



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Teemu Ranta

PÄIVÄKODIN KUNTOARVIO JA  
RISKIRAKENNE  
ANALYYSI

Tekniikka  
2019

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Teemu Ranta
Opinnäytetyön nimi	Päiväkodin kuntoarvio ja riskirakenne analyysi
Vuosi	2019
Kieli	suomi
Sivumäärä	47 + 3 liitettä
Ohjaaja	Mika Korpi

---

Kurikan kaupungin omistamiin kiinteistöihin on viime vuosina tilapalvelutulosalueen toimesta tehty kiinteistökatselmuksia, jotka vastaavat kuntoarviota. Näiden katselmusten tarkoituksena on kuntoarvion tavoin kartoittaa rakennusten kuntoa ja korjaustarpeita sekä mahdollisia kustannuksia. Jyrän päiväkodin katselmuksen taustalla ovat henkilökunnan oireilut, käyttömukavuuteen liittyvät haitat sekä riskirakenteet, joita rakennuksesta löytyy.

Tässä työssä perehdytään ensin kuntoarvioon sekä riskirakenteisiin liittyvään teoriaan, jonka avulla on helpompaa syventyä itse aiheen tutkielmaan. Teoria osuudessa on käyty läpi muun muassa kuntoarvioon ja tutkimukseen liittyvää henkilöstöä sekä heidän tarvitsemiaan sertifikaatteja, rakennuksen rakennusvuosien yleisimpiä riskejä sekä keinoja huomioida ja osallistaa tilojen käyttäjiä.

Kuntoarvion tuloksena selvisi syitä käyttäjän ilmoittamiin pienempiin ongelmiin, kuten viemärin hajuun, mutta kaikkia ongelmien alkuperiä ei pystytä pelkällä kuntoarviolla selvittämään vaan tarvitaan tarkempi kuntotutkimus. Kuntotutkimus kohdistetaan tulevaisuudessa tilaan, jossa käyttäjät ovat oireilleet sekä ilmanvaihtojärjestelmään.

## ABSTRACT

Author	Teemu Ranta
Title	Kindergarten Condition Evaluation and Risk Composition analysis
Year	2019
Language	Finnish
Pages	47 + 3 Appendices
Name of Supervisor	Mika Korpi

---

During the last few years, Kurikka town estate service has done surveys in their estates, which correspond to condition inspections. The purpose of these surveys, as well as condition evaluations, is to survey the condition of facilities and the need of repair and possible repair cost. The main reason for survey in the Jyräs kindergarten was the symptoms experiences by the staff, the comfort of the facility users has degraded and there are a lot risk structures used in the building.

In this thesis the theory of condition evaluation and risk structures are researched, which helped to understand the topic more deeply. For example, personnel related to the condition inspection and survey and required certificates involved were studied, and the most common risk structures used at the time of construction of the building and ways to notice and engage users.

As a result of condition inspection it was possible to find the cause of smaller problems, such as drainage smell, but not all causes of problems could be found in the inspection. Therefore further investigations must be made in the near future. Investigations should focus on to spaces where users have had symptoms as well as on ventilation system.

---

Keywords	Condition inspection, renovation, risk structure, moisture damage and fake plinth
----------	---

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO .....	8
2	TEORIA .....	9
	2.1 Käsitteet .....	9
	2.2 Kuntoarvio .....	11
	2.3 Käyttäjäkysely.....	12
	2.4 Riskirakenteet .....	13
	2.5 Alustava riskirakennearvio .....	15
	2.6 Rakennusten yleisimmät ongelmat eri aikakausilla.....	17
	2.7 Kuntoluokitus.....	21
3	KUNTOARVION TOTEUTUS .....	23
	3.1 Kohteen kuvaus.....	23
	3.2 Haasteet kohteessa .....	23
	3.3 Havainnot ja riskiarvio.....	25
	3.4 Korjausten alustava kustannusarvio ja aikataulu .....	39
4	KUNTOARVION KEHITTÄMINEN .....	41
	4.1 Riskirakenteiden listaaminen .....	41
	4.2 Käyttäjäkyselyn kehittäminen ja yleinen käyttöönotto.....	41
	4.3 Viestinnän kehittäminen .....	42
5	YHTEENVETO .....	44
	LÄHTEET.....	46

LIITTEET

**KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO**

<b>Taulukko 1</b>	Alustava kustannusarvio ja aikataulu	40
-------------------	--------------------------------------	----

**KUVAT**

<b>Kuva 1</b>	Alkuperäisosan yleiskuva	25
<b>Kuva 2</b>	Kuluma oven karmeissa	26
<b>Kuva 3</b>	Laajennusosan yleiskuva	27
<b>Kuva 4</b>	Eteisen lohjennut saumalaasti	28
<b>Kuva 5</b>	Julkisivun halkeamat	29
<b>Kuva 6</b>	Katteen kuluma	30
<b>Kuva 7</b>	Kosteusjälki	31
<b>Kuva 8</b>	Sokkelin halkeama	32
<b>Kuva 9</b>	Vääntynyt räystääs	33
<b>Kuva 10</b>	Pölyinen ilmanvaihtokanava	34
<b>Kuva 11</b>	Kolhiintunut ilmanvaihtokanava	34
<b>Kuva 12</b>	Ilmanvaihto elimet	35
<b>Kuva 13</b>	Viemärin tiivistys	36
<b>Kuva 14</b>	Tukkeutunut räystäskaivo	37
<b>Kuva 15</b>	Nurjahtanut aita	38

**LIITELUETTELO****LIITE 1.** Kuntoarvio**LIITE 2.** Riskirakenne analyysi**LIITE 3.** Käyttäjäkysely

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda kattava kuva Kurikassa sijaitsevan Jyrän päiväkodin kunnosta. Tämä kuntoarvio keskittyy pääsääntöisesti rakennusosiin, vaikka kuntoarviossa on huomioitu tekniikkaosiakin. Kohde on rakennettu alun perin 1978 eli kuntoarvio sekä korjaustoimenpiteet alkavat olla ajankohtaisia. Kuntoarvio on tehty aistinvaraisesti ilman rakenteiden avausta ja tarkempia mitauksia.

Rakennus on ollut käytössä rakentamisesta lähtien ja päivityksiä on tehty aikaisemmin, esimerkiksi lämmitysjärjestelmän muuttaminen ja laajennuksen rakentaminen. Tiedot suoritetuista päivityksistä, muutoksista ja muista korjauksista on saatu kiinteistöhoitajilta, käyttäjiltä, kaupungin tilapalvelun työntekijöiltä sekä kaupungin arkistosta.

Työssä käydään ensin läpi teoriaosuus, joka antaa pohjatiedon itse kuntoarvion tekemisen ymmärtämiseen. Kuntoarvion lisäksi on tehty karkea kustannusarvio suositelluille korjauksille aikatauluineen. Lisäksi lopussa pohditaan keinoja, joilla Kurikan kaupungin tulevia kuntoarvioita voidaan kehittää parempaan suuntaan.

Työn toimeksiantajana toimii Kurikan kaupungin Tilapalvelu-yksikkö, jonka toiveena on saada kattava kuva kiinteistön kunnosta ja arvio sille suositelluista toimenpiteistä kustannuksineen. Kustannusarviossa on arvioitu rakennusosien lisäksi karkeasti talotekniset järjestelmät.

Tilapalvelu-yksikkö toimii teknisen johtajan alaisuudessa ja työllistää tilapalvelupäällikön lisäksi kaksi lähiesimiestä sekä toista kymmentä rakennusmiestä. Muita teknisen johtajan alaisuudessa toimivia yksiköitä ovat muun muassa ympäristö ja kunnallistekniikka.



## 2 TEORIA

### 2.1 Käsitteet

#### **Kuntoarvio**

Kuntoarvio on arvio kiinteistön eri tilojen, rakennusosien, järjestelmien, laitteiden ja ulkoalueiden kunnosta. Edellä mainittujen kohtien arviointi suoritetaan aistinvaraisesti ja kokemusperäisesti rakenteita ja materiaaleja rikkomatta. Kuntoarvion suorittajaryhmä koostuu LVI-, sähkö- ja rakennusalan asiantuntijoista. Kuntoarvio voidaan tehdä joko koko kiinteistölle tai pelkille yksittäisille rakenteille tai osille, mikäli tarvetta koko kiinteistön kuntoarvio ei ole aiheellinen. /2/

#### **Kuntotutkimus**

Kuntotutkimus on yksittäisen rakenteen tai rakenneosan, järjestelmän tai laitteen syvällisempi tutkimus, jossa selvitetään ongelman aiheuttaja sekä laajuus, ja annetaan toimenpide-ehdotus rakenteen korjaamiselle tai kokonaan uusimiselle tarpeen vaatiessa. Tutkimukset ovat yleensä rakenteita ja materiaaleja rikkovia. Eri osalueiden tutkimiselle on luoto omat ohjeensa, joista selviää erilaiset toimenpiteet, niiden ohjeet sekä tutkimuksen laajuustiedot. Kuntotutkimuksen suorittaa alansa erikoisasiantuntija. /2/

#### **PTS-ehdotus**

Kunnossapitosuunnitelmaehdotus, eli PTS-ehdotus, on kuntoarvioraporttiin liitettävä asiakirja, jossa määritellään ilmenneet viat, jotka vaativat pikaisia korjauksia, ja lisäselvitysten ja –tutkimusten tarve ehdotuksen aikataulun mukaisesti. Pikais-ten korjausten ja lisäselvitysten jälkeen on kiinteistön omistajan vastuulla laatia tai tilata ulkopuoliselta taholta kiinteistölle kunnossapitosuunnitelma lisäselvitysten tulosten pohjalta. Kunnossapitosuunnitelmassa on kerrottuna ennalta määrätyn aikavälin korjaustoimenpiteet sekä niiden kustannukset. Kiinteistönomistajan kannattaa hyödyntää kuntoarvioijien osaamista suunnitelmaa laatiessa. Jos kiinteistö on asukasosakeyhtiö, tulee kunnossapitosuunnitelma käsitellä ja hyväksyttää taloyhtiökokouksessa ennen toimenpiteiden aloittamista. Kun kunnossapito-

suunnitelma on hyväksytty taloyhtiönkokouksessa, tulee siitä merkintä isännöintitodistukseen. /2/

### **Kuntoluokitus**

Kuntoluokituksella tarkoitetaan PTS:n päänimikkeistöjen kuntoa ja niiden korjausten kiireellisyyttä. Yksittäinen osa voi kuntoluokaltaan poiketa yleisestä kuntotasosta. Jos tarkastuksen kohdetta ei ole mahdollista luokitella kuntoluokkaan, ilmoitetaan siitä tilaajalle ja tehdään asiasta selvitys kuntoarvioraportissa. /2/

### **Riskirakenne**

Riskirakenteella tarkoitetaan rakennetta, jolla on vaurioitumisriski. Ilmaisuu ei kuitenkaan tarkoita, että rakenne olisi vaurioitunut, vaan rakenteen kunto tulee aina selvittää erikseen. Yleisimmät riskirakenteet luokitellaan riskirakenteisiin niiden kosteusvaurioalttiudesta ja rakenteellisista vaurioalttiuksista. Muita syitä ovat esimerkiksi terveydelle haitallisiin aineisiin liittyvät seikat tai käyttöturvallisuuden liittyvät asiat. /3/

### **Valesokkeli**

Valesokkeli on lähinnä 1970–90 luvuilla käytetty ulkoseinän rakenneratkaisu. Tässä rakenteessa ulkoseinän kantavat rakenteet ovat sisälattiapinnan alapuolella, ja usein myös ulkopuolisen maanpinnan kanssa samalla tasolla tai sen alapuolella. Tästä syystä maakosteus pääsee siirtymään lämmöneristeeseen aiheuttaen kosteusvaurioita. Myös julkisivuverhouksesta johtuva vesi rasittaa rakennetta, koska valesokkelirakenne ei kykene tuulettumaan. /4/

### **Rakennusosa**

Rakennusosalla tarkoitetaan itsenäistä rakennuksen tai rakennelman osaa. Rakennusosat voivat koostua erilaisista rakennustuotteista. Rakennusosia ovat muun muassa perustukset, vesikatot ja ikkunat. /9/

## 2.2 Kuntoarvio

Kuntoarvio on menettely, jossa tilojen, rakenneosien, ulkoalueiden sekä talotekniikan kunto arvioidaan aistinvaraisesti rakenteita rikkomatta. Kuntoarvion yhteydessä huomioidaan myös rakennuksen energiatehokkuutta sekä sisäolosuhteita. Arviota on hyvä päivittää noin 5—10 vuoden välein. Kuntoarvion pohjalta voidaan tarvittaessa suorittaa laajempi kuntotutkimus. Kuntotutkimuksen lähtökohtana voi myös toimia pelkkä riskirakenneanalyysi, eikä kuntoarviota välttämättä tarvitse suorittaa. /1/

Kuntoarvion tekijälle ei ole annettu tarkkoja pätevyysvaatimuksia, mutta alalla on kuitenkin muutamia pätevyysvaativia nimikkeitä. Pätevöitynyt kuntotodistuksen laatija (PKL) edellyttää kuntoarvion suorittamiseen soveltuvaa ammatillista perustutkintoa, kokemusta sekä taloyhtiön kuntotodistuksen laadintaan vaadittavan osaamisen. Pätevyys osoitetaan 20 aikaisemmalla kuntoarviolla sekä läpäisemällä Kiinteistöalan koulutussäätiön järjestämän kokeen, jossa osoitetaan kuntotodistuksen laadintamethodiikan osaaminen. Läpäistyään kokeen, henkilö voi hakea pätevyyttä aina 8 vuodeksi kerralla. Tämän jälkeen on todistettava ammattitaidon säilyminen. /2/

Asuntokauppa tarkastajan (AKK) pätevyysvaatimuksia ei ole määritelty viranomaismääräyksissä. Kuntotarkastajan tulee kuitenkin olla perehtynyt tarkastettavan kohteen rakenneratkaisuihin sekä laadunmittaus menetelmiin. Tutkinnon suorittaminen nimikkeeseen tapahtuu FISE Oy:n pätevyystodistuksella. Pätevöitynyt kuntoarvioija (PKA) on saanut kuntoarviokoulutuksen ja läpäissyt valtakunnallisen tutkintokokeen. Kokeen läpäisseen henkilön pätevyys rekisteröidään FISE Oy:n toimesta. /2/

Henkilösertifiointi perustuu henkilösertifiointia koskevaan standardiin SFS-EN ISO/IEC 17024. Kyseisellä sertifikaatilla varmistetaan kokeen ja näytön perusteella henkilön ammattitaidon suorittaa ilmoittamaansa tehtävää. Tällä alla henkilösertifioituja nimikkeitä ovat esimerkiksi rakennusterveysasiantuntija (RTA), rakenteiden kosteusmittaaja sekä rakennusten lämpökuvaaja. VTT-sertifikaatilla osoitetaan kyseisten nimikkeiden sertifiointi. /2/

Kuntoarviossa tarkoituksena on verrata olemassa olevan rakennuksen kuntoa uudisrakennukseen tasoon ja tutkia toiminnallisia ongelmia. Vaikka tavoitteena olisiikin vain jonkin pienen osan korjaus, suositeltavaa on käydä koko rakennus läpi kokonaisuutena ja luoda pohja rakennuksen kunnossapidolle. Arvion aikana tulee esiin yleensä asioita, jotka jäisivät muuten huomiotta. /7/

### 2.3 Käyttäjäkysely

Alustavan riskiarvion pohjaksi teetetään käyttäjäkysely rakennuksen huoltohenkilökunnalle sekä tilojen käyttäjille, näin saadaan ongelmat käyttäjien näkökulmasta kartoitettua ja luodaan hyvä yleiskuva tilanteesta. Käyttäjäkysely on vähintään tilan käyttäjien ja huoltohenkilökunnan nopea haastattelu, mutta varsinkin suurimmassa kohteissa suositeltavaa on teettää kirjallinen kysely joko paperisena tai mahdollisuuksien mukaan sähköisenä. Kyselyjä on kahta eri tyyppiä: Käyttäjäkysely sekä sisäilmasto- ja oirekyselyt. /1/

Kuntotutkija voi teettää itse suppean käyttäjäkyselyn, joka keskittyy tilojen käyttäjien sekä huoltohenkilöstön tekemiin teknisiin havaintoihin. Yleisellä tasolla voidaan käyttäjäkyselyssä tiedustella ongelmallisia tiloja, mutta käyttäjän oireita ei käyttäjäkyselyssä kysytä. Tieto- ja yksityisyydensuoja on erityisen tärkeää, mikäli käyttäjät tai huoltohenkilökunta kaikesta huolimatta haluavat kyselyssä ilmoittaa henkilökohtaisista terveyteen liittyvistä seikoista. Lähtökohtaisesti käyttäjäkyselyyn vastaaminen tapahtuu nimettömänä ja siten, että kyselyssä ei pyydetä tietoja, joiden perusteella voidaan päätellä, kuka vastaaja on. Käyttäjän vastaajan helpottamiseksi, liitetään yleensä kyselyyn rakennuksen pohjakuva, johon vastaaja voi esimerkiksi merkitä ongelmakohtia. Pohjakuvan tilat numeroidaan ja nimitään selkeästi. Kyselyn avulla voidaan selvittää esimerkiksi seuraavia asioita:

- Vesivahingot ja niiden tapahtuma-aika
- Normaalista poikkeavien sääolosuhteiden aikana tehdyt havainnot
- Kosteusvaurioon viittaavat jäljet ja normaalista poikkeavat hajut
- Sisäilman laadulta tai olosuhteiltaan poikkeavat tilat

- Käyttötottumukset
- Rakennukselle ja sen taloteknisille järjestelmille suoritettavat huollot
- Toteutetut korjaustoimenpiteet
- Peruskorjaus.

Sisäilmasto- ja oirekyselyllä on tarkoitus selvittää käyttäjien kokemaa sisäilman laatua, käyttäjien sairastavuutta sekä oireita, jotka ovat liitettävissä rakennukseen. Oirekyselyä ei suositella teetettäväksi alle 20 henkilön ryhmille. Oirekysely teetetäänkin useimmiten työpaikoilla työntekijöille työterveyslaitoksen toimesta tai koulussa lapsille kouluterveydenhuollon toimesta. Kaikki oirekyselyt, joilla karroitetaan käyttäjien sairastelua ja rakennukseen liitettäviä ongelmia, teetetään organisaatiolla, jossa tuloksia käsittelee terveysalan ammattilainen, useimmiten työterveyslaitos tai kouluterveydenhuolto. Tulosten käsittelijän tehtävänä on samalla arvioida, missä paikassa oireet on saatu. Tällaisia paikkoja voivat olla esimerkiksi koti, harrastepaikka tai työpaikka. Käsitellyt tiedot ovat luottamuksellisia. Ilmastokyselyt pohjautuvat hyvin useasti niin kutsuttuun Örebro-kyselyyn. Tämän kyselyn pohjalta voidaan saada tietoa ongelman lähteestä ja sen sijainnista rakennuksessa, ja näin ollen tutkimukset on helpompi kohdentaa oikeaan rakenteeseen. Kysely voidaan myös suorittaa korjaustoimenpiteiden jälkeen, jolloin voidaan vertailla ennen ja jälkeen suoritettujen kyselyjen tuloksia ja arvioida korjaustoimien vaikutusta sisäilman laatuun. Teetetyn kyselyn on hyvä mainita tutkimusselostuksessa ja niiden tuloksista tehdään yleensä yhteenveto. /1/

## 2.4 Riskirakenteet

Ilmaisu riskirakenne ei suoraan tarkoita, että rakenne on vaurioitunut, vaan sitä, että rakenteella on huomattava riski altistua vauriolle. Todellinen kunto riskirakenteessa selviää vasta tarkastuksen jälkeen. Yleisimpiä riskejä liittyvät alttiudesta kosteusvauriolle tai alttiudesta rakenteelliselle vaurioitumiselle. Harvinaisemmin riskit johtuvat esimerkiksi terveellisyydelle haitallisista aineista tai käyttöturvallisuus seikoista. Riskirakenteet vastaavat aikansa hyväksytyä rakentamistapaa, joten on yleistä, että vanhoista taloista Suomessa löytyy, jos jonkinlaisia riskiraken-

teita. Riskirakenteet tulevat olla omistajan tiedossa varsinkin rakennuksen myynti ja korjaus tilanteissa. Siksi riskirakenteet tulee olla kerrottuna kuntoarviossa.

Julkaisussa /3/ on listattu tiiviisti, mitä tietoja vähintään tulisi riskirakenteista raportissa esittää:

1. Havainto, jonka pohjalta kohteessa esiintyvä riskirakenne arvioidaan. Näitä voivat olla esimerkiksi piirustuksista huomattu riskirakenne, haastattelussa ilmennyt tieto tai epäily riskirakenteesta, tarkastuskäynnillä tehty havainto tai muusta syystä johtuva epäily riskirakenteen olemassa olosta.
2. Tarkastuksen aikana tehdään havaintoja ja varmistetaan epäilyksen tai tiedon paikkansa pitävyys.

Tarkistetaan vastaako rakenne ennakkotietoa tai epäilystä ja tehdään siihen silmämääräisesti ja mahdollisesti kosteudentunnistimella mittaus vaurion selvittämiseksi. Tarkastellaan myös hajuaistin avulla vauriota, eli haiseeko tiloissa esimerkiksi maakellari tai muuten poikkeava haju.

3. Edellisten havaintojen perusteella raportissa esitetään havaitut lahovauriot, silminnähtävät mikrobikasvustot, merkittävät värimuutokset, poikkeavat hajut, näkyvät vauriot sekä mahdolliset puutteet rakenteessa ja rakenteen kosteus tarkastuksen aikana pinnalta ja rakenteen sisästä ilman suhteellinen kosteus, jos sen mittaaminen on mahdollista.
4. Esitetään, mitä voidaan havaintojen perusteella päätellä, kuinka suuri niiden merkitys on ja onko rakenteessa vaurio. Jos rakenne on vaurioitunut, tulee esittää rakenteen vaurio, sen syy sekä vauriomekanismi. Kerrotaan myös vaurion merkitys rakenteellisen kestävyuden, terveydellisen haitan sekä yleisen turvallisuuden kannalta. Ilmoitetaan myös vaurion laajuus ja sen selvittäminen, korjaustarve ja sen selvittämiseen vaadittavat lisätutkimukset, korjauksen pääpiirteet ja sen vaikutus muihin rakennusosiin, jos rakenneosana on osana suurempaa kokonaisuutta.

Mikäli rakenne on vaurioitumaton, ei rakenteita tarvitse avata, mutta riskin oleellisuus tulee kuitenkin esittää raportissa. Esitetään myös syyt, jos rakenteen arviointi ei ollut mahdollista tarkastamisen hetkellä. Näitä syitä voivat olla esimerkiksi sääolosuhteet tai mittaustuloksia vääristävät olosuhteet, kuten lattialämmitys. /3/

## 2.5 Alustava riskirakennearvio

Alustavan riskirakennearvion avulla kartoitetaan rakennuksen suurimmat riskikohdat, mahdollisten vaurioiden syyt sekä rakenteet, joihin tulee erityisesti perehtyä kuntotutkimuksen yhteydessä. Riskiarvio tehdään lähtötietojen, joita voivat olla asukaskysely, asiakirjat tai haastattelut, sekä kohdekäynnin pohjalta. Riskiarvion tulosten perusteella hankitaan lisää kohteen asiakirjoja tutkittavaksi ja haastatellaan uudelleen käyttäjiä, suunnittelijoita ja muita rakennuksen ylläpitoon, käyttöön tai itse rakentamiseen olennaisesti liittyviä henkilöitä. Hyvän riskiarvion pohjalta kartoitetaan jo hankkeen alussa kuva kuntotutkimuksen laajuudesta ja vältytään aiheettomilta mittauksilta ja rakenneavauksilta. /1/

Asiakirjatarkastelu suoritetaan eri suunnittelualojen suunnitelmista, jotka sisältävät muun muassa piirustuksia, laskelmia sekä erilaisia selostuksia töiden suunnittelusta kulusta. Suunnitelmista tutkija voi päätellä toimiiko rakenne tai onko siinä esimerkiksi riskejä altistua kosteudelle. Rakennusfysikaalinen toiminta arvioidaan rakennuksen tai rakenteen iän, rakenneratkaisun ikäodotteen tai laskennallisen analyysin perusteella. Vaativissa tapauksissa laskennallinen analyysi voi olla ainoa tapa selvittää vaurion syy ja varmistaa, että toteutettava korjaustoimenpide toteutetaan oikealla rakenneratkaisulla ja menetelmällä. Kun tiedossa on tapahtunut kosteusvaurio, tutkitaan asiakirjoista rakenteiden alttiutta kosteudelle. Tiedot auttavista toimenpiteistä, kuten kuivaus, kirjataan ylös.

Suunnitelmissa tarkastellaan kriittisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimivuutta, ja eritoten seuraavia asioita tarkastellaan rakennussuunnitelmista:

- Piirustusten olemassa oloa, niiden paikkaansa pitävyyttä ja niiden laajuutta
- Rakenteiden alttiutta kosteudelle ja riskejä toimimattomuudella

- Toteutuksen vaikeusaste
- Käytettyjen materiaalien riskit ja ongelmat
- Edellytetyt huolto- ja korjaustoimenpiteet sekä niiden suorittaminen

LVI-suunnitelmista:

- Eri putkistojen sijainti ja ikä sekä lämmöneristys
- Salaojituksen olemassaolo ja kunto
- Ilmanvaihdon riittävyys, säädöt sekä painesuhteet
- Ilmankulun asianmukainen toimivuus, eli ilma virtaa oikeista paikoista.

Kohdekäynnit ovat aina suositeltuja, oli tutkimuksen lähtökohta mikä tahansa. Kohdekäynti tehdään tilaajan kanssa kiertäen kiinteistön tilat silmämääräisesti läpi sovituissa laajuudessa. Kierroksen aikana saadaan varmuutta epäselviin tai epävarmoihin seikkoihin, kuten selvyys käytetyistä materiaaleista ja valituista rakenneratkaisuista. Kohdekäynnin aikana on hyvä tilaisuus haastatella käyttäjiä sekä huoltohenkilökuntaa. Ennen käyntiä on kuitenkin syytä suorittaa asiakirjatarkastelu ja tutustua kierrettäviin tiloihin. /1/

Sisäilmayhdistys ry antaa ohjeita riskien arviointiin liittyvään osapuolten yhteistyöhön sekä viestintään, joka tulisi aloittaa heti projektin alkuvaiheissa. Kaikista käyttäjiin vaikuttavista ja vaikuttamattomista työvaiheista ja mittauksista tulee informoida käyttäjiä hyvissä ajoin. Tällöin käyttäjä osaa sopeutua tilanteeseen ennakkoon ja käyttäjä osaa omalta osaltaan vaikuttaa riskitekijöihin pienentävästi. Tällainen riskiviestintä perustuu luottamukseen ja avoimuuteen. /10/

Riskirakenneanalyysin tulee aina pohjautua vähintään rakennepiirustusten tarkasteluun. Joskus piirustuksia ei kuitenkaan ole saatavana tai piirustukset poikkeavat toteutuksesta niin paljon, että täytyy suorittaa rakenneavaus. Rakenneavauksella rakenteen todellisesta toteutuksesta saadaan varma tieto ja samassa yhteydessä rakenne tulee tarkastettua.



## 2.6 Rakennusten yleisimmät ongelmat eri aikakausilla

1970-luvulla taloihin rakennettiin paljon tasakattoja, jotka voivat huoltamattomina aiheuttaa kosteusvauriota. Tasakattojen ongelmat kohdistuvat lähinnä saumojen pitävyyteen, veden ohjaukseen sekä läpivientien tiiviyyteen. Tasakaton katemateriaalina toiminut konesaumapeltikate voi kestää jopa 60 vuotta, kun taas nykyajan kumibitumikatteet ovat käyttöikänsä lopussa 25–30 vuoden päästä. Näin ollen vanhemmat bitumikermikatteet alkavat olla käytännössä kaikki joko teknisen ikänsä päässä tai ylittäneet sen. Läpivientien, kuten kattoikkunoiden, tiiveys tulee tarkastaa ja tarpeen vaatiessa tehdä tarvittavat korjaus toimenpiteet vuotojen estämiseksi. Kattoikkunan vesivuodot näkyvät helposti ikkunakuilussa valumajälkinä. /5/

1970-luvun talojen julkisivun tuulettavuus tulee tarkastaa kuntoarvion yhteydessä. Julkisivuverhouslaudan takana tulee olla 20–30 mm pystysuuntainen rako, jossa ilma pääsee kauttaaltaan kiertämään ja kuivattamaan julkisivurakenteen tuoman kosteuden. Tuuletusraon puuttuminen aiheuttaa tuulensuojaeristeen ja mahdollisesti myös lämmöneristeen sekä rungon kastumisen. Tuuletus verhouslaudan kohdalla järjestetään siten, että seinään tehdään koolaus. Jos verhouslauta on pystylautaa, tulee julkisivun takana olla ristikoolaus ilman kulun varmistamiseksi. Julkisivumuurauksessa tulee varmistaa, että alimpaan tiilivarviin on jätetty joka kolmanteen pystysaumaan tuuletusaukko. On myös tarkistettava, ettei muurauslaasti ole tukkinut tuuletusrakoa. /5/

70-luvulla valesokkelirakenne oli yleinen ratkaisu. Valesokkelilla tarkoitetaan rakennetta, jossa ulkoseinän kantavarunko on rakennettu matalammalle kuin sisäpuolen lattia ja maanpinnan tasoon tai sen alapuolelle. Tällöin maaperän kosteus pääsee nousemaan, ja rakennuksen rungon ja lämmöneristeen kosteusriski kasvaa. Julkisivusta kulkeutuva vesi antaa myös oman lisärasitteensa rakenteella, koska valesokkelirakenne ei tuuletu. /5/

Ennen 1998 vuotta rakennetut salaojat ovat yleensä huonossa kunnossa ja vaativat korjauksia. Tällöin salaojat olivat yleensä tiili- tai peltosalaojaputkia. Tarkastuskaivosta voidaan tarkistaa salaojan vedenpinnan korkeus. Jos salaojille ei ole tehty tarkastuskaivoa, tulee tällainen tehdä. Samassa yhteydessä tarkistetaan koko salaojan kunto ja korkeusasema, ja korjataan ne tarpeen vaatiessa. Salaojan tulee alkaa anturan alapuolelta, jolloin voidaan varmistua, että perustuksiin ei kohdistu tarpeetonta kosteusrasitusta. /5/

Talon seinien vierustalla olevat istutukset tulisi korvata esimerkiksi betonikiveyksellä tai suodatinkankaalla ja luonnonkivillä. Rakennuksen vierustoilla kasvavalle kasvustolle on annettu seuraavan laisia ohjeistuksia:

- Puita ei saa kasvaa 5 metriä lähempänä perustuksia
- Pensaiden kasvu etäisyys on vähintään 3 metriä
- Kukkaistutusten tulee olla vähintään 1 metrin talon seinästä.

Kasvuston juuret tukkivat helposti rakennuksen salaojajärjestelmän ja niiden kasvu taas tuo perustuksille tarpeetonta kosteusrasitusta. /5/

Puukorokelattiat, joissa lämmöneriste ja lattianrunko on rakennettu suoraan betonilaatan päälle, ovat erittäin herkkiä vaurioitumaan kosteuden vaikutuksesta. Mikrobikasvusto pääsee syntymään betonilaatan ja sen päällä lepäävän eristekerroksen väliin, ja usein myös leviää tukirakenteisiin. Tällaiset rakenteet kestävät yleensä noin 40 vuoden ajan. Vaurio huomataan yleensä jalkalistan takaa tulevas- ta epämiellyttävästä hajusta, joka johtuu mikrobikasvustosta. /5/

Toinen ongelmallinen rakenne on kaksoisbetonilaatta. Tässä rakenteessa maanpin- taa vasten on tehty valu, jonka päälle on asennettu lämmöneriste ja valettu vielä pintalaatta. Maasta nouseva kosteus saattaa aiheuttaa eristeeseen kosteusvaurion, siksi eristeen kunto täytyy aina tarkastaa. Eristekerros on voinut vaurioitua jo va- lutöiden yhteydessä pelkästä rakennekosteudesta, joka poistuu rakenteesta sen kuivuessa. Stryrox-eristeet kestävät enemmän kosteusrasitusta kuin villapohjaiset eristeet. Kaksoislaatta rakenteessa myös väliseinän runko voi alkaa alemmasta

betonilaatasta, joten väliseinien alajuoksut on tarkastettava eristeiden tarkastamisen yhteydessä. /5/

1970-luvun taloissa on voitu remonttien yhteydessä jättää vanha muovimatto tai -tapetti uuden kaakelipinnan alle vedeneristeeksi. Muovipinnat kuitenkin kutistuvat eivätkä pysy enää tiiviinä. Lisäksi helpomman kaakelien asentamisen takia on muovimaton pyöristyneet kulmat jouduttu viiltämään puukolla, joka mahdollistaa veden kulkeutumisen rakojen läpi ja lisää näin ollen kosteusvaurion riskiä. /5/

70-luvun taloissa on usein ilmanlämmitysjärjestelmä, joka yhdistää ilmanvaihdon, lämmityksen sekä lämmön talteenoton. Tuloilmareitti tulee varmistaa, että järjestelmä ottaa korvausilman suoraan rakennuksen ulkopuolelta eikä suoraan ullakko-tilasta, josta sisäilmaan kulkeutuu eristepölyä ja muita epäpuhtauksia. /5/

70-luvulla rakennettiin lattiarakenteita, joissa laatan valun yhteydessä ulkoreunaan valettiin vahvistus, jonka tarkoituksena oli ottaa vastaan seiniltä alaspäin johtuvia kuormia ja tuoda sokkeliä ylöspäin. Talviaikana tällainen rakenne on kylmä laatan ulkoreunoilta, jos rakenteen sokkelihalkaisuun ei ole asennettu eristettä tai se on asennettu huonosti ja syntyy kylmäsilta. Kosteusriski rakenteessa on sekä sokkelihalkaisussa että laatan päällisessä lämmön eristeessä. /5/

Sokkelihalkaisu on myös 70-luvulla yleisesti käytössä ollut rakenneratkaisu. Sokkelihalkaisulla tarkoitetaan sokkelin sisään valettavaa lämmöneristettä. Ongelmat rakenteessa johtuvat useimmiten maaperästä tai ulkoseinän vierestä maahan imeytyvästä kosteudesta. Myös rakennusvaiheessa, betonin ollessa märkää, eriste joutuu alttiiksi kosteudelle. Sisätilan alipaineisuus voisi kosteus- tai mikrobivaurion vuoksi kuljettaa sisäilmaan epäpuhtauksia. Samalla kosteusvaurioinen lämmöneriste vaurioittaa seinärakenteen alapintaa. /5/

2000-luvun taloissa huomioitavia asioita ei ole yhtä paljon kuin vanhemmissa rakennuksissa, mutta edelleen löytyy virheille alttiita ratkaisuja. /6/

Yläpohjan eristetilan tuuletuksen riittävyys tulee tarkistaa. Räystäällä tulee olla 20 mm tuuletusrako, josta ilma pääsee tuulettamaan yläpohjatilaa. Ilma ohjataan takaisin ulos molemmista päätykolmioista tuuletussäleikön kautta. /6/

Höyrynsulkumuovin tulee rakennuksessa olla kauttaaltaan tiivis. Tällöin kosteuslähteistä, kuten ihmiset tai pesukoneet, syntyvä vesihöyry ei pääse kosketuksiin seinien lämmöneristeen kanssa. Varsinkin koneellisessa ilmanvaihdossa on tärkeää, että muovi on kauttaaltaan tiivis, ettei korvausilmaa pääse sisäilmaan vääristä paikoista. Höyrynsulun tiiveyttä voidaan tutkia alipaineistuksen avulla, ja joskus kuuraantunut pinta paljastaa ilmavuodon kohdan. Suurin tiiveysvirhe syntyy yleensä läpivientien yhteydessä. Tästä syystä kaikki aukot julkisivuissa tulee tarkistaa tiiviiksi ja asianmukaisiksi. /6/

Julkisivun suurimmat aukot, ikkunat ja, voivat aiheuttaa tiiveyspuutteita. Ikkunoiden ja ovien tiivistäminen ja oikeaoppinen asentaminen on tärkeää, etteivät kosteus ja ilmavuodot pääse vaurioittamaan rakennetta. Väärin asennetun ikkunapellin takaa rakenteeseen pääsee vettä ja vaurioiden riski kasvaa. Väärin tehdyt tiivistytykset ja asennukset aiheuttavat rakennukseen myös huomattavan lämpöhävikin, jolloin rakennuksen sisätiloihin tulee vetoa. Varsinkin koneellisessa ilmanvaihdossa raikasta ilmaa ei saisi päästä sisälle muualta kuin sille tarkoitetuista kanavista. /13/

Ikkunalausojen kallistuksen ja tuuletuksen kanssa tulee olla tarkka. Ikkunapellin tulisi olla vähintään 30 astetta kalteva ja ulottua ainakin 30 mm seinäpinnan ulkopuolelle, etteivät valumavedet pääse pilaamaan julkisivua. Pellitykset tulee olla liitetty tiiviisti karmeihin ja pielilaudoituksiin siten, ettei väleistä pääse valumaan vettä rakenteeseen. Seinärakenteen tulee päästä tuulettumaan myös ikkunapellin alta, joten asennuksen yhteydessä tulisi jättää riittävä tuuletusrako pellin alle. /6/

Ilmanvaihto uudemmissa taloissa on yleensä vähintään koneellinen poisto. Tällöin tulee varmistua, että koneellinen poisto toimii tarvittavalla teholla esimerkiksi märkätiloissa, joissa kosteutta syntyy pääsääntöisesti enemmän kuin muissa tiloissa. Koneellisessa ilmanvaihdossa korvausilman oikea kulkureitti tulee varmistaa. Jos korvausilma ei pääse sisäilmaan oikeasta paikasta, syntyy alipainetta ja korvausilma alkaa virrata rakenteen läpi tuoden samalla epäpuhtauksia sisäilmaan. Koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa on tärkeää, että konetta käytetään päällä vähintään normaali asennossa jatkuvasti ja tehostetaan tarvittaessa. /6/

Tällä hetkellä kiistellään paljon siitä, pitäisikö koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto sammuttaa käytön ulkopuolisella ajalla. Käytön ulkopuolella ilmanvaihto pyörii 2 tuntia käytön jälkeen ja 2 tuntia ennen käytön aloitusta, jotta epäpuhtaudet ja hiilidioksidi huuhtoutuvat pois. On kärjistetty, että ilmanvaihto pienenee tällöin mutta sisäilmayhdistyksen toiminnanjohtaja Mervi Aholan mukaan tilanne on juuri päinvastainen, koska ilmanvaihtoa kunnissa käytetään nykyisin minimaalisella teholla. Hän kertoo rakennuslehden artikkelissa seuraavasti: ”*Jos ohjetta aletaan yleisesti noudattaa, se lisää yleisellä tasolla ilmanvaihtoa, koska nykyisin harvemmin käytetään ohjeessa esitettyjä huuhtelujaksoja (jaksotusohjelmaa) viikonlopuille ja loma-ajoille. Myös käyttöä ennen ja jälkeen tehtävät huuhtelujaksot voivat tällä hetkellä olla ohjeen suositusta lyhyempiä*”. /11/ Suosituksesta on kuitenkin esiintynyt epäilyksiä, esimerkiksi rakennusliike Peab Oy:n toimitusjohtajalta Mika Katajistolta. Hän kommentoi asiaa taloussanomille seuraavasti: ”*Ilmastoinnin suunniteltu tehon pienentäminen ajaksi, jolloin rakennus ei ole käytössä, on järkevää ja ympäristöystävällistä, mutta sen sulkeminen kokonaan kuulostaa arveluttavalta*”. Katajisto huomauttaa, että koneellisella ilmanvaihdolla varustetut talot on suunniteltu olemaan tiiviitä. /12/

2000-luvulla ongelmaksi on syntynyt myös suunnitelmien eroavaisuus todellisuudesta. Nimettömänä pysyvän rakennusvalvojan mukaan yksi tällaisen ongelman lähde on talopaketit, jotka tehdään hyvin pitkälti yleissuunnitelman mukaan eikä yksilöllisiä suunnitelmia ja korkeusasemat jätetään huomiotta. Tällaisesta toiminnasta yleensä seurauksena ovat paloteknisesti turvattomat rakennukset, puutteelliset tuennat ja jäykistykset. Toisena ongelman lähteenä on havaittu varsinkin pientaloissa se, että timpurit rakentavat omin päin, eikä noudateta piirustuksia vaan rakennetaan ”niin kuin ennenkin on tehty”. /8/

## 2.7 Kuntoluokitus

Kuntoarvion perusteella rakennusosat sijoitetaan kuntoluokkaan 1—5, joista 5 paras ja 1 huonoin. Kuntoluokkien kriteerit ovat seuraavat:

- 5: Uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden aikana

- 4: hyvä, kevyt huoltokorjaus 6—10 vuoden kuluessa
- 3: Tyydyttävä, kevyt huoltokorjaus 1—5 vuoden kuluessa tai vaihtoehtoisesti peruskorjaus 6—10 vuoden aikana
- 2: Välttävä, peruskorjaus suoritettava 1—5 vuoden kuluessa tai uusittava kokonaan 6—10 vuoden sisällä.
- 1: Heikko, tulee uusia 1—5 vuoden sisällä

Jotta rakennusosa pääsee kuntoluokkaan, tulee sen täyttää kaikki annetut kriteeri. Jos näin ei ole ja yksikin kriteeri jää uupumaan, tiputetaan rakennuksen kuntoluokitus alempaan luokkaan. Myös kuntotutkimustarve tiputtaa kuntoluokitusta alaspäin yhdellä. RT 18–11061 annetussa taulukko 3:ssa on annettu erikseen kaikille kuntoluokitukseen vaikuttaville osille kriteerit, jotka niiden tulee tiettyyn kuntoluokitukseen läpäistävä. Osat on jaoteltu rakennustekniikkaan, LVI-tekniikkaan sekä sähkö- ja automaatiojärjestelmiin. /6/

### 3 KUNTOARVION TOTEUTUS

#### 3.1 Kohteen kuvaus

Kuntoarvion kohteena on 1977 rakennettu päiväkotirakennus, Jyrän päiväkotii. Kohteen alkuperäinen lämmitysmuoto on ollut öljylämmitteinen vesikiertolämmitys ja ilmanvaihtona koneellinen poisto. Alkuperäisen rakennuksen pinta-ala on 666 m<sup>2</sup>. Vuonna 1998 lämmitysjärjestelmä vaihdettiin öljystä kaukolämpöön. 2008 päiväkodin tilantarpeen muutosten vuoksi rakennettiin laajennus, joka oli kooltaan 515 m<sup>2</sup>, yhteensä 1 181 m<sup>2</sup>. Samassa yhteydessä alkuperäisen osan käytövesilinjoja saneerattiin ja ilmanvaihto muutettiin koneelliseksi poisto- ja tuloilmanvaihdoksi, joka on varustettu lämmöntalteenotolla.

Alkuperäisessä rakennuksessa on muuratut kantavat seinät sekä puupilarit ja puupilarikannattajat yläpohjassa, paitsi teknisessä tilassa yläpohjana toimii Siporex-laatta. Alkuperäisessä rakennuksessa on tasakatto alkuperäisellä kumibitumikermillä. Laajennuksessa on puurankarunko ja yläpohjassa ontelolaatat. Laajennuksen osalla on kuumasinkitty harjapeltikatto. Koko rakennuksen ympäri julkisivu on tiiliverhoiltu lukuun ottamatta sisäpihaa, jossa lautaverhoilu. Koko rakennuksessa on maanvarainen laatta. Lisäksi rakennukseen kuuluu 5 kylmää ulkoverastoa, jotka sijaitsevat rakennuksen ulkoseinän vieressä tai suoraan ulkoseinässä.

Kuntoarvion tarkoituksena on luoda kiinteistön omistajalla kuva rakennuksen kunnosta ja lähitulevaisuudessa suositeltavista korjaustoimenpiteistä. Kuntotutkimus tehdään kuitenkin yleensä pelkän riskiarvion perusteella, joka pohjautuu yleensä asiakirjatarkasteluun ja mahdolliseen kohdekäyntiin. Tässä kuntoarviossa käydään läpi vanhan sekä uuden puolen kunto rakenneosittain.

#### 3.2 Haasteet kohteessa

Käyttäjien oireilusta kysely ei kuulu rakennusteknisen osaajan toimialueeseen, joten näitä asioita ei sen tarkemmin käytä läpi. Tutkimuksen aikana kuitenkin kävi ilmi, että yhdessä lepo- ja ryhmätilassa työskennelleiden henkilöiden on täytynyt oireilujen vuoksi siirtyä joko rakennuksen toisiin ryhmiin tai kokonaan toiseen rakennukseen. Tästä syystä tarkemmat tutkimukset on helppo kohdistaa eritoten

tähän tilaan. Tällaiset tilat, joissa oireilua käyttäjän puolelta on poikkeavan usein, tulisi priorisoida sekä tutkimusten että korjaustoimenpiteiden suhteen.

Tilan käyttäjiltä on kesän aikana tullut ilmoitusta, että tiloissa on läkähdyttävän kuuma eikä toimintaa voida tiloissa asianmukaisesti järjestää. Rakennuksen itäpuolella on sekä alkuperäisen että laajennuksen osalta suuret ikkunat, joiden kautta tilat pääsevät lämpiämään melko kuumaksi, varsinkin kun yhdessä ryhmätilassa voi olla toistakymmentä käyttäjää samanaikaisesti. Alkuperäisen osan tiloista on myös ilmoitettu tunkkaisesta ilmasta, mikä voi merkitä ilmanvaihdon riittämättömyyttä. Asiaa täytyy kuitenkin tutkia kriittisesti, sillä kesä 2018 oli poikkeavan kuuma ja hellejaksoja oli paljon. Lämpötilahaasteet eivät siis olleet kesällä ainoastaan kyseisessä kiinteistössä vaan ihan jokaisessa paikassa. Kyselyssä ilmeni kuitenkin myös haaste talvilämpötiloista ja lämpötilaeroista verrattuna rakennuksen eri osiin. Vastaja siteeraten: *”Toisessa päässä on läkähdyttävän kuuma, toisessa taas hyytävän kylmä. Lattiapinnat ovat eritoten alkuperäisessä osassa kylmänä”*. Tämä ongelma liittyy melko varmasti vanhojen patterien toimivuuteen, johon tulisi kiinnittää huomiota tulevissa tutkimuksissa.

Viemärin hajusta on tullut ilmoituksia ympäri rakennusta, ei pelkästään WC tiloista. Haitta johtuu joko tuuletusputken toimintakyvyn heikentymisestä tai viemärien läpivientien ja liitosten huonosta tiivistämisestä. Näitä asioita tulisi tutkia tarkemmin jatkotoimenpiteenä. Haitta ei ole pelkästään käyttömukavuuteen vaikuttava, sillä vuotavasta viemäristä voi ajan myötä kulkeutua sisäilmaan erilaisia epäpuhtauksia.

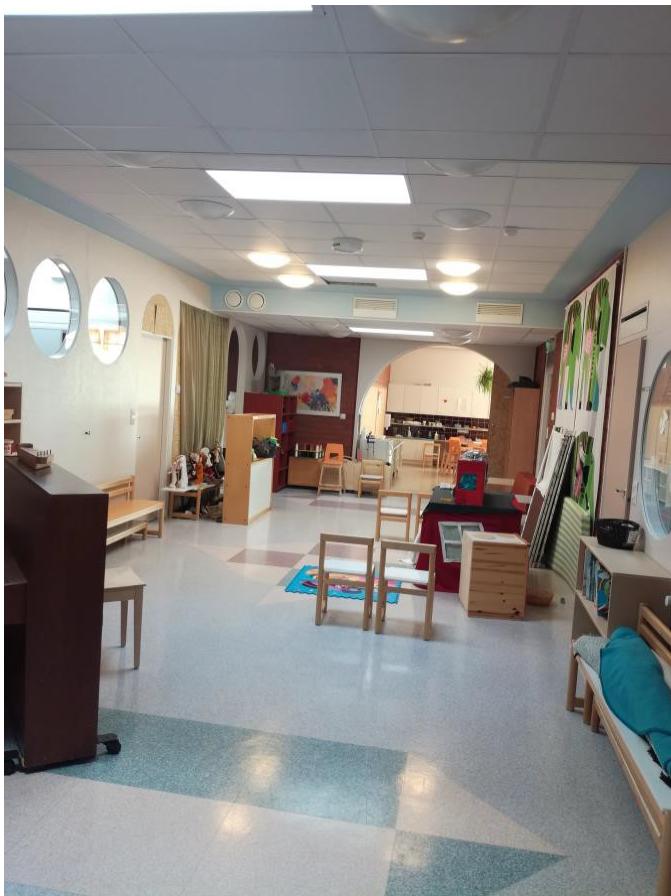
Eri puolelta alkuperäisen osan tiloista on saatu ilmoitus, että vesi on päässyt vuotamaan katosta tai kattoikkunoista käyttötiloihin. Tarkastelun jälkeen kattoikkunoiden valokuiluissa näkee melko selkeitä valumajälkiä. Lisäksi aiemmin mainittu oireilu tilojen alakaton alta paljastui selkeä vesijälki pahvissa. Tämä asia täytyy pikimmiten tutkia ja suorittaa tarvittavat jatkotoimenpiteet.



### 3.2.1 Havainnot

Kiinteistöstä tehty kiinteistökatselmus löytyy täydellisenä tämän työn liitteestä 1.

Sisäpinnat rakennuksessa ovat pääosin hyvässä kunnossa, alkuperäisessä osiossa hieman kulumaa ovien karmeissa sekä tiiliseinäpinnoilla. Alkuperäisessä osassa väliseinät ovat pääosin muurattua punatiiltä ja levytettyjä seiniä. Ulko-ovina ovat alkuperäiset lämpöhävikkiä aiheuttavat teräsovet. Lattiat vanhalla osalla ovat pääosin muovimattoa, pois lukien märkätilojen laatoitettu lattiapinta. Seinien nurkka-liitoksissa on levyrakenteen elämisestä johtuvia halkeamia saumoissa sekä alkuperäisessä osassa, että laajennusosassa. Liite 1



**Kuva 1.** Alkuperäisen osan yleiskuva aulatilasta.



**Kuva 2.** Kulumaa alkuperäisen osan oven karmeissa.

Laajennusosassa väliseinät ovat harkolla muurattuja ja levytettyjä seiniä. Laajennusosassa sisäpinnoissa ei ollut kulumaa tai muita näkyviä puutteita. Lattiamateriaalina uudella puolella on muovimatto, myös märkätiloissa. Laajennusosan eteistilojen seinälaatoituksen saumalaasti on paikoin lohkeillut irti. Liite 1



**Kuva 3.** Laajennusosan yleiskuva aulatilasta.



**Kuva 4.** Laajennusosan eteisen lohkeillut saumalaasti.

Julkisivumateriaalina ympäri rakennusta on käytetty punatiiltä, pois lukien sisäpihan seiiniä ikkunoiden kohdalla. Laajennusosalla julkisivussa ei näkynyt puutteita tai vaurion merkkejä. Alkuperäisen osan julkisivussa tiilet ovat lohkeilleet useassa paikassa pakkasrapautumisen myötä. Myös saumauslaasti on lohjennut useassa kohdassa. Alkuperäisen osan julkisivussa ei ole tuuletusrakoja, mikä estää rakenteeseen vaikuttavan kosteuden poistumisen seinästä. Tämä on aiheuttanut julkisivun vauriot. Puuosissa ei näkynyt pintapuolisesti puutteita eikä vaurion merkkejä. Liite 1



**Kuva 5.** Alkuperäisen osan julkisivutiilet ja saumauslaasti ovat lohkeilleet useasta kohdasta.

Vanhassa osassa yläpohjatila on puurakenteinen ja vesikate on tasakattoinen, katemateriaalina käytetty kumibitumikermiä. Katteessa saumat ovat repeytyneet veden jäätyessä ja aiheuttaneet vedelle kulkureitin yläpohja tilaan. Yläpohjatilaan ei ole tehty tarkastusluukkuja. Yläpohjatila on melko matala tasakaton kohdalla, joten se ei todennäköisesti tuuletu asianmukaisesti. Sateen jälkeen vesi lammikoituu monesta kohdasta, eli katon kaadot kattokaivoihin eivät ole riittävät. Tasakatolla sijaitsevat kattoikkunat ovat myös jäljistä päätellen vuotaneet valokuiluun. Alkuperäisessä osassa ryhmätilasta löytyi selvä vuotojälki höyrynsulkupahvista. Vaurio jäljen selvittäminen rakenneavauksella mahdollisimman pian on suositeltavaa. Liite 1



**Kuva 6.** Alkuperäisen osan vesikatto. Bitumin pinta on kulunut ja saumat ovat repeilleet veden jäätyessä.



**Kuva 7.** Höyrynsulkupahvista löytynyt kosteusjälki.

Laajenuksen osalla yläpohjatilassa on ontelolaatat ja puhallusvillaa. Vesikatteena on harjakattoinen konesaumattupeltikate. Laajennusosan kätteesta ja yläpohjatilasta ei löytynyt puutteita tai vaurion merkkejä.

Alkuperäisessä ja laajennusosassa on maanvarainen laatta. Alkuperäisen osan käyttäjiltä on tullut valituksia kylmistä lattiapinnoista. Syynä on liian vähäinen eristys tai ilmavuodot seinän ja laatan liitoskohdista. Tällaisia ongelmia voidaan

tutkia talviseen aikaan lämpökameran ja tiiveysmittauksen aikana. Liitosten tiiveyttä voidaan tutkia myös kesäaikaan merkkisavun tai -aineen avulla. Molempien osien sokkelissa on halkeamia ja alkuperäisen osan sokkelissa harjateräksset ovat näkyvillä. Sokkelin vaurioituneet kohdat tulee korjata, ettei lisävaurioita pääse syntymään. Halkeamat johtuvat betonin karbonatisoitumisesta, eli betonin pH-arvon laskusta. Liite 1



**Kuva 8.** Alkuperäisen osan sokkelista on lohjennut pala ja harjateräksset ovat alttiina kosteudelle.

Sadevesijärjestelmässä ei ollut suuria puutteita. Räystäissä ei ollut roskia tukkeena eikä ruostuneita tai reikiintyneitä kohtia näkynyt kummallakaan osalla. Laajen-

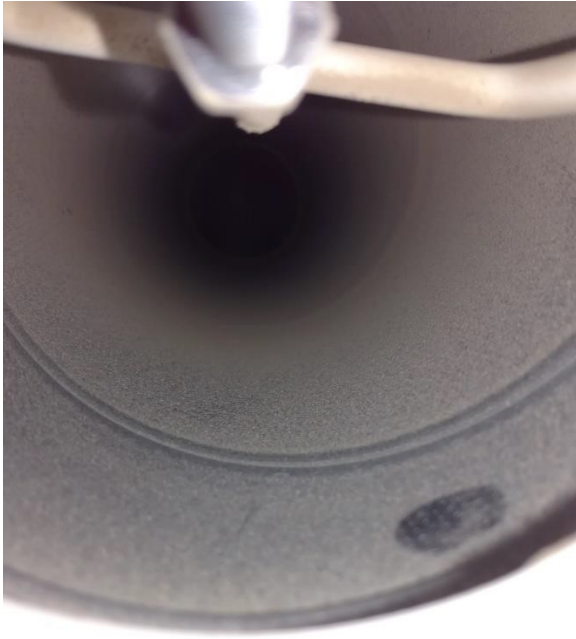


nuksen osalla pieni pala räystästä on saanut kolhun ja sen seurauksena vääntynyt. Vaurioitunut räystääs tulee palauttaa alkuperäiseen muotoonsa tai tarvittaessa korvata uudella räystäällä. Liite 1



**Kuva 9.** Vääntynyt räystääs tulee korjata tai tarvittaessa korvata uudella.

Ilmanvaihtona rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, joka toimii yhdellä koneella. Ilmanvaihtokone on sijoitettu IV-konehuoneeseen, joka on rakennettu laajennusosan käytävän päälle. Ilma on laajennusosassa paljon raikkaampaa verrattuna alkuperäiseen osaan. Alkuperäisen osan tulo- ja poistoelimet on sijoitettu paikoin melko lähelle toisiaan, joka voi aiheuttaa ongelmia ilman kiertävyyden suhteen. Suositeltavaa on mitata ja tarvittaessa säätää ilmanvaihto ainakin alkuperäisellä osalla. Kanavisto on myös pölyinen, joten suositeltavaa on nuohota koko rakennuksen ilmanvaihtokanavisto, ettei pölyä leviä sisäilmaan. Toinen huomio ilmanvaihtoon liittyen löytyy konehuoneesta. Kanaviston päälinja on saanut kolhun todennäköisesti asennusvaiheessa ja menettänyt pyöreän muotonsa. Vaikutus ei todennäköisesti ole suuri, mutta kanava tulisi korjata asianmukaiseen kuntoon. Liite 1



**Kuva 10.** Pölyinen ilmanvaihtokanava.



**Kuva 11.** Kolhiintunut ilmanvaihtokanava konehuoneessa.



**Kuva 12.** Alkuperäisen osan tulo- ja poistoilmanvaihto elimet lähekkäin toisiaan.

Lämmityspattereiden toiminta on ollut heikkoa alkuperäisessä osassa. Käyttäjän mukaan patteri ei lämпиä ollenkaan tai päinvastaisesti on liian kuuma. Ongelma korjaantuu patterien uudella perussäädöllä tai patterit ilmaamalla. Käyttäjä on valitellut viemärin hajusta ympäri rakennusta. Yksi ongelman lähde on kuivakaivo, jonka haju neutralisoitiin kaatamalla kaivoon vettä ja kaivoon asennettiin umpikansi. Muut viemärin hajut tulevat ryhmä- ja wc-tilojen huonosti tiivistetyistä pesualtaiden viemäriputkista. On suositeltavaa tiivistää kaikki viemäri­läpiviennit hajuhaitan poistamiseksi. Liite 1



**Kuva 13.** Huonosti tiivistetty pesualtaan viemäröinti.

Sähköosia on uusittu myös alkuperäiselle osalle laajennuksen rakentamisen yhteydessä. Silmämääräisesti sähköjärjestelmässä ei ole näkyviä puutteita tai ongelmia, eikä valituksia käyttäjältä ole saatu. Liite 1

Päiväkodin salaojajärjestelmä toimii asianmukaisesti eikä tukoksia näkynyt. Eräs räystäskaivo on tukkeutunut hiekasta, jota lapset leikkien yhteydessä kaatavat kaivoon. Kaivo tulee puhdistaa esimerkiksi imuautolla, ettei räystästä johtuva vesi aiheuta ylimääräistä kosteusrasitusta perustuksille. Ulkovarastojen kunto on hyvä tai tyydyttävä. Käyttäjältä on saatu valituksia oudosta hajusta varastoissa, mutta arvion aikana en kiinnittänyt huomiota eriskummalliseen hajuun. Huomasin kuitenkin, että varastossa säilytetään lelujen lisäksi myös puutarhavälineitä, kuten multa. Multa, vanhat lelut ja vanha puu saattavat olla oudon hajun lähde. Päiväkodin aita oli paikoin päässyt nurjahtamaan. Turvallisuus syistä alueen aitaus tulee suoristaa asianmukaiseksi ja tarvittaessa tukea tai uusia nurjahtaneita osia. Liite 1



**Kuva 14.** Tukkeutunut räystäskaivo.



**Kuva 15.** Nurjahtanut aidan osa.

### 3.2.2 Riskirakenne analyysi

Riskirakenneanalyysin perusteella voidaan tehdä kattava kartoitus kiinteistön suurimmassa vaurioalttiudessa olevista rakenteista. Kuntotutkimussuunnitelma usein tehdäänkin pelkän riskirakenne analyysin perusteella, eikä näin ollen kuntoarvion tekemiseen tarvitse käyttää aikaa. Riskirakenne analyysi löytyy täydellisenä tämän työn liitteessä 2.

Riskirakenne analyysi kyseiseen kohteeseen on tehty hyödyntäen kaupungin arkistosta löytyviä asiakirjoja ja piirustuksia. Näitä asiakirjoja ovat LVI-, arkkitehti- ja rakennepiirustukset, sekä rakennetyyppiluettelo ja rakennustyöselostus. Liite 2

Alapohjien ja perustusten osalta alkuperäisestä osasta löytyy sokkelihalkaisu, joka on riskirakenne. Sokkelihalkaisun eristeen kunto tulee tarkastaa mahdollisten vaurioiden vuoksi. Muita huomioita oli märkätilojen laatan paksuudessa, jota ei ole merkitty piirustuksiin ja alapohjan eristyksen etäisyyttä nurkasta ei ole merkattu piirustuksiin. Nämä asiat tulee tarkistaa rakenteen piirustusten mukaisen toteutuk-

sen varmistamiseksi. Laajennusosan alapohjissa riskirakenteita ovat alapohjaan jätetty vanha alapohjasora (vanha keittiön ja pesutilan uusiminen laajennuksen yhteydessä), jonka pinnalla saattaa olla mikrobikasvustoa, joka voi levitä, ja alapohjassa käytetty sitkeäsuojapaperi, joka on kosteudelle altis materiaali. Muita huomiota ovat lattiapinnoissa käytetyt muovimatot, jotka reagoivat herkästi kosteuden sekä betonilaatan alkalisen kosteuden kanssa, joka liittyy betonin korkeaan pH- arvoon. Liite 2

Ulkoseinärakenteena alkuperäisessä osassa on aikansa perinteinen tiili-villa-tiili rakenne. Rakenne luokitellaan riskirakenteeksi, koska siihen ei ole tehty tuuletusrakoa tai rako on yleensä tukossa laastin takia. Lisäksi ulkoseinän eristemateriaali tulee tarkistaa. Laajennusosan ulkoseinään on jätetty tuuletusrako ja –aukot, mutta on hyvä varmistaa tuuletuksen toimivuus. Liite 2

Alkuperäisen osan tasakatto sekä sille rakennetut kattoikkunat muodostavat suuren vuotoriskin. Katemateriaalina bitumi on ohittanut jo teknisen käyttöikänsä ja lisää vuotoriskiä entisestään. Kaadot kattokaivoon sekä kaikkien liitosten saumaukset tulee tarkistaa. Tasakaton alueella yläpohjan tuuletustila on matala, joten on syytä myös tarkistaa tuuletuksen toimivuus ja samalla, onko yläpohjatilan eristeissä merkkiä kosteusvauriosta. Laajennusosalla huomiotavaksi tuli vinon sisäkaton kohdalla oleva matala tuuletustila, jonka toimivuus tulee tarkistaa. Liite 2

Tarkemmat rakenteet materiaaleineen löytyvät riskirakenne analyysistä tämän työn liitteestä 2.

### **3.3 Korjausten alustava kustannusarvio ja aikataulu**

Kuntoarvion perusteella suositellaan seuraavat toimenpiteet ja lisätutkimukset rakennukseen:

- Ilmanvaihdon mittaukset ja säädöt, sekä kanavien nuohous
- Pienet korjaustyöt (maalaukset, paikkaukset)

- Tasakaton muutostyöt
- Julkisivukorjaukset
- Vanhojen teräsovien vaihto
- Rakenneavaus lattian ja seinän liitokseen sekä alakaton vuotojäljen kohtaan, mahdolliset materiaalinäytteet.

Toimenpiteet suositellaan suoritettavaksi seuraavalla aikataululla. Taulukko sisältää myös alustavan kustannusarvion toimenpiteistä. Liite 1

<b>Toimenpide</b>	<b>Aikataulu</b>	<b>Kustannusarvio</b>
Pienet korjaustyöt (tiivistykset maalaukset)	2019	5 000 €
Tasakaton muuttaminen harjakatoksi	20xx	130 000 €
Julkisivukorjaukset	2019—2022	20 000 €
IV-kanaviston nuohous, mittaus ja säätö	2018	7500 €
Teräsovien korvaaminen uudemmillä energiate- hokkailla ovilla	2019—2020	8 000 €
Yhteensä		180 000 €

**Taulukko 1.** Alustava kustannusarvio ja aikataulu.



## 4 KUNTOARVION KEHITTÄMINEN

### 4.1 Riskirakenteiden listaaminen

Riskirakenteista on olemassa omia kirjastojaan, esimerkiksi Home talkoot- sivustolla, mutta mielestäni voisi olla asianmukaista, että organisaation sisäisesti tallennetaan kohdatut riskirakenteet ja päivitetään tietoja niihin.

Riskirakenteiden listaukseen tulisi mielestäni kirjoittaa, mikä rakenneosa on kyseessä, mistä riski rakenteessa johtuu ja mihin se liittyy, esimerkiksi kosteus tai ilmavuoto, ja mitä vaihtoehtoja riskirakenteen korjaamiselle on olemassa. Kustannukset tällaisissa korjauksissa ovat aina yksilölliset, sillä yleensä mitä syvemmälle kaivetaan korjauskohteissa, sitä enemmän löydetään korjattavaa. Voitaisiin kuitenkin kirjata ylös korjausvaihtoehtojen suuntaa antavia kustannuksia referenssien, ja jo ennestään toteutuneiden korjausten perusteella.

Kirjaston päivittäminen on tärkeässä osassa korjauksen elinkaarta ajatellen. Riskirakenteiden korjauksia tulee seurata esimerkiksi vuoden väliajoin ja tarkistaa korjausvaihtoehdon toimivuus kohteessa. Myös käyttäjän ilmoitukset ovat tärkeässä roolissa riskirakennekirjaston ylläpitoa. Käyttäjä on korjatuissa tiloissa suurimman osan työpäivänsä ajasta ja huomaa herkästi, jos tiloissa enne korjausta esiintyneet haasteet jatkuvat.

### 4.2 Käyttäjäkyselyn kehittäminen ja yleinen käyttöönotto

Käyttäjäkyselyssä käytetty pohjan tämän kuntoarvion osalta on otettu ympäristöministeriön julkaisusta Rakennusten kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Valmiissa pohjassa oli hyvin lueteltuna asioita, joita käyttäjät ovat saattaneet huomioida käytön aikana. Tässä kuntoarviossa käytettyä käyttäjäkysely pohjaa muokkasin kuitenkin siten, että käyttäjäkyselyn anonymiteetti lisääntyy ja kyselystä saatu datan laatu on tarkempaa.

Ympäristöministeriön julkaisun kyselypohjassa ensimmäisenä kysymyksenä kysytään: ”*Kuinka kauan olet työskennellyt tässä rakennuksessa?*”. Tähän kysymykseen suoraan vastaamalla voidaan melko vaivattomasti jäljittää vastaaja, var-

sinkin poikkeuksellisen lyhyen ajan työskennelleen ja poikkeuksellisen pitkän ajan työskennelleen käyttäjän kohdalla. Tästä syystä vaihdoin kysymyksen monivalintamuotoon, jossa vaihtoehtoina oli alle 2 vuotta, yli 2 vuotta ja yli 5 vuotta. Näin ollen työskentely haarukka suurenee, eikä voida ihan yhtä helposti päätellä vastaajaa verrattuna siihen, että vastaaja kirjoittaa suoraa oman työskentely aikansa rakennuksessa.

Toisena tarkoituksena työskentelyajan monivalinnassa on haasteiden keston kartoittaminen. Näin ollen voidaan ainakin jollain tasolla päätellä, mistä saakka rakennuksen haasteet ovat jatkuneet ja huomaavatko vähemmän aikaa rakennuksessa työskennelleet käyttäjät samoja haasteita kuin esimerkiksi yli 5 vuotta työskennelleet. Terveysalan asiantuntijat voivat mahdollisesti hyödyntää tällaista dataa esimerkiksi oireiden kehittymisaikaan liittyvässä mietinnässä.

Työtä tehdessä mietin, voisiko tällaista kyselyä hyödyntää myös lasten huoltajille jaettaessa. Tulin kuitenkin siihen tulokseen, että käyttäjäkyselyä ei ole mahdollista hyödyntää huoltajille osoitettuna. Huoltaja viettää tiloissa liian vähän ja liian lyhyitä aikoja tiloissa, että voisi ottaa kantaa kyselyyn vääristämättä tutkimuksen luotettavuutta. Oirekysely tulee terveysalan asiantuntijan toimesta osoittaa kuitenkin tilojen käyttäjän lisäksi myös lasten huoltajille, koska lapset ovat liian nuoria yksin vastataksaan kyselyyn ja huoltaja huomaa lapsen oireilun kotona ja päiväkodista haettaessa.

### **4.3 Viestinnän kehittäminen**

Viestintä tällaisissa hankkeissa on tärkeää. Itseltäni tämä viestintä jäi liian vähäiselle, eli parantamisen varaa on. Tällaisissa kohteissa tulisi sopia entuudestaan aikatauluista ja ilmoittaa myös, mitä ollaan tekemässä. Vaikka rakenteita ei avattu eikä mitään purettu, on hyvä, että käyttäjä tietää, mitä ollaan kiinteistössä tekemässä. Haastavaa viestinnästä teki se, että arviointi tapahtui useamman kohdekäynnin aikana muun työn ohella, näin ollen arviointi käynnit tapahtuivat melko lyhyellä varoitusajalla. Haastavuutta lisäsi se, että päiväkotikiinteistössä työskennellessä tilojen arviointiaikaa rajoittaa lasten ruokailu- ja lepoajat. Näinä aikoina kyseisiä tiloja ei päässyt tarkastamaan.

Viestintä tällaisessa kohteessa on myös turvallisuusasia. Kesäharjoittelijana minulla ei ollut kuvallista henkilökorttia kuten vakinaisilla työntekijöillä. Tällaisissa tiloissa työskennellessä tulisi arvioijalla olla mukanaan kuvallinen henkilökortti, että voidaan varmistua henkilön työsuhteesta organisaatioon.

Yksi hyvä kehitystapa olisi ollut soittaa aina ennen arviointia henkilökunnalle ja ilmoittaa, mitä tiloja katsellaan tällöin. Käynnin päätteeksi voidaan tehdä kirje, jossa on kerrottu mitä on tehty ja kuka on tehnyt, päivänmäärällä ja allekirjoituksella varustettuna.

## 5 YHTEENVETO

Kuten olettaa saattaa, haasteet rakennuksessa painottuvat vanhempaan alkuperäiseen osaan. Suurin osa haasteista johtuu rakennusaikaisista rakennusvirheistä tai riskirakenteista, jotka ovat aikansa mukaisen tietämyksen perusteella valittu. Esimerkiksi rakennusten kosteustekninen osaaminen on alkanut kehittyä vasta 1990-luvun puolella. Tämä on suoraan yhteydessä siihen, että valesokkelien käyttö on yleistä -70 ja -80 lukujen taloissa, muttei niinkään enää 1990 luvun rakennuksissa. Laajennusosan haasteet liittyvät lähinnä käyttömukavuuteen, eikä näin ollen kiireellisiä toimenpiteitä ole tarvetta tehdä. Riskirakenneanalyysi osoittaa, että alkuperäisen osan haasteita on määrällisesti enemmän ja niiden vaikutukset rakennuksen kunnolle sekä käyttäjälle ovat huomattavasti suurempia kuin laajennusosan haasteissa. Jälkeenpäin ajatellen voin vahvistaa, että kuntotutkimussuunnitelman olisi voinut tehdä jo pelkästään riskirakenneanalyysin ja käyttäjäkyselyn perusteella. Kaikki oleelliset viat ja haasteet ilmenivät pääpiirteittäin näissä kahdessa asiakirjassa, kohdekäynnillä näin lähinnä sisäpintoihin liittyviä kulumia ja ongelmia. Kohdekäynti herätti varmasti käyttäjässä luottamusta ja loi käyttäjälle kuvan, että haasteisiin oikeasti puututaan, mutta se ei kuitenkaan oleellisesti vaikuttanut riskirakenneanalyysin yhteydessä tehtyihin päätöksiin.

Korjaus- ja tutkimustoimenpiteitä ajatellen tulee priorisoida tiloja, joissa käyttäjä ei voi turvallisesti enää järjestää toimintaansa oireilun tai muun pakottavan syyn vuoksi. Tällainen tila on alkuperäisen rakennuksen yksi kolmesta ryhmä- ja lepo-tilassa, jossa käyttäjä on oireillut eri tavoin. Oiretilojen jälkeen priorisoidaan käyttömukavuuteen, kuten epämiellyttävään hajuun ja tilojen lämpötiloihin, kohdistuvia haasteita. Viemärin haju ei ole pelkästään hajuhaitta, vaan saattaa tuoda sisäilmaan myös epäpuhtauksia. Kun sisäilmahaasteet on selätetty, voidaan suositella pintaratkaisujen ja muiden toissijaisten toimenpiteiden suorittamista.

Taloteknisten järjestelmien osalta ilmanvaihto on kiireellisin osa, joka vaatii toimenpiteitä. Jos ilma ei vaihdu tiloissa riittävästi, nousee ilman epäpuhtauksien määrä suuremmaksi ja aiheuttaa käyttäjälle oireilua tai käyttömukavuuden laskua.

Lisäksi laissa on määrätty, että päivähoitolaitosten ilmanvaihtokanavisto tulee nuohota vähintään viiden vuoden välein.

Kustannusarvioksi kohteen toimenpiteille on annettu 180 000 € (alv 0 %). Eri toimenpiteiden kustannukset on karkeasti arvioitu samankaltaisten kiinteistöjen ja toimenpiteiden referenssikohteista ja urakoitsijalta sekä tavarantoimittajilta kyselemällä. Korjauskohteissa tulee kuitenkin varautua budjettien ylityksiin ja aikataulujen myöhästymiseen. Yleensä löydetty vauriot tai tehdyt toimenpiteet ovat suuremmassa mittakaavassa kuin aluksi on osattu arvioida. Mitä paremmin kiinteistön kuntotutkimus teetetään ja dokumentoidaan, sitä suuremmalla todennäköisyydellä kustannusarvio on lähes oikea. Ennen muita toimenpiteitä on suositeltavaa suorittaa katon muutos- tai korjaustyöt. Jos sisällä tehdään ensin kaikki muut toimenpiteet, mahdollisuus sille, ettei haasteita saada korjattua vuotavan katon vuoksi, on suuri. Tämän jälkeen ollaan taas samassa lähtötilanteessa. Tilanne on kuitenkin se, että vesikatteen muutostyöt ovat 130 000 €, eli yli 70 %, kustannusarviosta, joten on suuri houkutus suorittaa halvempia toimenpiteitä ja antaa näin rakennukselle ensiapua.

## LÄHTEET

- /1/ Pitkäranta, M. 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Helsinki. Ympäristöministeriö
- /2/ RT 103003. 2019. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. RT-ohjekortti. Rakennustieto Oy. Viitattu 21.3.2019.  
<https://kortistotrakennustietofi.ezproxy.puv.fi/resource/juha/content/25208#page=14>
- /3/ Kemoff, T. 2015. Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas. Helsinki. Rakennustieto Oy
- /4/ Hengitysliitto ry. Home talkoot- sivusto. 1970-luvun talojen ongelmakohdat. 2009. Viitattu 18.3.2019.  
<https://www.hometalkoot.fi/omakotitalo>
- /5/ Hengitysliitto ry. Home talkoot- sivusto. 1990-luvun talojen ongelmakohdat. 2009. Viitattu 18.3.2019.  
<https://www.hometalkoot.fi/omakotitalo>
- /6/ RT 18–11061. 2012. Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määräytyminen. RT-ohjekortti. Rakennustieto Oy. Viitattu 26.2.2019.  
<https://kortistotrakennustietofi.ezproxy.puv.fi/resource/juha/content/3369#page=1>
- /7/ Hankeselvityksen tekeminen. Kiinteistön kunnan selvittäminen. 2013. Rakentaja.fi julkaisu. Viitattu 23.3.2019  
<https://www.rakentaja.fi/artikkelit/1798/talokorjaamo.htm>
- /8/ Häkkinen, A. Rakennuslehden kysely: Pahimmillaan pientalon erityissuunnitelmat puuttuvat. 2015. Rakennuslehti artikkeli. Viitattu 20.3.2019.  
<https://www.rakennuslehti.fi/2015/01/rakennuslehden-kysely-pahimmillaan-pientalon-erityissuunnitelmat-puuttuvat/>
- /9/ Urakkasopimukset. Käsitteet. 2007. Asianajotoimisto Finsta kotisivut. Viitattu 21.3.2019.  
<https://www.urakkasopimukset.fi/tietoa/kasitteita/Rakennusosa>
- /10/ Terveelliset tilat. Riskianalyysi. 2008. Sisäilmayhdistys ry Julkaisu, Viitattu 20.3.2019.  
<http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveellisettilat/Kosteusvauriot/Mikrobit/Riskianalyysi>

- /11/ Aatsalo J. 2019. Saako koulun ilmanvaihdon sulkea yöksi? Uudet ohjeet selkeyttävät tilannetta. Rakennuslehti artikkeli. Viitattu 20.3.2019

<https://www.rakennuslehti.fi/2019/03/saako-koulun-ilmanvaihdon-sulkea-yoksi-uudet-ohjeet-selkeyttavat-tilannetta/>

- /12/ Kokko, O. 2019. Asiantuntijat neuvovat kuntia sulkemaan ilmastoinnin yöksi-rakennusyhtiön johtaja: ”Kuulostaa arveluttavalta”. Taloussanomat artikkeli. Viitattu 20.3.2019

<https://www.is.fi/taloussanomat/art-2000006025666.html>

- /13/ Terveelliset tilat. Ikkuna- ja oviliitokset. 2008. Sisäilmayhdistys ry julkaisu. Viitattu 20.3.2019

<http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Ulkoseinat/Ikkuna-ja-oviliitokset>

**LIITE 1**



## **Kiinteistökatseلمus**

**Jyrän Päiväkotі**

**23.7.2018**





## TAUSTATIEDOT

Katselmuksen kohteena on Jyrän päiväkoti ja se sijaitsee Kurikassa osoitteessa mäkitie 11.

Katselmus suoritettiin silmämääräisesti ilman rakenneavauksia.

Katselmus on jaettu kahteen osaan. Vanhaan osaan, joka on rakennettu 1977 ja laajennettuun osaan, joka on rakennettu 2008. Vanhassa osassa kerrosalaa on 666m<sup>2</sup> ja laajennuksessa 515m<sup>2</sup>, eli yhteensä rakennuksen kerrosala on 1 181m<sup>2</sup>. Rakennusten yhteydessä on 5 ulkovarastoa leikki- ja muille välineille. Vanhan rakennuksen kantavana rakenteena toimivat muuratut seinät, puupilarit sekä liimapuukannattajat, ulkoseinä verhoiltu tiilellä. Uudella puolella on puurunko ja suurimmaksi osin tiiliverhoilu.

Vanha osa on rakennettu vuonna 1977, lämmitysjärjestelmänä polttoöljy ja ilmanvaihtona koneellinen poisto. Lämmitysjärjestelmä vaihdettiin öljystä kaukolämpöön 1997. Vuonna 2008 vanhan osan yhteyteen rakennettiin 2 ryhmän laajennus. Samassa yhteydessä ilmanvaihto muutettiin täysin koneelliseksi ja lisättiin lämmöntalteenotto.

## KÄYTTÄJÄKYSELYN TULOKSET, KEVÄT 2018

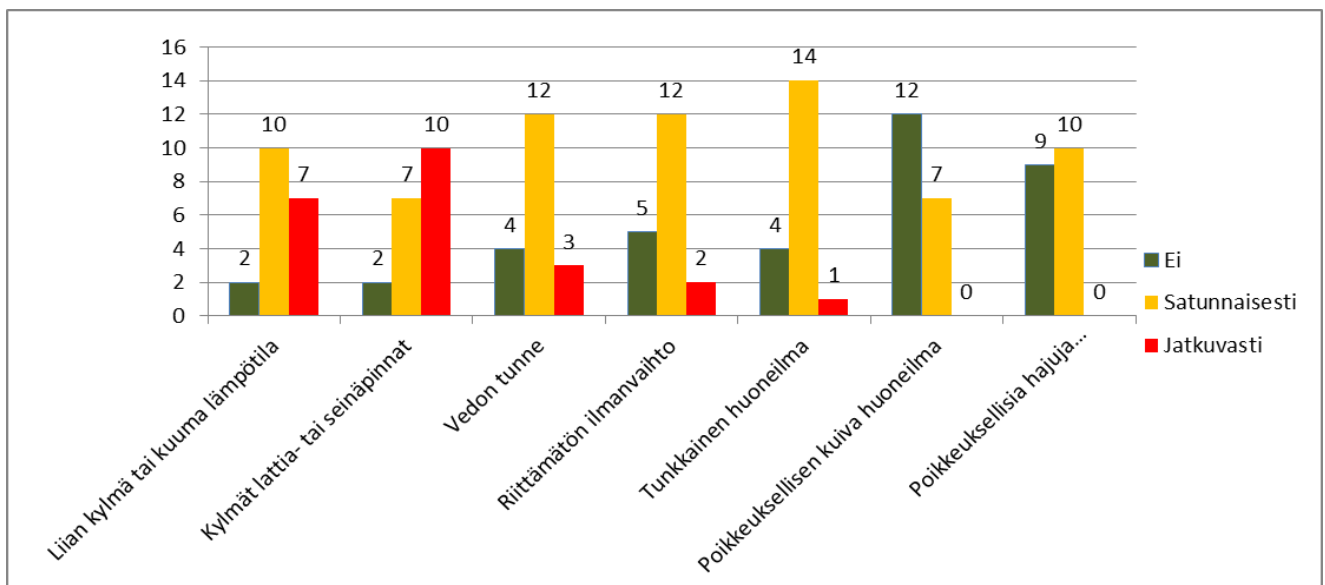
Jyrän päiväkodin henkilökunnalle annettiin mahdollisuus vastata käyttäjäkyselyyn koskien tilojen sisäilmanlaatua, lämpöolosuhteita sekä ilmastointia. Käyttäjäkyselyn tarkoituksena on selvittää käyttäjälle epämieluisat ja toimimattomat tilat. Kyselyyn vastasi yhteensä 19 henkilökuntaan kuuluvaa, koko henkilökuntaan kuuluu 23 henkilöä mukaan lukien siivoojat ja keittäjät. Myöhempana esiintyvässä taulukossa on esitetty monivalinta- kysymysten vastausjakaumat.

Käyttäjäkyselyn yhteydessä toistuivat seuraavat asiat:

- Lämpötila erojen vaihtelut vanhan ja uuden puolen välillä
- Ilmanvaihdon epätasapaino
- Katon vuodot
- Viemäriin haju (etenkin vanhalla puolella)
- Vedon tunne
- Kosteusvaurion merkit vanhoissa tiloissa
- Lattiapintojen kylmyys (vanhalla puolella)

Suurimmat epäkohdat liittyvät lämpötilaeroihin, pintojen kylmyyteen sekä sisäilman laatuun (ilma ei riittävä ja sisältää tunkkaisia hajuja, kuten viemäri, huoneilmassa).

Käyttäjän mukaan eritoten nappu- ryhmän tiloissa ihmisiä on sairastellut ja oireillut. Oireita ovat käyttäjän mukaan olleet mm. nuha ja ihottuma.



*Pylväsdiagrammi käyttäjäkyselyn monivalinta- kyselystä. Vastausprosentti oli noin 83%*

## **RAKENTEET**

### **SISÄPUOLISET**

Väliseinä on käytetty muurattuja kiviseiniä sekä maalattuja puurunkoväliseiniä. Uudella puolella osa puurunkoisista väliseinistä on kantavia. Yleisilmeeltään koko rakennus näytti sisäpuolisista osista hyvältä. Vanhalla puolella oli hieman enemmän kulumaa ja oman aikansa vanhoja pintaratkaisuja.

Käyttäjäkyselyn mukaan ympäri rakennusta on ollut viemärin hajua. Viemärien tiivistykset tulee tarkastaa ja korjata asianmukaisiksi.

Vanhalla puolella ulko-ovina ajanmukaiset teräsovet, jotka lisäävät lämpöhäviötä. Uuden puolen teräsovet vaikuttivat silmämääräisesti lämpöä pitäviltä. Vanhat teräsovet tulee vaihtaa uusiin energiatehokkuuden lisäämiseksi.

Monin paikoin vanhalla puolella ovien karmit, kiviseinien kulmat sekä puulistat ovat kuluneet tai lohkeilleet ajan saatossa. Kuluneiden pintojen maalaus on aiheellista. Samalla suositellaan maalattavaksi kaikki allaskaapit, joissa maali on päässyt lohkeilemaan ajan saatossa kosteuden vaikutuksesta.

Välitilalaatat ovat pysyneet hyvinä kaikissa vanhan puolen tiloissa. Lasten leivontakeittiön välitilassa sijaitseva muovi on osittain irti. Muovi tulee liimata asianmukaisesti takaisin seinään kokonaan irtoamisen välttämiseksi. Muutamissa tiloissa tapetti on kupruilla.

Monessa tilassa, myös uudella puolella, huoneiden kulmissa ja pystysaumoissa oli pitkiä maalin halkeamia saumoissa. Tämä johtuu seinäliitoksen elämisestä. Halkeamat voidaan korjata akryylimassalla ja maalilla.

Uudella puolella pintojen yleisilme on hyvä. Ovien karmeissa on lieviä kuluman jälkiä. Uuden puolen allaskaapit ovat pysyneet hyvinä eikä maalin lohkeamista tai kupruilua ole tapahtunut pois lukien pystysaumot. Myös välitilalaatat ovat pysyneet hyvin kiinni.

Uuden ja vanhan puolen välinen eteistila haisee käyttäjän mukaan erikoiselta ja hajun lähde on vanha kuiva lattiakaivo. Haju on neutralisoitu kaatamalla vettä kaivoon ja suljettu MERIKA umpikannella.

Eteisissä ja märkätiloissa laatoista kuului monessa paikkaa kopinaa ja yhdessä eteisessä saumalaasti on irronnut. Suositeltavaa on kiertää ja kartoittaa vanhan osan märkätilojen laattojen kiinnitysten sekä saumojen kunto.

*Kuva 1: Oven karmeissa etenkin vanhalla puolella kulumisen jälkiä*



*Kuva 2: Uuden puolen eteisen oven vieraista laatoista saumalaastia on paikoin irronnut*



*Kuva 3: Vasemmalla vanhan osan yleiskuva ja oikealla uuden osan yleiskuva*

### **ULKOPUOLISET RAKENTEET, PERUSTUKSET JA ULKOSEINÄ**

Julkisivumateriaalina koko rakennuksessa on pääosin käytetty tiiltä sekä sisäpihan puolella myös maalattua puuta ikkunoiden kohdalla sekä sadekatoksessa. Yleisilmeeltään uusi puoli näytti ulkoa hyvältä, mutta vanhassa osassa yleisilme oli korkeintaan tyydyttävä julkisivun halkeamien vuoksi.

Rakennusten yhteydessä on ulkona 5 ulkovarastoa. Vanhalla puolella varastot ovat erillään rakennuksesta, ja uudella puolella erotettu ulkoseinällä. Koneellinen ilmanvaihto ei jatku näihin tiloihin.

Päiväkoti aluetta ympäröi vihreä teräsaita. Aidan etelä portti ja osa aidasta ovat notkahtaneet ja aidassa on ruostuneita osia sekä kiinnikkeitä. Aita tulee suoristaa sekä tarpeen vaatiessa tukea, ja maalata sen vaativilta osin korroosion estämiseksi.

Maalattavat pinnat näyttivät pääosin säilyneen hyvinä. Pientä kulumaa oli havaittavissa vanhan sadekatoksen aidassa ja uuden puolen ikkunan yläpuolinen lauta oli jätetty kokonaan maalaamatta. Suositeltavaa olisi maalata ainakin ikkunan päällinen yksittäinen lauta saman sävyiseksi kuin muut laudat.

Vanhan osan julkisivussa tiilet sekä saumalaastia ovat osittain huonossa kunnossa ja halkeilleet. Lisäksi pinnalla kasvaa paljon valkoista/harmaata sammalta. Vanhan puolen tiilijulkisivun rakenne on aikansa mukainen eikä siinä ole tuuletusrakoa. Julkisivun korjaaminen on suositeltavaa seuraavan 5 vuoden sisällä.

Uudella puolella julkisivu näytti siistiltä, eikä rikkoutumia ollut silmin havaittavissa. Tuuletusreiätkin olivat asianmukaiset.

Sokkelissa näkyi molempien rakennusten osalta paikoin pituussuuntaisia halkeamia. Osassa sokkelia myös reilun kokoisia halkeamia, jotka olisi syytä paikata ennen kosteuden johtumista rakenteisiin.

Yhdyskäytävän yläpuolella räystääs oli hieman vääntynyt. Muutoin räystäät näyttivät olevan hyvässä kunnossa eikä muita korjauksia tarvitse tehdä. Rakennuksen itäisen nurkan räystääskaivo on täynnä hiekkaa. Hiekka täytyy imeä pois sadevesijärjestelmän asianmukaisen toimimisen vuoksi. Lisäksi vanhan osan välinevaraston syöksytorvea ei ole varustettu kaivolla, joten kaikki sadevesi johtuu suoraan maahan asfaltille. Lähivuosina olisi syytä lisätä räystääskaivo ja liittää se muuhun sadevesijärjestelmään.



*Kuva 4: Uuden rakennuksen nurkalla räystääskaivo ei toimi asianmukaisesti, koska putki on täynnä hiekkaa*



*Kuva 5: Porttitolppa eteläpuolella on päässyt nurjahtamaan*



*Kuva 6: Rästäs on vääntynyt yhdyskäytävän yläpuolella ja ikkunan yläpuolinen lauta on jätetty maalaamatta*



*Kuva 7: Vanhan rakennuksen sokkelissa on halkeama koillisnurkassa. Ulkoseinä-rakenne on aikansa mukainen, eli seinässä ei ole tuuletusrakoa.*





*Kuva 8: Toimiston ulkoseinässä tiilen ja saumalaastin lohkeamia*

## **KATTO- JA YLÄPOHJA RAKENTEET**

Uudessa osassa katto on peltinen konesaumattu harjakatto, täytetty puhallusvillalla. Harjakatto jatkuu hieman loivempana IV-konehuoneen kohdalla. Vanhalla puolella on puurunkoinen huopatasakatto, josta ei ole tarkempia rakennepiirustuksia. Kummallekaan katolle ei ole kiinteitä tikkaita ilkivallan vähentämiseksi.

Talvella ongelmaksi koituu kattokaivojen jäätyminen. Tasakaton kattokaivoja ei ole lämmitetty, eli kylmällä säällä ne voivat tukkeuta jäädästä tai lumesta. Kattokaiivot tulisi varustaa lämmityskaapelilla.

Tasakatolla on 12 kappaletta kattoikkunoita. Kattoikkunat ovat yläpohjan riskirakenne kosteusteknisesti ja aiheuttavat lämpöhäviötä.

Nuppujen ryhmä-/lepotilojen viereisen ruokailutilan yläpuolella muovissa oli selviä vuodon jälkiä. Muovia tuntui olevan 2 kerrosta ja muovin yläpuolella on villaa. Tilaan suoritetaan rakenneavaus tarkempaa selvitystä varten.

Vanhan osan huovasta tehty tasakatto on käyttöikänsä lopussa. Huovassa oli pakoin hajonneita kohtia ja saumoja oli päässyt aukeamaan. Pahimmat kohdat on jo korjattu bitumimassalla. Ainakin katemateriaalin uusiminen on paikallaan

mahdollisimman pian. Vesikaton muutoksen yhteydessä katemateriaali voidaan vaihtaa esimerkiksi uuden puolen kanssa identtiseen peltikattoon.

Käyttäjäkyselyn mukaan sadekatos on vuotanut suihkun lailla lähellä sisääntulo porttia. Vuodon lähellä sijaitsee sähkörasia, joka on vaaratekijä. Sadekatoksen alapinnan laudat olivat paikoin irronneet. Vuodon lähtökohta tulee varmistaa ja rakenne korjata asianmukaisesti.

Vanhan puolen yläpohjarakenteita ei rakenteita rikkomatta pääse tarkastelemaan pienen tilan vuoksi, ellei sisällä ole jossain tarkastusluukkuja. Uudenpuolen yläpohja näytti silmämääräisesti olevan kaikin puolin kunnossa.

Vuotoja sisätiloissa ei käyttäjän mukaan ole ollut kuluneen 12 kuukauden aikana. Ulkona sadekatos on viimeksi vuotanut keväällä 2018.



*Kuva 9: Huopa on ylittänyt teknisen käyttöikänsä*



*Kuva 10: Vanhan osan katon pellit ja julkisivu ovat keränneet sammalta ja likaa*

### **ALAPOHJA- JA LATTIARAKENTEET**

Molemmissa rakennuksissa on maanvarainen laatta.

Lattiapintoina valtaosassa tiloja on muovimatto. Märkätiloissa lattiapinnoilla on laatta, paitsi uuden puolen wc-tiloissa muovimatto. Mattopinta näytti silmämääräisesti pysyneen hyvänä eikä irtoamisia ollut näkyvissä koko rakennuksessa, pois lukien yhtä ryhmätilan seinää. Seinällä nosto on lähtenyt irtoamaan puolapuiden kiinnikkeen kohdalta. Matto tulee liimata takaisin ennen suurempaa repeämää.



Käyttäjien mukaan vanhalla puolella lattiapinnat ovat usein kylmiä. Leikkauskuvissa vanhalta osalla on seuraavan lainen rakenne ylhäältä alas:

- 75 mm betonivalu
- 80 mm STYROX P20
- muovikelmu 0,2 mm
- 50 mm STYROX P20

Sään kylmetessä voidaan lämpökameralla kuvata samassa yhteydessä lattiaa ja liitoskohtia sekä vanhan puolen teräsovia ja ikkunoita.

*Kuva 11: Ryhmätilan matto on lievästi irronnut*

## **TALOTEKNIikka**

### **ILMANVAIHTO**

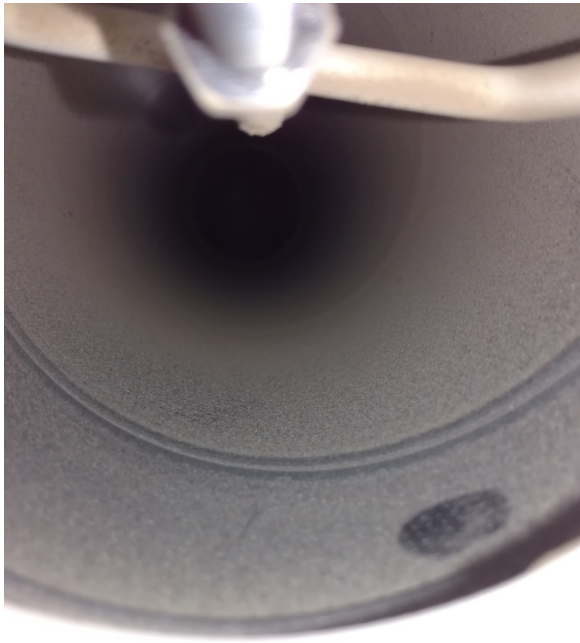
Rakennuksessa on koneellinen ilmanvaihto. IV-konehuone sijaitsee laajennetun osan päällä ja se toimii koko rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmänä.

Pikainen kävely uudella puolella osoitti ilmanlaadun erot. Uuden puolen ilmanvaihto tuntuu toimivan paremmin. Lisäselvitys on tarpeellinen yhden IV-koneen riittävydestä koko rakennukselle. Rakennukset on yhdistetty eteiskäytävällä, jossa on palo-ovet.

Käynneillä näin, että vanhan osan ryhmä- ja lepotilojen tulo- ja poistoilmakanavat ovat paikoin melko lähelle toisiaan asennettu. Osa sijoitteluista saattaa imaista tuloilman suoraan poistoilma-kanavaan. Tämä tulee tarkistaa ja korjata tarpeen vaatiessa. Vanhat poistoilmakanavat on suljettu kiertämällä.

IV-konehuoneessa yksi kanava oli saanut iskun ja lommo on tehnyt pyöreästä putkesta lähes kanttisen. Ei todennäköisesti ole suurempaa vaikutusta, mutta ammattilaisen konsultointi on suositeltavaa.

Varsinkin sisällä sijaitsevien komerovarastojen poistokanavan suulla oli paljon mustaa likaa. Myös kanavan sisällä oli melko paljon pölyä. Kanavat tulee ennen mittausten suorittamista puhdistaa pölystä ja liasta.



*Kuva 12: IV-kanava on pölyinen*



*Kuva 13: IV-putki on saanut ison lommon ja vääntynyt neliskanttiseksi päällisin osin*



*Kuva 14: Ryhmätilan vierekkäin asennetut poisto- ja tuloilma kanavat*

## LÄMPÖ, VESI JA VIEMÄRI

Vesiputkirunko on uusittu 2008 yhteydessä, muutoin kaikki lämpö ja viemäriputket ovat piirustusten mukaan alkuperäisessä kunnossa.

Uudella puolella on lattialämmitys, märkätiloissa lämmitys säätyy ulkotila-anturin toimesta ja sisätiloissa huonetermostailla.

Vanhan puolen pattereissa ei ollut vuotojen merkkejä. Pattereiden kannattimissa tosin on ruostumisen merkkejä. Myös uuden puolen patterit näyttivät asianmukaisilta eikä valuman merkkejä ollut.

Rakennuksen lämmitysmuodoksi on vaihdettu ajansaatossa kaukolämpö. Lämpötilaerot vaivaavat kaikkia tiloja ympäri vuoden. Patterien perussäätö on suositeltava toimenpide.

Laajennusosa sijaitsee itä puolella, joten aurinko paistaa suurista ikkunoista ainakin puoli päivää aiheuttaen kuumuutta myös sisätiloissa. Ikkunan kalvotuttaminen tai ylälipan rakentaminen lieventävät auringon säteilevän lämmön vaikutusta tiloihin.

Keittiön lämpötilan ongelmana on lämpöä säteilevät koneet (aamusta ainakin puoleen päivään päällä olevat), jotka tuottavat ikävän paljon lämpöä suhteellisen pieneen tilaan. Tilaan täytyy saada lisää viilennystä.

Koko rakennuksessa oli siellä täällä huonosti tehtyjä läpivientejä ja esim. muovirenkas puuttui. Käydään läpiviennit läpi ja tarpeen mukaan korjataan asianmukaisiksi.



*Kuva 15: Putkien läpivienti renkaita puuttui rakennuksessa sieltä täältä*

## SÄHKÖ

Sähköjärjestelmää on vanhaan osaan uusittu 2008 laajennuksen yhteydessä valaisimien sekä pistorasioiden osalta. Kaikki näkyvät sähkölaitteet sekä pistorasiat vaikuttivat silmämääräisesti olevan asianmukaiset eikä niiden toiminnasta ole valittu.

## YHTEENVETO

Rakennuksen vanhemmassa osassa alkaa olla jo paljon kulumisen jälkiä, etenkin katossa. Vuosia vanha bitumikermi on ohittanut teknisen käyttöikänsä ja pahimmassa tapauksessa kastellut yläpohjarakenteet. Myös kattoikkunat luovat oman riskin rakennukselle kosteusteknisesti, joten niistä luopuminen olisi ajankohtaista.

Koko rakennuksen ongelmana ovat heittelevät lämpötilat ja yhdessä tilassa sairastelujen määrä (Nuput-ryhmä).

Nuppujen ryhmätilaan suoritetaan rakenneavaus mahdollisimman pian. Tilat poistetaan käytöstä rakenneavauksen ajaksi. Rakenneavaus tehdään alakaton yläpuoliseen eristekerrokseen kohdasta, jossa merkkejä kosteudesta oli. Avauksesta tehdään helposti suljettava, esimerkiksi T-muotoinen viilto. Tarvittaessa otetaan materiaalista näyte ja lähetetään se jatkotutkittavaksi. Avauksen jälkeen muovi suljetaan tuloksien saamisen ja jatkotoimenpiteistä päättämisen ajaksi. Toimenpiteen ajaksi nuppujen ryhmätilaan tehdään pieni alipaineistettu alue pölyn ja muun epäpuhtaan tai haitallisen aineen torjunnaksi (kevyt muoviseinä sekä puhallin varustettuna letkukalvolla ikkunasta ulos).

Ulkopuolisten rakenteiden ongelmat ovat vanhan rakennuksen julkisivussa sekä päiväkotia ympäröivässä aidassa. Julkisivu tiilet ovat lohkeilleet monesta paikasta, samoin sokkeli. Korjaukset tulisi tehdä 5 vuoden sisällä, ettei lisävahinkoa pääse syntymään.

### Suosittelvat toimenpiteet

- Ilmanvaihdon mittaukset ja säädöt, sekä kanavien nuohous
- Pienet korjaustyöt (maalaukset, paikkaukset)
- Tasakaton muutostyöt
- Julkisivukorjaukset
- Vanhojen teräsovien vaihto

### KUSTANNUSARVIO

Toimenpide	Aikataulu	Kustannusarvio
Pienet korjaustyöt	2019	5 000 €
Tasakaton muuttaminen esim. harjakatoksi	20XX	130 000 €
Julkisivukorjaukset	2019 - 2022	20 000 €
IV-kanavien puhdistus + mittaukset	2018	7 500 €
Ylälippa Idän laseille	2019	2 000 €
Teräsovien vaihto energia- tehokkaampiin	2019	8 000 € ALUFront
Yhteensä	2018-20XX	180 000 € (~7000 € hätävara)



## LIITE 2

# Jyrän Päiväkoti

## Alustava riskirakenne analyysi



## SISÄLLYS

LÄHTÖTIEDOT.....	3
ASIAKIRJAT.....	4
RAKENTEET.....	5
Perustukset.....	6
Ulkoseinä.....	12
Yläpohja ja vesikate.....	17
YHTEENVETO.....	23

## Lähtötiedot

Katselmuksen kohteena on Jyrän päiväkoti ja se sijaitsee Kurikassa osoitteessa mäkitie 11.

Katselmus on jaettu kahteen osaan. Vanhaan osaan, joka on rakennettu 1977 ja laajennettuun osaan, joka on rakennettu 2008. Vanhassa osassa kerrosalaa on 666m<sup>2</sup> ja laajennuksessa 515m<sup>2</sup>, eli yhteensä rakennuksen kerrosala on 1 181m<sup>2</sup>. Rakennusten yhteydessä on 5 ulkovarastoa leikki- ja muille välineille. Vanhan rakennuksen kantavana rakenteena toimivat muuratut seinät, puupilarit sekä liimapuukannattajat, ulkoseinä verhoiltu tiilellä. Uudella puolella on puurunko ja suurimmaksi osin tiiliverhoilu.

Vanha osa on rakennettu vuonna 1977, lämmitysjärjestelmänä polttoöljy ja ilmanvaihtona koneellinen poisto. Lämmitysjärjestelmä vaihdettiin öljystä kaukolämpöön 1997. Vuonna 2008 vanhan osan yhteyteen rakennettiin 2 ryhmän laajennus. Samassa yhteydessä ilmanvaihto muutettiin täysin koneelliseksi ja lisättiin lämmöntalteenotto.

Riskirakenne analyysi keskittyy alkuperäisen osan rakenteiden arviointiin, mutta myös uuden puolen rakenteet tarkastetaan.

## **Asiakirjat**

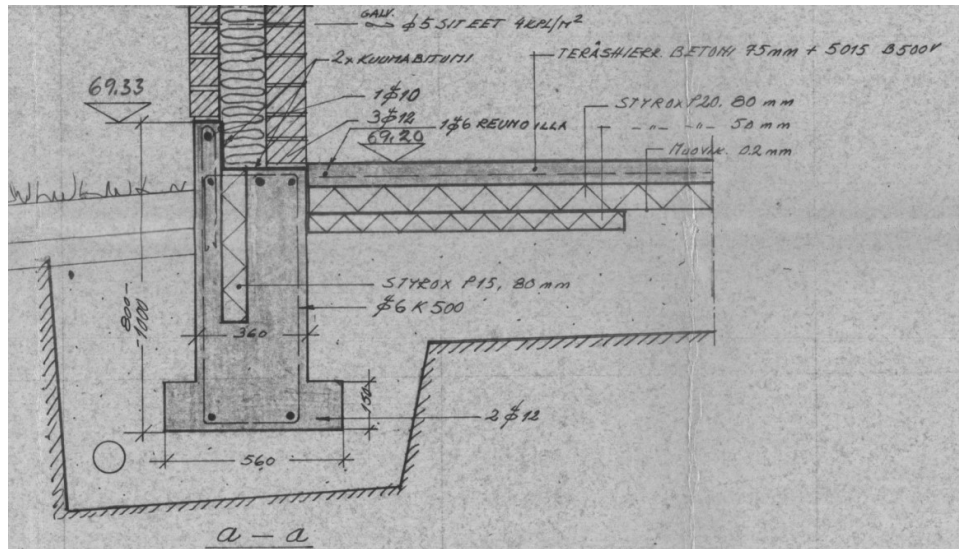
Riskirakenne analyysissä käytettävissä on ollut seuraavia asiakirjoja:

- LVI-piirustukset
- Arkkitehtipiirustukset
- Rakennepiirustukset
- Rakennetyypit

Rakennustyöselitys



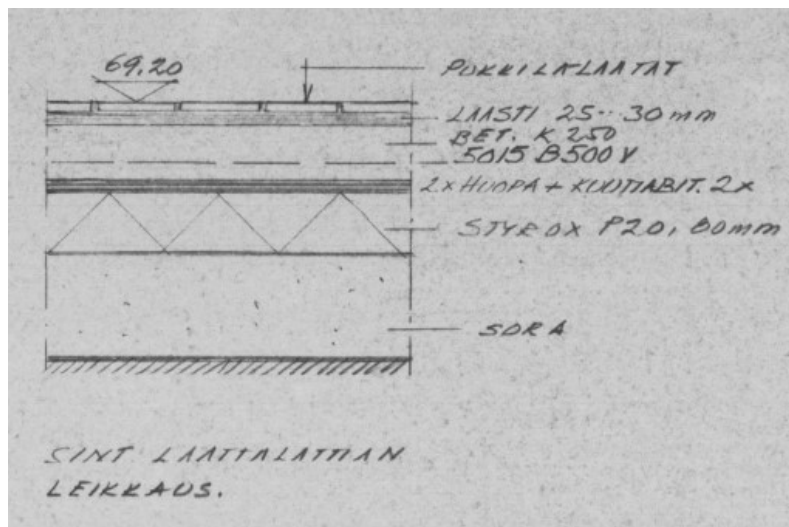
## Perustukset



*Vanhan puolen perustukset ja alapohja. Perustukset jatkuvat samana läpi rakennuksen, alapohja muuttuu märkätilojen kohdalla*

Alapohjan rakenne alhaalta ylös:

- Styrox P20 50mm (nurkissa x m leveydeltä)
- Muovikalvo 0,2mm
- Styrox P20 80mm
- Teräsbetoni-laatta 75mm
- Alapohjanliitoksessa 2x kuumabitumikaistale



*Vanhan puolen märkätilojen alapohja, laattapinta*

Märkätilojen alapohjan rakenne alhaalta ylös:

- Sora täyttö
- Styrox P20 80mm
- 2x huopa + 2x kuumabitumi
- Betonilaatta (paksuutta ei merkattu, oletetaan että sama 75mm mikä muuallakin)
- Laasti 25...30mm
- Pukkilaatat

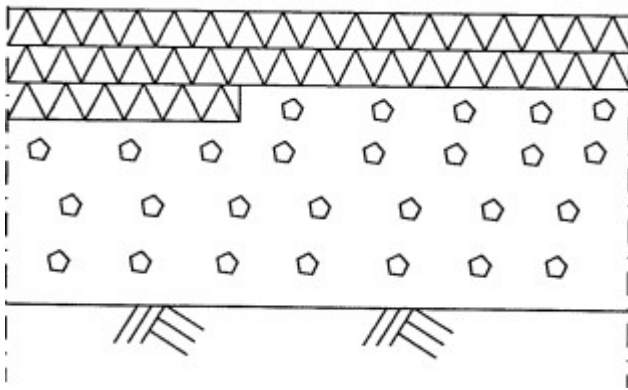
Analyysi:

Kuvan mukaan alapohjajaliitos on tehty tiiviiksi bitumikaistaleiden avulla, estäen epäpuhtauksien pääsemisen sisätiloihin. Suositeltavaa kuitenkin tarkistaa alapohjajaliitoksen tiiveys.

Sokkelin sisään on valettu 80mm paksu Styrox P15 eriste. Eriste on saattanut hajota betonin kuivuessa ja näin ollen menettää eristävyys kykyään. Eristeen kunto ja mahdolliset vauriot tulisi tarkistaa.

Piirustuksessa ei ole merkattu kuinka pitkälle reunaeristeet ulottuvat eikä rakennuksen alla olevaa maalajia. Reunaeristeen leveys sekä maalaji tulisi tarkistaa.

Märkätilojen osalta tulisi tarkistaa betonilaatan paksuus, sillä sitä ei ole merkattu kuviin.

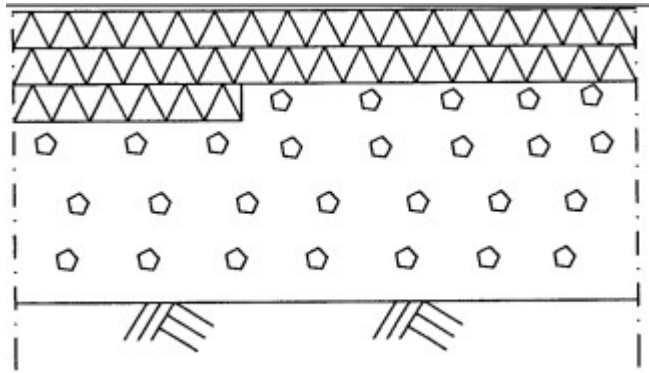


### *Alapohja yleisesti*

Rakenne alhaalta ylöspäin:

- Suodatin kangas
- $\geq 300\text{mm}$  Tiivistetty, karkea sora tai murske 6..30mm, tiiveys 90%, salaojittettu
- 100mm polystyreenilevy EPS 100 Lattia, 50+50, paitsi 1m:n levyisellä reuna-alueilla 50+50+50mm, saumat limittäin kerroksittain
- 100mm teräsbetoniaatta BY45 mukaan A-4-30, osaksi lattialämmitysputket. Raudoitus verkko #5-150 B500K, laatta irti seinästä, saumat tiivistetty. Laatan alla sitkeäsuojapaperi
- Pintamateriaalina muovimatto

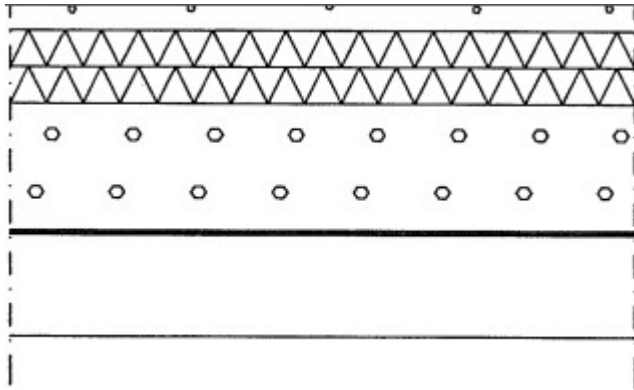




*Alapohja märkätiloissa (WC)*

Rakenne alhaalta ylöspäin:

- Suodatin kangas
- $\geq 300\text{mm}$  Tiivistetty, karkea sora tai murske 6..30mm, tiiveys 90%, salaojittettu
- 100mm polystyreenilevy EPS 100 Lattia, 50+50, paitsi 1m:n levyisellä reuna-alueilla 50+50+50mm, saumat limittäin kerroksittain
- 100mm teräsbetoni-laatta BY45 mukaan A-4-30, osaksi lattialämmitysputket. Raudoitus verkko #5-150 B500K, laatta irti seinästä, saumat tiivistetty. Laatan alla sitkeäsuojapaperi
- Pintamateriaalina hitsattu muovimatto, joka toimii veden eristyksenä.



### *Uusittu alapohja keittiö ja pyykinpesutila*

Rakenne alhaalta ylöspäin:

- Vanha alapohjasora
- 200mm Vanhan alapohjasoran tilalle vaihdetaan 200mm tiivistetty karkea sora tai murske 6..32mm, tiiveys 90%
- 100mm Solupolystyreenilevy EPS 100 LATTIA, 50+50 mm, saumat limitittäin eri kerroksissa
- Suodatin kangas
- 80..100mm Teräsbetonilaatta BY45 mukaan A-4-30, Raudoitusverkko #5-150 B500K, kallistettu, laatta irti seinästä, saumat tiivistetty
- Altra muovimatto, joka toimii vedeneristyksenä, nostetaan seinille 150 mm

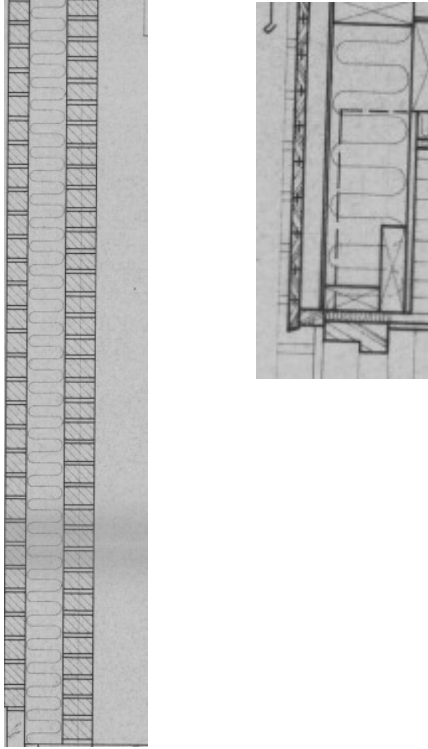
Analyysi:

Maanvaraisessa laatussa on käytetty sitkeää suojapaperia eristekerroksen päällä. Suojapaperin tarkoituksena on ottaa vastaan betonin kuivumiskutistuksessa tapahtuvaa vetoa, etteivät eristelevyt rikkoudu. Suojapaperilla on kuitenkin riski vaurioitua nousevan kosteuden seurauksena, ja tiivistysten pettäessä epäpuhtaus (kosteus- tai mikrobivaurion aiheuttama) pääsee huoneilmaan alapohjan alipaineen vuoksi.

Keittiön ja pyykinpesutilojen uusittuun alapohjaan on jätetty vanhaa alapohja soraa. Sora ei itsessään homehdu, mutta soran pinnalla olevat orgaaniset epäpuhtaudet sen sijaan homehtuvat. Jos vanhassa sorassa on mikrobikasvustoa, siirtyy se myös uuteen alapohjasoraan.

Muovimattojen käyttö lattiamateriaalina on ollut kiistelty aihe viime aikoina. Kun muovimaton alle pääsee kosteutta (muovimatto laitettu liian aikaisin ja laatta vielä kostea, tai kosteus nousee maasta kapilaarisesti) syntyy VOC- päästöjä, jotka ovat haitallisia. Sisäilmaongelmien ilmetessä muovimatot tulee tutkia kaikista tiloissa, joissa niitä on käytetty

## Ulkoseinä



*Vanhan puolen ulkoseinä rakenne (vasen kuva) sekä ikkunan yläpuolinen rakenne (oikea kuva)*

Ulkoseinän rakenne ulkoa sisälle päin:

- Moduulitiili 285 x 85 x 85
- KL – 20 – 15 (Väli 160 mm)
- Kantava tiiliseinä 130 mm + tiilitasoite

Ikkuna yläpuolisen seinän rakenne ulkoa sisälle päin:

- 19 x 70 mm vaakapaneeli
- 45mm ilmarako
- 4,5mm lujalevy
- KTL- 175 tai vastaava
- Höyrynsulku
- 13mm Gyproc

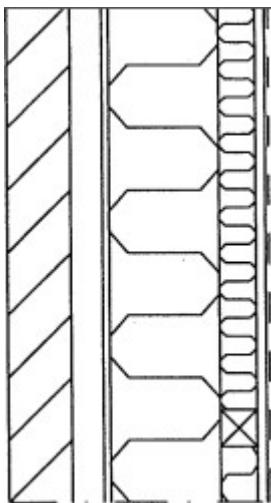
### Analyysi:

Ulkoseinärakenne on tiili-villa-tiili riskirakenne, jonka ongelmat perustuvat tuuletus raon puuttumiseen. Viistosateen kostuttama seinärakenne ei pääse tuuletumaan, koska ilmarakoa ei ole jätetty tai se on usein tukkeutunut laastista. Seinän eriste kerroksessa on riski kosteus- tai mikrobivauriolle.

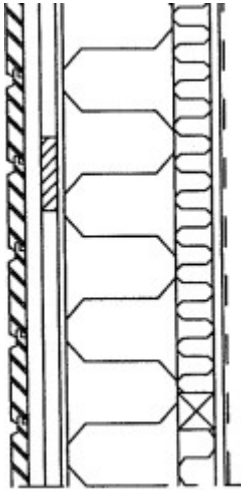
Ylemmän osan lämmöneristeestä ei ole annettu selvää materiaalia, joten eristeen materiaali tulisi varmistaa.

### *Ulkoseinä muurattu, uusipuoli*

Rakenne ulkoa sisälle päin:



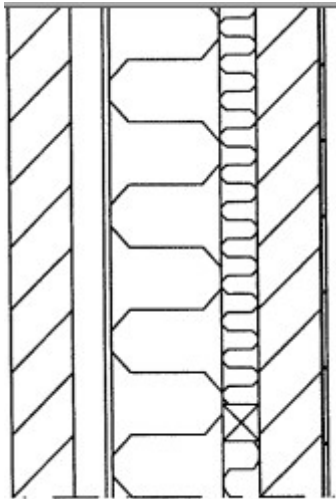
- 85mm moduulitiilimuuraus rak. sel. mukaan, puhtaaksimuuraus, saumaus muurauksen yhteydessä
- 43mm Tuuletettu ilmarako
- 9mm tuulensuojakipsilevy Gyproc GTS9
- 150mm mineraalivilla ja puurunko 150x50 k600
- 50mm mineraalivilla ja vaakakoolaus 50x50 k600
- 0,2mm höyrinsulkumuovikelmu, saumat limittäin > 150mm koolauksen kohdalle ja teipaten
- 13mm kipsilevy Gyproc GEK13, reunaohennettu, ruuvikiinnitys valmistajan ohjeen mukaan
- Pintamateriaali huoneselityksen mukaan
  - Rungon alajuoksu kestopuuta



*Ulkoseinä puupaneelaus, uusipuoli*

Rakenne ulkoa sisälle päin:

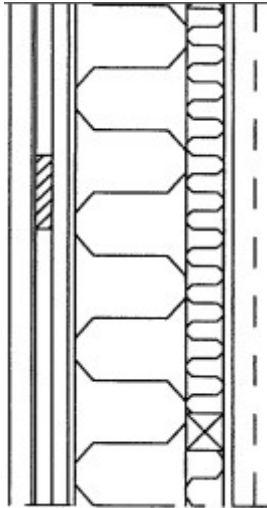
- Ulkoverhouslaudoitus rak.sel mukaan, vaakapaneelaus
- 22+22mm ristiin koolaus 22x100 k600 + 22x100 k600 ja tuuletettu ilmaraako
- 9mm tuulensuojakipsilevy
- 125mm mineraalivilla ja puurunko 125x50 k600
- 0,2mm höyrynsulkumuovikelmu, saumat limittäin > 150mm kollauksen kohdalla ja teipaten
- 13mm kipsilevy Gyproc GEK 13, reunaohennettu, ruuvikiinnitys valmistajan ohjeen mukaan
- Pintamateriaali huoneselityksen mukaan
  - Rungon alajuoksu kestopuuta



*Ulkoseinä märkäeteinen, uusipuoli*

Rakenne ulkoa sisäänpäin:

- 85mm moduulitiilimuuraus rak.sel. mukaan, puhtaaksimuuraus, saumaus muurauksen yhteydessä
- 43mm tuuletettu ilmarako
- 9mm tuulensuojakipsilevy Gyproc GTS9
- 150mm mineraalivilla ja puurunko 150x50 k600
- 50mm mineraalivilla ja vaakakoolaus 50x50 k600
- 85mm KAHI- väliseinäpönttiharkot, muurataan ohutsaumamuurauksena ko. käyttöön soveltuvalla kiinnityslaastilla valmistajan ohjeiden mukaan. Vedeneristys laattojen valmistajan ohjeen mukaan.
  - Rungon alajuoksu kestopuuta
  - Viereiseen ulkoseinään höyrynsulkumuovikelmu liitetään tiiviisti tämän seinän sisäpuolen tiiliseinää vasten



*Ulkoseinä IV-konehuone, uusipuoli*

Rakenne ulkoa sisäänpäin:

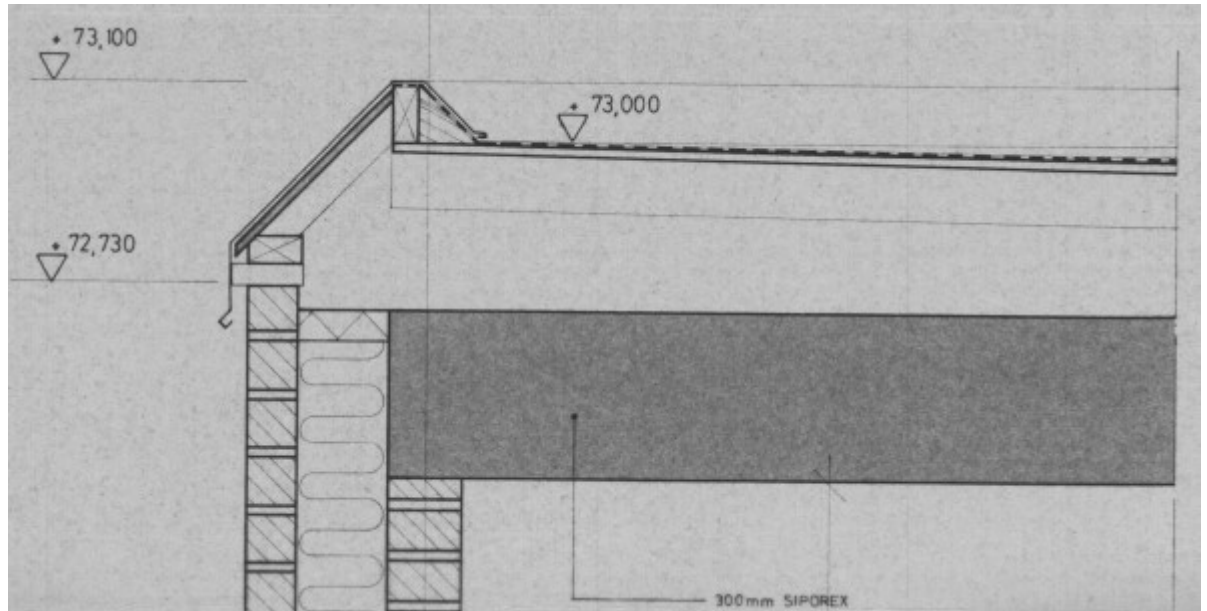
- 35mm muovipinnoitettu, kuumasinkitty, profiilipelti t=0,6mm pystyasennus
- 22mm+22mm ristiin koolaus 22x100 k600 + 22x100 k600 ja tuuletettu ilmarako
- 9mm tuulensuojakipsilevy Gyproc GTS9
- 150mm mineraalivilla ja puurunko 150x50 k600
- 50mm mineraalivilla ja vaakakoolaus 50x50 k600
- 0,2mm hyörynsulkumuovikelmu, saumat limitetään > 150mm koolauksen kohdalla ja teipaten
- 13mm kipsilevy Gyproc GEK 13, reunaohennettu, ruuvikiinnitys valmistajan ohjeen mukaan
  - Sisäpintaan akustointimineraalivilla t=30mm rak.sel. mukaan
  - Rungon alajuoksu kestopuuta

Analyysi:

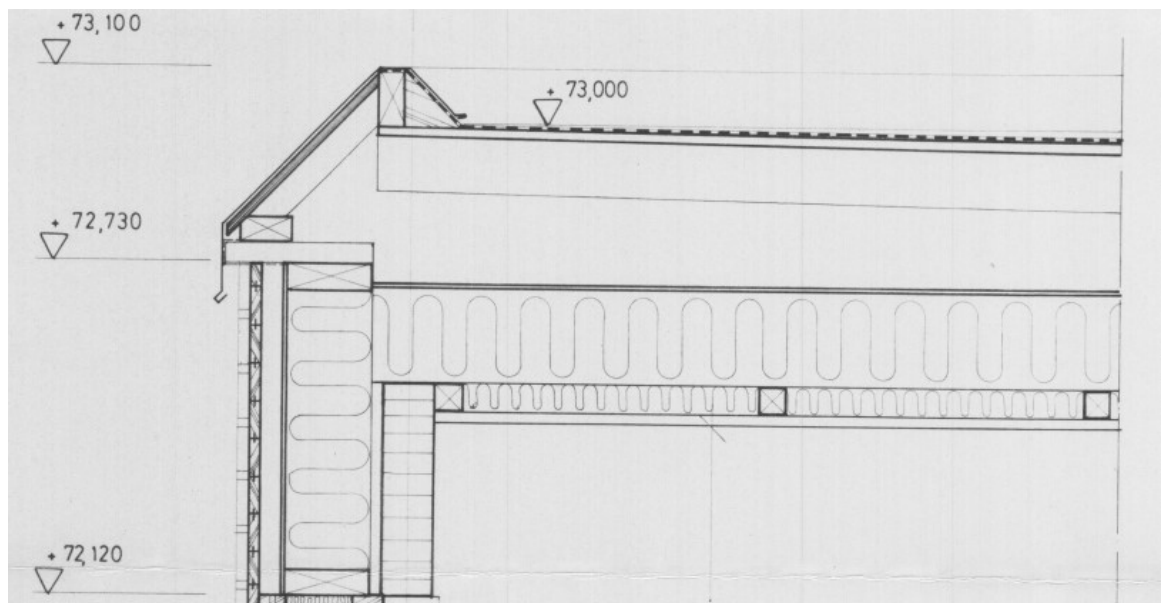
Muuratun julkisivun osalta tulee tarkistaa tuuletusraon toimivuus. Tuuletusrako on mahdollisesti tukkeutunut laastista. Tulee myös tarkistaa alimman tiilirivin kohdalla, että joka kolmannessa välissä sauma on jätetty auki tuuletusta varten.



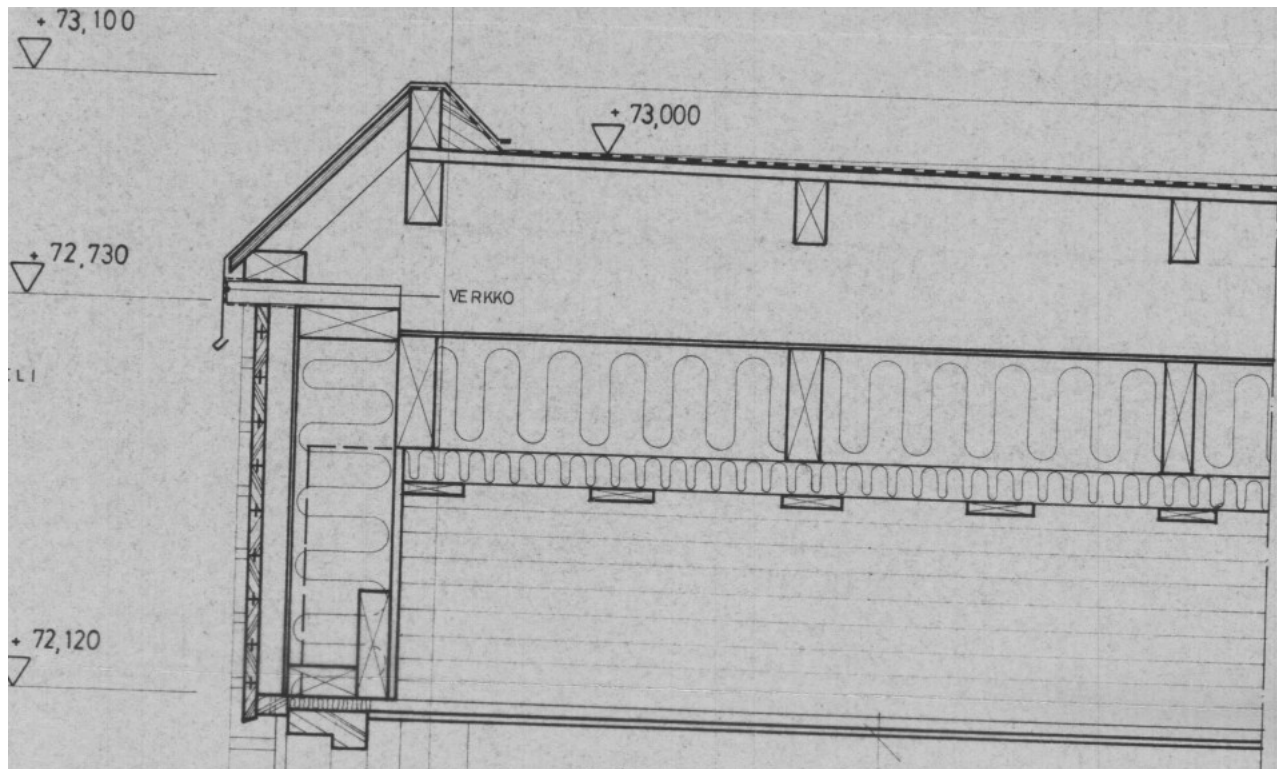
## Yläpohja ja vesikate



*Teknisen tilan yläpohja- ja kattorakenne vanhalla puolella*



*Korkean salin yläpohja- ja kattorakenne vanhalla puolella*



*Yläpohja- ja kattorakenne muualla vanhalla puolella*

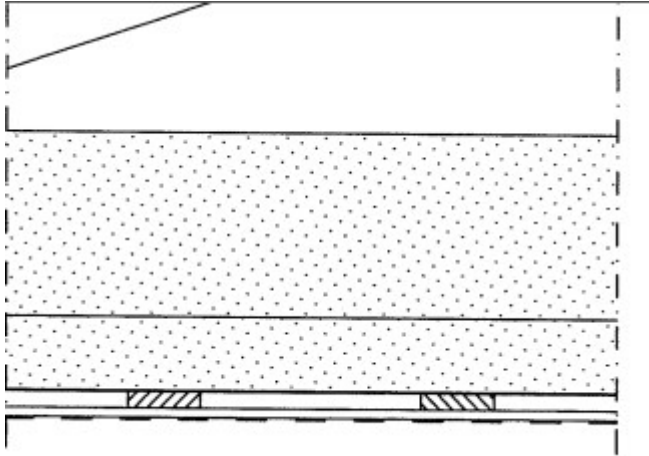
Yläpohjan rakenne ylhäältä alaspäin, mukaan lukien vesikatto:

- 3 x Huopakate siroteella
- 20 x 95 mm mitallistettu ponttilauta
- 4,5mm lujalevy
- KTL- 175 tai vastaava
- Höyrynsulku
- KL – 40 – 5
- 400 mm liimapuukannate
- Alas laskettu katto

### Analyysi:

Vanhan osan yläpohja rakenteen ongelmana on vähäinen tuuletustila. Piirustuksissa ei ole merkitty eikä mainittu tuuletustilan korkeutta. Jos kosteutta pääsee yläpohjatilaan esimerkiksi vesikatteen läpi, ei eristekerros pysty kuivumaan. Suositeltavaa on tarkistaa yläpohjan tuulettavuus.

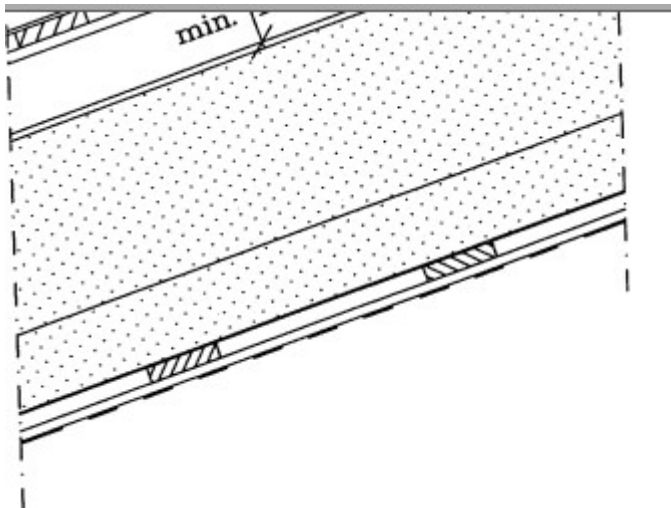
Vesikatto on bitumihuopainen tasakatto. Vuosien kuluessa bitumihuovan saumat alkavat veden jäätyminen seurauksena ja kosteus pääsee yläpohjatilaan. Saumat on syytä tarkistaa, samoin myös kattokaivojen toimivuus. Katolla on myös 12 kappaletta kattoikkunoita, jotka luokitellaan riskirakenteeksi. Yleensä niiden liitoksen eivät ole pitkällä aikavälillä pitäviä ja ne alkavat vuotamaan kosteutta/vettä yläpohjatilaan sekä suoraan huoneistoon. Ikkunoiden liitos katteeseen suositellaan tarkistettavaksi. Kattoikkunoista ei löytynyt detaljikuva.



*Yläpohja yleisesti rakennuksessa*

Rakenne ylhäältä alaspäin:

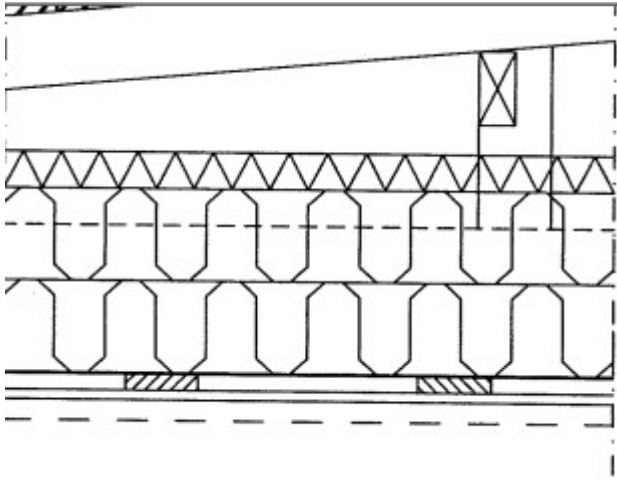
- 0,6mm kuumasinkitty, muovipinnoitettu konesaumattu peltikate rak.sel. mukaan.
- 22mm aluslaudoitus 22 x100 k150, räystäältä ja harjalta 500mm umpi-laudoitus
- 22mm Rimat 22x50 kattotuolien päällä
- Aluskate, katteen valmistajan suosittalema, ulotetaan räystäään ulkoreunaan. Puuristikkokannattajat rak. piir. mukaan k 900 ja tuulettuva ilmatila, reunoilla tuulenohjaimet
- 350 mm puhallusmineraalivilla + painumavara tai mineraalivilla, sekä ristikkojen alapaarre
- 0,2mm höyrynsulkumuovikelmu, saumat limittäin > 150mm kattokannattajien kohdalla ja teipaten
- 22mm harvalaudoitus 22x100 k400
- 13mm kipsilevy Gyproc GN 13 reunaohennettu, ruuvikiinnitys levyn valmistajan ohjeiden ja rak.sel. mukaan.
- Pintamateriaali huoneselityksen mukaan



*Yläpohja vino sisäkatto (Sali)*

Rakenne ylhäältä alaspäin:

- 0,6mm kuumasinkitty, muovipinnoitettu konesaumattu peltikate rak.sel. mukaan.
- 22mm aluslaudoitus 22 x100 k150, räystäältä ja harjalta 500mm umpi-laudoitus
- 22mm Rimat 22x50 kattotuolien päällä
- Aluskate, katteen valmistajan suosittelema, ulotetaan räystäään ulkoreunaan. Puuristikokannattajat rak. piir. mukaan k 900
- Tuulensuojakipsilevy Gyproc GTS9, ristikoiden yläpaarteiden väliin ja tuulettuva ilmatila
- 350 mm puhallusmineraalivilla + painumavara tai mineraalivilla, sekä ristikkojen alapaarre
- 0,2mm höyrinsulkumuovikelmu, saumat limittäin > 150mm kattokannattajien kohdalla ja teipaten
- 22mm harvalaudoitus 22x100 k400
- 13mm kipsilevy Gyproc GN 13 reunaohennettu, ruuvikiinnitys levyn valmistajan ohjeiden ja rak.sel. mukaan.
- Pintamateriaali huoneselityksen mukaan



### *Yläpohja IV-konehuone*

Rakenne ylhäältä alaspäin:

- Vedeneristys käyttöluokka VE80, kaltevuus väh. jireissä 1:60, kumibitu-mikermi
- 23mm raakaponttilauta
- 100mm vesikaton selkäpuut 100x50 k900 rak.piiir. mukaan. Vesikaton runkorakenteet rak.piiir. mukaan ja tuuletettu ilmatila
- 50mm tuulensuojamineraalivilla
- 250 mm mineraalivilla (125mm+125mm)
- Puukannattajat rak.piiir. mukaan K600
- 0,2mm Höyrynsulkumuovikelmu, saumat limittäin >150 mm kattokannattajien kohdalla ja teipaten
- 22mm harvalaudoitus 22x100 k400
- 13mm kipsilevy Gyproc GN 13 reunaohennettu, ruuvikiinnitys levyn valmistajan ohjeiden ja rak.sel. mukaan.
- Pintamateriaali huoneselityksen mukaan

Analyysi:

Vinon sisäkaton kohdalla tuuletusrako on saattanut jäädä pieneksi, jolloin ilma ei pääse kulkemaan odotetulla tavalla. Tuuletuksen toimivuus tulisi tarkistaa.

**Yhteenveto**

Molemmilta puolilta ongelmia löytyy, mutta vanhalla puolella niitä luonnollisesti löytyy enemmän esimerkiksi ajanmukaisen tiili-villa-tiili julkisivun sekä tasakatto rakenteen takia. Uuden puolen ongelmat ovat lähinnä tarkistettavia asioita, eikä vauriota ole välttämättä tapahtunut. Vanhalla puolella mahdollisesti ilmenevät ongelmat rakenteissa ovat ajan kuluessa tulleita, eivät äkkiseltään ilmestyneitä. Esimerkiksi tasakaton bitumikermin saumat yleensä repeilevät, kun vesi jäätyy ja laajenee.

## LIITE 3

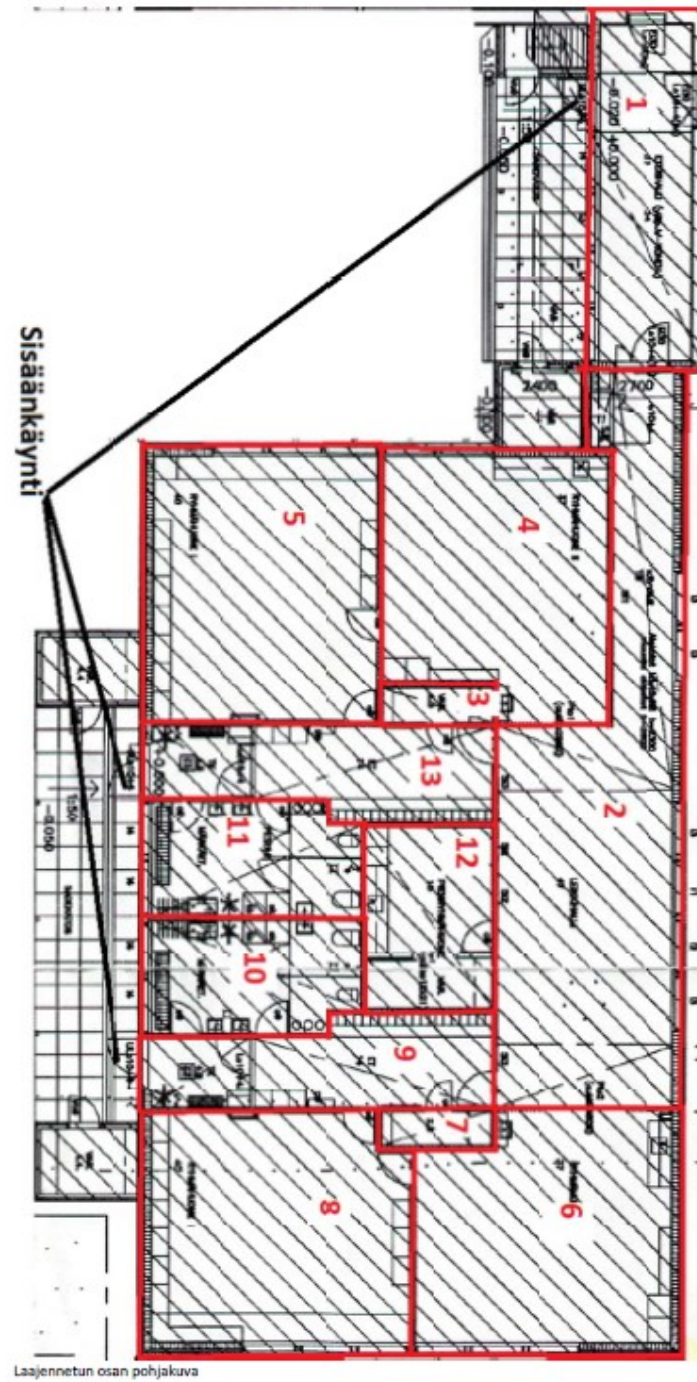
Käyttäjäkysely	Jyrän päiväkoti	Päivänmäärä:
<p><b>1. Kuinka kauan olette työskennelleet tässä rakennuksessa?</b></p> <p>Alle 2 vuotta <input type="checkbox"/> Yli 2 vuotta <input type="checkbox"/> Yli 3 vuotta <input type="checkbox"/></p> <p><b>2. Missä ryhmässä ja huonetilassa työskentelette pääasiallisesti?</b></p> <p>Tarkastakaa tilan numerointi raportin lopussa olevasta pohjapiirroksesta. _____ (Voit myös merkitä suoraan pohjekuvaa ympäröimällä)</p> <p><b>3. Työpisteenne sisäilman laatu:</b></p> <p>Oletteko havainneet työpisteellänne:</p> <p><i>ilman kylmää tai kuumaa lämpötilaa:</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ei</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, satunnaisesti</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, jatkuvasti</p> <p><i>kyimä lattia- tai seinäpintoja:</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ei</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, satunnaisesti</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, jatkuvasti</p> <p><i>vedon tunnetta:</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ei</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, satunnaisesti</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, jatkuvasti</p> <p><i>riittämätöntä ilmanvaihtoa:</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ei</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, satunnaisesti</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, jatkuvasti</p> <p><i>tunkkaista huoneilmaa:</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ei</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, satunnaisesti</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, jatkuvasti</p> <p><i>poikkeuksellisen kuivaa huoneilmaa:</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ei</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, satunnaisesti</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, jatkuvasti</p> <p><i>poikkeuksellisia hajuja huoneilmassa:</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ei</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, satunnaisesti</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, jatkuvasti</p>	<p><b>4. Oletteko havainneet ilmanvaihdossa muita puutteita?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ei</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä, missä? _____</p> <p><b>5. Oletteko havainneet tiloissa vesivuotoja tai mahdollisia merkkejä kosteusvaurioista? Merkit mahdollisia merkkejä kosteusvaurioista? Merkit voivat olla esimerkiksi tummumia, värimuutoksia tai pintamateriaalien irtoamista. Missä tiloissa merkkejä on havaittu? Ilmoittakaa tilan numero oheisen pohjapiirroksen mukaisesti. Voitte myös merkitä havainnot suoraan pohjapiirrokseen.</b></p> <p>_____</p> <p><b>6. Oletteko havainneet tiloissa poikkeuksellisia hajuja sisäilmassa, kuten maakellarin haju, viemäriin tai kemiallisiin materiaaliasteisiin viittäves haju? Missä tiloissa? Ilmoittakaa tilan/tilojen numerot oheisen pohjapiirroksen mukaisesti. Voitte myös merkitä havainnot suoraan pohjapiirrokseen.</b></p> <p>_____</p> <p><b>7. Epäilettävä sisäilman aiheuttavan talle haittaa? Mitä tiloja epäily koskee? Ilmoittakaa tilan/tilojen numerot oheisen pohjapiirroksen mukaisesti. Voitte myös merkitä havainnot suoraan pohjapiirrokseen.</b></p> <p>_____</p> <p><b>8. Liittyvätkö sisäilman laadun ongelmat mielestänne johonkin erityiseen säätöolosuhteeseen tai vuodenaikaan? Mihin? _____</b></p> <p><b>9. Haluatteko antaa muuta palautetta lämpöolosuhteisiin, ilmanvaihtoon, kosteusvaurioihin tai sisäilman laatuun liittyen? _____</b></p> <p><b>10. Muuta huomioitavaa? Voitte kirjoittaa paperin kääntöpuolelle.</b></p> <p><i>Laajennetun- sekä vanhan osan pohjakuva seuraavilla sivuilla tilat numeroituna.</i></p> <p>Kiitos vastauksistanne.</p>	
<p><i>Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus</i></p>		



Käyttäjäkysely

Jyrän päiväkoti

Päivänmäärä:

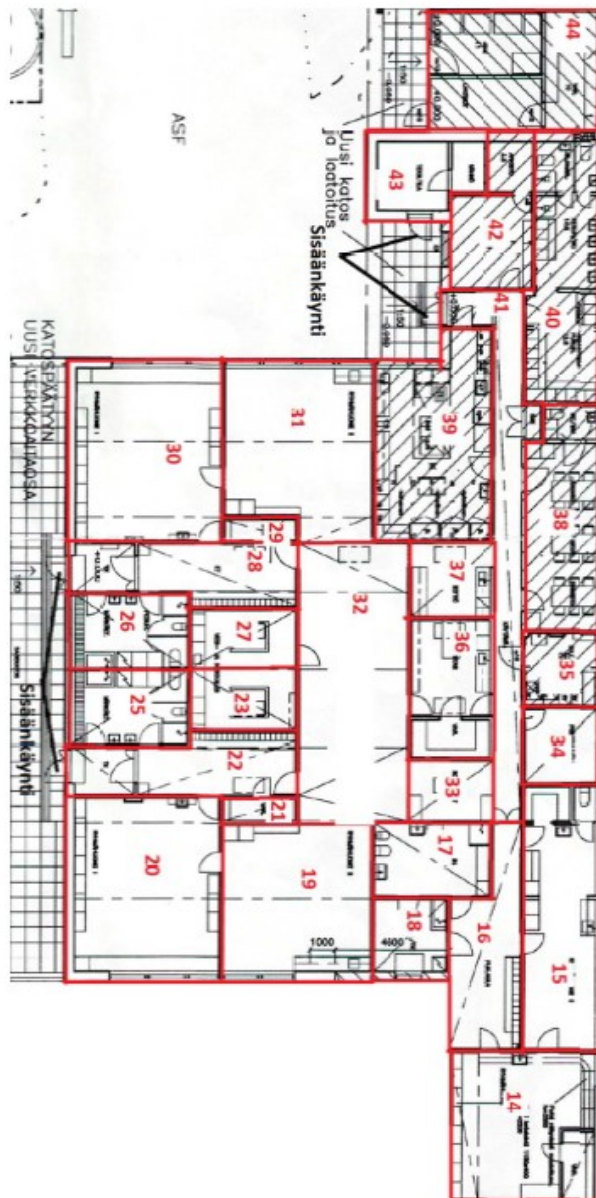


Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Käyttäjäkysely

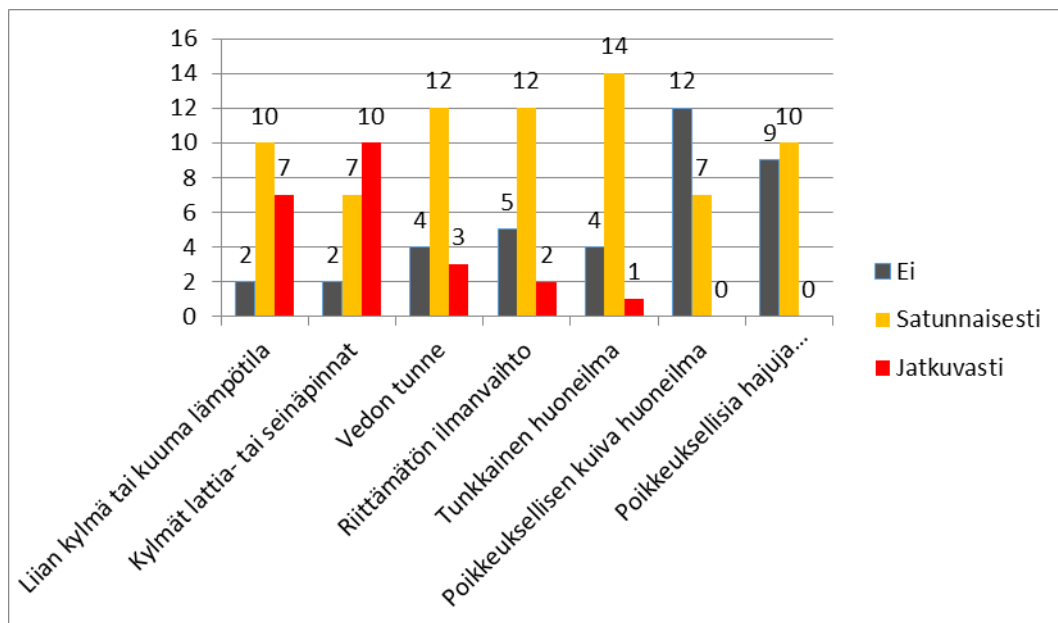
Jyrän päiväkot

Päivänmäärä:



Vanhan osan pohjakuva

Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Käyttäjäkyselyn tulokset.