

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Sähkötekniikka

Tutkintotyö

Pertti Grén

SÄHKÖLAITTEISTON MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS

Työn ohjaaja Ins. Martti Honkiniemi

Työn teettäjä Fimtest OY Pauli Metsähonkala

Tampere 2007

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Talotekniikka

Sähkö

Grén Pertti

Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus

Tutkintotyö

22 sivua+ 14 liitesivua

Työn ohjaaja

Ins. Martti Honkiniemi

Työn teettäjä

Fimtest Oy Pauli Metsähonkala

Tammikuu 2007-01-19

TIIVISTELMÄ

Tämä tutkintotyö käsittelee Silkkipaino Mäkisalo Oy:n kiinteistön sähkölaitteiston määräaikaistarkastusta. Kyseisen kaltaiseen sähkölaitteistoon tulee tehdä määräaikaistarkastus 15 vuoden välein (1b). Tarkoituksena on tutustua määräaikaistarkastuksen suorittamiseen käytännössä todellisessa kohteessa.

Määräaikaistarkastuksella pystytään kartoittamaan mahdolliset sähkölaitteiston mekaanisesta vahingoittumisesta tai normaalista iän mukanaan tuomasta kulumisesta aiheutuvat henkilölle tai omaisuudelle vaaralliset osat. Tarkastus tehdään suurimmalta osin silmämääräisesti paikan päällä, mutta kuitenkin mittalaitteiden tukemana. Tarkastus tuotti paremman turvallisuuden.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

TAMPERE POLYTECHNIC

Building Technic

Electric

Grén Pertti

Fixed Period Inspection

Engineering thesis

22 pages+ 14 appendices

Thesis Supervisor

Ins. Martti Honkiniemi

Commissioning Company

Fimtest Oy Pauli Metsähonkala

January 2007

ABSTRACT

This examination work considers electrical equipment Fixed Period Inspection which has been made to estate owned by Silkipaino Mäkisalo Ltd. Inspection has to make to this kind of equipment at least every fifteen years(1b). The purpose of the work is to get to know in practise an inspection at a real target. At the inspection can be find out possible ageing or damaging failures which can be dangerous to life or to property. For inspection with eyes in the factory there is supporting measurement equipments too. The inspection made electric equipments safer.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

ALKUSANAT

Kiitän tutkintotyön valmistumiseen myötävaikuttaneita FimTest Oy:n Pauli Metsähonkalaa ja ohjaavaa opettaja Martti Honkiniemeä. Kiitän myös Silkkipaino Mäkisaloa sekä kouluttautumisen mahdollistanutta Sähköpeko Oy:tä.

Tampereella 22. syyskuuta 2007

Pertti Grén

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYSLUETTELO

KANSILEHTI

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	7
2 MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSEN LÄHTÖKOHDAT	
2.1 Tarkastukset	8
2.2 Turvallisuus	8
2.3 Henkilöturvallisuus	9
2.4 Käyttövarmuus	10
3 SÄÄDÖKSET JA NORMIT	
3.1 Kansallinen lainsäädäntö	10
3.2 Turvatekniikan keskus TUKES	11
3.2.1 Määräaikaistarkastuksista tilastoitua	11
3.2.2 Teknisistä puutteista tilastoitua	13
3.3 Sähkölaitteistoluokat	14
3.4 Tarkastajan pätevyys	15
3.5 Tarkastuksen laajuus ja sisältö	15
3.6 Sisällön määrittäminen	16

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

3.7 Mittauksista	17
3.8 Ohjeistus tarkastajalle	18
4 SILKKIPAINO MÄKISALO OY:N MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS	
4.1 Aloitustoimet	18
4.2 Kohteen kuvaus	19
4.3 Dokumenttien läpikäynti	19
4.4 Tarkastuskierros	19
5 HUOLTO JA KUNNOSSAPITO	23
6 MITTAUKSET	24
7 PÄÄTELMIÄ	25
8 VERTAILUA	25
9 TIEDON SIIRTO KUNTOTUTKIMUKSEEN	26
LÄHTEET	27
LIITTEET	

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

1 JOHDANTO

Tutkintotyön tarkoituksena on tutustua käytännössä määräaikaistarkastuksen suorittamiseen. Tarkastuksen suoritti valtuutettu tarkastaja Pauli Metsähonkala, jonka yritys FimTest Oy toimii Nokian Siurossa. Tarkastuksen kohteeksi valikoitui tamperelainen Silkkipaino Mäkisalo Oy. Kyseessä on korkean sähköturvallisuuden ylläpito ja edistäminen. Tarkastukseen tutustuminen tukee omaa ammattitaitoa ja ohjaa kuntotutkimuskohteiden parempaan arvioimiseen.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

2 MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSEN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Tarkastukset

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä 517/1996 /6/ käyttöönotto-varmennus- ja määräaikaistarkastukset määrätään tehtäväksi kunkin sähkölaitteiston luokituksen, joka myös kyseisessä päätöksessä mainitaan, mukaan.

Määräaikaistarkastus ei toistaiseksi koske pelkästään asuinkäytössä olevien kiinteistöjen sähkölaitteita. KTMp 517/1996 määrää sähkölaitteiston käyttöön tehtäväksi tarkastajan allekirjoittaman tarkastuspöytäkirjan. Tarkastajan on myös raportoitava tarkastuksista Turvatekniikan keskukselle.

Tässä tarkastellaan määräaikaistarkastuksen osalta siihen liittyviä asioita ja huomioonotettavia asioita.

2.2 Turvallisuus

Määräaikaistarkastukset katsotaan tarpeelliseksi kiinteistöissä, jotka ovat julkisessa käytössä sekä palo- että sähköturvallisuuden kannalta /1/.

Sähkölaitteistojen turvallisuuden varmistamisessa keskeisenä tulevat esiin seuraavat seikat /1/:

- sähkötöiden tekemistä koskevat ehdot ja pätevyysvaatimukset
- sähkölaitteistojen tarkastuskäytännöt
- sähkölaitteistojen haltijoiden oma huolto ja kunnossapitotoiminta

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

- teknisinä ohjeina sähkölaitteistoja ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit.

Lähtökohta on helppo mieltää ihmiselle, asiakkaalle tai muulle kiinteistössä vierailevalle jolle kiinteistö tai ympäristö on hänelle tuntematon. Tällaisessa tilassa toimiva sähkölaitteisto on oltava ehjä, toimiva ja turvallinen kokonaisuus /4/. Kyseisen kaltainen kiinteistö ja sen mukana toimiva sähkölaitteisto on myös ajateltava alttiimmaksi kulumiselle ja vioittumiselle kuin tavallisessa asuinkäytössä oleva kiinteistö osiltaan. Toki myös asuinkiinteistöissä suositellaan määräaikaistarkastusta. Vaaraa aiheuttavien vikojen ilmoitus tehdään TUKESille /8/. Vaaraa aiheuttavat viat ja virheet on ryhmitelty eri tasoille: vähäistä vaaraa aiheuttavat seikat, vaaralliset seikat sekä välitöntä vaaraa aiheuttavat viat tai puutteet.

2.3 Henkilöturvallisuus

Turvallisuutta on myös tarkasteltava varsinaisen tarkastuksen yhteydessä, sillä yksinomaan kiinteistön pääkeskuksen virtoja mitattaessa on jännitteisiä osia yleensä paljaina.

Tarkastuksessa sovelletaan sähkötyöturvallisuusstandardia SFS 6002:2005. Tilannetta voidaan verrata jännitelähityöhön, koska mittalaitteen pihdit ja mittapäät ovat eristettyjä, eikä ole tarkoituksellista koskettaa jännitteistä laitteiston osaa työn kohteena. Alle 1 kV:n jännitteellä jännitetyöalueen ulkoraja on 0,2 metriä. Edellä kuvatussa tapauksessa inhimillistä tekijää (20 cm) voidaan pienentää 0,05 metriin. Eristeaineisen suojan käyttö on myös suositeltavaa, tällä tavalla lähityöt voidaan muuttaa jopa tavalliseksi sähkötyöksi.

Teollisuuslaitoksien tarkastusten yhteydessä on myös syytä huomioida tuotantolaitteiden läheisyydestä aiheutuva liikkuvien tai kuumien osien tai pintojen aiheuttama riski.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

2.4 Käyttövarmuus

On ratkaisevaa myös huomioida kiinteistön sähkölaitteiston käyttövarmuus. Käyttövarmuuden tarkastelu tulee ylettää myös kiinteistöä itseään palveleviin osiin eikä keskittyä pelkästään tuotannolliseen osaan. Kiinteistössä toimiva talotekniikka tulee huomioida jo pelkästään terveydellisistä näkökohdista eikä pelkästään talousnäkökohtien kannalta. Näihin osioihin kuuluvat sisäilmastosta huolehtiva ilmanvaihto ja lämmitys sekä valaistusjärjestelmä /6/.

Määräaikaistarkastus puuttuukin näihin asioihin hoito- ja kunnossapito-ohjelman tarkistuksella ja sen asianmukaisen noudattamisen tarkastuksella. Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus koskee myös muita määrävälein tarkastettavia kohteita kuten nosto-ovia ja hissejä. Näiden osalta tarkastetaan hissien ja nosto-ovien huoltopäiväkirjat /5/.

3 Säädökset ja normit

3.1 Kansallinen lainsäädäntö

Sähköturvallisuuslaki STL(410/96) 20§ /4/ ja kaupp- ja teollisuusministeriön päätös 517/96 (käyttöpäätös) /6/ määräävät sähkölaitteiston luokituksesta riippuvan määräajoin suoritettavan tarkastuksen. Tarkastuksessa on todennettava laitteiston kunnan vastaavan sähköturvallisuuslain (410/96) 5§ vaatimukset, jotka koskevat vaaraa, häiriötä ja häiriöalttiutta. Olennaiset käytön turvallisuusvaatimukset sähkölaitteiston iästä riippumatta ovat sähköiskulta

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

suojaus ja palovaaralta ja lämpövaikutuksilta suojaus. STL (410/96) 4§ mukaan sähköturvallisuusviranomaisella tarkoitetaan Turvatekniikan keskusta (TUKES). Määräaikaistarkastuksella pyritään korkealle turvallisuus- ja häiriönsietotasolle sekä matalalle häiriönaiheuttamistasolle. Velvoittavia sähköturvallisuusnormeja ovat sähköturvallisuuslaki sekä Valtioneuvoston ja ministeriön asetukset (ennen KTMp:t).

Näistä esimerkkinä mainittakoon sähkölain 5§ sähköturvallisuuden taso /4 /.

Ohjaavia sähköturvallisuusnormeja ovat standardit, muut yleiset ohjeet ja yrityskohtaiset ohjeet /4/.

3.2 Turvatekniikan keskus TUKES

Suomen korkeaa sähköturvallisuustasoa ylläpitämään ja edistämään perustettu Turvatekniikan keskus TUKES valvoo viranomaistahona muun muassa sähkölaitteiden ja -tarvikkeiden turvallisuutta, sähkötuotteiden valmistusta ja maahantuontia, sähkölaitteistoja, -asennuksia ja -urakointia sekä tarkastuslaitoksia ja tarkastajia kuin myös henkilöpätevyyslaitosten arviointilaitoksia /1/.

Turvatekniikan keskuksen antaman viranomaisohjeen mukaan sähkölaitteiston haltijan on lakiin perustuva velvollisuus tilata määräaikaistarkastus hallitsemalleen luokan 1, 2 tai 3 sähkölaitteistolle, ellei kyseessä ole asuinrakennus /2/. TUKES on viranomainen, joka voi nimetä henkilön valtuutetuksi tarkastajaksi.

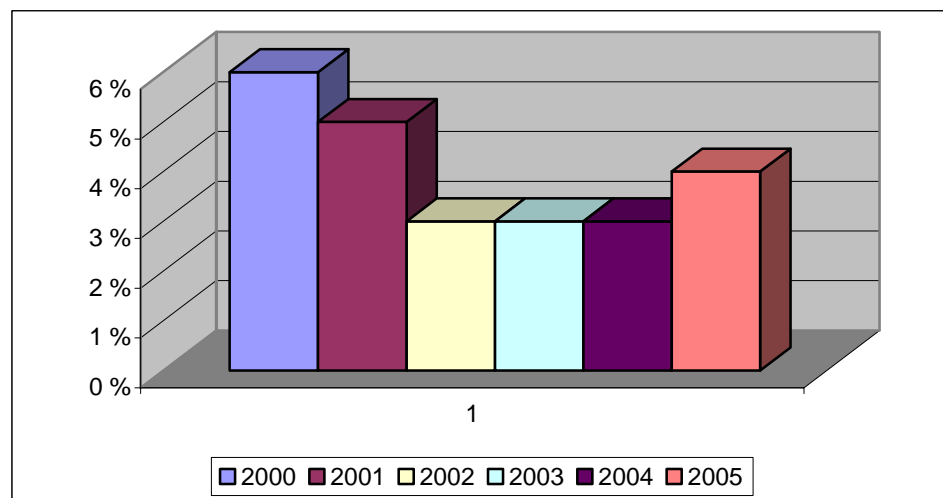
3.2.1 Määräaikaistarkastuksista tilastoitua

Vuodesta 2000 vuoteen 2005 Turvatekniikan keskus on tehnyt tilastoa määräaikaistarkastuksista. Vuosittaisista raporteista ilmenee esiin tulleet puutteet/9/.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

Määräaikaistarkastusten lukumäärä kyseisten vuosien aikana on yli 12 000 kappaletta. Näissä kohteissa vakavien virheiden osuus on pysynyt maltillisena kolmena neljänä prosenttina (taulukko 1).

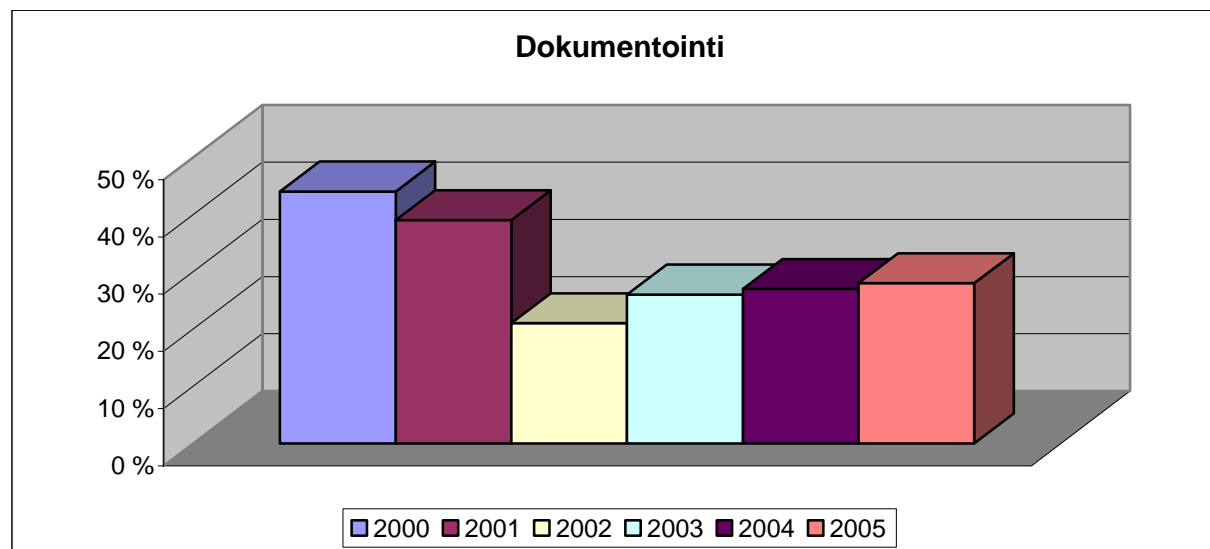


Kuva 1 Vakavat virheet

Sähkölaitteistojen huoltoon ja kunnossapitoon sekä asennusten dokumentointiin liittyviä laiminlyöntejä on hyvin suuri osa huomautetuista asioista. Monesti kyseiset asiaperit eivät ole saatavilla tarkastettavassa kohteessa, vaan ne ovat arkistoituna yrityksen pääkonttorille tai ne ovat isännöitsijän hallussa (Taulukko 2).

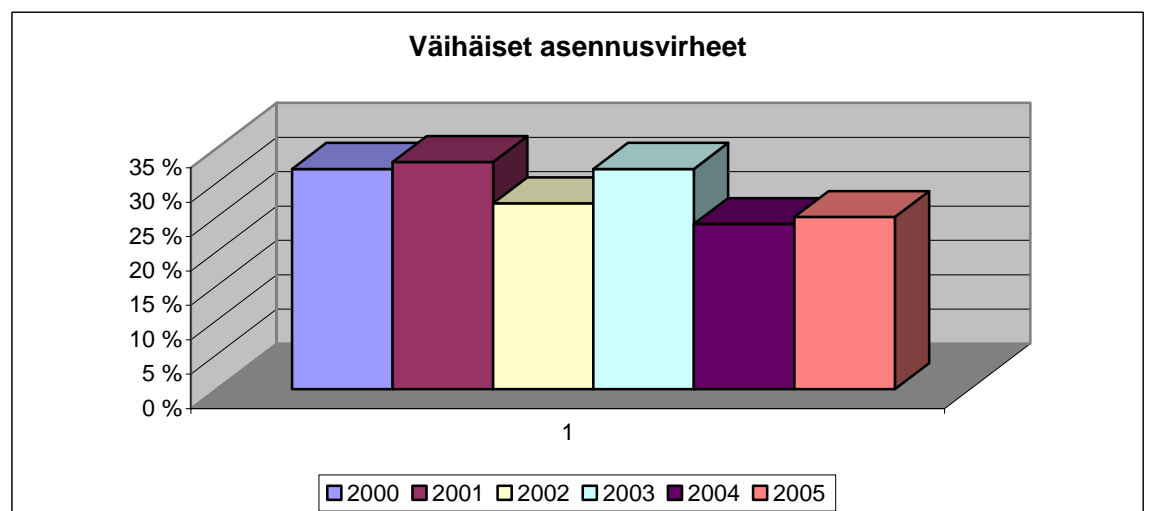
TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén



Kuva 2 Dokumentointi

Vähäisiä asennusvirheitä on joissakin kohteissa esiintynyt runsaasti (Taulukko 3).



Kuva 3 Vähäiset asennusvirheet

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

Käyttöönottotarkastusten puutteesta on myös jouduttu huomauttamaan runsaasti. Kaiken kaikkiaan TUKESin tilasto toteaa sähkösuunnittelijoiden ja urakoitsijoiden säädösten tuntemisen pysyneen pääosin korkealla tasolla /9/.

3.2.2 Teknisistä puutteista tilastoitua

Teknisiä puutteita on tilastoitu keskusten osalta muun muassa kosketussuojauksen puutteista. Tällaisia ovat muun muassa puuttuvat lasit varokekansista ja aukotusten puutteellinen sulkeminen sekä sormisuojien puuttuminen.

Keskustiloja on käytetty varastona ja niiden siivous on laiminlyöty, ovien lukitus on huolimaton. Keskuksissa on myös huomattu yhteen niputettuja heikko- ja vahvavirtajohtoja. Keskuksista löytyy vaurioituneita kytkimiä ja kuumia liitoksia. Jopa PCB:tä sisältäviä kondensaattoreita tuli vielä vastaan.

Seuraavassa muita puutteita:

- Myös palokatkojen puuttumisesta on jouduttu huomauttelemaan.
- Jatkojohtovirityksiä on esiintynyt paljon siinä muodossa että niistä on jouduttu huomauttamaan.
- Muutostöiden käyttöönottotarkastukset olivat usein jääneet tekemättä ja niiden dokumentointi puuttui.
- Turvalajojärjestelmien akustot ovat joissain kohteissa olleet epäkuntoisia.
- Sähkölaitteiston käyttöön ja huoltoon tarkoitettua työmaadoitus- ja suojavaälineet sekä varokekahvat eivät aina ole olleet asianmukaisia.
- Siirrettävien laitteiden liitosjohdot ja käyttöpaikat olivat usein kyseenalaisia, myös veistelyjä pistotulppia tuli vastaan.
- Lääkintätilojen määräaikaismittauksia ja testauksia oli myös laiminlyöty etenkin hammaslääkäreillä ja fysikaalisissa hoitolaitoksissa.
- Avonaiset autolämmityspistorasiakotelot olivat yleisiä ja niistä roikkui liitosjohtoja.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

Muun muassa tämänkaltaisiin asioihin tulisi tarkastuskohteessa kiinnittää huomiota.

3.3 Sähkölaitteistoluokat

Kauppa- ja teollisuusministeriö on määritellyt luokitukset erilaisille sähkölaitteistoille käyttöönotosta ja käytöstä KTMp (517/96, muutos 335/2004) 2§. Sähkölaitteistot on kyseisellä päätöksellä jaettu kolmeen eri luokkaan (taulukko 4).

Taulukko 4 Sähkölaitteistoluokat

Laitteistoluokka	Laitteisto
Luokka 3	-kemikaalilupaa edellyttävät räjähdysvaaralliset tilat -lääkintätilat leikkaussaleja sisältävissä sairaaloissa ja lääkäriasemilla -verkkoyhtiöiden sähköverkot
Luokka 2	-yli 1000 V osia sisältävät sähkölaitteistot rakennuksissa tai rakennusten ulkopuolella (suurjänniteliittyjät) ja teholtaan yli 1600 kVA:n pienjänniteliittyjät -lääkintätilat leikkaussaleja sisältämättömissä sairaaloissa ja lääkäriasemilla
Luokka 1	-asuinrakennukset, joissa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa -muu kuin asuinrakennuksen sähkölaitteisto, jossa pääsulakkeet tms. ovat yli 35 A (mm. julkiset rakennukset, liike-, teollisuus- ja maatalousrakennukset, ulkoalueet) -ilmoituksenvaraiset räjähdysvaaralliset tilat

(KTMp 517/1996 muut. 2 ja TUKES-ohje 4)

Näistä luokan 1 sähkölaitteisto on tarkastettava viidentoista vuoden välein, luokan 2 laitteisto kymmenen vuodenvälein ja luokan 3 sähkölaitteisto viiden vuoden välein. Määräaikaistarkastus ei kuitenkaan ole pakollinen luokan 1 sähkölaitteistolle, joka sijaitsee asuinrakennuksessa /1/.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

3.4 Tarkastajan pätevyys

Sähkötarkastajan pätevyys on säädetty sähköturvallisuuslaissa (410/96, muutokset 634/1999, 893/2001, 913/2002, 220/2004). Sekä valtuutetun laitoksen että valtuutetun tarkastajan on oltava toiminnallisesti ja taloudellisesti riippumattomia haltijasta ja rakentajasta. Tarkastajalta edellytetään hyvää alan koulutusta ja kokemusta, toiminnan edellyttämiä laitteita, laadun varmistusmenettelyä sähköturvallisuuden osalta, salassapitovelvollisuutta sekä vastuuvakuutusta /5/.

3.5 Tarkastuksen laajuus ja sisältö

Määräaikaistarkastus tulee suorittaa riittävän laajasti esimerkiksi pistokokein tai muulla sopivalla tavalla todeta että sähkölaitteisto on turvallinen ja että sen huolto- ja kunnossapito on tehty asianmukaisesti. On myös tarkistettava, että huoltoon ja hoitoon on olemassa asianmukaiset välineet ja dokumentit sekä ohjeet. Sähkölaitteiston laajennus- ja muutostöistä on oltava asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat. Huolto- ja kunnossapito-ohjelman ollessa asianmukainen ja hyvin hoidettu ja sen noudattaminen voidaan luotettavasti todeta, sähköturvallisuuden vaatimuksen mukaisuus voidaan myös tarkastaa näistä hoidon ja käytön dokumenteista ja varmistaa pistokokein. Lisäksi tarkastetaan, että säädetyt tarkastukset on tehty ja että niissä mahdollisesti mainitut viat ja puutteet on korjattu /1/.

3.6 Sisällön määrittäminen

TUKESin ohje S4-2004 Sähkölaitteiston käytönjohtajat opastaa viranomaisvaatimuksen lisäksi ottamaan huomioon toimeksiannon varsinaisen sisällön, asianmukaisesti hoidetut huolto- ja kunnossapito-ohjelmat ja ohjeet, aikaisemmat tarkastukset, kohteen laajuuden ja luokituksen sekä iän, käyttötavan ja

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

-olosuhteet, laitteiston kunnon ja hoidon sekä käytöstä saatavan yleisvaikutelman /8/. Tarkastukseen tulee huomioida kohteen erityyppisistä tiloista otanta, erityisolosuhteita sisältävät tilat sekä ulkoalueet ja kiinteistön kaikki muut rakennukset kuin pelkät asuinrakennukset.

Räjähdyksivaarallisten tilojen tunnistaminen on huomionarvoinen asia, tällaisia voivat olla maalaamot, puupölyä sisältävät tilat sekä liuottimia, esimerkiksi alkoholeja varastoivat tilat /11/.

Tarkastuksissa sovellettavia standardeja ovat pienjännitesähköasennukset SFS 6000 ja Sähkötyöturvallisuusstandardi SFS 6002 sekä koneiden sähkölaitteistot SFS 60204-1:2007.

Standardin SFS 6000 ja konedirektiivin rajapintana voidaan pitää syötönerotuskytkintä.

3.7 Mittauksista

Mittaukset tulee suorittaa kuten SFS 6000-6-61 käyttöönottotarkastuksessa, mutta soveltaen tilanteen mukaan. Periaatteena voidaan pitää sitä, että mittauksia suoritetaan jokaisen keskuksen alueella. Mittauksen tarkoituksena on tarkistaa, että asennetut suojalaitteet toimivat sekä henkilösuojauksen että omaisuuden turvaksi asetetuilla laitteilla.

Mittauksissa pyritään varmistamaan sähkölaitteiston eristysresistanssin taso sekä oikosulkuvirta. Eristysresistanssin mittaus kertoo mahdollisista liian suurista vuotovirroista, jotka sekä kuormittavat sähkölaitteistoa että saattavat aiheuttaa vaarallisia lämpökuormia tai jopa jännitteisiä pintoja (liite 3). Oikosulkuvirtojen mittauksella pystytään selvittämään sähkölaitteiston syötön automaattisen poiskytkentäajan toteutuminen (liite 2). Suojajohtimen jatkuvuus jokaiselle maadoitetulle pisteelle mitataan myös. Raja-arvona voidaan pitää <3 ohmia.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

3.8 Ohjeistus tarkastajalle

Sähkölaitteiston tarkastajan tulee saada tietää etukäteen mahdollisista erityisistä yrityskohtaisista turvallisuus ja hygieniasäännöksistä esimerkiksi paperi- tai kemianteollisuuden tai elintarviketeollisuuden tiloissa tehtävään tarkastukseen. Suojavarustus ja -vaatetus tulee olla saatavilla ennen tarkastettaviin tiloihin siirtymistä.

Tarkastajan osalta ohjeiden antaminen kohteen dokumenttien saatavuudesta, tarkastuksen yleisestä kulusta sekä kulkureittien päästävyys eri osastojen tai muiden tilojen osalta tulisi tapahtua jo tarkastuksen tilauksen yhteydessä.

Tarkastuksesta on hyvä tiedottaa myös kohteen muuta henkilöstöä väärinkäsitysten välttämiseksi.

4 Silkkipaino Mäkisalo Oy:n määräaikaistarkastus**4.1 Aloitustoimet**

Kun tarkastaja, tässä tapauksessa FimTestin Pauli Metsähonkala, on saanut tilauksen tarkastuksen suorittamiseksi, sovitaan tarkastuksen ajankohta ja nimetään yhteyshenkilö. Tässä vaiheessa on hyvä neuvoa haltijaa ottamaan esiin aikaisemmat tarkastuspöytäkirjat, huolto- ja kunnossapito-ohjelmat, huoltokirjat sekä käytössä ja hoidossa tarvittavat dokumentit. Varsinainen tarkastus aloitetaan perehtymällä kohteeseen ja sen käyttöihin asian tuntevan henkilön kanssa. Seuraavana ovat vuorossa aiemmat tarkastukset ja muut sähkölaitteistoa koskeva dokumentointi.

Silkkipaino Mäkisaloon tarkastusajankohdaksi sopi 03.10.2006.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

Yhteyshenkilönä toimi Arto Hietala ja mukaan tarkastukseen tuli Jari Rossi.

4.2 Kohteen kuvaus

Tampereen kaupungin Ristinarkun kaupunginosassa tontille I kortteliin 4948 vuonna 1986 rakennettu 1-kerroksinen teollisuushalli, jonka rakennustilavuus on 2900 m³ ja kerrosala 664 m². Sähkösuunnittelun on tehnyt E. Niemi. Rakennusta on laajennettu vuonna 1996 noin 200 m². Laajennuksen sähköasennukset on tehnyt Sähköpeko ky. Kiinteistön liittymä on 3 x 250 A, liittytäkkaapeli on AXCMK 3x120Al+41Cu. 1996 tehdyn laajennuksen yhteydessä ei ole tehty tarkastusta; RK6 lisätty laajennuksen yhteydessä, 3 x 125 A, ei asiakirjoja. Tilaluokitukseksi määritettiin 1b (>35A, teollisuuskiinteistö, alle 1000V) /1/.

4.3 Dokumenttien läpikäynti

Tarvittavat keskuskaaviot ja pohjakuvat löytyvät ja ovat asianmukaisessa kunnossa sekä päivitetynä. Pääkeskushuoneesta löytyy pääkaavio, joka on myös asiallisesti päivitetty. Kohteessa oli käynnissä asennustöitä, jotka tulee merkitä pohjakuviin ja keskuskaavioon.

4.4 Tarkastuskierros

Tarkastuspöytäkirja ja siihen liittyvä tarkastusseloste ovat liitteenä (liite 3). Pääkeskushuoneen ulko-ovesta puuttuu opastuskilpi: PÄÄKESKUSHUONE. Pääkeskushuonetta on käytetty varastona ja se on tyhjennettävä (kuva 4). Varastoidut esineet estävät mahdollisen tarpeen saada sähkölaitteisto nopeasti jännitteettömäksi vaaratilanteen uhatessa.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén



Kuva 4 Pääkeskushuonetta on käytetty varastona

Päämaadoituskisko (MEB) sekä siihen liitetyt johtimet ovat kunnossa sekä potentiaalintasaus on asianmukainen. Putkistomaadoitus toimisto/filmivarastohuoneessa on kunnossa.

Maadoitusjohtimen jatkuvuusmittauksen yhteydessä havaittiin, että sisällä toimistoalueen yhteydessä olevasta suihkuhuoneen seinävalaisimen pistorasiasta ja rungosta puuttuu maadoitus. Tämänlainen puute on korjattava välittömästi, koska vikatilanteessa ei synny virtatietä, jotta suojalaite voisi toimia. Tällöin johtavat paljaat osat tulevat jännitteiseksi.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

Tuulikaapissa, aulassa ja yhdessä toimistossa havaittiin johtimia ja kaapelinpäitä, jännitteettömiä, jotka tulee päättää rasiaan. Eräässä käytävän valaisimessa tarkastaja huomasi peruseristetyn johtimen, jossa oli jännite. Valaisimen korjaus oli kesken ja sitä vietiin eteenpäin tarkastuksen kestäessä.

Ulkoalueella olevat vanhat vikavirtasuojattomat autolämmityspistorasiakotelot on pidettävä lukittuna. Yksi koteloista oli rikkoutunut ja se on korjattava tai vaihdettava.

Lämmönjakohuoneessa olevan öljypoltinkeskuksen pääkytkin oli rikki, joten se on korjattava.



Kuva 5 Tehdassali

Sisällä painokonehallissa (kuva 5) havaittiin länsiseinällä olevan Svecia-painokoneen ohjauskeskuksen kannen olevan auki. Tämä estää kosketussuojauksen toteutumasta. Tämänlaatuiset puutteet on korjattava välittömästi. Joidenkin

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

jakorasioiden huomattiin olevan kiinnittämättä hyllyillä tehdassalissa. Hallin perällä omassa tilassaan oli uuden painokoneen asennus meneillään ja joitakin kaapeleita oli vielä kiinnittämättä.

Ryhmäkeskus RK 6:n luona olevan paineilmakompressorin alle 1,5 metrin korkeudella olevan syöttökaapelin mekaaninen suojaus puuttui. RK 6:lta lähtevä ikkunan alareunaa myötäilevä maakaapeli oli vielä kiinnittämättä. Kaikilla koneilla jotka ovat kiinteistössä, ei ole turvakytkintä, koska niiden asennusajankohtana vuonna 1986 ei turvakytkintä ole vaadittu.

Suurimmaksi tehon kuluttajaksi huomioitiin ultraviolettilamput painokoneen värinkuivauksessa. Kuljetinsähkö on pääosin asentanut koneiden sähköt. Keskusten huoltotilaa ei saa käyttää varastona (kuva 6).

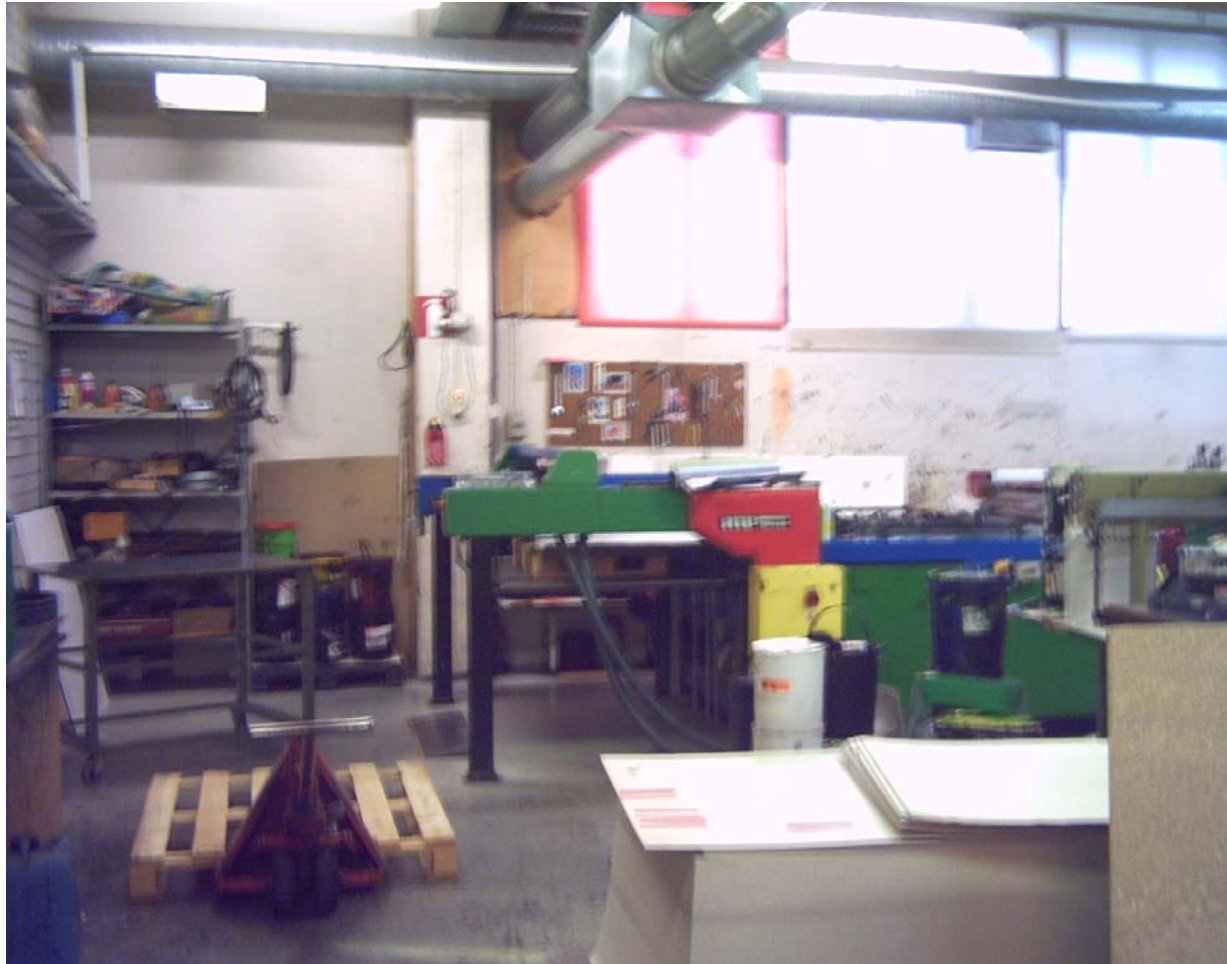


Kuva 6 Ryhmäkeskuksen huoltotila on tilapäisesti tukittu.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

Tehdassalissa on painokoneiden huoltoon liittyviä koneita (kuva 7).



Kuva 7 Näkymä tehdassalista

Määräaikaistarkastuspöytäkirjaan (liite 1) merkitään tarkastuksessa esille tulleet asiat.

5 Huolto ja kunnossapito

Painokoneilla on oma sisäinen huoltonsa, osin ennakoiva. Koneiden valmistajaa ei ole enää olemassa. Tehdassalissa olevalla ruuvikompressorilla on ulkopuolinen, valmistajan huoltopalvelu (kuva 5).

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén



Kuva 5 Ruuvikompressori

Varsinaista huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa ei luokan 1b sähkölaitteistolta vaadita.

6. Mittaukset

Pääkeskushuoneessa sijaitsevan pistorasian mitattu oikosulkuvirta on 800 A, kun vaatimus 10 A sulakkeella on 102,5 A, 5 sekunnin poiskytkentäaika.

Pääsulakkeilta mitatut virrat olivat L1 140 A, L2 140 A ja L3 140 A, eli kuormitus on jakaantunut tasaisesti eri vaiheille. PEN- johtimen virraksi mitattiin 11 A ja pääpotentiaalintasausjohtimen virraksi 1A.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

Maadoitusjohtimien jatkavuus todettiin pistokokein (noin 70 %).

Lämpötilamittaukset kertoivat päävarokkeiden lämpötilaksi noin 36 °C, virtakiskojen lämpötilat liitosten kohdalla olivat noin 25 °C huonelämpötilan ollessa noin 17 °C.

Mitattu pienin oikosulkuvirta kauimmaisella pistorasiolla tehdashallin perällä oli 340 A eli syötön automaattinen poiskytkentä toteutuu.

7 Päätelmiä

Silkipaino Mäkisalo Oy:n määräaikaistarkastuksessa henkilökunnan sitoutuminen sähkö- ja koneturvallisuuteen osallistumalla itse tuotantolaitteiden huoltoon vähentää näkyvästi laitteiston vikaantumista ja sitä kautta parantaa sähköturvallisuutta ja laitteiston käyttövarmuutta.

Määräaikaistarkastuksen eräänä esiin tulevana seikkana huomio kiinnittyy siihen, että tarkastus ajoitetaan yleensä sellaiseen ajankohtaan jolloin laitteiston kuormitus on pieni. Tällaisia aikoja ovat lomat ja muut seisokit. Laitteiston pieni kuormitus ei tuo esille mahdollista kuorman vinoutumaa eri vaiheiden välillä tai lämpöä kehittävää heikkoa liitosta. Joissakin kohteissa voisikin olla sopivaa jakaa tarkastus kahteen eri osaan, jolloin mittaukset voitaisiin tehdä huippukulutuksen aikana ja muu tarkastus rauhallisempaan aikaan häiritsemättä kiinteistössä tapahtuvia toimintoja.

8 Vertailua

Tarkastustoimintaan suhtautuminen oli positiivista, kuten useimmissa kohteissa TUKES- raportinkin mukaan /9/.

Maadoituksen puuttuminen saattaa aiheuttaa vaaratilanteen pesuhuoneessa, asia on korjattava viipymättä.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

Tarkastuspöytäkirjassa mainittu ohjauskeskuksen kannen aukiolo on verrattavissa raportin mainintaan ilman työkaluja avattavista keskuksista joissa ei ole täydellistä kosketussuojaa. Kaapeleiden mekaanisen suojauksen puutteista on TUKESin tilaston mukaan huomauteltu paljon, yksi kohta myös Mäkisalolla.

Dokumentaatio saisi olla täydellisempää, kattavampaa.

Vakavia asennusvirheitä, joiden osuus TUKES- raportissa on noin 3-4 %, ei Silkkipaino Mäkisalon sähkölaitteistossa havaittu.

9 Tiedon siirto kuntotutkimukseen

Määräaikaistarkastukseen osallistuminen ja tarkastajan toimien seuraaminen auttaa hahmottamaan sähkölaitteiston ongelmakohtia myös kuntotutkimuksia tehtäessä.

Paikanpäällä tehty tarkastuskierros avartaa näkemystä tarkentaa eri osia

sähkölaitteistosta sekä tiloja joissa sähkölaitteistot mahdollisesti voivat toimia.

Tilojen eri vaatimukset sähkölaitteistolle tulevat korostetusti esiin myös kiinnittäen huomiota laitteiden eri ominaisuuksiin.

Määräaikaistarkastuksen tunteminen tukee näin sekä suunnittelu, asennus, käyttö että saneerausvaihetta kiinteistön sähkölaitteiston koko elinkaaren ajalla.

TUTKINTOTYÖ

Pertti Grén

Lähteet

- 1 Nurmi & Simonen 2002 Sähköturvallisuuden varmistaminen Espoo Otatieto
- 2 STUL Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry
- 3 Pauli Metsähonkala Keskustelut tarkastusten yhteydessä 2006-2007
- 4 Martti Honkiniemi opetusmateriaali, Kunnossapitoprojekti
- 4 Sähköturvallisuuslaki (410/1996, 634/1999, 893/2001, 913/2002,220/2004)
- 5 Sähköturvallisuusasetus (498/1996, 323/2004)
- 6 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset KTmp (517/1996, 30/2003, 335/2004)
- 7 Tarkastuskohteen dokumentit
- 8 S4-2004 Sähkölaitteistot ja käytönjohtajat
- 9 TUKES Sähköasennusten määräaikaistarkastukset raportti Timo Iholin
- 10 TUKES ohje 4 ja KTmp 517/1996 muutos 2§
- 11 TUKES opas ATEX Räjähdyksivaarallisten tilojen turvallisuus 2003

Liitteet

- 1 Tarkastuspöytäkirja
- 2 Syötön automaattinen poiskytkentä
- 3 Vaaditut eristysresistanssiarvot