

# **Nykyteknologia avuksi saneerauskohteissa**

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus

Syksy 2024

Saija Lahti

Koulutuksen nimi

Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus

Tekijä Saija Lahti

Työn nimi Nykyteknologia avuksi saneeraus kohteissa

Ohjaaja Timo Väisänen

Tiivistelmä

Vuosi 2024

---

Tämä opinnäytetyö käsittelee saneerauskohteiden suunnittelua ja dokumentointia 360°-kameran avulla. Työn tavoitteena oli tutkia 360°-kameran käytön hyötyjä ja haasteita saneerausprojekteissa sekä kehittää menetelmiä kameran tehokkaaseen hyödyntämiseen.

Opinnäytetyön keskeinen sisältö koostuu kuudesta kappaleesta, joissa käsitellään muun muassa 360°-kameran käyttöön liittyviä teknisiä haasteita, kuvausrajoituksia ja eettisiä näkökohtia. Lisäksi työssä esitellään ratkaisuja ja suosituksia, joiden avulla voidaan saavuttaa parempi suunnittelutarkkuus ja saneerauskohteiden dokumentaatio.

Tutkimustulokset osoittavat, että 360°-kameran käyttö tarjoaa arvokkaita näkemyksiä saneerauskohteista ja edistää tehokkaampaa suunnittelua. Laajempi näkökulma mahdollistaa yksityiskohtien tarkemman hahmottamisen ja auttaa luomaan tarkempia ja todenmukaisempia saneeraussuunnitelmia. Lisäksi 360°-kameralla luotu dokumentaatio parantaa projektin johdonmukaisuutta ja auttaa vähentämään virheitä suunnitelmissa.

Opinnäytetyön johtopäätöksenä todetaan, että 360°-kameran käyttö saneerauskohteissa on hyödyllistä ja mahdollistaa paremman suunnittelun ja dokumentaation. On kuitenkin tärkeää ottaa huomioon yksityisyyden suojan määräykset ja tekniset haasteet, jotta kameran käyttö on eettisesti ja laillisesti kestävä.

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Granlund Häme Oy:n kanssa, joka tarjosi tietoa ja tukea työn toteutuksessa. Työ tarjoaa hyödyllistä tietoa ja suosituksia saneerauskohteiden suunnittelijoille, jotka hyödyntävät 360°-kuvauksen mahdollisuuksia.

Avainsanat 360°-kamera, Suunnittelu, Sähkösuunnittelu, Dokumentointi, Saneeraaminen, Korjausrakentaminen

Sivut 27 sivua

Name of Degree Programme in  
Electrical and Automation Engineering

Author Saija Lahi

Subject Utilizing Modern Technology in Renovation Projects

Supervisors Timo Väisänen

Abstract

Year 2024

---

This thesis explores the application of a 360° camera in the planning and documentation of renovation projects. The primary aim of this study was to investigate the advantages and challenges associated with using a 360° camera in renovation projects and to develop effective methodologies for its utilization. The thesis comprises six sections that cover various aspects, including imaging restrictions, and ethical considerations relevant to the use of a 360° camera. Furthermore, this thesis presents proposed solutions and recommendations to enhance design precision and documentation in renovation projects.

The findings demonstrate that the implementation of a 360° camera yields valuable insights into renovation sites, enabling more efficient planning processes. A 360° camera provides a comprehensive viewpoint, enabling a thorough comprehension of the spatial environment and facilitating the development of precise and authentic renovation plans. Additionally, the utilization of 360° camera documentation improves project consistency and reduces errors in the plans.

Based on the conclusions drawn from this study, the integration of a 360° camera in renovation projects proves beneficial, enabling enhanced design outcomes and documentation. Nevertheless, it is crucial to consider imaging restrictions, comply with privacy regulations, and address technical challenges to ensure the ethical and legal implementation of this technology.

This thesis project was conducted in collaboration with Granlund Häme Ltd., who provided valuable support and information throughout the research process. The insights and recommendations presented in this work offer valuable guidance to designers involved in renovation projects seeking to leverage the potential of 360° imaging.

Keywords Renovation projects, 360° camera, design, Documentation, Electrical design, Repair construction

Pages 27 pages

# Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	360° Kamera ja Insta360 Studio .....	2
2.1	Kuvanmuokkausohjelma Insta360 Studio 2022 .....	3
2.2	360° Kuvauksen hyödyntäminen .....	3
2.3	360° Kuvauksen haasteet.....	4
2.4	Uudet tekniikat ja 360° kuvaus.....	5
3	3D-ohjelmalla mallinnus.....	6
3.1	Mallinnus .....	7
3.2	3D-mallinnusohjelmiston monipuoliset ominaisuudet.....	8
4	Saneeraus.....	11
4.1	Saneerauksen merkitys ja rooli.....	11
4.2	Viranomais määräykset .....	11
4.3	Saneerauksen eri toimintamuodot.....	12
4.3.1	Peruskorjaus.....	12
4.3.2	Perusparannus.....	13
4.3.3	Uudistaminen.....	14
4.3.4	Lisärakentaminen.....	14
4.3.5	Konservointi.....	15
4.3.6	Entisöinti .....	16
4.3.7	Saneerauksen tekninen käyttöikä ja kestävyys .....	16
5	Taloyhtiölle linjasaneerauksen suunnittelu .....	17
5.1	Tietomallipohjainen suunnittelu ja apuvälineet.....	17
5.2	Koordinointi, kommunikointi ja suunnittelun merkitys projektissa.....	19
5.3	Keskuskaavioiden merkitys uuden pääkeskuksen suunnittelussa.....	20
5.4	Projektiin liittyvät aikarajat ja lopputulos .....	21
6	360°-kameran käyttö saneerauskohteissa.....	22
6.1	Haasteet ja ratkaisut .....	22
6.2	Saneerauskohteen dokumentointi .....	23
6.3	Saneerauskohteen ongelmien selvittäminen.....	24
7	Päätelmä .....	25

## Kuvat

Kuva 1 Insta360 ONE X2-kamera (Insta360, 2023) .....	2
Kuva 2. 360°-kuvan avulla katsoja pääsee tilan keskiöön. (360ViSi, 2023).....	4
Kuva 3. Granlund Häme Oy, Toimiston mallinnus.....	7
Kuva 4. Granlund Häme Oy, Toimiston mallinnuksessa kulkeminen .....	8
Kuva 5. Matterpoint mallinnuksesta mitattu kivijalan korkeus. (Matterport, 2023)	9
Kuva 6. Matterport mallinnus, konehuoneen mekaniikan infopisteet. (Matterport, 2023) .....	10
Kuva 7. Matterportin mallinnuksessa tuodaan esille seinän lopputulos. (Matterport, 2023) .....	10
Kuva 8. Saneerauskohteen peruskorjaus, tele ja ilmastointi uudistetaan kokonaan. .....	13
Kuva 9. Saneerauskohteen perusparannus, korjauksessa muutetaan seinän rakennetta .....	14
Kuva 10. Projektin valaisinluettelo.....	18
Kuva 11. Taloyhtiön porrashuoneiden välinen käytävä.....	19
Kuva 12. Saneerauskohteen alkuperäiset pää- ja kiinteistökeskuksen kaaviot.	20
Kuva 13. Remontoidun ja alkuperäisessä kunnossa olevan huoneiston ryhmäkeskus .....	23

## **Liitteet**

Liite 1: Asiakirjaluettelo

## Lyhenteet ja termit

**Deepfake:** Tekoälyyn pohjautuva tekniikka, joka mahdollistaa videoiden, äänen ja valokuvien manipuloinnin äärimmäisen uskottavasti. Tekniikan nimi on yhdistelmä sanoista "deep learning" (syväoppiminen) ja "fake" (vale).

**DWG:** CAD-piirustuksen tiedostomuoto

**Törmäystarkastelu:** tärkeä osa suunnittelutyötä erityisesti monimutkaisten 3D-mallien kohdalla, kuten rakennusten ja koneiden suunnittelussa. Tämän avulla varmistetaan, että suunniteltu rakenne on fyysisesti toimiva ja että osat eivät mene päällekkäin, mikä voisi aiheuttaa ongelmia valmistus- tai käyttövaiheessa.

**Renderöinti:** Prosessi, jossa tietokoneohjelma luo kaksi- tai kolmiulotteisen kuvan tai animaation alun perin matemaattisesta mallista tai kohteesta. Tämä malli voi sisältää geometrian, näkymän, tekstuurin, valaistuksen ja varjostuksen tiedot.

**Kehystäminen:** 360 asteen videon tai kuvan rajauksen määrittämistä tai muokkaamista. Kehystäminen mahdollistaa sen, että voit keskittyä tiettyyn kohtaan tai näkökulmaan 360 asteen materiaalissa ja luoda halutunlaisen lopputuloksen. Voit valita, minkä osan kuvasta tai videosta haluat näyttää katsojille ja minkä osan haluat jättää pois.

**3D-mallinnus:** Prosessi, jossa luodaan kolmiulotteinen esitys fyysisestä objektista tai tilasta. Se on työkalu, jolla voidaan luoda tarkkoja ja interaktiivisia esityksiä esimerkiksi rakennuksista, tuotteista tai jopa ihmiskehosta.

**Disinformaatio:** tahallisen harhaanjohtavan tiedon levittämistä tarkoituksenaan harhauttaa tai manipuloida ihmisiä.

**Matterport:** Matterport on 3D-tilatietojärjestelmä, joka mahdollistaa kolmiulotteisten tilojen ja objektien virtuaalisen esittämisen ja interaktiivisen tutkimisen.

**Interaktiivinen navigointi:** Kyky liikkua ja tutkia virtuaalista ympäristöä omatoimisesti.

**Tietopiste:** Informaatiopiste, joka voidaan lisätä 3D-malliin tarjoamaan lisätietoa tietystä kohdasta tai objektista.



# 1 Johdanto

Projektin kohteena oli Riihimäellä sijaitsevien kahden kerrostaloyhtiön linjasaneeraus. Kohteisiin kuuluivat kaksi asuinkerrostaloa, joissa on yhteensä 46 asuntoa ja kaksi liiketilaa. Ensimmäisessä kerroksessa A-talossa sijaitsevat yleiset tilat otettiin huomioon saneerauksessa myös. Taloyhtiölle laadittiin kattavat LVIS-suunnitelmat, joissa huomioitiin sähkön osalta myös pihapiirin parkkipaikkojen latausvalmius sähköautoille.

Taloyhtiöllä ei ollut vanhoja sähkösuunnitelmia, mikä on tyypillistä vanhoille taloyhtiöille saneerausvaiheessa. Kohde tarjosi erinomaisen mahdollisuuden hyödyntää 360°-kameraa, jonka avulla voitiin tarkastella paitsi nykytilannetta myös hahmotella tulevia käyttötapoja kiinteistöjen suunnittelussa ja dokumentoinnissa teknologian kehittyessä. Kohdekäynnin aikana tallennettiin sekä perinteisiä valokuvia että 360°-kuvia, joilla kuvattiin taloyhtiön yleiset tilat, tekniset tilat sekä liiketilat. Käytettävissä oli näin ollen monipuolista materiaalia, jota voitiin hyödyntää suunnittelun kehittämisenä vertailukohteena.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Granlund Häme Oy. Projektin päätavoitteena oli vähentää epäselvyyksiä saneerauskohteissa ja nopeuttaa suunnitteluprosessia, erityisesti niissä kohteissa, jotka sijaitsevat pitkän ajomatkan päässä. Tämä tavoite koskee myös niitä projekteja, joista ei ole olemassa edeltäviä suunnitelmia tai joissa projektiin liitetty henkilö ei ole voinut käydä paikan päällä. Lisäksi pyrkimyksenä oli tehdä projektien dokumentoinnista entistä kattavampaa ja tarkempaa suunnittelijoille, huomioiden erityisesti taloudellisuuden ja vähähiilisuuden näkökulmat.

Projektissa käytettiin Insta360 ONE X2 -kameraa ja Insta360 Studio 2022 -ohjelmaa kuvien käsittelyssä ja katselussa. Taloyhtiön sähkösuunnittelussa käytettiin AutoCAD Architecture -suunnitteluohjelmaan integroitua MagiCAD Electrical -versiota. Kohteesta ei tehty 3D-mallinnusta, mutta lopuksi käydään läpi ajatusta siitä, mitä hyötyjä 3D-mallinnuksesta saataisiin ja missä tilanteissa sen tekeminen olisi kannattavaa. Lisäksi pohditaan, kuinka 360°-kameran toiminnoista saataisiin vielä enemmän hyötyä ja mihin erilaisiin käyttötarkoituksiin sitä voitaisiin käyttää

suunnitteluprojekteissa. Huomiota kiinnitetään myös mahdollisiin kustannussäästöihin.

## 2 360° Kamera ja Insta360 Studio

Jokaisella käyttäjällä on omat suosikkiohjelmistonsa, joita he pitävät mielekkäinä kuvien ja videoiden muokkaamiseen. 360°-kuvaukset toteutetaan erityisellä kamera-asettelulla, joka on suunniteltu tähän tarkoitukseen.

Yrityksen käytössä oli Insta360 One X2 -kamera, joka on suunniteltu erityisesti 360°-kuvauksiin. Kamera koostuu kahdesta laajakulmalinssistä, jotka mahdollistavat 180° kuvakulman kuvaamisen, kuten kuvassa 1. Kameran ohjelmisto yhdistää näistä linseistä saadut kuvat saumattomaksi 360° näkymäksi. Tämä prosessi varmistaa sulavan ja saumattoman kokonaisuuden, mikä on erityisen tärkeää liikkuvissa 360°-kuvauksissa, joissa kuvauskohteet ja -kulmat voivat muuttua jatkuvasti.

Huippuluokan teknisten ominaisuuksien, kuten korkean kuvaresoluution, kuvanvakaimen ja valoisuuden säätö ominaisuuksien ansiosta voidaan saavuttaa korkealaatuisia 360° kuvia. On tärkeää huomata, että pienetkin virheet tai epätarkkuudet voivat korostua 360° kuvissa, joissa katsojalla on mahdollisuus tarkastella yksityiskohtia kaikista suunnista (360ViSi, 2023).

Kuva 1 Insta360 ONE X2-kamera (Insta360, 2023)



## 2.1 Kuvanmuokkausohjelma Insta360 Studio 2022

Insta360 Studio 2022 on erinomainen työkalu 360°-videoiden ja -kuvien editointiin. Ohjelma mahdollistaa "raakojen" 360°-videotiedostojen muokkaamisen, renderöimisen ja kehystämisen eri kameroista. Ohjelman ominaisuudet kattavat yksinkertaiset toiminnot, kuten kuvien ja videoiden valoisuuden säätämisen, mutta se tarjoaa myös monipuoliset työkalut videoiden yhdistämiseen ja kokonaisuuden luomiseen. Näiden työkalujen avulla voidaan luoda suurempia kokonaisuuksia, kuten mainoksia tai korostaa tärkeimpiä hetkiä omista seikkailuista (Insta360, 2023).

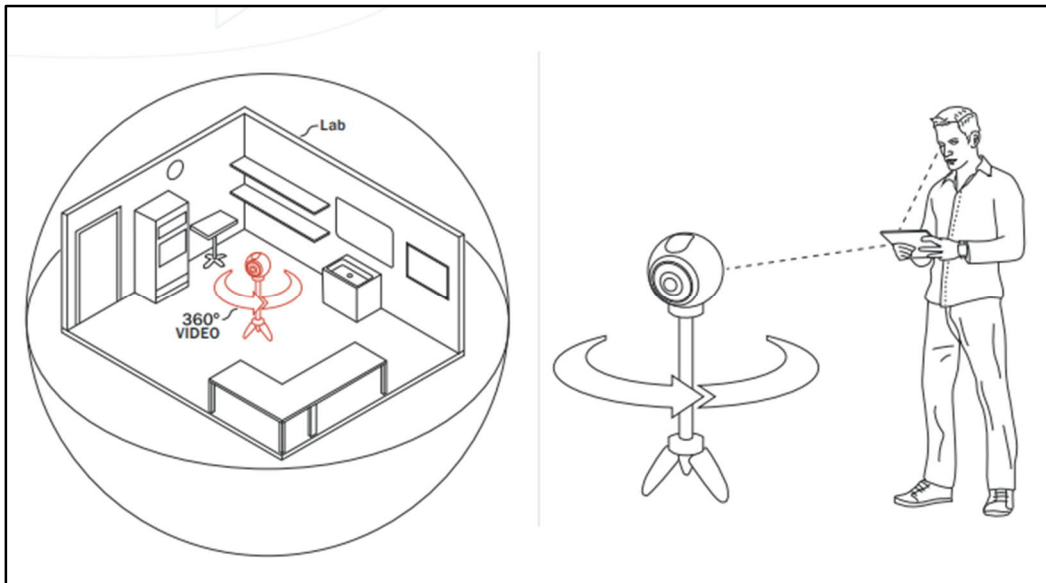
Insta360 Studio 2022 tarjoaa myös edistyneitä ominaisuuksia, kuten kuvanvakaajan säätämisen, virheiden korjaamisen ja erilaisten tehosteiden lisäämisen. Nämä ominaisuudet auttavat luomaan ammattimaisen lopputuloksen, mikä on erittäin tärkeää 360°-kuvauksessa. Tällöin jopa pienimmät yksityiskohdat tulevat korostettua ja vaativat huolellista työstämistä saavuttaakseen parhaan mahdollisen laadun. (Insta360, 2023)

## 2.2 360° Kuvauksen hyödyntäminen

360°-kuvauksen hyödyntäminen avaa ovia uusiin ja ainutlaatuisiin kokemuksiin erilaisissa projekteissa. Tämä teknologia tarjoaa mahdollisuuden katsojille hahmottaa tila kolmiulotteisesti, mikä luo aivan uudenlaisen tavan ymmärtää tilan koko ja välimatkat. Tämä ominaisuus on erityisen merkittävä kulttuurikohteiden, kuten museoiden, esittelyssä. (Laine, 2023; 360ViSi,2023)

360°-kuvauksen avulla voimme tuoda katsojat syvemmälle kohteen ytimeen ja tarjota heille mukaansatempaavia elämyksiä. Se mahdollistaa tilan tarkastelun monipuolisesti ja kokonaisvaltaisesti, mikä auttaa katsojaa saamaan paremman käsityksen kohteen merkityksestä ja arvosta (kuva 2). Kulttuurikohteissa tämä tarkoittaa, että voimme esitellä niiden historian, taiteen ja kulttuurin ainutlaatuisella tavalla, mikä voi lisätä kiinnostusta ja ymmärrystä näitä kohteita kohtaan. (Laine, 2023)

Kuva 2. 360°-kuvan avulla katsoja pääsee tilan keskiöön. (360ViSi, 2023)



### 2.3 360° Kuvauksen haasteet

Vaikka 360°-kuvaus tarjoaa monia mahdollisuuksia, se tuo mukanaan myös haasteita. Valaistus on yksi suurimmista haasteista, sillä kuvan jokainen osa on näkyvässä ja valon tulisi olla tasainen koko kuvan alueella. Epätasainen valaistus voi johtaa epätasapainoiseen kuvaan ja heikentää sen laatua. (Sarkki, 2023)

Lisäksi kuvausympäristön valinnalla on merkittävä rooli 360°-kuvauksessa. Ympäristön elementit, kuten huonekalut, ihmiset tai muut esineet, voivat aiheuttaa varjoja tai peittää osan näkymästä. Tämä voi johtaa siihen, että osa kuvattavasta kohteesta jää piiloon tai kuva näyttää epätasaiselta. Tämän välttämiseksi on tärkeää valita kuvausympäristö ja valaistus huolellisesti ja tarkistaa kameran asetuksen kuvausympäristön mukaiseksi. (Sarkki, 2023)

360°-kuvauksen haasteisiin liittyy myös yksityisyyden ja tekijänoikeuksien kunnioittaminen, sekä lainsäädännön noudattaminen. Esimerkiksi kuvatessa yksityisellä alueella tai sisätiloissa on aina kysyttävä asianomaisen henkilön tai tahon lupa kuvaamiseen. Lisäksi nykyaikain tekniikan kuten deepfake, tuovat uusia haasteita yksityisyyden suojaan ja lainsäädäntöön, joita tarkastellaan tarkemmin 2.4 kappaleessa. (Mainostoimisto Luma Oy, 2023)

Julkisilla paikoilla, kuten kaduilla, toreilla, puistoissa, juna- ja bussiasemilla, lentokentillä sekä kauppakeskusten yleisissä tiloissa, laki ei kiellä kuvaamista, ellei hallintaoikeuden haltija ole sitä erikseen kieltänyt. Koulut, kirjastot ja muut vastaavat julkisen palvelun laitokset sekä sairaalat ja terveyskeskusten yleisölle avoimet paikat luokitellaan myös julkisiksi paikoiksi. Toisaalta yksityiset tilat, kuten taidemuseot, toimistotilat, asuintilat, loma-asunnot ja tehtaat, edellyttävät erityistä lupaa kuvaamiseen. (Mainostoimisto Luma Oy, 2023)

Salakatselu on laissa tiukasti määritelty rikos, joka voi tapahtua myös 360°-kuvauksessa, ja on rangaistava teko, vaikka kuvaa ei julkaistaisi. Nämä seikat vaativat huolellista harkintaa ja etiikan noudattamista kuvausprosessissa. (Minilex, 2023)

## **2.4 Uudet tekniikat ja 360° kuvaus**

Uudet tietoteknilliset tekniikat, kuten tekoäly ja koneoppiminen, voivat tarjota ratkaisuja 360° kuvauksen haasteisiin ja parantaa sen prosesseja. Tekoälyn avulla voidaan automatisoida kuvaus- ja editointiprosesseja, kuten kuvan parantamista, värikköilyä tai virheiden korjaamista. (Pura M., 2023)

Esimerkiksi tekoälypohjaiset ohjelmistot voivat automaattisesti säätää kuvan valotusta, kontrastia ja värikylläisyyttä, mikä tekee kuvasta tasapainoisemman ja yksityiskohtaisemman. Tämä voi vähentää manuaalista työtä ja parantaa kuvan laatua. Lisäksi tekoäly voi myös tunnistaa ja korjata kuvan vikoja, kuten linssin vääristymiä tai kohinaa, mikä voi merkittävästi parantaa lopputulosta. (Pura M., 2023)

Koneoppiminen voi auttaa tunnistamaan ja ymmärtämään kuvan sisältöä, mikä mahdollistaa entistä tehokkaamman ja tarkemman kuvankäsittelyn. Esimerkiksi 3D-mallinnuksessa koneoppimisen avulla voidaan luoda tarkempia malleja ja ymmärtää paremmin kuvattavan kohteen ominaisuuksia. (Pura M., 2023)

Yksi koneoppimisen sovellusalue on "deepfake"-tekniikat, joilla voidaan luoda realistisia ihmiskasvojen malleja tai jopa luoda kokonaisia virtuaalimaailmoja käyttäen opittua dataa. Vaikka deepfake-tekniikoilla on potentiaalia esimerkiksi elokuva- ja

viihdeteollisuudessa, ne voivat myös aiheuttaa vakavia eettisiä ja oikeudellisia ongelmia. (Jutila, 2023)

Deepfake-tekniikan avulla voidaan luoda harhaanjohtavia tai vääriä videoita, joissa esimerkiksi poliitikon, julkisuuden henkilön tai tavallisen ihmisen kasvot voidaan sijoittaa toisen henkilön kehoon. Tämä voi johtaa disinformaation leviämiseen, henkilökohtaisen maineen vahingoittumiseen ja yksityisyyden rikkomiseen. Useissa maissa, mukaan lukien EU:ssa ja Yhdysvalloissa, on jo otettu käyttöön lainsäädäntöä deepfake-videoiden levittämisen rajoittamiseksi. (Euroopan parlamentti, Niina SALORANTA, Lehdistö tiedottaja, 2023)

On myös tärkeää huomata, että tekoäly ja koneoppiminen voivat edistää 360° kuvauksen käytettävyyttä. Esimerkiksi käyttäjien liikkeiden ja katseen seuraamiseen perustuvat algoritmit voivat auttaa parantamaan virtuaalitodellisuuden käyttäjäkokemusta, tehdä 360° videoista interaktiivisempia ja lisätä niiden mukaansatempaavuutta. (Sarkki, 2023)

Uudet tietotekniikat voivat siis tarjota monipuolisia ratkaisuja 360° kuvauksen haasteisiin, mutta niiden soveltaminen vaatii myös uudenlaista osaamista ja ymmärrystä näiden tekniikoiden mahdollisuuksista ja rajoituksista. (Sarkki, 2023)

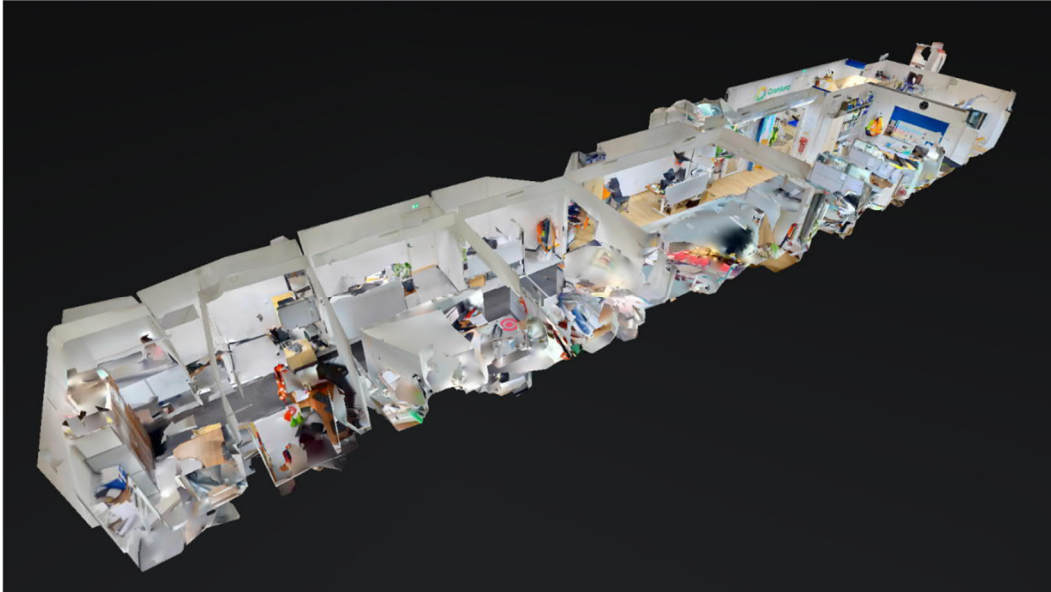
### **3 3D-ohjelmalla mallinnus**

3D-mallinnus on moderni työkalu, joka mahdollistaa kolmiulotteisten tilojen ja objektien virtuaalisen esittämisen. Yksi käytettävissä oleva työkalu on Matterport-ohjelma, joka on lisenssipohjainen ja saatavilla sekä PC-laitteille että iOS- tai Android-yhteensopiviin älypuhelimisiin. Mallinnusprosessi luo kolmiulotteisen hahmotelman tilasta, mikä voi auttaa käyttäjää ymmärtämään tilan rakenteen ja ominaisuudet. Tämä tekee ohjelmasta erityisen hyödyllisen esimerkiksi suunnittelu-, arkkitehtuuri- tai kiinteistöalan sovelluksissa. (Matterport, 2023)

Matterportilla on myös älypuhelinsovellus, jonka erityinen merkitys korostuu sen automatisoidussa 3D-mallinnuksen luomisominaisuudessa valokuvista. Tämä

ominaisuus nopeuttaa mallinnusprosessia ja tekee siitä saavutettavamman, koska se ei vaadi erikoislaitteita tai -ohjelmistoja (Kuva 3). (Matterport, 2023)

Kuva 3. Granlund Häme Oy, Toimiston mallinnus.



### 3.1 Mallinnus

3D-mallinnus on prosessi, jossa luodaan kolmiulotteinen esitys fyysisestä objektista tai tilasta. Mallinnusprosessi alkaa tietojen keräämisellä, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi valokuvaamalla kohde useista eri näkökulmista tai skannaamalla se 3D-skannerilla. Tämän seurauksena saadaan aikaan digitaalinen kopio todellisesta kohteesta, joka on mahdollisimman tarkka. (Insta360, 2023)

3D-mallinnusta käytetään useilla eri aloilla, kuten arkkitehtuurissa, insinööritieteissä, lääketieteessä sekä elokuva- ja peliteollisuudessa. Mallinnusprosessin tuottamat 3D-mallit auttavat ymmärtämään kohteen rakennetta ja toimintaa, visualisoimaan tulevia projekteja, luomaan realistisia simulaatioita tai tarjoamaan mukaansatempaavia virtuaalitodellisuus kokemuksia. (Matterport, 2023)

3D-mallien avulla käyttäjät voivat tutkia kohdetta yksityiskohtaisesti eri suunnista, ikään kuin he olisivat fyysisesti paikalla (Kuva 4). Tämä tarjoaa rikkaan ja aitoa kokemusta simuloivan käyttökokemuksen. (Insta360, 2023)

Kun malli on luotu, se viedään 3D-mallinnusohjelmaan, esimerkiksi Matterportiin, jossa se viimeistellään ja esitetään kolmiulotteisena mallina. Matterport mahdollistaa myös interaktiivisen navigoinnin mallissa, jossa navigointipisteet edustavat erillisiä kuvauspisteitä. (Matterport, 2023)

Kuva 4. Granlund Häme Oy, Toimiston mallinnuksessa kulkeminen

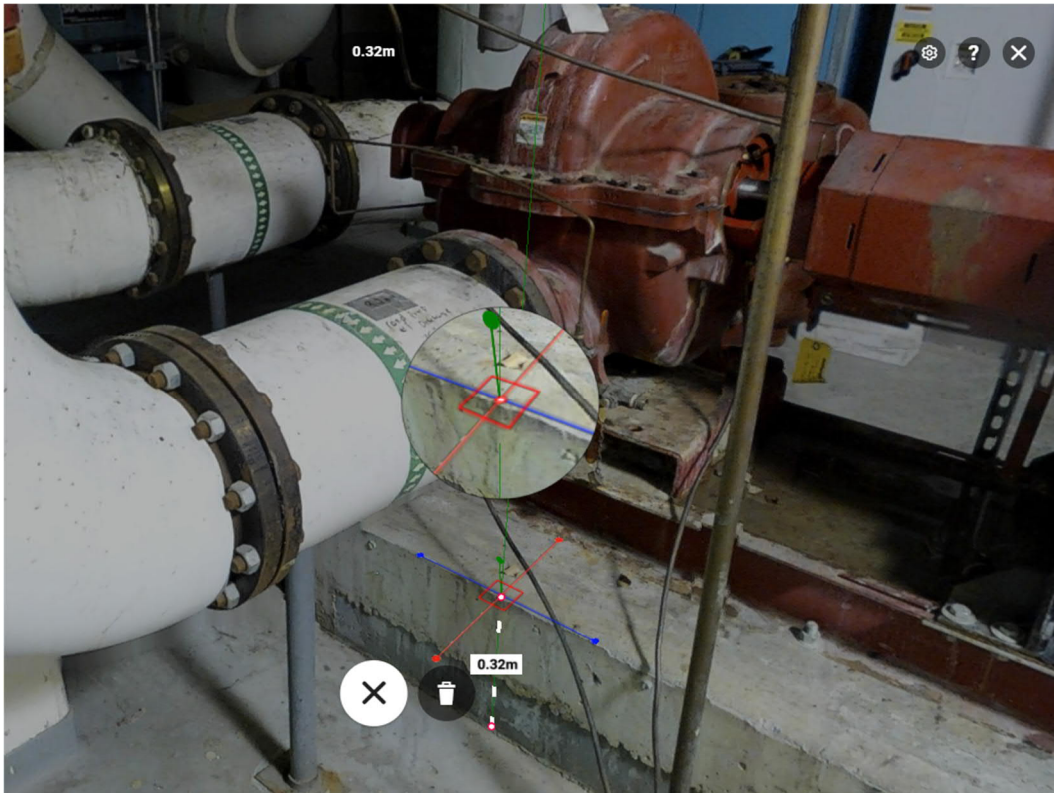


### 3.2 3D-mallinnusohjelmiston monipuoliset ominaisuudet

Siirtyessämme tarkastelemaan 3D-mallinnus ohjelmistojen monipuolisia ominaisuuksia, on syytä huomata, että 3D-mallinnuksen hyödyt ulottuvat pidemmälle kuin pelkkään tilan visuaaliseen hahmottamiseen. Nykytekniikan ansiosta malleja voidaan tarkastella yksityiskohtaisesti, tehdä arvioivia mittauksia ja lisätä tietopisteitä lisätiedon tarjoamiseksi. Kuten kuva 5 osoittaa, jos kohteesta puuttuu tiettyjä mittoja, 3D-mallista voidaan saada suuntaa antavia mittauksia noin +/- 1 cm tarkkuudella. On kuitenkin tärkeää muistaa, että tarkat mittaukset tulee aina tehdä paikan päällä (Matterport, 2023).

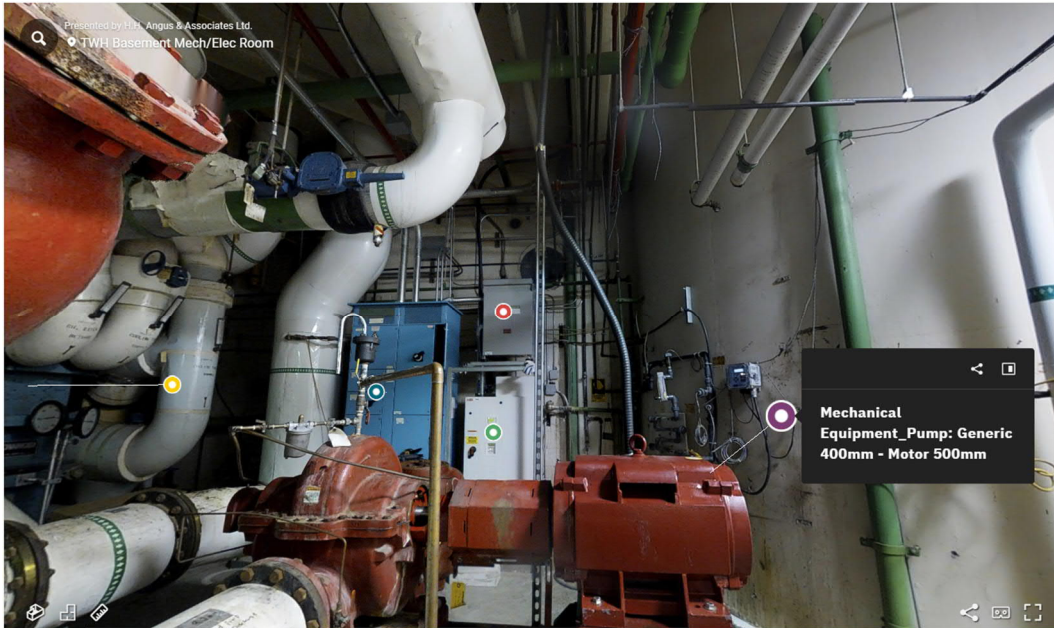


Kuva 5. Matterpoint mallinnuksesta mitattu kivijalan korkeus. (Matterport, 2023)



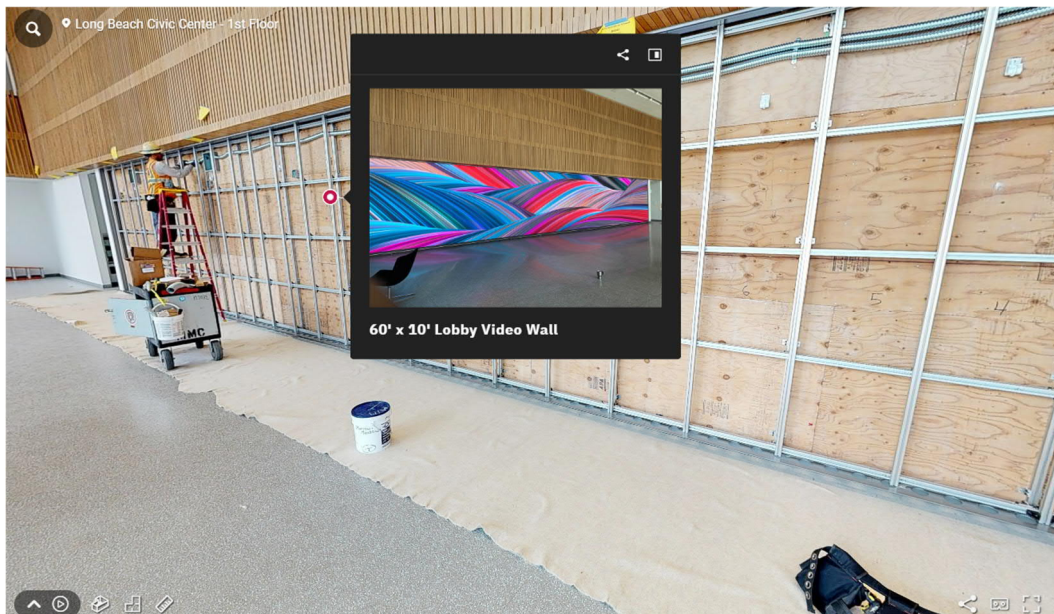
3D-mallinnus myös mahdollistaa tarkempien tietojen lisäämisen malliin. Esimerkiksi, jos mallissa on kohde, jonka tekniset tiedot ovat katsojalta piilossa kuten kuvassa 6, voidaan malliin lisätä tietopiste, joka sisältää tarvittavat tiedot. Tämä mahdollistaa monimutkaisempien tai yksityiskohtaisten kohteiden selittämisen katsojille ja tekee Matterportin mallinnuksesta entistä informatiivisemmän tietolähteen (Matterport, 2023).

Kuva 6. Matterport mallinnus, konehuoneen mekaniikan infopisteet. (Matterport, 2023)



Kuten kuva 7 esittää, mallinnuksen avulla voimme myös tuoda esille lopputuloksia, kuten esimerkiksi seinän rakenteita tai viimeistelyä. (Matterport, 2023)

Kuva 7. Matterportin mallinnuksessa tuodaan esille seinän lopputulos. (Matterport, 2023)



## 4 Saneeraus

Saneeraus tai korjausrakentaminen on menettely, jossa tehdään suuria korjauksia olemassa olevaan rakennukseen tai rakennelmaan. Sen tarkoituksena on kohentaa rakennuksen kuntoa joko muokkaamalla, laajentamalla tai säilyttämällä sen nykyinen tila. Saneeraus voi tarkoittaa sekä rakennuksen ulkoisen ilmeen parantamista että sisäisten rakenteiden uudistamista.

Sen lisäksi, että saneeraus parantaa rakennuksen ulkonäköä ja käytettävyyttä, se myös lisää rakennuksen elinkaarta. On tärkeää muistaa, että saneeraus on investointi, jolla on pitkäaikaisia vaikutuksia rakennuksen toiminnallisuuteen ja arvoon.

### 4.1 Saneerauksen merkitys ja rooli

Saneeraus on erittäin tärkeä, kun rakennuksen tekninen käyttöikä on lähellä loppuaan tai rakennuksessa on havaittavissa rakenteellisia ongelmia. Se ei ole pelkästään rakennuksen "kaunistamista", vaan sen tarkoituksena on varmistaa rakennuksen turvallinen ja tehokas toiminta tulevaisuudessa.

Toisaalta saneeraus on myös ratkaisu tilanteissa, joissa rakennus tai rakennelma ei enää täytä nykyisiä turvallisuusvaatimuksia tai ei kykene vastaamaan uusien teknologisten innovaatioiden asettamia vaatimuksia. Tällaisissa tapauksissa saneeraus on elintärkeä toimenpide, jolla voidaan päivittää rakennuksen ominaisuuksia ja varmistaa sen jatkuva käyttökelpoisuus. (Urakkamaailma, 2023)

### 4.2 Viranomaismääräykset

Saneerausprosessi on tarkkaan säännelty toimenpide, jota ohjaavat viranomaismääräykset. Nämä määräykset määrittelevät korjausrakentamisen standardit ja vaatimukset, ja ne on luotu varmistamaan, että saneerausprosessi suoritetaan turvallisesti ja että lopputulos on laadukas.

Toinen merkittävä seikka on, että saneerauksen yhteydessä voidaan usein noudattaa niitä määräyksiä, jotka olivat voimassa rakennuksen alkuperäisenä valmistumisvuonna. Tämä käytäntö antaa saneeraukselle selkeät ohjeet ja raamit. Toisaalta vanhojen rakennusten kohdalla suositellaan usein noudattamaan

rakennuksen valmistumisajan määräyksiä, mikä on turvallinen vaihtoehto, kun otetaan huomioon eri aikakausien rakennusmääräysten eroavaisuudet. Näin varmistetaan, että rakennuksen alkuperäiset rakenteet ja ominaisuudet säilyvät mahdollisimman muuttumattomina. (Urakkamaailma, 2023)

### **4.3 Saneerauksen eri toimintamuodot**

Saneeraus voi ilmetä useissa eri muodoissa, jotka tähtäävät samaan lopputulokseen: rakennuksen kunnon ja käytettävyyden parantamiseen. Nämä toimintamuodot voivat olla peruskorjaus, perusparannus, uudistaminen, lisärakentaminen, konservointi ja entisöinti. Kaikissa näissä toimenpiteissä on omat erityispiirteensä ja tavoitteensa, mutta niillä on yhteinen päämäärä eli rakennuksen elinkaaren pidentäminen. (Wikipedia, Korjausrakentaminen, 2023)

#### **4.3.1 Peruskorjaus**

Peruskorjaus on yksi merkittävimmistä saneerausmuodoista, jossa rakennus tai sen osa saatetaan lähes alkuperäiseen tai jopa parempaan kuntoon. Tässä prosessissa rakennus tai rakennelma korjataan usein niin perusteellisesti, että se on lähellä uuden veroista, kuten on esitetty kuvassa 8. (Urakkamaailma, 2023; Tilastokeskus, 2023; Wikipedia, Korjausrakentaminen, 2023)

Kuva 8. Saneerauskohteen peruskorjaus, tele ja ilmastointi uudistetaan kokonaan.



#### 4.3.2 Perusparannus

Perusparannus on tärkeä osa rakennuksen tai rakennelman elinkaarta, jonka tavoitteena on nostaa kohteen laatutasoa entistä korkeammalle. Tämä tarkoittaa, että perusparannuksen myötä tila ei ainoastaan saavuta alkuperäistä kuntoaan, vaan pyrkii ylittämään sen tarjoamalla paremmat olosuhteet käyttäjilleen. Teknisten järjestelmien uusiminen on keskeinen osa perusparannusta. Tämä voi tarkoittaa uusia LVI-, sähkö-, tai automaatiojärjestelmiä, jotka parantavat rakennuksen energiatehokkuutta, käyttömukavuutta ja turvallisuutta. Tekniikan uusiminen saattaa myös mahdollistaa uusien teknologioiden, kuten älytekniikan, käyttöönoton. Perusparannuksessa voidaan myös tehdä merkittäviä muutoksia rakennuksen sisätiloihin. Seinien paikkojen vaihtaminen voi parantaa tilojen käytettävyyttä, esimerkiksi luomalla avoimempia tiloja tai muokkaamalla tiloja paremmin käyttötarkoitukseensa sopiviksi. Kiinteiden kalusteiden uudelleenjärjestäminen voi puolestaan parantaa tilan toiminnallisuutta ja esteettisyyttä, kuten kuvassa 9 esitetään. (Urakkamaailma, 2023; Tilastokeskus, 2023; Wikipedia, Korjausrakentaminen, 2023)

Kuva 9. Saneerauskohteen perusparannus, korjauksessa muutetaan seinän



rakennetta

### 4.3.3 Uudistaminen

Uudistaminen tarkoittaa olemassa olevan rakennuksen, rakennusosien tai laitteistojen päivittämistä modernimpaan muotoon. Tämän prosessin tavoitteena on luoda uusia, nykyaikaisia tiloja ja laitteistoja, mikä voi sisältää vanhan rakenteen purkamisen ja uuden rakentamisen. Uudistaminen voi olla niin suurta kuin pientä remonttia. (Urakkamaailma, 2023; Tilastokeskus, 2023; Wikipedia, Korjausrakentaminen, 2023)

### 4.3.4 Lisärakentaminen

Lisärakentaminen on erityinen osa saneerausprosessia, jossa rakennuksen tai rakenteen pinta-alaa kasvatetaan. Tämä voi tarkoittaa uusien huoneiden, kerrosten

tai jopa siipien lisäämistä olemassa olevaan rakennukseen. Lisärakentaminen voi tapahtua sekä rakennuksen sisä- että ulkopuolella. Esimerkiksi, sisätiloissa lisärakentaminen voi tarkoittaa ullakon tai kellarin muuttamista asumiskäyttöön tai suurten tilojen jakamista pienemmiksi huoneiksi. Ulkopuolisessa lisärakentamisessa voidaan laajentaa rakennusta rakentamalla uusia siipiä, lisäämällä kerroksia tai laajentamalla olemassa olevia tiloja, kuten terasseja tai parvekkeita.

Lisärakentaminen ei ainoastaan tarjoa lisää tilaa, vaan se voi myös lisätä kiinteistön arvoa ja tehdä siitä toimivampaa ja mukavampaa asukkaille tai käyttäjille. kuten kaikessa rakentamistoiminnassa, lisärakentamisen on noudatettava paikallisia rakennusmääräyksiä ja -standardeja. (Urakkamaailma, 2023; Tilastokeskus, 2023; Wikipedia, Korjausrakentaminen, 2023)

#### **4.3.5 Konservointi**

Konservointi on erityinen lähestymistapa rakennusten ja rakennelmien käsittelyyn, joka keskittyy nykyisen kunnan ja rakennustekniikan säilyttämiseen, usein historiallisessa ja kulttuurisessa kontekstissa. Konservoinnin perusajatuksena on säilyttää ja suojella rakennusta sen alkuperäisessä muodossa ja tyyliin, tehdä mahdollisimman vähän muutoksia ja pitää yllä sen historiallista arvoa ja merkitystä. Historiallisissa rakennuksissa konservointi on tärkeää, koska se auttaa säilyttämään alkuperäisen arkkitehtuurin ja rakennustavan. Tämä on tärkeää, koska se auttaa ylläpitämään ja kunnioittamaan paitsi rakennuksen historiaa, myös laajempaa kulttuuriperintöä, jota rakennus edustaa. Konservoinnissa pyritään välttämään modernin tekniikan ja materiaalien käyttöä, ellei niitä tarvita rakennuksen rakenteellisen eheyden tai turvallisuuden takaamiseksi. Sen sijaan pyritään käyttämään alkuperäisiä tekniikoita ja materiaaleja niin pitkälle kuin mahdollista. Konservointi voi olla haastavaa, koska se vaatii syvällistä tietoa ja ymmärrystä alkuperäisistä rakennustekniikoista ja materiaaleista. Lisäksi tarvitaan erityistä huolellisuutta, jotta vahingot voidaan minimoida ja alkuperäinen estetiikka säilyttää. Tästä huolimatta, konservoinnin tuloksena säilytetään rakennuksen uniikki luonne ja historiallinen arvo, jotka ovat korvaamattomia tuleville sukupolville. (Urakkamaailma, 2023; Tilastokeskus, 2023; Wikipedia, Konservointi, 2023)

#### 4.3.6 Entisöinti

Entisöinti on rakennusten saneeraukseen liittyvä erikoistunut toimenpide, jossa keskitytään palauttamaan rakennuksen alkuperäiset ominaisuudet ja arvot. Toisin kuin konservoinnissa, jossa pyritään säilyttämään rakennuksen nykyinen tila, entisöinti pyrkii aktiivisesti palauttamaan rakennuksen sen alkuperäiseen tai aiempaan tilaan. Entisöinti voi liittyä rakennuksen ulkonäön palauttamiseen, esimerkiksi julkisivun tai sisätilojen restauroimiseen alkuperäiseen muotoon, mutta se voi myös sisältää rakenteellisten elementtien tai jopa rakennuksen kokonaisen toiminnallisuuden palauttamista. Tämä vaatii syvällistä tietämystä ja ymmärrystä alkuperäisistä rakennustekniikoista, materiaaleista ja suunnitteluideoista. Entisöinti on erityisen tärkeää historiallisille rakennuksille tai rakennelmille, joilla on kulttuurillista, taiteellista tai historiallista merkitystä. Entisöinnin tavoitteena on kunnioittaa ja säilyttää rakennuksen alkuperäinen kädenjälki ja arkkitehtuurin ilme. Entisöinti voi kuitenkin olla aikaa vievää ja kallista, koska se vaatii erityisiä taitoja ja resursseja. Tämä voi sisältää alkuperäisten materiaalien hankkimisen tai jopa erityisten vanhojen rakennustekniikoiden uudelleenoppimisen. Tästä huolimatta, entisöinti on arvokas tapa säilyttää ja elvyttää rakennuksen historiallinen ja kulttuurillinen merkitys. (Urakkamaailma, 2023; Tilastokeskus, 2023; Wikipedia, Entisöinti, 2023)

#### 4.3.7 Saneerauksen tekninen käyttöikä ja kestävyys

Saneeraus on korjaus- ja uudistamistoimenpide, joka on välttämätön silloin, kun rakennuksen tekninen käyttöikä on lähestymässä loppuaan tai kun rakennuksessa on ilmennyt rakenteellisia ongelmia. Tämä prosessi voi sisältää erilaisia toimenpiteitä, kuten uudistamista, lisärakentamista, peruskorjausta, perusparannusta, konservointia ja entisöintiä. Tekninen käyttöikä tarkoittaa sitä ajanjaksoa, jonka aikana rakennus tai sen osa toimii ilman merkittäviä korjauksia. Kun tekninen käyttöikä päättyy, rakennus tai sen osat voivat alkaa osoittaa merkkejä kulumisesta tai vioista, jotka voivat vaikuttaa sen toimintaan, turvallisuuteen tai esteettiseen arvoon. Saneerausprosessi on erityisen tärkeä, koska se voi pidentää rakennuksen käyttöikää, parantaa sen toiminnallisuutta ja turvallisuutta, sekä nostaa sen arvoa. Se voi myös mahdollistaa rakennuksen mukauttamisen nykyisiin standardeihin, kuten



energiatehokkuusvaatimuksiin tai esteettömyysstandardeihin. Rakenteelliset ongelmat voivat ilmetä eri muodoissa, kuten halkeamia seinissä tai perustuksissa, vuotoja tai kosteusvaurioita, heikentyneitä rakenteita, vanhentuneita tai viallisia laitteistoja jne. Nämä ongelmat voivat aiheuttaa vakavia riskejä rakennuksen käyttäjille ja ne tulee korjata mahdollisimman pian. Saneerauksen suunnittelussa on otettava huomioon useita seikkoja, kuten rakennuksen nykyinen kunto, sen historiallinen arvo, käyttötarkoitus ja tulevaisuuden tarpeet. Tässä prosessissa tulee usein tehdä tasapainottelua rakennuksen historian kunnioittamisen ja modernien standardien täyttämisen välillä. (Urakkamaailma, 2023; Rakennustietosäätiö, 2023)

## **5 Taloyhtiölle linjasaneerauksen suunnittelu**

Projektin suunnittelu alkoi lähtötietojen, kuten kuntotutkimusraportin ja isännöintitodistuksen saamisesta kohteesta ennen ensimmäistä suunnittelukokousta. Tämän jälkeen järjestettiin ensimmäinen suunnittelukokous, jossa perehdyttiin kohteen tietoihin, keskusteltiin isännöitsijän tuomista uutisista taloyhtiön hallitukselta ja suunnittelijat esittelivät itsensä toisille suunnittelijoille, joiden kanssa kohde viedään loppuun. Suunnittelupalaverit ovat merkittävä informaation lähde ja ne tarjoavat myös katsauksen projektin etenemiseen.

Projektin edetessä tuli ilmi useita haasteita, kuten kaapeleiden ahtaat reitit ja vanhat, paikkaansa pitämättömät LVI-kuvat. Puutteellisten sähkökuvien vuoksi kohteesta päätettiin ottaa 360°- kuvia mahdollisimman paljon. Tämä auttoi hahmottamaan nykyisten sähkö-, tele- ja antennipisteiden sijainnin ja kellarikerroksessa mahdollisten kaapeleiden sijainnin, sekä helpotti valaisimien paikantamista. Mallinnuspohjaa ei kohteesta luotu ohjelmistolla ajanpuutteen vuoksi.

### **5.1 Tietomallipohjainen suunnittelu ja apuvälineet**

MagiCAD-suunnitteluohjelmaa käytettiin laajasti tässä projektissa, sillä sen avulla LVIS-suunnittelijat pystyivät työskentelemään saman ohjelman parissa. MagiCAD tarjoaa monipuolisia työkaluja kaavioiden luomiseen ja se sisältää kehittyneen koordinoituvien työkalun törmäystarkasteluja varten. Suunnitelmista saadaan myös helposti otettua osaluettelo, joka helpottaa urakoitsijaa tietämään esim. valaisimien oikeat tyypit ja lukumäärän (kuva 10).

Suunnitteluvaiheessa käytettiin myös 360°-kameraa ja lasermittaria. Nämä välineet mahdollistivat tilojen monipuolisen tarkastelun ja nopeat matkojen mittaamiset. Kameran ottamia kuvia hyödynnettiin myös arvioitaessa mahdollisia reittimuutoksia ja lisätilantarvetta.

Laadukkaiden kuvien ansiosta suunnitelmien eteneminen sujui helpommin. Suunnitteluprosessi toi kuitenkin mukanaan erilaisia haasteita, kun alkuperäissuunnitelmat puuttuivat, mikä vaikeutti nykyisten sähköjärjestelmien sijainnin määrittämistä ja vaikutti myös pää- ja kiinteistökeskusten päivittämiseen, vaikka keskuskaavio oli saatavilla. Yhtenä esimerkkinä oli yleisten tilojen valaistuksen sijoittelun ja uusimisen epäselvyys, jotka saatiin ratkaistua tarkastelemalla kuvia.

Kuva 11 osoittaa, miten voitiin helposti tarkastella 360°-kameran kuvasta mahdollisia reittejä porrashuoneiden välillä. Laadukkaiden kuvien avulla oli helppo keskustella LVI-suunnittelijan kanssa reittien muutostarpeista ja lisätilantarpeesta. Käytävien välille ei tullut alaslaskua, joten siisteyden ylläpitäminen oli erityisen tärkeää.

Kuva 10. Projektin valaisinluettelo

POS	VALMISTAJA	Tyyppi	Luettelo	Sivu	Teho	Lamppu	Asennus	IP	Huom	lkm
1.2	AIRAM	Flat R Duo 175 IP44 12W 830/840 DIM			12	LED	F	IP44		8
2.1	Airam	Flat R 120 IP44 9W/830 DIM PCO WH			9	LED	F	IP44	4297879	2
2.2	Airam	Flat R 175 IP44 12W/830 DIM PCO WH			12	LED	F	IP44	4297881	46
5	General					LED		IP21		25
5.1		Valaisinpistorasia jakorasialla					C	IP21		24
5.7	Cariitti	Saunavalaisustussarja VPAC-1527-N211 4			16	LED		IP64	Snro: 4191146LED-projektori + 11	11
6		(RU)				LED	W	IP21	RU HANKKII, SU KYTKEE	50
11	Ensto	AVR254 IP54 LED 11W/840 E AC O			11	LED	S	IP54	+Pinta-asennus kehys	11
12.	Steinel	RS PRO R.10 plus SC Neutral white			9	LED		IP44	EAN 4007841 067809	8
12.	Steinel	RS PRO R.10 basic SC Neutral white			9	LED		IP44	EAN 4007841 067809	39
13.	Airam	Keto Pro IP54 25W/840 ACO WH			25	LED	C	IP64		4
13.	Airam	Keto Pro IP54 36W/840 ACO WH			36	LED	C	IP64		21
23	Cariitti	Kuitusarjan projektori				LED		IP34		1
311		Tunnistin					F	IP54		3

Kuva 11. Taloyhtiön porrashuoneiden välinen käytävä



## 5.2 Koordinointi, kommunikointi ja suunnittelun merkitys projektissa

Projektin aikana rakennuttaja, arkkitehti, isännöitsijä ja suunnittelijat ylläpitivät tiivistä yhteistyötä ja koordinoivat aktiivisesti työtään projektin alusta loppuun. Tämä tiivis yhteistyö mahdollisti saumattoman viestinnän ja vahvisti yhteistä tavoitetta luoda onnistunut ja kustannustehokas projekti. Suunnitteluprosessi oli keskeinen vaihe projektissa ja siinä korostui sekä tilaajan toiveiden täyttäminen että rakennuksen erityispiirteiden huomioiminen.

Suunnittelun haasteet tulivat esiin erityisesti tilaajan vision ollessa epäselvä alusta asti. Tämän seurauksena suunnitelmia muokattiin joitain kertoja ennen urakkalaskentaa, jotta voitaisiin varmistaa tilaajan toiveiden toteuttaminen. Suurissa saneerausprojekteissa, kuten tässäkin, suunnittelu on prosessi, joka saattaa vaatia useita revisioita. Siksi suunnittelun merkitys budjetinhallinnassa korostuu: hyvin tehty suunnitelma on puoliksi tehty.

Projektin aikana korostuivat myös muutosjohtaminen ja viestintä, erityisesti tilanteissa, joissa ilmeni ongelmia. Kun ongelmat ilmaantuivat, oli otettava yhteyttä rakennuttajaan, joka varmisti, että kaikki osapuolet pysyivät ajan tasalla projektin

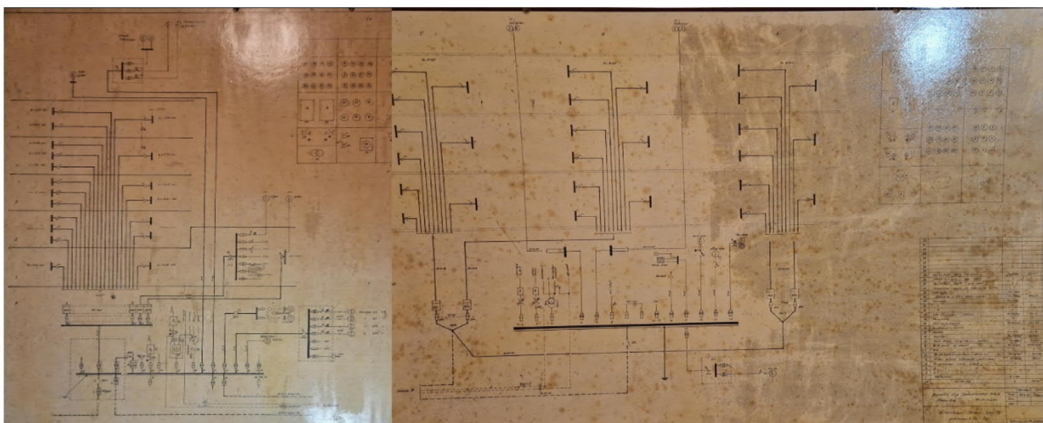
etenemisestä. Tämä käytännössä tarkoitti, että suunnitelmaa oli muokattava myös rakenteiden mukauttamiseksi, esimerkiksi kylpyhuoneiden järjestyksen muuttaminen yhden asuntolinjan osalta uuden viemäriinjan vuoksi. Vaikka suunnitteluprosessi vaati joustavuutta ja sopeutumista, lopputulos vastasi tilaajan toiveita ja rakennuksen vaatimuksia. Suunnittelu vaikuttaa suoraan projektin lopputulokseen, mukaan lukien budjettiin, aikatauluun ja laatuun.

### 5.3 Keskuskaavioiden merkitys uuden pääkeskuksen suunnittelussa

Keskuskaavioiden säilyminen sähkökeskus huoneissa osoittautui suureksi onneksi uuden pää- ja kiinteistökeskuksen suunnitteluvaiheessa. Nykyisen sähköpääkeskuksen keskuskaavion piirros löytyi B-talon sähköpääkeskuksen seinältä, ja A-talon kiinteistökeskuskaavio oli sen omassa sähkökeskushuoneessa. (kuva 12).

Vanhojen lähtöjen tiedot, jotka olivat käytettävissä näissä kaavioissa, olivat olennaisia uuden pääkeskuksen suunnittelussa. Keskuskaavioiden avulla pystyttiin näkemään ja tulkitsemaan yksityiskohtia, jotka eivät olisi tulleet ilmi pelkästään kuvaamalla. Tämä korostaa, kuinka keskeistä on säilyttää vanhat kaaviot hyvin dokumentoituna ja helposti saatavilla. Niiden avulla voidaan välttää mahdolliset ongelmat ja nopeuttaa suunnitteluprosessia tulevilla projekteilla.

Kuva 12. Saneerauskohteen alkuperäiset pää- ja kiinteistökeskuksen kaaviot



## 5.4 Projektiin liittyvät aikarajat ja lopputulos

Projektin alkuperäinen aikataulu oli asetettu elo-syyskuulle. Kuitenkin suunnitelman muutosten myötä ja yhtiökokouksen ajankohdan venyessä, aikataulua oli tarpeen venyttää. Yhtiökokouksessa suunnittelijat esittelivät suunnitelmansa ja vastasivat asukkaiden kysymyksiin.

Asukkaat olivat tyytyväisiä esiteltyihin suunnitelmiin, mutta he ilmaisivat toiveensa, että niihin lisättäisiin ovipuhelin, joka otettiin huomioon suunnitelmien loppuversiossa. Asukkaiden toivomat muutokset toteutettiin yhtiökokouksen jälkeen.

Lopulliset suunnitelmat, joihin oli sisällytetty asukkaiden toivomat muutokset, palautettiin isännöitsijälle lokakuun alkupuolella ja ne olivat valmiita urakkalaskentaa varten. Projektin tuloksena valmistui yhteensä 38 asiakirjaa, joiden sisältö ja määrä voidaan tarkistaa asiakirjaluettelosta (Liite 1).

## 6 360°-kameran käyttö saneerauskohteissa

360°-kameran hyödyntäminen saneerauskohteissa vaatii huolellista harkintaa ja tarkkuutta monissa eri näkökohdissa. Tekninen asiantuntemus on keskeistä, mutta on myös muistettava pitää mielessä lainsäädännölliset ja eettiset seikat. 360°-kameran käyttö tarjoaa mahdollisuuden saada arvokkaita näkemyksiä kohteesta, tehostaa suunnittelua ja parantaa lopputulosta. 360°-kamera avaa laajan näkökulman kohteeseen, paljastaen yksityiskohtia ja näkökulmia, jotka tavallisilta kameroilta saattaisivat jäädä huomaamatta. Laajempi näkökulma voi merkittävästi edistää suunnitteluprosessia ja auttaa luomaan yksityiskohtaisempia ja tarkempia saneeraussuunnitelmia. Erityisesti silloin, kun kuvataan yksityisomaisuuksia tai henkilökohtaisia tiloja, on ensisijaisen tärkeää noudattaa yksityisyyden suojaa koskevia lakeja ja säädöksiä sekä varmistaa, että kuvaaminen tapahtuu asianmukaisin luvin. Lisäksi on olennaisen tärkeää harkita kuvaustekniikkaa, mukaan lukien kuvauskulma ja kameran asetukset, jotta varmistetaan, että kuvat dokumentoivat kohteen mahdollisimman tarkasti ja kattavasti.

### 6.1 Haasteet ja ratkaisut

360°-kameran käyttöön liittyy useita haasteita, joista merkittävimpänä ovat erilaiset kuvausympäristöt. Pienet, täynnä huonekaluja tai laitteita olevat huoneet voivat olla vaikeasti kuvattavissa. Tämä saattaa johtua esimerkiksi siitä, että kaikkia kohteen osia ei voida saada yhteen kuvaan tai että valaistusolosuhteet ovat haastavat.

Kuva 13 tarjoaa havainnollisen esimerkin tästä. Kuvassa nähdään kahden eri asunnon taso; toisessa asunnossa on jo tehty tekniikan uusimista, ja kuva on otettu tavallisella kameralla, kun taas toinen asunto on kiinteistön alkuperäisessä kunnossa, ja se on kuvattu 360°-kameralla. Vaikka 360°-kameralla saadaan tallennettua paljon tietoa, mutta kuvan laatu kärsii valon puutteesta, mikä johtaa kuvan epätarkkuuteen ja sumeuteen. Kuvien avulla näiden kahden asunnon erot tulevat hyvin esiin, ja niitä voidaan ottaa huomioon suunnitelmissa.

Nämä ongelmat voidaan usein ratkaista ottamalla useampia kuvia huoneen eri kohdista tai säätämällä kameran asetuksia ja käyttämällä erilaisia kuvaustekniikoita.

Esimerkiksi, jos huoneessa on paljon tummia tai heijastavia pintoja, kameran asetusten säätäminen voi auttaa parantamaan kuvanlaatua.

360°-kamera ei ole aina paras työkalu kaikissa tilanteissa. Hyvä esimerkki tästä on sähköpääkeskus: vaikka 360°-kuvauksella saadaan hyvä kokonaiskuva sähköpääkeskuksesta, pienet yksityiskohdat, kuten sulakkeiden nimet, saattavat jäädä epäselviksi. Tällaisissa tapauksissa tavallisen kameran tai jopa puhelimen kameran käyttö voi tarjota paremman tarkkuuden.

Kuva 13. Remontoidun ja alkuperäisessä kunnossa olevan huoneiston ryhmäkeskus



## 6.2 Saneerauskohteen dokumentointi

360°-kameran avulla voidaan luoda kattava ja yksityiskohtainen dokumentaatio saneerauskohteesta. Kuvat voivat esittää kohteen eri osat ja tilat sellaisina kuin ne todellisuudessa ovat, ja ne antavat käyttäjille mahdollisuuden tarkastella kohteita eri näkökulmista. Kameran avulla voidaan hahmottaa kohteen kokonaiskuva sekä suunnitella ja visualisoida mahdolliset reitit uusille putkille, kaapeleille ja muille infrastruktuuri-elementeille.

Kattava dokumentointi 360°-kameralla ei ainoastaan paranna suunnittelun tarkkuutta, vaan myös vähentää mahdollisia virheitä ja yllätyksiä työmaalla. Sen avulla voidaan varmistaa, että kaikki projektin osapuolet ymmärtävät kohteen nykytilan ja tulevat

muutokset. Tämä voi auttaa säilyttämään projektin punaisen langan ja parantamaan työn johdonmukaisuutta ja tehokkuutta. Lisäksi 360°-kameran avulla luotu dokumentaatio voi olla hyödyllinen myös projektin jälkeen. Se voi toimia arvokkaana resurssina tuleville projekteille, jotka vaativat ymmärrystä samankaltaisista saneerauskohteista, tai auttaa arvioimaan ja dokumentoimaan projektin onnistumista.

### **6.3 Saneerauskohteen ongelmien selvittäminen**

Vaikka saneerauskohde olisi hyvin dokumentoitu, rakennuksissa, joissa ei ole vanhoja kuvia, saattaa ilmetä erilaisia haasteita. Kuvien olemassaolosta huolimatta haasteita voi aina tulla vastaan.

Projektikohteessa kohtasimme useita haasteita, joista suurin osa liittyi keskusten rakenteisiin. Vaikka keskuskaavio oli käytettävissä, muutoksista ei ollut tietoa. Kuvamateriaalipankki oli keskeisessä roolissa ongelmien selvittämisessä. Aikaa oli kulunut kuukausia siitä, kun asiakirjat olivat viimeksi päivitetty, puhumattakaan kohteen käynnistämisestä.

Saneeraustyön alussa tuli ongelmaksi huippuimureiden kytkennät, joihin ei alun perin ollut tarkoitus puuttua. Uusien keskusten myötä kytkentäpisteet muuttuivat, eikä siitä ollut aiemmissa kokouksissa keskusteltu. Tietoa huippuimureiden toiminnasta oli saatavilla vain keskuskaavion ja dokumentoitujen kuvien avulla, joista yksi kuva oli keskeisessä asemassa. Tämä säästi aikaa, koska ei jouduttu selvittämään asioita uudestaan tai vaivaamaan työmaalla työskentelevää urakoitsijaa huippuimureiden kytkennän selventämisessä. Näin asiat saatiin nopeasti kirjattua ja eteenpäin keskusten piirikaaviota laativalle henkilölle. Vaikka kohde oli dokumentoitu kuvilla, huippuimureiden tiedot olivat epäselviä.



## 7 Päätelmä

Teknologian integroiminen suunnittelutyöhön on tarjonnut lukuisia etuja, jotka ulottuvat ajankäytön tehostamisesta kustannussäästöihin. Tätä hyödyllisyyttä on havainnollistettu esimerkiksi etäkokousten ja 360°-kuvien käytössä. Teknologian käyttö on merkittävästi parantanut suunnittelutyön nopeutta ja laatua. Uusien teknologialaitteiden tuominen suunnittelualalle on osoittautunut hyödylliseksi niin ajallisesti kuin tarkkuuden kannalta. Erityisesti nuoremmat suunnittelijat hyötyvät teknologian tarjoamasta tarkemmasta dokumentoinnista, mikä nopeuttaa heidän kehittymistään kokeneiksi suunnittelijoiksi. Koin myös tämän kehityksen omassa työssäni.

360°-kuvien käyttö on osoittautunut merkittäväksi edistysaskeleeksi teknisen suunnittelun alalla. Ne eivät ainoastaan tarjoa parempaa visuaalista tietoa suunnittelutyön perustaksi, vaan mahdollistavat myös kohteen ymmärtämisen ilman fyysistä läsnäoloa. Teknologia on hyödyllinen myös suurille suunnittelutiimeille, sillä se auttaa jokaista tiimin jäsentä heidän omassa työssään. Lisäksi nykyaikaiset sovellukset vähentävät ristiriitoja suunnittelijoiden välillä. Teknologian avulla on saavutettu huomattavia säästöjä sekä ajassa että kuluissa. Esimerkiksi matkakulujen väheneminen ja etätyön mahdollisuus ovat käytännön etuja, jotka teknologia tuo mukanaan.

Digitalisaation myötä paperin käyttö on vähentynyt, mikä on positiivinen muutos. Suunnitelmat ja dokumentit ovat digitaalisessa muodossa, mikä tekee niistä helposti saatavilla, muokattavissa ja jaettavissa. Tämä ei pelkästään vähennä paperin käyttöä, vaan myös siihen liittyviä kustannuksia ja ympäristövaikutuksia. Teknologia on vakiinnuttanut asemansa niin rakentamisen kuin suunnittelun alalla, mikä tukee kestävästä kehitystä ja tehokkuutta.

Yhteenvetona tämä työ osoittaa, että teknologian soveltaminen suunnittelussa ei ole pelkästään mahdollista, vaan se on myös välttämätöntä. Teknologian hyödyntäminen suunnittelutyössä on avainasemassa, kun pyritään parantamaan suunnittelun laatua, tehokkuutta ja kustannustehokkuutta. Tulevaisuuden näkymät ovat lupaavat, ja teknologia tulee olemaan merkittävässä roolissa suunnittelun ja rakentamisen alalla.

Koko suunnitteluala hyötty teknologian tarjoamista mahdollisuuksista, mikä edistää alan kestävästä kehitystä ja tehokkuutta.

## Lähdeluettelo

360ViSi. (02 2023).

<https://360visi.eu/>

Euroopan parlamentti, Niina SALORANTA, Lehdistötiedottaja. (07 2023). *Euroopan parlamentti*.

<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/priorities/disinformaatio/202304IPR24790/mepit-eu-n-oltava-valmiimpi-torjumaan-ulkomaista-hairintaa-ja-disinformaatiota>

Insta360. (02 2023).

[https://www.insta360.com/product/insta360-onex2#onex2\\_feature](https://www.insta360.com/product/insta360-onex2#onex2_feature)

Jutila, J. (07 2023). *Deepfake-ilmiön käsitleminen mediakasvatusvideolla*.

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/781254/Jutila\\_Joonas.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/781254/Jutila_Joonas.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Laine, H. (07 2023). *Virtual Outdoors finland*.

<https://virtual.outdoorsfinland.com/2018/04/360-videokuvauksen-tyoohje-nainkuvaat-360-kameralla/>

Mainostoimisto Luma Oy. (02 2023).

<https://mainostoimistoluma.fi/blogi/missa-saa-kuvata-ja-keta/#:~:text=Julkisella%20paikalla%20saat%20kuvata%20ja,tai%20ei%20halua%20itse%C3%A4%C3%A4n%20kuvattavan.>

Matterport. (02 2023).

<https://matterport.com/about-us>

Minilex. (02 2023).

<https://www.minilex.fi/a/rikoslaki-ja-kuvaaminen>

Minna Pura, T. S. (07 2023). *LUOVA TEKNOVISIO*.

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/794185/Laurea%20julkaisut%20202.pdf?sequence=5>

Rakennustietosäätiö, R. t. (10 2023). *Raksystems*.

<https://raksystems.fi/wp-content/uploads/2019/04/KH-90-00403.pdf>

Sarkki, J. (07 2023). *Virtuaalitodellisuus ja 360-video elokuvan alustana*.

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/138548/Sarkki\\_Juhana.pdf;jsessionid=CABD748B1EB1FFDE64D15196125E61FF?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/138548/Sarkki_Juhana.pdf;jsessionid=CABD748B1EB1FFDE64D15196125E61FF?sequence=1)

Symetri. (07 2023). *Symetri*.

<https://www.symetri.fi/>

Tilastokeskus. (2023). *Tilastokeskus*.

<https://tilastokeskus.fi/>

*Urakkamaailma*. (02 2023).

<https://www.urakkamaailma.fi/saneeraus>

*Wikipedia, Entisöinti*. (10 2023).

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Entis%C3%B6inti>

*Wikipedia, Konservointi*. (10 2023).

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Konservointi>

*Wikipedia, Korjausrakentaminen*. (02. 02 2023).

[https://fi.wikipedia.org/wiki/Korjausrakentaminen#cite\\_note-1](https://fi.wikipedia.org/wiki/Korjausrakentaminen#cite_note-1)

Ympäristöministeriö. (02 2023). *KORJAUSRAKENTAMISEN STRATEGIA*.

<https://ym.fi/korjausrakentamisen-strategia>

Liite 1: Asiakirjaluetelo

109502.RH221057/SÄH

1/2

Garrlund Häme Oy Keltakatu 1, 13210, Hämeenlinna Puh: 040 167 9816 E-mail: eturimi.sukurimi@garrlund.fi		SÄH ASIAKIRJALUETTELO Toteutussummittelu		SÄH Projektin no 109502.RH221057 Pvm Laadittu/Tarkastaja			
AS OY JARRUNEUVOS RIIHIMÄKI LIVS-LINJASANEERAUS TORIKATU 6 / MAANTEE 6 - 8 11100 RIIHIMÄKI		SÄH Projektin no 109502.RH221057 Pvm Laadittu/Tarkastaja		SÄH Projektin no 109502.RH221057 Pvm Laadittu/Tarkastaja			
Muutos	Tunnus	Sisältö	Mittakaava	Laadittu pvm	Muutos pvm	Tuotustiedosto	Värit
	0100	<b>Yleiset</b> Sähköyöselitys		22.10.2022		S0100.pdf	
	1000	<b>Pohja- ja asemapiirustukset</b> Asemapiirustus Sähköliittimet ja ryhmittelypiirustus	1:200	22.11.2022		S1000.pdf	
	2100	Pohjapiirustus, KELLARI, Talo B	1:50	22.10.2022		S2100.pdf	
	2110	Pohjapiirustus, 1 krs, Talo B	1:50	22.10.2022		S2110.pdf	
	2120	Pohjapiirustus, 2 krs, Talo B	1:50	22.10.2022		S2120.pdf	
	2130	Pohjapiirustus, 3 krs, Talo B	1:50	22.10.2022		S2130.pdf	
	2140	Pohjapiirustus, 4 krs, Talo B	1:50	22.10.2022		S2140.pdf	
	2150	Pohjapiirustus, 5 krs, Talo B	1:50	22.10.2022		S2150.pdf	
	2200	Pohjapiirustus, KELLARI, Talo A	1:50	22.10.2022		S2200.pdf	
	2210	Pohjapiirustus, 1 krs, Talo A	1:50	22.10.2022		S2210.pdf	
	2220	Pohjapiirustus, 2 krs, Talo A	1:50	22.10.2022		S2220.pdf	
	2230	Pohjapiirustus, 3 krs, Talo A	1:50	22.10.2022		S2230.pdf	
		<b>Pää- ja jakelukaaviot</b>					
	3002	Maadotuskaavo Talo A	-	22.11.2022		S3002.pdf	
	3003	Maadotuskaavo Talo B	-	22.11.2022		S3003.pdf	
	3101	Nousujohtokaavo A-Talo		01.12.2022		S3101.pdf	
	3102	Nousujohtokaavo B-Talo		01.12.2022		S3102.pdf	
	4001	Pätkäkeskus PK Pätkäkaavo		19.10.2022		S4001.pdf	
	4002	Käynnistyskeskus KK-A Pätkäkaavo		19.10.2022		S4002.pdf	
		<b>Jakokeskukset</b>					
	4101	Monimittarikeskus MMK_A1 Pätkäkaavo		05.12.2022		S4101.pdf	
	4102	Monimittarikeskus MMK_A2 Pätkäkaavo		05.12.2022		S4102.pdf	
	4103	Monimittarikeskus MMK_A3 Pätkäkaavo		05.12.2022		S4103.pdf	
	4104	Monimittarikeskus MMK_B1 Pätkäkaavo		05.12.2022		S4104.pdf	
	4201	RKAS Pysty +1T Pätkäkaavo		22.10.2022		S4201.pdf	



