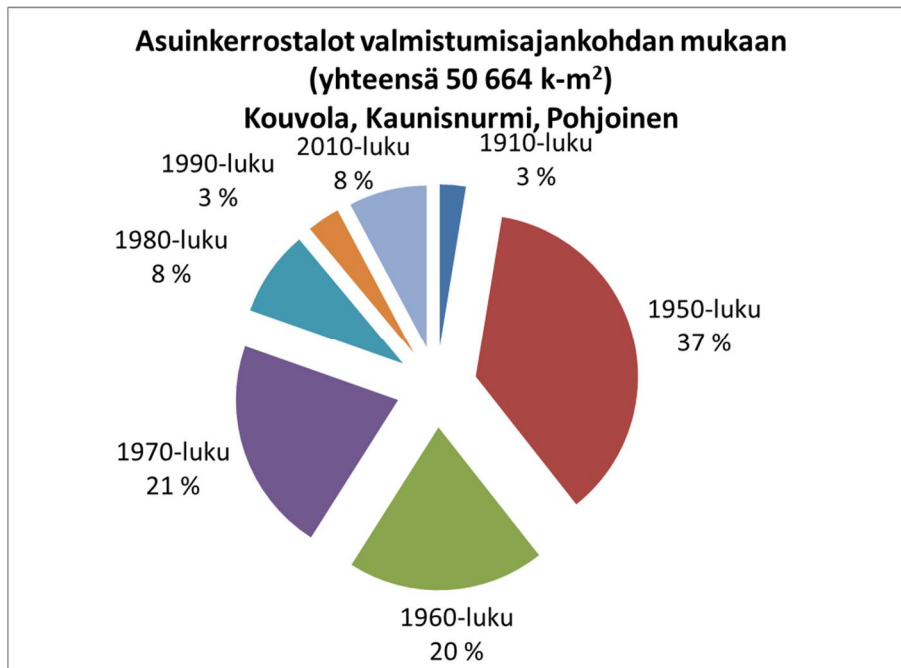


Kuva 82. Kaunisnurmi (Kuva: Kouvolan kaupunki)



Kuva 83. Kohdealueen rajaus (Harmo 2013)

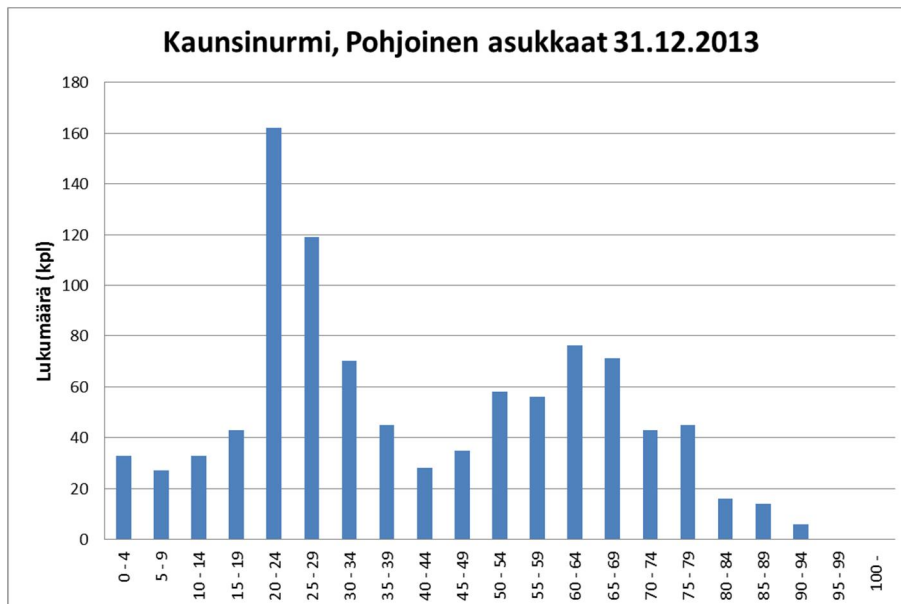




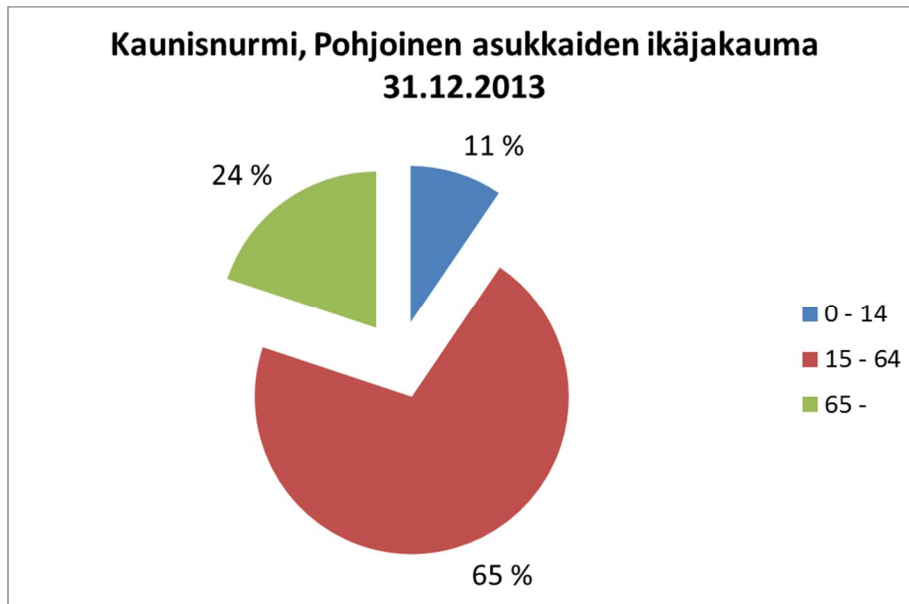
Kuva 84. Asuinkerrostalojen jakauma valmistusvuoden mukaan

## 8.2 Asukkaat

Asukkaita Kaunisnurmen pohjoisella kohdealueella oli vuoden 2013 lopussa 980. Asukkaiden ikäjakauma on esitetty kuvissa 85 ja 86.



Kuva 85. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen asukkaiden ikäjakauma



Kuva 86. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen asukkaat ikäryhmittäin

### 8.3 Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot

Energiankulutus- ja päästölaskentojen lähtötietoina käytettiin Kouvolan kaupungilta saatuja rakennuskanta- ja asukastietoja sekä luvussa 3 esitettyjä ominaiskulutustietoja. Laskentaan ei ole sisällytetty varastoja, liikenteen rakennuksia tai muita kokonaisuuden kannalta vähämerkityksellisiä rakennuksia. Myöskään mahdollista rakennusten jäähdytystä ei ole huomioitu laskelmissa.

Ryhmäkohtaisten ominaiskulutusten laskennassa painotusperusteena on käytetty kerrosalaa. Ryhmäkohtaiset perustiedot on esitetty taulukoissa 95 ja 96.

Taulukko 95. Asuinkerrostalojen perustiedot

Asuinkerrostalot 1950 - 1979	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	50 664	50 664	50 664
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	943	943	943
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	54	54	54
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	203	95	82
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	40	40	40

Taulukko 96. Liike- ja toimistorakennusten perustiedot

Liike- ja toimistorakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	2590	2590	2590
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	52	52	52
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	297	199	142
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	4	4	4
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	100	100	100

## 8.4 Rakennusten energiankulutus

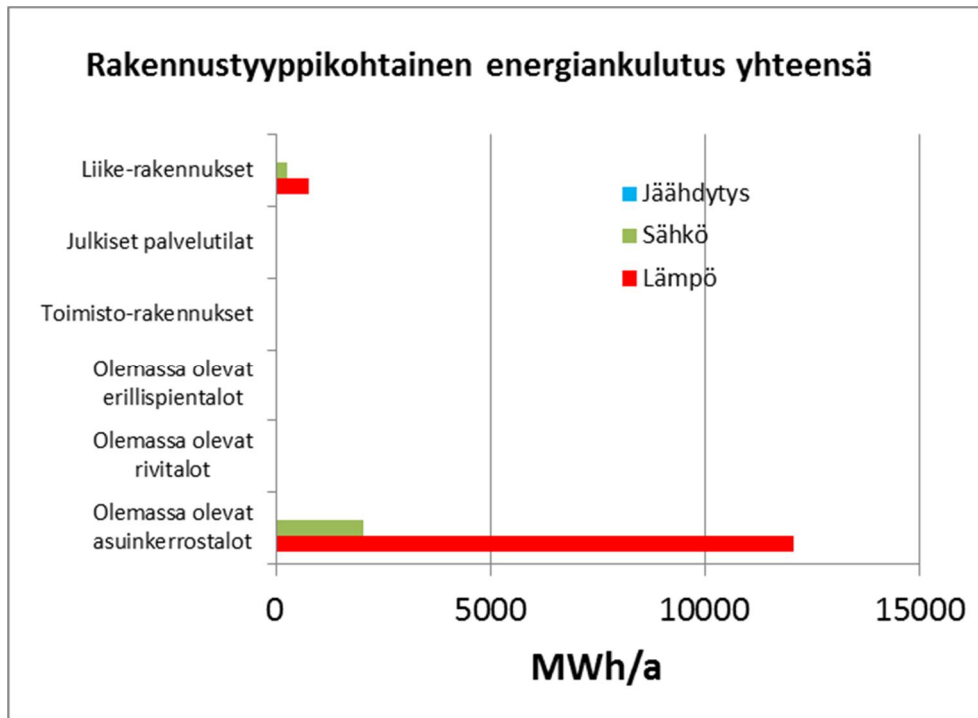
Kaunisnurmi pohjoisen rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa, julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton parantamisen jälkeen on esitetty luvuissa 8.4.1 – 8.4.3.

### 8.4.1 Energiankulutus ennen korjauksia

Taulukossa 97 on esitetty Kaunisnurmi pohjoisen kohdealueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 87 energiankulutus rakennustyypeittäin.

Taulukko 97. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	12 838 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	1 784 MWh/a
Sähköenergian kulutus	2 103 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	514 MWh/a



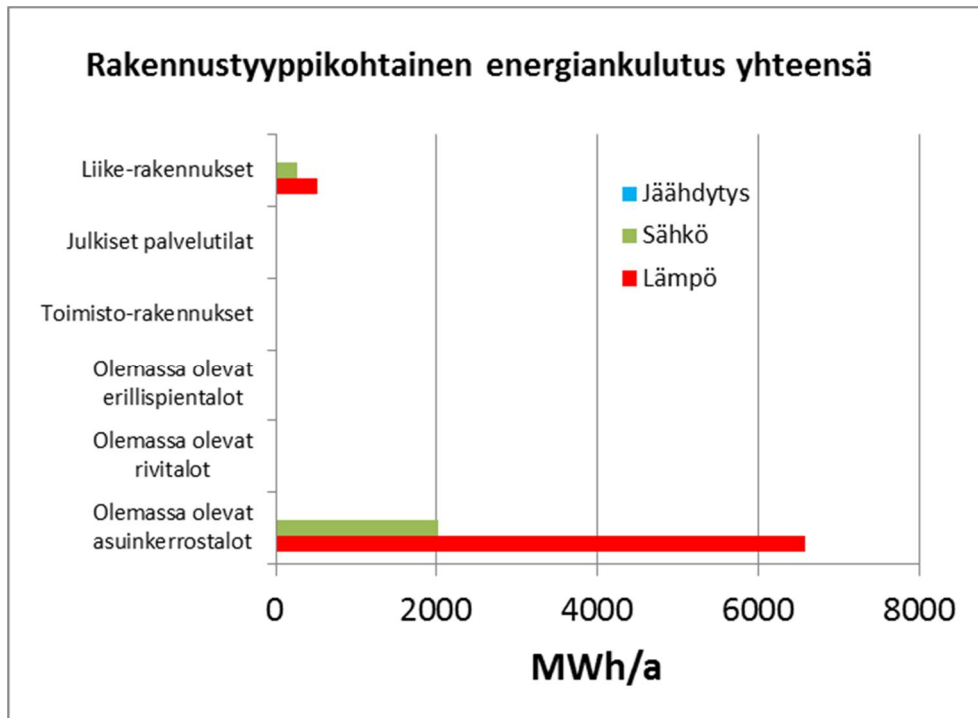
Kuva 87. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennusten rakennustyyppiokohtainen energiankulutus lähtötilanteessa

#### 8.4.2 Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Taulukossa 98 on esitetty Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 88 energiankulutus rakennustyypeittäin julkisivukorjausten jälkeen.

Taulukko 98. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	7 112 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	1 784 MWh/a
Sähköenergian kulutus	2 103 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<i>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</i>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	284 MWh/a



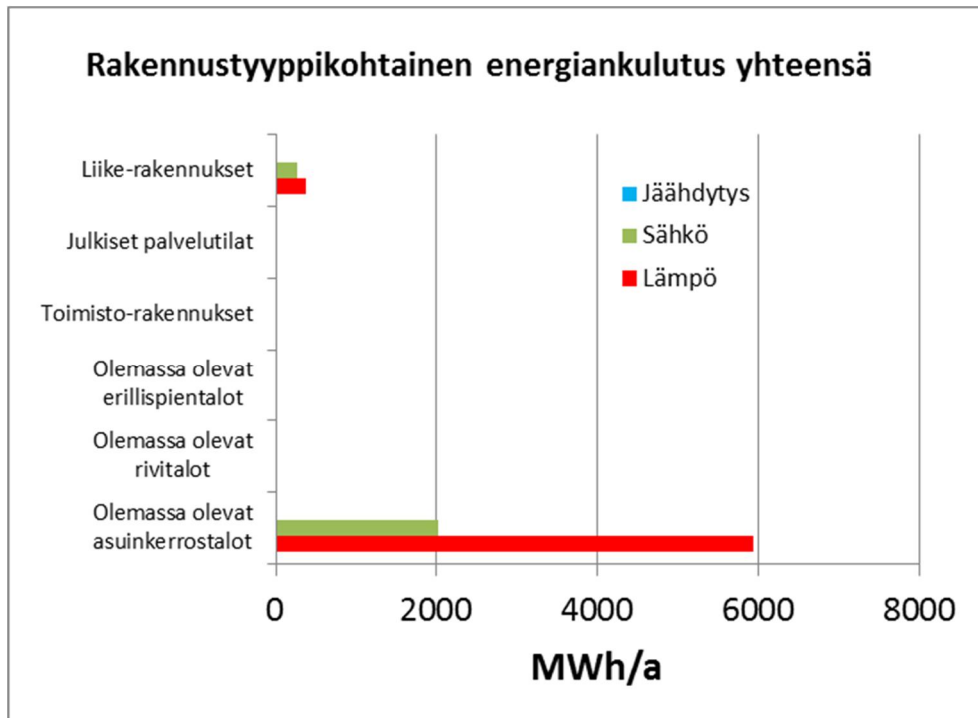
Kuva 88. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennusten rakennustyyppikohtaiset energiankulutukset julkisivukorjausten jälkeen

#### 8.4.3 Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

Taulukossa 99 on esitetty Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 89 energiankulutus rakennustyypeittäin julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.

Taulukko 99. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	6 306 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	1 784 MWh/a
Sähköenergian kulutus	2 103 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	252 MWh/a



Kuva 89. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennusten rakennustyyppikohtaiset energiankulutukset julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

#### 8.4.4 Energiankulutuksen muutokset

Taulukossa 100 on esitetty Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennuskannan energiankulutus lähtötilanteessa sekä korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 101 on vastavasti esitetty energiankulutus kerrosalaa sekä taulukossa 102 henkilöä kohden vuodessa. Taulukossa 103 on esitetty rakennuskannan energiankulutuksen prosentuaaliset muutokset lähtötilanteeseen verrattuna.

Taulukko 100. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (MWh/a)

	Lähtötilanne (MWh/a)	Julkisivukorjausten jälkeen (MWh/a)	Julkisivukorjauksen ja lämmöntalteenoton pa- rantamisen jälkeen (MWh/a)
Lämpöenergiankulutus	12 838	7 112	6 306
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	1 784	1 784	1 784
Sähköenergiankulutus	2 103	2 103	2 103
Kaukolämmön siirtohäviöt	514	284	252
Yhteensä	15 455	9 499	8 661

Taulukko 101. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

	Lähtötilanne (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))
Lämpöenergiankulutus	241	134	118
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	33	33	33
Sähköenergiankulutus	39	39	39
Kaukolämmön siirtohäviöt	10	5	5
Yhteensä	290	178	163

Taulukko 102. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/hlö, a)

	Lähtötilanne (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(hlö a))
Lämpöenergiankulutus	12 903	7 148	6 338
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	1 793	1 793	1 793
Sähköenergiankulutus	2 114	2 114	2 114
Kaukolämmön siirtohäviöt	517	285	253
Yhteensä	15 533	9 547	8 705

Taulukko 103. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennuskannan energiankulutuksen muutokset lähtötilanteeseen verrattuna

	Rakennuskannan energiankulutuksen muutos lähtötilanteeseen verrattuna		
	Lämpö	Sähkö	Yhteensä
Kaukolämpö & sähkö			
– Julkisivukorjaus	-45 %	0 %	-39 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-51 %	0 %	-44 %

## 8.5 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt

Kaukolämmön hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin KSS Lämpö Oy:n ilmoittamaa kaukolämmön CO<sub>2</sub>-ominaispäästöarvoja 88,6 kg/MWh. Sähköenergian hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin verkkosähkön keskimääräistä päästökerrointa 274 kg/MWh (keskiarvo Suomessa vuosilta 2000–2007; allokointi hyödynjakomenetelmällä).

Taulukoissa 104 - 106 on esitetty yhteenveto alueen Kaunisnurmi pohjoisen rakennuskannan kasviuonekaasupäästöistä lähtötilanteessa ja korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 107 on esitetty kasviuonekaasupäästöjen prosentuaalinen vähennys lähtötilanteeseen verrattuna.

*Taulukko 104. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennuskannan kasviuonekaasupäästöjen vertailu (tCO<sub>2</sub>e/a)*

Kaukolämpö & sähkö	Kasviuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Sähkö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Yhteensä (tCO <sub>2</sub> e/a)
– Lähtötilanne	1 183	576	1 759
– Julkisivukorjaus	655	576	1 232
– Julkisivukorjaus & LTO	581	576	1 157

*Taulukko 105. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennuskannan kasviuonekaasupäästöjen vertailu (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))*

Kaukolämpö & sähkö	Kasviuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))
– Lähtötilanne	22	11	33
– Julkisivukorjaus	12	11	23
– Julkisivukorjaus & LTO	11	11	22

*Taulukko 106. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen rakennuskannan kasviuonekaasupäästöjen vertailu (kgCO<sub>2</sub>e/(hlö a))*

Kaukolämpö & sähkö	Kasviuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (kg CO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Sähkö (kg CO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Yhteensä (kg CO <sub>2</sub> e/(hlö a))
– Lähtötilanne	1 189	579	1 768
– Julkisivukorjaus	659	579	1 238
– Julkisivukorjaus & LTO	584	579	1 163



Taulukko 107. Kaunisnurmi pohjoisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen muutos lähtötilanteeseen verrattuna

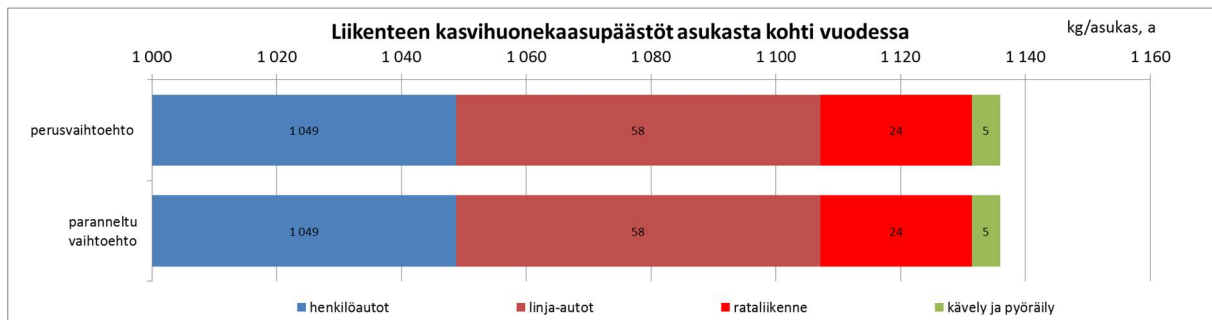
	Kasvihuonekaasupäästöt		
	Koko alue		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö (%)	Sähkö (%)	Yhteensä (%)
– Julkisivukorjaus	-45 %	0 %	-30 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-51 %	0 %	-34 %

## 8.6 Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt

Liikenteen osalta laskennan lähtötietoina käytettiin perustilanteessa Kurke -työkalun mukaisia yleisiä lähtöarvoja. Lisäksi laskennan lähtöarvoja muokattiin Kurke -työkalun avulla vastaamaan mahdollisimman hyvin sijainnin, alueen palveluiden ja suunnitteluvaihtojen mukaisesti Kevätkummun vallitsevaa tilannetta.

Liikenteen päästökertoimina käytettiin taulukon 40 mukaisia arvoja.

Kuvassa 90 on esitetty liikenteen laskennalliset kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden vuodessa ns. perusvaihtoehdossa sekä todellista tilannetta kuvaavassa vaihtoehdossa. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen osalta ei ollut käytettävissä tarkkaa aluekuvausta, joten perusvaihtoehdon ja parannetun vaihtoehdon välillä ei ole eroa. (Huom! Liikennesuoriteisiin sisältyvät työ-, ostos- ja asiointi- sekä koulu- ja vapaa-ajan matkat.)

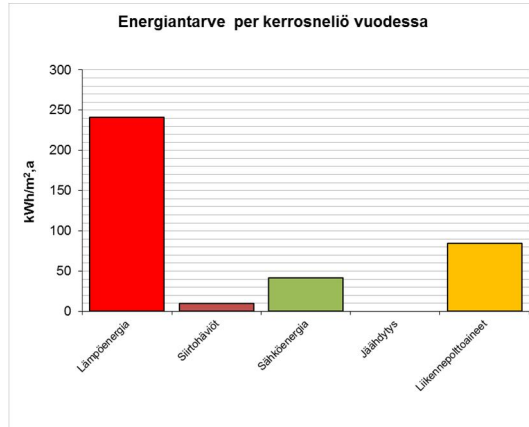
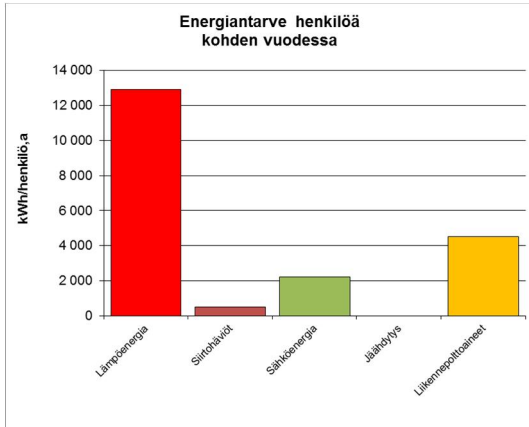


Kuva 90. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti perusvaihtoehdossa

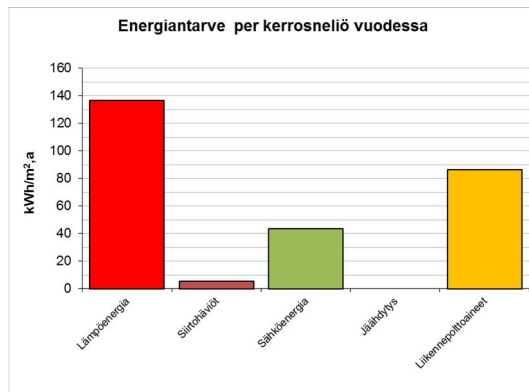
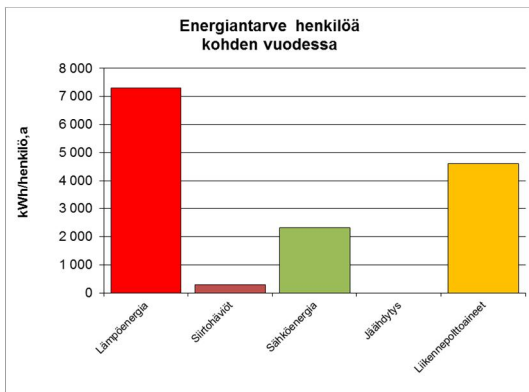
## 8.7 Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä

### 8.7.1 Energiankulutus

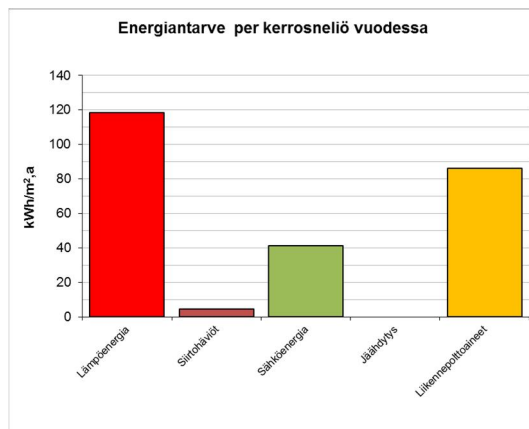
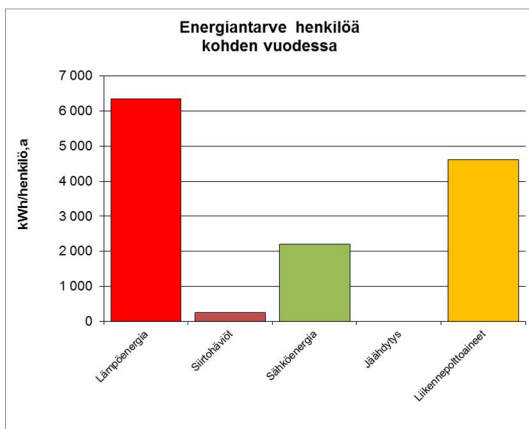
Seuraavissa kuvissa on esitetty yhteenveto Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen energiantarpeen jakautumisesta lähtötilanteessa (kuva 91), julkisivukorjauksen jälkeen (kuva 92) sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kuva 93).



Kuva 91. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen energiankulutus lähtötilanteessa (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



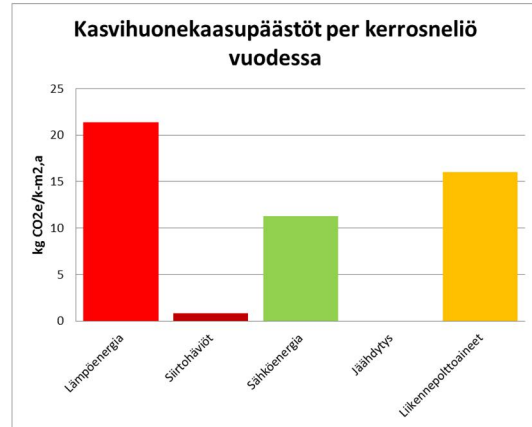
Kuva 92. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



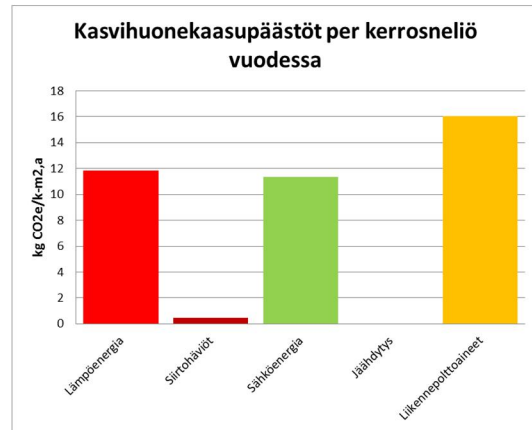
Kuva 93. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen energiankulutus julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

### 8.7.2 Kasvihuonekaasupäästöt

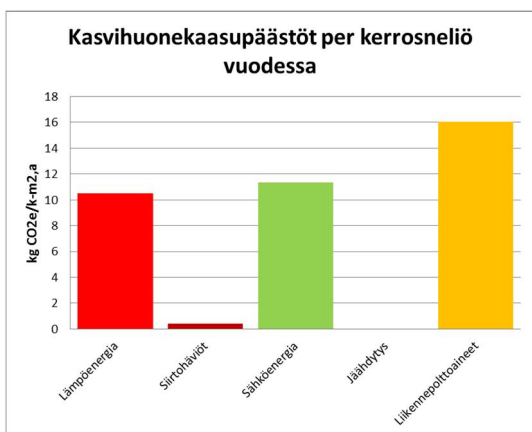
Kuvissa 94 – 96 on esitetty Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa, julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.



Kuva 94. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 95. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten jälkeen (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 96. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))

## 8.8 Sosioekonomiset vaikutukset

Taulukossa 108 on esitetty arvio Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen korjauskustannuksista. Korjauskustannustiedot ovat suuntaa antavia. Korjauskustannukset on laskettu mallitalon perusteella. Mallitaloksi on valittu tyypillinen 1970-luvun asuinkerrostalo. Eri toimenpiteiden yksikkökustannukset perustuvat Talonrakennuksen kustannustietokirjassa (Haahtela 2014) esitettyyn rakennusosapohjaiseen hinnoitteluun. Laskelmissa on huomioitu suorien purkamis- ja rakennuskustannusten lisäksi myös tärkeimmät välilliset kustannuserät, joita ovat muun muassa työmaakustannukset ja suunnittelukustannukset sekä muut keskeiset rakennuttajan kustannukset. Kustannukset vastaavat laatu- ja hintatasoltaan keskimääräisten tuotteiden tasoa.

*Taulukko 108. Kaunisnurmen pohjoisen kohdealueen arvioituja korjauskustannuksia*

Kaunisnurmi, pohjoinen		Korjauskustannus	
		kerros-m <sup>2</sup>	milj. €
Asuinkerrostalot		€/kerros-m <sup>2</sup>	milj. €
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä ulkoseinien ulkopuolinen lisälämmöneristys + rappaus	50 664	225	11,4
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä betonielementtiulkoseinien korjaus (lisälämmöneristys + ulkokuoren uusiminen)	50 664	225	11,4
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä kalliimpi ulkoseinien lisälämmöneristys	50 664	300	15,2

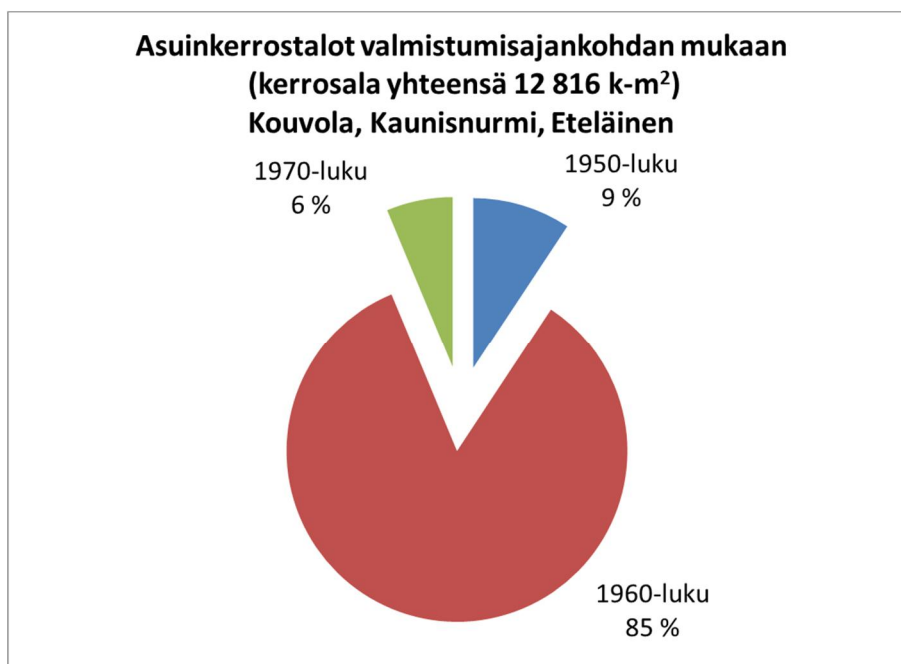
## 9. Kaunisnurmi eteläinen

### 9.1 Rakennuskanta

Kaunisnurmen alue sijaitsee aivan Kouvolan keskustan tuntumassa. Eteläisen alueen asuinkerrostalot, yhteensä 12 816 k-m<sup>2</sup>, on rakennettu pääosin 1960-luvulla, kuva 98. Myymälärakennuksia on kaksi. Toinen (2 590 k-m<sup>2</sup>) on rakennettu 1960-luvulla ja toinen (108 k-m<sup>2</sup>) 1980-luvulla. Koulu (2 963 k-m<sup>2</sup>) on rakennettu 1960-luvulla. Muita rakennuksia on yhteensä 2 114 k-m<sup>2</sup>.



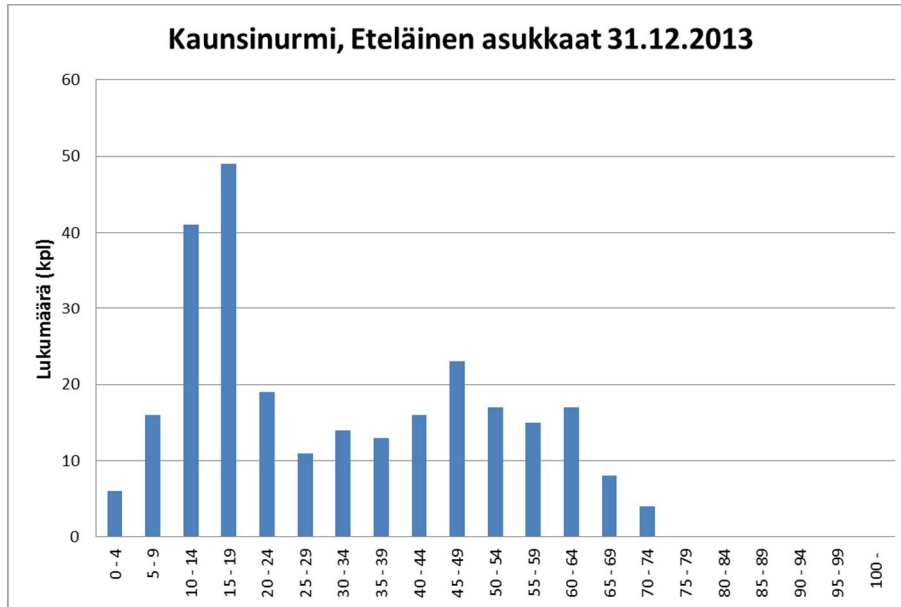
Kuva 97. Kaunisnurmi (Kuva: Kouvolan kaupunki)



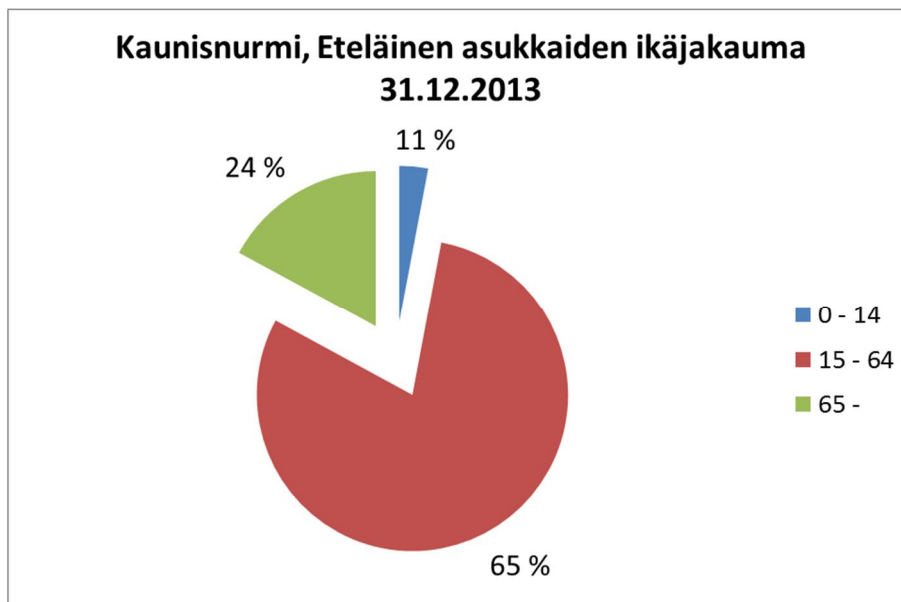
Kuva 98. Asuinkerrostalojen jakauma valmistusvuoden mukaan

## 9.2 Asukkaat

Kaunisnurmen eteläisellä alueella asui vuoden 2013 lopussa 269 henkilöä. Asukkaiden ikäjakauma on esitetty kuvissa 99 ja 100.



Kuva 99. Kaunisnurmen eteläisen kohdealueen asukkaiden ikäjakauma



Kuva 100. Kaunisnurmen eteläisen kohdealueen asukkaat ikäryhmittäin

### 9.3 Rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen laskennan lähtötiedot

Laskentojen lähtötietoina käytettiin Kouvolan kaupungilta saatuja rakennuskanta- ja asukastietoja sekä luvussa 3 esitettyjä ominaiskulutustietoja. Laskentaan ei ole sisällytetty varastoja, liikenteen rakennuksia tai muita kokonaisuuden kannalta vähämerkityksellisiä rakennuksia. Myöskään mahdollista rakennusten jäähdytystä ei ole huomioitu laskelmissa.

Ryhmäkohtaisten ominaiskulutusten laskennassa painotusperusteena on käytetty kerrosalaa. Ryhmäkohtaiset perustiedot on esitetty taulukoissa 109 - 111.

Taulukko 109. Asuinkerrostalojen perustiedot

Asuinkerrostalot 1950 - 1979	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	12 816	12 816	12 816
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	264	264	264
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	49	49	49
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	230	103	92
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	35	35	35
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	40	40	40

Taulukko 110. Liike- ja toimistorakennusten perustiedot

Liike- ja toimistorakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	2 698	2 698	2 698
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	54	54	54
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	292	197	140
Energian kulutus: lämmin käyttövesi (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	4	4	4
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	100	100	100

Taulukko 111. Opetusrakennusten perustiedot

Liike- ja toimistorakennukset	Lähtötilanne	Julkisivukorjaus	Julkisivukorjaus ja LTO
Kerrosala yhteensä alueella (k-m <sup>2</sup> )	2 963	2 963	2 963
Asukkaiden/työntekijöiden lkm (hlöä)	59	59	59
Asumis-/työpaikkaväljyys (k-m <sup>2</sup> /hlö)	50	50	50
Energian kulutus: tilojen lämmitys (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	308	191	126
Energian kulutus: lämmin käyttövesi	11	11	11

(kWh/k-m <sup>2</sup> /a)			
Energian kulutus: sähkö (kWh/k-m <sup>2</sup> /a)	48	48	48

## 9.4 Rakennusten energiankulutus

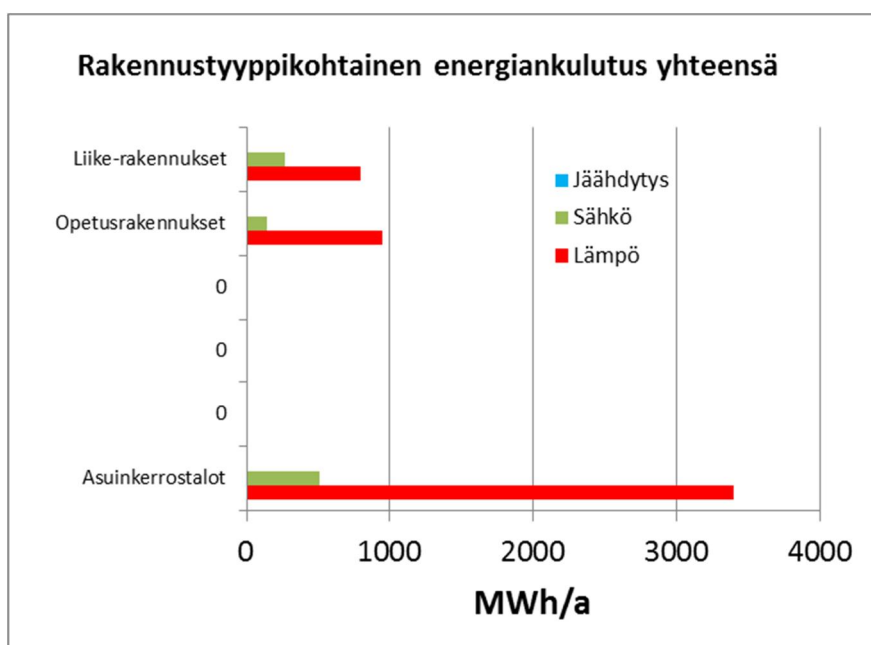
Kaunisnurmi eteläisen rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa, julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton lisäämisen / parantamisen jälkeen on esitetty luvuissa 9.4.1 – 9.4.3.

### 9.4.1 Energiankulutus ennen korjauksia

Taulukossa 112 on esitetty Kaunisnurmi eteläisen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 101 energiankulutus rakennustyypeittäin.

Taulukko 112. Kaunisnurmi eteläisen rakennusten energiankulutus lähtötilanteessa

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	5 140 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	492 MWh/a
Sähköenergian kulutus	851 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	206 MWh/a



Kuva 101. Kaunisnurmi eteläisen rakennusten rakennustyyppikohtainen energiankulutus lähtötilanteessa

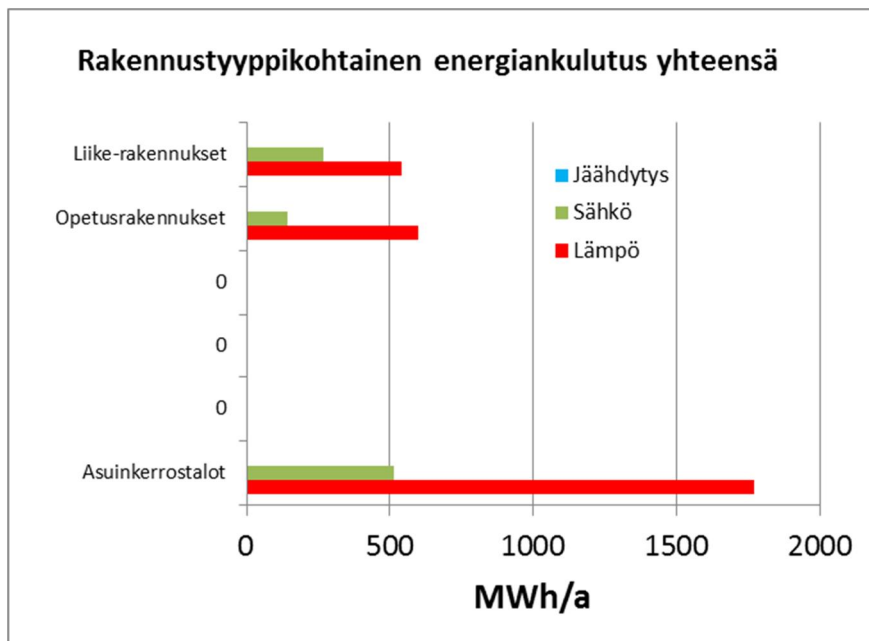


#### 9.4.2 Energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Taulukossa 113 on esitetty Kaunisnurmen eteläisen kohdealueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 102 energiankulutus rakennustyypeittäin julkisivukorjausten jälkeen.

Taulukko 113. Kaunisnurmi eteläisen rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	2 909 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	492 MWh/a
Sähköenergian kulutus	851 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	116 MWh/a



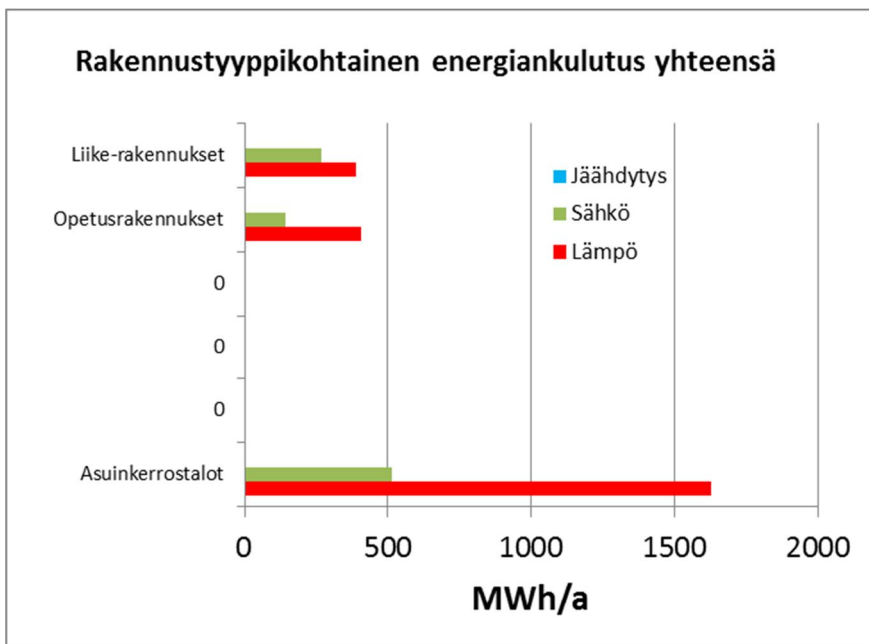
Kuva 102. Kaunisnurmi eteläisen rakennusten rakennustyyppikohtainen energiankulutus julkisivukorjausten jälkeen

#### 9.4.3 Energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

Taulukossa 114 on esitetty Kaunisnurmen eteläisen kohdealueen rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus ja kuvassa 103 energiankulutus rakennustyypeittäin julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.

Taulukko 114. Kaunisnurmi eteläisen rakennusten energiankulutus julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

Rakennukset	Yhteensä koko alueella
Lämpöenergian kulutus	2 422 MWh/a
, josta lämpimän käyttöveden osuus	492 MWh/a
Sähköenergian kulutus	851 MWh/a
Jäähdytys	0 MWh/a
<b>Kaukolämpöverkon siirtohäviöt - arvio</b>	
Kaukolämmön siirtohäviöt	97 MWh/a



Kuva 103. Kaunisnurmi eteläisen rakennusten rakennustyyppikohtaiset energiankulutukset julkisivukorjausten ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen

#### 9.4.4 Energiankulutuksen muutokset

Taulukossa 115 on esitetty Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan energiankulutus (MWh/a) lähtötilanteessa sekä korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 116 on vastaavasti esitetty energiankulutus kerrosalaa sekä taulukossa 117 henkilöä kohden vuodessa. Taulukossa 118 on esitetty rakennuskannan energiankulutuksen prosentuaaliset muutokset lähtötilanteeseen verrattuna.

Taulukko 115. Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (MWh/a)

	Lähtötilanne (MWh/a)	Julkisivukorjausten jälkeen (MWh/a)	Julkisivukorjauksen ja lämmöntalteenoton pa- rantamisen jälkeen (MWh/a)
Lämpöenergiankulutus	5 140	2 909	2 422
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	492	492	492
Sähköenergiankulutus	851	851	851
Kaukolämmön siirtohäviöt	206	116	97
Yhteensä	6 196	3 877	3 370

 Taulukko 116. Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/k-m<sup>2</sup> a)

	Lähtötilanne (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(k-m <sup>2</sup> a))
Lämpöenergiankulutus	278	157	131
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	27	27	27
Sähköenergiankulutus	46	46	46
Kaukolämmön siirtohäviöt	11	6	5
Yhteensä	335	210	182

Taulukko 117. Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan energiankulutusten vertailu (kWh/hlö a)

	Lähtötilanne (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten jälkeen (kWh/(hlö a))	Julkisivukorjausten ja lämmön talteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(hlö a))
Lämpöenergiankulutus	13 634	7 717	6 425
, josta lämpimän käyttö- veden osuus	1 305	1 305	1 305
Sähköenergiankulutus	2 256	2 256	2 256
Kaukolämmön siirtohäviöt	545	309	257
Yhteensä	16 436	10 282	8 938

Taulukko 118. Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan energiankulutuksen muutokset lähtötilanteeseen verrattuna

	Rakennuskannan energiankulutuksen muutos lähtötilanteeseen verrattuna		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö	Sähkö	Yhteensä
– Julkisivukorjaus	-43 %	0 %	-37 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-53 %	0 %	-46 %

## 9.5 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt

Kaukolämmön hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin KSS Lämpö Oy:n ilmoittamaa kaukolämmön CO<sub>2</sub>-ominaispäästöarvoja 88,6 kg/MWh. Sähköenergian hiilidioksidipäästöjen laskennassa käytettiin verkkosähkön keskimääräistä päästökerrointa 274 kg/MWh (keskiarvo Suomessa vuosilta 2000–2007; allokointi hyödynjakomenetelmällä).

Taulukoissa 119 - 121 on esitetty yhteenveto alueen Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöistä lähtötilanteessa ja korjaustoimenpiteiden jälkeen. Taulukossa 122 on esitetty kasvihuonekaasupäästöjen prosentuaalinen vähennys lähtötilanteeseen verrattuna.

Taulukko 119. Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (t CO<sub>2</sub>e/a)

	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Sähkö (tCO <sub>2</sub> e/a)	Yhteensä (tCO <sub>2</sub> e/a)
– Lähtötilanne	474	233	707
– Julkisivukorjaus	268	233	501
– Julkisivukorjaus & LTO	223	233	456

Taulukko 120. Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kg CO<sub>2</sub>e/k-m<sup>2</sup> a)

	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
Kaukolämpö & sähkö	Lämpö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Sähkö (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))	Yhteensä (kgCO <sub>2</sub> e/(k-m <sup>2</sup> a))
– Lähtötilanne	26	13	38
– Julkisivukorjaus	15	13	27
– Julkisivukorjaus & LTO	12	13	25

Taulukko 121. Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kg CO<sub>2</sub>e/hlö a)

Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt, Koko alue		
	Lämpö (kg CO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Sähkö (kg CO <sub>2</sub> e/(hlö a))	Yhteensä (kg CO <sub>2</sub> e/(hlö a))
– Lähtötilanne	1 256	618	1 875
– Julkisivukorjaus	711	618	1 329
– Julkisivukorjaus & LTO	592	618	1 210

Taulukko 122. Kaunisnurmi eteläisen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen muutos lähtötilanteeseen verrattuna

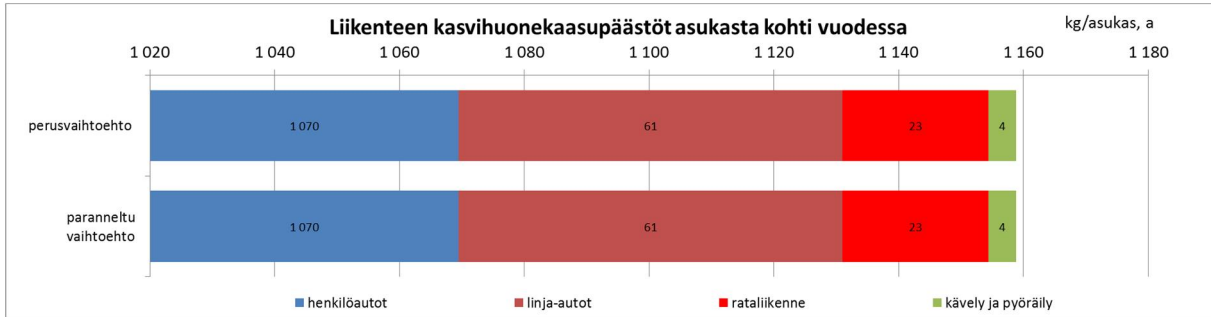
Kaukolämpö & sähkö	Kasvihuonekaasupäästöt Koko alue		
	Lämpö (%)	Sähkö (%)	Yhteensä (%)
– Julkisivukorjaus	-43 %	0 %	-29 %
– Julkisivukorjaus & LTO	-53 %	0 %	-35 %

## 9.6 Liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt

Liikenteen osalta laskennan lähtötietoina käytettiin perustilanteessa Kurke -työkalun mukaisia yleisiä lähtöarvoja. Lisäksi laskennan lähtöarvoja muokattiin Kurke -työkalun avulla vastaamaan mahdollisimman hyvin sijainnin, alueen palveluiden ja suunnitteluvalintojen mukaisesti Kevätkummun vallitsevaa tilannetta.

Liikenteen päästökertoimina käytettiin taulukon 40 mukaisia arvoja.

Kuvassa 104 on esitetty liikenteen laskennalliset kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden vuodessa ns. perusvaihtoehdossa sekä todellista tilannetta kuvaavassa vaihtoehdossa. Kaunisnurmen eteläisen kohdealueen osalta ei ollut käytettävissä tarkkaa aluekuvausta, joten perusvaihtoehdon ja parannetun vaihtoehdon välillä ei ole eroa. (Huom! Liikennesuoriteisiin sisältyvät työ-, ostos- ja asiointi- sekä koulu- ja vapaa-ajan matkat.)

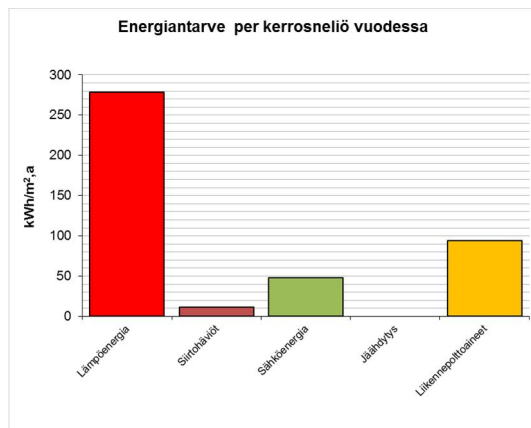
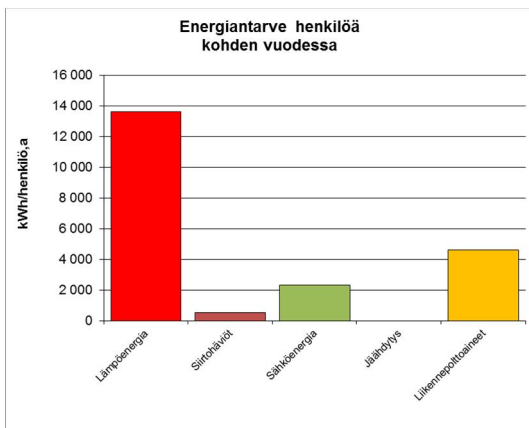


Kuva 104. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti perusvaihtoehdossa.

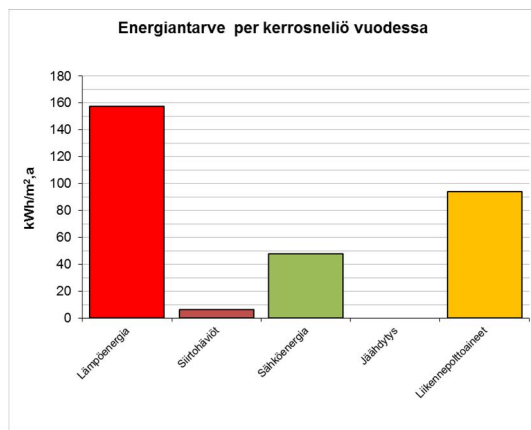
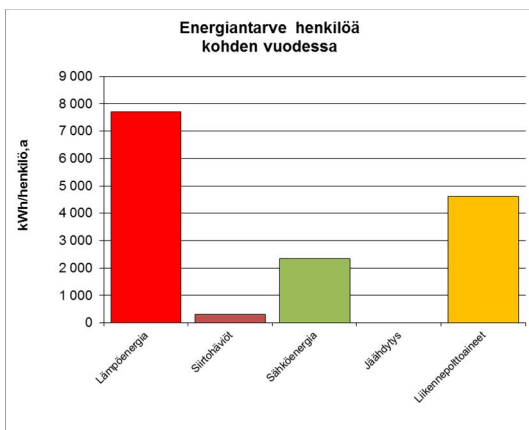
## 9.7 Yhteenveto energiankulutuksista ja kasvihuonekaasupäästöistä

### 9.7.1 Energiankulutus

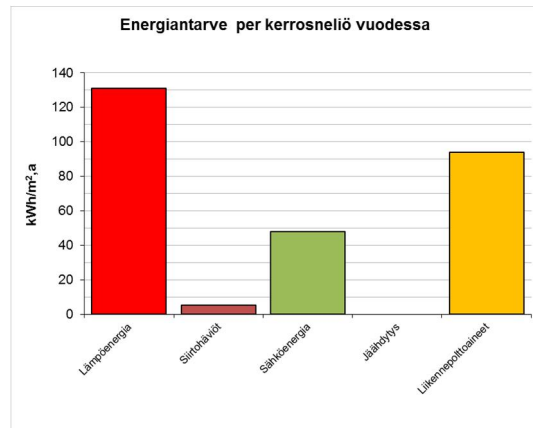
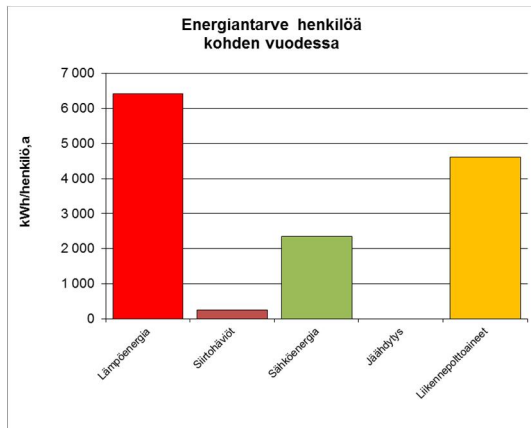
Seuraavissa kuvissa on esitetty yhteenveto Kaunisnurmen eteläisen kohdealueen energiantarpeen jakautumisesta lähtötilanteessa (kuva 105), julkisivukorjauksen jälkeen (kuva 106) sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kuva 107).



Kuva 105. Kaunisnurmi eteläisen energiankulutus lähtötilanteessa (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



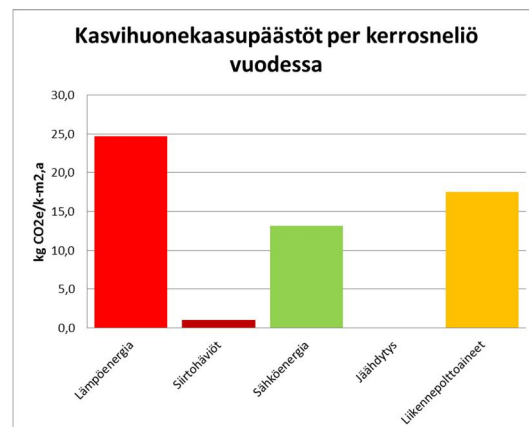
Kuva 106. Kaunisnurmi eteläisen energiankulutus julkisivukorjauksen jälkeen (kWh/henkilö, a) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))



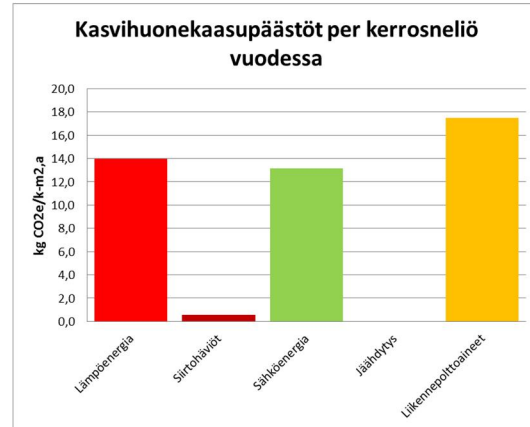
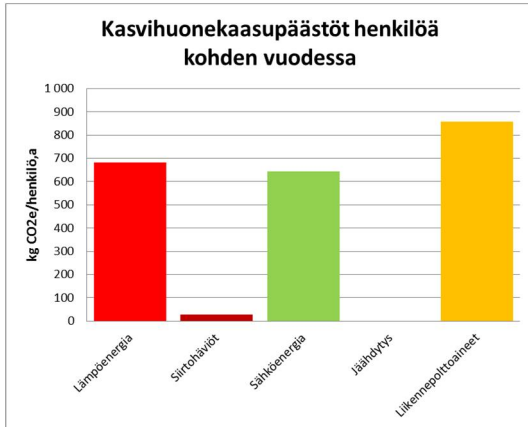
Kuva 107. Kaunisnurmi eteläisen energiankulutus julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kWh/(henkilö a)) ja (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

### 9.7.2 Kasvihuonekaasupäästöt

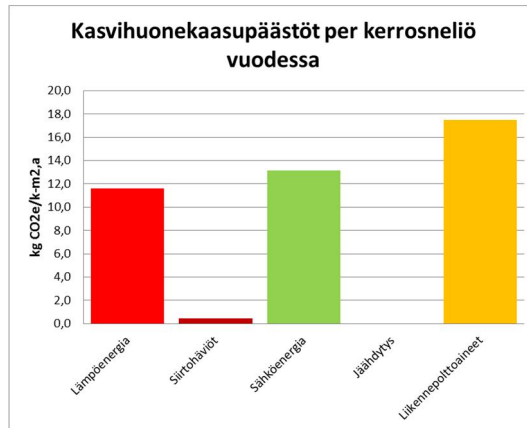
Kuvissa 108 – 110 on esitetty Kaunisnurmen eteläisen kohdealueen kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa, julkisivukorjausten jälkeen sekä julkisivukorjauksen ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen.



Kuva 108. Kevätkummun kasvihuonekaasupäästöt lähtötilanteessa (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 109. Kevätkummun kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten jälkeen (kgCO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))



Kuva 110. Kevätkummun kasvihuonekaasupäästöt julkisivukorjausten ja lämmöntalteenoton parantamisen jälkeen (kg CO<sub>2</sub>e/(henkilö a)) ja (kgCO<sub>2</sub>e/(k-m<sup>2</sup> a))

## 9.8 Sosioekonomiset vaikutukset

Taulukossa 123 on esitetty arvio Kaunisnurmen eteläisen kohdealueen korjauskustannuksista. Korjauskustannustiedot ovat suuntaa antavia. Korjauskustannukset on laskettu mallitalon perusteella. Mallitaloksi on valittu tyypillinen 1970-luvun asuinkerrostalo. Eri toimenpiteiden yksikkökustannukset perustuvat Talonrakennuksen kustannustietokirjassa (Haahtela 2014) esitettyyn rakennusosapohjaiseen hinnoitteluun. Laskelmissa on huomioitu suorien purkamis- ja rakennuskustannusten lisäksi myös tärkeimmät välilliset kustannuserät, joita ovat muun muassa työmaakustannukset ja suunnittelukustannukset sekä muut keskeiset rakennuttajan kustannukset. Kustannukset vastaavat laatu- ja hintatasoltaan keskimääräisten tuotteiden tasoa.



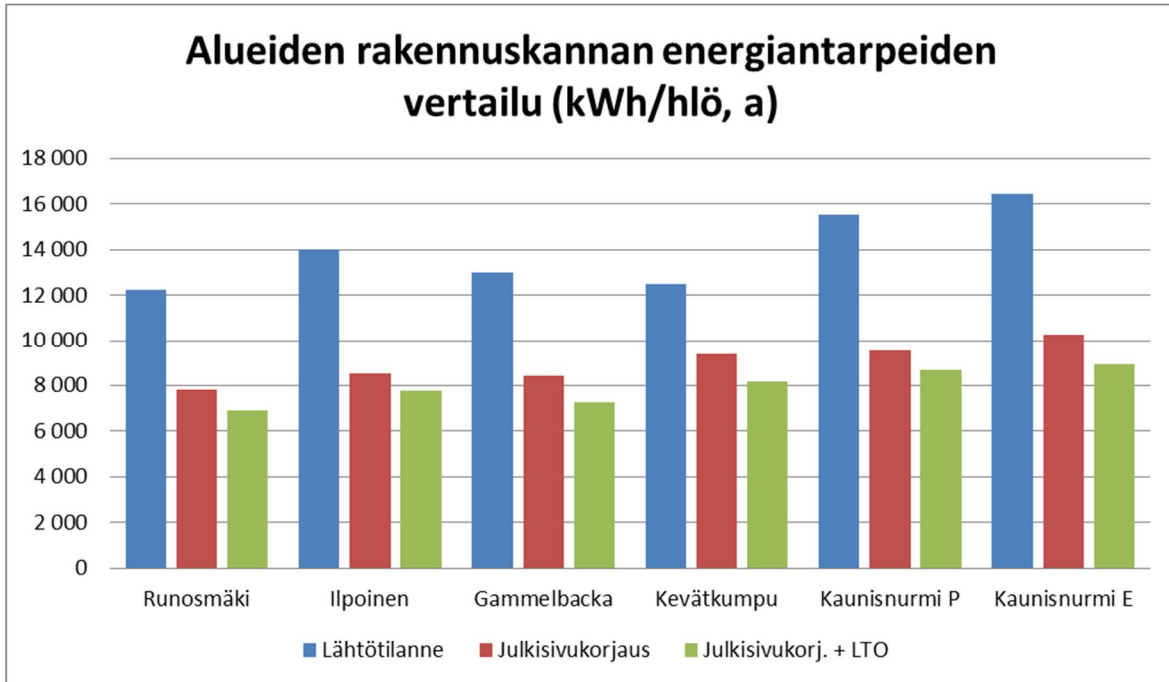
Taulukko 123.

Kaunisnurmi, eteläinen Asuinkerrostalot	kerros-m <sup>2</sup>	Korjauskustannus	
		€/kerros-m <sup>2</sup>	milj. €
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä ulkoseinien ulkopuolinen lisälämmöneristys + rappaus	12 816	225	2,9
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä betonielementtiulkoseinien korjaus (lisälämmöneristys + ulkokuoren uusiminen)	12 816	225	2,9
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä kalliimpi ulkoseinien lisälämmöneristys	12 816	300	3,8

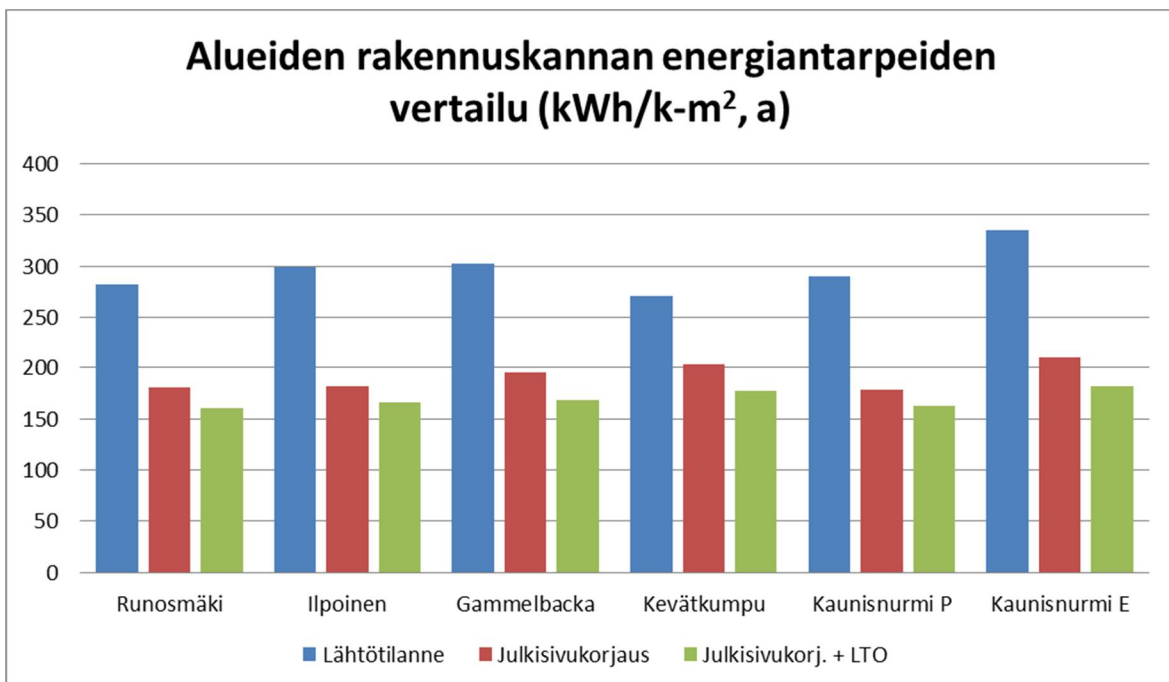
## 10. Alueiden vertailu

### 10.1 Rakennusten energiantarve

Kuvassa 111 on esitetty kohdealueiden energiantarve henkilöä kohden vuodessa ja kuvassa 112 kerrosneliometriä kohden vuodessa.



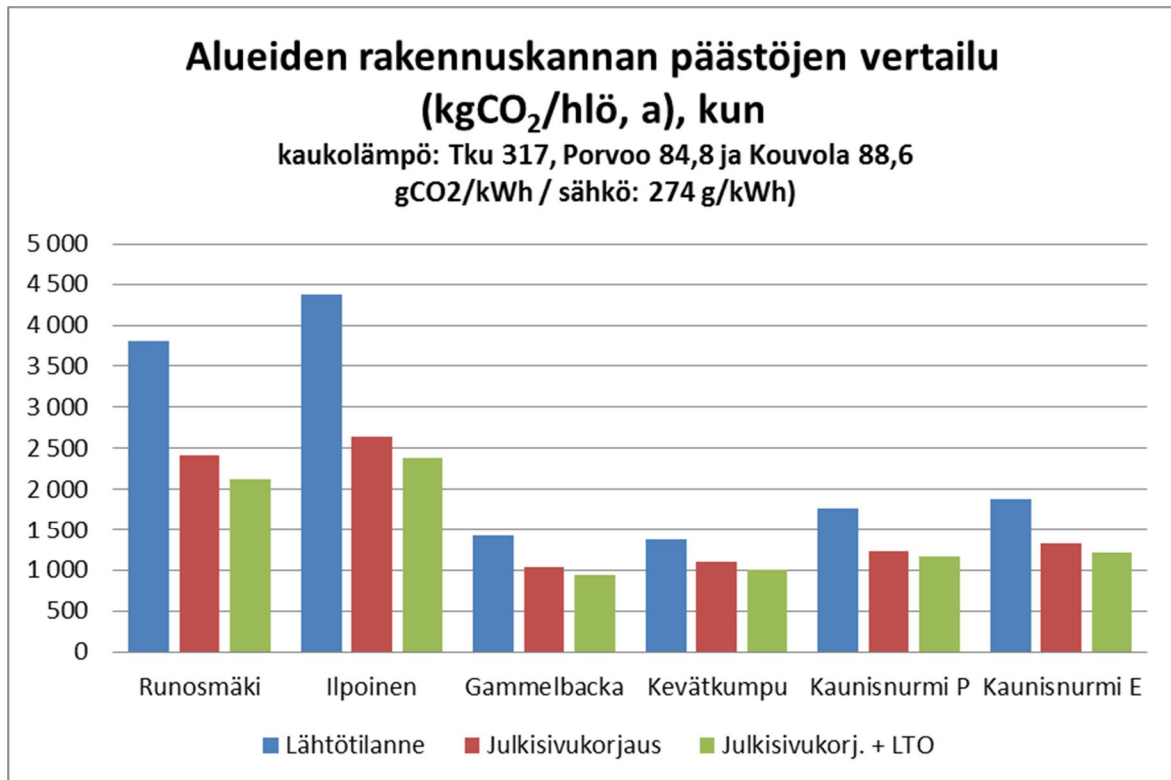
Kuva 111. Alueiden rakennuskannan energiantarpeiden vertailu (kWh/(hlö a))



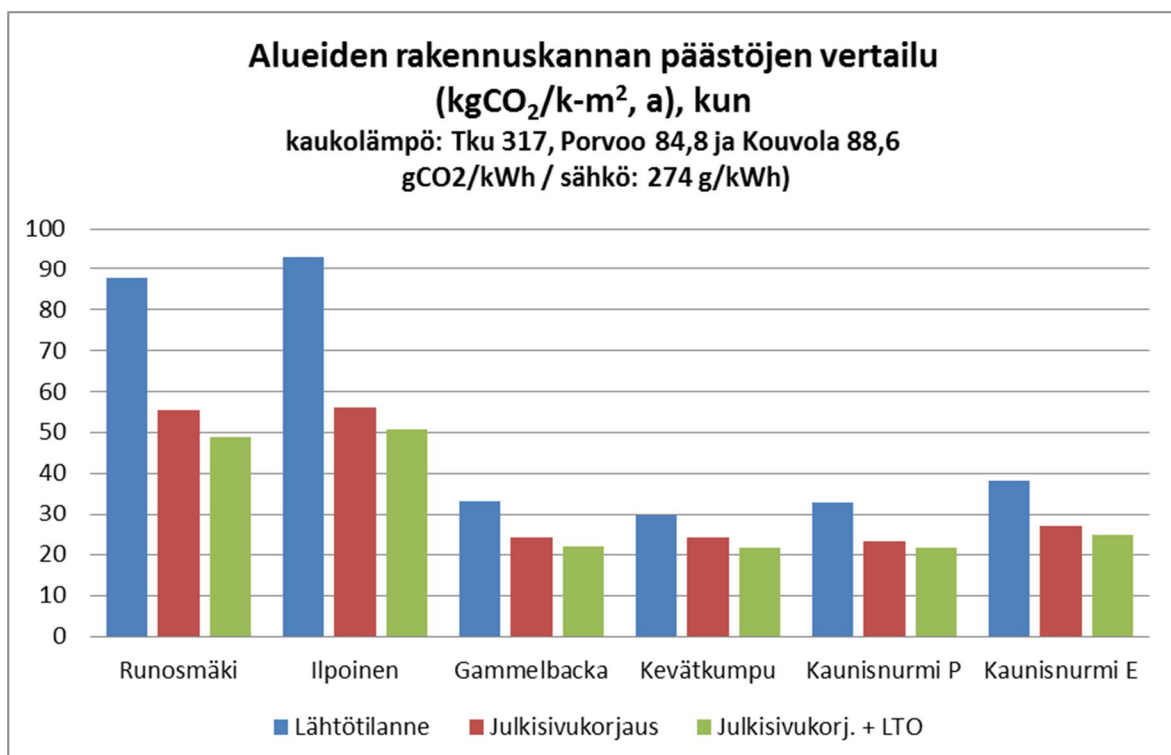
Kuva 112. Alueiden rakennuskannan energiankulutuksen vertailu (kWh/(k-m<sup>2</sup> a))

## 10.2 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt

Kuvissa 113 ja 114 on verrattu vastaavasti kohdealueiden rakennuskannan kasvihuonepäästöjä henkilöä ja kerrosneliometriä kohden vuodessa.

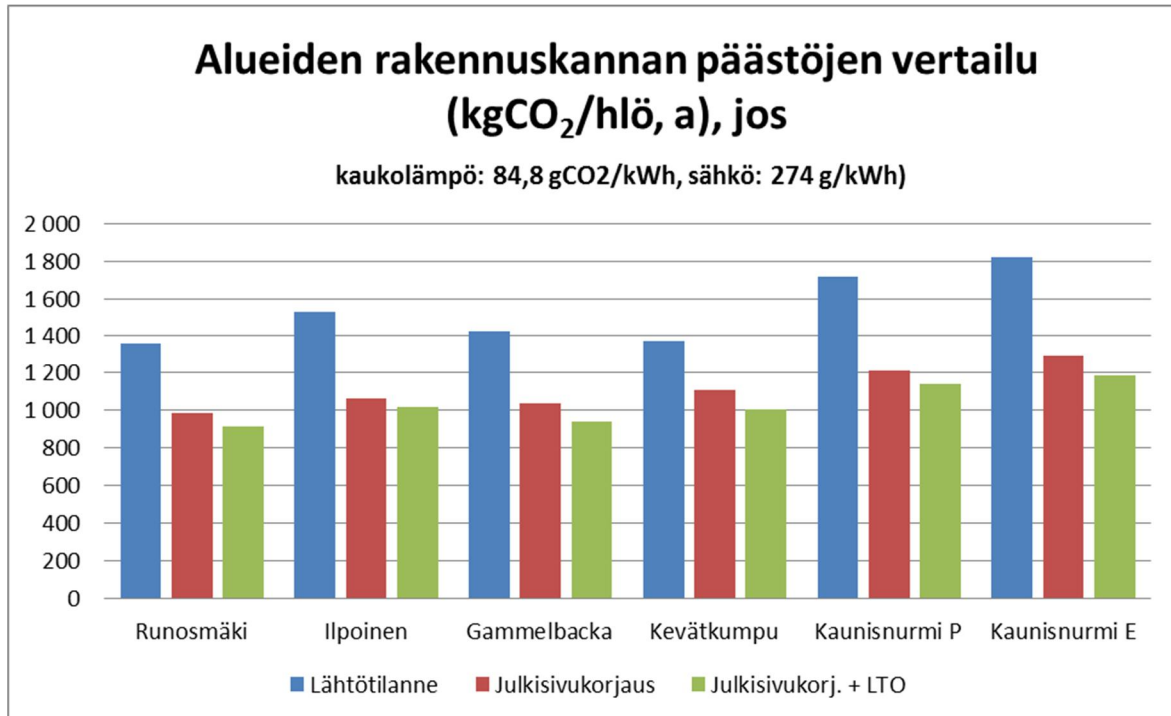


Kuva 113. Alueiden rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöt (kgCO<sub>2</sub>/(hlö a))

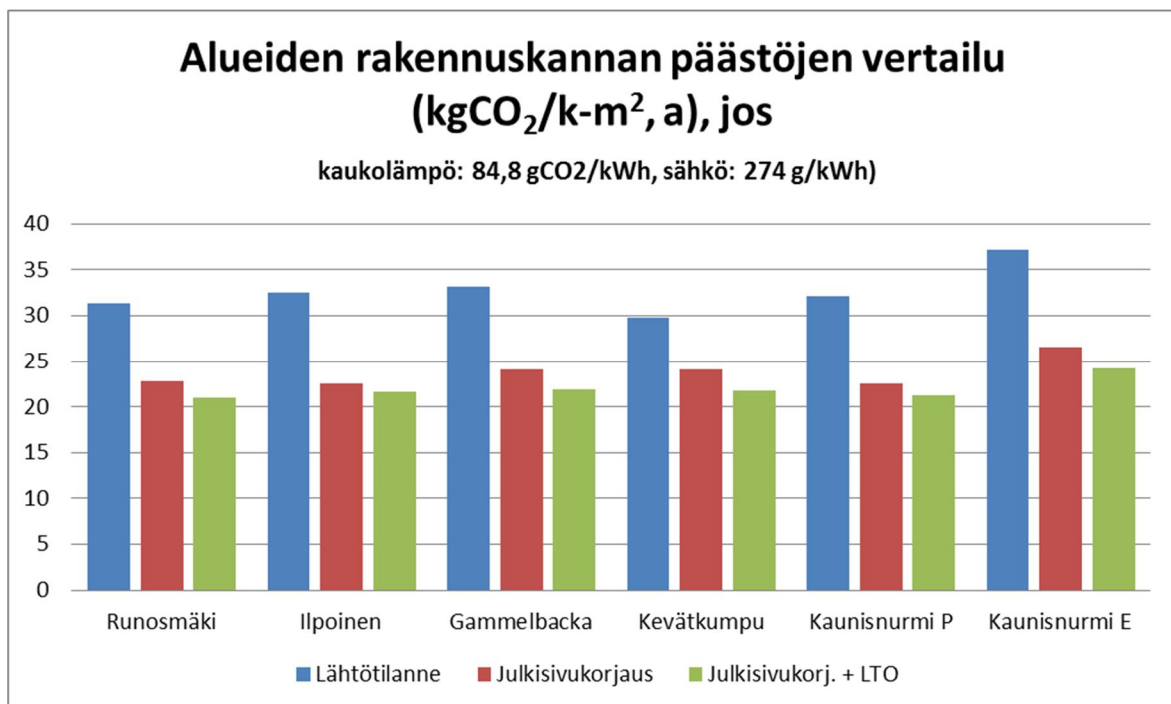


Kuva 114. Alueiden rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöt (kgCO<sub>2</sub>/(k-m<sup>2</sup> a))

Vertailun vuoksi laskettiin myös tilanne, jossa oletetaan, että Turun Energian ja KSS Energian kaukolämmön päästöt olisivat samalla tasolla kuin Porvoon Energian (84,8 gCO<sub>2</sub>/kWh), kuvat 115 ja 116.



Kuva 115. Alueiden rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kgCO<sub>2</sub>/(hlö a)).



Kuva 116. Alueiden rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöjen vertailu (kgCO<sub>2</sub>/(k-m<sup>2</sup> a)).

### 10.3 Korjauskustannukset

Alueiden energiankulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi arvioitiin korjaustoimenpiteiden kustannuksia ja sitä kuinka laajasta liiketoiminnasta lähiökorjauksessa on kyse.

Jokaisen kohdealueen asuinkerrostalojen korjauskustannukset arvioitiin yhtenäisellä laskentaperiaatteella. Korjausten kustannustiedot ovat suuntaa antavia. Korjauskustannukset on laskettu mallitalon perusteella. Mallitaloksi on valittu tyyppinen 1970-luvun asuinkerrostalo. Eri toimenpiteiden yksikkökustannukset perustuvat Talonrakennuksen kustannustietokirjassa (Haahtela 2014) esitettyyn rakennusosapohjaiseen hinnoitteluun. Laskelmissa on huomioitu suorien purkamis- ja rakennuskustannusten lisäksi myös tärkeimmät välilliset kustannuserät, joita ovat muun muassa työmaakustannukset ja suunnittelukustannukset sekä muut keskeiset rakennuttajan kustannukset. Kustannukset vastaavat laatu- ja hintatasoltaan keskimääräisten tuotteiden tasoa.

*Taulukko 27 . Korjausten ja niiden yhteydessä toteutettavien energiatehokkuuden parannusten vaikutus asuin-, liike- ja toimistorakennusten volyymiin ja työllistävyyteen koko jalostusketjussa mukaan lukien rakennuttajan hankinnat.*

ASUINKERROSTALOT	Yksikkökustannus (€/k-m <sup>2</sup> )	TURKU		PORVOO		KOUVOLA	
		Runosmäki (milj. €)	Ilpoinen (milj. €)	Gammelbacka (milj. €)	Kevät-kumpu (milj. €)	Kaunisn. Pohj. (milj. €)	Kaunisn. Etelä (milj. €)
Ikkunoiden ja ulkovoien uusiminen sekä ulkoseinien ulkopuolinen lisälämmöneristys + rappaus	225	69,5	25,5	20,6	24,8	11,4	2,9
Ikkunoiden ja ulkovoien uusiminen sekä betoni-elementtiulkoseinien korjaus (lisälämmöneristys + ulkokuoren uusiminen)	225	69,5	25,5	20,6	24,8	11,4	2,9
Ikkunoiden ja ulkovoien uusiminen sekä kalliimpi ulkoseinien lisälämmöneristys	300	92,6	34,0	27,4	33,1	15,2	3,8

### 10.4 Esimerkkikorjausten vaikutus työllisyyteen

Korjausrakentamisen työllistävyys määräytyy lopputuotteiden kautta: kuinka paljon on tehtävä työtä ensin tuoteteollisuuden ja palveluiden piirissä, jotta korjausrakentamisessa käytettävät tuotteet on suunniteltu, esivalmistettu ja toimitettu työmaalle ja edelleen asennettu paikalleen.

Esimerkiksi julkisivujen paikalla tehtävä lisäeristys ja uusi julkisivupinnoite vaativat enemmän työpanosta kuin vastaava toteutettuna elementtitehtaassa esivalmistetuilla kuorielementillä. Purkaminen työllistää työmaalla mutta siihen ei tarvita lainkaan työpanosta tuoteteollisuudessa.

Korjausrakentamiseen sijoitettu miljoona euroa työllistää koko jalostusketjussa yhteensä noin 16 henkilöä. Tähän lukuun on laskettu rakennusalan jalostusketju kattavammin kuin virallisissa panos-tuotosmenetelmällä lasketuissa kansantalouden rakennetilastoissa on tapana. Virallisen määritelmän mukaisesti työmaan kerrannaisvaikutuksiin lasketaan vain sinne han-

kitut tuotteet ja palvelut – ei siis rakennuttamista ja suunnittelua, koska niitä ei sanan mukaisesti hankita työmaalle. Ne ovat kuitenkin tässä tarkastelussa mukana.

Miljoonaa euroa kohti tehdään töitä korjaustyömaalla 8 henkilötyövuotta (htv), teollisuudessa 5 htv ja moninaisilla palvelualoilla 3 htv (Vainio, 2001; Vainio, 2011).

Taulukko 28. Lähiöiden esimerkkikorjausten työllistävyys.

ASUINKERROSTALOT	htv / milj.€	TURKU		PORVOO		KOUVOLA	
		Runosmäki htv	Ilpoinen htv	Gammelbacka htv	Kevät-kumpu htv	Kaunism. Pohj. htv	Kaunism. Etelä htv
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä ulkoseinien ulkopuolinen lisälämmöneristys + rappaus	16	1110	410	330	400	180	50
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä betonielementtiulkoseinien korjaus (lisälämmöneristys + ulkokuoren uusiminen)	16	1110	410	330	400	180	50
Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen sekä kalliimpi ulkoseinien lisälämmöneristys	16	1480	540	440	530	240	60

## 10.5 Korjausten taloudelliset vaikutukset

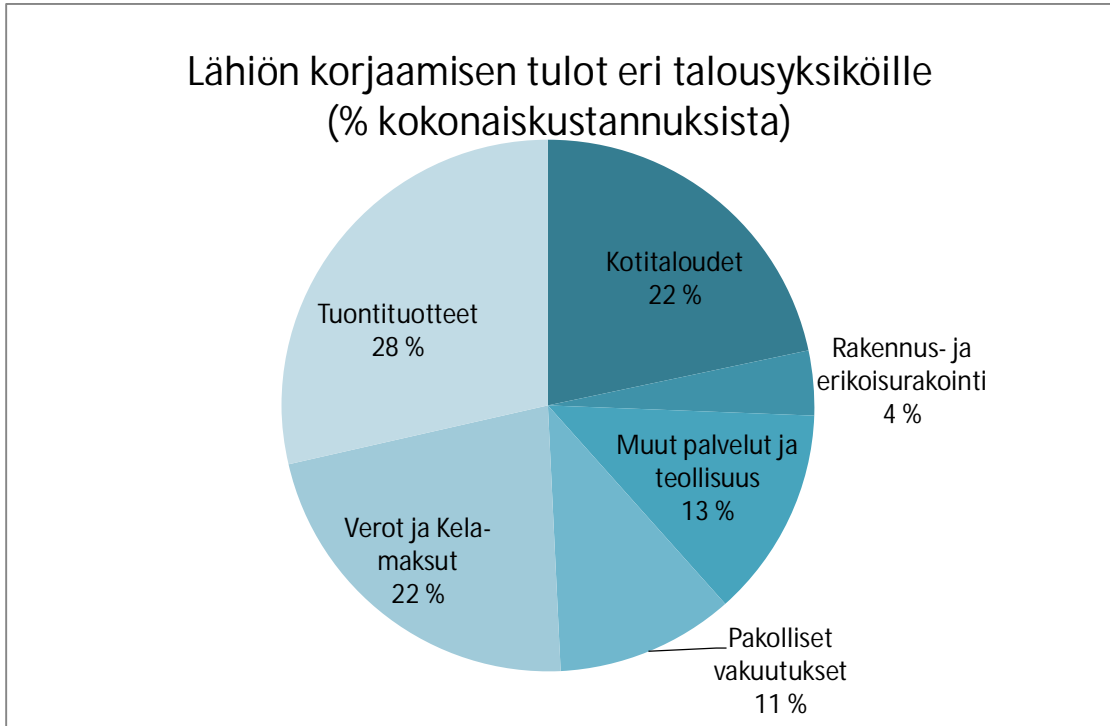
Korjausrakentamisen maksavat rakennusten omistajat, jotka ovat joko yksityisiä kotitalouksia (esim. asunto-osakeyhtiöiden osakkeen omistat) ja yrityksiä (vuokrataloyhtiöt). Taloudessa nämä menot kiertävät tuloiksi eri talousyksiköille joko Suomeen tai ulkomaille.

Korjausrakentamisessa työmaan työkustannusten osuus on noin 30 %. Tämä summa käytetään välittömään työllistämiseen. Noin puolet korjaushankkeiden työstä tehdään kotimaisessa tuoteteollisuudessa ja moninaisten palvelujen piirissä (mm. suunnittelu, kauppa, kuljetukset). Tämä on korjausten välillinen työllistävä vaikutus. Työstä maksetaan nettopalkka työntekijöille ja tulonsiirrot (verot; Kelamaksu) julkiselle sektorille sekä työhön liittyvät pakolliset vakuutukset vakuutusyhtiöille.

Osa korjaushankkeiden menoista käytetään ulkomailta tuotujen rakennustuotteiden tai rakennustuoteteollisuuden raaka-aineiden hankintaan, osa päättyy tuloina ja poistoina korjausprosessiin osallistuvilla yrityksillä (urakoitsijat, tuoteteollisuus, palvelualan yritykset).

Kuvassa on jaettu karkeasti korjausrakentamisesta saatavat tulot eri talousyksiköille, kuva 117. Jokaisesta korjausrakentamiseen sijoitusta miljoonasta saavat:

- kotitaloudet 220 000 €
- rakennus- ja erikoisurakointiyritykset 40 000 €
- muut prosessiin osallistuvat yritykset 130 000 €
- valtio, kunnat, kirkko 220 000 €
- vakuutusyhtiöt 110 000 €
- ulkomaiset yritykset tuontituotteista 280 000 €



Kuva 117. Lähiön korjaamisen tulojen jakautuminen talousyksiköittäin

## 11. Yhteenveto

---

Rakennusten julkisivukorjauksilla ja ilmanvaihdon lämmön talteenotolla on mahdollista säästää huomattavia säästöjä rakennusten lämmönkulutuksissa. Samalla vähenevät merkittävästi myös rakennusten lämmittämisestä johtuvat kasvihuonekaasupäästöt. Tällaisten julkisivukorjausten takaisinmaksuajaksi muodostuu karkeasti 20 – 30 vuotta, jos laskelmien lähtökohdaksi otetaan energian hinta 70 €/MWh. Julkisivurakennetta on joka tapauksessa korjattava jossain elinkaaren vaiheessa. Mikäli tarkastelussa huomioidaan vain julkisivurakenteiden lämpötekniisten ominaisuuksien parantamisen aiheuttamat lisäkustannukset, muodostuu takaisinmaksuaika merkittävästi lyhyemmäksi. Laskelmien mukaan perusteelliset julkisivukorjaukset, joissa rakennusten kaikki ikkunat ja ulko-ovet uusitaan nykyvaatimuksia vastaaviksi sekä vaipan tiiveyttä ja ulkoseinien lämmöneristävyyttä parannetaan merkittävästi (U-arvon puolitus, ei kuitenkaan paremmaksi kuin vuoden 2010 määräysten taso), vähentävät rakennuskannan lämpöenergiankulutusta keskimäriin noin 40 %. Säästövaikutusta voidaan tehostaa ilmanvaihdon lämmöntalteenoton avulla.

Kasvihuonekaasupäästöjen osalta tärkeimmät ratkaisut tehdään kuitenkin jo kaukolämmön tuotannossa. Kaukolämpötuotannon kasvihuonekaasupäästöt riippuvat tuotannossa käytetyistä polttoaineista, joten päästöt vaihtelevat laitos ja paikkakuntaakohtaisesti paljon toisistaan. Vertailussa mukana olleiden kaupunkien kaukolämpötuotannon päästöissä on erittäin suuret erot, Suurin päästökerroin on yli 3,7 kertaa enemmän kuin pienin. Näin suurta eroa kasvihuonekaasupäästöissä ei voida kuroa umpeen rakennusten eristyksiä taikka ilmanvaihdon lämmön talteenottoa parantamalla.



## Lähdeviitteet

---

- Haahtela, Y.& Kiiras, J., Talonrakennuksen kustannustieto 2014. Haahtela-kehitys, 2014. ISBN 978-952-5403-22-0
- Harmo, L., Kaunisnurmi – Kasarminmäki. Alueanalyysi, asukas-osallistuminen ja skenaariot. Klikk-seminaari 19.3.2013. Aalto-yliopisto.
- Keto, M., Energiamuotojen kertoimet rakennusten energiatehokkuuden määrittämiseksi. Diplomityö. Aalto-yliopiston Teknillinen korkeakoulu, Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta, Energiatekniikan laitos, 2010
- Kindberg, L., Runosmäen lähiön kehityssuunnitelma. Diplomityö, Oulun yliopisto, Teknillinen tiedekunta, Arkkitehtuurin osasto, 2013.
- Lahti, P., Sepponen, M. & Virtanen M., Kunnallisten rakennushankkeiden kestävä energia-ratkaisut aluenäkökulmasta. VTT Tutkimusraportti VTT-R-07915-12, Espoo 30.11.2012
- Lämmöneristysnormit RIY A43. Rakennusinsinööriliiton yhdistys, 1962.
- Nieminen, J., Tietopaketti taloyhtiöille. INNOVA - Kerrostalosta passiivitaloksi. (<http://www.ara.fi/download/noname/%7B5D413470-AF9B-40A8-A287-301786D93D99%7D/22651>)
- Palojärvi, K., Moderni metsälähiö – vetovoimainen asuinympäristö. Täydennysrakentamissuunnitelma Turun Ilpisiin. Diplomityö, Oulun yliopisto, Teknillinen tiedekunta, Arkkitehtuurin osasto, 2013.
- Porvoon Energia, Vuosikertomus 2012.
- REMA; Tools for evaluating energy efficiency. ([http://www.vtt.fi/references/tools\\_for\\_evaluating\\_energy\\_efficiency.jsp?lang=en](http://www.vtt.fi/references/tools_for_evaluating_energy_efficiency.jsp?lang=en)). Viitattu 9.4.2014.
- Ruotsalainen, K. Väestö vanhenee – heikkeneekö huoltosuhte, 2013. ([http://www.stat.fi/tup/vl2010/art\\_2013-02-21\\_001.html](http://www.stat.fi/tup/vl2010/art_2013-02-21_001.html)) Viitattu 20.5.2014
- RIL 66, Asuinrakennusten lämmöneristysnormit. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL, 1969
- Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat. Rakennukset (lkm, m<sup>2</sup>) käyttötarkoituksen ja rakennusvuoden mukaan 31.12.2012
- Turku Energia, Kaukolämmön alkuperä (<http://www.turkuenergia.fi/tietoa-meista/ymparisto/energiantuotanto-ja-alkupera/>) Viitattu 24.4.2014.
- Vainio, T (2011). Rakentamisen yhteiskunnalliset vaikutukset. Rakennusteollisuus RT. <http://www.rakennusteollisuus.fi/RT/Tilastot/Rakentamisen+yhteiskunnalliset+vaikutukset/>
- Vainio, T. (2001). Rakennustuotekäyttö ja rakentamisen rahavirrat (lisensiaatintyö). Tampereen teknillinen korkeakoulu.

**LIITE A. LAMIT laskennassa käytetyt lähtötiedot**
*Taulukko A1. Rakenteiden U arvot ennen korjauksia eli lähtötilanne.*

Lähtötilanteen mukaiset rakenteiden u-arvot	Alapohja (W/m <sup>2</sup> K)	Yläpohja (W/m <sup>2</sup> K)	Ulkoseinät (W/m <sup>2</sup> K)	Ikkunat (W/m <sup>2</sup> K)	Ovet (W/m <sup>2</sup> K)
SRMK 2010	0,16	0,09	0,17	1,00	1,00
SRMK 2007	0,24	0,15	0,24	1,40	1,40
SRMK 2003	0,25	0,16	0,25	1,40	1,40
SRMK 1985	0,36	0,22	0,28	2,10	2,10
SRMK 1978	0,40	0,23	0,29	2,10	2,10
SRMK 1976	0,40	0,35	0,40	2,10	2,10
Ohjeet 1969, RIL 66 eteläinen vyöhyke <sup>*)</sup>	0,47	0,35	0,70	2,7	2,7
Ohjeet 1962, RIY A43 eteläinen vyöhyke <sup>*)</sup>	0,47	0,41	0,81	2,7	2,7

<sup>\*)</sup> Vuoden 1969 tiedot ovat asuinrakennusten lämmöneristysnormeista, RIL 66 ja vuoden 1962 tiedot Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL julkaisemista Lämmöneristysnormeista RIY A43.

Taulukossa A2 on esitetty eri ikäkausien rakennuksille käytetyt ilmanvuotoluvut ( $n_{50}$ )

*Taulukko A2. Lähtötilanteen laskelmissa käytetyt ilmanvuotoluvut ( $n_{50}$ ) eri ikäkauden rakennuksissa*

Lähtötilanteen ilmanvuotoluvut (vaihtoa/tunti)	Asuin-kerrostalo	Rivitalo	Pientalo	Toimistorakennus	Liikerakennus
SRMK 2010	1,50	1,75	2,00	1,50	1,50
SRMK 2007	3,00	3,50	4,00	3,00	3,00
SRMK 2003	3,00	3,50	4,00	3,00	3,00
SRMK 1985	4,00	4,50	5,00	4,00	4,00
SRMK 1978	4,00	4,50	5,00	4,00	4,00
SRMK 1976	4,00	4,50	5,00	4,00	4,00
Ohjeet 1969	5,00	5,50	6,00	5,00	5,00
Ohjeet 1962	5,00	5,50	6,00	5,00	5,00

Ilmanvaihdon lämmön talteenoton hyötysuhteena eri ikäkausien rakennuksille käytettiin seuraavia hyötysuhdearvoja: SRMK 2003 30 %, SRMK 2007 30 % ja SRMK 2010 45 %.

Taulukko A3. U-arvot julkisivukorjauksen jälkeen riippuen, minkä vuoden määräysten mukaan rakennus on alkujaan rakennettu

Rakentamisajankohtana voimassa olleet määräykset	Ulkoseinät (W/m <sup>2</sup> K)	Ikkunat (W/m <sup>2</sup> K)	Ovet (W/m <sup>2</sup> K)
SRMK 2010	0,17	1,00	1,00
SRMK 2007	0,17	1,00	1,00
SRMK 2003	0,17	1,00	1,00
SRMK 1985	0,17	1,00	1,00
SRMK 1978	0,17	1,00	1,00
SRMK 1976	0,20	1,00	1,00
Ohjeet 1969	0,35	1,00	1,00
Ohjeet 1962	0,40	1,00	1,00

Taulukko A4. Laskelmissa käytetyt ilmanvuotoluvut (n50) julkisivukorjauksen jälkeen riippuen, minkä vuoden määräysten mukaan rakennus on alkujaan rakennettu

Rakentamisajankohtana voimassa olleet määräykset	Asuin-kerrostalo	Rivitalo	Pientalo	Toimistorakennus	Liikerakennus
SRMK 2010	1,50	1,75	2,00	1,50	1,50
SRMK 2007	1,50	1,75	2,00	1,50	1,50
SRMK 2003	1,50	1,75	2,00	1,50	1,50
SRMK 1985	2,00	2,25	2,50	2,00	2,00
SRMK 1978	2,00	2,25	2,50	2,00	2,00
SRMK 1976	2,00	2,25	2,50	2,00	2,00
Ohjeet 1969	2,50	2,75	3,00	2,50	2,50
Ohjeet 1962	2,50	2,75	3,00	2,50	2,50