



**S-MARKET RUOVEDEN KIINTEISTÖN  
KUNTOARVIO JA  
PERUSKORJAUSSUUNNITELMA**

Toni Sulonen

Opinnäytetyö  
Kesäkuu 2011  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotannon  
suuntautumisvaihtoehto  
Tampereen ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

SULONEN, TONI PETTERI: S-Market Ruoveden kiinteistön kuntoarvio ja peruskorjaussuunnitelma

Opinnäytetyö 34 s., liitteet 5 s.  
Kesäkuu 2011

---

Pirkanmaan Osuuskauppa omistaa paljon eri-ikäisiä kiinteistöjä Pirkanmaan ympäristössä. Suurien kiinteistömassojen hallitsemisessa tarvitaan tietoa rakennusten ja laitteiden kunnosta. Tietojen pohjalta on helpompi arvioida kiinteistöjen ylläpitoon ja peruskorjauksiin vuosittain kuluvia kustannuksia. Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin vuonna 1999 valmistuneen liikerakennuksen tämänhetkistä kuntoa ja esitettiin toimenpideehdotukset rakennuksessa ilmenneiden puutteiden korjaamiseksi. Opinnäytetyössä tehtiin myös ehdotelma kiinteistön peruskorjaustarpeiden ja suurempien huoltotoimenpiteiden ajoittamisesta seuraavalle kymmenelle vuodelle. Kiinteistön analysoiminen aloitettiin laatimalla käyttäjäkysely liikekiinteistössä toimivalle taholle sekä tutustumalla kiinteistön huoltohistoriaan. Kohteeseen tehtiin myös tarkastuskäyntejä, joiden pohjalta määritettiin kiinteistön kunto ja tarvittavat lisätutkimukset.

Käyttäjäkyselyn ja tarkastuskäyntien perusteella kohde todettiin olevan hyvässä kunnossa käyttöikänsä nähden. Kiinteistön hallittu vuosittainen huoltaminen ja oikein ajoitetut peruskorjaustoimenpiteet ovat pitäneet kiinteistön rakenteet hyväkuntoisina. Kiinteistöön kuuluva laitekanta toimi ja palveli tilojen käyttäjiä lähes moitteettomasti. Laitteiden energiankulutus ja käyttömahdollisuudet olivat hieman heikompia verrattuna tarkasteluhetkellä markkinoilla oleviin vastaaviin laitteisiin. Kiinteistössä havaitut puutteet olivat vähäisiä, ja koostuivatkin pääosin jokaista kiinteistöä koskevista iän myötä ilmenivistä peruskorjaustarpeista.

Liikekiinteistön päivittäinen puhtaanapito ja huolto-ohjelman mukainen huoltaminen pitää kiinteistöt sekä rakenteeltaan että laitekannaltaan toimintakunnossa ja vähentää kiinteistön peruskorjaustarpeita. Kiinteistöjen tarkastelu energiataloudelliselta kannalta tulee tulevaisuudessa nousemaan suuremmaksi osa-alueeksi, kun laaditaan kiinteistöjen kuntoarvioita ja peruskorjaussuunnitelmia. Tarkastelu kohteen suurin energiansäästökapasiteetti löytyy laitekannasta. Siihen investoimalla saadaan kiinteistön käyttökustannuksia laskettua ja luotua ympäristöystävällisempi kiinteistökokonaisuus.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Engineering  
Option of Construction Management

SULONEN, TONI PETTERI: Condition evaluation and renovation plan to real estate S-Market Ruovesi

Bachelor's thesis 34 pages, appendices 5 pages  
June 2011

---

Property of Pirkanmaan Osuuskauppa consists of different kind of real estates in Pirkanmaa region. It's necessary to get information of the condition of the buildings and machines. That way it's easier to estimate expenses which consist of maintenance and renovation of the real estate. In this bachelor's thesis the condition of commercial property was observed and after that a few procedures were suggested for real estate renovation. Real estate renovation and maintenance program were also planned for the next ten years. The analyzation was started up by doing a request to the working staff and by getting to know the history of the real estate. Also a few checkups were made in the building site. This information helped to define the stage of the condition and possible further investigations.

After the request and checkups it was stated that the real estate was in reasonably good shape. Due to organized annual maintenance and regular renovations the basic structure was in good condition. The machinery of the building was working almost faultless. However, the energy saving and utilization potentialities of the machines were weaker compared to the machinery on the market today. There were only a few targets of fault found in the building and most of them were caused by time.

The daily sanitation and proper maintenance program of the commercial building keeps the structure and machinery in working order and reduces need for repair. In future energy-efficiency will become more and more important when real estate condition evaluation and renovation plans are made. By investing to the modern machinery energy costs can be decreased and it is also a more environment-friendly solution.

---

Key Words: Condition evaluation, renovation plan, commercial property.

## ALKUSANAT

Kiitän Pirkanmaan Osuuskauppaa ja tilaajana toiminutta kiinteistöpäällikkö Tommi Terhoa, opinnäytetyön aiheesta ja perehdyttämisestä Osuuskaupan toimintatapoihin. Erityiskiitokset osoitan sähkövoimatekniikan insinööri Juha Kopralle kiinteistön sähköteknisistä havainnoista ja myymäläpäällikkö Hannu Vehmakselle käyttäjän näkökulman havainnoinnista. Kiitän myös koko Pirkanmaan Osuuskaupan kiinteistöosastoa avunannosta sekä innostuneesta asenteesta opinnäytetyötä kohtaan

Kiitän myös työnohjaajaa Raimo Koreasaloa laadukkaasta opinnäytetyön ohjauksesta.

Tampereella 5.6.2011

Toni Sulonen

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	7
2 KUNTOARVIO .....	8
2.1 Kuntoarvion tarkoitus .....	8
2.2 Kuntoarvion sisältö .....	9
2.2.1 Ennakkosuunnittelu .....	9
2.2.2 Lähtötietojen keräys .....	9
2.2.3 Käyttäjäkysely .....	9
2.2.4 Kiinteistötarkastus .....	10
2.2.5 Kuntoarvioraportti .....	10
2.3 Arvioitsijoiden pätevyys .....	11
3 KOHTEEN TIEDOT JA NYKYTILA .....	12
3.1 Kohteen tiedot .....	12
3.2 Käyttäjäkyselyn tulokset .....	13
3.2.1 Pohja- ja putkirakenteet .....	13
3.2.2 Rakennustekniikka .....	13
3.2.3 LVI-järjestelmät .....	14
3.2.4 Sähköjärjestelmät .....	15
3.2.5 Kalusteet ja varusteet .....	15
3.3 Tehdyt peruskorjaukset .....	15
4 KUNTOARVIOT .....	16
4.1 Rakennustekniikka .....	16
4.1.1 Viherrakenteet, päällysrakenteet ja aluerakenteet .....	16
4.1.2 Putkirakenteet ja perustukset .....	17
4.1.3 Rakennusrunko ja julkisivu .....	18
4.1.4 Yläpohjarakenteet .....	19
4.1.5 Täydentävät rakenteet ja tilojen pintarakenteet .....	20
4.1.6 Tilaratkaisut .....	21
4.2 LVI-järjestelmä .....	21
4.2.1 Lämmitys- ja ilmastointijärjestelmät .....	22
4.2.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät .....	23
4.2.3 Kylmätekniset järjestelmät .....	23
4.2.4 Rakennusautomaatiojärjestelmät .....	24
4.3 Sähköjärjestelmät .....	24
4.3.1 Aluesähköistys .....	24

4.3.3 Johdot ja niiden varusteet.....	25
4.3.4 Valaisimet .....	25
4.3.5 Lämmittimet, kojeet ja laitteet .....	26
4.3.6 Erikoisjärjestelmät.....	26
5 YHTEENVETO RAPORTISTA .....	27
5.1 Rakennustekniikka .....	27
5.2 Erikoisjärjestelmät.....	28
5.3 LVI-järjestelmät .....	28
5.4 Sähköjärjestelmät .....	28
5.5 Kylmäjärjestelmät .....	29
5.6 Energiatalous.....	29
5.7 Välittömästi korjattavat puutteet ja lisätutkimukset.....	31
5.8 PTS-ehdotus .....	32
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	33
LÄHTEET .....	34
LIITTEET .....	35

## 1 JOHDANTO

Työn tarkoituksena oli kartoittaa vuonna 1999 valmistuneen liikerakennuksen kunto ja laatia kartoituksen pohjalta peruskorjaussuunnitelma. Kohteesta tehtiin myös ehdotelma peruskorjausten ajoittamisesta seuraaville kymmenelle vuodelle. Tutkimustyössä käytettiin soveltavin osin apuna liike- ja palvelurakennusten kuntoarvion suoritusohjetta. Liikerakennuksen omistaa Pirkanmaan Osuuskauppa, ja osa tiloista on vuokrattu Alkon käyttöön. Tutkimustyössä pyrittiin tuottamaan puolueeton kokonaiskuva kiinteistön rakennus-, LVI- ja sähköteknisestä kunnosta. Sähkötekniistä kuntoa arvioidessa mukana oli sähkövoimatekniikan insinööri Juha Kopra.

Kuntoarvioiden pohjalta Pirkanmaan Osuuskauppa pystyy varautumaan tuleviin peruskorjauksiin ja varaamaan resursseja korjausten toteuttamiseen. Tutkimuksesta saatiin myös tietoa kiinteistössä havaituista vioista ensimmäisen kymmenen vuoden ajalta, joiden pohjalta voidaan tulevaisuudessa ennaltaehkäistä yllättävien korjausten esiintymistä.

## 2 KUNTOARVIO

### 2.1 Kuntoarvion tarkoitus

Kuntoarviossa kiinteistötiloja, -rakenteita ja -laitteita tarkastellaan aistinvaraisesti ja selvitetään kiinteistössä esiintyvät korjaustarpeet. Korjaustarpeiden laajuudesta annetaan yleispiirteinen arviointi. Prosessista laaditaan raportti, jossa otetaan kantaa myös rakennuksen sisäolosuhteisiin ja esitetään mahdollisia energiatehokkuutta parantavia ratkaisuja. (Reinikainen & Salmikivi 1998, 7.)

Kuntoarvion tarkoituksena on muodostaa kiinteistöstä puolueeton kuva ja tuoda esille korjaustarpeiden tärkeysjärjestys. Tärkeysjärjestyksessä ensin tulevat turvallisuuden ja terveellisyyteen vaikuttavat tekijät, seuraavaksi korjauskustannuksiltaan merkittävät korjaustarpeet ja viimeiseksi pahentuessaan merkittäviä turvallisuus- ja terveellisyysriskejä aiheuttavat vauriot. (Reinikainen & Salmikivi 1998, 7.) Arviosta saadaan myös apua kiinteistön kunnossapitoon sekä järjestelmälliseen kiinteistönhallintaan.(Fise.) Arvioon voidaan tilaajan toiveesta sisällyttää esimerkiksi tilojen toiminnallisuuteen, viihtyvyyteen tai muunneltavuuteen liittyviä selvityksiä ja tarkasteluja. (KH 90-00246 1998, 2)

Kuntoarvioinnissa kiinteistöstä laaditaan raportti, jossa esitetään tärkeimpien rakennusosien ja taloteknisten järjestelmien kunnan aiheuttamat korjaustarpeet sekä laaditaan PTS-ehdotus. Siinä annetaan ehdotus kiinteistössä havaittujen korjaustarpeiden suoritusajankohdista sekä karkeat kustannusarviot toimenpiteistä. Kuntoarvion ja mahdollisten lisätutkimusten jälkeen kiinteistön omistajan on helpompi laatia kunnossapitosuunnitelma, jonka tarkoituksena on kontrolloida kiinteistön teknistä arvoa. (Reinikainen & Salmikivi 1998, 18.)

Kiinteistön piileviä vaurioita pyritään arvioimaan, ja tarvittaessa kehoitetaan kiinteistön omistajaa tekemään laajempi kuntotutkimus ongelmarakenteesta. Kuntoarviota tehtäessä tosin aina ei ole mahdollista havaita kuntotutkimuksen tarvetta. (KH 90-00246, 2)



## 2.2 Kuntoarvion sisältö

Kuntoarvio sisältää erilaisia vaiheita: ennakkosuunnittelu, lähtötietojen keräys, käyttäjäkysely, kiinteistötarkastus ja raportointi. (Reinikainen & Salmikivi 1998, 19.) Vaiheisiin kuuluva aika vaihtelee hyvin paljon kohdekohtaisesti.

### 2.2.1 Ennakkosuunnittelu

Ennakkosuunnittelussa arvion tekijä ja tilaaja sopivat arvion laajuudesta. Arvioitsija esittää tilaajalle pyynnöt tarvitsemistaan kohteen lähtötiedoista. Arvioitsijan kannalta korjaushistoria, huoltohenkilöstön tiedot ja kohteen piirustukset ovat tärkeimmät dokumentit.

### 2.2.2 Lähtötietojen keräys

Tilaaja luovuttaa arvion suorittajalle käyttöön kiinteistön piirustukset ja muut tarvittavat dokumentit. (KH 90-00246, 3.) Vanhojen kiinteistöjen lähtötietojen keräys saattaa olla hankalaa, jopa mahdotonta, mikäli piirustukset ovat ajan saatossa hukkuneet tai piirustusten päivittäminen on jäänyt kiinteistön omistajalta tekemättä.

Mikäli joitain tärkeitä asiakirjoja ei ole saatavilla, kuntoarvioitsija päätelee, onko niiden puutteesta haittaa tehtävän suorittamiselle ja ilmoittaa siitä tilaajalle. (KH 90-00246, 3.)

Projektinsuunnittelun aloitettiin miettimällä, mistä tarvittavat materiaalit saataisiin käyttöön. Pirkanmaan Osuuskaupalla on käytössä sähköinen huoltokirja, mistä lähihistorian huoltotoimenpiteet löytyivät helposti. Tarvittavat piirustukset löytyivät Osuuskaupan arkistosta.

### 2.2.3 Käyttäjäkysely

Käyttäjäkyselyssä tarkoituksena on saada tietoa kohteen käyttäjiltä rakennusosien kunnosta ja toimivuudesta. Joskus kiinteistön omistajat tekevät vuosittain käyttäjäkyselyitä. Mikäli arvioitsija saa dokumenteista tarvitsemansa tiedon, erillistä kyselyä ei ole tarve laatia. Kyselykaavakkeen laadinnassa huomioidaan tilaajan esittämät painopisteet ja

kuntoarvion laajuus. Käyttäjäkyselyn vastauksien tulee olla kuntoarvioitsijan käytettävissä ennen kiinteistötarkastusta. Kiinteistön käyttäjän lisäksi kiinteistöä huoltavalla huoltomiehellä on usein tärkeitä tietoa rakennuksen kunnosta. (KH 90-00246 1998, 4.)

Arviointikohteessa on toiminut myymäläpäällikkönä Hannu Vehmas rakennuksen valmistumisesta asti, joten kiinteistön käyttäjällä oli runsaasti tärkeitä tietoa kohteesta. Käyttäjäkysely suoritettiin poikkeuksellisesti haastatteluna, koska niin saatiin paremmin tietoa irti kohteesta. Haastattelusta laadittiin pöytäkirja, jonka pohjalta rakennuksen tarkastelu aloitettiin.

#### 2.2.4 Kiinteistötarkastus

Kiinteistötarkastuksen ajankohdasta sovitaan yhdessä tilaajan kanssa. Tilaaja on velvollinen varmistamaan, että arvioitsijalla on pääsy kiinteistön kaikkiin tiloihin sekä antamaan arvioitsijalle tarvittaessa teknistä tietoa kiinteistön laitteista. Tarkastusta suoritettaessa arvioitsijan kannattaa dokumentoida havaintonsa valokuvin sekä tarvittavin muistiinpanoin. (KH 90-00246 1998, 5.)

#### 2.2.5 Kuntoarvioraportti

Raportissa esitetään arvioitsijoiden näkemys kiinteistön kunnosta ja korjaustoimenpiteistä. Arvioitsijat antavat ehdotuksen korjaustarpeista ja korjausten toteutusjärjestyksestä. Esitetyt toimenpiteet voivat vaatia tarkempaa tarkastelua ennen ehdotusten toteuttamista. (KH 90-00246 1998, 8.) Kiinteistön omistajan omat suunnitelmat kiinteistön tulevaisuudesta vaikuttavat myös paljon korjaus- ja parannusehdotusten käytäntöön panossa. Raportti onkin kiinteistön omistajalle työkalu, kun suunnitellaan kiinteistön omistamisen jatkamista tai vaihtoehtoisesti siitä luopumista.

Koska tässä kohteessa tilaaja haluaa kiinteistön säilyttävän arvonsa ja on näin halukas toteuttamaan kuntoarvion esittämiä korjausehdotuksia. Tilaaja saa tutkimustyöstä tärkeitä tietoa kohteen kunnosta ja yhdenlaisen ehdotelman kiinteistönarvon kannalta tärkeistä peruskorjaus- ja lisätutkimustarpeista.

### 2.3 Arvioitsijoiden pätevyys

Kuntoarvion suorittajalla on oltava tehtävän vaativuuteen nähden riittävä kokemus ja koulutustaso. Siinä tarvitaan rakennustekniikan, LVI-tekniikan ja sähkötekniikan osaamista. Suositus onkin, että kuntoarvio suoritetaan työryhmässä, jossa jokainen tekniikanala on edustettu. Kokemus korjausrakentamisen parissa työskentelystä onkin arvioijalle välttämätöntä. Arvioitsijan tulisi hallita oman alansa lisäksi perustiedot muilta tekniikan alueilta. (Reinikainen & Salmikivi 1998, 57.)

Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan pätevyiksi valvova taho, FISE, toteaa päteväksi kuntoarvioitsijat, jotka ovat hyväksytysti suorittaneet ympäristöministeriön toimeksiannosta laaditun ja FISE :n järjestämän valmentavan koulutuksen ja pätevyystentin. Hyväksytyt kuntoarvioitsijat saavat käyttää nimikettä PKA (Päteväksi todettu kuntoarvioitsija). (Fise.)

Osallistumisoikeuskriteereinä on, että henkilöllä on oltava rakennus-, LVIS- tai kiinteistöalan koulutus, koulutustasona tutkinto teknillisestä koulusta, teknillisestä opistosta tai ammattikorkeakoulusta. Henkilön on myös hyväksytysti suoritettava kuntoarvioitsijan koulutusohjelma sekä toimittava vähintään viisi vuotta päätoimisesti rakennus- tai kiinteistöalalla. (Fise.)

### 3 KOHTEEN TIEDOT JA NYKYTILA

#### 3.1 Kohteen tiedot

Rakennus on yksikerroksinen päivittäistavaliikerakennus, ja se on valmistunut vuonna 1999. Se sijaitsee osoitteessa Ruovedentie 38 34600 Ruovesi. Rakennuksen kokonaisala on 1 607,0 m<sup>2</sup> ja tilavuus 9 200,0 m<sup>3</sup>. Tontilla on 70 autopaikkaa. Rakennus on varustettu lämmöntalteenotolla varustetulla ilmanvaihtojärjestelmällä. Se on liitetty vesi-, viemäri-, sadevesi- ja sähköverkostoihin. Rakennuksessa on sähkölämmitys.

Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa sijaitsee myymälä- ja varastotilat. Liiketilassa 1 toimii S-Market, jonka käytössä on 1 256,5 m<sup>2</sup>. Liiketilassa 2 on Pirkanmaan Osuuskaupan vuokralaisena Alko, jonka käytössä on 188,0 m<sup>2</sup>. Alkolla on tiloissaan omat sosiaalitalat. Kellarikerroksessa on väestönsuoja, joka toimii normaalitilassa markethenkilökunnan sosiaalitalana.



KUVA 1. Yleiskuva kiinteistöstä (Kuva: Pirkanmaan Osuuskauppa 1999)

## 3.2 Käyttäjäkyselyn tulokset

Kohteesta pidettiin myymäläpäällikön kanssa käyttäjähaastattelu tilaisuus, jossa käytiin kootusti lävitse kohteessa havaittuja vikoja käyttäjän näkökulmasta. Seuraavassa on tuotu esiin käyttäjän havaitsemia puutteita.

### 3.2.1 Pohja- ja putkirakenteet

Myymälän lihatiskin läheisyydessä on havaittavissa voimakasta hajua, kun varastotilassa sijaitsevassa tiskinurkkauksessa lasketaan vettä runsaasti viemäriin. Haju voimistuu rakennuksen rasvakaivon tyhjennyksen yhteydessä. Haju esiintyy matalapaineen aikaan, joten se viittaisi viemärin tuuletusputken olevan lähellä tuloilmanottoaukkoa. Matalapaineen aikaan viemäreistä tuleva ilma jää leijumaan rakennuksen katon päälle ja mahdollisesti ajautuu tuloilmanottoaukkoon.

### 3.2.2 Rakennustekniikka

Katolla sijaitsevat lumiesteet loppuvat katon keskiosassa hieman liian aikaisin. Tämä aiheuttaa runsaslumisina talvina riskin, että katolta lumi pääsee putoamaan rakennuksen seinustaa pitkin kulkevalle jalkakäytävälle.

Katolta alas tulevissa syöksytorvissa oli vain osassa lämmityskaapeli, mikä saattaa aiheuttaa talvella syöksytorven jäätyminen. Näissä syöksytorvissa, joissa lämmityskaapeli oli, kaapeli oli johdettu ainoastaan syöksytorven suulle. Tärkeää olisi, että lämmitetty reitti kulkisi yhtäjaksoisesti niin syvälle kaivoon, että kylmä ilma ei pääsisi jäädyttämään putkessa kulkevaa vettä.

Ulkoliukuovet on rakennusaikana siirretty käytettyinä toisesta kohteesta. Ovet ovat rakenteeltaan painavat ja kuormittavat niitä aukaisevia moottoreita. Ovia ja moottoreita joudutaan huoltamaan nykyaikaisempia ovia useammin.

Takatilaan on satunnaisesti kertynyt pieni lammikko vettä. Lammikko on esiintynyt vain muutamaan otteeseen vuosien aikana ja ollut hyvin pieni. Kattorakennetta tulee

tarkkailla ja vuodon ilmaantuessa oltava välittömästi yhteydessä kiinteistöstä vastaavaan tahoon.

Alkon tilojen takana sijaitsevan huoltokäytävän katossa oli havaittu rakennusajan jälkeen hyvin lievää kosteusvauriota. Katto ei ole oireillut kuin ensimmäisinä vuosina. Kattorakenteessa on havaittavissa hyvin lievää kosteuden aiheuttamaa vauriota pintarakenteissa.

Lihankäsittelyhuoneen ja hedelmävihanneskylmiön välisen seinän alareunassa on havaittavissa pientä kosteutta ja korroosiota.

Kiinteistön liharaaka-aineiden säilytystila on kesäaikaan täynnä. Tavarantoimittajat joutuvat kuormia tuodessaan sijoittamaan lihakuormat väliaikaisesti maitotuotteille tarkoitettuun säilytystilaan. Ongelma esiintyy ainoastaan kesäaikaan, noin kahden kuukauden ajan, jolloin kaupan myynti on kaksinkertaista verrattuna esimerkiksi tammikuun myyntilukemiin.

Kuivavarastotilat ovat kesäaikaan ahtaat. Tilat riittävät, kun varasto on järjestyksessä.

### 3.2.3 LVI-järjestelmät

Ilmastointijärjestelmä on päälle kytkettynä tarpeettoman kauan päivällä. Alkon tilan ilmastointikoneen jäähdytysteho ei lämpiminä kesäpäivinä riitä.

Kylmäjärjestelmät ovat toimineet noin viisi ensimmäistä vuotta hyvin, jonka jälkeen järjestelmässä on alkanut esiintyä kylmäainevuotoja. Vuotojen etsiminen ja korjaaminen on kallista ja aiheuttaa suuria lisäyömmääriä henkilökunnalle. Myymälänkylmätiskeissä esiintyy kesäaikaan kondenssivesivalumista, joka aiheuttaa myymälänlattioille vesilammikkoja. Kylmätiskien valaistus turhaan lämmittää ja mahdollisesti vaurioittaa tiskin tuotteita. Kylmäkalusteisiin on tulossa vuonna 2012 täydellinen remontti, jolloin koko kylmäjärjestelmän viat on tarkoitus korjata.

Kylmällä pakkasjaksolla helmikuussa lämmöntalteenotossa kiertävä vesipropyleeniglykoliliuos oli jähmettynyt paikoilleen. Kun järjestelmään lisättiin propy-

leeniglykoliliuosta, se saatiin jälleen toimimaan. Liuoksen suhde on hyvä tarkistaa aina lämmityskauden alkaessa.

#### 3.2.4 Sähköjärjestelmät

Lastauslaituritulassa on tarpeettoman runsas valaistus.

Kohteessa Alkon tiloihin menevä sähkö mitataan erillisellä sähkömittarilla. Myymälän väki käy lukemassa mittarin, kun Pirkanmaan Osuuskauppa laskuttaa Alkolta sähkön kulutuksen mukaan. Toive olisi, että tuo mittari saataisiin etäluettavaksi.

#### 3.2.5 Kalusteet ja varusteet

Kassapöydät on päätetty uusida kylmäkalusteremontin yhteydessä.

### 3.3 Tehdyt peruskorjaukset

Kiinteistöön on tehty vuosien kuluessa pieniä peruskorjauksia. Viheralueiden istutukset on uusittu vuonna 2009. Pihan ajojärjestelyjä on muutettu ja parkkialueelle lisätty penkereitä selkeyttämään autopaikkoja. Julkisivu on huoltomaalattu kokonaisuudessaan vuonna 2010. Hälytysjärjestelmä on uusittu 3 vuotta sitten. Kassapalvelimet on uusittu kahdesti vuosien saatossa.

## 4 KUNTOARVIOT

Kuntoarviot perustuvat käyttäjäkyselyssä ilmenneisiin asioihin ja kohteessa tehtyihin tarkastuskierroksiin. Tarkastuskierros tehtiin kahteen kertaan. Toisella tarkastuskierroksella mukana oli sähkövoimatekniikan insinööri Juha Kopra. Kopran kanssa tarkastettiin kiinteistön sähköjärjestelmien kuntoa.

### 4.1 Rakennustekniikka

Rakennustekniikan osalta kohteeseen tehtiin silmämääräinen tarkastelukierros. Tarpeen vaatiessa, raportissa kehoitetaan suorittamaan tarkempi lisätutkimus.

#### 4.1.1 Viherrakenteet, päällysrakenteet ja aluerakenteet

Ulkoalueet ovat pääosin asfalttipäällysteiset ja hyvässä kunnossa. Piha-alueella maa-alueet viettävät rakennuksesta pois päin. Rakennuksen takaseinustalla on jyrkkä rinne, josta sadevedet on hallitusti ohjattu kiertämään rakennus (kuva 2). Sadevedet ovat ohjattu suoraan sadevesikaivoihin. Rakenne on toiminut hyvin, koska rakennuksen muurissa ei ole havaittavissa vaurioita. Pihan istutukset on uusittu vuonna 2009, ja ne ovat hyvässä kunnossa. Pysäköintialueen maalaukset ovat kohtalaisessa kunnossa. Piha-alueella sijaitseva mainospylonin maalaus on rapistunut ja huonossa kunnossa. Se on ristiriidassa juuri maalatun julkisivun kanssa. Pyloni olisi syytä huoltomaalata vuoden 2012 aikana.





KUVA 2. Rinteeltä tulevat vedet ohjautuvat notkoon (Kuva: Toni Sulonen 2011)

#### Toimenpide-ehdotukset

Pysäköintialueen maalaukset kannattaa tarkistaa vuonna 2012 ja tarvittaessa vahvistaa. Mainospylonin maalaus kohentaisi pihan näyttävyyttä.

#### 4.1.2 Putkirakenteet ja perustukset

Katolta tulevat sadevedet johdetaan syöksytorvien avulla hallitusti sadevesikaivoihin. Kaikissa syöksytorvissa ei ollut lämmityskaapelia. Syöksytorvissa, joista lämmityskaapelit löytyivät, ne tulivat syöksytorven suulle (kuva 3). Syöksytorvien lämmityskaapeli ei saisi roikkua kuvassa näkyvällä tavalla. Sen tulee olla, joko piilossa syöksytorven sisällä tai johdettuna niin sadevesikaivoon, että siihen ei ole mahdollista kompastua. Epäselväksi jäi myös onko sadevesikaivoissa lämmitys, joka estäisi kaivon jääymistä. Talvella lumi kerääntyy kattoharjan ja sivuharjojen risteyskohtaan. Katolla oleva lumieste loppuu yhdessä tällaisessa kohdassa noin metrin liian aikaisin ja aiheuttaa riskin, että lumi voi pudota hallitsemattomasti jalkakäytävälle.



KUVA 3. Kaapeli roikkuu syöksytorven suulla (Kuva: Toni Sulonen 2011)

Rakennus on perustettu anturaperustuksin perusmaan tai sen varaan rakennetun sora-täytön varaan. Rakennuksen perustuksissa ei ole havaittavissa painumia, ja perustukset näyttävät silminnähten hyväkuntoisilta.

#### Toimenpide-ehdotukset

Rakennuksien syöksytorviin asennetaan lämmityskaapelit ja lumiestettä jatketaan tarpeeksi pitkäksi. Puhdistetaan lounaissivun vesikouru ja tarkistetaan onko kaivoissa lämmitykset.

#### 4.1.3 Rakennusrunko ja julkisivu

Rakennuksen runko koostuu kantavista ulkoseinäelementeistä, teräsbetonipilareista ja liimapuupalkeista. Lounaissivulla kantavat betonisandwich-ulkoseinäelementit toimivat tukimuurina. Muu julkisivu koostuu kantavista puuelementeistä. Rakennuksen ulkoasu on saanut paljon kiitosta sopivuudesta ympäristöönsä (kuva 1). Puuelementtiratkaisu seinärakenteena ei ole kaikkein energiatehokkain, mutta on mielestäni oikea ratkaisu, koska se antaa päivittäistavaraliikerakennuksesta viihtyisän ja kotoisan vaikutelman.

Rakennusrunko on hyvässä kunnossa ja rakenteissa ei ole havaittavissa merkkejä rakennusrungon kantavuuden heikentymisestä. Rakennuksen puujulkisivu on huoltomaalattu kauttaaltaan vuonna 2010 ja on hyvässä kunnossa. Parkkialueen tukimuurin betonipintaan on kertynyt punertavaa eritettä (kuva 4). Kyseessä voi olla merkki betonin karbonatisoitumisesta tai pintaan on muodostunut hienoista kosteudesta johtuvaa kasvustoa. Tukimuurista on hyvä teettää tarkempi kuntotutkimus, mikäli pinta ei puhdistu pesemällä asianmukaisilla puhdistusaineilla.



KUVA 4. Vauriota parkkialueen tukimuurissa (Kuva: Toni Sulonen 2011)

#### 4.1.4 Yläpohjarakenteet

Yläpohjana toimii puuelementtirakenteinen ja keskipalkkiin tukeutuva harjakattorakenne. Vesikattorakenne koostuu muovipinnoitetusta konesaumatusta pellistä ja on rakenteeltaan hyvässä kunnossa. Katolla olevat räystäskourut tulee puhdistaa joka kevät ja syksy huoltojen yhteydessä.

#### 4.1.5 Täydentävät rakenteet ja tilojen pintarakenteet

Kiinteistön seinien pintarakenteet ovat kohtalaisessa kunnossa. Myymälässä ja takatiloissa pinnat olisi syytä kitata ja huoltomaalata. Pintojen uusiminen myymälän puolella kohentaa viihtyvyyden tunnetta. Irronneet pellit tulisi suoristaa ja kiinnittää kunnolla (kuva 5). Tiloissa olevien törmäyssuojiksi tarkoitettujen lautarakennelmien (kuva 6) uusiminen kohentaisi myös myymälän yleisilmettä. Myymälätilojen lattiapinnat ovat hyvässä kunnossa. Käyttäjäkyselyssä hyvä siivous sai myymäläpäälliköltä kiitosta ja toteankin sen edesauttaneen lattian hyvässä kunnossa pysymistä.



KUVAT 5 & 6. Irronnut suojapelti ja kulunut törmäyssuoja (Kuvat: Toni Sulonen 2011)

Konehuoneen lattian muovimatolle on kertynyt likaa ja se tulee puhdistaa asianmukaisin pesuainein (kuva 7; kuva 8). Lisäksi on selvitettävä mistä vuodot ovat tulleet, onko kyseessä vain verkostojen täytön yhteydessä roiskunut neste.



KUVAT 7 & 8. Liat konehuoneen lattiapinnoissa (Kuvat: Toni Sulonen 2011)



#### 4.1.6 Tilaratkaisut

Lihankäsittelyhuoneen ja hedelmävihanneskylmiön välisessä polyuretaaniseinärakenteessa havaittiin kosteutta. Rakenne oli tarkastelu hetkellä silmin nähden kostea ja elementtien saumarakenteet olivat hieman irronneet (kuva 9). Käyttäjältä saadun tiedon mukaan, lihankäsittelyhuoneessa sijaitsevaa lihamylyä pestiin ennen runsaalla vedellä ruiskuttaen. Kosteuden havaittiin tulevan hedelmävihanneskylmiön puolelle ja toimintatapaa muutettiin. Rakenteeseen on jäänyt kosteutta ja se on aiheuttanut lievää korroosiota lattialistan ympärille. Elementtirakenteen kunto on syytä selvittää ja tarvittaessa vaihtaa elementit. Kylmäsäilytystilat ovat kesäaikaan täynnä. Tavarantoimittajat joutuvat sijoittamaan toimituksiaan vaihtoehtoisiin kylmiöihin. Kuivavarasto on myös kesällä ahdas ja tavarat mahtuvat organisoimalla varastoon.



KUVA 9. Kylmiön kostea seinärakenne (Kuva: Toni Sulonen 2011)

#### 4.2 LVI-järjestelmä

Rakennus on liitetty vesijohtoverkoston ja käyttövesi lämmitetään sähkölämmitteisessä lämmönvaihtimessa. Sähkölämmityksen lisäksi kohteessa on lauhdelämmöntalteenotolla varustettu ilmanvaihto. Tuloilmakojeella TK 1 ja TK 2 on nestekiertoinen lämmöntal-

teenotto. LTO-verkosto on rakennettu tulo- ja kylmäkoneiden lauhdelämmön lämmönvaihtimien välille. LTO-verkostojen lämmönsiirtoaineena kiertää vesi-propyleeniglykoliliuos, jonka propyleeniglykolipitoisuus on 40 tilavuusprosenttia.

#### 4.2.1 Lämmitys- ja ilmastointijärjestelmät

LTO-lämmönsiirrinaine oli jähmettynyt verkostoon kylmällä pakkasjaksolla. Aineen liuossuhde olikin päässyt laskemaan ja suhteen nostaminen sai verkoston taas toimimaan. Ilmastointijärjestelmät TK 1 ja TK 2 toimivat hyvin. Alko sijaitsee rakennuksen eteläseinustalla, jossa aurinko lämmittää tilaa seinä- ja ikkunarakenteiden lävitse. Tästä syystä Alkon tilan lämpötilaa säätelevä ilmastointikoneen TK 3 jäähdytysteho ei kuumimpina kesäpäivinä riitä.

Alkon ilmastointikoneeseen tulisi lisätä jäähdytystehoa, jotta lämpötila saataisiin kesäläkin pysymään alhaisena, jotta ihmisten olisi mukava työskennellä. Alkon tiloissa olisi hyvä myös vaihtaa valaistusta vähemmän lämpöä tuottaviin valaisimiin, jotta tilaan ei tuoda turhaan lisälämpöä.

Poistoilmanvaihtokanavat olivat ottoaukoiltaan pölyssä (kuva 10). Ilmanvaihtokanavat suositellaan puhdistettavan ainakin kerran kymmenessä vuodessa. Tietoa kanavien viimeisestä puhdistus ajankohdasta ei löytynyt, joten ilmanvaihtokanavat olisi syytä puhdistaa. Puhdistus olisi hyvä suorittaa vasta kylmäkalusteremontin jälkeen, koska remontin yhteydessä kanaviin todennäköisesti kertyy remonttista aiheutuvaa pölyä.



KUVA 10. Pölyinen ilmanpoistoaukko (Kuva: Toni Sulonen 2011)

Lämmönsiirrinaineen propyleeniglykolipitoisuus ja korroosio-ominaisuudet olisi syytä tarkistaa aina lämmityskauden alkaessa. Ilmastointikoneille on suoritettava huoltokirjan mukainen puolivuositainen huolto, jossa tarkastetaan koneiden turvallinen toiminta ja vaihdetaan ilmastointisuodattimet.

#### 4.2.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Kylmä- ja lämminvesijohdot on tehty kupariputkista kovajuotoksilla varustettuina. Sade- ja jätevedet ovat painovoimaisesti liitettynä kunnan viemäriverkostoihin. Vesijärjestelmissä ja -kalusteissa ei ollut havaittavissa vuotoja. Kiinteistön vedenkulutus on tosin noussut keskimäärin 4 prosenttia jokaisena kuukautena vuodelusta alkaen (liite 1). Neljän prosentin nousu voi johtua myös veden käyttötottumuksien muuttumisesta. Vesijärjestelmä kannattaisi tutkia tarkemmin, mikäli vedenkulutus nousee entisestään.

Viemäriputkistosta rakennukseen leviävän hajun syy on selvitettävä. Viemärit todennäköisesti tuulettuvat katolle, mistä ilma ohjautuu tuloilmanottoaukon kautta rakennuksen ilmastointijärjestelmään. Viemäriin tulisi puhaltaa värillistä merkkisavua ja näin todentaa viemäreiden tuuletusreitit. Mikäli oletus viemäriin tuuletuksen ohjautumisesta tuloilmanottoaukkoon todetaan, tulee ilma johtaa uuteen suuntaan.

#### 4.2.3 Kylmätekniset järjestelmät

Kylmätekniset järjestelmät uusitaan vuonna 2012. Kalusteiden uusimisessa kannattaa kiinnittää huomiota kalusteiden energiataloudellisuuteen. Pakastealtaat tulee varustaa kansilla ja altaissa tulisi olla energia säästöpuhaltimet. Hedelmä-vihannesosaston kylmäkalusteiksi kannattaa harkita ovellisia kalusteita. Kylmäkalusteet kannattaa varustaa LED-valaisimilla, koska ne eivät tuota turhaan lämpöä kalusteen rasitteeksi. Kylmäkalusteista voidaan saada todella suuria energiasäästöjä, kuten taloudellisuuslaskelmista Sale Nattarin osalta näkyy (liite 2). Kylmätiskien kondenssivalunta olisi hyvä saada loppumaan. Lattialla lainehtiva vesi aiheuttaa aina turvallisuusriskin ja on rasite lattiarakenteelle. Kylmäkalusteiden toimittajilta kannattaisi kysyä mallia, jossa vedet kerätään ja ohjataan hallitusti suoraan viemäriin.

#### 4.2.4 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Kiinteistössä toimii Siemensin Unigyr automaatiojärjestelmä. Automaation ohjaus tapahtuu kiinteistövalvomon koneen kautta. Ohjelman avulla pystytään ohjaamaan rakennuksen ilmanvaihtoa, valaistusta, LTO-järjestelmää, sähköjärjestelmiä sekä saadaan tietoa kylmätilojen ja -kalusteiden lämpötiloista. Automaatiojärjestelmä on alkuperäinen ja anturoiden tuloksiin ei aivan täysin enää kannata luottaa. Automaatiojärjestelmässä on puutteita ja se tulisi päivittää nykypäivän tarpeita vastaavaksi. Järjestelmään olisi hyvä lisätä ohjaus mahdollisuuksia ainakin valaistuksen ohjaukselle sekä energiaseurannalle.

#### 4.3 Sähköjärjestelmät

Rakennuksen sähköjärjestelmät ovat pääsääntöisesti hyvässä kunnossa. Rakennuksesta ei löytynyt rikkiäisiä pistorasioita, johtojen halkeilua, eikä muitakaan sähkötekniisesti rakennuksen kuntoon vaikuttavia tekijöitä. Sähkölaitteiden kuntoa pitää jatkuvasti tarkkailla ja vioista on heti informoitava kiinteistöstä vastaavaa tahoa.

##### Toimenpide-ehdotukset

Kun on kyse yli kymmenen vuotta sitten rakennetusta kiinteistöstä, on ilmiselvää, että kehityksen myötä on tullut lisätarvetta sähköpisteille. Onkin hyvä kartoittaa kiinteistön tulevaisuutta ja miettiä pitäisikö sähköpisteitä lisätä kootusti koko kiinteistöön. Lisäksi suosittelisin sähköverkon analysointia, josta saadaan tarkempaa tietoa kiinteistön sähkönlaadusta ja voidaan löytää kiinteistön energiakulutuksen kannalta epäedullisia kohteita.

##### 4.3.1 Aluesähköistys

Kiinteistön sähköliittymä on syytä tarkistaa. On hyvä kartoittaa, kuinka paljon kapasiteetista on käytössä ja kuinka paljon sähköä tulevaisuudessa tullaan tarvitsemaan, jotta tulevaisuudessakin kiinteistön sähköjärjestelmä pystytään pitämään ajan tasalla. Takatiloissa pistorasiat olivat lähes jokainen käytössä, joten mikäli tulevaisuudessa tiloihin tulee lisää sähköä tarvitsevia laitteita, on sähköpisteitä lisättävä.



#### 4.3.2 Kytkinlaitteet ja jakokeskukset

Sähköpääkeskukset ja jakokeskukset ovat hyvässä kunnossa ja johdoissa ei näy halkeamia.

Sähköpääkeskukset olisi hyvä kuvata lämpökameralla viiden vuoden välein. Keskuksien kuntoa pitäisi tarkkailla jatkuvasti, esimerkiksi kokeilemalla käsin onko johdot lämpimät.

#### 4.3.3 Johdot ja niiden varusteet

Johtotiet olivat paikoitellen täysiä, onkin syytä tarkistaa johtoteiden riittävyys mikäli sähköpisteitä rakennetaan lisää. Sähköjohtojen pinnat olivat ehjät eikä varusteiden kunnossa ollut huomautettavaa.

#### 4.3.4 Valaisimet

Kiinteistössä ei ollut havaittavissa sammuneita valaisimia. Kiinteistön huoltomies vaihtaa valaisimet niiden sammussa. Valaistuksen kannalta se on hyvä, mutta noin viiden vuoden välein on hyvä suorittaa valaistuksen ryhmävaihto. Suosittelisin valojen ryhmävaihtoa, jotta saadaan varmistettua, että jokainen loisteputki tulee vaihdettua uuteen ja samalla käytyä läpi valaisimien kunto. Tämä ennaltaehkäisee vaaratilanteiden syntyä.

Lastaussilta on valaistu tarpeettoman suurella määrällä valaisimia. Lastauslaiturin valaistus ei olekaan tällä hetkellä toiminnassa ollenkaan. Valaistusta oli syytä keventää tai ainakin saada niihin ohjaus, joka ohjasi esimerkiksi vain puolet valoista päälle.

Valaisimissa kannattaa siirtyä energiatehokkaampiin valaisuratkaisuihin. LED-teknologia tarjoaa jo laajan valikoiman uusia energiataloudellisempia putkivalaisimia, joiden käytöstä saadaan suuria energiasäästöjä. Suomen työ- ja elinkeinoministeriöltä voi hakea energiatukea myös valaistuksen muuntamiseen energiataloudellisempaan muotoon. (Valtionavustuslaki 688/2001 8 §)

Turva- ja merkkivalaistus kannattaa tarkistaa täyttääkö se tämän päivän määräykset. Myymälän keskivaiheilla oleva hätäpoistumistie ei saa olla takalukossa myymälän auki ollessa, joten oven aukeamisesta olisi syytä tulla äänimerkki, jotta varkaat eivät pääse huomaamattomasti poistumaan ovesta.

#### 4.3.5 Lämmittimet, kojeet ja laitteet

Sähkölämmittimet ja kiinteistön muut sähkökojeet toimivat moitteettomasti. Kojeeet ovat suurelta osin alkuperäisiä ja niiden energiankulutus on suurta verrattuna nykypäivän vastaaviin. Kojeeiden puhdistaminen pölystä ja irtoliasta laskee kojeiden sähkönkulutusta ja pidentää kojeiden käyttöikää.

#### 4.3.6 Erikoisjärjestelmät

Kiinteistössä on käytössä UPS- järjestelmä, mikä antaa virtaa akkujen avulla noin puolen tunnin ajan sähkökatkoksen sattuessa. UPS- järjestelmä on kytketty tukemaan kassajärjestelmää. Suosittelisin tarkistamaan, milloin viimeksi UPS- järjestelmän akut on vaihdettu ja itse laite puhdistettu irtoliasta. Kannattaa myös tarkistaa, ettei UPS- pistorasioihin ole kytkettynä muita kuin kassajärjestelmää tukevia laitteita.

Kiinteistön Data-verkon kapasiteetti on myös syytä tarkistaa, onko se nykypäivään nähden riittävä. Samalla kannattaa tarkistaa internet-liittymien tilanne. Useasti kohteisiin on otettu turhaan monia liittymiä, kun yhdellä kootulla liittymällä katettaisiin kiinteistön kaikki tarpeet.

Kamerajärjestelmä kannattaa myös tarkistaa vastaako se nykypäivän tarpeita ja takaako se henkilökunnalle turvallisen ympäristön työskennellä.

## 5 YHTEENVETO RAPORTISTA

Kiinteistö todettiin olevan hyvässä kunnossa eikä turvallisuuteen tai terveyteen välittömästi vaikuttavia puutteita kiinteistöstä löytynyt. Kiinteistön päivittäinen tilojen puhtaanapito ja järjestelmällinen huoltaminen edesauttaa kiinteistön kunnossa pysymistä. Kiinteistöjen peruskorjauksissa tulee tulevaisuudessa kiinnittää enemmän huomiota energiataloudellisten ratkaisujen löytämiseen. Seuraavissa kappaleissa esitetään tarkemmin eri osa-alueilta havaittuja peruskorjaustarpeita sekä annetaan ehdotelma peruskorjausten ajoittamisesta seuraaville kymmenelle vuodelle.

### 5.1 Rakennustekniikka

Kiinteistön ulkoalueet ovat hyvässä kunnossa eivätkä vaadi välittömiä toimenpiteitä. Parkkialueen maalauksien kunto on hyvä tarkistaa vuosittain ja tarvittaessa vahvistaa ne. Parkkialueen tukimuurissa on havaittavissa ilmaston aiheuttamaa lievää vaurioitumista. Rakenne kestää edelleen siihen kohdistuvat kuormitukset, mutta on hyvä varmistaa rakenteen kestävyys erikseen suoritettavalla kuntotutkimuksella.

Katolta tuleviin syöksytorviin on syytä asentaa lämmityskaapelit siten, että niihin ei ole mahdollista kaatua. Selvitettäväksi jää myös onko sadevesikaivoissa lämmitykset. Mikäli lämmitystä ei ole, on harkittava routasuojan asentamista tai lämmityskaapeleiden jatkamista kaivoon asti, vähintään kahden metrin syvyyteen. Lumiestettä on myös jatkettava noin metrin verran harjojen kohdatessa.

Sisätilojen pinnat on hyvä puhdistaa ja maalata lähi vuosien aikana. Pintojen siistiminen kohentaa myymälän yleisilmettä ja luo kohteeseen uutuuden tunnetta. Maalaus ja irronneiden varusteiden korjaaminen olisi hyvä sijoittaa tulevan kylmäkalusteremontin yhteyteen. Konehuoneen lattiapinta tulee puhdistaa asianmukaisin puhdistusainein.

Hedelmävihanneskylmiön ja lihankäsittelyhuoneen välisestä seinärakenteesta tulee teettää tarkempi tutkimus. Kosteus on ilmiselvästi päässyt seinärakenteen sisään ja aiheuttanut rakenteelle vaurioita. Vauriot eivät ole vielä terveydelle vaarallisia, mutta rakenne on hyvä korjata asianmukaiseksi. Mikäli tutkimus osoittaa, että rakenne tulee vaihtaa,

on vaihto järkevä suorittaa kylmäkalustejärjestelmän uudistuksen yhteydessä. Samalla kannattaa miettiä nykyisiä kylmätilajärjestelyitä ja pohtia voisiko esimerkiksi lihankäsittelyhuoneesta saada lisää kylmäsäilytystilaa. Lihankäsittelylle on varattu aika suuri tila ja sen määrä on kohteessa vähäistä.

## 5.2 Erikoisjärjestelmät

UPS-järjestelmän huoltohistoria on tarkistettava ja laitteiden akut tarvittaessa vaihdettava. Laitteet on myös puhdistettava pintapuolisesta pölystä ja irtoliasta. Data-verkon kapasiteetti on hyvä tarkistaa ja kiinteistöä irtisanottava turhat internet-liittymät.

Myymäläkalusteista kassapöydät ollaan uusimassa kylmäkalusteremontin yhteydessä. Myymälänkalustus on kohtalaisessa kunnossa ja saattaa näyttää uusien kylmä- ja kassakalusteiden rinnalla kärsineeltä. Kannattaisi harkita myös kuivakalusteiden pienimuotoista päivitystä.

## 5.3 LVI-järjestelmät

Ilmanvaihtojärjestelmä toimii kohteessa hyvin. Ainoastaan Alkon tilojen ilmanvaihtoa säätelevään TK 3:een olisi hyvä lisätä jäähdytyskapasiteettia. Ilmanvaihtokanavat olisi myös syytä puhdistaa, koska ne ovat silmin nähden pölyiset ja tietoa viimeisen puhdistuksen ajankohdasta ei ole saatavilla. Ilmanvaihtojärjestelmään on suoritettava puoli-vuosittain huolto ja huollosta on tehtävä merkintä kiinteistön huoltokirjaan.

Kiinteistön vedenkulutusta on seurattava entistä tarkemmin kuukausi tasolla. Mikäli veden kulutus pysyy tasaisesti korkeammalla viime vuoteen verrattuna, on vesiverkostosta tehtävä tarkempi analyysi.

## 5.4 Sähköjärjestelmät

Kiinteistön sähköjärjestelmät ovat pääosin hyvässä kunnossa eikä välittömästi korjattavia puutteita juurikaan löytynyt. Ainostaan kiinteistön keskivaiheilla sijaitsevaan hätäpoistumistieoveen on asennettava laite, joka päästää äänimerkin oven auetessa. Lisäksi kohteen sähköliittymän käyttökapasiteetti on syytä tarkistaa. Sähköpisteiden määrä tulee

kiinteistössä tulevaisuudessa nousemaan, joten on tiedettävä kuinka paljon kapasiteettia voidaan nostaa, vai tarvitseeko sähköliittymän kokoa suurentaa. Sähköverkko on myös syytä analysoida. Analyysin avulla saadaan tärkeätä tietoa energiataloudellisuudesta.

Valaistuksessa on syytä suorittaa loisteputkien ryhmävaihto. Vaihdon yhteydessä kannattaa loisteputket vaihtaa energiataloudellisimpiin vaihtoehtoihin. Valaistuslinjat eivät ole Osuuskaupan konseptin mukaisia, joten valaistuksen linjauudistusta kannattaa harkita. Valo-ohjaukset tulee tarkistaa ja ohjata valaistus olemaan päällä vain tarvittaessa. Turva- ja merkkivalaistus kannattaa nykyaikaistaa, mikäli valaistusmuutoksia kohteessa tehdään.

### 5.5 Kylmäjärjestelmät

Kylmäkalusteiden uusimisesta on tehty jo päätös vuodelle 2012. Kylmäkoneiden kunto kannattaa kalustemuutosten yhteydessä tarkistaa ja tarvittaessa uusia puutteelliset kupari-putkitiet. Uusien kylmäkalusteiden hankinnassa kannattaa huomioida kalusteiden energiataloudellisuus. Kalusteet on hyvä varustaa kansilla ja energiaa säästävillä puhaltimilla. Valaistuksessa kannattaa käyttää LED-valaisimia.

Kylmäkalusteet on hyvä puhdistaa pölystä ja sulattaa vähintään puolen vuoden välein. Kalusteiden puhtaanapito edesauttaa kalusteiden energiataloudellista toimintaa. Silmämääräistä kalusteiden lämpötilojen ja kunnan tarkkailua on suoritettava päivittäin. Kylmäkalusteille on myös hyvä suorittaa perusteellisempi kunnontarkistus ja pienimuotoinen ehostus noin viiden vuoden kuluttua järjestelmän päivytyksestä. Tällä ennaltaehkäistään yllättävien korjausten tarvetta.

### 5.6 Energiatalous

Rakennuksen energiankulutus on suurta, mutta koostuu pääasiassa sähköenergiasta (liite3). Tämä helpottaa energiansäästökohteiden löytämistä. Suurin energiansäästöpotentiaali löytyy kylmäjärjestelmästä. Valaistuksen osalta kannattaa harkita LED-teknologian tuomia mahdollisuuksia tai ainakin käyttää markkinoilta löytyviä energiaa säästäviä valaisinratkaisuja. Ilmanvaihtojärjestelmässä kannattaisi harkita, varsinkin talviaikaan, sisäilman kierrättämistä takaisin tuloilmaksi. Energiaa kuluu turhaan, kun

ulkoa otetaan kylmää ilmaa ja se lämmitetään sisään tuloilmaksi sopivaksi. Myymälätilasta saataisiin valmiiksi lämmintä ilmaa ja koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon ansiosta, sen kierrättäminen ei ole vaikeata.

Kohteessa on runsaasti valaisimia, joten niiden kerrannaisvaikutuksesta saadaan myös suuria säästöjä. Valaistus kannattaa automaatiojärjestelmän avulla ohjelmoida toimimaan ainoastaan, kun valoa todella tarvitaan. Osa rakennuksen tiloista kannattaisi varustaa liiketunnistimella, joka sytyttää valot havaitessaan liikettä. Sen avulla poistetaan tiloista mahdollisuus, että epähuomiossa valot jäävät päälle. Ulko-, mainos- ja lastaustilan valaistukseen on liitettävä valoisuudenmäärää mittaava anturi. Anturin osoittama valoisuuden määrä ohjaa valaistusta ja estää valojen päälle kytkeytymisen, mikäli valoisuus on riittävä.

Rakennukseen suunnitellaan kylmäkalusteudistusta. Kylmäkalusteet tulee valita mahdollisimman energiataloudellisiksi. Kaikissa kalusteissa tulee olla kansitus ja energiaa säästävät puhaltimet. Kalusteiden valaistus kannattaa toteuttaa LED-valaisimilla, koska niiden lämpöenergian tuotto on vähäistä.

Automaatiojärjestelmän uusimien ja sen luomat mahdollisuudet kannatta hyödyntää. Nykypäivän järjestelmillä voidaan ohjata lähes kaikkia kiinteistön koneita. Ilmanvaihdon koneiden käyntiajat on hyvä tarkastaa ja ohjelmoida koneet käymään ainoastaan tarpeellisen ajan. Ilmanlaatu ei merkittävästi laske, vaikka koneet sammuisivatkin hieman aikaisemmin kuin myymälätoiminta rakennuksessa loppuu.

Kiinteistössä kulutetaan myös vettä, mutta sen määrä on sähköenergiaan nähden energiataloudellisesti katsottuna vähäistä. Vesivuodot voivat kuitenkin aiheuttaa suuriakin taloudellisia tappioita, mikäli vesivuotoja ei havaita ajoissa. Veden toimittajasta riippuen laskutusväli vaihtelee muutamasta kuukaudesta jopa vuoteen, joten turhia kustannuksia ehtii pahimmassa tapauksessa kertyä vuoden ajalta. Veden kulutus kohteessa on noussut keskimäärin 4 prosenttia kuukautta kohden (liite 2). Vedenkulutukseen vaikuttaa vedenkäyttötottumukset. Tottumuksien muuttaminen tuo varmasti kulutussäästöjä. Kohteen vesikalusteissa ei havaittu vuotoja, mutta kulutuksen nousu saattaa selittyä piilovuodolla, jota on mahdoton havaita ilman lisätutkimusta. Vesijärjestelmä kannattaa tarkistaa tarkemmin, mikäli kulutustottumusten muutos ei laske kuukausikulutusta.

Energiataloudelliset toimenpiteet vaativat investointeja, mutta niiden takaisin maksuaikaa helpottamaan työ- ja elinkeinoministeriö myöntää energiaturvavastusta. Taloudellisuuslaskelmassa (liite 4) on esitetty avustuksen merkitys takaisinmaksuaikaan. Avustusta on mahdollista saada 25- 40 % investoinnin hinnasta. Avustusta myönnetään myös selvityshankkeisiin, esimerkiksi energiakatselmuksiin. Avustuksen tavoitteena on edistää uusiutuvan energian käyttöä, edistää energiansäästöä ja vähentää ympäristölle syntyviä haittoja.(Valtionavustuslaki 688/2001 8 §)

### 5.7 Välittömästi korjattavat puutteet ja lisätutkimukset

Välittömästi korjattavista puutteista ja lisätutkimusta tarvitsevista kohteista laadittiin taulukko. Puutteet olisi hyvä korjata vuoden 2011 aikana, jotta kiinteistön rakenteeseen ja toimivuuteen vaikuttavat ongelmat kohdat poistuisivat ennen kuin ne aiheuttavat vauriota kiinteistölle. Sähkö- ja dataverkkoon kohdistuvat tutkimukset voidaan toteuttaa lähitulevaisuudessa.

TAULUKKO 1. Välittömästi toimenpiteitä aiheuttavat korjaustarpeet

<b>Välittömästi toimenpiteitä aiheuttavat puutteet ja lisätutkimukset</b>	
<b>Kohde</b>	<b>Toimenpide</b>
<b>Rakenne</b>	
Viemärit	Viemärien tuuletuksen ohjautumisen selvitys teatterisavun avulla
Lumiesteet	Katon harjojen risteyskohtaan lisätään 1 metri lumiestettä
Syöksytorvet	Lämmityskaapeleiden asentaminen syöksytorviin.
Hälytysjärjestelmä	Äänimerkin päästävä hälytin poistumistie oveen
<b>Tutkimukset</b>	
Kylmätilat	Kylmätilojen välisen seinän tarkempi tutkiminen
Tukimuuri	Betonirakenteen kasvuston puhdistus ja tarvittaessa kuntotutkimus
Data-verkko	Data-verkon kapasiteetin ja liittymien määrien tarkastaminen
Sähköverkko	Sähköverkon analysointi
Sähköliittymä	Sähköliittymän kapasiteetin tarkistus
<b>Huolto</b>	
Automaatio	Ilmanvaihtokoneiden ja valaistuksen käyntiaikojen säätäminen
Vesikourut	Kourujen puhdistus lehdistä
Konehuone	Lattiapintojen puhdistus asianmukaisin ainein
LTO-verkosto	Liuoksen pitoisuuden tarkistus lämmityskauden alkaessa
UPS-järjestelmä	Akkujen vaihdon tarpeellisuuden tarkastus ja UPS-yksiköiden puhdistaminen pölystä
Vesiverkosto	Vedenkulutuksen jatkuva tarkkailu

## 5.8 PTS-ehdotus

Pitkántähtäimen suunnitelmaa tehdessä kannattaa ottaa huomioon suunniteltu kylmäkalusteremontti vuodelle 2012. Remontin johdosta sijoittaisiin muitakin ilmettä kohentavia toimenpiteitä remontin yhteyteen. Näin aiheutettaisiin yhdellä kertaa suurta haittaa kaupalliselle toiminnalle, mutta rauhoitettaisiin seuraavat vuodet remonttien osalta. Samalla luotaisiin asiakkaille vaikutelma kokonaan uudistuneesta tilasta. Ehdotelma on suuntaa antava ja kustannusarviot perustuvat Korjausrakentamisen kustannuksia 2010 teokseen sekä Osuuskaupalta saatuihin tietoihin.

TAULUKKO 2. Pitkántähtäimen suunnitelma ehdotelma vuosille 2011-2020

PTS- EHDOTELMA VUOSILLE 2011-2020			
Vuosi	Korjaustarpeet	t€	Yhteensä €
2011	Kuntoarvion suosittamat tutkimukset ja välittömästi korjattavat puuttet	10	10 000
2012	Kylmäkaluste remontti	500	625 500
	Automaatio päivitys	10	
	Asfaltti maalaus	2,5	
	Sisätilojen maalaus	10	
	IV-Kanavien kunnon tarkistus & puhdistus	3	
	Kaluston uusiminen	30	
	Valaistuksen ryhmävaihto	50	
	Sähköjärjestelmien uusiminen	20	
2013	Pihaistutuksien kunnostus	5	5 000
2014	Rikosilmoitin järjestelmän päivitys	5	5 000
2015	Liukuovien uusiminen	10	40 000
	Vesikatteen huoltomaalaus	10	
	Asfalttien päällystäminen	15	
	Kassajärjestelmien päivitys	5	
2016	Viemärien ja IV-koneiden kuntotutkimus	7	57 000
	Energiatalouteen liittyvä investointi	50	
2017	Kylmäjärjestelmän tarkistus korjaus	30	30 000
2018	Julkisivun maalaus	30	30 000
2019	Vesikatteen mahdollinen kunnostaminen	10	10 000
2020	IV-Kanavien kunnon tarkistus & puhdistus	30	30 000



## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tutkimustyö saatiin suoritettua suunnitelmien mukaan ja aikataulussa. Tulokset on esitetty rakennusteknisen koulutuksen ja Pirkanmaan Osuuskaupalta saadun työkokemuksen perusteella. Ne on pyritty tuomaan julki puolueettomasta näkökulmasta riippumatta kiinteistön omistajasta. Kustannusten arviointi perustui korjausrakentamisen kustannuksia 2010 teokseen ja Osuuskaupalta saatuihin toteutuneiden vastaavanlaisten toimenpiteiden yksikköhintoihin.

Tutkimustyö osoitti, että hyvin hoidetussa kiinteistössä peruskorjaustarpeet kohdistuvat rakennuksen pintarakenteisiin sekä laitekantaan. Pintojen uusimisella liikekiinteistöön saadaan luotua vaikutelma uudistuneesta tilasta. Huoltotoimenpiteiden suorittaminen suunnitellusti aikataulussa ennaltaehkäisee rakenteiden uusimistarvetta. Tämä korostaa kiinteistöjen huoltokirjojen laadinnan merkitystä. Laitekannan uusimisella kiinteistöistä saadaan entistä energiataloudellisempi. Energiataloudellisuuden merkitys kiinteistöjen hallinnassa tulee tulevaisuudessa olemaan entistä suuremmassa roolissa. Energiataloudellisten kiinteistön kuukausittaiset käyttökustannukset ovat nousevien energianhintojen ansiosta paljon vastakohtaansa alhaisempia.

Kuntotarkastusten tulokset ovat oiva työkalu kiinteistön omistajalle, kun suunnitellaan kiinteistön tulevaisuutta. Tarkastuksesta ilmenneet puutteet voivat olla tarvittava askel kohti kiinteistöä luopumisajatusta. Toisaalta hyvin pidetty kiinteistö ilman suurempia puutteita, ohjaa omistajaa panostamaan tulevaisuudessakin järjestelmälliseen kiinteistöä huolehtimiseen. Näiden tulosten perusteella Pirkanmaan Osuuskauppa voi laatia käytäntöä siitä, kuinka suuria kustannuspanostuksia kiinteistö tarvitsee, kun sen valmistumisesta on kulunut noin kymmenen vuotta, jotta kiinteistön arvo saadaan pidettyä suunnitellussa tasossa.

## LÄHTEET

Arvioitsijoiden pätevyudet. Fise. Luettu 17.5.2011  
<http://www.fise.fi>

Kiinteistön sähköinen huoltokirja. RES Haahtela.

Kiinteistöstä laaditut viralliset rakennuspiirustukset sekä rakennusselostukset.

Korjausrakentamisen kustannuksia 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy 2010

Käyttäjän haastattelutilaisuus 11.5.2011. Läsnä myymäläpäällikkö Hannu Vehmas

Liike- ja palvelurakennusten kuntoarvio, suoritusohje. Rakennustietosäätiö ja LVI-keskusliitto. KH 90-00246. 1998

Reinikainen, E. & Salmikivi, T. 1998. Liike- ja palvelurakennusten kuntoarvio. Helsinki: Rakennustieto Oy

Sähkövoimatekniikan insinöörin Juha Kopran haastattelu ja tarkastuskäynti kohteeseen 20.5.2011

Valtionavustuslaki 688/2001 8 §. Luettu 17.5.2011  
<http://www.finlex.fi>

## KOHTEEN KUUKAUSITTAINEN VEDENKULUTUS

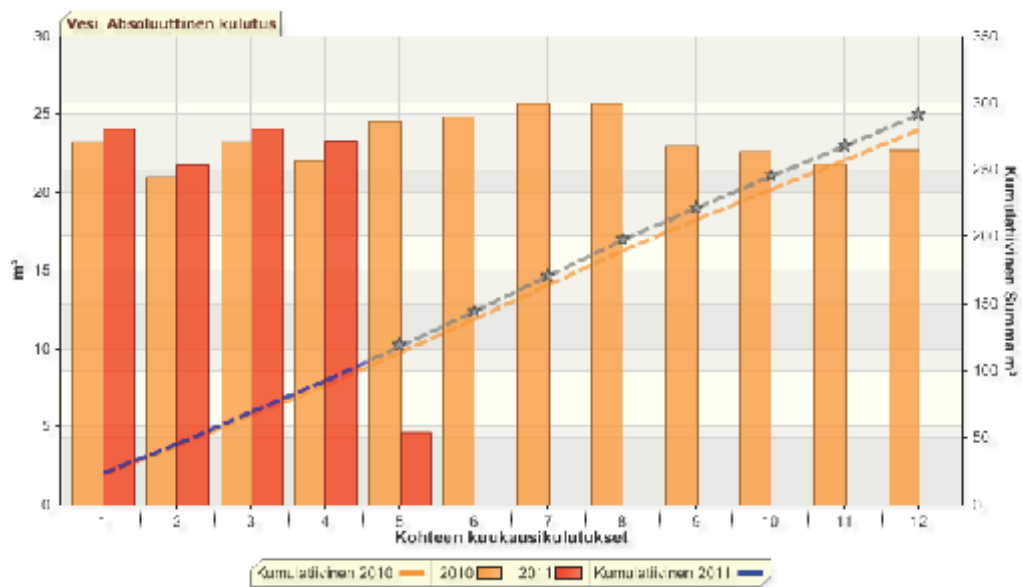
## LIITE 1

Ote Pirkanmaan Osuuskaupan huoltokirjasta

■ KOHTEEN KUUKAUSIKULUTUKSET  
Sivu 1/2

**S-Market Ruovesi**

Ruovedentie 38  
34600 Ruovesi



Kuukausi	2010	2011	Muutos %	Kumul. erotus
Tammik.	23,3	24,1	+3,6	+3,6
Helmi	21,0	21,8	+3,6	+3,6
Maalis	23,3	24,1	+3,6	+3,6
Huhti	22,0	23,3	+5,8	+4,1
Touko	24,6	4,7	-81	-
Kesä	24,9	-	-	-
Heinä	25,7	-	-	-
Elo	25,7	-	-	-
Syys	23,0	-	-	-
Loka	22,7	-	-	-
Marras	21,8	-	-	-
Joulu	22,7	-	-	-
<b>Yhteensä</b>	<b>280,7</b>	<b>98,0</b>	<b>-65,1</b>	
VRm*	30,6	10,6		
Tavoite 2011				
Toteuma/Ennuste 2011		( 292,1)*	+4,1	

Rm\*: 9 200

\* - Ennusteen mukainen kumulatiivinen erotus

## KANSITUKSISTA SAATAVA ENERGIANSÄÄSTÖ

LIITE 2: 1 (2)

Pertti Hakalan 13.2.2011 laatima säästölaskelma kylmäkalusteiden kansituksista

Sale Nattari kylmä- ja pakastekalusteiden sekä -tilojen tehofiedot						
						13.2.2011 Pertti Hakala
<b>Nykyinen tilanne</b>						
Pos	Kaluste/huone	Pituus	Jäähdytys- teho	Jäähdytys- teho	Sulatus vastukset	Sulatus vastukset
		m	kW/m	kW/kaluste	kW/m	kW/kaluste
1	Pakastekombi allas	3,75	0,6	2,3	0,7	2,6
<b>Oletetaan</b>						
-Kompressorin kylmäkerroin (=jäähdytysteho/ottoteho) on 1,3						
-Pakastealtaan keskimääräinen jäähdytyksen käyntiaika 12 h/vrk						
-Sulatusaika 1 h/ vrk						
<b>Ala-altaan jäähdytyksen ja sulatuksen ottoteho vuodessa</b>					<b>8539</b>	<b>kWh/vuosi</b>
Pos	Kaluste/huone	Pituus	Jäähdytys- teho	Jäähdytys- teho	Sulatus vastukset	Sulatus vastukset
		m	kW/m	kW/kaluste	kW/m	kW/kaluste
8	5-taso	3,75	1,7	6,4	0,5	1,9
7	5-taso	5	1,7	8,5	0,5	2,5
8	5-taso	2,5	1,7	4,3	0,5	1,3
9	5-taso	2,5	1,7	4,3	0,5	1,3
10	5-taso	11	1,7	18,7	0,5	5,5
5	5-taso hevi	7,5	1	7,5		0,0
11	Juomakontti	2,5	1,4	3,5		0,0
			<b>Yhteensä</b>	<b>53,1</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>12,4</b>
<b>Oletetaan</b>						
-Kompressorin kylmäkerroin (=jäähdytysteho/ottoteho) on 2,5						
-Kylmäkalusteiden keskimääräinen jäähdytyksen käyntiaika 12 h/vrk						
-Sulatusaika 1 h/ vrk						
<b>Kylmäkalusteiden jäähdytyksen ja sulatuksen ottoteho vuodessa</b>					<b>97504</b>	<b>kWh/vuosi</b>

(jatkuu)

## KANSITUKSISTA SAATAVA ENERGIANSÄÄSTÖ

2 (2)

<b>Kalusteisiin kannet ja ovet</b>						
Pos	Kaluste/huone	Pituus	Jäähdytys- teho	Jäähdytys- teho	Sulatus vastukset	Sulatus vastukset
		m	kW/m	kW/kaluste	kW/m	kW/kaluste
2	Pakastekombi allas	3,75	0,4	1,5	0,7	2,6
<b>Oletetaan</b>						
-Kompressorin kylmäkerroin (=jäähdytysteho/ottoteho) on 1,3						
-Pakastealtaan keskimääräinen jäähdytyksen käyntiaika 12 h/vrk						
-Sulatusaika 0,25 h/ vrk						
-Ala-altaan jäähdytystehotarve pienenee 35 % kansien vuoksi						
<b>Ala-altaan jäähdytyksen ja sulatuksen ottoteho vuodessa</b>					<b>5293</b>	<b>kWh/vuosi</b>
Pos	Kaluste/huone	Pituus	Jäähdytys- teho	Jäähdytys- teho	Sulatus vastukset	Sulatus vastukset
		m	kW/m	kW/kaluste	kW/m	kW/kaluste
6	5-taso	3,75	1,3	4,9	0,5	1,9
7	5-taso	5	1,3	6,5	0,5	2,5
8	5-taso	2,5	1,3	3,3	0,5	1,3
9	5-taso	2,5	1,3	3,3	0,5	1,3
10	5-taso	11	1,3	14,3	0,5	5,5
5	5-taso hevi	7,5	0,65	4,9		0,0
11	Juomakontti	2,5	0,9	2,3		0,0
			<b>Yhteensä</b>	<b>39,3</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>12,4</b>
<b>Oletetaan</b>						
-Kompressorin kylmäkerroin (=jäähdytysteho/ottoteho) on 2,5						
-Kylmäkalusteiden keskimääräinen jäähdytyksen käyntiaika 12 h/vrk						
-Sulatusaika 0,25 h/ vrk						
-Kylmäkalustedien jäähdytystehotarve pienenee 35 % kansien vuoksi						
<b>Ala-altaan jäähdytyksen ja sulatuksen ottoteho vuodessa</b>					<b>69983</b>	<b>kWh/vuosi</b>
<b>Pakastealtaan energian kulutuksen muutos kansien vuoksi</b>					<b>-3246</b>	<b>kWh/vuosi</b>
Säästö sähkön hinnalla 0,10 €/kWh					<b>- 325 €</b>	
<b>Kylmäkalusteiden energian kulutuksen muutos ovien vuoksi</b>					<b>-27521</b>	<b>kWh/vuosi</b>
Säästö sähkön hinnalla 0,10 €/kWh					<b>- 2 752 €</b>	

## KOHTEEN KUUKAUSITTAINEN SÄHKÖNKULUTUS

## LIITE 3

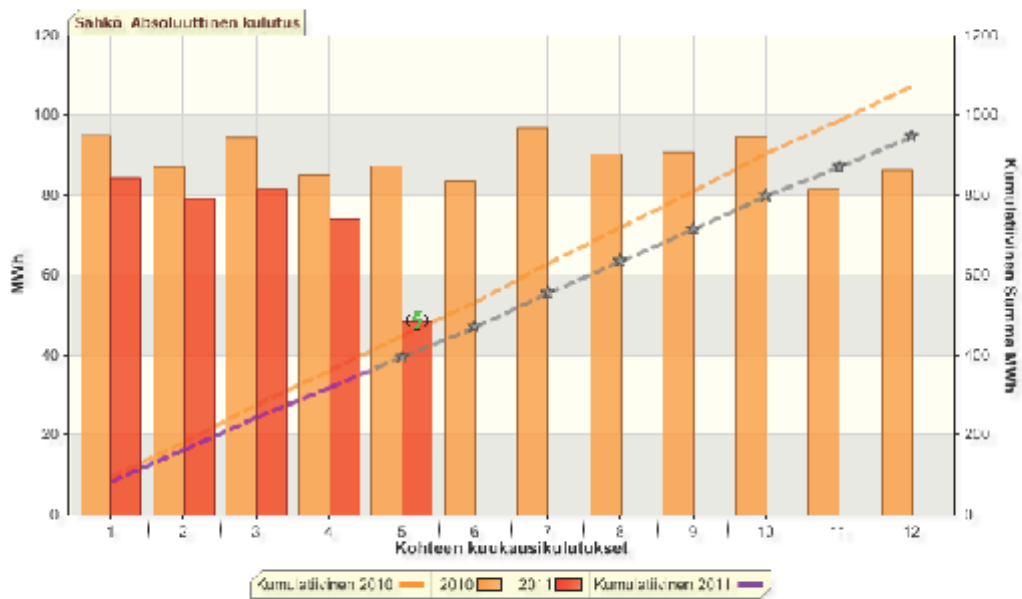
Ote Pirkanmaan Osuuskaupan huoltokirjasta

■ ————— KOHTEEN KUUKAUSIKULUTUKSET

Sivu 1/2

**S-Market Ruovesi**

Ruovedentie 38  
34600 Ruovesi



Kuukausi	2010	2011	Muutos %	Kumul. erotus
Tammil	95,2	84,4	-11,3	-11,3
Helmi	87,1	79,1	-9,1	-10,3
Maalis	94,6	81,7	-13,6	-11,4
Huhti	85,2	74,1	-13	-11,8
Touko	87,4	48,4	-44,6	-
Kesä	83,5	-	-	-
Heinä	96,9	-	-	-
Elo	90,5	-	-	-
Syys	90,9	-	-	-
Loka	94,7	-	-	-
Marras	81,7	-	-	-
Joulu	86,5	-	-	-
Yhteensä	1 074,2	367,7	-65,8	-
kWh/Rm²	116,8	40,1	-	-
Tavoite 2011				
Toteuma/Ennuste 2011		( 947,4)*	-11,8	-

Rm²: 9 200

\* - Ennusteen mukainen kumulatiivinen erotus

ENERGIATUEN VAIKUTUS TAKAISINMAKSUAIKAAN LIITE 4  
Pirkanmaan Osuuskaupan laatima laskelma investoinnin takaisinmaksuajasta

Pirkanmaan Osuuskauppa Sale Metsäkylä ja Sale Nattari		TALOUDELLISUUSLASKELMA									
Kymäkalusteiden kansitus/ovet											
Vaihtoehto 1		1 vuosi	2 vuosi	3 vuosi	4 vuosi	5 vuosi	6 vuosi	7 vuosi	8 vuosi	9 vuosi	10 vuosi
	investointi	50 114,00									
	poisto	5 011,40	5 011,40	5 011,40	5 011,40	5 011,40	5 011,40	5 011,40	5 011,40	5 011,40	5 011,40
	korko	3 008,84	2 708,16	2 405,47	2 104,79	1 804,10	1 503,42	1 202,74	902,05	601,37	300,68
	vuosikustannus	8 018,24	7 717,56	7 416,87	7 116,19	6 815,50	6 514,82	6 214,14	5 913,45	5 612,77	5 312,08
	säästö energiassa	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00
	kannattavuus	-1 865,24	-1 564,56	-1 263,87	-963,19	-662,50	-361,82	-61,14	239,55	540,23	840,92
											kumulatiivinen kannat. -5 121,62
Vaihtoehto 2	investointi vähennettynä energiatuella	32 574,10									
	poisto	3 257,41	3 257,41	3 257,41	3 257,41	3 257,41	3 257,41	3 257,41	3 257,41	3 257,41	3 257,41
	korko	1 954,45	1 759,00	1 563,56	1 368,11	1 172,67	977,22	781,78	586,33	390,89	195,44
	vuosikustannus	5 211,86	5 016,41	4 820,97	4 625,52	4 430,08	4 234,63	4 039,19	3 843,74	3 648,30	3 452,85
	säästö energiassa	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00	6 153,00
	kannattavuus	941,14	1 136,59	1 332,03	1 527,48	1 722,92	1 918,37	2 113,81	2 309,26	2 504,70	2 700,15
											kumulatiivinen kannat. 18 206,45