



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

ALUEELLINEN KORJAUSRA- KENTAMINEN JA ENERGIA- TEHOKKUUS

TEKIJÄ: Jussi Partanen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Jussi Partanen			
Työn nimi Alueellinen korjausrakentaminen ja energiatehokkuus			
Päiväys	21.2.2017	Sivumäärä/Liitteet	37/7
Ohjaaja(t) Pasi Haataja, lehtori ja Hannu Haaranen, tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) FinnEnergia Oy			
Tiivistelmä			
<p>Työn aiheena oli alueellinen korjausrakentaminen ja energiatehokkuus. Energiatehokkuutta ja rakennuksen lämmityksestä aiheutuvia päästöjä seurataan koko ajan tarkemmin ja niitä halutaan parantaa koko Suomessa. Rakennuskanta Suomessa ikääntyy ja korjausrakentamisen osuus koko talonrakentamisesta on jo ylittänyt 50 prosenttia. Työssä tutkittiin Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokratalojen omistamia rakennuksia, niiden korjaustarvetta, energiatehokkuutta parantavia toimenpiteitä ja niistä seuraavia säästöjä sekä kuinka ympäristö vaikuttaa rakennukseen.</p> <p>Kohteita valittiin seitsemästä osoitteesta yhteensä 14 asuinrakennusta. Aluksi tutkittiin rakennusten energiatehokkuutta energiatodistuksista ja rakennusten yleistä kuntoa paikan päällä. Tutkittavat rakennukset olivat 15 - 60 vuotta vanhoja ja joihinkin oli jo tehty korjaustoimenpiteitä. Energiatodistuksen asteikolla A-G nämä rakennukset sijoittuivat luokkiin E-G. Työssä tutkittiin myös alueellisen korjausrakentamisen ja energiatehokkuuden vaikutuksia sekä mahdollisuuksia tulevaisuuden rakentamisessa.</p> <p>Lopputulokseksi saatiin tietoa rakennusten parantamisesta syntyvistä kustannuksista, säästöistä ja parannusten takaisinmaksuajoista. Energiatehokkuutta on järkevintä parantaa näissä kohteissa yläpohjan lisäeristyksillä sekä ikkuna- ja oviremonteilla. Alueellista energiatehokkuutta on Suonenjoella mahdollisuus parantaa energiantuotannossa käyttämällä uusiutuvia polttoaineita, liikenteen päästöissä tiivistämällä alueita sekä rakennusten energiankulutuksessa.</p>			
Avainsanat Korjausrakentaminen, energiatehokkuus, päästöt, säästöt			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Jussi Partanen			
Title of Thesis Regional renovation construction and energy efficiency			
Date	21 February 2017	Pages/Appendices	37/7
Supervisor(s) Mr Pasi Haataja, Lecturer and Mr Hannu Haaranen, Lecturer			
Client Organisation /Partners FinnEnergia Oy			
<p>Abstract</p> <p>The subject of this thesis was regional renovation construction and energy efficiency. Monitoring of emissions caused by heating and energy efficiency is getting more and more strict and willingness for improvement is already present in Finland. The buildings in Finland are getting older and older and need for renovation-projects have already exceeded 50 percent of total number of projects in construction business in Finland. In this thesis, the focus was in Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokratalot` s property and in examination for need of renovation, actions needed for energy efficiency and cost improvements followed by those actions, also environmental impacts to buildings were examined.</p> <p>Objects were chosen from 7 different addresses, making in total 14 housing buildings. First, examination of energy efficiency by certification and over all building condition carried out. The Buildings were 15 to 60 years old at time of examination and some of buildings already had gone through some renovations. By scale of energy certification, A-G, these buildings were in classes E-G. In this thesis also the impacts for regional renovation construction and energy efficiency and opportunities for future construction business were examined.</p> <p>As a result, plenty of information was gained for costs related to improvements for building renovation, possible cost savings and payback times for improvements. The most convenient way to improve energy efficiency was proved to be add additional insulation to roof and by renewing windows and doors. It was also stated that improvements of regional energy efficiency in Suonenjoki are possible by using renewable fuels, by wrapping up districts in order gain improvements in traffic emissions and by cutting energy consumption for buildings.</p>			
Keywords Renovation construction, energy efficiency, emissions, savings			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Tausta ja tavoitteet	6
1.2	Lyhenteet	7
2	SUONENJOEN KAUPUNKI	8
2.1	Kaupungin visio rakentamisesta	9
3	TARPEET KORJAUSRAKENTAMISSA.....	10
3.1	Asukkaiden tarpeet	12
4	ALUEEN ALKUKARTOITUS	13
4.1	Rakennuskanta	13
4.2	Väestö.....	14
4.3	Alue	15
4.4	Rakenteiden tekniset käyttöiät	16
5	ALUEELLINEN KORJAUSRAKENTAMINEN JA ENERGIATEHOKKUUS	17
5.1	Alueellinen korjausrakentaminen.....	17
5.2	Alueellinen energiatehokkuus.....	17
5.3	Rakennus ympäristössä	20
5.3.1	Vesikatteet	21
5.3.2	Putkistot	22
5.3.3	Julkisivut	23
6	KORJAUKSEN KANNATTAVUUS JA VAIHTOEHDOT.....	26
6.1	Energiatehokkuus	26
6.1.1	Yläpohjan lisäeristäminen	27
6.1.2	Ilmalämpöpumput.....	27
6.1.3	Ikkunoiden ja ovien uusiminen.....	27
6.1.4	Ulkoseinän lisäeristys	28
6.1.5	Ilmanvaihdon uusiminen.....	28
6.1.6	Aurinkoenergian hyödyntäminen	28
6.1.7	Ihmisten käyttäytyminen	29
6.2	Korjausten hintavertailut	29
7	KAAVOITUS	32

8 POHDINTA.....	34
LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	35
LIITE 1: RAKENNUSTEN KÄYTTÖIÄT	38

1 JOHDANTO

Suomi on osana kansainvälisiä ilmastopimuksia, esimerkiksi Pariisin ilmastopimusta, jonka tavoitteena on kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. Tämä aiheuttaa toimenpiteitä myös kunnallisen tasolla energiatehokkuuden parissa. Alueellisella korjausrakentamisella ja energiatehokkuudella voidaan saavuttaa synergiahyöty, jolloin jostakin vanhasta asuinalueesta tai korttelista saadaan nykyaikainen, turvallinen, energiatehokas ja viihtyisä alue asua.

Suomen rakennuskanta uusiutuu hitaasti, joten korjausrakentamista on tulevaisuudessa yhä enemmän. Rakennukset kuluttavat jopa neljäsosan Suomen kokonaisenergiasta, joten niiden energiatehokkuus on merkittävä tekijä ilmastomuutoksen hillitsemisessä (Motiva.fi). Talonrakentamisessa energiatehokkuuteen on jo useita vuosia kiinnitetty huomiota, mutta nykyään myös korjausrakentamisessa puututaan energiatehokkuuteen. Korjausrakentamisen energiamääräykset tulivat voimaan 1.9.2013, jossa luvanvaraisessa korjausrakentamisessa on kiinnitettävä huomiota rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseen.

1.1 Tausta ja tavoitteet

Suonenjoen kaupunki on jo monta vuotta putkeen kärsinyt muuttotappiota. Kaupunki yrittää saada lisää asukkaita kuntaansa esimerkiksi kehittämällä keskusta-alueita ja pienentämällä tuloveroa. Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokratalot on Suonenjoen Kaupungin omistama yhtiö, joka hallinnoi 27:ssä osoitteessa olevia rakennuksia. Suonenjoen rakennuskanta ikääntyy ja Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokrataloilla on tarve ylläpitää rakennuksien teknistä kuntoa ja kehittää rakennuskantaa tulevaisuudessa energiatehokkuuden, asumismukavuuden ja palveluiden osalta.

Työn tilaajana on FinnEnergia Oy, joka on vuonna 2007 perustettu insinööritoimisto Kuopiossa. Yrityksen palveluihin kuuluu rakennusalan konsultointi, kuntotarkastukset, kosteusmittaukset, laadunvalvonta ja korjausrakentamisen suunnittelu. FinnEnergia Oy on ollut yhteistyössä jo aiempina vuosina Suonenjoen Vuokratalojen kanssa ja tutkinut silloin rakennusten energiatehokkuutta tekemällä niihin energiatodistukset vuonna 2014.

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokratalojen rakennusten teknistä nykykuntoa, niiden korjaus- ja parannusvaihtoehtoja sekä kannattavuutta. Lisäksi työssä tutkitaan rakennusten energiatehokkuutta ja sen parantamisvaihtoehtoja saatavia hyötyjä. Tavoitteena on myös ennakoida tulevia korjaustarpeita rakenteiden, järjestelmien ja laitteiden käyttöikäkaskurilla. Lisäksi opinnäytetyössä pyritään kartoittamaan alueellisen energiatehokkuuden mahdollisuuksia.

1.2 Lyhenteet

RakMK

Suomen rakentamismääräyskokoelma

E-luku

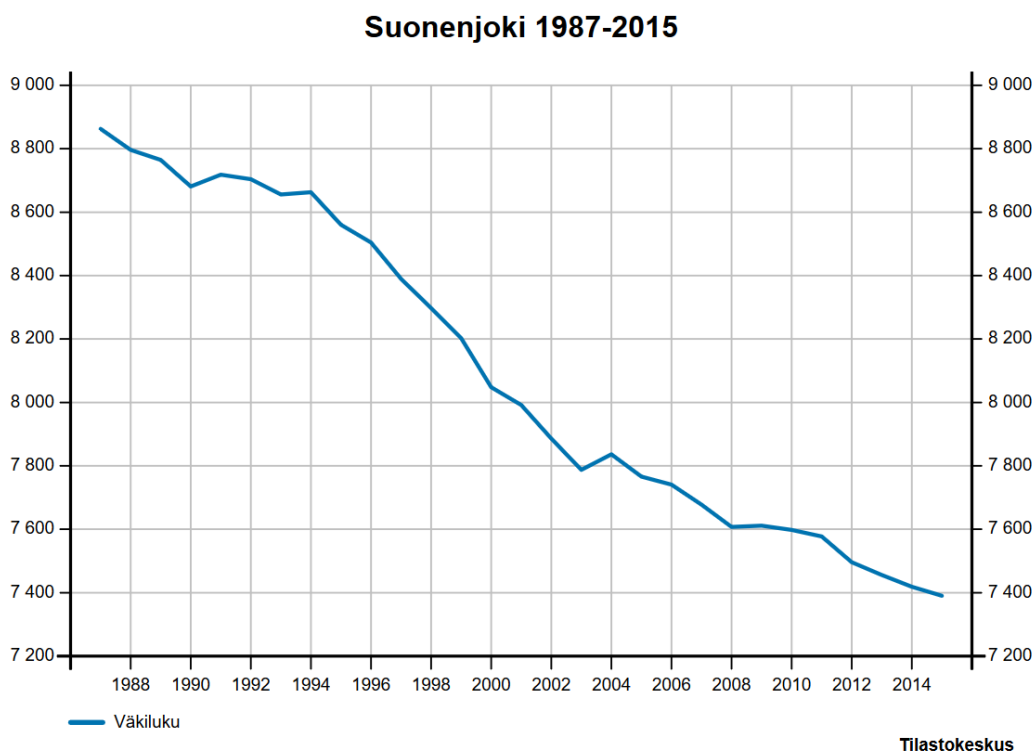
Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus

LVI

Lämpö, vesi, ilmanvaihto

2 SUONENJOEN KAUPUNKI

Suonenjoki on kaupunki, joka sijaitsee Pohjois-Savon maakunnan länsiosassa. Vuonna 2015 Suonenjoen kunnassa asui 7 390 ihmistä. Vaikka Suonenjoki sijaitsee alueellisesti lähellä luontoa, siellä on upeat maisemat ja hyvät kulkuyhteydet, niin kuvion 1 mukaan Suonenjoki on kärsinyt monta vuotta yhteen menoon muuttotappiota (Stat.fi).



Kuvio 1. Suonenjoen väkiluvun kehitys (Stat.fi)

Savon ammatti- ja aikuisopisto lopetti toimintansa Suonenjoella vuonna 2013, joten tulevat ammatitopiskelijat ohjataan Kuopioon tai Varkauteen. Näin ollen Suonenjoelta muuttaa nuoria ihmisiä pois isompiin kaupunkeihin tulevaisuudessakin. Sen myötä Suonenjoen asukasluku todennäköisesti pienenee edelleen ja suurempien ikäluokkien prosentuaalinen määrä asukasluvussa nousee.

Suonenjoen kaupunginhallitus on päättänyt, että tuloveroprosenttia pienennettäisiin ensi vuodelle 2017. Kaupunginjohtaja Juha Piironen toteaa, että tuloveroa pienentämällä kaupunki lisää vetovoimaansa ja imagoaan, näin saataisiin ihmisiä muuttamaan Suonenjoelle. Lisäksi kuntalaisten osto-voima lisääntyy veropienennyksen myötä. (Lötjönen 2016-11-07.)

2.1 Kaupungin visio rakentamisesta

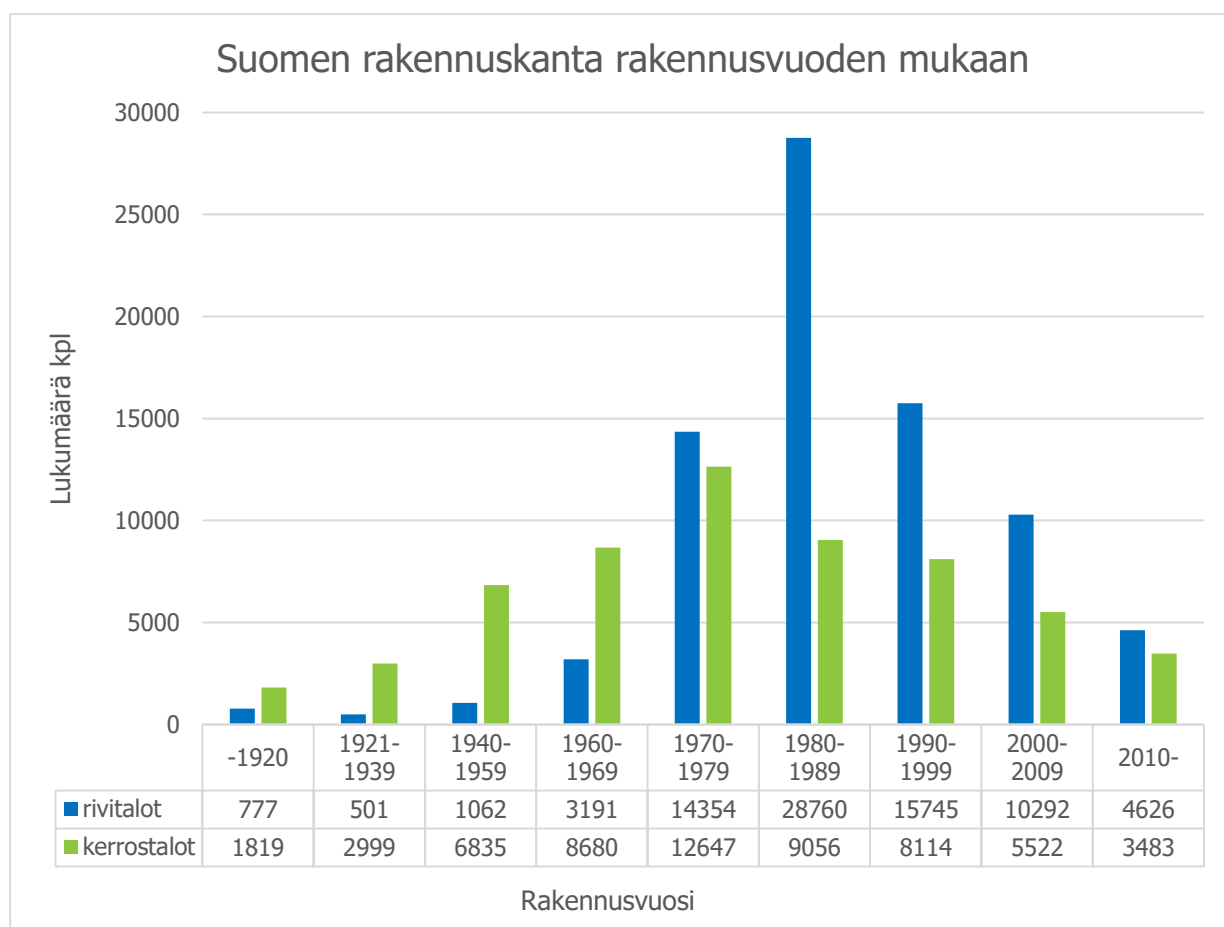
Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokratalojen toimitusjohtaja Riikka Oinosen (2016-11-16) mukaan maankäyttöä ohjataan keskustan kehittämisen suuntaan. Yhdyskuntarakennetta pyritään tiivistämään mm. kunnallistekniikan tehokkuuden kasvattamiseksi. Korjausrakentamista kaupunki ei ohjaa muutoin, kuin omassa hallinnassaan olevien kiinteistöjen osalta. Kaupunki on pääosin luopunut haja-asutusalueella hallinnassaan olleista kiinteistöistä menneinä vuosina.

Arvioidusti suurin osa suonenjokelaisista tai sinne muuttavista pitää omakotitaloasumista tavoiteltavana. Tätä arviota tukee myös se seikka, että vuonna 2015 Suonenjoelle on muuttanut 334 asukasta. Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokratalot on suurin vuokranantaja ja niillä on muuttoja ollut viime vuonnakin alle 100. Iso osa kuntaan muuttajista siis muuttaa jonnekin muualle, kuin vuokralle. Asumista ja asuinympäristöä käsitelleessä seminaarissa joitakin vuosia sitten suonenjokelaiset arvostivat ympäristön luontokohteita, mutta toisaalta sitä, että keskusta on tiivis ja palvelut helposti saatavissa. (Oinonen 2016-11-16.)

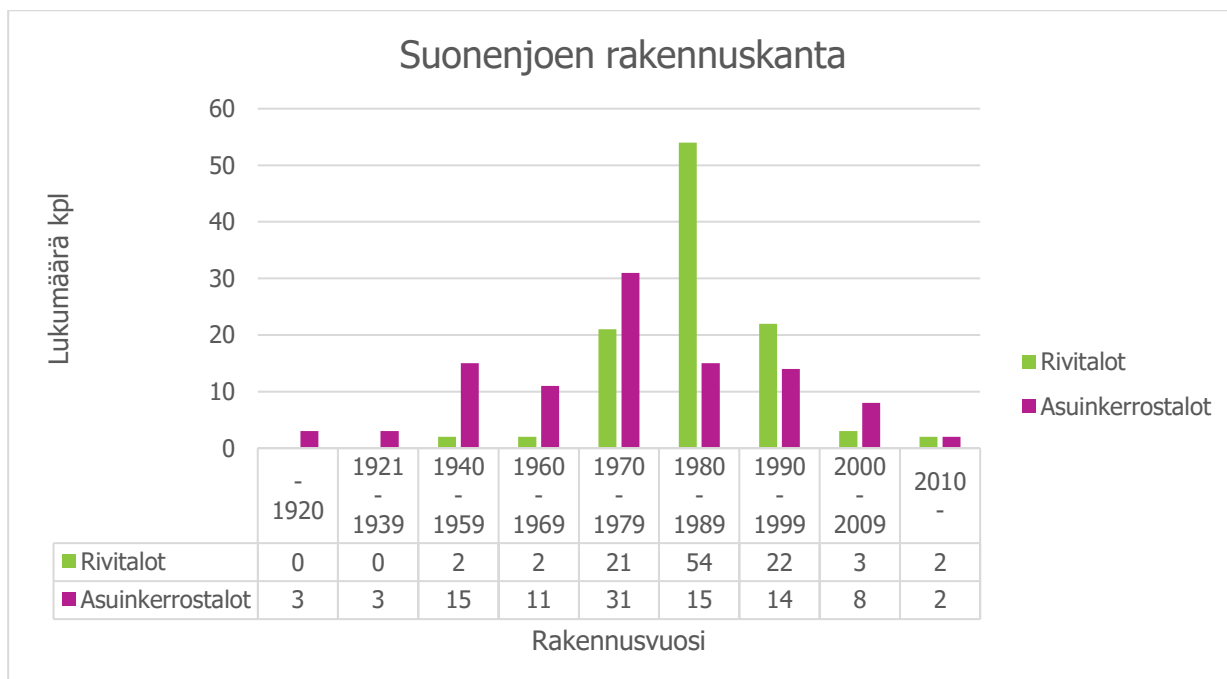
Kaupungilla ei ole erityistä suunnitelmaa korjausrakentamisesta tulevaisuudessa. Kaupungin omien kiinteistöjen kohdalla useita kiinteistöillä olevia rakennelmia ja rakennuksia puretaan korjaamisen sijaan. Tilat joko eivät ole korjattavissa mittavien vaurioiden vuoksi tai ne ovat nykyisiin käyttötarkoituksiin sopimattomia. Erityisiä energiatehokkuutta parantia toimenpiteitä rakennuksiin ei tehdä. Korjausvelka on kasvanut menneinä vuosina siinä määrin, että energian kulutus ei ole enää kiinteistöjen akuutein ongelma, paitsi monien tyhjiillään olevien toistaiseksi lämmitettyjen ja vajaakäytöllä olevien kohteiden kohdalla. (Oinonen 2016-11-16.)

3 TARPEET KORJAUSRAKENTAMISSA

Yleisesti Suomen kerrostalo- ja rivitalorakennuksista suurin osa on rakennettu sotien jälkeen. Kuvion 2 ja 3 mukaan suurin osa Suomen ja Suonenjoen rakennuksista on rakennettu vuosina 1940 - 2009, joten rakennuskantamme on suhteellisen nuori. Suomen rakennuskanta uusiutuu hitaasti, joten korjausrakentaminen on välttämätöntä teknisen kunnan ylläpitämiseksi. Korjausrakentaminen on aina pyritty tekemään mahdollisimman kustannustehokkaasti, mutta jatkossa pyritään toteutus tekemään energiatehokkaammilla ratkaisuilla johtuen esimerkiksi Ympäristöministeriön asetuksesta rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä.

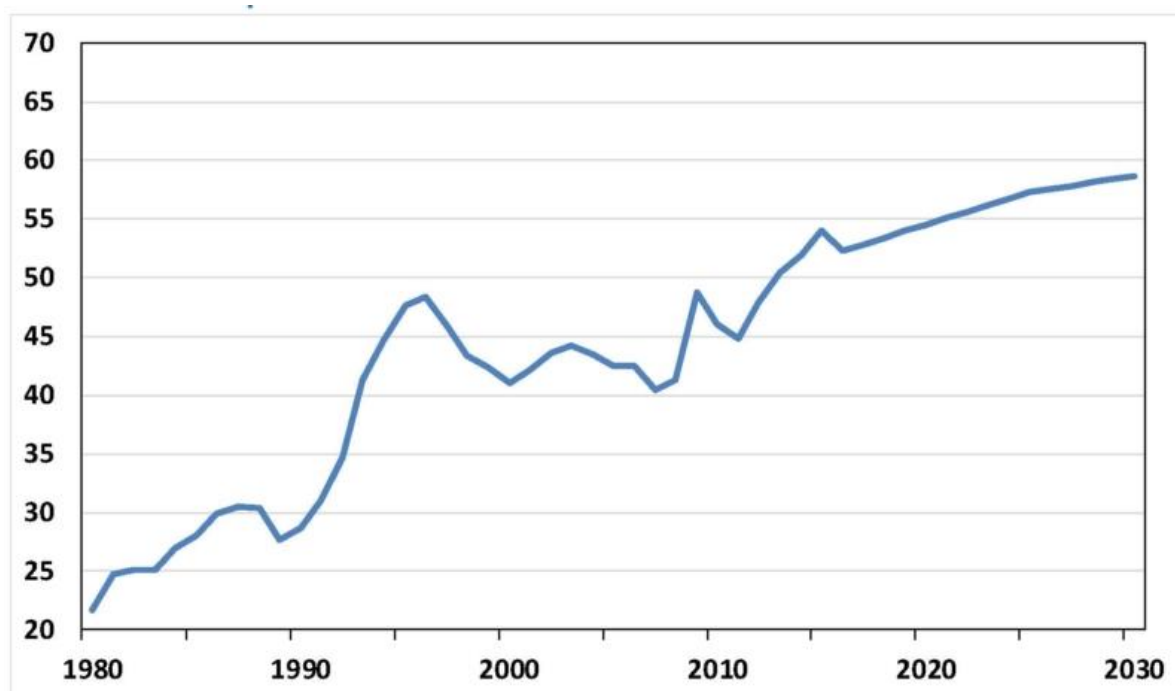


Kuvio 2. Suomen rakennuskanta rakennusvuoden mukaan (Stat.fi)



Kuvio 3. Suonenjoen rakennuskanta rakennusvuoden mukaan (Stat.fi)

Suomessa kerros- ja rivitalojen uudisrakentaminen on hiipumassa ja tulevaisuudessa keskitytään enemmän korjausrakentamiseen ja rakennusten ylläpitoon. Kuviosta 4 selviää, että korjausrakentamisen osuus koko talonrakentamisesta on jo ylittänyt puolivälin ja vuonna 2020 se tulee olemaan jo 55 prosenttia koko talonrakennustuotannosta (Rakennuslehti.fi). Rakennuskannan laitteiden vanhenemisen ja kulumisen, rakenteiden laadun heikkenemisen sekä rakennusvirheiden seurauksena rakennuksiin voidaan kohdistaa korjaus- ja ylläpitorakentamista. Lisäksi korjausrakentamisella voidaan vaikuttaa rakennusten käyttötarkoitusten ja tilojen käyttötarpeiden muutoksiin. Myös jatkuvasti tiukentuneet energiatehokkuuden parantamiseen liittyvät lait voivat aiheuttaa korjaus- ja parannustoimenpiteitä rakennuksiin. (Ympäristöministeriö 2007, 10.)



Kuvio 4. Korjausrakentamisen osuus talonrakentamisesta prosentteina (Rakennuslehti.fi)

Kaupungin tarpeet

Suonenjoen kaupunki haluaa tiivistää yhdyskuntarakennetta eli työssäkäyntialuetta ja kaupunkiseutua. Pyrkimyksenä on, että väestö, asuminen, palvelut, vapaa-ajan alueet ja liikenneväylät olisivat keskittyneet ydinkeskustaan, jotta kunnallistekniikka olisi mahdollisimman tehokasta. Kaupunki haluaa kehittää keskusta-aluetta ja saada kaupunkiin lisää elinvoimaa. (Oinonen 2016-11-16.)

3.1 Asukkaiden tarpeet

81 prosenttia vuokra-asunnon hakijoista ei pidä ensisijaisena toiveena asua ydinkeskustassa (Oinonen 2016-11-16). Tästä voi päätellä, että välimatkat vuokra-asuntojen ja palvelujen välillä eivät ole liian pitkiä. Vuokran hinta ei kuitenkaan merkittävästi muutu keskustassa olevien ja taajamassa olevien asuntojen välillä. Koska asukkaiden ikähajonta on suuri, niin tarpeita on myöskin erilaisia. Suonenjoen ikääntyvä väestö haluaa asumaan hissillisiin taloihin tai alimpiin kerroksiin. Hissitaloja on tällä hetkellä neljä, mutta tulevaisuudessa tarve on varmaankin suurempi.

4 ALUEEN ALKUKARTOITUS

Alkukartoitusvaiheessa on tarkoitus saada kokonaisvaltainen kuva rakennusten nykyisestä kunnosta ja energiatehokkuudesta, millainen väestö taloissa nykyään asuu, minkälainen alue ja asuin ympäristö rakennuksen asukkailla on sekä kartoittaa rakennusten rakenneosien, järjestelmien ja laitteiden korjausvelan määrä, joka saadaan kiinteistöliiton käyttöikä laskurista. Alkukartoitukseen kuului rakennusten ulkopuolinen silmä määräinen tarkastelu paikan päällä ja Kiinteistö Oy Suonenjoen vuokratulojen toimitusjohtajan Riikka Oinosen haastattelu. Tarkastelu tapahtui marraskuussa, jolloin lumi oli jo kerennyt peittää osan rakenteista kuten vesikatteen, joten sitä ei voinut tarkastella.

4.1 Rakennuskanta

Rakennuskannan alkukartoituksessa keskitytään rakennuksen ikään, nykyiseen kuntoon ja energiatehokkuuteen. Rakennukset ovat rakennettu hyvin pitkälti niiden aikakauden rakentamistapojen mukaan, julkisivut on rapattu tai tiiliverhoiltu, vesikatteet ovat peltiä tai tiiltä. Joihinkin taloihin on jo tehty peruskorjauksia, joissa on korjattu LVI-järjestelmiä, keittiöitä ja kylpyhuoneita. Varsinaisia rakenteellisia parannuksia ei ole tehty, kuin joidenkin ovien ja ikkunoiden osalta. Kohteiksi valittiin seitsemän erilaista kohdetta, joissain osoitteissa rakennuksia on usempia, lueteltu taulukossa 1.

Taulukko 1. Opinnäytetyöhön valitut tarkasteltavat kohteet

Osoite		Rak. Vuosi	Lämmön- lähde	lkm ja tyyppi
Siiskolankatu 1	77800 Iisvesi	1986	Suora sähkö	3, RT
Aapispolku 1	77600 Sammalsekä	1988	Kaukolämpö	2, RT
Tervontie 6	77800 Iisvesi	1979	Kaukolämpö	2, RT
Metsolantie 13	77600 Metsola	1984	Kaukolämpö	2, KT
Valkeisenkatu 18	77600 Keskusta	1958	Kaukolämpö	1, KT
Kolmisopenkatu 25	77600 Kolmisoppi	1991	Öljy	3, RT
Tapiolantie 4	77800 Iisvesi	1954	Kaukolämpö	1, KT

Rakennuksen energiatehokkuus määritetään nykyään e-luvun avulla, joka kertoo rakennuksen kokonaisenergiankulutuksen. E-luku lasketaan siihen tarkoitettuihin ohjelmistoihin, jotka on tehty RakMk D3:n ohjeiden mukaan. E-luku ilmoittaa kokonaisenergiankulutuksen energiamuotojen kertoimella painotettuna vuodessa lämmitettävää neliötä kohden.

Rakennuksiin on tehty FinnEnergia Oy:n Hannu Partasen toimesta olemassa olevan rakennuksen mallin mukaiset energiatodistukset vuonna 2014. Kyseisistä todistuksista saadaan tietoon nykyinen energiatehokkuus ja laskentaohjelmiston avulla pystytään tutkimaan myös energiatehokkuuden parannusmahdollisuuksia. Taulukossa 2 on lueteltu e-luku, e-luvun raja-arvo eli tämän päivän vaatimus uudisrakennuksen e-luvulle ja energiatehokkuusluokka.

Taulukko 2. Tarkasteltavien kohteiden energiatehokkuus

Osoite	E-luku	E-luokka
Siiskolankatu 1		
Talo 1	442/150	G
Talo 2	461/150	G
Talo 3	445/150	G
Aapispolku 1		
Talo A	253/150	E
Talo B	252/150	E
Tervontie 6		
Talo A	396/150	F
Talo B	393/150	F
Metsolantie 13		
Talo 1	219/130	F
Talo 2	219/130	F
Kolmisopenkatu 25		
Talo A	345/150	F
Talo B	340/150	F
Talo C	340/150	F
Tapiolantie 4	304/130	G
Valkeisenkatu 18	294/130	G

Kaikki rakennukset siis kuluttavat energiamuodon kertoimella painotettuna keskiarvona 336 kWh energiaa neliötä kohden vuodessa, kun uudisrakennukset kuluttavat tapauksesta riippuen noin puolet vähemmän. Voidaan siis todeta, että rakennusten laskennallinen energiatehokkuus on todella vaatimattomalla tasolla.

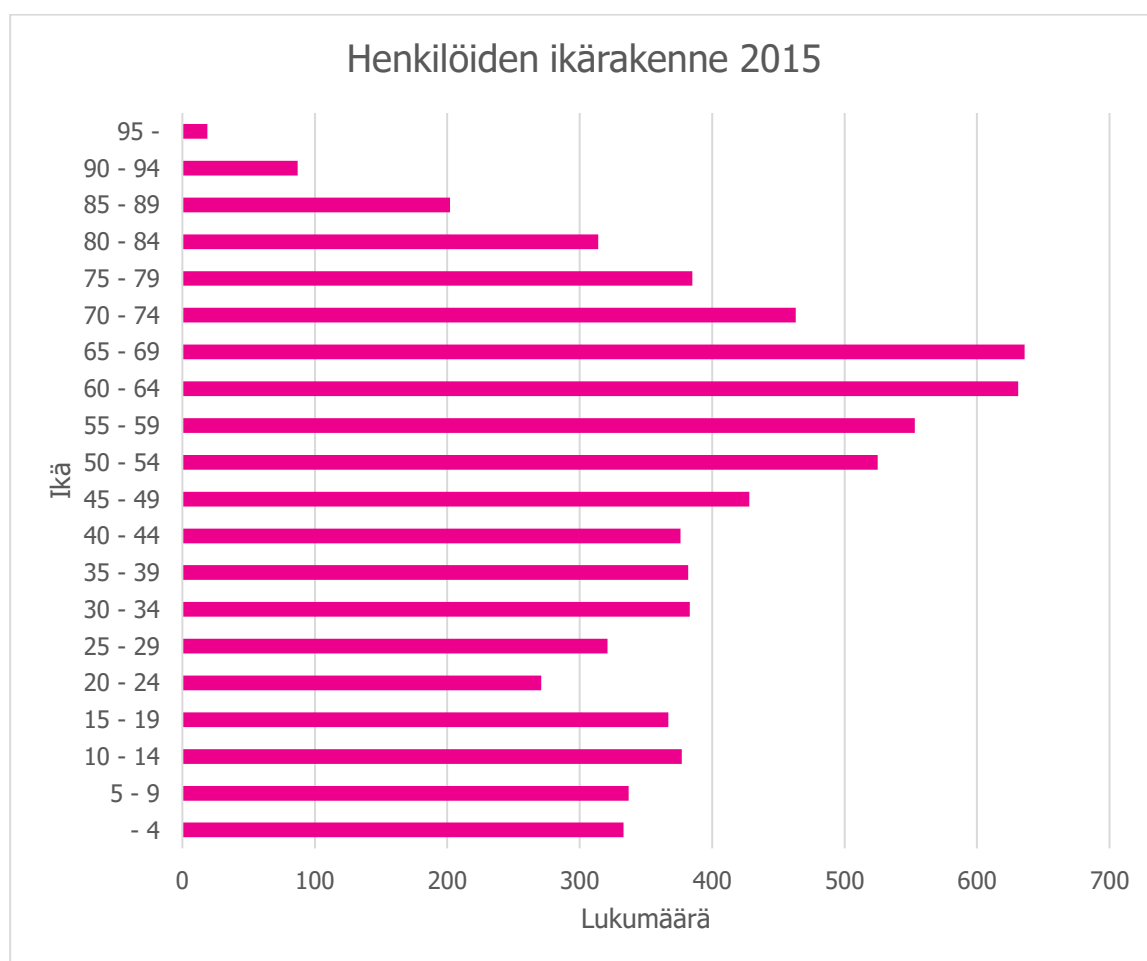
Suonenjoen Vuokratalo KOy:itä saadussa raportissa esimerkiksi Aapispolku 1 talojen kaukolämmön toteutunut kulutus oli vuoden ajalta 115 350 kWh, kun laskennallisesti ja kertoimella painotettuna se on 83 461 kWh. Ilman energiamuodon kerrointa kulutus olisi laskennallisesti 119 231 kWh, eli laskentaohjelmisto pääsee tässä tapauksessa hyvinkin lähelle todellisuutta.

4.2 Väestö

Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokratalojen vuokraamissa rakennuksissa asuu tällä hetkellä noin 570 henkilöä ja 1,4 henkilöä asuntoa kohden, eli suuria lapsiperheitä ei asunnoissa tällä hetkellä asu, vaan valtaosa lapsiperheistä asuu omakotitaloissa. Asukkaita vuokrataloissa on kaikista yhteiskuntaluokista ja kaiken ikäisiä, vuonna 2014 yli 75-vuotiaita oli 75 kappaletta eli noin 13 prosenttia kaikista asukkaista. Noin 80 ruokakuntaa saa asumistukea, eli noin 20 prosenttia kaikista ruokakunnista voidaan lukea pienituloisiksi. Väestön vaihtuvuus vuokra-asunnoissa on noin 20 prosenttia, mutta yli 20 vuotta vuokra-asunnoissa asuneita on kuitenkin 14 ruokakuntaa. (Oinonen 2016-11-16.)

15.10.2016 vuokrataloihin oli hakemuksia 78 ruokakunnalta, joista 13 haki asuntoa kerrostaloista ja 25 halusi asunnon rivitaloista, loput eivät ilmoittaneet toivomuksia. Yhden-kahden henkilön ruokakuntia hakijoista oli 63, eli noin 81 prosenttia. Kaikkiaan 26 hakijaa toivoi portaantonta asuntoa ja näistä 9 erityisesti ydinkeskustassa sijaitsevasta talosta. Kaikkiaan 15 hakijaa eli noin 19 prosenttia halusi asunnon aivan ydinkeskustasta. 27 ruokakuntaa ilmoitti toiveekseen, että asunnon vuokra ei ylitä sosiaalitoimen hyväksymän kahden hengen talouden kohtuullista vuokraa 550 €/kk. (Oinonen 2016-11-16.)

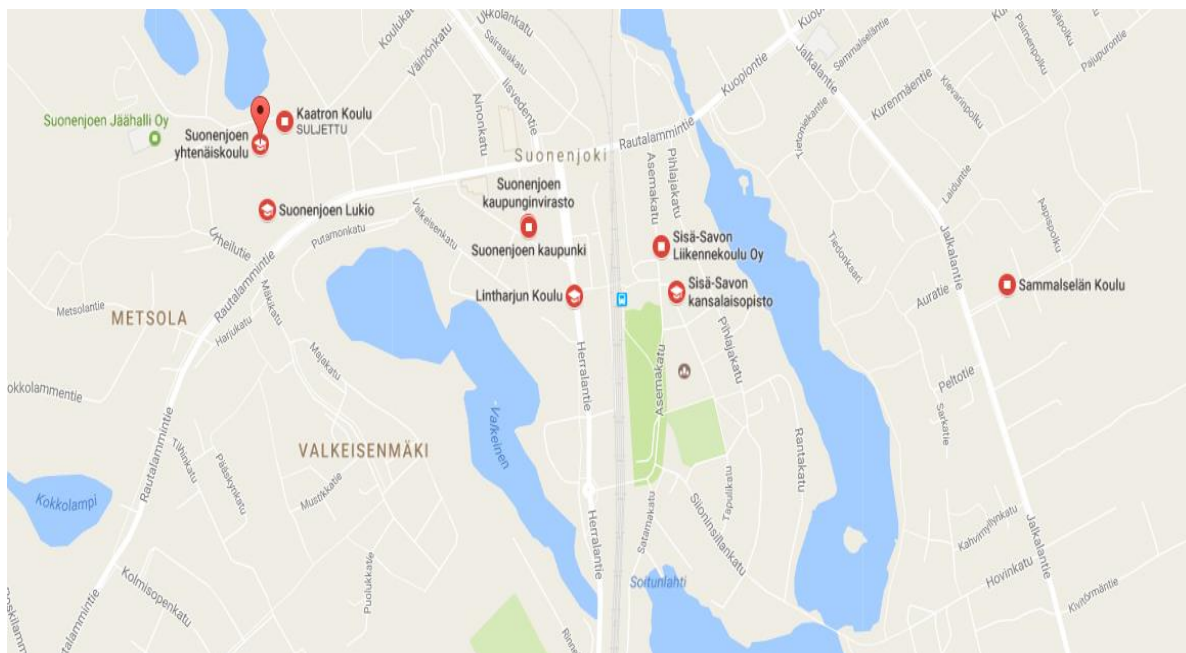
Kuvion 5 mukaan Suonenjoella asui vuonna 2015 eniten 65 - 69 ja 60 - 64 vuotiaita henkilöitä. Tilaston mukaan väestö tulee ikääntymään.



Kuvio 5. Suonenjoen asukkaiden ikärakenne vuonna 2015 (Kunnat.net)

4.3 Alue

Suonenjoen vuokratalot sijaitsevat ympäri Suonenjokea ja Iisvedellä kohteita on yhteensä kuusi. Talot ovat sijainnillisesti hyvissä paikoissa ja suurin osa kohteista on parin kilometrin sisällä torista. Iisvedellä olevat kohteet ovat syrjäseudulle haluavalle vuokralaiselle sopivia. Lähes kaikki kohteet ovat jonkin palvelun äärellä, kuten kauppohen, koulujen ja päiväkotien. Mikäli palvelut eivät ole aivan vieressä, niin kaikki ovat kuitenkin hyvien liikenneyhteyksien varrella. Suonenjoen palvelut ovat hyvin paljon keskittyneet keskustaan. Peruskouluja Suonenjoella on neljä, joista yksi Lempyyllä, yksi Iisvedellä ja kaksi keskustassa, lukioita on vain yksi (kuva 1).



Kuva 1. Suonenjoen koulut (Google.fi)

4.4 Rakenteiden tekniset käyttöiät

Rakenteille, rakennusosille, järjestelmille ja laitteille annetaan tekniset käyttöiät. Tekninen käyttöikä on käyttöönoton jälkeinen aika, jonka ne laskennallisesti toimivat. Kun tekninen käyttöikä on tullut täyteen, niin rakenne, järjestelmä, rakennusosa, järjestelmä tai laite on tarkoitettu korvattavaksi uudella. Käyttöikämäärytykset perustuvat kokemuksiin, eikä sitä voida pitää absoluuttisena totuutena. Lisäksi rakenteille, rakennusosille, järjestelmille ja laitteille annetaan rasitusluokat 1,2,3, joilla kuvataan ympäristön ja käytön aiheuttamaa rasitusta käyttöolosuhteissa. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. KH 90-00403, 1-2.)

Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokratalojen rakennuksissa ei ole tehty kunnossapitotarveselvityksiä, millä voitaisiin helposti ennakoida ja hallinoida tulevia kustannuseriä. Kunnossapitotarveselvitykseen merkitään seuraavan viiden vuoden ajalle ne rakennuksen tai järjestelmän osat, mitkä tarvitsevat kunnostusta. Näiden dokumenttien puuttuminen aiheuttaa osaltaan korjausvelan kasvamisen suureksi. Vuokratalojen käyttöiät ovat arvioituja, koska rakennusten sisällä ei käyty, eikä tarkkaa tietoa jo suoritetuista korjaustoimista ole. Rakennusten käyttöikien ylitysvuodet ovat liitteessä 1.

5 ALUEELLINEN KORJAUSRAKENTAMINEN JA ENERGIA TEHOKKUUS

Alueellisella korjausrakentamisella ja energiatehokkuudella pyritään ehostamaan jotain tiettyä aluetta. Asukkaita kiinnostavalla parannettavalla alueella on hyvät kulkuyhteydet, palvelut, ulkoilu- ja harrastusmahdollisuudet. Korjausrakentamisella ja sen yhteydessä tehdyllä energiatehokkuuden parantamisella saadaan synergiahyöty. Hyödyn ansiosta alueen energiankulutus pienenee, asumismukavuus paranee ja vuokratuotot kasvavat.

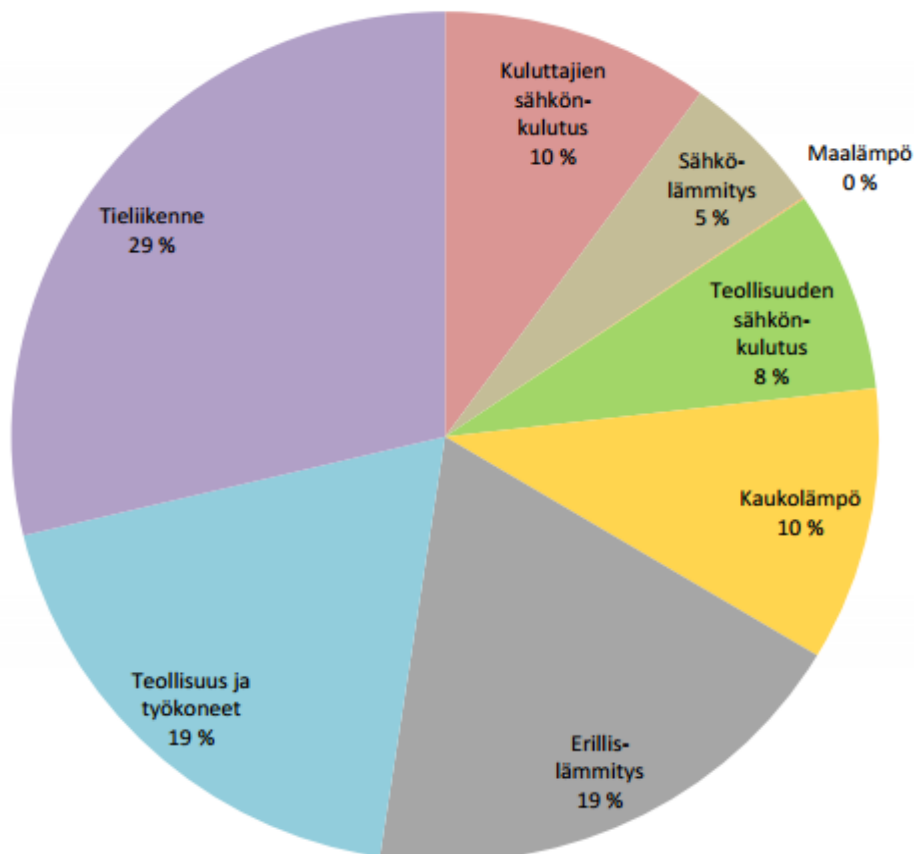
5.1 Alueellinen korjausrakentaminen

Alueellisessa korjausrakentamisessa pyritään saneeraamaan muutakin, kuin pelkästään asuinrakennuksia, esimerkiksi leikkialueita, katuja, valaistusta, kouluja ja päiväkoteja. Tällä tavalla koko tietty alue voidaan saada mahdollisimman lähelle nykypäivän määräyksiä ja mukavuuksia, sekä alueen energiankulutusta pienennettyä uudemman teknologian avulla. Mikäli asuinrakennukset ovat pääosin rakennettu tietylle alueelle tiettyinä aikakautena, niin rakenteet ja järjestelmät ovat kaikissa rakennuksissa yhtenevät, johtuen sen rakentamisaikakauden rakennusmääräyksistä ja ohjeista. Tällöin rakenteiden tai järjestelmien tekninen käyttöikä vanhentuu yhtä aikaa ja korjaukset voidaan suorittaa rakennuksiin peräkkäin tai saman aikaisesti. Näin korjausrakennusurakointi on nopeampaa, halvempaa ja helpompaa.

Rakennusten osalta alueellista korjausrakentamista voidaan myös kutsua ryhmäkorjaushankkeeksi. Ryhmäkorjaushankkeeseen valitaan useampi talo, jotka vaativat korjauksia. Tämä vaikuttaa kustannuksiin alenevasti, koska säästetään väistötiloissa, urakan läpimenoaika lyhenee ja hankintoja tehdään kerralla enemmän. (Ryhmäkorjaushankkeen kokoaminen, suunnittelu ja toteutus: RIL 260-2012, 9.) Mikäli rakennukset ovat rakennettu samoista materiaaleista, niin korjaustoimenpiteet ovat tällöin toistuvia ja toimenpiteet ovat nopeita suorittaa.

5.2 Alueellinen energiatehokkuus

Alueellinen energiatehokkuus tarkoittaa jonkin tietyn alueen tehokkaasti käyttämään energiaa kustannustehokkaasti. Alueelliseen energiatehokkuuteen vaikuttaa monta asiaa, esimerkiksi rakennusten kuluttama energia, energiantuotanto ja sen jakelu sekä lisäksi liikenne. Yleisesti suurin osa kaupungin kuluttamasta energiasta koostuu kiinteistöistä, esimerkiksi kuvion 5 mukaan Suomenjoen vuoden 2014 energiankulutus oli 380 GWh, josta rakennukset kuluttivat 44 prosenttia (CO₂-raportti, 27). Koska rakennukset kuluttavat suuren osan kaupungin energiasta, on niiden energiatehokkuuden parantamisella iso merkitys alueellisella tasolla. Ei siis ole mikään ihme, että rakennuksien energiankulutukseen koskevia määräyksiä tiukennetaan koko ajan ja kasvihuonekaasujen päästöjä hillitään niiden kautta.



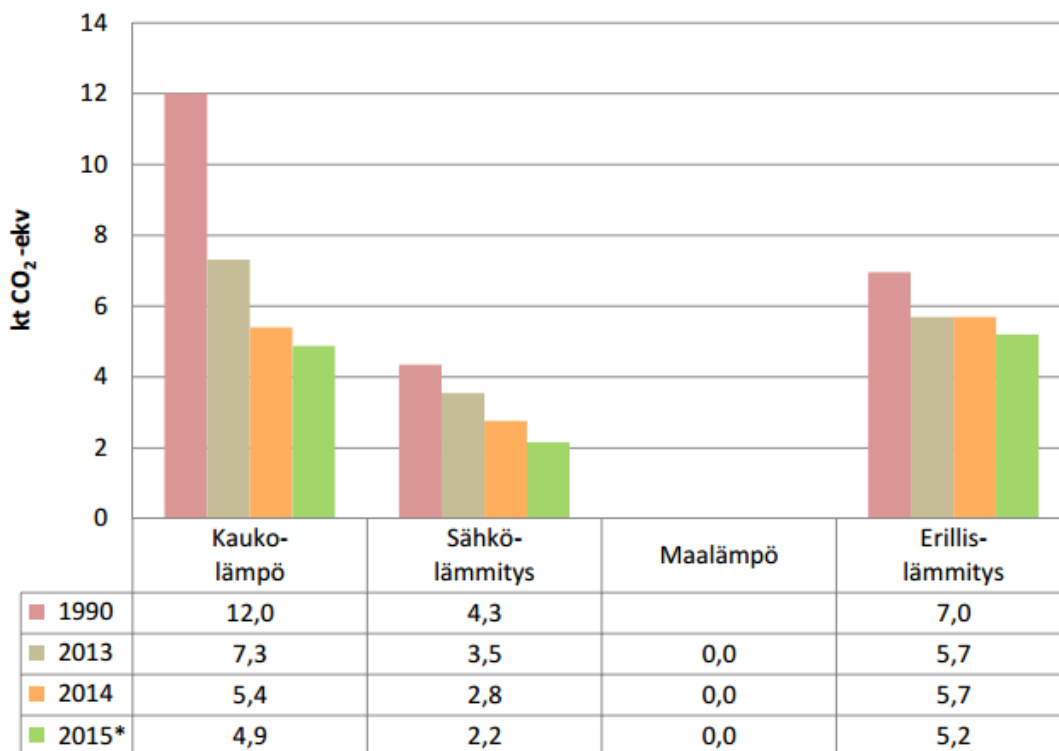
Kuvio 5. Suonenjoen energiankulutuksen jakautuminen vuonna 2014 (CO2-raportti, 27)

Energiätehokkuutta on aiemmin tarkasteltu lähinnä vain rakennuskohtaisesti, mutta nykyään huomiota kiinnitetään myös rakennettujen alueiden kestäväan kehitykseen ja energiatehokkuuteen. On luotu uusia työkaluja, kuten ympäristöluokitukset ja alueellinen energiamalli, joiden avulla voidaan parantaa aluesuunnittelua, tarkastella energiatehokkuutta ja ympäristönäkökohtia. Alueellisen energiamallin avulla alueen energiankulutusta voidaan simuloida 3D-mallinnuksen myötä, näitä on jo hyödynnetty Suomessa. Alueelliset ympäristöluokitukset ovat vielä uusi asia Suomessa, mutta näitä järjestelmiä tarjoavat samat tahot, kuin rakennustenkin ympäristöluokittajat: BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) Communities tai LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Neighborhood Development. Alueellinen energiamalli mahdollistaa asemakaavan ja ympäristösuunnittelun mahdollisimman energiatehokkaaksi tutkimalla erilaisia ympäristömalliratkaisuja. (Figbc.fi.)

Rakennusten ympäristöluokituksista on todettu saavan taloudellista hyötyä vuokranantajille. Yhdysvalloissa McGraw Hill Construction teki aiheesta tutkimuksen. Tutkimuksessa todettiin, että vihreällä rakentamisella on vaikutusta rakennuksen arvonnousuun noin 7,5 prosenttia. Rakennuksen käyttöaste kasvoi 3,5 prosenttia ja näin ollen myös vuokrasta saatavat tuotot kasvoivat 3 prosenttia. Vihreällä rakentamisella on siis vaikutusta paitsi rakennuksen arvoon, niin myös imagoon. Se antaa vastuullisen kuvan rakennuksen omistajista ja asukkaista. (Figbc.fi.)

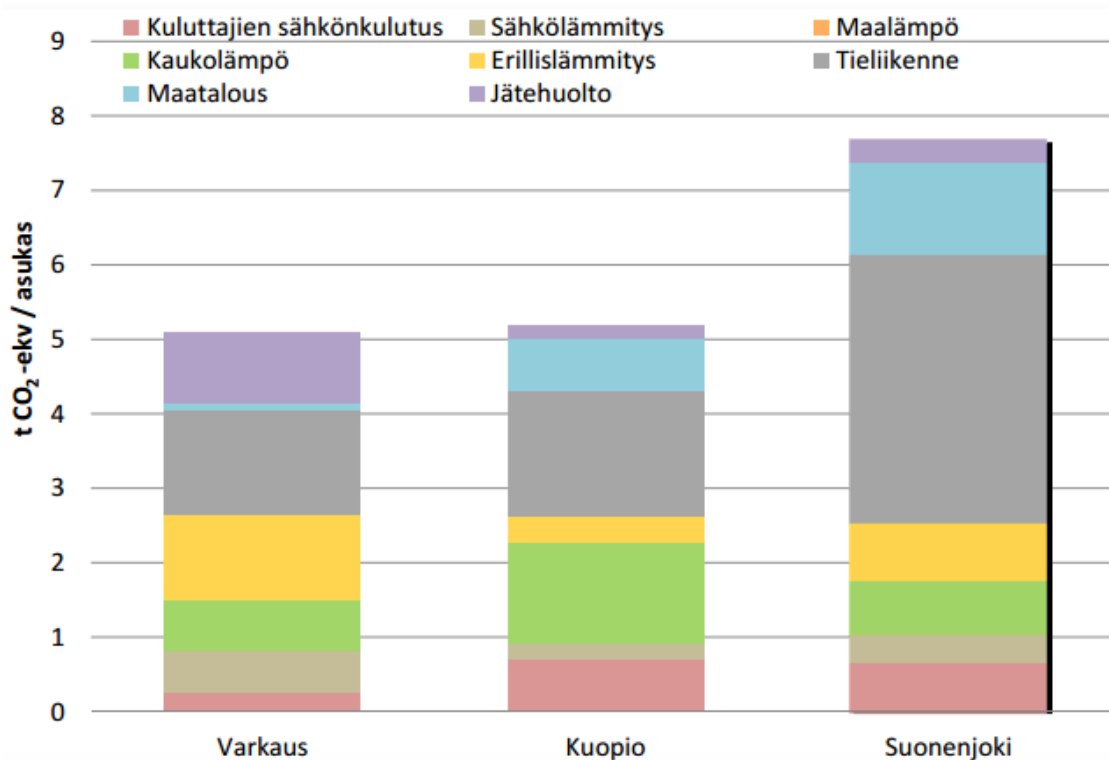
Energiantuotanto ja sen jakelu ovat myös suuri osa alueen energiatehokkuutta, esimerkiksi huomiota pitää kiinnittää tuotantolaitoksen polttoaineeseen (öljy, kaasu, puu), etäisyyteen asuinalueesta ja sitä kautta jakelussa tapahtuviin lämpöhäviöihin ja pienempiin kunnallistekniikkaan huolto ja ylläpitokustannuksiin. Energiaa voidaan myöskin tuottaa ilman voimalaitosta, kuten maalämmöllä. Alueellista energiatehokkuutta parantaa uusiutuvan energian käyttö fossiilisten polttoaineiden sijaan, on esimerkiksi mahdollista tehdä keskitetty maalämpökenttä, jossa on useita porakaivoja ja josta tuotetaan lämpöä useammalle talolle keskitetysti. Vaihtoehtona on myöskin tutkia, millä kaupungin alueella aurinko pääsee paistamaan kirkkaimmin ilman häiriötä, esimerkiksi varjostusta. Tällainen alue on kustannustehokkain ratkaisu asentaa aurinkokeräimiä tai paneeleja. Aurinkoenergiaa voidaan ottaa talteen useamman kattolapteen avulla tehokkaammin.

Suonenjoella on yksi kaukolämmön päätuotantolaitos, jonka polttoaineena on puu ja turve. Kuvion 6 mukaan lämmityksestä syntyvät päästöt ovat vähenemässä Suonenjoella vuosi vuodelta. Kaukolämmöstä syntyvät päästöt ovat laskemassa, koska tuotantolaitoksessa on vähennetty fossiilisen polttoaineen turpeen käyttöä ja lisätty uusiutuvan puupolttoaineen käyttöä. (CO₂-raportti, 15.)



Kuvio 6. Lämmityksestä syntyneet päästöt Suonenjoella (CO₂-raportti, 15)

Alueellista energiatehokkuutta voidaan myös parantaa maa-alueiden käytöllä, jolloin alueelta poistetaan vajaalla käytöllä tai tyhjillään olevat rakennukset ja maa-alueet rakennettaisiin tiheämmin, jolloin ns. "hukkatilaa" ei alueella olisi. Lisäksi asuinrakennuksien sijainti lähellä työpaikkoja pienentäisi liikenteestä aiheutuvia päästöjä. Suonenjoella liikenteestä syntyvät päästöt ovat asukaskohtaisesti noin kaksinkertaiset verrattuna Varkauteen (kuvio 7).



Kuvio 7. Asukaskohtaiset päästöt (CO₂-raportti, 34)

5.3 Rakennus ympäristössä

Rakennuksen lämmittämisestä syntyy ilmastoon kasviuonekaasupäästöjä, joka taas kasvattaa kasvihuoneilmiötä. Ympäristövaikutukset alkavat jo rakennuksen rakentamisvaiheessa, jolloin kulutetaan luonnonvaroja kuten energiaa, materiaaleja ja vettä. Lisäksi rakentamisvaiheessa syntyy haitallisia vaikutuksia kemikaaleista, jotka saastuttavat ihmisiä, eliöitä, maaperää ja vesistöä. (Ymparistosaava.fi.) Vaikutus ei ole pelkästään yksipuoleinen, sillä ympäristöolosuhteet vaikuttavat jatkuvasti rakennuksiin, niiden rakenteisiin ja järjestelmiin. Mikäli ympäristön vaikutusta ei olisi, niin rakennusten huolto- ja korjaustoimenpiteet olisivat hyvin vähäisiä.

Rakenteille annetaan erilaisia rasitusluokkia, jotka määräytyvät ympäristöolosuhteiden mukaan. Esimerkiksi betonille on olemassa yhteensä 18 erilaista rasitusluokkaa, jotka koostuvat viidestä kokonaisuudesta

- Ei korroosion tai syöpymisrasituksen riskiä, X0-luokka
- Karbonasoitumisen aiheuttama korroosio, XC-luokat
- Kloridien aiheuttama korroosio, XD- ja XS-luokat
- Jäätymis-sulamisrasitus, XF-luokat
- Kemiallinen rasitus, XA-luokat. (Finnsementti.fi.)

5.3.1 Vesikatteet

Vesikatteen tehtävä on suojata rakennuksen sisäosia sääolosuhteilta, kuten vedeltä ja lumelta. Vesikatteelta vesi johdetaan räystäskouruihin, sieltä syöksytorvien kautta sadevesikaivoihin ja edelleen tontin maaperään tai kunnalliseen viemäriverkostoon. On tärkeää, että vesikate on tiivis, eikä siinä ole murtumia, halkeilua tai rakoja, siksi vesikate tulisi käydä tarkastamassa tarkastusvälien mukaisesti. Vesikatteiden keskimääräiset tekniset käyttöiät määräytyvät käytettävän materiaalin ja rasisluokan mukaan seuraavasti:

- Kumibitumikermikate
 - o 1-kerroskate 20...30 vuotta
 - o 2-kerroskate, tasakatto 20...35 vuotta
 - o 2-kerroskate, harjakatto 25...40 vuotta
 - o 3-kerroskate 30...40 vuotta
- Rivipeltikate 40...80 vuotta
- Profiilipeltikate 30...50 vuotta
- Tiilikate 40...50 vuotta
- Kuitusementtikate 25...35 vuotta (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. KH 90-00403, 9).

Vesikattotyyppejä, joita nykyään ja Suonenjoen vuokrataloissa rakentamisessa on käytetty ovat harjakatto, aumakatto, pulpettikatto ja tasakatto. Vesikatemateriaaleista on käytetty ja käytetään nykyään huopakatetta, teräskatetta ja tiilikatetta. Haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan minimoida esimerkiksi valitsemalla puiden ympäröimälle talolle sellainen vesikatetyyppi, joka on helppo puhdistaa roskista ja kestää hyvin säätä, esimerkiksi teräskate.

Vesikatteen korjaus- ja huoltotarvetta syntyy sään takia. Eniten kuitenkin katolle tulevan roskan takia, varsinkin, jos rakennuksen vieressä on puustoa kuten kuvassa 2. Lisäksi rakennuksen vieressä olevan puuston juuret voivat vahingoittaa, tai jopa tukkia rakennuksen salaojajärjestelmän. Jos katolle tulevia roskia, kuten risuja, lehtiä ja oksia ei siivota pois, ne voivat kasaantua ja tällöin vahingoittaa katemateriaalia. Roskien ja katteen väliin kertyy kosteutta ja katolle syntyy sammalta. Mikäli vesikatetta ei huolleta tai korjata säännöllisesti, niin materiaaliin voi syntyä vaurioita ja yläpohjatiilaan saattaa päästä vettä. Kosteusrasitus yläpohjan eristeisiin, esimerkiksi villaan tai puupalkkeihin voi otollisissa olosuhteissa aiheuttaa mikrobivaurioita ja lahovaurioita. Lahovaurion seurauksena puun tekniset ominaisuudet, kuten kuormituskestävyys heikkenee. Lisäksi sisäilmaan voi kulkeutua ihmisille haitallisia mikrobeja.



Kuva 2. Puuston kasvustoa rakennuksen vieressä (Partanen 2016-11-02)

5.3.2 Putkistot

Rakennuksessa kulkee pääsääntöisesti kolme erilaista putkistoa, viemäriputket, vesiputket ja ilmanvaihtoputket. Ilmanvaihtoon liittyvät putkistot ja kanavat eivät vaadi uusimista, mikäli tilojen tai niiden käyttötarkoitus tai ilmanvaihtojärjestelmä ei muutu. Sen sijaan käyttövesiputkisto ja viemäriputkisto tarvitsevat uusimista 40 - 60 vuoden välein riippuen putkiston kunnosta ja materiaalista (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset. KH 90-00403, 16-17.) Nyt putkiremonttia eli linjasaneerausta tehdään noin 1960 - 1970 luvuilla valmistuneisiin taloihin. Suonenjoen vuokrataloihin linjasaneeraukset on tehty ajankohtaisina aikoina ja samalla on uusittu muutakin rakenteita huoneistoissa. Linjasaneerauksen voi tehdä yleensä kahdella eri tavalla, joko uusitaan kaikki käyttövesi- ja viemäriputket, sähköt ja märkätilat tai kunnostetaan vanhat käyttövesi- ja viemäriputket. Linjasaneerauksen hinta on aina rakennuskohtainen, mutta yleisesti Kuopion alueella hinta putkien uusimisille on 700 - 800 €/huoneisto-m² ja putkien kunnostamiselle 100 - 200 €/huoneisto-m², hinnat toki vaihtelet aina talon muodon ja koon mukaan (Rytkönen 2017-01-30).

Kunnallistekniikan putkistoon kohdistuu myöskin uusimis- ja korjaustarvetta. Tämä on yksi syy, miksi kunnallistekniikka pyritään suunnittelemaan mahdollisimman kustannustehokkaaksi. Mitä enemmän putkistoa on, sitä enemmän on myöskin korjaustarvetta. Tätä Suonenjoen kaupunki pyrkii ehkäisemään tiivistämällä keskusta-alueen maankäyttöä. Sillä saadaan enemmän rakennuksia esimerkiksi liitettyä kaukolämpöverkoston, joka on kuvan 3 mukaan Suonenjoella keskittynyt keskustaan.



Kuva 3. Suonenjoen kaukolämpöverkosto (Savonvoima.fi)

5.3.3 Julkisivut

Julkisivussa käytettyjä materiaaleja on lukuisia, yleisempiä Suonenjoen vuokrataloissa käytettyjä on kuitenkin tiili, rappaus ja lautaverhous. Jokainen materiaali altistuu ympäristövaikutuksille eri tavalla ja kaikki tarvitsevat jossain vaiheessa uusimista tai korjausta. Tiheimpää huoltoa tarvitsee puujulkisivut, joiden maali kuluu auringon vaikutuksesta. Etelän suuntaan oleva puujulkisivu saattaa tarvita huoltomaalausta jo 5-7 vuoden välein. Toisaalta puupintaista julkisivua on helpompi huoltaa yksittäisen kohtien osalta. (Suomirakentaa.fi.) Julkisivumateriaalien tekniset käyttöiät ovat

- Lautaverhous 30...70 vuotta
- Tiiliverhous 50 vuotta
- Rappaus 30...70 vuotta (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. KH 90-00403, 9).

Tiiliverhottu julkisivu on helpompi huoltaa, kuin lautaverhoilut pinnat. Se ei vaadi ilman vaurioita, kuin saumojen korjausta 25 vuoden välein ja lian puhdistusta tarpeen mukaan (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. KH 90-00403, 6). Tiilipintaan voi ympäristöstä aiheutua sammal- ja jäkäläkasvua, kuten kuvassa 4. Mikäli tiilipintoja ei puhdisteta, saattaa kasvusto jossain vaiheessa tukkia seinän alareunassa olevat tuuletusraot. Tässä tapauksessa kasvusto alkaa noin 1,5m räystäään alapuolelta ja mukailee selvästi harjakaton muotoa, eli sadevedellä on todennäköisesti asiaan vaikutusta.



Kuva 4. Tiiliverhoilussa sammalkasvustoa (Partanen 2016-11-02)

Rapatut julkisivut vaativat lähes samanlaisia huoltotoimenpiteitä, kuin tiilipinnat. Rappaukseen voi tulla halkeamia (kuva 5) esimerkiksi rakennuksen elämisestä tai veden pääsystä rappauksen taakse, näiden halkeamien pikainen korjaus olisi tärkeää. Mikäli halkeamia ei korjata heti, vettä pääsee halkeamista rappauksen taakse ja saattaa jäätyessään aiheuttaa lohkeamia ja lisää halkeamia. (Suomirakentaa.fi.)



Kuva 5. Rappauksessa halkeamia (Partanen 2016-11-02)

6 KORJAUKSEN KANNATTAVUUS JA VAIHTOEHDOT

Korjausrakentamisella yleensä tarkoitetaan jompaakumpaa kahdesta menetelmästä; peruskorjaus ja perusparannus. Nämä korjausmenetelmät eivät ole vuosittain tehtäviä normaaleja korjaustoimenpiteitä, vaan ne tehdään kohteen tarpeiden ja rakennusosien tai järjestelmien käyttöikien mukaan, esimerkiksi 20 - 30 vuoden välein. (Taloyhtio.net.)

Peruskorjauksella tarkoitetaan olemassa olevan rakennuksen rakenteiden, rakennusosien, kalusteiden, varusteiden, järjestelmien ja laitteiden korjaamista samalle tasolle, kuin ne olivat uutena. Normaaleja kerrostalon peruskorjauksessa korjattavia osia ovat ikkunat, ulkoseinät, parvekkeet sekä lämmitysjärjestelmä, vesiputket ja viemärijärjestelmät. (Taloyhtio.net.)

Peruskorjaus muuttuu perusparannukseksi siinä vaiheessa, kun jotain rakennuksen rakenteista, kalusteista, varusteista, järjestelmistä tai laitteista korjataan paremmaksi, kuin se uutena oli. Esimerkiksi 30-vuotta vanhasta ulkoseinästä tehdään lämmön eristävyydeltään nykyistä vaatimusta vastaavaksi tai kun hissittömään kerrostaloon rakennetaan hissi. (Taloyhtio.net.)

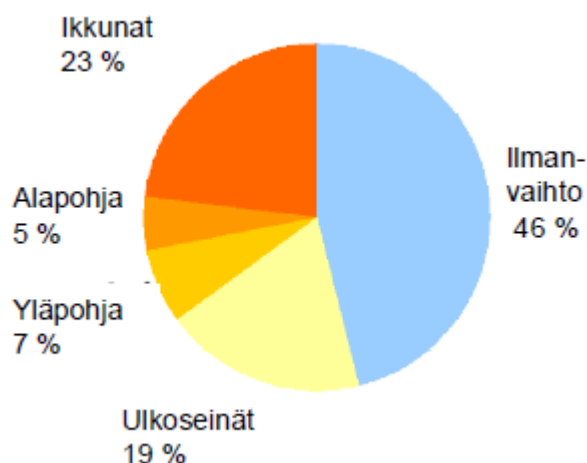
Kun rakennukseen tehdään luvanvaraista korjausrakentamista, on kiinnitettävä huomiota energiatehokkuuteen. Ennen korjaus- ja muutostyöhankkeeseen ryhtymistä, on hankkeen suunnitteluvaiheessa tehtävä esitys siitä, miten rakennuksen energiatehokkuutta aiotaan parantaa rakennusosittain, järjestelmittäin, koko rakennuksen osalta tai soveltamalla. Kuitenkin siten, että parantaminen on toiminnallisesti, teknisesti ja taloudellisesti järkevää. (Ympäristöministeriö 4/13, 2-3.)

Energiatehokkuuden parantamisen suunnittelun osoittamisille on kolme erilaista tapaa. Ensimmäisen tapa osoittaa parannusta on laskea rakenneosien u-arvoja, esim. Ulkoseinä: Alkuperäinen U-arvo $\times 0,5$. Toisena vaihtoehtona osoittaa energiatehokkuuden parantaminen on rakennuksen standardikäyttöön perustuva energiankulutus suhteutettuna rakennuksen pinta-alaan, esim. korjatun kerrostalon energiankulutus tulee olla $\leq 130 \text{ kWh/m}^2$. Kolmas vaihtoehto osoittaa parannusta on rakennukselle lasketun e-luvun parantaminen, esimerkiksi korjatun kerrostalon e-luku pitää olla $\leq 0,85 \times E$ -laskettu. (Ympäristöministeriö 4/13, 2-3.)

6.1 Energiatehokkuus

Energiatehokkuudella tarkoitetaan rakennuksen kuluttaman energian tehokasta käyttöä ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä mahdollisimman kustannustehokkaasti (Energiavirasto.fi). Energiatehokkuuden parantamiseen liittyvillä Ympäristöministeriön asettamilla määräyksillä ja asetuksilla ohjataan ihmisiä hillitsemään ilmastonmuutosta.

Kuviossa 8 on esitetty 1970-luvulla rakennetun kerrostalon lämmityksen lämpöhäviöjakaumasta. Koneellinen poistoilmavaihto tai painovoimainen ilmanvaihto aiheuttaa lähes puolet ulkovaipan ja ilmanvaihdon lämpöhäviöistä (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus).



Kuvio 8. 1970-luvulla rakennetun kerrostalon lämmityksestä syntyvien lämpöhäviöiden jakautuminen (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus)

6.1.1 Yläpohjan lisäeristäminen

Rakennuksen sisällä oleva lämmin ilma nousee aina ylöspäin, näin ollen yleensä halvin ja helpoin tapa vähentää rakennusten energiankulutusta ja parantaa energiatehokkuutta on lisäeristää yläpohja. Yläpohjan lisäeristäminen vaatii aina tarkempaa suunnittelua ja tarkastusta vanhan eristämateriaalin kunnon ja teknisen toimivuuden osalta. Lisäksi on huomioitava yläpohjan tuuletus, joissain tapauksissa lisäeristämällä voi tukkia tuuletusraot.

6.1.2 Ilmalämpöpumput

Ilmalämpöpumput ovat kätevä keino energiatehokkuuden parantamisessa varsinkin omakotitaloissa, mutta kerrostaloissa taloyhtiöt ovat kieltäneet ilmalämpöpumpun käyttämisen lämmitystarkoituksessa. Rivitalorakennuksissa niiden kustannustehokas hyöty on pieni lämmitystarkoituksessa. Taulukossa 3 on lueteltu ilmalämpöpumpuista saatava laskennallinen hyödyn enimmäismäärä rivi- ja ketjutaloissa.

Taulukko 3. Ilmalämpöpumpuista saatava laskennallinen hyöty (Energiatodistusopas 2016, 27)

Rakennusluvun vireilletulovuosi	-1985	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-
Ilma-ilmalämpöpumpun tuottama energia	6 000 kWh/vuosi kuitenkin enintään 40 kWh/(m ² vuosi)	5 000 kWh/vuosi kuitenkin enintään 35 kWh/(m ² vuosi)	2 000 kWh/vuosi	1 500 kWh/vuosi	1 000 kWh/vuosi	1 000 kWh/vuosi

6.1.3 Ikkunoiden ja ovien uusiminen

Ikkunoiden tai ovien vaihto on yleensä ajankohtaista noin 40 - 50 vuotta vanhoissa taloissa, joissa on alkuperäiset ikkunat. Ikkunoiden ja ovien vaihdolla voidaan parantaa rakennuksen energiatehokkuutta jopa huomattavassa määrin. Vanhoissa 1- ja 2-kertaisissa ikkunoissa on noin puolet huonompi u-arvo, kuin nykypäivänä käytettävissä ikkunoissa. Samaten nykypäivän ovet ovat melkein

puolet parempia lämmöneristävyydeltään, kuin 40-vuotta sitten käytettävät. Vuoden 1978 määräyksissä ikkunan u-arvo tuli olla 2,1 W/m²k ja oven 2,0 W/m²k (Lämmöneristys. Suomen RakMK C4 1978, 8). Nykyään lämpöhäviöiden tasauslaskennassa käytetään vertailuarvoina ikkunoille ja oville 1,0 W/m²k.

6.1.4 Ulkoseinän lisäeristys

Ulkoseinän lisäeristyksessä käytännössä laitetaan vanhan seinän päälle tai puretaan uloin kuori pois ja lisätään uusi eristävämpi kerros. Ulkoseinien lisäeristyksellä voidaan parantaa rakennuksen energiatehokkuutta sekä asumismukavuutta. Lisäeristäminen on kuitenkin jossain tapauksissa lähes mahdotonta toteuttaa rakennuksen suojeluksen tai arkkitehtuurin takia. Lisäksi ulkoseinän lisäeristäminen ulkoapäin saattaa jättää vanhat ikkunat häiritsevän syvälle seinään.

Ulkoseinän lisäeristäminen on usein varsin perusteltua, mikäli vanhassa julkisivussa on muutenkin korjaustarvetta. Ulkoseinän ulkopuoliseen lisäeristykseen on nykyään monta eri tapaa, mm: rapatut lämmöneristykset, teräskasetit tai teräsohuttelevyillä verhotut eristykset, kivipintaisilla levyillä pienelementeillä verhotut eristykset ja tiiliverhottu lämmöneristys (Julkisivujen korjausopas 1997, 83).

6.1.5 Ilmanvaihdon uusiminen

Vanhat koneelliset poistoilmalaitteet ovat hyvin epätaloudellisia, koska niissä katolla olevat moottorit imevät sisäilmaa ulos ja tuloilmaventtiileistä/korvausilmaraoista tulee uutta ilmaa sisälle. Nykyään käytetään lämmöntalteenotolla varustettuja ilmanvaihtokoneita, joiden poistamasta sisäilmasta kone ottaa mahdollisimman paljon lämpöenergiaa talteen ja puhaltaa sitä takaisin sisäilmaan. Tällaisissa koneissa lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteet ovat nykyään jopa > 80 prosenttia.

Vanhoissa rakennuksissa on jo joiltain osin olemassa olevia poistoilmakanavia, joita voidaan joissain määrin hyödyntää ilmanvaihtoremontissa, muutoin ilmanvaihdon muuttaminen koneelliseksi tulo/poistoksi on suurilta osin uuden ilmanvaihtojärjestelmän rakentamista (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus).

6.1.6 Aurinkoenergian hyödyntäminen

Auringosta saatava ilmaisen energia on yleistynyt tapa lämmittää esimerkiksi rakennuksen käyttövettä. Aurinkokeräimet ovat rakennuksen katolla, mieluiten etelä- tai länsilappeella ja lämpö siirtyy keräimestä rakennuksessa sijaitsevaan varajaan väliaineen avulla. Kun katolla olevat aurinkokeräimet liitetään pääasiallisen lämmitysjärjestelmän tueksi, kutsutaan tätä hybridilämmitykseksi. Aurinkokeräimet voidaan liittää lähes minkä tahansa lämmitysjärjestelmän tueksi. Energiatodistuksen laskentaohjelmistoon voidaan lisätä neliömääränä omavaraisenergian tuottokohtaan aurinkokeräimiä. Esimerkiksi kuvassa 6 on lisätty Aapispolku 1:ssä olevaan A-talon katolle 50m² aurinkokeräimiä, joista laskentaohjelmisto laskee saatavan hyötyä 6240 kWh vuodessa, eli säästöä saadaan noin 10 prosenttia.

Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus		
Aurinkokeräimet	kWh/vuosi 6240	kWh/(m ² vuosi) 5.84

Kuva 6. Aurinkokeräimistä saatava laskennallinen hyöty (Laskentapalvelut.fi)

6.1.7 Ihmisten käyttäytyminen

Rakennuksen energian ja veden kulutukseen vaikuttaa ihmisten asumistottumukset. Tottumuksia on erilaisia, jotkut haluavat asunnon olevan yli +23 °C, kun taas toisille riittää alle +20 °C huonelämpötila. Vuokralla asuvien ihmisten ei yleensä tarvitse ajatella lämmityslaskua, joten harvoin ajatellaan mitään säästettäviä euroja. Asukkaille kuitenkin voitaisiin antaa jotain tiedotusta lämmityksen käytöstä ja siitä syntyvistä kustannuksista, sekä järjestää esimerkiksi jonkunlainen bonus, joka vähennetään vuokran summasta, mikäli asunnossa oleva etäluettava lämpötila-anturi ei ylitä tiettyä lämpötilaa. Kuitenkin jo yhden asteen tiputus sisälämpötilassa voi tuoda jopa viiden prosentin muutoksen rakennuksen energian tarpeessa (Ilmasto-opas.fi).

Energiaa kuluu käyttöveden lämmitykseen, jota erilaiset ihmiset kuluttavat eri tavalla käyttämällä suihkuja, kylpyjä ja pesukoneita. Mikäli vuokrataloissa on kylpyammeita, kannattaisi ne poistaa esimerkiksi peruskorjausten yhteydessä suuren veden kulutuksen takia. Lisäksi huoneistoihin pitäisi remonttien yhteydessä asentaa mahdollisimman vähän vettä kuluttavat WC-istuimet sekä vesihanat. Lämpimän käyttöveden lämmitys vie rakennuksen energian tarpeesta noin 20 prosenttia (Ilmasto-opas.fi).

6.2 Korjausten hintavertailut

Energiatohokkuutta parantavia vaihtoehtoja on monia ja kaikilla niillä on erikokoiset säästöt ja kaikkien investointikustannukset sekä takaisinmaksuajat ovat erilaisia. Taulukossa 4 on esitetty kustannukset, jotka suurin piirtein kohdistuvat huoneisto m²:ä kohden korjaustoimenpiteestä.

Taulukko 4. Korjaustoimenpiteiden keskimääräisiä hintoja (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus)

Toimenpide	€/huoneisto-m ²
Ulkoseinän lisäeristäminen - julkisivun purkaminen ja uuden rakentaminen - lisäeristys vanhan päälle	150–250 100–200
Ikkunoiden ja ovien vaihto	80–100
Ilmanvaihdon uusiminen (taloihin joissa ei ole koneellista tulo-poisto ilmanvaihtoa) - keskitetty ratkaisu - huoneistokohtainen	200–250 250–300
Kaukolämpöön siirtyminen	100–200
Vesikatto	50–100
Parvekkeet	150–200

Lisäksi ilmalämpöpumpun hinta on asennettuna noin 1600 € (Lampoykkonen.fi) ja yläpohjan lisäeristäminen puhallusvillalla maksaa töineen 38,4 €/m³ (Taloon.com).

Taulukossa 5 on esitetty laskennallinen säästö tehtävällä parannuksella osoitteen kaikissa rakennuksissa yhteensä. Luvut perustuvat laskentapalvelut.fi -sivustolla olevaan energiatodistuslaskentaohjelmistoon. Tarkkoja säästöjä ei voida tietää, koska rakenteiden suunnitelmallisuutta ei ole todettu.

Taulukko 5. Parannustoimenpiteistä syntyvä laskennallinen säästö kilowattitunneissa

Laskennallinen säästö lämmityksessä kWh/vuosi

Toimenpide	ikkunoiden ja ovien uusiminen	yläpohjan lisäeristys	IV:n uusiminen	ulkoseinän lisäeristys
Siiskolankatu 1	10 940	9 108	27 693	4 449
Aapispolku 1	11 485	6 089	19 403	4 056
Tervontie 6	23 867	20 718	35 430	13 577
Metsolantie 13	34 058	18 405	111 198	14 507
Valkeisenkatu 18	28 270	22 712	44 531	54 264
Kolmisopenkatu 25	10 492	9 944	31 626	6 290
Tapiolantie 4	16 506	12 098	25 776	39 355

Taulukossa 6 on esitetty laskennallinen säästö tehtävillä parannuksella osoitteen kaikissa rakennuksissa yhteensä. Energianhintaan laskelmassa on käytetty 0,12 snt/kWh.

Taulukko 6. Parannustoimenpiteistä syntyvä laskennallinen säästö euroissa

Laskennallinen säästö lämmityksessä euroa/vuosi				
Toimenpide	ikkunoiden ja ovien uusiminen	yläpohjan lisäeristys	IV:n uusiminen	ulkoseinän lisäeristys
Siiskolankatu 1	1 313	1 093	3 323	534
Aapispolku 1	1 378	731	2 328	487
Tervontie 6	2 864	2 486	4 252	1 629
Metsolantie 13	4 087	2 209	13 344	1 741
Valkeisenkatu 18	3 392	2 725	5 344	6 512
Kolmisopenkatu 25	1 259	1 193	3 795	755
Tapiolantie 4	1 981	1 452	3 093	4 723

Taulukossa 7 on esitetty investointikulut kaikkien rakennusten osalta. Todellisen kustannuksen saa tietää vasta tarjouspyynnössä, mutta tässä laskelmassa on käytetty sivulla 30 olevaa taulukkoa.

Taulukko 7. Parannusten investointikulut

Parannusten investointikulut €				
Toimenpide	ikkunoiden ja ovien uusiminen	yläpohjan lisäeristys	IV:n uusiminen	ulkoseinän lisäeristys
Siiskolankatu 1	59 580	5 468	148 950	99 300
Aapispolku 1	39 825	3 448	99 563	66 375
Tervontie 6	56 430	8 133	141 075	94 050
Metsolantie 13	142 470	6 969	356 175	237 450
Valkeisenkatu 18	49 500	3 674	123 750	82 500
Kolmisopenkatu 25	56 700	5 199	141 750	94 500
Tapiolantie 4	26 640	1 958	66 600	44 400

Taulukossa 8 on esitetty kaikkien osoitteessa sijaitsevien rakennuksien parannusten takaisinmaksuajat.

Taulukko 8. Parannusten takaisinmaksuajat

Parannusten takaisinmaksu aika (vuotta)				
Toimenpide	ikkunoiden ja ovien uusiminen	yläpohjan lisäeristys	IV:n uusiminen	ulkoseinän lisäeristys
Siiskolankatu 1	45	5	45	186
Aapispolku 1	29	5	43	136
Tervontie 6	20	3	33	58
Metsolantie 13	35	3	27	136
Valkeisenkatu 18	15	1	23	13
Kolmisopenkatu 25	45	4	37	125
Tapiolantie 4	13	1	22	9

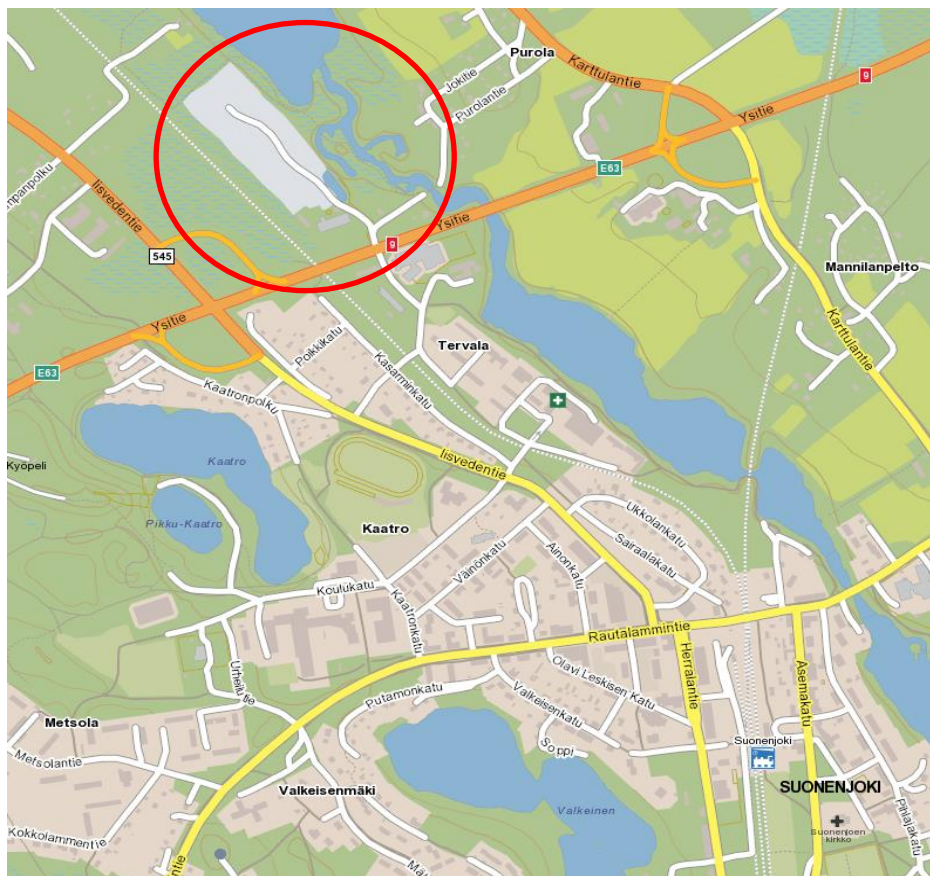
7 KAAVOITUS

Kunnalla on käytössä yleiskaava, jonka tarkoituksena on ohjata maa-alueiden käyttöä ja yhdyskuntarakenteita. Yleiskaavan on perustuttava maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kestävän kehityksen periaatteisiin. Suomen alueidenkäyttötavoitteet ja maakuntakaavan tavoitteet sovelletaan yleiskaavassa myös kunnan tavoitteisiin sopiviksi. Yleiskaava toimii yhtenä perustana yksityiskohtaisemmalle asemakaavalle. Asemakaavalla määrätään alueiden käyttö sekä määritetään kehysviite rakentamiselle. Kunnan on laadittava asemakaava siten, että edellytykset turvalliselle, terveelliselle ja viihtyisälle asuinympäristölle täyttyvät. Huolimatta yleis- ja asemakaavasta, kunta pystyy ohjaamaan rakentamista myös rakennusjärjestyksellä, joka on tärkein työkalu rakentamisen määräämisessä. Rakennusjärjestys on kuntakohtainen ja laki vaatii, että jokaisella kunnalla sellainen on, mutta se ei saa olla ristiriidassa kaavoituksen kanssa. Rakennusjärjestyksessä otetaan huomioon kuntakohtaiset arvot, kuten kulttuuri ja luonnonarvot. Rakennuspaikka, rakennuksen koko, sijainti, rakentamistapa ja muut rakennukseen tai rakentamiseen liittyvät asiat voidaan määrätä yksityiskohtaisesti rakennusjärjestyksessä. (Ympäristöministeriö, 19/08, 51-52.)

Suonenjoen kaupungilla toimi iso Kutvosen huonekalutehdas (kuvassa 7), joka on jo lopettanut toimintansa. Kaupunki on kaavoittanut tämän alueen asuinrakennusalueeksi. Tämän lisäksi Suonenjoella on toinenkin kehitteillä oleva alue, entinen jätevedenpuhdistamo (kuvassa 8). Molemmat kehitettävät tontit omistaa Suonenjoen kaupunki (Oinonen 2016-11-16). Eli Suonenjoelle on mahdollista tehdä uudisrakentamista vielä aivan keskustan tuntumaan, ilman että asuinrakennuksia jouduttaisiin purkamaan.



Kuva 7. Entisen huonekalutehtaan sijainti (Fonecta.fi)



Kuva 8. Entisen jätevedenpuhdistamon sijainti (Fonecta.fi)

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia KOy Suonenjoen Vuokratalojen rakennuksiin kohdistuvia korjaustarpeita sekä kartoittaa alueellisesta energiatehokkuudesta ja korjausrakentamisesta syntyvä synergiahyöty Suonenjoella. Sen sijaan, että rakenne, järjestelmä tai laite korjataan samaan kuntoon, kuin se oli uutena, voitaisiin rakennukseen tehdä parannuksia. Parannusten ansiosta rakennusten ja alueen energiatehokkuus paranisi, jonka kautta saataisiin lisättyä säästöjä ja asumismukavuutta sekä vähennettyä kasvihuonekaasupäästöjä. Tämä voisi johtaa jopa käyttöasteen nousemiseen. Ilman korjaustarvetta olevaa rakennetta, järjestelmää tai laitetta ei välttämättä ole järkevää parantaa, pois lukien yläpohjan lisäeristys sekä joissain kohteissa ikkunoiden ja ovien uusiminen.

Vuokrataloihin olisi hyvä tehdä perusteelliset kuntotarkastukset, jolloin rakennuksien purku- tai korjausmahdollisuudet saataisiin selville. Mikäli osa rakennuksista on liian huonossa kunnossa korjattavaksi, vuokrataloille olisi hyviä tontteja keskusta-alueella. Tämä tukisi myöskin kaupungin ajatusta keskusta-alueen kehittämisestä. Uusissa rakennettavissa alueissa voidaan hyödyntää ympäristöluokitusta ja ympäristömalleja, joilla simuloitaisiin energiatehokkaita ympäristövaihtoehtoja.

Väestön ikääntyminen näkyy varmaankin jossakin vaiheessa talojen korjaustarpeessa, esimerkiksi useammat ihmiset haluavat hissitaloihin asumaan. Jos keskustaan rakennetaan uusia vuokrataloja, joihin sijoitetaan ikääntyvää väestöä asumaan, saadaan kaupungille säästöjä vanhustenhoitokuluista. Välimatkat lyhenevät esimerkiksi asuntojen ja terveyskeskuksen välillä, eikä kotihoidostakaan aiheudu niin paljon kustannuksia.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus. Tietopaketti taloyhtiöille [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-11-15]. Saatavissa: [http://www.ara.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Esimerkillisia_kohteita/INNOVA__kerrosta-lon_korjaaminen_passiivi\(526\)](http://www.ara.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Esimerkillisia_kohteita/INNOVA__kerrosta-lon_korjaaminen_passiivi(526))

BENVIROC OY. CO2-raportti. [viitattu 2017-01-20] Saatavissa: http://suonenjoki.fi/files/1747/Kasvi-huonepaastoja_koskeva_rapaortti.pdf

Energiavirasto.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-11-30]. Saatavissa: www.energiavirasto.fi
Polku: energiavirasto.fi. Alan toimijat. Energiatehokkuus.

Finnsementti.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-11] Saatavissa: www.finnsementti.fi
Polku: finnsementti.fi. Tietoa betonista. Tietoa betonista suunnittelijalle. Betonin rasisluokat lyhyesti.

Fonecta.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-01]. Saatavissa: <https://www.fonecta.fi/kartat/suonenjoki>

Google.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-01] Saatavissa: <https://www.google.fi/maps/search/suonenjoen+koulut/@62.6252556,27.1080193,14z>

GREEN BUILDING COUNCIL FINLAND [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-20] Saatavissa: <http://figbc.fi/wgbw2014/alueellinen-ymparistosertifiointi-ja-innovatiiviset-energiaratkaisut-muotoisessa-kaupunkikortteli-rakentamisessa/>

GREEN BUILDING COUNCIL FINLAND [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-20] Saatavissa: <http://figbc.fi/tietopankki/ymparistoluokitukset/>

Ilmasto-opas.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-15] Saatavissa: www.ilmasto-opas.fi
Polku: ilmasto-opas.fi. Muutoksen syyt ja seuraukset. Hillintä. Päästöjen vähentäminen Suomessa. Energiansäästö ja tehokkuus. Rakennusten lämmityksen ilmastovaikutukset.

Kunnat.net [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-12-01] Saatavissa: www.kunnat.net
Polku: kunnat.net. Tietopankit ja tuotteet. Tilastot. Kuntakuvaajat. Väestö. Väestörakenne kunnittain. Kunta. Pohjois-Savo. Suonenjoki.

LÖTJÖNEN, Kaisu 2016-11-07. Suonenjoki tekee harvinaisen päätöksen: pudottaa veroprosenttiaan. Savon Sanomat. [viitattu 2016-11-10]. Saatavissa: <http://www.savonsanomat.fi/savo/Suonenjoki-tekee-harvinaisen-p%C3%A4%C3%A4t%C3%B6ksen-pudottaa-veroprosenttiaan/869857>

Lampoykkonen.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-10-30]. Saatavissa: www.lampoykkonen.fi
Polku: lampoykkonen.fi. Ilmalämpöpumput. Ilmalämpöpumppu: asennus ja hinta.

LÄMMÖNERISTYS. Suomen Rakentamismääräyskokoelma C4. 1978. Määräykset 19788. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. [Viitattu: 2016-11-15]. Saatavissa: <https://www.edilex.fi/rakentamismaaraykset>

Motiva.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-30] Saatavissa: www.motiva.fi
Polku: motiva.fi. Taustatietoa. Energiankäyttö Suomessa. Energian loppukäyttö.

MÖLSÄ, Seppo 2016-11-1. Rakentaja on ollut aina vuoristoradalla – rahamarkkinoiden, muuttoliikkeen ja finanssipolitiikan heiteltävänä. Rakennuslehti. [viitattu 2017-01-30]. Saatavissa: <http://www.rakennuslehti.fi/2016/05/rakentaja-on-ollut-aina-vuoristoradalla-rahamarkkinoiden-muuttoliikkeen-ja-finanssipolitiikan-heiteltavana/>

NIEMINEN, Jyri. 1997. Julkisivujen korjausopas. Hyvinkää: SP-Paino.

OINONEN, Riikka 2016-11-16. Toimitusjohtaja. [haastattelu]. Kiinteistö Oy Suonenjoen Vuokratilat

RYHMÄKORJAUSHANKKEEN KOKOAMINEN, SUUNNITTELU JA TOTEUTUS: RIL 260-2012. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

RYTKÖNEN, Jari 2017-01-30. Putkisanerauksien hinnat [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Jussi Par-tanen. Sijainti: Sähköposti.

Savonvoima.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-18] Saatavissa: www.savonvoima.fi
Polku: savonvoima.fi. Kaukolämpö. Kaukolämpöön liittyminen. Suonenjoki.

Stat.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-11-06] Saatavissa: www.stat.fi
Polku: stat.fi. Tuotteet ja palvelut. Tietoja aluettain. Kuntien avainluvut.

Stat.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-11-09] Saatavissa: www.stat.fi
Polku: stat.fi. Tilastot. Asuminen. Rakennukset ja kesämökit.

Suomirakentaa.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-13] Saatavissa: www.suomirakentaa.fi
Polku: suomirakentaa.fi. Korjaaja. Vesikatto. Vesikatteen hoito ja kunnostus.

Suomirakentaa.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-05]. Saatavissa: www.suomirakentaa.fi
Polku: suomirakentaa.fi. Korjaaja. Ulkoseinät ja julkisivut. Julkisivun hoito ja huolto.

Taloon.com [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-10-30]. Saatavissa: www.taloon.com
Polku: taloon.com. Rakennustarvikkeet. Eristeet. Puhallusvilla.

Taloyhtio.net [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-07]. Saatavissa: www.suomirakentaa.fi
Polku: taloyhtio.net. Peruskorjaus ja remontointi. Peruskorjaus ja perusparannus.

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2013. Asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. Helsinki.

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2013. Energiatodistusopas 2016. Helsinki

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Helsinki.

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2007. Ympäristöministeriön raportteja 28 2007. Helsinki.

LIITE 1: RAKENNUSTEN KÄYTTÖIÄT

Tervontie 6

Keskimääräisen käyttöiän ylitys vuosissa

Rakennusosa, järjestelmä tai laite

Piha

Betoniset pihakiveykset	-13
-------------------------	-----

Leikkivarusteet	-23
-----------------	-----

Puurakenteiset aidat	-8
----------------------	----

Perustukset ja alapohjat

Perusmuurin vedeneristys (kumibitumikermi)	-8
--	----

Perusmuurin vedeneristys (kumabitumisively)	-18
---	-----

Vesikatot

Räystäskourut ja syöksytorve	-8
------------------------------	----

Lattiapinnat/kuivat tilat

Muovimatto	-8
------------	----

Lautaparketti	-13
---------------	-----

Lattialaminaatti	-23
------------------	-----

Seinät- ja kattopinnat/kuivat tilat

Maalatut sisäseinät	-18
---------------------	-----

Tapetoidut sisäseinät	-18
-----------------------	-----

Maalatut sisäkatot	-8
--------------------	----

Kiintokalusteet

Kuivat tilat	-13
--------------	-----

Vesi- ja viemärijärjestelmät

Jätevesiviemärit (betoniputket)	-13
---------------------------------	-----

Ilmanvaihtojärjestelmä

Poistopuhaltimet ja huippuimurit	-13
----------------------------------	-----

Sähköjärjestelmät

Pääkeskus	-8
-----------	----

Alakeskukset	-8
--------------	----

Sähkökalustus	-8
---------------	----

Siiskolankatu 1**Keskimääräisen käyttöiän ylitys vuosissa****Rakennusosa, järjestelmä tai laite****Piha**

Betoniset pihakiveykset	-6
Leikkivarusteet	-16
Puurakenteiset aidat	-1

Perustukset ja alapohjat

Perusmuurin vedeneristys (kumibitumikermi)	-1
Perusmuurin vedeneristys (kumabitumisively)	-11

Vesikatot

Räystäskourut ja syöksytorve	-1
------------------------------	----

Lattiapinnat/kuivat tilat

Muovimatto	-1
Lautaparketti	-6
Lattialaminaatti	-16

Seinät- ja kattopinnat/kuivat tilat

Maalatut sisäseinät	-11
Tapetoidut sisäseinät	-11
Maalatut sisäkatot	-1

Lattiapinnat/märkätilat

Muovimatto	-11
Laatta ja vedeneriste	-1

Seinä- ja kattopinnat/märkätilat

Laattaseinä ja kosteussulku (levyseinä)	-16
Laattaseinä ja kosteussulku (kiviseinä)	-13
Laattaseinä ja massamainen vedeneriste	-1
Muovitapetti	-19
Pesuhuoneen panelointi	-19
Saunan panelointi	-11
Maalatut sisäkatot	-11

Kiintokalusteet

Kuivat tilat	-6
Märkätilat	-16

Lämmitysjärjestelmät

Pumput	-11
--------	-----

Vesi- ja viemärijärjestelmät

Pumput	-6
Linjasäätöventtiilit	-1
Sulkuventtiilit	-1
Asuntokohtaiset vesimittarit	-11
Jätevesiviemärit (betoniputket)	-6
Sekoittajat ja hanat (yksiotte)	-11

Ilmanvaihtojärjestelmä

Poistopuhaltimet ja huippuimurit	-6
----------------------------------	----

Sähköjärjestelmät

Pääkeskus	-1
Alakeskukset	-1

Sähkökalustus

-1

Keskimääräisen käyttöiän ylitys vuosissa

Metsolantie 13**Rakennusosa, järjestelmä tai laite****Piha**

Asvaltti -13

Betoniset pihakiveykset -8

Leikkivarusteet -18

Perustukset ja alapohjat

Perusmuurin vedeneristys (kumibitumikermi) -3

Perusmuurin vedeneristys (kumabitumisively) -13

Julksivut

Metalliulko-ovet -13

Vesikatot

Räystäskourut ja syöksytorvet -3

Lattiapinnat/kuivat tilat

Muovimatto -3

Lautaparketti -8

Lattialaminaatti -18

Seinät- ja kattopinnat/kuivat tilat

Maalatut sisäseinät -13

Tapetoidut sisäseinät -13

Maalatut sisäkatot -3

Lämmitysjärjestelmät

Lämmönsiirtimet -13

Pumput -13

Patteriventtiilit -13

Linjasäätöventtiilit -3

Linjasulkuventtiilit -3

Moottoriventtiilin runko -13

Moottoriventtiilin toimilaite -18

Putkistovarusteet -13

Vesi- ja viemärijärjestelmät

Pumput -8

Sulkuventtiilit -3

Linjasäätöventtiilit -3

Moottoriventtiilit (runko) -13

Moottoriventtiilit (toimilaite) -18

Asuntokohtaiset vesimittarit -9

Jätevesiviemärit (betoniputket) -8

Sekoittajat ja hanat (yksiote) -13

Ilmanvaihtojärjestelmä

Poistopuhaltimet ja huippuimurit -8

Sähköjärjestelmät

Pääkeskus -3

Alakeskukset -3

Sähkökalustus -3

Aapispolku 1**Keskimääräisen käyttöiän ylit-
tys vuosissa****Rakennusosa, järjestelmä tai laite****Piha**

Betoniset pihakiveykset -4

Leikkivarusteet -14

Perustukset ja alapohjat

Perusmuurin vedeneristys (kumabitumisively) -9

Lattiapinnat/kuivat tilat

Lautaparketti -4

Lattialaminaatti -14

Seinät- ja kattopinnat/kuivat tilat

Maalatut sisäseinät -9

Tapetoidut sisäseinät -9

Lattiapinnat/märkätilat

Muovimatto -9

Seinä- ja kattopinnat/märkätilat

Laattaseinä ja kosteussulku (levyseinä) -14

Laattaseinä ja kosteussulku (kiviseinä) -11

Muovitapetti -17

Pesuhuoneen panelointi -17

Saunan panelointi -9

Maalatut sisäkatot -9

Kiintokalusteet

Kuivat tilat -4

Märkätilat -14

Lämmitysjärjestelmät

Lämmönsiirtimet -9

Pumput -9

Patteriventtiilit -9

Moottoriventtiilin runko -9

Moottoriventtiilin toimilaite -14

Putkistovarusteet -9

Vesi- ja viemärijärjestelmät

Pumput -4

Moottoriventtiilit (runko) -9

Moottoriventtiilit (toimilaite) -14

Asuntokohtaiset vesimittarit -9

Jätevesiviemärit (betoniputket) -4

Sekoittajat ja hanat (yksiotte) -9

Ilmanvaihtojärjestelmä

Poistopuhaltimet ja huippuimurit -4

Kolmisopenkatu 25**Keskimääräisen käyttöiän ylitys vuosissa****Rakennusosa, järjestelmä tai laite****Piha**

Betoniset pihakiveykset -1

Leikkivarusteet -11

Perustukset ja alapohjat

Perusmuurin vedeneristys (kumabitumisively) -6

Lattiapinnat/kuivat tilat

Lautaparketti -1

Lattialaminaatti -11

Seinät- ja kattopinnat/kuivat tilat

Maalatut sisäseinät -6

Tapetoidut sisäseinät -6

Lattiapinnat/märkätilat

Muovimatto -6

Seinä- ja kattopinnat/märkätilat

Laattaseinä ja kosteussulku (levyseinä) -11

Laattaseinä ja kosteussulku (kiviseinä) -8

Muovitapetti -14

Pesuhuoneen panelointi -14

Saunan panelointi -6

Maalatut sisäkatot -6

Kiintokalusteet

Kuivat tilat -1

Märkätilat -11

Lämmitysjärjestelmät

Lämmönsiirtimet -6

Pumput -6

Patteriventtiilit -6

Moottoriventtiilin runko -6

Moottoriventtiilin toimilaite -11

Putkistovarusteet -6

Vesi- ja viemärijärjestelmät

Pumput -1

Moottoriventtiilit (runko) -6

Moottoriventtiilit (toimilaite) -11

Asuntokohtaiset vesimittarit -6

Jätevesiviemärit (betoniputket) -1

Sekoittajat ja hanat (yksiotte) -6

Ilmanvaihtojärjestelmä

Poistopuhaltimet ja huippuimurit -1

Tapiolantie 4**Keskimääräisen käyttöiän ylitys vuosissa****Rakennusosa, järjestelmä tai laite****Piha**

Pihavarusteet	-23
Betoniset pihakiveykset	-38
Leikkivarusteet	-48

Perustukset ja alapohjat

Perusmuurin vedeneristys (kumibitumikermi)	-33
Perusmuurin vedeneristys (kumabitumisively)	-43
Roudaneristys	-13

Julksivut

Rappaus	-13
Metalliulko-ovet	-43

Lattipinnat/kuivat tilat

Muovimatto	-33
Lautaparketti	-38
Korkki	-43

Seinät- ja kattopinnat/kuivat tilat

Maalatut sisäseinät	-43
Tapetoidut sisäseinät	-43
Maalatut sisäkatot	-33

Sähköjärjestelmät

Tonttiliitäntä	-23
Pääkeskus	-33
Sähkönousut	-23
Alakeskukset	-33
Huoneiston sisäinen johdotus	-23
Sähkökalustus	-33

Valkeisenkatu 18**Keskimääräisen käyttöiän ylitys vuosissa****Rakennusosa, järjestelmä tai laite****Piha**

Pihavarusteet	-19
Asvaltti	-39
Betoniset pihakiveykset	-34
Leikkivarusteet	-44

Perustukset ja alapohjat

Perusmuurin vedeneristys (kumibitumikermi)	-29
Perusmuurin vedeneristys (kumabitumisively)	-39
Roudaneristys	-9

Julksivut

Rappaus	-9
Metalliulko-ovet	-39
Puu-ulko-ovet	-19

Lattiapinnat/kuivat tilat

Muovimatto	-29
Lautaparketti	-34
Korkki	-39

Seinät- ja kattopinnat/kuivat tilat

Maalatut sisäseinät	-39
Tapetoidut sisäseinät	-39
Maalatut sisäkatot	-23

Sähköjärjestelmät

Tonttiliitäntä	-19
Pääkeskus	-29
Sähkönousut	-19
Alakeskukset	-29
Huoneiston sisäinen johdotus	-19
Sähkökalustus	-29