



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Teppo Rasku

TEHDASKIINTEISTÖN KUNTOARVIO JA KORJAUSSUUNNITELMA

Tekniikka ja liikenne
2011

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Vaasan ammattikorkeakoulun rakennustekniikan koulutusohjelmassa. Työn tilaajana on kiinteistön omistaja Oy KWH Pipe Ab. Yhteyshenkilönä yrityksen puolesta on toiminut Jari Båtman. Työn tarkoituksena oli tehdä tehdaskiinteistön kuntoarvio ja korjaussuunnitelma. Työn ohjaajana on toiminut lehtori Heikki Paananen.

Vaasassa 6.5.2011

Teppo Rasku

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Teppo Rasku
Opinnäytetyön nimi	Tehdaskiinteistön kuntoarvio ja korjaussuunnitelma
Vuosi	2011
Kieli	Suomi
Sivumäärä	51 + 4 liitettä
Ohjaaja	Heikki Paananen

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä tehdaskiinteistön kuntoarvio ja korjaussuunnitelma. Oy KWH Pipe Ab:llä on Suomessa tuotantolaitoksia Vaasassa, Ulvilassa ja Tuusulassa. Vaasassa tuotanto on keskittynyt Kappelinmäelle, mutta Suvilahden tehdasalueella sijaitsee myös yksi tehdaskiinteistö. Työssä selvitettiin Suvilahdessa sijaitsevan tehdaskiinteistön nykyinen kunto. Alkuperäinen rakennus on rakennettu vuonna 1976 ja laajennuksia on tehty vuosina 1978 ja 1982.

Normaalista kulumisesta ja kiinteistön kunnossapidon laiminlyönnistä johtuen rakennukseen on tullut erinäisiä vaurioita ja talouden taantuman vuoksi välttämättömätkin korjaukset on jouduttu siirtämään tulevaisuuteen. Talouden elpessä ja Kappelinmäen tuotantotilojen käydessä ahtaaksi, yritys halusi selvittää Suvilahden kiinteistön kunnan ja korjaustarpeet.

Tässä kuntoarviossa suurinta osaa rakenteista arvioitiin silmämääräisesti, mutta osaa seinärakenteista avattiin, koska siihen oli hyvä mahdollisuus. Osalle rakenteista suoritettiin myös kosteusmittauksia. Kuntoarvion yhteydessä piirsin myös uudet pohja- ja julkisivukuvat ArchiCAD -ohjelmalla, koska vanhat lupakuvat eivät olleet ajan tasalla.

ABSTRACT

Author	Teppo Rasku
Title	The Condition Assessment and a Renovation Plan for a Production Facility
Year	2011
Language	Finnish
Pages	51 + 4 Appendices
Name of Supervisor	Heikki Paananen

The purpose of this thesis is to make a condition assessment and a renovation plan for a production facility. KWH Pipe Ltd has production facilities in Vaasa, Finland, Ulvila and Tuusula. In Vaasa production is concentrated in Kappelinmäki, but Suvilahti has also one factory property. The purpose was to determine Suvilahti's factory's current condition. The original building was built in 1976 and extensions have been made in 1978 and 1982.

The building has been damaged over the years because of a lack of proper maintenance. Moreover, because of the recent economic downturn, even the necessary refurbishment had to be put up to the future. When the economy recovered and the Kappelinmäki's production facilities were becoming too small, the company wanted to find out condition and repair needs about the Suvilahti property.

In this condition assessment most of the structures were evaluated by visual observation, but parts of the wall structure were opened because it was easily possible. Moisture measurements were also performed to some of the structures. Also the new primer and exterior photos were drawn with ArchiCAD program, as the old license images were not up to date.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	6
2	YLEISTÄ	7
	2.1 Kohteen tiedot.....	7
	2.2 Työn tavoitteet	8
3	KUNTOARVIO	9
	3.1 Tavoitteet ja käyttötarkoitus	9
	3.2 Kuntotutkimus.....	10
	3.3 Kuntoarvioprosessi	10
	3.3.1 Kuntoarvion suorittaja.....	10
	3.3.2 Lähtötietojen kokoaminen.....	11
	3.3.3 Käyttäjäkysely.....	11
	3.3.4 Kiinteistötarkastus.....	12
	3.3.5 Raportointi	13
4	KESKEISTEN RAKENNUSMATERIAALIEN TURMELTUMINEN	14
	4.1 Yleistä	14
	4.2 Rasitukset.....	14
	4.3 Teräsbetoni.....	15
	4.4 Puu	17
	4.5 Teräs.....	17
5	KUNTOARVIO, KWH PIPE SUVILAHTI	19
	5.1 Lähtötietojen kokoaminen	19
	5.2 Kiinteistötarkastus.....	20
	5.2.1 Ulkoalueet	20
	5.2.2 Perustukset	21
	5.2.3 Alapohja	23
	5.2.4 Rakennusrunko.....	25
	5.2.5 Julkisivut	26

5.2.6	Ikkunat.....	29
5.2.7	Ovet.....	33
5.2.8	Yläpohja.....	35
5.2.9	Vesikatto, räystäät ja syöksytorvet.....	36
5.2.10	Kosteusmittaukset.....	40
5.3	Tilojen toimivuus.....	45
5.3.1	Toimisto- ja sosiaalityilat.....	45
5.3.2	Tuotantotilat.....	46
5.3.3	Varastohalli.....	47
5.4	Yhteenveto.....	47
5.5	Suosittelavat lisätutkimukset.....	48
6	YHTEENVETO.....	49
	LÄHTEET.....	51
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Oy KWH Pipe Ab:llä on Suomessa tuotantolaitoksia Vaasassa, Ulvilassa ja Tuusulassa. Vaasassa tuotanto on keskittynyt Kappelinmäelle, mutta Suvilahden tehdasalueella sijaitsee myös yksi tehdaskiinteistö. Työn tarkoituksena oli selvittää Suvilahdessa sijaitsevan tehdaskiinteistön nykykunto. Alkuperäinen rakennus on rakennettu vuonna 1976 ja laajennuksia on tehty vuosina 1978 ja 1982. Kiinteistöön on tehty myös muita muutoksia ja korjauksia ajan saatossa. Vuonna 2007 uusittiin henkilökunnan sosiaalilat. Kiinteistö on ollut neljän vuosikymmenen aikana kolmen eri yrityksen omistuksessa.

Normaalista kulumisesta ja kiinteistön kunnossapidon laiminlyönnistä johtuen rakennukseen on tullut erinäisiä vaurioita ja talouden taantumana vuoksi välttämättömätkin korjaukset on jouduttu siirtämään tulevaisuuteen. Talouden elpymässä ja Kappelinmäen tuotantotilojen käydessä ahtaaksi, yritys halusi selvittää Suvilahden kiinteistön kunnan ja korjaustarpeet.

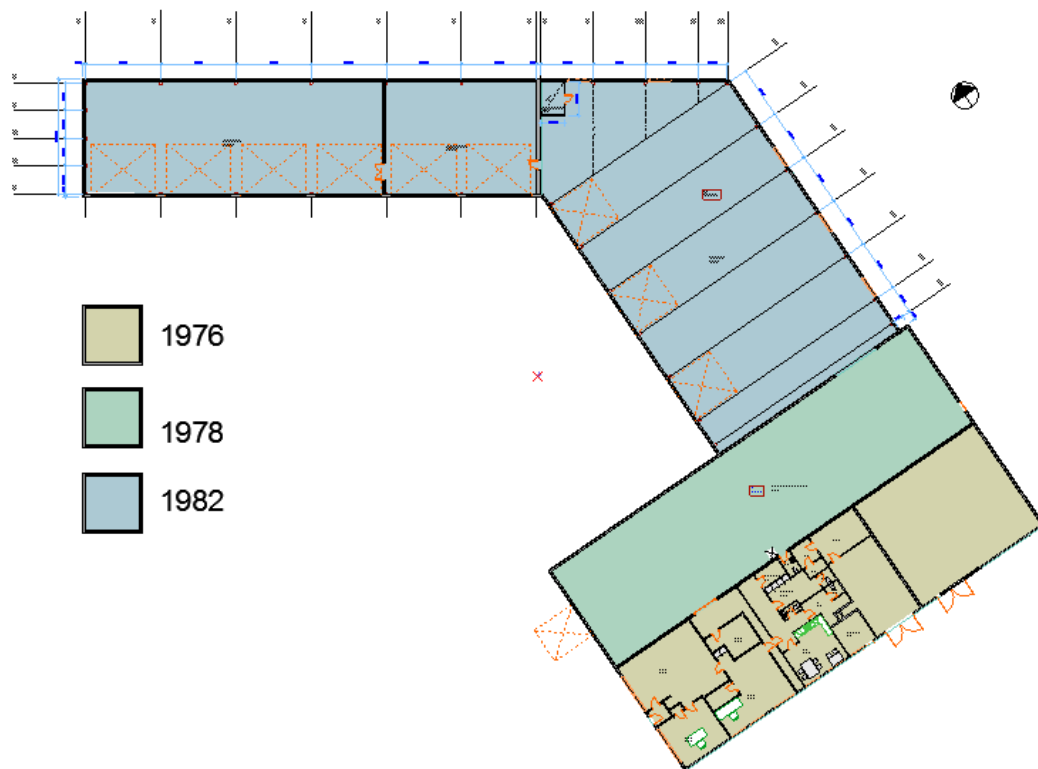
Kuntoarvio on hyvä tapa selvittää rakennuksen kunto ja mahdolliset korjaustarpeet. Kuntoarvio tehdään tavallisesti silmämääräisesti, mutta siihen voidaan tarvittaessa sisällyttää kuntotutkimuksen tapaisia rakenteiden avaamisia ja erilaisia mittauksia, jotta löydettäisiin vaurioiden syyt ja rakenne voitaisiin korjata oikealla tavalla. Tässä kuntoarviossa suurinta osaa rakenteista arvioitiin silmämääräisesti, mutta osaa seinärakenteista avattiin, koska siihen oli hyvä mahdollisuus.

2 YLEISTÄ

2.1 Kohteen tiedot

Kiinteistö koostuu kolmesta eri osasta (kuva 1). Ensimmäinen 400 m²:n rakennus on rakennettu vuonna 1976. Rakennuksessa oli alun perin varasto, autotalli, toimisto- ja sosiaalitilat sekä myyntihalli. Nykyään myyntihalli on muutettu toimistotiloiksi ja henkilökunnan sosiaalitiloiksi. Kiinteistön koko kaksinkertaistui vuonna 1978, kun alkuperäisen rakennuksen viereen rakennettiin samankokoinen tehdashalli. Vuonna 1982 kiinteistöön suoritettiin sen historian suurin laajennus. Lämmintä tehdashallia rakennettiin 672 m² ja kylmää varastotilaa 450 m². Rakennukseen on ajan saatossa tehty myös monia muita muutoksia ja korjauksia, mutta näitä ei ole kuitenkaan dokumentoitu ja kiinteistöstä laaditut lupakuvat eivät ole ajan tasalla. Laajin korjaus on toteutettu vuonna 2007, kun sosiaalitilat uusittiin kauttaaltaan. Lähes koko kiinteistö on tällä hetkellä käytössä. Ainoastaan osa vanhoista toimistotiloista on vailla käyttäjiä. Kiinteistössä työskentelee tällä hetkellä 3-6 tuotantotyöntekijää ja yksi toimistotyöntekijä.

Ennen vuotta 1982 rakennetut osat ovat puurunkoisia. Vuonna 1982 rakennetun tehdashallin runko koostuu teräspilareista ja liimapuupalkeista. Kylmä varastotila on toteutettu yksinkertaisesti puurunkoisena. Rakennuksen julkisivumateriaaleina on käytetty vaneereja ja aaltopeltejä. Perustustapana on maanvarainen betonilaatta, jonka paksuus vaihtelee rakentamisvuoden mukaan. Vanhimmissa osissa on pulpettikatto ja muualla harjakatto, jossa toinen lape on huomattavasti pidempi.



Kuva 1. Kiinteistön eri osien rakennusvuodet.

2.2 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena oli määrittää kiinteistön nykyinen kunto ja korjaustarpeet. Kappelinmäen tuotanto- ja varastotilat olivat käymässä ahtaiksi ja tilaaja halusi tietää, kannattaako Suvilahden kiinteistöön keskittää lisää tuotantoa vai kannattaako koko rakennus muuttua varastotiloiksi. Yhtenä vaihtoehtona oli myös kiinteistön myyminen ja uusien tilojen vuokraaminen tai ostaminen. Kuntoarvio ja korjaussuunnitelma toimivat pohjana tilaajan tehdessä päätöksiä kiinteistön tulevaisuudesta.

3 KUNTOARVIO

3.1 Tavoitteet ja käyttötarkoitus

Rakennuksen elinkaaren muodostumiseen vaikuttaa useita eri tekijöitä. Kiinteistön järjestelmällisen kunnossapidon avulla voidaan rakennuksen elinkaarta pidentää huomattavasti ja tuottaa kustannussäästöä kiinteistölle. Hallitun kunnossapidon edellytyksenä on mahdollisimman luotettava ennuste tulevaisuudessa tehtävistä korjauksista sekä niiden ajoituksista ja kustannuksista. /1;3/

Kuntoarvion avulla saadaan hyvä kokonaiskuva kiinteistön nykykunnosta, korjaustarpeista ja tarvittavista lisätutkimuksista. Kuntoarvio suositellaan tehtäväksi jo kymmenen vuotta vanhoille kiinteistöille ja se olisi hyvä päivittää noin viiden vuoden välein. /1/

Kuntoarvion tavoitteena ei ole korjaustoimenpiteiden yksityiskohtainen määrittely, vaan lähtötietojen hankinta kunnossapitosuunnitelmaa varten. Kuntoarviossa saatuja tietoja käytetyistä materiaaleista ja laitteista sekä niiden korjaustarpeista voidaan hyödyntää laadittaessa kiinteistölle huoltokirjaa. Kunnossapitosuunnitelman ja huoltokirjan kokoaminen tai täyttäminen ei kuitenkaan sisälly normaalisti kuntoarvioon. Kuntoarvion tilaaja sovittaa itse kuntoarvioraportissa esitetyt korjaus- ja lisätutkimustarpeet taloudellisiin resursseihinsa ja laatii niiden pohjalta kiinteistölle kunnossapitosuunnitelman. /1/

Kuntoarvio ei sisällä kuntotutkimuksen luonteisia perusteellisia selvityksiä, vaan rakennuksen kuntoa tarkastellaan lähinnä silmämääräisesti. Tarvittaessa rakenteita voidaan kuitenkin avata ja suorittaa esimerkiksi kosteusmittauksia. Pintakosteusmittarilla tehdyt kosteusmittaukset ovatkin yleisiä kuntoarvioon liittyviä mittauksia. Perusteellisten kuntotutkimusten tekemisestä ja niiden sisällöstä voidaan sopia erikseen tilaajan kanssa. /1/

Kuntoarvioinnin vaiheita ovat:

- Ennakkosuunnitelu sekä tarvittavien lähtötietojen keräys ja läpikäynti
- Käyttäjäkysely
- Kiinteistötarkastus
- Raportointi

3.2 Kuntotutkimus

Monet kuntoarvion suorittajat ja tilaajat sekoittavat helposti kuntoarvion ja kuntotutkimuksen. Kuntoarviolla ja kuntotutkimuksella on kuitenkin selvä ero. Kuntoarvio on laajuudessaan ja tarkkuudessaan paljon yleisluontoisempi kuin kuntotutkimus. /1/

Kuntotutkimuksen tarkoituksena on selvittää erilaisin mittaus- ja tutkimusmenetelmin sellaiset korjaustarpeet, joiden selvittäminen ei kuulu kuntoarvioon. Ennen kuntotutkimuksen suorittamista on kuitenkin tarpeellista suorittaa kuntoarvio, koska kuntoarvioraportista selviää tarkemmin ne asiat, joihin kuntotutkimuksen tekijän kannattaa paneutua. /1;3/

Kuntotutkimukset olisi hyvä sijoittaa ajallisesti lähelle korjausajankohtaa. Tällöin korjaussuunnitelma voidaan tehdä luotettavien tietojen pohjalta ja korjaustarpeen laajuus on tarkasti selvillä. /1;3/

3.3 Kuntoarvioprosessi

3.3.1 Kuntoarvion suorittaja

Kuntoarvioijan tulee olla tehtävän laatu ja vaativuus huomioon ottaen riittävän kokenut ja koulutettu henkilö, joka osaa hahmottaa kokonaisuuksia ja töiden riippuvuuksia /2/. Onkin suositeltua, että kuntoarvion suorittaa työryhmä, johon kuuluu asiantuntijoita rakennustekniikan, LVI-tekniikan ja sähkötekniikan aloilta. Ryhmän jäsenet vaihtavat ja vertaavat tietoja kuntoarvioprosessin aikana. Ryhmän jäsenet sopivat keskenään kuntoarvion suorittamisen yksityiskohdista. Tarkastuskohteet määräytyvät ryhmän jäsenten ammattitaidon ja valmiuksien perusteella. Rakennusteknisen asiantuntijan tehtäviin kuuluu tilojen ja ulkoalueiden kunnan, toimivuuden, terveellisyyden yms. arviointi. Kuntoarvion

tekijä suoriutuu melko kevyellä mittauslaitteistolla. Kuntoarvioijan kokemus ja tietous on kuntoarvioijan tärkein väline arviota suoritettaessa ja erilaiset mittarit ovatkin lähinnä apuvälineitä. /1/

3.3.2 Lähtötietojen kokoaminen

Kuntoarvion suorittaminen aloitetaan tarvittavien lähtötietojen keräämisellä ja niiden läpikäynnillä. Kuntoarvion perustietoja ovat kiinteistön perustiedot, kuten pinta-ala, rakennusvuosi jne. sekä kiinteistön asiakirjat, kuten piirustukset, työselostukset ja aiemmin tehtyjen arvioiden ja tutkimusten raportit. /1/

Lähtötietojen avulla kuntoarvioija voi tutustua ennalta kiinteistön rakenteisiin ja taloteknisiin järjestelmiin, käydä läpi toteutettuja korjauksia, hahmottella kiinteistön kokonaistilannetta ja suunnitella alustavasti kiinteistötarkastuksen etenemisjärjestystä ja painopisteitä. /1;2/

3.3.3 Käyttäjäkysely

Kuntoarviota suoritettaessa arvioijan tulee teettää kiinteistön käyttäjillä käyttäjäkysely. Käyttäjäkyselyn avulla saadaan hyvin tietoa rakennuksen yleisestä kunnosta ja toimivuudesta. Käyttäjäkyselyä ei tarvitse välttämättä tehdä, jos kiinteistön omistaja on itse teettänyt sen normaalin kiinteistön kunnossapidon yhteydessä. Käyttäjäkysely voidaan tehdä myös suullisesti, jos kiinteistön omistajan teettämästä käyttäjäkyselystä on kulunut jo aikaa. /1;2/

Käyttäjäkyselyn avulla kuntoarvioija saa hyvää tietoa rakennusosien kunnosta ja toimivuudesta. Kiinteistön käyttäjillä voi olla sellaista tietoa, jota ei normaalilla tarkastuskierroksella havaita tai jonka selvittämiseen menee kauan aikaa. Kuntoarvioprosessi on normaalisti kestoaltaan aika lyhyt, mutta käyttäjiltä voi saada tietoa vuodenaikojen vaihteluista johtuvista eri ongelmista. /1/

Kuntoarvion suorittajat sopivat kyselykaavakkeiden sisällön, kyselyn painopisteet ja laajuuden tilaajan kanssa. Kyselyn tulisi keskittyä oleellisimpiin seikkoihin, kuten tilojen turvallisuuteen ja terveellisyteen sekä merkittävimpien epäkohtien

selvittämiseen. Käyttäjäkyselyn tulosten tulisi olla kuntoarvioijien käytettävissä ennen kiinteistötarkastuksen aloittamista. /1;2/

3.3.4 Kiinteistötarkastus

Kiinteistötarkastus perustuu lähinnä silmämääräisiin asiantuntijahavaintoihin, sekä ainetta rikkomattomiin menetelmiin ja selvityksiin. Kiinteistötarkastuksessa käydään läpi tarkastussuunnitelman ja mahdollisten tiedonkeruulomakkeiden mukaisesti kaikki kuntoarvioon sisältyvät osakokonaisuudet, rakenteet, järjestelmät ja laitteistot. Tarkastuksen laajuudesta päätetään kuntoarvioijien näkemyksen mukaan kohteittain, mutta tarkastus tulisi tehdä niin kattavasti, että jokaisen osa-alueen kunnosta saadaan riittävä yleiskuva. Tarkastuksen tulisi painottua kustannuksiltaan merkittävien rakennusosien korjaustarpeen määrittelyyn sekä terveellisyteen ja turvallisuuteen vaikuttaviin tekijöihin. /1;2/

Kiinteistötarkastuksessa suoritettavia rakennusteknisiä mittauksia ovat esimerkiksi paikalliset pintakosteusmittaukset riskikohdista ja kosteusvaurioituneiksi epäillyistä kohteista. Mittaukset tulee suorittaa pistokokein, joissa kiinnitetään huomiota todennäköisiin riskikohtiin, joista laajempi vaurioituminen yleensä alkaa. Pistokokeita tehtäessä otoksena pitäisi olla 10-20 % tiloista eri julkisivuilta ja kerroksista. Mikäli jonkin tarkastuskohteen vaurioitumisen nopeus, laajuus, voimakkuus tms. poikkeaa normaalista, tulee vaurion syy aina selvittää, jotta löydetäisiin oikeat korjausmenetelmät ja estettäisiin vian toistuminen. Rakennustekninen kuntoarvioija selviytyy aika kevyellä mittauslaitteistolla. Rakennusteknisen arvioijan apuvälineitä on lueteltu alla olevassa taulukossa. /1;2/

Taulukko 1. Rakennusteknisen kuntoarvioijan apuvälineitä.

Työvälineet	Välttämättömät mittauslaitteet	Suosittelvat mittauslaitteet
ikkuna-avaimia	pintakosteusmittari	betoniterästen peitesyvyysmittari
ilmastointiteippi	suhteellinen kosteusmittari	kimmovasara
jakoavain	elektroninen lämpömittari	pintalämpömittari
kello ja kamera		mikromanometri

kiikari	pihtivirtamittari
mitta	
muistiinpanovälineet	
tarkastuslista	
taltoa	
piikki	
pihdit	
puukko	
taskulamppu	
taskulaskin	
turvavaljaat	
vasara	
vesivaaka	

3.3.5 Raportointi

Kuntoarvioraportissa esitetään kuntoarvion suorittajien arvio rakennuksen kunnosta ja korjaustarpeista. Raportissa ehdotetut toimenpiteet perustuvat kuntoarvion suorittajien tekemiin havaintoihin ja näkemyksiin, joten osa ehdotuksista voi vaatia tarkempaa tarkastelua ennen päätösten tekoa /2/.

Kuntoarvioijat toimittavat tilaajalle kuntoarvioraportin, jossa on esitetty arvioijien näkemys rakennuksen kunnosta ja korjaustarpeista. Kuntoarviossa ja raportissa käytettävä nimikkeistö sovitaan erikseen tilaajan kanssa. Yleisiä käytettyjä nimikkeistöjä ovat TALO 90, TALO 2000 ja Asuintalon huoltokirjan nimikkeistö. Myös muita nimikkeistöjä voidaan käyttää. Olennaista on, että nimikkeistön avulla voidaan käydä läpi kaikki tarkastusta vaativat kohteet ja nimikkeistöä voidaan hyödyntää ainakin kunnossapidon suunnittelussa. /2/

4 KESKEISTEN RAKENNUSMATERIAALIEN TURMELTUMINEN

4.1 Yleistä

Rakennuksen tai rakennusosan turmeltumisesta aiheutuva korjaustarve voi olla suoraan seurausta vaurioista, käyttöön liittyvistä vahinkotapauksista, kulumisesta tai entisöinnin tarpeesta /2/. Turmeltumisen aiheuttamia vaurioita, kulumista ym. korjataan rakennusten normaaliin ylläpitoon kuuluvina mm. vuosikorjauksina sekä suurempien perusparannusten yhteydessä /4/.

Rakennusosan kestoikä tarkoittaa sitä aikaa, jonka rakennusosa täyttää sille asetetut vaatimukset. Osalle rakennusosista on määritelty vaatimukset lukuarvoina, mutta esimerkiksi rakennuksen ulkonäön arvioiminen perustuu arvioijan omiin käsityksiin ja tietoihin. Rakennusosilla on erilaisia kestävyystavoitteita. Sellaiset rakenteet, joiden korjaaminen ja uusiminen on kallista ja haastavaa, tulisi kestää koko rakennuksen eliniän. Helposti uusittavien rakenteiden (esim. pintarakenteet) ei tarvitse kestää koko rakennuksen elinikää, vaan ne on järkevä huoltaa ja uusida tietyin välein. /4/

4.2 Rasitukset

Rakennusosien tai rakennuksen vauriot voivat olla peräisin monista eri lähteistä. Yleisesti rakennukseen tai rakennusosaan kohdistuvat rasitukset jaotellaan seuraavasti:

- Mekaaniset rasitukset
- Sähkömagneettiset rasitukset
- Lämpö ja lämpötila
- Kemialliset rasitukset
- Biologiset rasitukset

Rasitustekijöistä huomionarvoisimpia ovat mekaaniset rasitukset, lämpö ja lämpötila sekä kemialliset rasitukset. Mekaanisia rasituksia aiheuttavat esimerkiksi rakenteiden kuormitukset ja muodonmuutokset. Lämpö ja lämpötila ei

itsessään ole kovin vaikuttava rasiustekijä, mutta se toimii monesti yhteisvaikutuksessa muiden rasitusten kanssa. Kemiallisista rasituksista merkittävin on vesi ja kosteus. Kosteus eri muodoissaan onkin useimpien rakenteiden pahin rasiustekijä. Vesi ja kosteus ovat osallisena lähes kaikissa merkittävimmissä turmeltumisilmiöissä. /4/

Kosteus vaikuttaa rakenteeseen monin eri tavoin. Kosteus voi heikentää rakenteen lujuutta, lisätä lämmön- ja kosteudenjohtavuutta, turmella rakenteen ulkonäköä ja edesauttaa biologisten rasitusten syntymistä. Kosteusteknisen suunnittelun päämääränä on suojata rakennusta kosteuden haitoilta. Tärkeimmät kosteuslähteet ovat sade, ulkoilman kosteus, pinnoille tiivistyvä ilman kosteus, sisäilman kosteus, maaperän kosteus, rakennuskosteus, rakennuksessa käytettävä vesi sekä erilaiset vuotovedet. Kosteuslähteiden vaikutus vaihtelee huomattavasti rakennuksen käytön, vuodenaikojen, säävaihtelujen ja vuorokausirytmien mukaan. /4/

4.3 Teräsbetoni

Betoni koostuu runkoaineesta, vedestä ja sementistä sekä mahdollisista lisä- ja seosaineista. Kovettuessaan sementti ja muut sideaineet reagoivat veden kanssa ja muodostavat sementtikiveä. Sementtikiven pinnalle muodostuu kalsiumsilikaattihydraattigeeli, joka liimaa hiukkaset ja runkoaineet yhteen. Reaktion edetessä betoniin muodostuu erilaisia huokosia. Huokosten määrä ja huokosverkoston jatkuvuus määrittävät betonin tiiviyyden ja sitä kautta pitkäaikaiskestävyyden. Betonin huokoisuuteen vaikuttaa vesisementtisuhteen ja hydrataatioasteen lisäksi betonin jälkihoito. /4/

Betonirakenteiden yleisimpiä turmeltumisilmiöitä ovat halkeilu, raudoitteiden korrosio, karbonatisoituminen ja pakkasrapautuminen. Betoniin syntyy halkeamia, kun vetojännitys ylittää betonin vetolujuuden. Vetojännityksiä voivat aiheuttaa betonin kutistuminen, ulkoiset kuormitukset, tukien siirtymät, lämpötilan muutokset, karbonatisoitumiskutistuma, pakkasrapautuminen ja

raudoitteen korroosion aiheuttama paine betonin sisällä. Estetty kutistuma aiheuttaa aina halkeilua, koska betonin murtovenymä on vain noin 0,15 %. /4/

Tavallisesti betonin huokosiin sitoutunut korkea alkalinen (pH 12-13) huokosvesi suojaa raudoitteita hyvin korroosiolta. Kun raudoite on betonin ympäröimä, se on passiivisessa tilassa eikä korroosiota tapahdu. Korroosio voi päästä alkamaan kun betoni karbonisoituu tai kloridit pääsevät tunkeutumaan terästä ympäröivään betoniin. Korroosion etenemistä nopeuttavat betonissa olevat halkeamat, kloridien mahdollinen pääsy betoniin, betonin huono laatu ja jälkihoito sekä betonin pinnan kosteus ja huono pintäkäsittely. /4/

Karbonisoituminen tarkoittaa betonin neutralisointireaktiota. Karbonisoituminen alkaa betonin pinnasta ja etenee vähitellen syvemmälle. Ilman sisältämä hiilidioksidi tunkeutuu betoniin ja reagoi hydroksidien kanssa, jonka seurauksena huokosveden pH-arvo laskee likimain arvoon 8,5.

Karbonisoituminen on normaalisti hidasta, koska betoni on tiivistä ja huokosverkosto voi olla osaksi veden täyttämä. Lisäksi ilman hiilidioksidipitoisuus on vain 0,033 – 0,1 % tilavuudesta. Kun karbonisoituminen etenee syvemmälle, hiilidioksidin pääsy karbonisoitumisvyöhykkeelle vaikeutuu ja joissakin tapauksissa karbonisoituminen voi keskeytyä jopa kokonaan. /4/

Pakkasrapautumista aiheutuu, kun betonin huokosverkostossa oleva vesi laajenee jäätyessään ja aiheuttaa painetta. Huokosverkostoihin vesi pääsee tavallisimmin viistosateena ja sulamisvetenä. Jotta betoni kestäisi huokosverkostossa jäätyvän veden aiheuttaman paineen, on siinä oltava ilmatiloja, jotka eivät kuitenkaan täyty kapillaarivoiman vaikutuksesta. Ilmatilojen on oltava niin tiheässä, että laajeneva vesi voi tunkeutua niihin. Huokokset saadaan riittävän tiheään käyttämällä lisähuokoistusta. Pakkaskestävyyteen vaikuttaa myös alhainen vesisementtisuhte, jolla betoni saavuttaa korkean lujuuden. Pakkasrapautuminen ilmenee betonin säröilynä ja rapautumisena. /4/

4.4 Puu

Puu on yksi käytetyimmistä rakennusmateriaaleista. Rakennusaineena puu on suhteellisen kevyttä ja kestävää sekä luonnonmukaista ja silmää miellyttävää. Puu on orgaaninen materiaali, jonka merkittävimmät vauriot aiheutuvat biologisista syistä. Puun merkittävimmät turmeltumisilmiöt ovat homehtuminen, lahoaminen ja sinistyminen. /4;8/

Puun lahoamista aiheuttavat lahottajasienet, jotka erittävät puuainesta hajottavia entsyymejä. Sienten itiöt leviävät kaikkialle ilmapirtausten mukana. Kun itiöt joutuvat puun pinnalle, ne voivat itää ja kasvattaa rihmastoja puun sisälle. Homeet toimivat usein alkuvaiheen hajottajina puun pinnalla ennen varsinaista lahottajasientä. /5;4/

Itiöt erittävät aineenvaihdunnassaan myrkyjä, jotka voivat olla haitallisia ihmiselle. Tästä syystä kosteusvauriot tulisi korjata välittömästi kun vaurio havaitaan. Lahottajasienten kasvu on voimakkainta silloin kun lämpötila on +15 – +25 °C ja suhteellinen kosteus on n. 75 %. Yleisin tapa estää lahottajasienten muodostuminen on suojata rakenne kosteudelta, varmistaa kuivuminen ja rajoittaa muita lahoamista edistäviä tekijöitä. Kemiallista suojausta kannattaa käyttää silloin, kun rakenteellinen suojaus ei ole mahdollista. Kemiallisessa suojauksessa puuaine käsitellään suoja-aineella (esim. painekyllästys), joka parantaa puun lahonkestävyyttä. /4/

Puussa tapahtuva sinistyminen johtuu myös sienestä, sinistäjäsienestä. Sinistyminen pilaa puun ulkonäön, mutta ei vaikuta puun lujuuteen eikä ole terveydelle haitallista.

4.5 Teräs

Teräksen turmeltuminen johtuu yleensä korroosioilmiöstä. Korroosio tarkoittaa metallien syöpymistä sähkökemiallisten ja kemiallisten reaktioiden seurauksena. Korroosiota tapahtuu, koska valmistettaessa metalleja joudutaan sitomaan valtavasti energiaa ja valmiit metallit pyrkivät takaisin luonnossa esiintyviksi

pysyviksi yhdisteiksi korroosioilmiöiden avulla. Yleisin korroosioilmiö on raudan ruostuminen. Raudan ruostumisessa rauta hapettuu rautaoksideiksi. Muita yleisiä teräksen turmeltumisilmiöitä ovat mm. erilaiset kolhut. /4/

Rakennuksissa korroosiota esiintyy yleisimmin pellityksissä, ohutlevyverhouksissa, betonirauδοitteissa ja putkistoissa. Erityisen herkkiä korroosiolle ovat erilaiset metalliosien kiinnikkeet ja kiinnityskohdat. Olosuhteet vaikuttavat paljon korroosion syntymiseen. /4/

Tavallisimmin korroosiota voidaan ehkäistä oikealla materiaalien valinnalla ja muotoilulla, olosuhteisiin vaikuttamalla sekä rakenteiden pinnoittamisella ja jaloudeltaan erilaisten metallien liitosten välttämällä. /4/

5 KUNTOARVIO, KWH PIPE SUVILAHTI

5.1 Lähtötietojen kokoaminen

Kuntoarvion suorittaminen aloitettiin lähtötietojen keräyksellä. Kiinteistön omistajalla oli hallussaan vain vuonna 1978 tehty pohjapiirustus ja luonnos uusista sosiaalityloista. Kunnan rakennusvalvonnan arkistosta kuitenkin löytyi kaikki kiinteistöstä laaditut lupakuvat ja niistä otettiin kopiot. Lupakuvista sai hyvin selville vuosina 1978 ja 1982 rakennettujen osien rakennetyypit. Vanhimman osan lupakuvat olivat myös saatavilla rakennusvalvonnan arkistosta, mutta leikkauskuviin ei oltu kirjoitettu rakennetyyppejä, vaan ne jouduttiin pääättelemään. Vanhat lupakuvat ovat työn liitteenä (LIITE 1).

Hankitut lupakuvat eivät olleet ihan ajan tasalla. Vanhoista kuvista puuttui tehdashalliin ja varastoon asennetut nosto-ovet sekä sosiaali- ja toimistotilojen muutokset. Kuntoarvion yhteydessä piirrettiin uudet pohja- ja julkisivukuvat. Kuvien piirtämiseen käytettiin ArchiCad -ohjelman opiskelijaversiota. Uudet pohja- ja julkisivukuvat ovat työn liitteenä (LIITE 4).

Kuntoarvioijan kannattaa teettää käyttäjäkysely, jos se on mahdollista. Käyttäjäkyselyn avulla saadaan selville käyttäjien tekemiä havaintoja rakennusosien kunnosta ja niiden toimivuudesta. Kiinteistön käyttäjät ovat työskennelleet kiinteistössä jokaisena vuodenaikana, toisin kuin kuntoarvioija, joka arvioi kiinteistön kunnan vain lyhyen ajan sisällä. Käyttäjillä onkin usein sellaista tietoa, jota kuntoarvioija ei heti huomaa tai sen selvittämiseen menee turhaa aikaa. Kiinteistön käyttäjät voivat myös tietää syitä erilaisten vaurioiden syntymiselle (esim. törmäykset).

Kiinteistön omistaja ei itse ollut suorittanut käyttäjäkyselyä koskaan, joten käyttäjillä teetettiin käyttäjäkysely 30.3.2011. Kyselylomakkeen avulla selvitettiin kokonaisvaltaisesti kiinteistön kuntoa. Kyselylomake laadittiin Liike- ja palvelurakennusten kuntoarvio -kirjasta löytyvän käyttäjäkyselylomakkeen

pohjalta. Kaikki kiinteistössä työskentelevät henkilöt täyttivät käyttäjäkyselyn yhdessä. Kyselylomakkeesta on malli liitteenä (LIITE 2).

5.2 Kiinteistötarkastus

Kiinteistötarkastus perustuu lähinnä silmämääräisiin asiantuntijahavaintoihin sekä ainetta rikkomattomiin menetelmiin ja selvityksiin. Tässä kuntoarviossa jouduttiin kuitenkin avaamaan osaa rakenteista, että saatiin varmuus rakenteiden kunnosta. Kiinteistötarkastus suoritettiin kolmessa osassa. Ensimmäisellä kerralla käytiin läpi rakennuksen ulkoalueet, yläpohja ja vesikatto. Toisella kerralla tarkistettiin loput rakennuksesta. Kolmannella tarkastuskerralla suoritettiin kosteusmittauksia. Ensimmäinen tarkastus suoritettiin 30.3.2011 ja toinen tarkastus 4.4.2011. Kosteustekniset mittaukset suoritettiin 20.-21.4.2011. /2/

Kiinteistötarkastuksissa käytiin läpi kaikki oleelliset rakennusosat. Tarkastus keskittyi erityisesti rakennusteknisiin rakennusosiin ja -järjestelmiin, kustannuksiltaan merkittävien rakennusosien korjaustarpeen määrittelyyn sekä terveellisyyteen ja turvallisuuteen vaikuttaviin tekijöihin. Tarkastus keskittyi erityisesti vuotavaan kattoon ja sen mahdollisesti alemmissa rakenteissa aiheuttamiin vaurioihin.

Kiinteistötarkastuksessa käytettiin itse laadittuja tiedonkeruulomakkeita, joihin koottiin eri rakennusosien tietoja. Tiedonkeruulomakkeet ovat liitteenä (LIITE 3). Tiedonkeruulomakkeita käytettiin lähinnä muistilistana tarkastuksia suoritettaessa. Lomakkeiden pohjalta kirjoitettiin kuntoarvioraportti, josta selviää rakenteiden vaurioit ja vaurioihin johtaneet syyt. Kuntoarvioraportin avulla voitiin laatia toimenpide-ehdotukset, joista selviävät korjausmenetelmät vaurioiden korjaamiseksi siten, että vika ei toistuisi enää tulevaisuudessa. Toimenpide-ehdotukset on kirjoitettu erikseen kappaleiden loppuun.

5.2.1 Ulkoalueet

Kiinteistö on ensimmäisiä Suvilahden tehdasalueelle rakennettuja kiinteistöjä. Tontti on matalalla verrattuna viereisiin tontteihin, koska tonttia ei ole korotettu,

toisin kuin ympäröiviä tontteja. Rakennuksen ympärillä maanpinnan kaltevuus on riittämätön, eikä täytä vähimmäiskaltevuuden vaatimusta, joka tulisi olla kolmen metrin etäisyyteen sokkelista 1:20 (korkeusero vähintään 0,15 m). Maanpinta on kallistunut eniten kohti rakennusta itä- ja koillispuolella.

Rakennuksen etupiha on päällystetty kestopäällysteellä ja takapiha on nurmikko. Kestopäällyste on kohtalaisen hyvässä kunnossa. Keväisin etupihalla tapahtuu routimista, jonka seurauksena vesi lammikoituu tehdashallin oven eteen. Käyttäjien mukaan tilanne kuitenkin helpottuu kevään edetessä ja maan sulaaessa.

Maan routimisen takia öljysäiliön täyttöputki on kallistunut kohti rakennusta vuonna 1976 rakennetun osan idän puoleisella seinustalla. Jätevesikaivon kansi on myös liikkunut talven aikana pois paikoiltaan. Rakennuksen seinustojen viereen on säilötty erilaisia tavaroita, joista ainakin osa on ongelmajätteitä (esim. vanhat akut).

Ulkoalueiden toimenpide-ehdotus: Maanpinnan kaltevuus rakennuksen ympärillä tulisi muuttaa niin, että maa kallistuu pois päin rakennuksesta kolmen metrin matkalla vähintään 15 cm (1:20). Erityistä huomiota tulisi kiinnittää koillisen puoleisen julkisivun maanpintaan. Tontin koillispuolelle olisi myös hyvä kaivaa avo-oja, joka johtaisi omalta ja naapurin tonteilta valuvat pintavedet pois rakennuksen läheisyydestä. Öljysäiliön täyttöputki tulee suoristaa ja kaivon kansi asentaa takaisin paikoilleen. Rakennuksen seinustoille säilötyt tavarat ja jätteet pitää poistaa ja toimittaa ongelmajätteet kierrätykseen.

5.2.2 Perustukset

Perustustyypinä koko rakennuksessa on maanvarainen reunavahvistettu laatta. Maanvastaisen laatan yläpinnan ei tarvitse olla määräysten mukaista 0,3 m rakennuksen ulkopuolella olevan maanpinnan yläpuolella, koska rakennus on tehdaskiinteistö, jonne on mahdollistettava esteetön kulkuyhteys. Koska maanvaraisen laatan yläpinta on alempana kuin määräykset edellyttävät, tulee

perustusten kuivatuksen ohella kuitenkin huolehtia perusmuurin suojaamisesta ulkopuoliselta kosteudelta. /6/

Perustusten kuntoa oli vaikea päästä tarkastelemaan, koska ulkoseinien aaltopellit olivat ulottui jokaisella seinällä lähes maahan asti. Lyhyiden räystäiden vuoksi seinien vierustoille oli myös kasaantunut lunta, joka vaikeutti perustusten tarkastelua. Rakennuksen etupihan puoleiset perustukset olivat päällisin puolin hyvässä kunnossa, eikä ollut syytä epäillä perustusten kastumistakaan, koska maan kallistukset ovat pois päin rakennuksesta. Idän, koillisen ja luoteen puoleisilla julkisivuilla oli vastaavasti syytä epäillä perustusten kastumista maan puuttellisten kallistusten vuoksi. Varsinkin keväisin sulamisvedet ohjautuvat rakennusta kohti. Idän, koillisen ja luoteenpuoleiset perustukset käytiin silmämääräisesti läpi ja niissä havaittiin muutamia halkeamia (kuva 2) ja kosteusrasituksen aiheuttamaa pakkasrapautumista.

Rakennuksen ympärille on asennettu salaojaverkosto, jolla on pyritty pitämään rakennuksen perustukset kuivana. Samalla kerralla on asennettu rakennuksen nurkille sadevesikaivot. Sadevesikaivot ja salaojaverkosto purkautuvat viereiseen avo-ojaan.

Perustusten toimenpide-ehdotus: Rakennuksen perustusten kosteuseristys pitäisi tarkistaa, koska maanvaraisen laatan yläpinta on alle 300 mm maanpinnan yläpuolella ja maanpinta on kallistunut kohti perustuksia, josta aiheutuu kosteusrasitusta perustuksille. Jos kosteuseristys joudutaan tekemään, kannattaa se tehdä samalla kertaa, kun maanpinnan kaltevuus muutetaan rakennuksesta pois päin. Kosteuseristys voidaan tehdä esimerkiksi asentamalla perusmuurilevy sokkelin ja maan väliin. Kosteuseristys on tärkeää tehdä varsinkin idän ja koillisen puoleisilla julkisivuilla, joissa perustuksille aiheutuu kosteusrasitusta.



Kuva 2. Haljennut perustus rakennuksen koillispuolella.

5.2.3 Alapohja

Leikkauskuvien mukaan koko rakennuksessa on reunavahvistettu maanvarainen laatta. Vuonna 1976 rakennetun osan laatan paksuus ei selviä piirustuksista, mutta rakennusajankohta huomioon ottaen laatta on luultavasti n.100 mm paksu teräsbetonilaatta, joka on valettu sorapatjalle. Vuonna 1978 rakennetussa osassa teräsbetonilaatta on 100 mm paksu ja sen alla on 50 mm paksu lämmöneriste ja 300 mm paksu sorapatja. Uusimmassa osassa perustus on tehty 150 mm:n teräsbetonilaatalla 300 mm:n sorapatjan päälle.

Alapohja on silmämääräisesti tarkasteltuna kohtalaisen hyvässä kunnossa koko rakennuksessa. Tarpeeksi tiheästi tehtyjen liikuntasaumojen johdosta teräsbetonisessa lattiarakenteessa on vain muutamia pieniä halkeamia (kuva 4). Laatan epäiltiin kastuneen seinän sisäpuolista pintaa pitkin valuneen veden sekä rakennuksen ulkopuolelta valuvien pintavesien johdosta. Laatta joutuu kosteusrasituksen kohteeksi myös tehdashallin etupihan puolella, jossa sulamisvedet kerääntyvät nosto-oven eteen (kuva 3).

Alapohjan toimenpide-ehdotus: Laatassa olevat halkeamat eivät aiheuta välittömiä toimenpiteitä, mutta ne olisi hyvä korjata seuraavan lattian maalauksen yhteydessä. Tehdashallin ja varastotilan laatta on joutunut alttiiksi kosteusrasitukselle puutteellisten maanpinnan kallistuksien vuoksi ja katon läpi valuvan veden vaikutuksesta. Laatan kosteusrasitus poistuu, kun rakennuksen katto korjataan ja maanpinnan kallistukset muutetaan määräysten mukaisiksi.



Kuva 3. Keväisin vesi kerääntyy tehdashallin oven eteen.



Kuva 4. Halkeama tehdashallin lattiassa sähköpääkeskuksen vieressä.

5.2.4 Rakennusrunko

Vuonna 1976 rakennettu osa on täysin puurunkoinen. 1978 rakennettu osa on myös puurunkoinen, mutta sosiaali- ja toimistotilat ja tehdashallin erottava seinä on 2,4 metriä korkea, pellillä verhoiltu palo-osastoiva teräsbetoniseinä ja vanhan autotallin ja sosiaalitilojen välinen seinä on muurattu tiiliseinä. Vuonna 1982 rakennetun tehdashallin kantavat rakenteet koostuvat teräspilareista ja kantavista liimapuupalkeista. Tehdashallin itäpäädyssä on puurunkoinen, kipsilevyillä ja pelleillä päällystetty palo-osastoiva seinä ja lounaspäädyssä tiilestä muurattu palo-osastoiva seinä. Palo-osastoivien seinien läpivientien palokatkot ovat puutteelliset.

Vuosina 1978 ja 1982 rakennettujen osien rakennusrungossa ei näy silminhavaittavia vaurioita, mutta katon läpi valuvan veden takia on syytä epäillä rakenteiden kastumista. Vuonna 1976 rakennetun osan seinän sisään päästiin katsomaan irtonaisen pellityksen raosta (kuva 5). Seinä oli selvästi kostea ja seinässä oli myös sisälle asti ulottuva, halkaisijaltaan n. 50 mm:n reikä.

Rakennusrungon toimenpide-ehdotus: Seinää tulee purkaa tuulikaapin kohdalta ja vaihtaa kaikki kastuneet materiaalit. Samalla voidaan varmistaa, että seinä ei ole kastunut muualta kuin tuulikaapin kohdalta. Seinän alaosassa oleva reikä voidaan tukkia esimerkiksi uretaanivaahdolla, mutta parempaan lopputulokseen päästään uusimalla kokonaan rikkiäiset rakenteet. Aaltopelti tulee myös kiinnittää niin, että se suojaa seinää kosteudelta. Palo-osastoivien seinien läpiviennit on tukittava. Tukkimiseen voidaan käyttää esimerkiksi kipsipohjaista palokatkomassaa.



Kuva 5. Vuonna 1976 rakennetun osan kastunutta ulkoseinää.

5.2.5 Julkisivut

Rakennuksen julkisivu on verhoiltu vihreiksi maalatuilla kuumasinkityillä teräspelleillä ja keltaisilla vaneereilla. Aaltopellit ovat monesta paikkaa kolhuilla ja maalipinta on huonossa kunnossa eteläpuoleisella seinällä (kuva 6). Itä-, koillis- ja luoteenpuolella aaltopellin alareuna on talvisin lumen peitossa, joten

pellin alapinta on alkanut ruostumaan paikoittain (kuva 7). Pellityksissä on myös reikiä monessa kohdassa (kuva 8). Koillisen puoleisella julkisivulla on yksi vanhaan ilmanvaihtojärjestelmään liittyvä turha läpivienti. Koillisen puoleisella sivulla pellityksiin on maalattu ulkonäköä pilaavia graffiteja ja seinustalla on myös toimimattomia sähköpistokkeita, joiden johdot ovat sulaneet.

Koillispuoleisella julkisivulla roikkuu myös sähköjohto räystään vierestä. Koillispuoleisissa olevien tikkaiden kiinnitykset olivat huteran tuntuiset. Koillispuoleisen julkisivun valaisimesta puuttuu lamppu ja etelän puoleisen julkisivun valaisimen johdotus on irti seinästä.

Julkisivujen toimenpide-ehdotus: Aaltopeltien kiinnitykset tulee tarkastaa ja pelleissä olevat reiät pitää tukkia niin, että pellitykset suojaisivat seinärakennetta. Samalla tulee tarkistaa, onko pellityksessä olevat reiät vain pellissä vai koko seinärakenteen läpi. Jos reikä on myös seinärakenteessa, tulee seinän läpi menevä reikä tukkia esim. uretaanivaahdolla. Koillisen puoleisella julkisivulla oleva turha läpivienti pitää poistaa ja pellityksen ja seinärakenteen läpi menevä reikä tukkia.

Koillisen puoleisella seinustalla olevat graffitit voidaan tarvittaessa maalata piiloon oikean sävyisellä vihreällä maalilla muiden pellityksien kunnostustoimenpiteiden yhteydessä. Koillisjulkisivulla olevat vanhat toimimattomat sähköpistokkeet tulee poistaa ja johtojen reiät tukkia. Räystäältä roikkuva sähköjohto tulee kiinnittää uudelleen tai vaihtoehtoisesti poistaa kokonaan, jos johto ei ole käytössä. Kaikkien ulkovalaisimien kiinnitykset tulee tarkistaa ja tarvittaessa uusia. Puuttuvat tai rikkinäiset lamput pitää myös vaihtaa uusiin.



Kuva 6. Huonokuntoinen eteläpuoleinen julkisivu.



Kuva 7. Korroosiovaurioita pohjoisen puoleisen julkisivun pellityksissä.



Kuva 8. Reikiä pellityksessä luoteen puoleisella julkisivulla.

5.2.6 Ikkunat

Ikkunoiden kuntoa arvioitiin pistetarkastuksilla. Pistetarkastuksia tehtiin kahteen toimisto- ja sosiaalityötilojen ikkunaan, kahteen teollisuushallin ikkunaan ja yhteen varastotilan ikkunaan. Ikkunoiden kuntoa arvioitiin KH 90-00156 Asuinrakennusten puurakenteisten ikkunoiden kuntoarviot -KH-kortin ohjeiden mukaisesti. /3/

Toimistotilojen lännenpuoleiset ikkunat olivat kaksinkertaisia, aukeamattomia, ruskeaksi maalattuja puuikkunoita. Toimisto- ja sosiaalityötilojen eteläpuoleiset ikkunat ovat kaksinkertaisia, sisäänpäin aukeavia, ruskeaksi maalattuja puuikkunoita. Ikkunoiden kunnossapito ja huolto oli täysin laiminlyöty ja sen takia ikkunat olivat paikoittain todella huonossa kunnossa.

Toimistojen lännen puoleisten ikkunoiden ulkopuitteiden maalaus oli hilseillyt pahasti ja puu oli halkeillut (kuva 9). Karmien ja seinän välisestä raosta aiheutuu vetoa ja pölyn kulkeutumista toimistoon. Rako on syntynyt ilmeisesti karmin taipumisen vuoksi. Ikkunoiden lasituskitit ovat todella huonokuntoiset.

Toimistotilojen lännen puoleisten ikkunoiden ikkunapellit olivat lähes vaakatasossa, minkä seurauksena vesi jää makaamaan peltien päälle. Ikkunalasit ja sisäpuutteet olivat tyydyttävässä kunnossa.

Toimistotilojen lännenpuoleisten ikkunoiden toimenpide-ehdotus: Suositeltavaa olisi vaihtaa ikkunat kokonaan uusiin paremman energiatehokkuuden vuoksi. Koska ikkunat ovat vähän käytössä olevissa toimistotiloissa, riittää, että ikkunat korjataan siten, että kosteus ei pääse seinien sisään vaurioituneiden ikkunoiden takia. Ikkunoiden ulkopuutteet tulee uusia ja ikkunoiden vanhat lasituskitit pitää poistaa ja uusia. Ikkunoiden tiivisteet kannattaa myös vaihtaa uusiin. Ikkunan karmin ja seinän välinen rako pitää myös tilkitä. Ikkunapeltien kallistukset pitää myös muuttaa niin, että vesi ei jää makaamaan peltien päälle.



Kuva 9. Toimistotilojen lännenpuoleisen ikkunan huonokuntoinen ulkopuite ja lähes vaakatasossa oleva ikkunapelti.

Sosiaali- ja toimistotilojen etelän puoleisten ikkunoiden ulkopuutteiden ala- ja sivukappaleen maalaus oli hilseilnyt pahasti ja puuosat olivat lahonneet varsinkin ikkunoiden alaosasta (kuva 10). Ulkokarmien yläosa oli hyvässä kunnossa, koska

se oli ollut pellityksen alla suojassa auringolta ja sateelta (kuva 11). Kaikkien ikkunoiden lasituskitit olivat irtoilleet. Ikkunoiden tiivisteet olivat vanhoja ja huonokuntoisia, mikä aiheutti vetoa ikkunoista. Ikkunalasit ja sisäpuitteet olivat ehjiä ja hyväkuntoisia kaikissa toimisto- ja sosiaalityötilojen etelänpuoleisissa ikkunoissa. Ikkunoiden käynti oli tyydyttävää. Yhdestä etelänpuoleisesta ikkunasta puuttui ulkopuolinen rutilä, hyttysverkko ja korvausilmaventtiili. Ikkunoiden markiisit olivat myös huonossa kunnossa.

Toimisto- ja sosiaalityötilojen etelänpuoleisten ikkunoiden toimenpide-ehdotus: Toimisto- ja sosiaalityötilojen etelänpuoleisten ikkunoiden ulkopuiteiden alakappaleet tulee uusida ja lasituskitit pitää vaihtaa uusiin. Ikkunoiden tiivisteet tulee myös uusida, varsinkin sosiaalityötilassa jossa ikkunat vetävät pahasti. Ikkunoiden huonokuntoiset markiisit tulee myös poistaa tai kunnostaa, koska osa markiiseista on kiinni vain yhdellä kiinnikkeellä, jonka vuoksi ne vääntävät ikkunan puitteita. Puuttuva tuuletusikkunan rutilä pitää asentaa paikalleen ja tuuletusikkunaan tulee asentaa myös oikeanlainen korvausilmaventtiili vaahtomuovipalan tilalle.



Kuva 10. Toimistotilojen etelänpuoleisen ikkunan huonokuntoinen alaosa.



Kuva 11. Toimistotilojen eteläpuoleisen ikkunan hyväkuntoisena säilynyt yläosa.

Tehdashallin ja varaston ikkunat ovat aukeamattomia puualumiini-ikkunoita. Ikkunoiden ulkopuitteiden maalipinta on huonossa kunnossa. Puitteet ovat kuitenkin muuten suurimmaksi osaksi käyttökelpoisessa kunnossa. Ikkunoiden vesipellin reunoja ei ole nostettu ylös, joten vesi pääsee pellin reunoilta rakenteiden sisään (kuva 12). Ikkunan sivupuitteiden alareuna on myös huonossa kunnossa.

Tehdashallin ikkunoiden toimenpide-ehdotus: Tehdashallin ja varaston ikkunoiden puitteet tulee maalata ja ne puitteet, joiden puuosat ovat vaurioituneet tulee uusia kokonaan. Huomiota on kiinnitettävä varsinkin ikkunan alaosan puitteisiin, jotka joutuvat kovemman kosteusrasituksen kohteeksi. Vesipelti tulee vaihtaa sellaiseksi, että vesi ei pääse valumaan pellin reunoilta seinärakenteen sisään.



Kuva 12. Tehdashallin koillisjulkisivun puualumiini-ikkunan vääränlainen vesipelti ja huonokuntoinen ulkopuite.

5.2.7 Ovet

Kiinteistössä on pääasiassa kahdenlaisia ovia. Toiset ovet ovat puuovia, joista osa ei ole enää käytössä, ja toiset nosto-ovia. Käyttämättömiä puuovia on rakennuksen idän- ja eteläpuoleisilla julkisivuilla. Kaikki nosto-ovet ovat tehdashallin ja varaston etupihan puolella. Osa puuvista on päässyt todella huonoon kuntoon (kuva 13). Ovien maalipinta on kulunut pois ja puuosa on jo alkanut lahota. Puuvien ulkonäöllä ei ole käytännössä suurta merkitystä, koska kyseessä on tehdaskiinteistö ja osa ovista ei ole edes käytössä. Mutta ovien olisi kuitenkin syytä olla sellaisessa kunnossa, että niistä ei ole haittaa ovia ympäröiville rakenteille. Nosto-ovet ovat pääasiassa hyvässä kunnossa, mutta osa ovista on kolhiintuneita (kuva 14).

Ovien toimenpide-ehdotus: Vanhan oven lämmöneristyskyky ei ole kovin hyvä ja käyttämättömät ulko-ovet voidaan poistaa kokonaan ja aukko voidaan tukkia lämmöneristyskyvyltään paremmalla rakenteella, jotta saavutettaisiin parempi energiatehokkuus. Aukon tukkimisessa voidaan käyttää sisäpuolella kipsilevyä,

jonka alle voidaan asentaa höyrynsulku ja 150 mm:n mineraalivilla, 25 mm:n tuulensuojalevy, 22 mm x 100 mm koolaus ja aaltopelti. Käytössä olevat puuovet tulee hioa ja lakata.



Kuva 13. Huonokuntoinen, käyttämätön puuovi pohjoisjulkisivulla.



Kuva 14. Varaston vaurioitunut nosto-ovi.

5.2.8 Yläpohja

Yläpohjaa ei päässyt tarkastelemaan kuin vuosina 1976 ja 1978 rakennetuissa osissa. Vuonna 1978 rakennetun osan yläpohjaan pääsi pulpettikaton lännenpuoleisesta päädyistä. Yläpohjassa oli käytetty eristeenä 250 mm paksua mineraalivillaa. Yläpohjasta oli eristeiden seassa myös eristeiden suojamuoveja ja sahanpurua sekä muuta rakennusaikaista jätettä (kuva 15). Eristeet olivat selvästi joutuneet kosteudelle alttiiksi katon läpi vuotaneen veden vuoksi. Yläpohjan tuulettavuudesta ei saatu varmuutta, koska käytössä ei ollut nostolaitetta, jolla olisi päässyt tarkastelemaan vuonna 1978 rakennetun osan räystästä. Tuuletusaukkoja ei päässyt katsomaan yläpohjankaan kautta. Kauempaa katsottuna kuitenkin näytti siltä, että aukkoja ei ole ollenkaan tai ne ovat hyvin pienet. Vuonna 1976 rakennetun osan räystäällä oli tarpeeksi suuret tuuletusaukot.

Yläpohjan toimenpide-ehdotus: Vuonna 1976 ja 1978 rakennettujen osien yläpohjien lämmöneristeet tulee vaihtaa uusiin, koska vanhat eristeet ovat kastuneet. Eristeitä ei kuitenkaan kannata vaihtaa uusiin ennen kuin vesikatto on korjattu. Yläpohjan tuulettavuus ja kattotuolien kunto tulee varmistaa.



Kuva 15. Vuonna 1976 rakennetun osan yläpohja. Kuvassa näkyy mineraalivillojen suojamuoveja, sahanpurua sekä muuta rakennusaikaista jätettä.

5.2.9 Vesikatto, räystäät ja syöksytorvet

Vuonna 1978 ja sen jälkeen rakennettujen osien katemateriaali on konesaumattu peltikatto ja vuonna 1976 rakennetun osan kattomateriaalina on aaltopelti. Uudempien osien katemateriaali on kohtalaisen hyvässä kunnossa, mutta vesi pääsee silti katon sisään muutamista paikoista. Katto vuotaa vuonna 1978 ja 1982 rakennettujen osien välisestä jiiristä. Sisäpuolelta näkyy kosteusvaurioita katon sisäpuolisessa levytyksessä. Vaurioita on eniten jiirin kohdalla ja idän ja koillisen puoleisissa reunoissa. Rakennuksen kaikki syöksytorvet tulee tarkistaa ja tarvittaessa uusia. Koillisenpuoleisella julkisivulla lumi ja jää on irrottanut sadevesikaivon suppilon.

Idän ja koillisen puoleisilla julkisivuilla vesi juoksee seinän sisäpintaa pitkin keväisin ja kovien sateiden aikana. Keväisin räystään reunalle ja räystäskouruun muodostuu jäätä, koska rakennuksen katossa on lämpövuotoja, jonka vuoksi katolle kerääntynyt lumi sulaa ja sulanut lumi valuu vetenä räystäälle ja räystäskouruun, jossa se jäätyy muodostaen jäisen padon (kuva 16). Veden valumista seinän sisään myötävaikuttavat lyhyet räystäät, katon pieni kaltevuus (1:24), räystäskourujen liian pieni kallistus kohti syöksytorvia ja mahdollisesti katemateriaalissa olevat pienet reiät. Vesi pääsee katon sisään myös katon eteläpuoleisella reunalla olevien ilmanvaihtohattujen juuresta, jotka ovat lähes irti pellistä (kuva 17).

Vesikatton, räystäiden ja syöksytorvien toimenpide-ehdotukset: Vuonna 1978 ja 1982 rakennettujen kattojen välinen jiiri tulee korjata niin, että vesi ei pääse vuotamaan jiirin kohdasta. Paras ratkaisu, jolla voidaan estää veden vuotaminen seinärakenteeseen on tarkistaa peltikatton saumat, asentaa uudet sadevesikourut, joissa on parempi kallistus ja huolehtia lumen ja jään poistosta katoilta. Uudet sadevesikourut voidaan mahdollisesti asentaa alemmas, jolloin lumi pääsee helpommin putoamaan katoilta. Jääpadon muodostuminen voidaan estää myös katon lisäeristämällä, jos se vain on mahdollista. Jos kattoon päätetään asentaa lisää eristettä, tulee varmistua, että katon tuulettavuus ei kärsi. Katon ilmavuodot

pitää myös poistaa. Kattoa tulee myös avata sisäpuolelta ja tarkistaa lämmöneristeiden ja muiden rakennusosien kunto. Lämmöneristeet ovat todennäköisesti kastuneet ja ne tulee tarvittaessa vaihtaa uusiin. Katon sisäpuolinen levytys kannatta myös uusida niiltä kohdilta, joissa näkyy kosteusvaurioita. Sadevesikaivojen suppilot tulee asentaa takaisin paikoilleen.



Kuva 16. Idän puoleinen räystäs ja rännikouru. Keväisin katolta sulava lumi jäätyy räystäälle ja rännikouruun.



Kuva 17. Tehdashallin katon eteläpuoleisen reunan pellistä irronnut ilmanvaihtohattu.

Vuonna 1976 rakennetun osan katto on osittain huonossa kunnossa. Kate on kiinnitetty peltikattonauloilla ja kateruuveilla. Kateruuvit ovat hyvässä kunnossa ja pitävät katteen kiinni laudoituksessa. Vanhemmat peltikattonaulat ovat nousseet ylös ja osan nauloista pystyi vetämään jopa käsin irti (kuva 18). Naulojen nouseminen on aiheutunut luultavasti katon lämpöliikkeistä. Vesi pääsee valumaan naulojen rei'istä katteen läpi. Vesi pääsee katon sisään myös savupiipun vierestä, jossa pellitykset ovat irronneet piipun juuresta ja vesi jää makaamaan piipun viereen (kuva 19). Piipun yläosasta muuraus on myös rapautunut pahasti.

Rakennuksen räystäät ja syöksytorvet ovat paikoin huonossa kunnossa. Räystäskouruissa on reikiä ja osa kouruista on pudonnut kokonaan alas. Syöksytorvet ovat monin paikkoin pahasti kolhuilla (kuva 20). Vuonna 1976 rakennetun osan räystäällä ei ole ollenkaan kouruja, vaan vesi pääsee valumaan rakennuksen viereen. Kaikkien räystäiden räystäslaudoitus on huonossa kunnossa. Lautojen maalipinta on haalistunut ja lohkeillut.

Vesikaton, räystäiden ja syöksytorvien toimenpide-ehdotukset: Vuonna 1976 rakennetun osan katon katemateriaali tulee uusiksi mahdollisimman nopeasti, jotta katon alapuoliset osat eivät pääsisi kastumaan enempää. Kun katemateriaali uusitaan, pitää miettiä vanhan savupiipun tarvetta. Jos savupiipun säilyttämiselle ei ole perusteita, voidaan piippu poistaa. Jos piippu päätetään säilyttää, täytyy piipun juuren pellitys tehdä paremmin kuin aikaisemmin. Pellitykset pitää nostaa piippua vasten korkeammalle ja vesi ei saa jäädä makaamaan piipun juureen. Katemateriaalia uusittaessa tulee varmistaa myös ruodelaudoituksen kunto. Kaikkien räystäiden räystäslaudoitukset kannattaa uusiksi, koska nykyiset ovat huonokuntoiset. Kaikille räystäälle kannattaa asentaa räystäskourut, koska jokaisella nurkalla on jo valmiiksi sadevesikaivot.



Kuva 18. Vanhan katon ylös noussut peltikattonaula



Kuva 19. Idän puoleisen katon savupiippu



Kuva 20. Pohjoisjulkisivun rikkinäinen syöksytorvi.

5.2.10 Kosteusmittaukset

Kosteusmittaukset tehtiin Gann Hydromette RTU 600 -kosteusmittarilla. Kosteusmittaukset keskitettiin niihin rakenteisiin, joiden epäiltiin kastuneen. Mittauksien avulla pyrittiin selvittämään kosteuden jakautuminen rakenteissa. Kosteusmittaukset suoritettiin kahdessa erässä. Ensimmäisellä kerralla mitattiin vuosina 1976 ja 1978 rakennettujen osien yläpohjan kattoristikoiden sekä toimisto- ja sosiaalityöjen seinien kosteuksia. Toisella kerralla mitattiin tehdashallin lattian ja seinien sekä vuonna 1978 rakennetun osan ja varastotilan lattioiden kosteuspitoisuuksia. Kosteusmittauksen tuloksiin kannattaa suhtautua varautuneesti, koska seinän kosteuspitoisuus voi vaihdella paljonkin eri mittausajankohtina.

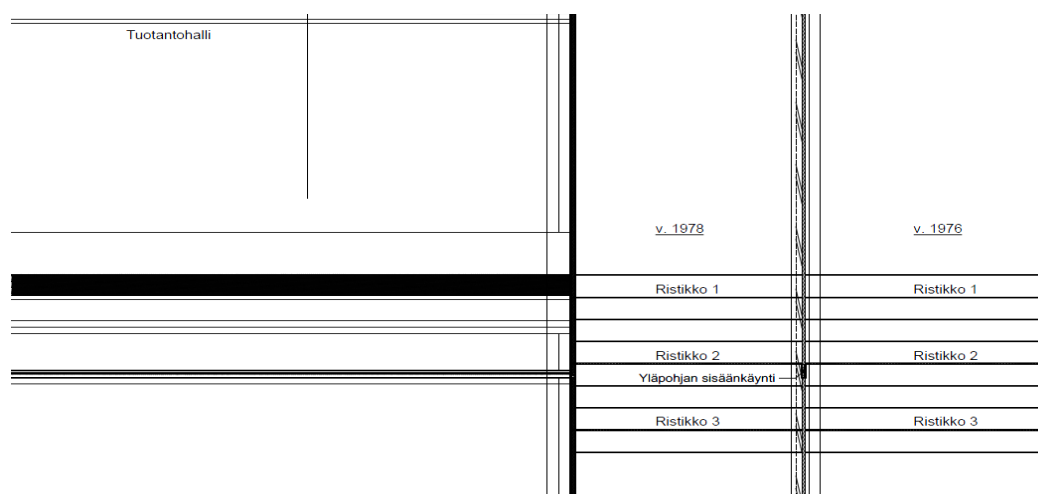
Puisten kattoristikoiden kosteutta mitattaessa käytettiin junta-anturia, jolla iskettiin puuhun kaksi piikkiä. Mittari arvioi puun kosteuden mittaamalla

sähköisen vastuksen mittauspiikkien välillä. Mitä suurempi luku on, sitä suurempi on kosteuspitoisuus (taulukko 2). /1/

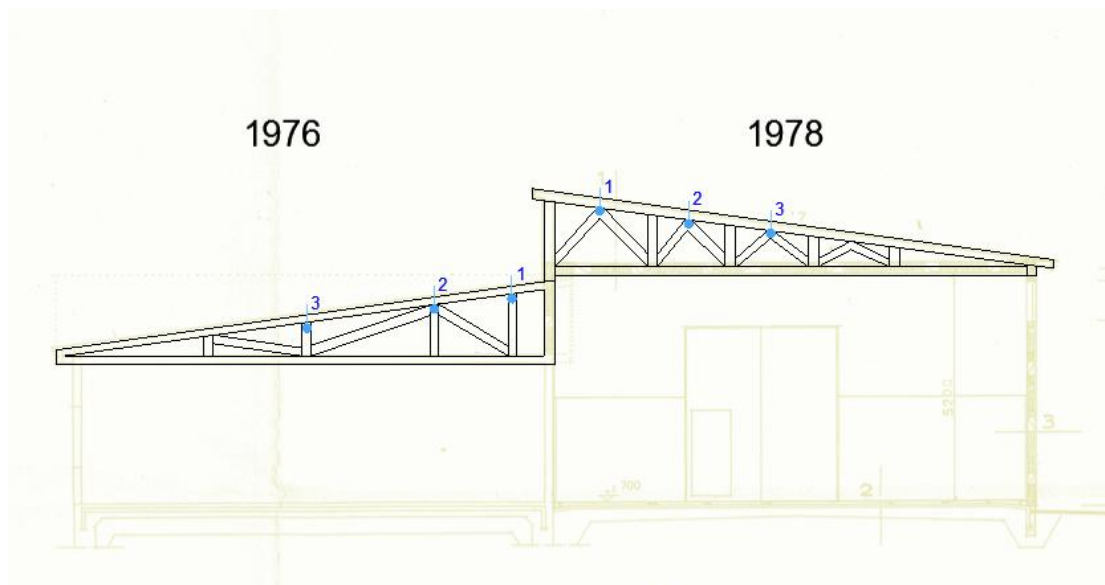
Taulukko 2. Kosteuspitoisuuden raja-arvoja materiaalin tiheyden funktiona.

Aineen tiheys kg/m ³	Erittäin kuiva	Normaali kuiva	Puoli kuiva	Kostea	Hyvin kostea	Märkä
Alle 600	10-20	20-40	40-60	60-90	90-110	yli 110

Yläpohjassa liikuminen oli hyvin hankalaa, joten kattoristikoilta ei voitu suorittaa kovin laajoja mittauksia. Mittaukset suoritettiin yhteensä kuudelle kattoristikolle. Mitattavat ristikot olivat yläpohjan sisäänkäynnin kohdalla olevat ristikot ja niiden vasemmalta ja oikealta puolelta järjestyksessä kolmannet ristikot (kuva 21). Jokaisesta kattoristikosta mitattiin kosteus ristikon yläreunasta kolmesta eri kohdasta (kuva 22). Esimerkiksi ristikko A, mittauspiste 2, tarkoittaa yläpohjan sisäänkäynnistä katsottuna kolmatta pohjoisen puolimmaista ristikkkoa, josta kosteus on mitattu pisteestä 2. Alla olevassa taulukossa on kosteusmittauksen tulokset (taulukko 3). Mittaustuloksista voidaan päätellä, että kattoristikot ovat kuivia, ja kosteus on jakaantunut niissä tasaisesti. Voi kuitenkin olla mahdollista, että ristikot ovat kosteita pahimmista vuotokohdista, kuten savupiipun vierestä.



Kuva 21. Kattoristikot, joihin suoritettiin kosteusmittauksia.



Kuva 22. Kattoristikoiden kosteusmittauksien mittauspisteet.

Taulukko 3. Vuosina 1976 ja 1978 rakennettujen yläpohjien kattoristikoiden kosteusmittaustulokset.

GANN HYDROMETE RTU 600 (juntta-anturi)	
Pvm:	20.4.2011
Klo:	11:00
Materiaali:	Kuusi
Sää:	Sateinen
Ulkolämpötila:	+4
Suh.kosteus	84 %
Sisälämpötila,	yläpohja: +6

V.1976						
Ristikko	Mittauspiste 1	Yksikkö	Mittauspiste 2	Yksikkö	Mittauspiste 3	Yksikkö
A	14,6	paino-%	14,6	paino-%	14,7	paino-%
B	14,8	paino-%	14,7	paino-%	14,9	paino-%
C	15,2	paino-%	15,7	paino-%	15,7	paino-%

V.1978						
Ristikko	Mittauspiste 1	Yksikkö	Mittauspiste 2	Yksikkö	Mittauspiste 3	Yksikkö
A	14,2	paino-%	14,1	paino-%	14,5	paino-%
B	14,6	paino-%	14,7	paino-%	14,6	paino-%
C	15,1	paino-%	15,2	paino-%	14,9	paino-%

Tehdashallin lattian kosteutta mitattaessa käytettiin aktiivielektrodi B 50 -mittauspäättä. Mittauspää on pallopäinen kosteusanturi, joka muodostaa sähköisen mittauskentän, johon vaikuttaa aineen tiheys ja sen kosteuspitoisuus. Jos materiaali on homogeeninen, mutta kosteus vaihtelee, mittari rekisteröi sen. Samoissa olosuhteissa samoja materiaaleja mitattaessa mahdolliset muutokset tuloksissa viittaavat muutoksiin rakennekosteuksissa. Betonille on annettu ohjearvot, joista näkee betonin kosteusasteen vertaamalla taulukon vertailuarvoja mittarin antamiin lukemiin. (taulukko 4). /1/

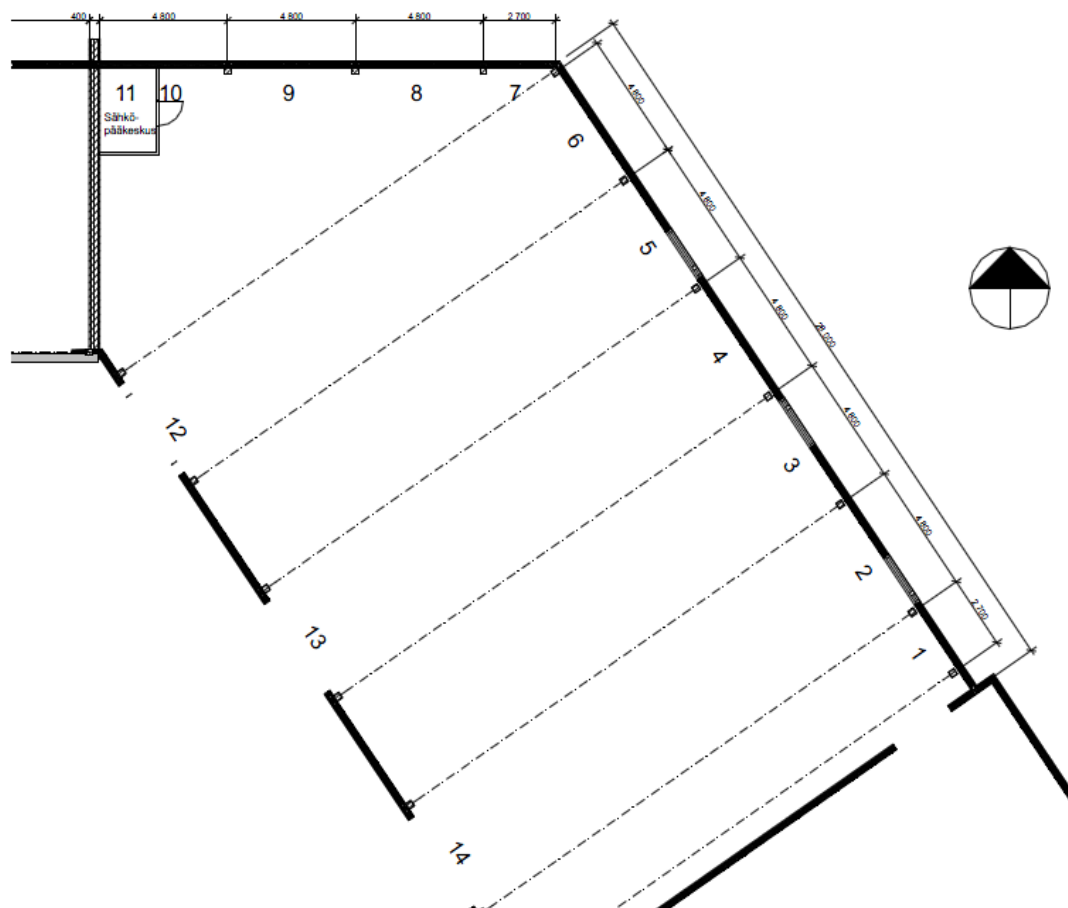
Taulukko 4. Betonin kosteus suhteessa mittarin lukemaan.

Kuiva	50–70
Kosteaa/märkä	yli 100

Tehdashallin lattian kosteus mitattiin jokaisen runkotolpan välistä, neljällä eri etäisyydellä idän ja koillisen puoleisista seinistä. Lounaan ja lännen puoleisilta reunoilta suoritettiin mittaukset jokaisen nosto-oven kohdalla neljällä eri etäisyydellä ovista. Seinien kosteuden mittaaminen aloitettiin avaamalla seinärakennetta kuivaksi oletetusta kohdasta ja mittaamalla seinän kosteus siltä kohdista. Kuivan kohdan lukemaa voitiin käyttää vertailuarvona selvitettyä kosteuden jakaantumista seinässä. Seinän kosteus mitattiin myös jokaisen runkotolpan kohdalla, viideltä eri korkeudelta. Alla olevassa kuvassa on numeroituna runkotolppien väliset mittauskohdat (kuva 23). Seinän kosteutta mitattiin vain satunnaisista kohdista lounaan, lännen ja kaakon puoleisilla seinillä, koska seinät olivat täynnä erilaisia hyllyjä ja muuta tavaraa. Satunnaisten mittaustuloksien mukaan seinät olivat kuitenkin kuivia.

Laatta oli hieman kostea koko koillis- ja pohjoisreunalta, mutta erityisen kostea se oli mittauspisteiden 5, 6, 10 ja 13 kohdalla. Laatta oli eniten kostea reunoilta, ja kosteuden määrä väheni laatan keskelle päin edettäessä. Seinä oli kostea ainoastaan mittauspisteissä 3, 4 ja 11. Mittaustuloksista voi päätellä, että katto vuotaa eniten sähköpääkeskuksen kohdalla ja mittauspisteiden 3-5 väliltä. Sähköpääkeskuksen sisällä lattia oli päällystetty matolla, eikä sieltä mitattuja

tuloksia olisi siten voinut verrata. Keskellä hallia laatan kosteus vaihteli välillä 64-68. Kosteusmittauksien tulokset on esiteltyä alla olevassa taulukossa (taulukko 5).



Kuva 23. Kosteusmittauksen mittauskohdat hallissa.

Taulukko 5. Kosteusmittaustulokset hallista.

GANN HYDROMETE	RTU 600, B 50		
Pvm:	21.4.2011		
Klo:	12:00		
Materiaali:	Betoni		
Sää:	Aurinkoinen		
Ulkolämpötila:	+7		
Suh.kosteus	48 %		
Sisälämpötila,	tehdashalli	+19	

Tehdashallin lattia,		Materiaali: Betoni		
Mittauspiste	0,3 m seinästä	0,5 m	1,0 m	1,8 m
1	76,5	74,9	75,6	76,2
2	74,6	79,3	81,5	77,2
3	93,8	76,8	77,6	76,8
4	76,8	89	79,9	80,5
5	113	82	84	82,5
6	103,5	82,8	72,8	72,8
7	76,3	71,4	72,9	73,3
8	82,8	82,3	75,3	61,2
9	83,2	78,3	76,5	75
10	137,3	129,2	73	77,5
11	Lattiamateriaali	erilainen,	tuloksia ei	voi verrata
12	88,4	86,6	77	80,9
13	110	122	108,1	80
14	116,2	71	67,6	73,9

Tehdashallin Seinä,					
Mittauspiste	0,5 m seinästä	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,3 m
1	17	17,5	21,4	23,8	28,5
2	18,5	19,6	18,6	17,9	16,6
3	131,8	111,6	126,2	130	131
4	112,8	117,1	109,8	113,8	136,8
5	22,4	18,7	19,8	18,7	19,1
6	25	19,3	19,2	18	21,4
7	22,2	24,2	22,1	22,2	18,3
8	17,5	17,2	17,7	17,1	18,1
9	18,7	18,2	19,2	19,1	19,6
10	21,9	21,6	ikkuna	ikkuna	ikkuna
11	68,8	122,2	119,2	116,6	117,2

5.3 Tilojen toimivuus

5.3.1 Toimisto- ja sosiaalitilat

Sosiaalitilat on uusittu vuonna 2009 ja ne ovatkin todella hyvässä kunnossa. Sosiaalitilat toimivat moitteettomasti. Toimistotiloja ei ole uusittu ja ne ovatkin pintamateriaaleiltaan vanhoja. Kaksi loisteputkivalaisinta ei toimi ensimmäisessä

toimistohuoneessa ja pöydän takana oleva ikkuna aiheuttaa ikäviä heijastuksia näyttöruutuun. Toisessa toimistohuoneessa pöytä on sijoitettu paremmin ja valaistuksessa ei ole moittimista.

Toimisto- ja sosiaalitilojen toimenpide-ehdotus: Toimistotilojen pintamateriaalit olisi hyvä uusida nykyajan tasolle. Rikkinäiset loisteputkivalaisimet tulee kunnostaa. Työpöydälle voidaan miettiä parempaa paikkaa, jossa näyttöruutuun ei synny ikäviä heijastuksia.

5.3.2 Tuotantotilat

Tehdashalli toimii nykyisessä käyttötarkoituksessaan hyvin. Halli on tarpeeksi tilava ja työkalut on sijoitettu seinustoille. Työkalut ovat tosin hieman sekaisesti. Hallin lattia on hyvässä kunnossa lukuunottamatta muutamaa halkeamaa. Hallin käyttäjät moittivat kaivojen puutetta lattiassa ja valaistusta, joka luo liikaa varjoja. Koillisen ja pohjoisen puoleisella reunalla seinien ja katon pintarakenteet ovat kosteuden vaurioittamia (kuva 24).

Tuotantotilojen toimenpide-ehdotus: Työkalut pitäisi sijoittaa järjestelmällisemmin. Valaistus luo liikaa varjoja, koska tällä hetkellä on käytössä kupolivalaisimet. Kupolivalaisimet kannattaa vaihtaa vähemmän varjoja luovaan loisteputkivalaistukseen. Tehdashallin lattiassa olevat halkeamat kannattaa paikata, kun lattia seuraavan kerran maalataan. Vaurioituneet pintarakenteet tulee uusida.



Kuva 24. Tehdashallin kastunutta seinää ja kattoa.

5.3.3 Varastohalli

Varastohallin toiminnassa ei ole suurempia puutteita. Varastossa on vain muutama kupuvalaisin. Varastoa ei päästy tutkimaan tarkemmin, koska se oli lukittuna ja toisen yksikön käytössä.

Varastohallin toimenpide-ehdotus: Varastoon kannattaisi asentaa loisteputkivalaistus. Hyvällä valaistuksella varastoa voidaan käyttää paremmin pimeinä aikoina ja myös työturvallisuus parantuisi.

5.4 Yhteenveto

Kiinteistön suurimmat ongelmat johtuvat kosteudenhallinnasta. Rakennuksen katto ei suojaa alapuolisia rakenteita sateelta ja rakennusta ympäröivän maan vääränlaiset kallistukset aiheuttavat kosteusrasituksia perustuksille ja alapohjalle.

Katon korjaaminen on suoritettava välittömästi. Kun katto suojaa rakenteita ulkopuoliselta kosteudelta, voidaan alapuolisia rakenteita kunnostaa.

Kunnostettavia ja korjattavia rakenteita ovat katon ja seinien eristeet sekä sisäpuoliset pintarakenteet. Katon korjaaminen on tärkeää myös turvallisuuden kannalta, koska katto vuotaa pahasti juuri sähköpääkeskuksen kohdalta.

Yläpohjien tuulettavuus tulee myös varmistaa. Kun rakenteet kastuvat, eivätkä pääse kuivumaan, on suuri mahdollisuus, että rakenteissa alkaa esiintyä homekasvustoa. Muita suositeltavia lähiaikoina suoritettavia toimenpiteitä ovat maanpinnan kallistusten muuttaminen määräysten mukaisiksi ja tarvittaessa perustusten kosteuseristäminen sekä ikkunoiden kunnostaminen.

5.5 Suositeltavat lisätutkimukset

Tehdashallin kattorakennetta tulisi avata ja tutkia tarkemmin. Katon rakenteet ovat todennäköisesti kastuneet. Kattoa avattaessa voisi selvittää myös paremmin, miksi vesi pääsee valumaan seinän sisäpintaa pitkin ja seinärakenteen sisään.

Vuonna 1978 rakennetun osan katon tuulettavuus pitäisi myös varmistaa. Tuulettavuutta ei pystytty tarkistamaan kuntoarvion yhteydessä, koska ei ollut saatavilla nostolaitetta, jolla olisi päässyt räystäään korkeudelle, eikä tuuletusrakojen kokoa päässyt tarkistamaan yläpohjan kautta. Kauempaa katsottuna näytti kuitenkin siltä, että tuuletusraot ovat hyvin pienet tai niitä ei ole ollenkaan.

6 YHTEENVETO

Mielestäni opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät hyvin. Kuntoarvion avulla kiinteistön omistaja sai hyvän kuvan kiinteistönsä nykykunnosta ja pystyy sen avulla tekemään päätöksiä kiinteistön tulevaisuudesta. Tässä kuntoarviossa keskityttiin vain kiinteistön rakennusteknisen kunnan arviointiin. Löytyneiden vaurioiden pohjalta laaditut korjausehdotukset kertovat kiinteistön omistajalle, mitä ja miten korjauksia tulee suorittaa, että rakenteen toimivuus taataan tulevaisuudessa ja vaurioiden uusiutuminen ehkäistään. Mielestäni kiinteistöön voidaan keskittää lisää toimintaa, koska työskentelytilat ja sosiaali- ja toimistotilat toimivat hyvin. Kalleimmat korjaukset joudutaan kuitenkin suorittamaan, vaikka rakennusta käytettäisiin vain varastorakennuksena.

Kosteusmittauksia suorittaessa huomasi hyvin, kuinka pintakosteusmittauksienkin avulla voidaan tarkastella kosteuden jakaantumista rakenteissa. Kosteusmittaukset vastasivat suurimmaksi osaksi aiemmin tehtyjä päätelmiä rakenteiden kosteusasteista, mutta osoittivat myös, että osa kosteiksi arvioiduista rakenteista olivatkin kuivia.

Niin kuin moni muukin 1970-1980 -luvulla rakennettu rakennus, tässäkin opinnäytetyössä arvioitu kohde paini kosteudesta aiheutuvien ongelmien kanssa. Suurimmat ongelmat aiheutuivat vuotavasta katosta ja rakennusta ympäröivän maanpinnan vääränlaisista kallistuksista, joiden johdosta monet rakennusosat joutuvat kosteudelle alttiiksi. Ensimmäiset kiinteistössä suoritettavat korjaustoimenpiteet tulisikin kohdistua nimenomaan rakennusta suojaavaan kattoon. Vasta kunnostetun katon jälkeen kannattaa aloittaa alempien rakennusosien kunnostaminen. Muita kunnostettavia rakennusosia ovat muun muassa yläpohjan ja seinien eristeet, tehdashallin pintarakenteet, rakennuksen ikkunat ja ovet sekä rakennuksen ulkopuoliset vedenpoistojärjestelmät. Kuntoarvion yhteydessä piirretyt pohja- ja julkisivukuvat, päivittivät rakennuksen lupakuvat ajan tasalle. Vanhoisa lupakuvista puuttui uudelleen rakennetut toimisto- ja sosiaali-tilat sekä tehdas- ja varastohalliin asennetut nosto-ovet.

Kuntoarviota suorittaessa huomasi hyvin, että tärkeät korjaukset kannattaa suorittaa ajallaan, jotta vaurioituminen ei pääse etenemään muihin rakenteisiin. Käytännössä tämä ei tietenkään ole aina mahdollista, koska taloudellisia resursseja keskitetään mieluummin tuotantoon, kuin kiinteistöjen kunnossapitoon.

LÄHTEET

- /1/ Gann hydromette RTU 600 kosteusmittari -ohjeet (viitattu 21.4.2011). Saatavissa paperimuodossa: Vaasan technobotnian laboratorion.
- /2/ Kaivonen, Juha-Antti (2006). s.215-357. Rakennusten korjaustekniikka ja talous. Rakennustieto Oy.
- /3/ KH 90-00156 (1992). Asuinrakennusten puurakenteisten ikkunoiden kuntoarviot. Rakennustieto Oy.
- /4/ Myyryläinen, Leevi (2003). Kiinteistön kunnossapidon ja elinkaaren hallinta. Jyväskylä. Gummerus kirjapaino Oy.
- /5/ Reinikainen, Erja & Salmikivi, Teppo (1998). Liike- ja palvelurakennusten kuntoarvio. Ensimmäinen painos. Tampere. Tammerpaino Oy.
- /6/ RT 18-10672 (1998). Liike- ja palvelurakennusten kuntoarvio suoritusohje. Rakennustieto Oy.
- /7/ RT 83-10955 (2009). Perustusten ja perusmuurien veden- ja kosteudeneristys. Rakennustieto Oy.
- /8/ Sisäilmäyhdistys (2011). Katsaus mikrobeihin [viitattu 15.3.2011]. Saatavana internetissä:
[URL:http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kosteusvauriot/mikrobit/katsaus_mikrobeihin](http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kosteusvauriot/mikrobit/katsaus_mikrobeihin).

LIITTEET

LIITE 1 Vanhat lupakuvat

LIITE 2 Käyttäjäkyselylomake

LIITE 3 Tiedonkeruulomakkeet

LIITE 4 Uudet pohja- ja julkisivukuvat