

# **Tilanhallinnan kysymykset palvelukiinteistössä**

Pinta-alojen inventointimittaukset ja pohjapiirustusten päivitys



Ammattikorkeakoulututkinon opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Kevät 2023

Otto Lätti

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Tekijä Otto Lätti

Työn nimi Tilanhallinnan kysymykset palvelukiinteistöissä

Ohjaaja Ilkka Paajanen (HAMK) ja Raimo Keskinen (TAKK)

Tiivistelmä

Vuosi 2022

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä tilatiedon tuottamiseen toimeksiantajan kiinteistönpidon toimintoja varten ja päivittää rakennuksen pohjapiirustukset ajantasaiseksi tuotetun tiedon pohjalta. Opinnäytetyön toiminnallista osuutta edeltää lyhyt katsaus kiinteistöjohtamisen käsitteistöön, joka toimii opinnäytetyön teoreettisena viitekehystenä.

Opinnäytetyön toiminnallisessa vaiheessa käsitellään toimitilakäytössä olevan kiinteistön tilatietojen inventoinnin prosessia ja sen erilaisia vaihtoehtoja, sekä esitellään toimeksiantajan kiinteistöön suoritettu tilamittaus vaiheineen. Opinnäytetyö on rajattu koskemaan palvelukiinteistöjen tilanhallinnan kysymyksiä.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyi kiinteistön tilojen osalta päivitetty pohjakuvasarja ja päivitettyä tietoa kiinteistön rakenteista ja materiaaleista. Pohjakuvien päivityksen yhteydessä päivitettiin myös kiinteistön kerrosalatiedot ja osa huonealoista. Opinnäytetyön tilaajana toimii Tampereen aikuiskoulutussäätiö sr/ Tampereen aikuiskoulutuskeskus.

Avainsanat Tilanhallinta, kiinteistönpito, tilatieto

Sivut 19 sivua

The aim of this thesis was to learn about the production and usage of spatial information for the client's real estate management operations and to update the floor plans of the building and the spatial data related to the facility management processes of the client. The operational part of the thesis is preceded by a short review of the common functions of property management in terms of space management.

In the operational phase of the thesis, the process of producing spatial information of a real estate in educational use is discussed, in addition to which the spatial measurement and documentation of the measurement data performed on the client's real estate are presented along with its common stages. The thesis is limited to the space management of service properties.

The result of the thesis resulted in an updated series of floor plans and updated information about the structures and materials of the property. In connection with the update of the floor plans, the property's floor area information and some of the room areas were also updated and reported to the building control services. The commissioner of the thesis is the Tampere Adult Education Foundation FR Tampere adult education center.

Keywords Space management, building management, building survey

Pages 19 pages

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Opinnäytetyön tutkimuskohteet, tutkimusmenetelmät ja toimeksiantajan esittely .....	2
2.1	Toimeksiantajan esittely .....	2
3	Kiinteistöjohtamisen teoria osana tilamittausten tarpeen määrittystä.....	3
3.1	Kiinteistönpidon tilatiedon tarve .....	3
3.2	Kiinteistönpito käsitteenä .....	5
4	Tilainformaatio yleisesti .....	6
4.1	Toimitilojen tyypillinen tilatiedon tarve tutkimuksissa .....	7
5	Tiedon tuottaminen toimeksiantajan kohteessa .....	7
5.1	Kohteen esittely .....	8
5.2	Toteutuksen suunnittelu.....	9
5.3	Mittausten suoritus.....	9
6	Tilamallin luonti mittatiedon avulla .....	10
6.1	Tasojen luonti ja rakennetyyppien määrittäminen.....	10
6.2	Blokkien päivitys.....	12
6.3	Pohjakuvien päivitys .....	13
6.4	Tilatietojen tarkastus ja pinta-alojen tarkistus .....	14
7	Yhteenveto ja pohdintaa .....	16
8	Jatkotutkimuksen ja kehittämisen aihealueet .....	17
	Lähteet.....	18

## 1 Johdanto

Kiinteistönpidon näkökulmasta toimintojen suunnittelun ja toteuttamiseen tarvitaan paljon erilaista tietoa, joka voi olla niin staattista mittatietoa, kuin myös aikasidonnaista vaihtelevaa seurantatietoa. Kiinteistöä tuotettu tieto eri muodoissa ja tämän tiedon hyödyntäminen on avainasemassa kiinteistön ylläpidon ja sen käytön suunnittelun näkökulmasta. Erityisesti vanhojen rakennusten osalta saatavilla olevat tiedot saattavat olla epätarkkoja tai puuttua kokonaan tila-, laite- ja seurantatietojen osalta, mikä voi luoda haasteita kiinteistönpidon toteuttamiselle.

Tietoa kiinteistön käytön ja käyttöasteen, sekä mitta-, materiaalitietojen ja laitetietojen suhteen voidaan hyödyntää monin eri tavoin, joten tiedon tuottamisen osalta pohditaan työn alkuosassa sitä, minkälaista ja miten tuotettua tietoa toimitiloissa tyypillisesti tarvitaan, tämä toimii myös johdatuksena opinnäytetyön tutkimuskysymykseen.

Tutkimuskysymykset on opinnäytetyössä pyritty valitsemaan siten, että niiden tarkastelu luo lukijalle käsityksen siitä miksi kiinteistönpito tarvitsee mitta- ja seurantatietoa toimintoihinsa ja miten tätä tietoa voidaan tuottaa. Tutkimuskysymykset luovat samalla teoreettisen viitekehyksen tämän opinnäytetyön pohjana olevalle työelämälähtöiselle mittaushankkeelle, joka suoritettiin toimeksiantajan toimitiloissa kesän 2022 aikana.

Tämän opinnäytetyön kahtena tutkimuskysymyksenä on, minkälaista ja millä tavoin tuotettua tietoa tarvitaan toimitilakohteessa kiinteistöpalveluiden käyttöön ja millä menetelmillä tietoa voidaan tuottaa. Opinnäytetyössä keskitytään aihepiirin laajuuden vuoksi toimeksiantajan kanssa sovittuihin aihealueisiin, jotka keskittyvät tilatiedon ja rakenteiden materiaalitiedon tuottamiseen laseretäisyysmittauksen avulla.

## 2 Opinnäytetyön tutkimuskohteet, tutkimusmenetelmät ja toimeksiantajan esittely

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan toimeksiantajan kiinteistöön suoritettua tilamittausta ja pohditaan teoriaa tutkimuskysymyksen ja toiminnallisen osuuden taustalla. Opinnäytetyön alkuosassa perehdytään kirjallisuuden esimerkkien valossa opinnäytetyön aihepiiriin sen suhteen, miten tilatietoa voidaan tuottaa kiinteistönpidon toimintojen käyttöön parhaalla mahdollisella tavalla.

Opinnäytetyön pohjana toimi työelämälähtöinen projekti, minkä vuoksi opinnäytetyön teoriaosuus ja toiminnallinen osuus pyrkii tuomaan esiin sellaisia asioita, joita kohdattiin myös toimeksiantajan kanssa suoritettuna rakennusmittaushankkeen yhteydessä, tästä syystä myös menetelmäksi valikoitui toiminnallinen opinnäytetyö.

Kiinteistön perustietoihin kuuluvia tila- ja materiaalitietoja voidaan tuottaa hyvin monella erilaisella tavalla tilaajan erilaisten tarpeiden pohjalta, tämän takia opinnäytetyön alkuosassa perehdytään alan kirjallisuuden esimerkkien valossa niihin tarpeisiin, joita kiinteistönpidon toiminnoissa voi tyypillisesti esiintyä ja kuinka aihepiirin teoriaa voidaan soveltaa käytännössä siten, että toimeksiantajalle voidaan tuottaa tietoa oikealla tavalla.

Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite on tuottaa tilaajan käyttöön päivitettyä perustietoa kiinteistöstä perehtyä samalla tilatiedon tuottamisen prosessiin. Prosessin läpikäynnissä on tarkoitus myös luoda kuvaa siitä, minkälaisia näkökulmia tulisi ottaa huomioon niin tilamittauksia tuottavan kuin niitä tilaavan osapuolen näkökulmasta.

### 2.1 Toimeksiantajan esittely

*”Tämän opinnäytetyön toimeksiantajan toimii Tampereen Aikuiskoulutuskeskus TAKK, joka on monialainen ammatillinen kouluttaja ja työelämän kehittäjä. Vuosittain TAKKissa opiskelee yli 11 000 aikuista ja henkilöstöä on n. 250. TAKKia ylläpitää Tampereen Aikuiskoulutussäätiö sr. Tarjolla on ammatillisia perustutkintoja, ammatti- ja*

*erikoisammattitutkintoja sekä ammatillista lisä- ja täydennyskoulutusta yli 20 ammattialalta.” (Takk, n.d.)*

### **3 Kiinteistöjohtamisen teoria osana tilamittausten tarpeen määrittystä**

Tämän opinnäytetyön toiminnallista vaihetta pohjustetaan lyhyellä katsauksella alan kirjallisuuteen ja kiinteistönpidon käsitteisiin, jotta voidaan teoreettisen viitekehyksen kautta tarkastella tilatiedon tuottamista erilaisien menetelmin. Opinnäytetyön teoriaosuudessa on lyhyt katsaus kiinteistöjohtamisen käsitteistöön, sillä hankkeessa tuotettuja mittatietoja voidaan käyttää kiinteistöjohtamisen lähtötietoina pohdittaessa kiinteistönpitoon ja sen käyttöön liittyviä toimintoja, jotka liittyvät esimerkiksi tilojen käyttöön ja niiden muutoksiin, tai erilaisiin muutos- ja korjaushankkeisiin.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa aihepiiriä pyritään lähtemään käsittelemään yläkäsitetasolta kohti kiinteistönpidon alakäsitteitä ja strategiselta tasolta kohti operatiivista tasoa. Tällä tavoin pyritään luomaan selkeämpää jatkumoa toimeksiantajan tarpeiden ymmärtämiselle ja sille, miten näihin tarpeisiin vastataan. Tämän teoreettisen viitekehyksen avulla pyritään esittelemään myös prosessia, jonka avulla tuotettavan mittatiedon tarve voidaan määrittää. Opinnäytetyön aiheena olevaa rakennusmittaushanketta ja sen suorittamista on pyritty tarkastelemaan myös siitä näkökulmasta, millä tavalla kiinteistön tila- ja materiaalitietojen päivitys voidaan toteuttaa kiinteistökohtaiset erityispiirteet huomioiden ja kuinka tämä tarve tulisi määrittää palveluhankintaa varten. Yleisellä tasolla organisaatioiden toimintastrategian keskittyessä yhä enemmän ydintoimintojensa kehittämiseen ja muiden toimintojen ulkoistamiseen, korostuu sekä hankinnan määrittävän osapuolen, että palveluntuottajan tarve ymmärtää mitä palveluita tarvitaan ja miten ne tuotetaan parhaiten (Nieminen, 2016, ss. 54–55).

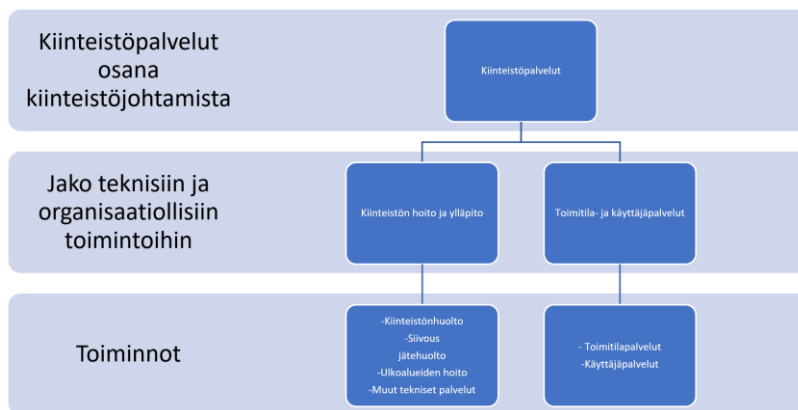
#### **3.1 Kiinteistönpidon tilatiedon tarve**

Tämä opinnäytetyö tehtiin toimeksiantajan kiinteistöpalveluiden yksikölle.

Kiinteistöpalveluiden tehtäviin kuuluu tyypillisesti kiinteistöhoitoon ja ylläpitoon sekä toimitiloihin ja niiden käyttäjiin kohdistuvista palveluista huolehtiminen organisaation

strategian mukaisella tavalla (Sanastokeskus, 2016, s.33). Kiinteistöpalveluiden operatiivisten toimintojen merkitys strategiselle tasolle on merkittävä, sillä sujuvat prosessit tiloissa ovat avaintekijä organisaation kyvykkyydelle tuottaa palveluita tehokkaasti, laadukkaasti ja turvallisesti (Leväinen, 2013, s.44)

Kiinteistöpalvelut jaetaan tyypillisesti kahteen luokkaan; kiinteistön hoito- ja ylläpitopalvelut vastaavat kiinteistön ylläpidosta ja erilaisista teknisistä palveluista, kun taas toimitila- ja käyttäjäpalvelut vastaavat erilaisista tukipalveluista, kuten infopalveluista, ICT-palveluista ja logistiikasta. Alla olevassa kuvassa (kuva 1) on esitetty kiinteistö- ja rakennusalan keskeisen sanaston mukainen kiinteistöpalveluiden rakenne.



Kuva 1. Kiinteistöpalvelut. (Sanastokeskus, 2016, s. 33).

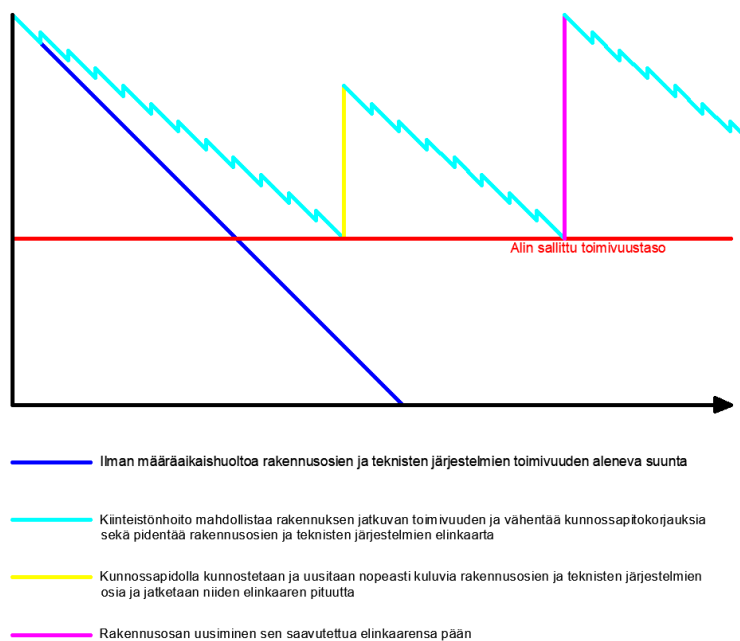
Jako erilaisten käsitteiden välillä on kuitenkin vaihtelevaa ja kirjallisuudessa jako tehdään toisinaan palvelunäkökulmasta siten, että toimitilapalveluiden yläkäsite sisältää kiinteistö- ja käyttäjäpalveluiden alakäsitteet (Leväinen, 2013, s.47).

Yhteenvedon voidaan kuitenkin todeta, että palveluita jaotellaan tyypillisesti käsitteistön eroista huolimatta sen mukaan, suuntautuuko niiden painopiste tilojen ja kiinteistöinfran hallintaan, vai ihmisiin ja organisaatioon. Tämän työn osalta käsitettä kiinteistöpalvelut käytetään kuitenkin jatkossa selkeyden vuoksi Suomalaisen Kiinteistö- ja rakennusalan

keskeisen sanaston käsittekartan mukaisesti yläkäsitteenä, joka sisältää kiinteistönhoidon ja -ylläpidon, sekä toimitilapalveluiden ja käyttäjäpalveluiden alakäsitteet.

### 3.2 Kiinteistönpito käsitteenä

”Suunnitelmallisessa kiinteistönpidossa erilaisten suunnitelmien perusteella optimoidaan kunnossapito-, huolto-, korjaus- ja uusimistoimet siten, että kiinteistön tavoiteltu elinkaari voidaan saavuttaa.” (Sanastokeskus, 2016, s. 17). Kiinteistöpalveluiden toiminta-alue on hyvin laaja, minkä vuoksi tässä opinnäytetyössä keskitytään pääosin sellaisen tiedon tuottamiseen, jota tarvitaan teknisessä kiinteistönpidossa. Teknisen kiinteistönpidon päätoimintoja ovat erilaiset kiinteistönhoitoon ja kunnossapitoon liittyvät ajastetut toiminnot ja harvemmin toistuvat kunnossapitotoimet, sekä laajemmat peruskorjaushankkeet, jotka kuuluvat korjausrakentamisen piiriin. Alla olevassa kuvassa (kuva 2) on havainnollistettuna kiinteistönhoidon, kunnossapidon ja laajemman peruskorjauksen välistä eroavaisuutta.



Kuva 2. Kiinteistöhuollon merkitys rakennusosien elinkaaren pituuteen ja tilojen käytettävyyteen asiakkaan kannalta. (Myyryläinen, 2003, s.25).

Kiinteistönhoidon voidaan ajatella olevan sarja tietyin aikaväleihin toistuvia ohjelmoituja huoltotoimenpiteitä, kuten suodattimen vaihtoja, nurmikaton leikkausta tai siivousta. Kiinteistönhoidon tehtävänä on pitää tilojen ja laitteiden toimintaympäristö sillä tasolla, että niiden suorituskyvyn potentiaali voidaan saavuttaa.

Kiinteistön kunnossapidon toimet perustuvat laitteiden ja tilojen toimintaympäristön huollon sijaan niiden sisäisten komponenttien uusintaan tai korjaukseen. Kunnossapidon tehtäviin kuuluu tehtävät, jossa rakennusosan tai teknisen järjestelmän yksittäisiä nopeammin kuluvia komponentteja uusitaan. (Myyryläinen, 2003, s. 23). Raja peruskorjauksen ja kunnossapidon osalta voi olla joissain tilanteissa häilyvä, mutta tämän tulkinnalla on merkitystä lähinnä sopimus- ja juridisella tasolla.

#### **4 Tilainformaatio yleisesti**

Tämän opinnäytetyön otsikossa käytetään suomalaisessa termistössä käytettyä käsitettä tilanhallinta, joka terminä on hieman harhaanjohtava, sillä se voi viitata pelkän tilan pinta-alan käytön optimointiin (Senaatti, n.d.). Kiinteistönpidon tilatiedon tarve on usein tätä laajempaa ja täten voitaisiin puhua tilanhallinnan sijaan tilainformaation hallinnasta ja sen hyödyntämisestä. Tilojen käytöstä ja ylläpidosta syntyy paljon erilaista tietoa, jota voidaan hyödyntää, mikäli sitä kyetään hyödyntämään osana kiinteistönpidon prosessia (Myyryläinen, 2003, ss. 34–35). Käytöstä saatu data voi olla esimerkiksi olosuhdedataa, energian kulutusta tai vaikkapa ylläpidon kustannustietoa, tätä tukemaan voidaan myös käyttää tilojen käyttäjien ja huoltohenkilökunnan havaintoja tiloista ja niiden käytöstä (Myyryläinen, 2003, s. 35).

Suunnitelmallisen kiinteistönpidon toimintaa varten tarvitaan monenlaista tietoa sekä kiinteistön ja sen käytön teknisestä, taloudellisesta, että juridisesta puolesta. Kiinteistön tunnuslukuja suhteutetaan kiinteistönpidossa usein rakennuksen pinta-alan tai tilavuuden käsitteeseen, tai rakennuksen käytön ja ylläpidon kulujen kohdentamisessa erilaisten tilatyyppeiden osalta. Tämän vuoksi voidaan havaita, että perustilatietojen paikkansa pitävyydellä on kiinteistönpidon kannalta keskeinen rooli.

#### **4.1 Toimitilojen tyypillinen tilatiedon tarve tutkimuksissa**

Erilaisten julkisrahoitteisten toimitilojen tilatiedon tarvetta on tutkittu ja siitä löytyy jonkin verran julkista tutkimustietoa. Alla olevassa kuvassa on ote maakuntien tilakeskuksen vuonna 2020 teettämästä kyselystä, johon osallistui kuntien tilanhallinnasta vastaavia keskeisiä henkilöitä 181 eri kunnasta yhteensä 254 vastaajan verran. Tutkimustulosten perusteella kiinteistöjen perustietojen, kuten pinta-alan, tilojen käyttötarkoituksen ja niiden kunnan ajantasaisuuteen oli tyytyväisiä noin neljä viidestä vastaajasta (Maakuntien tilakeskus, 2020, s. 5).

Selkeimmät kehittämisen kohteet kyselyyn vastanneilta löytyivät digitalisaation kehittämisen osalta toimitilojen hallinnan suhteen (Maakuntien tilakeskus, 2020, s. 5). Esille nousseita tärkeimpiä kehittämisen kohteita, joihin digitalisaatiolla voitaisiin vaikuttaa, olivat toiveet tilatiedon tuottamisesta reaaliaikaisesti tilojen olosuhteiden ja käyttöasteen osalta, sekä tarve pyrkiä vähentämään manuaalisen työn määrää automatisoimalla perustilatietojen päivittämistä tilatietojärjestelmiin (Maakuntien tilakeskus, 2020, ss. 5, 8). Tiedonhallinnan automatisoinnin ja keskitetyn tietokannan merkitystä tuodaan esille myös esimerkiksi toimitilojen tiedonhallinnan standardissa BS 8587:2012, mikä tukee kyselyn tuloksia osaltaan.

### **5 Tiedon tuottaminen toimeksiantajan kohteessa**

Teoreettisen viitekehyksen pohjalta kappaleissa 5–8 käydään läpi toimeksiantajan koulukampukseen tehty inventoiva tilamittaus vaiheineen. Tässä opinnäytetyössä keskitytään aiemmin esitettyjen rakennuksen perustilatietojen tarkastukseen, jotka voidaan toteuttaa erilaisin menetelmin riippuen siitä, halutaanko tuottaa kaksiulotteinen vai kolmiulotteinen malli kohteesta. Tässä kohteessa valittiin menetelmäksi laseretäisyysmittaus ja aistinvaraiset havainnot rakenteista ja materiaaleista.

## 5.1 Kohteen esittely

Mittaukset suoritettiin toimeksiantajan kampusalueen kiinteistössä Tampereen Nirvassa. Mittaukset rajattiin koskemaan vuonna 1972 valmistunutta A-rakennusta ja vuonna 1974 valmistunutta B-rakennusta, sillä niissä oli vuosien varrella tehty useita eri kokoluokan muutostöitä, minkä vuoksi pohjakuvat haluttiin tarkastaa ja päivittää pinta-alojen, tilojen käyttötarkoitusten ja materiaalien suhteen. Mitattava alue sisälsi muun muassa erilaisia koulutustiloja, toimistotiloja ja pääkäyttötarkoituksen ulkopuolisia tiloja, kuten erilaisia teknisiä tiloja ja väestönsuojia. Huoneita oli mittausten piirissä yhteensä noin 300 ja kerrosalaa käytiin läpi noin 15000 neliömetrin verran, tarkat tiedot on pyöristetty tässä työssä lukuarvoiksi.



Kuva 3. Takk:n Nirvan kampus (Takk, n.d.).

Ennen tilamittausten aloittamista muodostettiin kokonaiskuva toimeksiantajan tarpeista tilatietojen suhteen. Tätä varten huoltokirjan tietoja ja olemassa olevia pohjakuvia tarkasteltiin yhdessä toimeksiantajan kanssa ja tämän pohjalta luotiin yhteistä tilannekuvaa päivitettävien tietojen määrästä ja laadusta. Tarkastelun pohjalta syntyi lista, joka kattoi seuraavat asiat:

- Rakennuksen äärimittojen tarkistusmittaus
- Rakennuksen kerrosalan ja huonealojen tarkastus
- Rakennuksen sisäisten rakennusosien paikan, kuten pilarien ja väliseiniä sijaintien tarkastus

- Rakennusosien materiaalitietojen siirto ja päivitys vanhoista kuvista uusiin
- Pohjakuvan tilatietojen tarkistus käyttötarkoituksen ja huonealojen suhteen
- Ikkunoiden ja ovien sijainnin tarkastus

## 5.2 Toteutuksen suunnittelu

Toimeksiantajan kanssa tehdyn tarveselvityksen pohjalta tilatietojen tuottamisen menetelmäksi valittiin laseretäisyysmittauksella suoritettava tilamittaus, jossa tarkastettiin tilojen pinta-alat ja rakennusosien sijainnit niiden välisen etäisyyden mittauksen avulla. Mittausten pohjalta luotiin kaksiulotteinen tilamalli, joka toimii päivitettyinä pohjakuvana rakennukselle. Tehtäessä päivitettyä tilamallia, voitiin samalla tarkastaa rakennusosien materiaalit ja ottaa tilasta kuvia erilaisia jatkokäytön mahdollisuuksia varten, sekä tarkastella tilojen yleistä kuntoa ja mahdollisia korjaustarpeita.

Osana mittauksen dokumentoinnin suunnittelua pohdittiin sitä, millä tavoin rakennusosia ja erilaisia komponentteja olisi paras kuvata. Tilanhallinnan tarpeisiin pohjakuvissa oli paljon tarpeetonta tietoa, joka häiritsi esimerkiksi pohjakuvien hyödyntämistä kiinteistönpidon tehtävissä. Toisaalta myös kaivattiin kuvien tasorakenteen päivitystä siten, että tasohallinnasta tulisi selkeämpää. Kuvien tasorakenteen osalta pohdittiin Talo-2000 nimikkeistöön pohjautuvan RT 15-10919 kuvatasojärjestelmän käyttämistä, mutta tasohallinnan muuttaminen tähän ei ollut kokonaisuutena tarkastellen perusteltua kiinteistönpidon tarpeita varten, joten kuvatasojen määrää karsittiin ja merkintätapaa yhtenäistettiin päivitettyjen pohjapiirustusten osalta.

## 5.3 Mittausten suoritus

Mittausten suoritus aloitettiin rakennuksen äärimittojen tarkastuksella ja ulkoseinien materiaali- ja paksuustietojen selvityksellä. Tällä tavoin saatiin käsitys siitä, kuinka tarkasti rakennuksen alkuperäisten piirustusten mitat pitivät paikkansa. Tämän jälkeen siirryttiin rakennuksen sisäisten rakennusosien paikan tarkistukseen, aloittaen pilareista ja väliseinistä. Rakennuksen alkuperäisiä paperiset piirustukset oli digitoitu, joten ne löytyivät helposti järjestelmästä, tämä helpotti merkittävästi esimerkiksi ulkoseinien rakenteiden

määrittämistä. Väliseinien dimensioihin päästiin käsiksi mittaamalla niiden paksuus esimerkiksi oviaukkojen kohdalla. Pääosa väliseinistä sijaitsi pilarien kohdalla, joten epäselvissä tilanteissa seinäpaksuudet saatiin selville vertaamalla niitä pilarien mittoihin.

## **6 Tilamallin luonti mittatiedon avulla**

Kerätystä mitta- ja materiaalitiedosta luotiin CAD-ohjelmiston avulla kaksiulotteinen päivitetty pohjakuva, johon oli päivitetty materiaali- ja tilatiedot. Päivitetyn mallin avulla huonealoja, niiden numerointeja ja tilojen materiaalitietoja saatiin tarkennettua kiinteistönpidon toimintoja varten.

### **6.1 Tasojen luonti ja rakennetyyppien määrittäminen**

Eräs toimeksiantajan toive pohjakuvien päivityksen osalta oli selkeyttää uusissa pohjakuvissa tiedon hallintaa CAD-kuvien kuvatasojen yhtenäistämällä ja turhien tasokerrosten pois karsimisella. Rakennuksen pohjakuvia on aiempien hankkeiden yhteydessä käsitelty eri ohjelmistoilla ja eri yrityksissä, jolloin pohjakuviin on siirtynyt suuri määrä erilaisia kuvatasoja, mikä hankaloittaa tiedon hallintaa ja esimerkiksi tiettyjen rakennusosien löytämistä pohjakuvista. Pohjakuvien tasoja kehitettiin paremmin tilanhallintaan soveltuvaksi karsimalla niistä samalla tilanhallinnan kannalta tarpeetonta tietoa. Tällä tavoin kuvatasojen määrä saatiin karsittua noin kolmasosaan alkuperäisestä alla olevan kuvan esimerkin mukaisesti.

Nimi	N...	L...	Väri	L...
AR 126 Katot.TALO_Kynä_nro__61	💡	📏	■ 106,0	
AR511 Irtokalusteet.KÄYTTEH	💡	📏	■ 1 0	
AR511 Irtokalusteet.KÄYTTEH_Kynä_nro__61	💡	📏	■ 106,0	
AR935u Huonealat UUDET.TILARYHMÄ	💡	📏	■ 1 0	
AR935v Huonealat VANHAT	💡	📏	■ 1 0	
AR935v Huonealat VANHAT_Kynä_nro__42	💡	📏	■ 8 0	
AR941 Palo-osastointrajat.TILARYHMÄ_Kynä_nro...	💡	📏	■ 106,0	
AR 1233 Pilarit.TALO	💡	📏	■ 1 0	
AR 1233 Pilarit.TALO_Kynä_nro__42	💡	📏	■ 8 0	
AR 1233 Pilarit.TALO_Kynä_nro__61	💡	📏	■ 106,0	

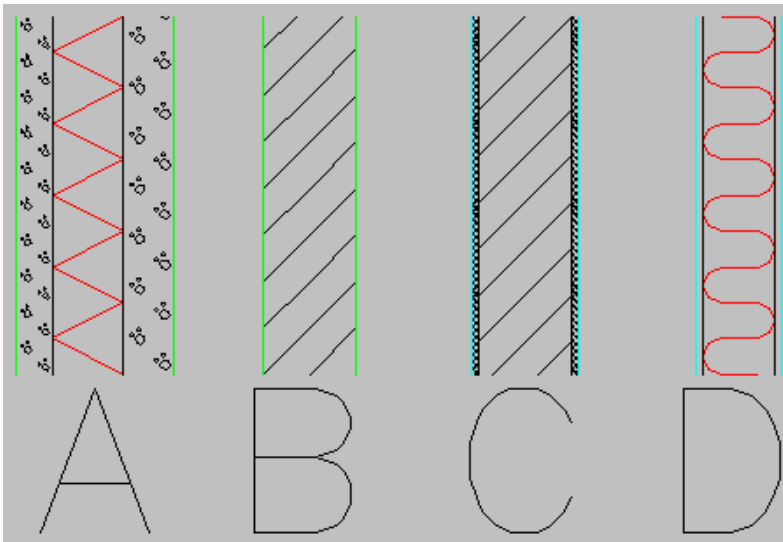
  

Nimi	N...	L...	Väri	L...
Kerrosala	💡	📏	■ 1 0	
Koneet ja laitteistot	💡	📏	■ 1 0	
Lisätiedot	💡	📏	■ 1 0	
Mittaviivat	💡	📏	■ 1 0	
Moduuliverkko	💡	📏	■ 1 0	
Ovet	💡	📏	■ 1 0	
Pilarit	💡	📏	■ 1 0	
Porras	💡	📏	■ 1 0	

Kuva 4. Vanhan pohjakuvan kuvatasoja ja päivitetyn pohjakuvan tasoja. (Lätti, 2022).

Rakennetyyppien määrittämisen osalta käytiin läpi rakennuksen vanhat rakennepiirustukset ja etsittiin niistä tietoa rakennusosien materiaaleista ja rakennekerroksista. Läheskään kaikkea tietoa ei vanhoista kuvista löytynyt esimerkiksi väliseinien osalta, joten tietoa päivitettiin tilamittausten yhteydessä rakenteiden visuaalisen tarkastelun avulla. rakennetyyppien pohjakuvaan merkinnässä päädyttiin ratkaisuun, jossa vihreällä värillä merkittiin suurella varmuudella tunnistetut rakenteet, nämä eroteltiin rakenteen materiaalin ja rakennekerrosten mukaan.

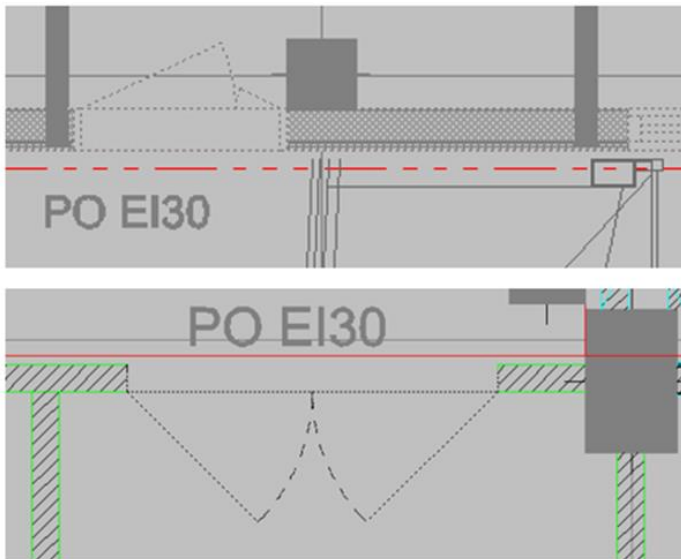
Alla olevassa kuvassa on esitetty piirustuksissa käytettyä merkintätapaa, tunnistetut rakenteet on esitetty vihreällä ja ne on eritelty muuratuiksi, betonisiksi ja levyseiniksi rakennekerroksineen (esimerkit A ja B). Kaikkia seinärakenteita ei saatu tunnistettua tai niiden paksuutta mitattua, näiden rakenteiden osalta käytettiin vaaleansinistä merkintätapaa ja seinän attribuuttitietoihin kirjoitettiin kuvaus rakenteesta, esimerkiksi ”määrittämätön rapattu kivrakenteinen seinä”, tai Määrittämätön levyrakenteinen väliseinä” (Esimerkit C ja D).



Kuva 5. Erilaisia seinärakenteita (Lätti, 2022).

## 6.2 Blokkien päivitys

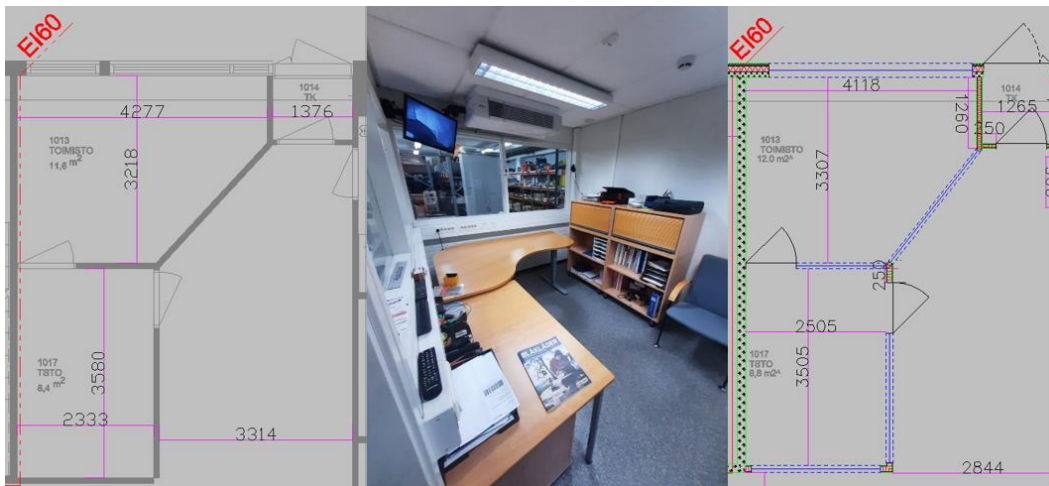
Tilamallin luonnin yhteydessä myös pohjakuvien blokit päivitettiin toimiviksi. Aiempien kuvien päivityshistorian aikana osa blokeista oli menettänyt funktionaalisuutensa ja esimerkiksi ovea klikatessa aktivoitui myös viereiset seinät. Toisaalta osa blokeista oli hajonnut osiin ja yksittäisessä komponentissa saattoi olla satoja tai tuhansia yksittäisiä viivoja. Blokkien päivityksen ohella myös niiden ulkoasua yhtenäistettiin, sillä A—ja B-rakennuksien pohjakuvissa oli käytetty ovien ja ikkunoiden ilmaisemiseen erilaista viivapaksumutta ja väriä. Alla olevassa kuvassa on esitetty uudistettujen blokkien yhtenäistettyä ulkoasua.



Kuva 6. Päivitetty pohjakuva (Lätti, 2022).

### 6.3 Pohjakuvien päivitys

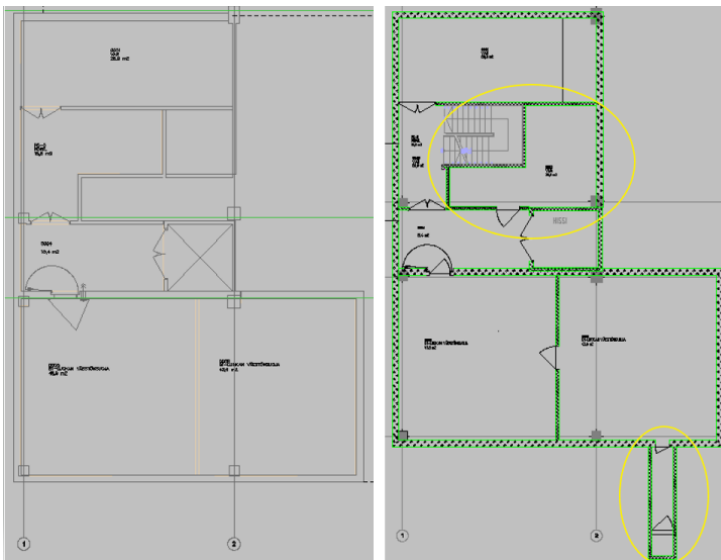
Pohjakuvien mittojen päivitys tehtiin laseretäisyysmittauksesta hankitun mitta-aineiston avulla. Rakennuksen alkuperäiset pohjakuvat olivat mittojen osalta riittävän tarkkoja niiden käyttöön mittojen dokumentoinnissa. Vanhoista pohjakuvista tehtyihin tulosteisiin saatiin merkattua laseretäisyysmittauksen tulokset ja tulosteista paperille merkityt mittatiedot siirrettiin CAD-kuviin ja seinät oikeille paikoilleen. Ovien ja ikkunoiden koot merkittiin ylös ja niiden sijainnit suhteessa ympäröiviin rakennusosiin mitattiin. Ikkunoiden osalta käytettiin aikataulullisista syistä menetelmää, jossa ikkunaa kuvattiin ikkunan karmileveyden avulla kolmella viivalla. Merkintätapa valittiin osittain siksi, että toimitilapalveluissa ikkunoiden tarkkaa rakennetta tärkeämpää on tietää missä ikkunoita ja lasiseiniä sijaitsee. Tähän vaikuttavat esimerkiksi tilojen valoisuuden ja toiminnallisuuden näkökulmat. Alla olevassa kuvassa on havainnollistettu alkuperäisessä pohjakuvassa näkyvää toimistotilaa, keskimmaisessä todellinen tilanne ja oikeanpuoleisessa kuvassa mittojen ja rakenteiden osalta päivitetty pohjakuva. Vertaamalla vanhaa ja päivitettyä kuvaa, voidaan havaita, että tarkistusmittauksissa eroa kuvien ja todellisuuden välillä oli suurimmillaan useita kymmeniä senttejä, mikä tuki toimeksiantajan näkemystä tilojen tarkastusmittausten tarpeellisuudesta.



Kuva 7. Muuttuneen tilatiedot päivitetystä pohjapiirustuksessa (Lätti, 2022).

#### 6.4 Tilatietojen tarkastus ja pinta-alojen tarkistus

Tilamittauksissa rakennuksen kerrosala ja huonealat kokivat pieniä muutoksia, jotka listattiin ja raportoitiin toimeksiantajalle. Pinta-alojen muuttuminen perustui pääosin siihen, miten alkuperäiset piirustukset korreloivat toteumamittojen kanssa, jotkin huoneet pienenivät ja jotkin suurenivat.



Kuva 8. Muuttuneen tilatiedot päivitetystä pohjapiirustuksessa 2 (Lätti, 2022).

Kiinteistön laajuuden ja tilojen monimuotoisuuden takia kohteesta tehtiin mittauspöytäkirjan lisäksi erillinen CAD-kuva, jossa esitettiin rasteroituna kerrosalan laskennassa tehdyt tulkinnat ja alueiden pinta-alat. Rasteroidut kuvat ja pinta-alan laskentataulukko käytiin läpi arkkitehdin kanssa käydyssä konsultaatiopalaverissa, jossa tehtiin tulkintaa siitä, mitkä tilat ja alat olivat pääkäyttötarkoituksen mukaista kerrosalaa, ja mikä oli taas tulkittavissa rakennusoikeudellisen kerrosalan ulkopuoliseksi pinta-alaksi. Kerrosalan laskennassa on kuntakohtaisia tulkintaeroja, minkä vuoksi kerrosalan laskenta vaatii asiaan perehtyneen henkilön erityisosaamista. Alla olevassa kuvassa on ote hankkeeseen tehdystä mittauspöytäkirjasta ja cad-kuvasta, johon merkittiin rasteroinnilla lasketun kerrosalan rajaukset ja rasteroinnin yksilöity tunnistuskoodi taulukkolaskentaa varten. Tällä menetelmällä käytiin läpi koko kiinteistö tonttikohtaisen kerrosalan määrittämiseksi.

VÄRIKOODIEN SELITYKSET:		YHTEENSÄ, m <sup>2</sup> :	
Pääkäyttötarkoituksen mukainen kerrosala (SIN.)		xxxx	
Muu ala (esim kellarit tai ullakko) (HAR.)		xxx	
ympäröivä rakennusosa-ala (KEL)		xx,x	
Poistumistien porras, lasketaan mukaan kerrokseen, johon porras vie (PUN.)		xx,x	

TUNNUS	ALUEEN MÄÄRITELMÄ/KÄYTTÖTARKOITUS	TILAN LUOKKA	PINTA-ALA (m <sup>2</sup> )
A0-1	Eteläpäädyn esimerkkitali, jossa kuvataan huoneiston tilojen käyttötarkoitukset	HAR.	xx,x
A0-2	Pääkäyttötarkoitukseen kuulumattoman huoneiston ympäröivä rakennusosa <1600mm	KEL	xx,x
A0-3	Pääkäyttötarkoitukseen kuulumattoman huoneiston ympäröivä rakennusosa <1600mm	KEL	xx,x
A0-4	Kattaa pääkäyttötarkoitusta palvelevia esimerkkitaloja, sisältää esimerkkihuneiston ja mallitilan	SIN.	xx,x
A0-5	Kattaa esimerkkirakennuksen pohjoispään maanalaisia väestönsuojatiloja, jotka toimivat rauhanaikana varastokäytössä	HAR.	xx,x
A1-1	Kattaa esimerkkitalon 1. kerroksen pääkäyttötarkoitusta palvelevat opetustilat	SIN.	xx,x
A1-2	Tämä alue sisältää 2. kerrosta palvelevan portaikon, joka toimii poistumistienä, lasketaan mukaan 2. krs kerrosalaan	PUN.	0,0

Kuva 9. Kerrosalamittauksen laskentataulukko ja merkintäperiaate (Lätti, 2022).

Kerrosalan laskenta toteutettiin huonealan laskennan tapaan päivitettyjen pohjakuvatietojen avulla. Kerrostasoala muodostuu tilojen huonealojen ja rakennusosien rakennusosa-alojen summana. Toisin sanottuna kerrostasoalan rajoina on kerrostasoa ympäröivien ulkoseinien ulkopinnat, tai niiden ajateltu jatke ulkoseinän aukkojen ja

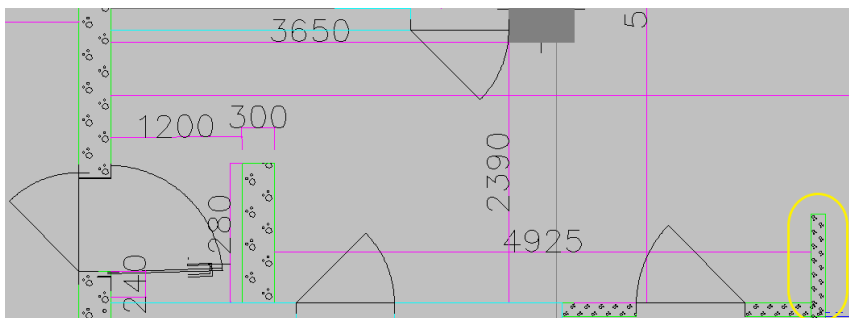
vähäisten syvennysten / ulkonemien kohdalla (RT 12-11055, 2011, s. 7). Kerrosalasta voidaan vähentää vähäistä suuremmat

Rakennuksen sisäpuoliset avoimet osat, kuten esimerkiksi hoitotasot ja -sillat, eivät ole standardin SFS 5139 tarkoittamassa merkityksessä rakennuksen tiloja, eikä näillä tämän osalta lasketa ja ilmoiteta pinta-alaa (RT 12-11055, 2011, s. 3). Kuitenkin rakennuksen pääkäyttötarkoituksen mukaisille tasorakenteille, kuten työskentelytasolle lasketaan ja ilmoitetaan oma pinta-ala.

## 7 Yhteenveto ja pohdintaa

Kokonaisuutena hankkeen päätavoitteeseen päästiin kohteen kerrosalojen päivityksen ja karkean tilamallin osalta. Valitettavasti kohteen laajuuden ja käytössä olleiden aikaresurssien vuoksi huonealojen mittausta ei ehditty tehdä loppuun, minkä vuoksi huonealakohtaista tilaohjelmaa ei saatu vietyä aivan loppuun asti.

Uskon, että tilamallia jatkokehittämällä siitä on mahdollista saada uusi ja entistä parempi työkalu toimeksiantajan toimitilapalveluiden tueksi niin kiinteistöpalveluiden kuin käyttäjäpalveluiden tehtäviin. Jatkokehityksen kannalta tilamallin tietoja (kuva 10) tulisi tarkentaa niiden komponenttien osalta, joita ei ehditty päivittää pohjakuviin, näitä ovat muun muassa jotkin ovet, ikkunat ja vesikalusteet.



Kuva 10. Laser-etäisyysmittauksen tekniset rajoitteet (Lätti, 2022).

## **8 Jatkotutkimuksen ja kehittämisen aihealueet**

Tässä opinnäytetyössä keskityttiin mitatun tilatiedon tuottamiseen ja dokumentaatioon, eräänä jatkotutkimuksen aiheena voisi olla olemassa olevan kiinteistödatan analysointi ja hyödyntäminen toimitilapalveluissa. Kiinteistön toiminnoista syntyy toimitiloissa valtavasti erilaista dataa ja sitä voidaan hyödyntää monin eri tavoin toiminnan tehostamisessa, tämä olisi jatkotutkimuksen alueena myös tutkitun tiedon valossa ajankohtainen kysymys. (May & Williams, 2017, s.95).

## Lähteet

Leväinen, K. (2013). *Kiinteistö- ja toimitilajohtaminen*. Otatieto.

May, M. & Williams, G. (2017). *The Facility Manager's Guide to Information Technology*. International Facility Management Association.

Myyryläinen, L. (2003). *Kiinteistön kunnossapidon ja elinkaaren hallinta*. Gummerus Oy.

Nieminen, S. (2016). *Hyvä hankinta- parempi bisnes*. Talentum Pro.

RT 12-11055 (2011). *Rakennuksen pinta-alat*. Rakennustieto Oy. [https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2012-11055?external\\_system=Juha&page=1](https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2012-11055?external_system=Juha&page=1)

Sanastokeskus. (2016). *Kiinteistö- ja rakentamisan keskeinen sanasto*. [https://sanastokeskus.fi/tiedostot/pdf/kira-sanasto\\_v1.pdf?file=pdf/kira-sanasto\\_v1.pdf](https://sanastokeskus.fi/tiedostot/pdf/kira-sanasto_v1.pdf?file=pdf/kira-sanasto_v1.pdf)

Senaatti. (n.d.) *Hallinnon tilanhallinta*. <https://www.senaatti.fi/hallinnon-tilahallinta/>.

Sanastokeskus. (2016). *Kiinteistöpalvelut*. [kuva].

[https://sanastokeskus.fi/tiedostot/pdf/kira-sanasto\\_v1.pdf?file=pdf/kira-sanasto\\_v1.pdf](https://sanastokeskus.fi/tiedostot/pdf/kira-sanasto_v1.pdf?file=pdf/kira-sanasto_v1.pdf)

Myyryläinen, L. (2003). *Kiinteistöhuollon merkitys rakennusosien elinkaaren pituuteen ja tilojen käytettävyyteen asiakkaan kannalta* [kuva]. Gummerus Oy.

Takk. (n.d.). *Kampus*. [kuva]. <https://www.sttinfo.fi/uutishuone/tampereen-aikuiskoulutuskeskus-takk/mi?publisherId=69818341&item=image-69894014>

Lätti, O. (2022). *Vanhan pohjakuvan kuvatasoja ja päivitetyn pohjakuvan tasoja*. [kuva].

Lätti, O. (2022). *Erilaisia seinärakenteita*. [kuva].

Lätti, O. (2022). *Päivitetty pohjakuva*. [kuva].

Lätti, O. (2022). *Muuttuneen tilatiedot päivitettyssä pohjapiirustuksessa*. [kuva].

Lätti, O. (2022). *Kerrosalamittauksen laskentataulukko ja merkintäperiaate*. [kuva].

Lätti, O. (2022). *Laser-etäisyysmittauksen tekniset rajoitteet*. [kuva].





