

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TEOLLISUUSKIINTEISTÖN TI- LASUUNNITTELU JA KUSTANNUS- LASKENTA SOSIAALI- JA TOIMIS- TOTOILOJEN MUUTOKSIIN

TEKIJÄ Ville Laakso

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Ville Laakso	
Työn nimi Teollisuuskiinteistön tilasuunnittelu ja kustannuslaskenta sosiaali- ja toimistotilojen muutoksiin	
Päiväys 4.11.2024	Sivumäärä/Liitteet 29/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Yara Suomi Oy	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön taustana oli Yara Siilinjärven tehtailla sijaitsevan Korjaamo 2 -rakennuksen tilojen päivittäminen paremmin nykyistä käyttötarkoitusta vastaaviksi. Työn tavoitteena oli laatia tilasuunnitelmat, joissa huomioitiin käyttäjien ja tilaajan esittämät toiveet ja vaatimukset tilojen muutoksiin. Lisäksi työn tarkoituksena oli tuottaa kustannuslaskelma, jossa otettiin huomioon tilamuutosten ja sisäilmatutkimuksen perusteella esiin nousseiden korjaustarpeiden vaikutukset kustannuksiin.</p> <p>Opinnäytetyössä suunniteltiin rakennuksen pohjapiirustuksiin uudet tilat, jotka vastasivat sekä rakennuksen käyttötarpeita että tilaajan ja sidosryhmien toiveita. Lisäksi sisäilmatutkimus teetettiin osana projektia, ja sen tuloksia hyödynnettiin kustannuslaskelman laatimisessa. Työ toteutettiin tiiviissä yhteistyössä tilaajan kanssa, mikä mahdollisti vaatimusten ja toiveiden täysimääräisen huomioinnin.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin tilaajan kanssa yhteistyössä laadittu tilasuunnitelma ja sen pohjalta tehty kustannuslaskelma. Tilasuunnitelma vastasi tilaajan tarpeita, ja kustannuslaskelma laadittiin tuotetuista pohjapiirroksista, jossa hyödynnettiin opiskeluaikana saatua kustannuslaskelma pohjaa sekä rakennustiedon ohjeita. Tulokset tukevat rakennuksen tulevien muutostöiden toteutusta.</p>	
Avainsanat Sisäilmatutkimus, tilasuunnitelma, kustannuslaskenta	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	4
1.1	Kohteen esittely	4
1.2	Tietoa Yarasta	6
2	SISÄILMATUTKIMUS YLEISESTI.....	8
3	KUSTANNUS- JA MÄÄRÄLASKENTA	9
3.1	Kustannuslaskenta rakennushankkeissa.....	9
3.2	Kustannuslaskennan periaatteet.....	9
3.3	Kustannusten ennustaminen ja arviointi	10
3.4	Määrälaskenta	10
4	HANKESUUNNITTELU	12
5	TILASUUNNITTELU	13
5.1	Toimistotilojen suunnittelu.....	13
5.2	Henkilöstötilojen suunnittelu	14
6	SISÄILMATUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	17
6.1	Tutkimusmenetelmät.....	17
6.2	Tutkimuksen toteuttaminen	17
7	TILASUUNNITTELMAN LAATIMINEN.....	21
7.1	Tavoitteiden asettaminen	21
7.2	Tilasuunnitelman laatiminen	21
7.3	Toiminnalliset ratkaisut.....	22
8	KUSTANNUSARVION LAATIMINEN	25
9	YHTEENVETO.....	27
10	POHDINTA.....	28
	LÄHTEET	29
11	LIITTEET	30
	KUSTANNUSLASKENTA KORJAAMO 2.	30
	TILASUUNNITELMAT.	30

1 JOHDANTO

Rakentamisen kustannukset ovat kohonneet lähivuosina ja kustannusten äkillisiin nousuihin joutuu varautumaan jatkossakin. Uudisrakentamisen sijaan vanhan, hyväkuntoisen rakennuksen päivittäminen voi säästää rahaa ja ympäristöä. Vanhan rakennuksen käyttöä jatkamisen edellytys on, että ennen korjausta tehdään rakennukseen perusteellinen tutkimus, jolla rakennuksen korjaustarve voidaan todeta.

1.1 Kohteen esittely

Opinnäytetyön kohde on Yaran Siilinjärven tehtaiden yhteyteen 1980-luvulla rakennettu tehtaan toimintoja tukeva Korjaamo 2 -niminen kiinteistö. Kiinteistö on kaksikerroksinen, jossa alakerrassa sijaitsee toimisto- ja neuvottelutiloja, jotka ovat alueella toimivien urakoitsijoiden ja Yaran henkilökunnan käytössä. Alakerrassa on myös sähköautomaatio-osaston tilat, jotka kattavat huolto- ja varastointitilat. Lisäksi alakerrassa toimii puuverstas, joka tarjoaa tilat alueella tehtäville rakennus- ja kunnossapitotöille. Yläkerrassa sijaitsevat sosiaalitilat ja kolme toimistotilaa. Yläkerran tilojen käyttötarkoitus on alueella toimivien urakoitsijoiden tarpeisiin järjestetyt tilat, kuten pukuhuoneet, ruokailutilat ja peseytymistilat. Samassa rakennuksessa toimii myös tehtaiden toimintoja tukeva laboratorio ja pelti- ja muoviverstaat. Tähän projektiin kuuluvat näistä tiloista yläkerran sosiaali- ja toimistotilat, alakerran toimistotilat sekä yksi neuvotteluhuone. Kiinteistö on pääosin alkuperäiskuntoinen (kuva 1), johon on ajansaatossa tehty korjauksia ja tilamuutoksia. Tilamuutoksilla on pyritty samaan lisätyä toimistotiloja käytöstä poistuneiden toimintojen tilalle. Opinnäytetyön tilaajalla on käynnistymässä kohteessa korjaushanke, jolla pyritään jatkamaan ja kehittämään kiinteistön toimintoja ja jatkamaan kiinteistön käyttöä. Opinnäytetyössäni on tarkoitus tuottaa työntilajalle tilasuunnitelmat rakennuksen sosiaali- ja toimistotilojen päivittämiseksi laajemmaksi ja toimivammaksi kokonaisuudeksi. Lisäksi projekti sisälsi rakennukseen tehtävän sisäilmatutkimuksen toteutuksen, jossa tutkittiin rakenteiden kuntoa ja sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksen suorittamisesta vastasi tilaajan valitsema asiantuntijayritys. Tämä yhteistyö mahdollisti perusteellisen lähtötilanteen kartoittamisen ja paransi tiedonkulkua sekä hankkeen suunnittelua. Sisäilmatutkimusten ja tilasuunnitelmien pohjalta opinnäytetyöhön sisällytettiin laatia tilaajalle kustannuslaskelma, joka kattaisi tilamuutosten ja rakenteiden korjausten kustannukset, rakennuksen ensimmäisen kerroksen toimistotilojen muutokset sekä toisen kerroksen sosiaalitilojen muutokset. Lisäksi tilaajalla oli jo etukäteen tiedossa hankkeen aikana uusittavat rakenneosat. Näihin kuuluivat vanhojen ikkunoiden, ovien ja vesikatteen uusiminen.



KUVA 1. Rakennuksessa alkuperäiset nauhaikkunat (Laakso 2024.)

Yksi merkittävimmistä parannuskohteista rakennuksessa on toisessa kerroksessa sijaitsevat sosiaali-tilat (kuva 2). Näiden tilojen päivittäminen on tullut ajankohtaiseksi, sillä käyttäjämäärät ovat viime aikoina kasvaneet merkittävästi. Tämä kasvu on aiheuttanut tarpeen kehittää tiloja, jotta ne pystyisivät vastaamaan käyttäjien tarpeisiin entistä paremmin.

Käyttäjämäärien lisääntymisen takia on havaittu, että nykyiset tilat eivät enää riitä. Tämä on johtanut tilanteeseen, jossa väliaikaisten sosiaalityötilojen määrää on ollut pakko lisätä alueella. Väliaikaiset tilat ovat olleet pääasiassa siirrettäviä ratkaisuja, jotka mahdollistavat käyttäjien palvelemisen lyhyellä aikavälillä. Kuitenkin väliaikaisten sosiaalityötilojen lisääminen tuo mukanaan omat haasteensa. Ensinnäkin tällaiset ratkaisut voivat olla kustannustehokkaita vain lyhyellä aikavälillä, mutta niiden ylläpito ja järjestäminen voivat nostaa kokonaiskustannuksia.



KUVA 2. Pukuhuoneen pinnat ja kalusteet ovat kuluneet ajan saatossa. (Laakso 2024.)

Sisäilmatutkimuksen, tilasuunnitelmien ja kustannuksien määrittämisen merkitys työntilajalle on huomattava, sillä ennen varsinaisen hankkeen rakennustöiden käynnistymistä on olennaista selvittää hankkeen laajuus. Kiinteistön jo olemassa olevien rakenteiden ja rajausten sisälle on löydettävä toimivat ja innovatiiviset ratkaisut. Tämä tarkoittaa sitä, että on otettava huomioon kiinteistön käyttäjien ja ylläpitäjien tarpeet. Näiden ratkaisujen on oltava sellaisia, että ne parantavat kiinteistön käytettävyyttä ja mukavuutta ilman että ne aiheuttavat kohtuuttomia lisäkustannuksia. Sisäilmatutkimuksessa pyritään tuottamaan ajantasaiset lähtökohdat, joiden pohjalta suunnitelmia aletaan muodostaa. Nämä lähtökohdat ovat perustana suunnittelulle ja toteutukselle. Opinnäytetyön tarkoituksena on tarjota työn tilaajalle tarvittavat suunnitelmat ja kustannukset projektista.

1.2 Tietoa Yarasta

Yara Suomi Oy on valmistanut lannoitteita Suomen peltoviljelmille jo 100 vuoden ajan. Yara on aiemmin tullut tutuksi Suomessa muun muassa Rikkihappo- ja Superfosfaatti nimisenä tehtaana, jonka tarkoituksena oli rikastuttaa Suomen köyhää maaperää. Sittemmin yritys on toiminut Rikkihappo Oy:nä ja Kemira Oy:nä vuodesta 1972 alkaen. Kemiran laajentuminen monien erilaisten teollisuuskemikaalien valmistajaksi rikkihappo- ja lannoitteiden valmistajasta kesti yli 80 vuotta.

Kemiran kasvuvaiheiden ja laajentumisen jälkeen Suomen valtio myi osuutensa Kemirasta Yara International ASA:n tytäryhtiöksi. Nykyisin Yara on maailmanlaajuinen yhtiö, jonka palveluksessa toimii yli 17000 henkilöä ja tuotteita myydään yli 160 maahan. Yaran tarjoaa erilaisille toimijoille kattavasti palvelujaan, ja pyrkii toiminnassaan ottamaan huomioon vastuullisuuden, luonnonvarat, ympäristön ja kestäväen ruoantuotannon. Yara Siilinjärven toimipaikan tehtailla valmistetaan päätuotteina lan-

noitteita ja fosforihappoa. Siilinjärven tehtaiden yhteydessä toimii myös Länsi-Euroopan ainoa fosfaattikaivos, jonka kerrotaan olevan maailman puhtainta fosforia lannoitteiden ja rehufosfaattien valmistuksessa. Siilinjärven fosfaattikaivos on myös Suomen suurin avolouhos. (Yara Suomi 2024.)

Yara työllistää Siilinjärven toimipaikallaan noin 400 henkilöä, ja urakoitsijat mukaan lukien alueella työskentelee päivittäin noin 700 henkilöä. Tämä tekee Yarasta Siilinjärven suurimman teollisuuden työnantajan, ja sen vaikutus ulottuu merkittävästi myös Kuopion alueelle. (Yara Suomi 2024.)

2 SISÄILMATUTKIMUS YLEISESTI

Sisäilmatutkimus alkaa asiantuntijan perehtymisellä rakennukseen ja tehtyihin korjaus- ja huoltotoimiin sekä rakennuksen käyttäjien haastattelulla mahdollisista jo havaituista sisäilmaongelmista. Asiantuntija pyrkii haastattelujen perusteella kartoittamaan mahdollisia oireita ja niiden esiintymisen yhteyttä haastateltavien vietettyyn aikaan rakennuksessa. Rakennukseen perehtymisessä on tärkeää varmistaa rakennuspiirustuksista, onko syytä epäillä rakennuksessa esiintyvän riskirakenteita, jotka voivat kosteusteknisen toimimattomuuden takia aiheuttaa kosteusvaurioita. Tutkimuksen suorittajalla on tässä vaiheessa hyvät lähtötiedot minkä pohjalta voidaan arvioida rakenteiden ja laitteiden toimivuutta, jotka vaikuttavat alustavan riskiarvion tekemiseen mahdollista vaurioista ja ongelmista. Mikäli jokin rakenne antaa syytä epäillä kosteusteknistä toimimattomuutta tai rakenteen kuntoa, tulee rakenteeseen suorittaa tarkempia tutkimuksia. Riskiarvion pohjalta tehdään myös päätelmiä tarvittavien lisätutkimuksien tekemiselle. Lisätutkimuksina voidaan suorittaa haitta-aineiden kartoituksia tai sisäilmasta tai huoneiden pinnoilta voidaan tehdä erilaisia mittauksia. Laajoissa sisäilmaongelmissa olisi syytä laatia erillinen tutkimussuunnitelma. Tutkimusmenetelmät valintaan vaikuttavat kohteen erityispiirteet ja mahdolliset ongelmat. Tutkimusmenetelmien suorittamisessa käytetään vakiintuneita menetelmiä, joille on asetettu vertailuarvot. Luotettavien tulosten varmistamiseksi mittalaitteet on huollettava ja kalibroitava säännöllisesti. Asumisterveysasetusta ja sen soveltamisohjeet määrittävät kuinka tutkimukset tulee suorittaa. Tutkittavia kohteita ovat:

- rakenteiden toiminta ja kunto sisä- ja ulkopuolelta sekä mahdollisten kosteusvaurioiden selvittäminen
- ilmanvaihtolaitteiden toiminta ja kunto sekä tulo- ja poistoilmavirtojen riittävyys ja tasapaino
- lämmityslaitteiden toiminta ja kunto sekä lämpöolosuhteiden arviointi
- pöly- ja hajulähteiden sekä muiden epäpuhtauslähteiden selvittäminen
- melulähteiden tunnistaminen ja arviointi.

Tutkimuksen tuloksista laaditaan raportti, jossa kuvataan tarkasti rakennuksen sisäilmaongelma, esitetään johtopäätökset sekä annetaan mahdolliset toimenpide-ehdotukset tarvittaville korjauksille. Tämä kattava tutkimusraportti toimii perustana korjaussuunnittelulle. Raportin läpikäyminen yhdessä kuntotutkimuksen suorittaneen asiantuntijan kanssa on suositeltavaa, jotta kaikki havainnot ja suositukset tulevat selkeästi ymmärretyiksi. (Hengitysliitto. Sisäilmatutkimukset. Julkaisuaika tuntematon.)

3 KUSTANNUS- JA MÄÄRÄLASKENTA

3.1 Kustannuslaskenta rakennushankkeissa

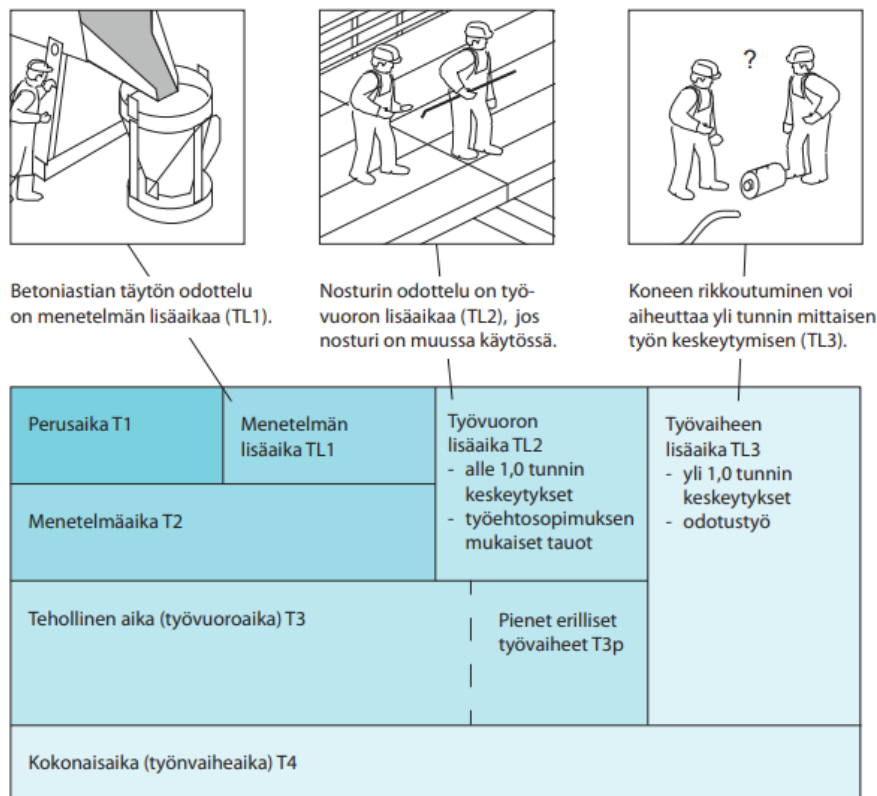
Rakennushankkeessa kustannusten hallinta kietoutuu tiiviisti yhteen hankkeen laajuuden, aikataulun ja laadun kanssa. Nämä kolme elementtiä – aika, laatu ja kustannukset – muodostavat kokonaisuuden, jossa jokaisen osa-alueen tasapainottaminen on keskeistä hankkeen onnistumiselle. Useasti kustannushallinta perustuu tavoitejohtamiseen, jossa asiakkaan määrittämien laajuudellisen ja laadullisen tavoitteiden pohjalta asetetaan hankkeelle kustannustavoite. Kustannustavoitteen noudattaminen on tärkeää niin ehdotussuunnittelu-, toteutussuunnittelu- kuin työmaavaiheessakin, ja sitä hallinnoidaan työmaavaiheessa suunnittelun sekä tuotannonohjauksen avulla. Kustannushallinnan onnistumisen kannalta projektissa on olennaista, että asetetut yhteiset tavoitteet saavutetaan kaikissa vaiheissa. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018 s 6.)

3.2 Kustannuslaskennan periaatteet

Rakennushankkeessa on mukana monia eri osapuolia, jotka osallistuvat projektin toteutukseen jäsentämällä ja ohjaamalla tuotantoa sekä suunnittelua rakennusta ja työmaata koskevan tiedon pohjalta. Tiedonkulun parantamiseksi ja projektin sujuvoittamiseksi rakennusalalla käytetään nimikkeistöjä, jotka helpottavat tiedonsiirtoa eri osapuolten välillä. Nimikkeistöillä varmistetaan, että hankkeen eri toimijat voivat toimia yhtenäisten määritelmien pohjalta, mikä vähentää väärinkäsityksiä ja helpottaa tiedon jakamista. Nimikkeistöt ovat keskeisessä roolissa erityisesti suunnitteluohjeiden, laatuvaatimusten, kustannus- ja menekkitietojen, määrälaskennan sekä sopimusasiakirjojen yhdenmukaistamisessa ja vakioinnissa. Niiden avulla voidaan luoda yhteisesti sovitut standardit, joita noudattamalla osapuolet voivat työskennellä tehokkaasti ja laadukkaasti kohti yhteisiä tavoitteita. Tällä hetkellä Suomessa käytetään erityisesti Talo 80- ja Talo 2000 -nimikkeistöjä, jotka tukevat kiinteistönhoidon ja rakentamisen suunnittelua ja toteutusta. Nämä nimikkeistöt on suunniteltu siten, että ne palvelevat laajasti rakennusalan eri tarpeita. Lisäksi yrityksillä ja eri hankkeen osapuolilla saattaa olla sisäisiä, itse kehittämiään nimikkeistöjä ja jäsentelytapoja, jotka on räätälöity vastaamaan heidän erityistarpeitaan ja toimintamallejaan. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018 s 23.)

Rakennushankkeen laajuuden määrittämisessä käytetään erilaisia pinta-alakäsitteitä, jotka muodostavat hierarkkisen järjestelmän kuvaamaan rakennuksen osan tai koko rakennuksen pinta-alaa. Alueiden laskennassa hyödynnetään rakennuksen pohjapiirroksia ja niistä saatavia mittoja. Laskennan yhteydessä viitataan tarkasti käytettyihin piirustuksiin ja laajuuskäsitteisiin, kuten huonealaaan, huoneistoalaaan ja vastaaviin termeihin, jotta laskelmat ovat yhdenmukaisia ja selkeitä. Varsinaisten rakennustöiden määrittämisessä käytetään rakennussuoritteen yksikkökustannusta, mikä edellyttää suoritteiden panosten tuntemista sekä niihin liittyvien työmenekkien ja kustannusten huomioimista. Työpanoksen tarve ilmoitetaan työmenekkinä, joka kuvaa suoritteen valmistamiseen tarvittavaa ai-

kaa. Kustannuslaskennassa käytetään T-4-kokonaisaika (kuva 4), joka antaa kokonaisvaltaisen kuvan rakennushankkeen ajallisista tarpeista. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018 s 24.)



KUVA 4. T-4-kokonaisajan muodostuminen, jota käytetään kustannuslaskennassa. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018.)

3.3 Kustannusten ennustaminen ja arviointi

Rakennushankkeiden kustannusohjaus ja taloudellinen ennustettavuus ovat keskeisiä yritysten kannattavuudelle. Kustannustietoa kertyy hankkeen suunnittelu-, tarjous- ja tavoitelaskentavaiheessa, ja kustannustavoitteiden toteutumista seurataan suunnittelu-, hankinta- ja tuotantovaiheessa. Kustannusohjauksella on suora vaikutus yrityksen tuottavuuteen, katteeseen ja kassavirtaan, joten sen merkityksen ja periaatteiden ymmärtäminen on tärkeää. Kustannushallinta on tehokkaampaa, kun tavoitearvio on laadittu tarkasti, ja sen laadinnassa ovat mukana tuotannon ja hankinnan edustajat. Lisäksi yhteistyö suunnittelun, hankinnan ja tuotannon välillä helpottaa hankintapakettien muodostamista ja hinnoittelua. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018 s.26)

3.4 Määrälaskenta

Määrälaskennassa lasketaan rakennusmäärät, jotka toimivat lähtötietoina kustannusarviolle. Näiden määrien tuottaminen voi olla yrityksen oman laskentahenkilöstön vastuulla, mutta joskus ne voidaan myös hankkia ulkopuolisena palveluna tai saada valmiiksi laskettuna suoraan työntilaaajalta. Suurien ja monimutkaisten kohteiden määrä- ja kustannuslaskenta vaatii kustannusarvion laatijalta huolellisuutta ja kykyä arvioida puutteiden tai ristiriitaisuuksien vaikutuksia laskelmiin. Tämän vuoksi ammattitaito ja riittävä ajallinen panostus ovat keskeisiä onnistuneessa määrälaskennassa.

Määrälaskennassa yleisesti kannattaa noudattaa ohjeellista työjärjestystä:

- Yleissilmäys asiakirjoihin ja suunnitelmiin: Käydään läpi kaikki käytettävissä olevat asiakirjat ja suunnitelmat kokonaiskuvan hahmottamiseksi.
- Rakennettavan kuutiotilavuuden, pohja-alan, piirin ja kerrosluvun laskenta: Määritetään rakennuksen perusmitat ja tilavuudet.
- Huonetilojen kattopintojen ja kattolistojen laskenta ja merkitseminen piirustuksiin: Lasetaan jokaisen huonetilan kattopinnat ja kattolistojen pituudet, ja merkitään ne piirustuksiin tarkkuuden varmistamiseksi.
- Määrälaskennan aloitus: Kun edelliset vaiheet on suoritettu ja kohteen kokonaisuus on hahmotettu, siirrytään määrälaskentaan ennalta sovittujen työvaiheiden mukaisesti.
- Tarkastus: Lopuksi tarkistetaan suurimmat laskettavat määrät vertaamalla niitä rakennuksen kuutiotilavuuteen, pohjapinta-alaan tai piiriin, jolloin kokonaislaskennan oikeellisuus varmistetaan. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018 s.25)

4 HANKESUUNNITTELU

Tulevaan korjaushankkeeseen ryhdyttäessä on todella tärkeää tietää ja ennakoida kiinteistön kunnosta ja erityisesti piirteistä johtuvien korjausmenetelmien vaikutukset mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Rakennuksen kunnan selvittäminen hankkeen aikaisessa vaiheessa on myös erityisen tärkeää, jotta kokonaisuuden hallinta ja riskien tarkastelu voidaan toteuttaa ennakoivasti ja tehdä päätöksiä mahdollisten vaurioiden osalta. Korjaussuunnittelussa on tärkeää huomioida rakennukseen suoritettavien tutkimusten esimerkiksi kosteus- ja sisäilmateknisten tutkimuksien antamien tuloksien hyödyntämisessä hankkeen lähtötietona. Tutkimuksien tuloksien analysoimisella voidaan myös karottaa eri korjausvaihtoehtoja, joiden sisällöissä riskit vaihtelevat teknisen, taloudellisen ja sisäilmanlaadun näkökulmasta. (Terve talo. Korjaushanke.2023. Tilaajan ohje s 5.)

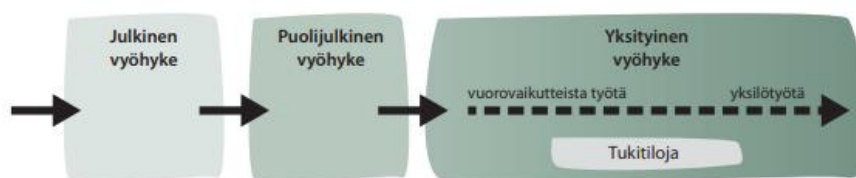
5 TILASUUNNITTELU

5.1 Toimistotilojen suunnittelu

Toimistotilojen suunnittelun lähtökohta on työympäristö. Työympäristö koostuu tilan ja kalusteiden lisäksi toiminnoista ja toimintatavoista sekä työssä käytettävistä välineistä, jotka vaikuttavat tilan ilmeeseen. Toiminta näissä tiloissa perustuu organisaation tavoitteisiin ja tilalla voidaan vaikuttaa tehokkaasti ihmisten toimintaan. Ihmisten työn tuottavuuteen ja henkilöstön hyvinvointiin voidaan vaikuttaa toimistotilojen sisäilmanlaadulla, valaistuksella ja ääniolosuhteilla, mutta ensisijaisesti tilojen tulee olla terveet ja turvalliset. (Toimistotilat Yleiset suunnitteluperusteet 2014 s.1)

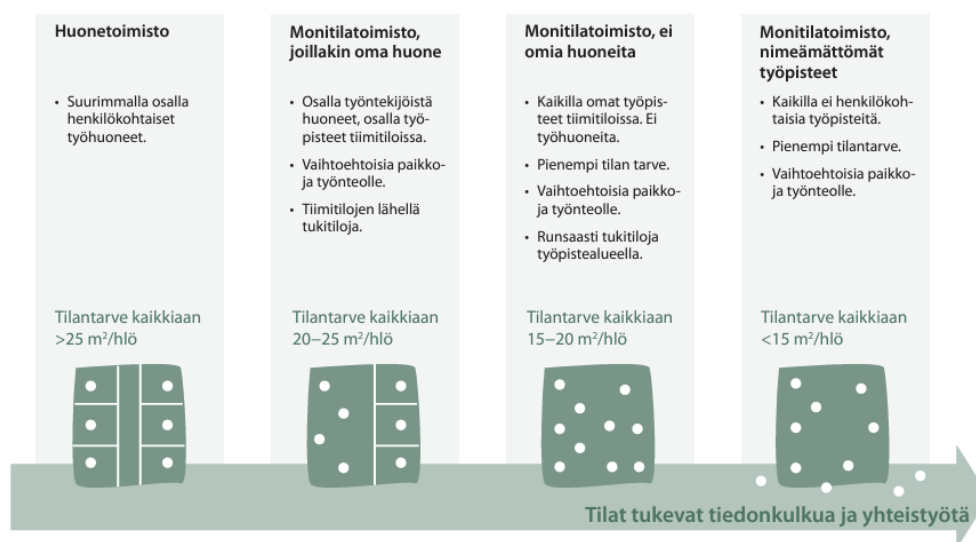
Toimistotilojen suunnittelu perustuu yrityksen ja sen henkilöstön toiminnan ja työtehtävien asettamiin tarpeisiin. Tavoitteena yleensä on löytää muuntojoustava työympäristö, jossa on erilaisia tilavaihtoehtoja, jotka tukevat monenlaisten työtehtävien ja tilanteiden vaatimuksia. Näihin tiloihin kuuluu niin keskittymistä vaativia työpisteitä kuin avoimia yhteistyöalueita käyttäjien vuorovaikutukseen. Hiljaisille tiloille on tarve keskittymistä vaativissa töissä, mutta tilat ovat tärkeitä myös henkilökohtaisille keskusteluille. (Toimistotilat, Tilasuunnittelu 2014 s.1)

Tilojen suunnittelussa tulee huomioida tilojen ja toimintojen sijoittaminen siten, että niistä saadaan mielekkäitä tilakokonaisuuksia, jotka olisi hyvä jakaa toiminnallisiksi vyöhykkeiksi (kuva 5). Häiriöitä aiheuttavat tilat, esimerkiksi taukotilat, tulisi huomioida rakenteellisella äänieristyksellä työskentelypisteiden läheisyydessä tai sijoittelun kautta niin, että ne eivät sijaitse työskentelypisteen välittömässä läheisyydessä. Sisäinen liikenne aiheuttaa myös häiriöitä työskentelypisteille yhteiskäyttötiloissa, esimerkiksi neuvottelutiloissa, joten niiden sijoittaminen lähelle hissiaulaa tai sisäänkäyntiä vähentää sisäisenliikenteen häiriöitä. (Toimistotilat, Tilasuunnittelu 2014 s.4)



KUVA 5. Yleisimmin luokitellut vyöhykkeet. (Toimistotilat, Tilasuunnittelu 2014.)

Toimistotilatyyppien valinnalla voidaan vaikuttaa tilantarpeeseen valitsemalla työskentelyyn ja työluonteeseen sopivimmat ratkaisut (kuva 6). Rakennuksen geometrialla ja ulkopuolisten tapaamiseen tarkoitetuilla tiloilla on vaikutusta tilatehokkuuteen.



KUVA 6. Yleisimmin luokitellut vyöhykkeet. (Toimistotilat, Tilasuunnittelu 2014.)

Työturvallisuuslaki 738/2002 (RT STM-21543) sisältää määräyksiä toimistotilojen suunnittelusta ja toteutuksesta. Tärkeimpiä säännöksiä ovat:

- Työympäristön suunnittelu (§ 12)
- Työn suunnittelu (§ 13)
- Työpisteen ergonomia, työasennot ja työliikkeet (§ 24)
- Työpaikan rakenteellinen ja toiminnallinen turvallisuus ja terveellisyys (§ 32)
- Työpaikan ilmanvaihto ja työhuoneen tilavuus (§ 33)
- Työpaikan valaistus (§ 34)
- Henkilöstötilat (§ 48)
- Suunnittelijoiden velvollisuudet (§ 57)

(Toimistotilat, Yleiset suunnitteluperusteet 2014 s.5)

Työturvallisuuslain mukaan työpaikan kulkureitit, uloskäytävät ja pelastustiet on suunniteltava ja ylläpidettävä siten, että ne ovat turvallisia ja esteettömiä. Näiden alueiden pitäminen turvallisessa kunnossa on välttämätöntä, jotta työntekijöiden liikkuminen ja mahdollinen hätäpoistuminen voidaan toteuttaa ilman vaaratilanteita. (Työturvallisuuslaki 738/2002 5 luku 32 §)

Työtilojen suunnittelussa on huomioitava niiden riittävä tilavuus ja pinta-ala, jotta työtehtävät ja liikkuminen voidaan suorittaa turvallisesti ja tehokkaasti ilman ahtauden aiheuttamia riskejä. (Työturvallisuuslaki 5 luku 33 §)

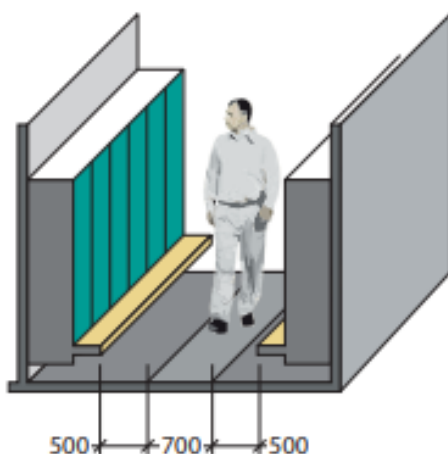
5.2 Henkilöstötilojen suunnittelu

Henkilöstötilat käsittävät ne tilat, joissa työntekijät työpäivän aikana esimerkiksi lepäävät, ruokailevat, peseytyvät ja pukeutuvat. Lakisääteisiin henkilöstötiloihin lukeutuvat työn luonteesta ja kestosta, työpaikan koosta ja sukupuolijakaumasta riippuen seuraavat tilat:

- wc-tilat
- pesu- ja pukuhuoneet
- lepo- ja taukotilat
- ruokailutilat

(Henkilöstötilat 2020 s.1)

Pukeutumistilojen vaatteidensäilytysratkaisut ja yhtäaikaiset käyttäjämäärät määrittävät tilantarpeen. Tilatarve ilmaistaan pinta-alana työntekijää kohti. Työntekijälle on järjestettävä kaksiosainen pukukaappi tai kaksi erillistä pukukaappia muun muassa sellaisissa tapauksissa, joissa työ on luonteeltaan likaavaa, työssä käsitellään vaarallisia kemikaaleja tai jos olosuhteet esimerkiksi kosteuden takia sitä edellyttävät. Kahden pukukaapin vaatima vapaa lattiapinta-ala on noin 1,3 m² työntekijää kohti. Vähimmäisetäisyyksiä pukukaappien etäisyyksistä toisistaan, kun keskellä on kulkutila, on kuvattu kuvassa 7. (Henkilöstötilat 2022 s.10)



KUVA 7. Vähimmäisetäisyyksien esittäminen havainnekuvassa. (Henkilöstötilat 2022.)

Pukutilojen yhteyteen sijoitetaan pesutilat, jotka käsittävät pesu- ja suihkupaikat. Pesupaikka käsittää vesipisteellisen pesualtaan ja sen vaatiman tilavarauksen. Pesupaikat voidaan sijoittaa omaan tilaansa tai ne voivat sijaita pukuhuoneessa. Pesupaikkojen ohjeellinen määrä puku- ja pesutiloissa määritellään henkilöstömäärän ja työn likaavuuden perusteella. Poikkeaminen on mahdollista työn luonteen perusteella, mutta jokaisessa pukutilassa on kuitenkin oltava vähintään yksi pesupaikka. (Kuva 8).

	1...5	6...10	11...25	26...70	71...120	121-*
Likaamaton työ	1	1	1	1	2	+1/300
Vähäisessä määrin likaava työ	1	1	1	2	3	+1/100
Likaava työ	1	2	4	6	12	+1/15
Erittäin likaava työ	1...2	3	6	8	14	+1/10

KUVA 8. Taulukko pesupaikkojen mitoitukseen työn likaavuuden ja henkilöstömäärän mukaan. (Henkilöstötilat 22 s.8)

Työturvallisuuslain (738/2002) 48 § sekä Valtioneuvoston asetuksen työpaikkojen turvallisuus- ja terveysvaatimuksista (577/2003) 5 § ja 6 § asettavat vaatimuksia henkilöstötilojen turvallisuuden ja terveellisyden huomioimiseksi tiloissa. (Henkilöstötilat 2022 s.2)

Työpaikalla on oltava työntekijöiden käytettävissä riittävät ja asianmukaisesti varustetut peseytymis-, pukeutumis-, säilytys-, ruokailu-, lepo- ja käymälätilat sekä muut tarvittavat henkilöstötilat. Lisäksi työntekijöille on tarjottava riittävästi kelvollista juomavettä. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 5 luku 48 §)

Pukeutumistilojen on oltava helposti saavutettavia ja riittävän tilavia työn luonteen ja työntekijöiden määrän mukaan. Tilassa tulee olla istuimet sekä mahdollisuus säilyttää vaatteet lukitussa paikassa. Työvaatteille on järjestettävä erilliset säilytystilat, jos työolosuhteet, kuten vaaralliset aineet tai kosteus, sitä vaativat. Lisäksi tarvittaessa on oltava tila vaatteiden kuivattamiseen (Valtioneuvoston asetus työpaikkojen turvallisuus- ja terveysvaatimuksista 577/2003, 5 §)

Peseytymistilojen on tarvittaessa oltava lämmitettäviä, ja niissä on oltava saatavilla lämmintä pesuvettä sekä riittävä määrä peseytymislaitteita. Tarpeen mukaan tiloihin tulee järjestää kylpy- tai suihkulaitteet tai sauna. Jos peseytymistilat sijaitsevat erillään pukeutumistiloista, niiden välillä on oltava helppo kulkuyhteys. Peseytymis-, pukeutumis-, lepotiloja ja käymälöitä on tarvittaessa oltava erikseen miehille ja naisille. (Valtioneuvoston asetus työpaikkojen turvallisuus- ja terveysvaatimuksista, 6 §)

6 SISÄILMATUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

6.1 Tutkimusmenetelmät

Hankkeen tutkimusmenetelmänä tilaaja on valinnut sisäilmatutkimuksen, jonka tarkoituksena on kartoittaa saneerauksen lähtötiedot. Sisäilmatutkimuksella pyritään selvittämään rakennuksen nykyinen sisäilman laatu, mahdolliset epäpuhtaudet ja niiden lähteet sekä arvioimaan korjaustarpeet perusteellisesti ennen varsinaisten saneeraustoimenpiteiden suunnittelua.

6.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Tässä projektissa pääsin valvomaan sisäilmatutkimusryhmän toimintaa alueella ja toimitin heille tarvittavat dokumentit tilasta. Sisäilmatutkimus aloitettiin tässä kohteessa ottamalla materiaalinäyte ulkoseinäelementin villatilasta (kuva 9). Näin voidaan saada tieto mahdollisesta kosteusvauriosta seinärakenteissa. Tutkijat avasivat ulkoseinäelementin ja ottivat villasta materiaalinäytteen analyysijä varten. Näytteen avulla haluttiin selvittää, oliko villatilassa mikrobikasvustoa tai rakennusmateriaaleista vapautuvia kemiallisia yhdisteitä, jotka voisivat vaikuttaa sisäilman laatuun.



KUVA 9. Ulkoverhoukseen porattiin reikä, josta materiaalinäyte otettiin. (Laakso 2024.)

Tutkimuksen seuraavassa vaiheessa rakennus käytiin läpi systemaattisesti aistinvaraisesti havaittujen vaurioiden varalta, kiinnittäen erityistä huomiota rakenteisiin, joissa voisi esiintyä kosteusvaurioita, mikrobikasvustoa tai muita sisäilman laatua heikentäviä ongelmia. Tutkijat tarkastelivat tiloja visuaalisesti, etsien merkkejä tummumista, maalipintojen vaurioista, hajuhaitoista ja muista vaurioon viittaavista tekijöistä (kuva 10). Rakennusta kierrettäessä haastateltiin siellä työskenteleviä.



KUVA 10. Aistivaraisia havaintoja kosteusvaurioista. (Laakso 2024.)

Aistinvaraisen tarkastelun ohella tutkijat suorittivat lisätutkimuksia pintakosteuskartoittimella selvittääkseen kohonneita kosteuksia rakenteiden pinnoilla. Pintakosteuskartoitinta käyttämällä he pystyivät kartoittamaan kosteuden jakautumista rakenteiden pinnassa ilman, että rakenteita tarvitsi avata tässä vaiheessa (kuva 11).



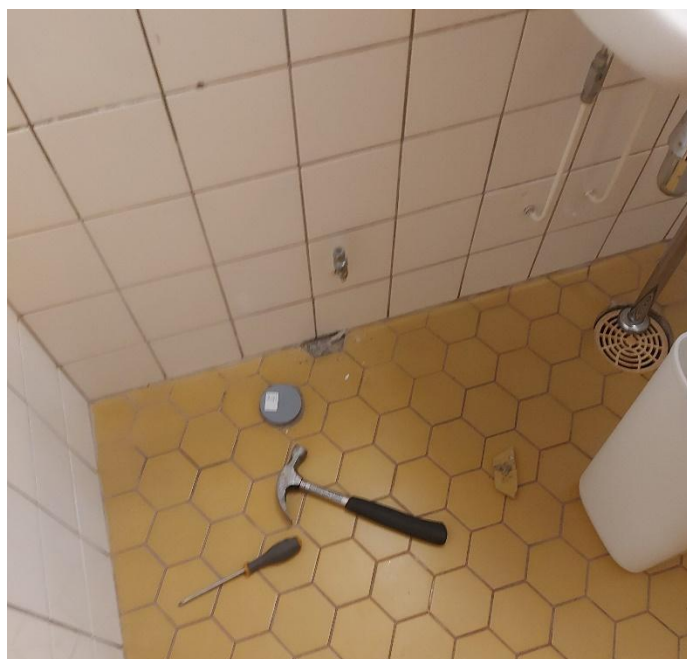
KUVA 11. WC- ja märkätilojen pintoja tutkittiin pintakosteuskartoittimella. (Laakso 2024.)

Viiltokosteusmittaus suoritettiin alueilla, joissa oli havaittu visuaalisia merkkejä, kuten tummumia tai pinnoitteen irtoamista (kuva 12).



KUVA 12. Viiltokosteusmittaus suoritettiin lisätutkimuksena visuaalisesti havaitusta kohdasta. (Laakso 2024.)

Samalla otettiin haitta-ainekartoituksen mukaisesti materiaalinäytteitä rakennuksen osista, joiden epäiltiin sisältävän asbestia tai muita haitallisia aineita. Näytteitä kerättiin rakennusmateriaaleista, kuten lattia- ja seinälaatoituksista, muovimattojen alustan tasoitteista ja joistakin rakennuslevyistä. Tutkinta eteni huonekohtaisesti rakennuksen eri tiloista, jotta kaikki potentiaalisesti ongelmalliset kohdat saatiin kartoitetuksi (kuva 13).



KUVA 13. Materiaalinäytteiden keräyksessä käytetyt työkalut. (Laakso 2024)

Materiaalinäytteiden keräyksestä laadittiin dokumentaatio, jossa jokaisen näytteen sijainti ja tunnistenumero merkittiin rakennuksen pohjapiirustukseen. Tämä mahdollisti näytepaikkojen jäljitettävyyden ja selkeytti tulosten analysointia, jolloin jokaisen näytteen tulokset voitiin kohdistaa oikeaan rakennuksen osaan. Pohjapiirustuksesta tuli näin olennainen osa raportointia.

Kohteessa suoritettiin myös lämpökamerakuvaus (Kuva 14.), jonka avulla tutkijat pystyivät havainnoimaan rakenteiden lämpötilaeroja ja paikantamaan lämpövuotoja, jotka voivat viitata eristysongelmiin ja sen takia aiheuttaa kosteuden kertymistä rakenteisiin. Näiden lämpöpoikkeamien tarkemmaksi analysoimiseksi ja mahdollisten ilmavuotojen toteamiseksi tutkijat tekivät tiloissa paine-eromittauksen. Yhdistämällä lämpökameran havainnot ja paine-eromittauksen tulokset saatiin kattava kuva siitä, missä rakenteissa ilmavuotoja esiintyi.

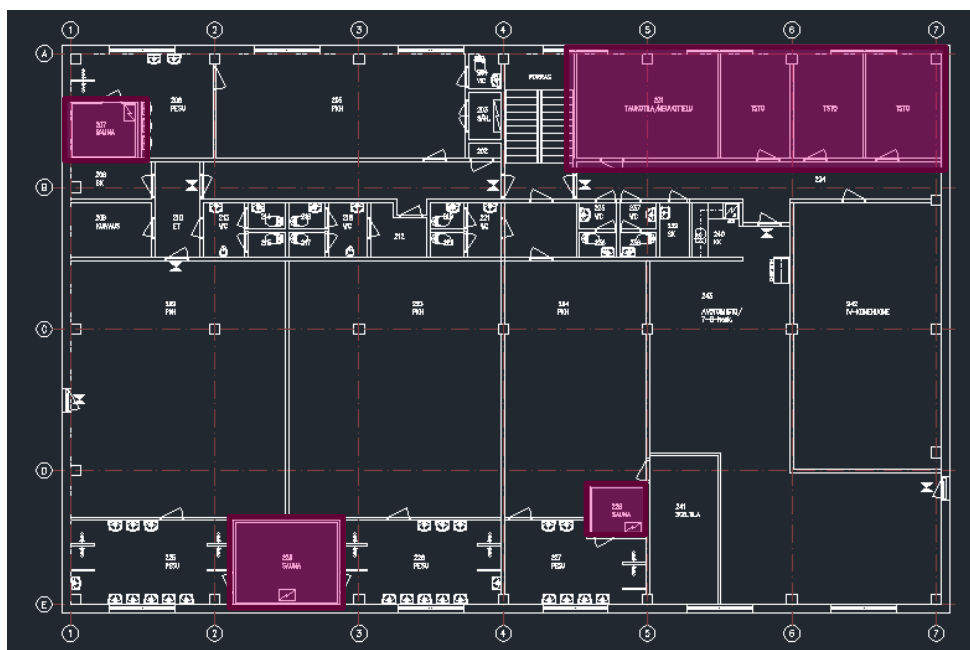


KUVA 14. Ikkunoiden lämpökamerakuvauksessa havaittiin ikkunoiden tiivisteiden vuotaminen. (Laakso 2024.)

7 TILASUUNNITTELMAN LAATIMINEN

7.1 Tavoitteiden asettaminen

Ennen tilasuunnitelman laatimista kävimme yhdessä tilaajan ja muiden sidosryhmien kanssa läpi uudistuksen kohteena olevat tilat ja keskustelimme myös käytön myötä esiin nousseista haasteista, joita pohjaratkaisussa tulisi parantaa. Tavoitteena oli paitsi hyödyntää olemassa olevat tilat mahdollisimman tehokkaasti mutta myös lisätä toimintoja, mikä edellytti joidenkin tilojen käyttötarkoituksen muutoksia tai poistamista toimivampien ratkaisujen tieltä. Esimerkiksi pukutiloissa olleet saunat päätettiin poistaa uusien tilojen tieltä, jotta tila saadaan paremmin vastaamaan käyttäjien tarpeita. Yläkerrasta tilamuutoksien yhteydessä poistettaisiin toimistotilat, jotka sijoitettaisiin ainoastaan alakertaan (kuva 15).



Kuva 15. Yläkerrasta poistuvat tilat merkitty pohjapiirustukseen. (Laakso 2024.)

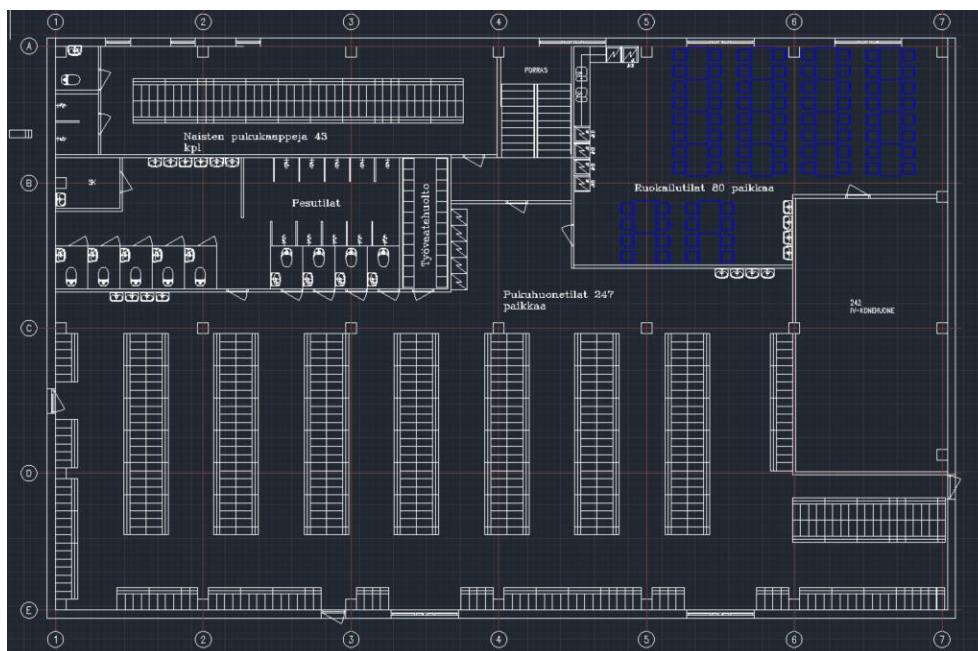
7.2 Tilasuunnitelman laatiminen

Tilasuunnitelman laatiminen aloitettiin perehtymällä Rakennustiedon julkaisuihin toimivasta tilasuunnittelusta, kuten toimisto- ja sosiaalityötilojen suunnitteluun liittyen. Lisäksi selvitettiin lakisääteisiä määräyksiä koskien kyseisten tilojen vaatimuksia. Myös Googlen avulla löytyi hyödyllisiä julkaisuja, kuten Työturvallisuuskeskuksen opas toimivista henkilöstötiloista. Varsinaisen suunnittelutyön aloitin kopiaamalla pohjapiirroksen ruutupaperille, jolle merkitsin kiinteät elementit, joita ei siirrettäisi saneerauksen yhteydessä. Tällaisia olivat esimerkiksi IV-konehuone ja porraskäytävien aukotukset. Rakennuksen pilaripalkkijärjestelmä ja ontelolaatasta tehty välipohja mahdollistivat kaikkien ei-kan-tavien väliseinien purkamisen, mikä antoi suunnittelulle avaran ja selkeän lähtökohdan. Suunnittelun keskeisenä tavoitteena oli lisätä pukukaappitiloja käyttäjämäärän kasvattamiseksi sekä mahdollistaa tilojen helppo jakaminen kahteen osastoon, mikä olisi erityisen hyödyllistä sesonkiaikoina, kuten ke-säisin, kun huolto- ja korjaustyöt lisäävät käyttäjämäärää. Pukukaappien ominaisuuksista keskuste-limme aiemmin, ja tilaaja toivoi muun muassa viistokatkoja ja kiinteitä istuimia, jotta siivoaminen

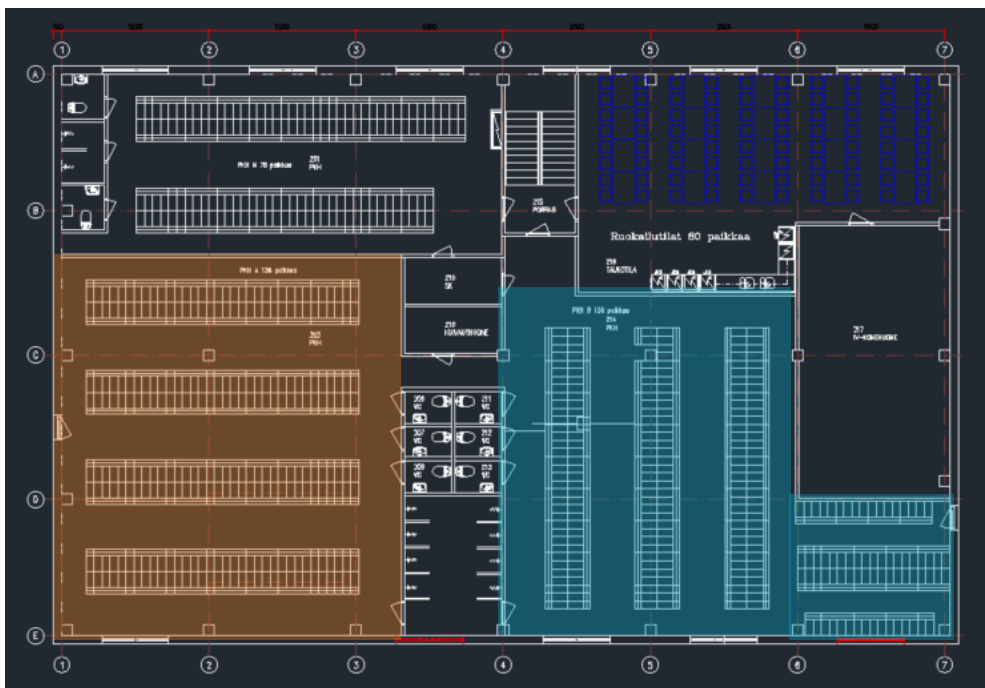
helpottuisi. Pohjapiirroksen laatiminen AutoCAD-ohjelmalla sujui vaivattomasti, sillä tilaaja tarjosi käyttööni valmiin pohjapiirustuksen, jonka pohjalta suunnitelmia oli helppo lähteä tarkentamaan.

7.3 Toiminnalliset ratkaisut

Sosiaalilat sisältävät myös muita käyttäjiä palvelevia tiloja, kuten ruokailutiloja, joiden määrää suhteutettiin arvioituun käyttäjämäärään ja pukukaappien määrään. Ruokailutilojen sijoittaminen pohjapiirrokseen onnistui vaivattomasti, sillä kalusteiden ja varusteiden tarpeet olivat selkeästi määriteltävissä. Tässä vaiheessa pohjapiirrokseen oli lisäksi suunniteltava peseytymistilat ja wc-tilat siten, että ne olisivat keskeisesti molempien pukuhuonetilojen käytettävissä ja helppohoitoisia siivouksen kannalta. Suunnittelussa pukukaappien määrän maksimointi oli tärkeää, joten väliseinien määrä pidettiin mahdollisimman vähäisenä, jotta tilasta ei tulisi sokkeloista. Pukutilojen mitoituksessa huomioitiin ohjeelliset mitoitusarvot Rakennustiedon henkilöstötilaoppaasta. Ensimmäisiä pohjapiirustusversioita (kuva 16) läpi käydessä tilaaja esitti toiveen pesutilojen keskittämisestä niin että tila saataisiin jaettava kahteen eri osastoon, josta toinen olisi jatkuvassa käytössä ja toinen palvelisi sesonkiaikana käyttäjämäärän noustessa. Toinen muutoksen kohde oli naisten pukutilojen lisääminen, mikä tämän pohjaratkaisun puitteissa olisi ollut haastavaa toteuttaa yksinkertaisesti. Lopulta tilaajan kanssa yhteistyössä saimme luotua pohjapiirroksen (kuva 17), jossa tilankäyttö ja tilasijoittelu ottavat huomioon kaikki esiin nousseet tarpeet. Nämä pohjapiirustukseen tehdyt muutokset pesutilojen sijoittamisessa keskeimmälle pohjapiirroksessa mahdollistivat naistenpukutilojen laajentamisen ja sen myötä pukukaappipaikkojen lisäämisen sekä miesten pukutilan jakamisen helpommin kahteen eri osastoon muuttuvan käyttötarpeen mukaisesti. Lisäksi ruokailutilojen kalustuksessa keittiön siirtäminen iv-konehuoneen vastaiselle seinälle yksinkertaisti tilan kalustamista.

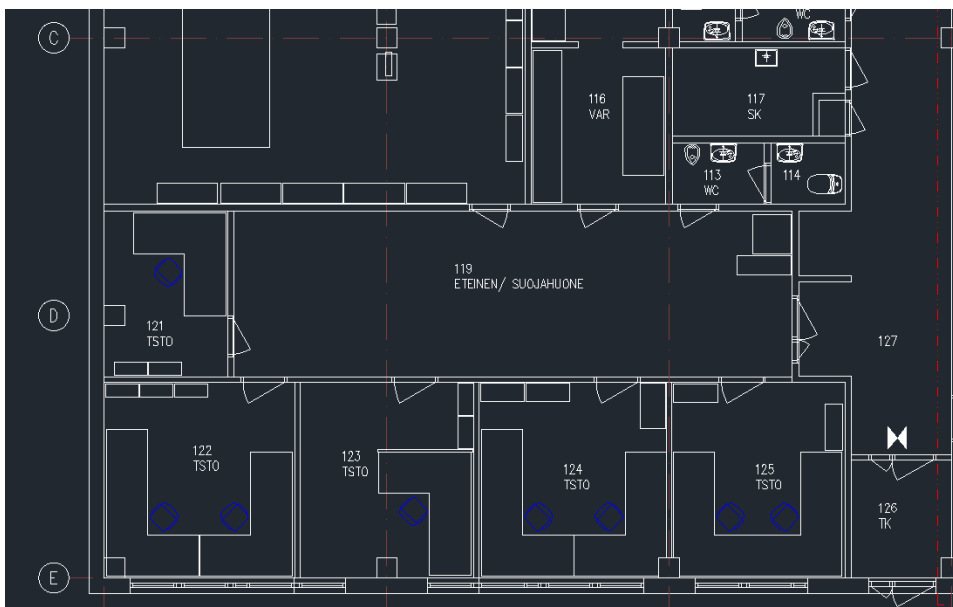


KUVA 16. Toisen kerroksen ensimmäisessä suunnitteluversiossa pesutilojen sijoittelu ei mahdollista tilan jakamista lohkoihin, jonka lisäksi naisten pukutiloihin (ylhäällä vasemmalla) toivottiin lisää pukukaappia. (Laakso 2024.)



KUVA 17. Toisen kerroksen lopullisessa suunnitteluversiossa pesutilojen keskittämällä miesten pukutilat saa jaettua kahteen osastoon käyttötarpeen mukaan. Naisten pukutilat sijaitsevat piirustuksen vasemmassa yläkulmassa ja taukotila keittiöineen oikeassa yläkulmassa. (Laakso 2024.)

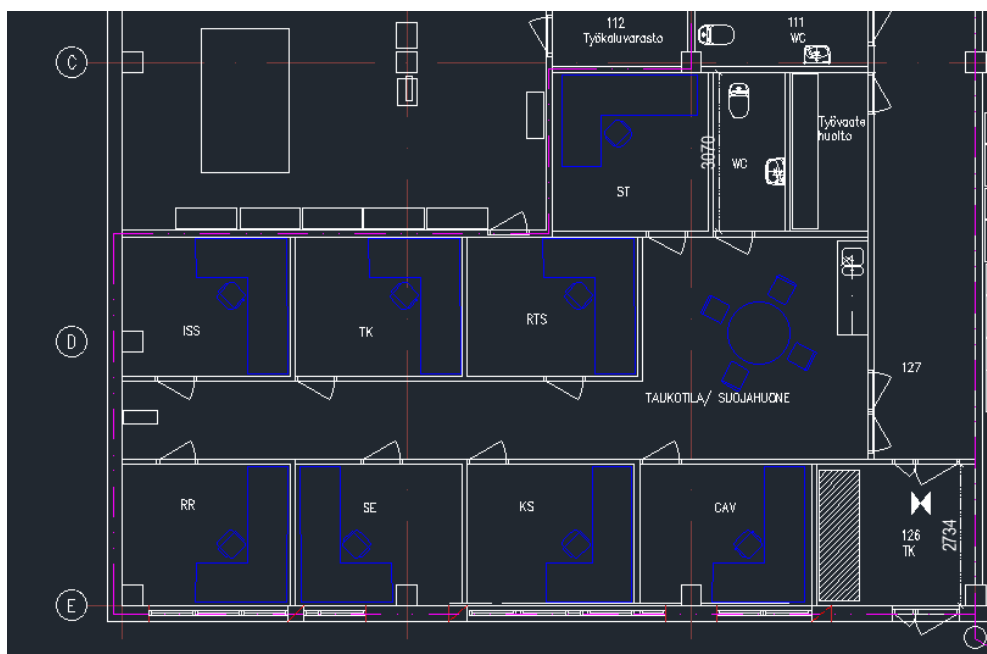
Alakerrassa on nykyisellään puuverstaan lisäksi viisi toimistohuonetta, joissa on yhdestä kahteen työpistettä, mutta käytännössä toimistoissa työskentelee kuitenkin vain yksi henkilö kerrallaan (kuva 18).



KUVA 18. Alakerran toimistotilojen nykyinen sijoittelu. Ylhäällä vasemmalla puuverstas, johon ei tule muutoksia. (Laakso 2024.)

Yläkerrasta poistettiin siellä sijainneet kolme toimistohuonetta, jotka sijoitettiin alakerrassa jo olemassa olevien toimistotilojen yhteyteen lisäten toimistotilojen määrää tilaajan toiveiden mukaisesti.

Tilan vapauttamisessa päädyin toimistotilojen läheisyydessä sijaitsevan varastotilan ja siivouskomeron poistamiseen. Siivouskomero voitiin poistaa, sillä siivousta varten on samaan rakennukseen kunnostettu jo uudet tilat. Myös varastotilat on suunniteltu muualle eikä niitä tarvita tähän yhteyteen. Käyttötarpeita yhdisteltiin niin, että suojahuone voi toimia myös taukotilana. Tilamuutosten ja toimintojen yhdistelyn myötä vapautui tilaa uusille toimistotiloille. Toimistot ovat kaikki erillisiä huoneita, joten sisäisellä liikenteellä ei ole suurta merkitystä työpisteiden asettelun kannalta, mutta taukotilat haluttiin sijoittaa sisäänkäynnin yhteyteen, jotta mahdollinen sisäinen liikenne saatiin keskitettyä vain yhdelle puolelle toimistotiloja. (Kuva 19.)



KUVA 19. Alakerran toimistotilat ehdotettuna lopullisessa tilasuunnitelmassa. (Laakso 2024.)

8 KUSTANNUSARVION LAATIMINEN

Kustannusarvion ja suunnittelun tueksi laaditussa sisäilmatutkimuksessa havaitut korjaustarpeet eivät sisältäneet merkittäviä kustannustekijöitä tilamuutosten osalta, sillä rakennuksessa ei todettu mikrobivaurioita, kohonneita kosteusarvoja tai merkittäviä lämpövuotoja. Rakennuksen ulkopuolisten maanmuotoilujen sekä perustusten ja perusmuurien vedeneristyksen osalta annettiin kuitenkin toimenpidesuosituksia, joita ei laskettu tämän projektin kustannuksiin, koska tilaajan kanssa projektin osalta oli sovittu, että opinnäytetyöprojektissa ei käsitellä mahdollisia rakennuksen perustuksen tai maanmuotoilun korjaustöitä. Tilaajan kanssa jäi vielä keskusteltavaksi näiden tekeminen toisen projektin yhteydessä.

Kustannusarviossa myös asbestipurkutöiden osuus jäi hyvin pieneksi, koska materiaalinäytteistä ei löytynyt asbestipitoisia rakennusmateriaaleja (kuva 18). Kustannusarviossa huomioitiin kuitenkin asbesti ja haitta-aineiden purkutöille kustannusvaraus perustuen oletukseen, että purkutöiden aikana löytyvien haitta-ainepitoisten materiaalien poistoon on varauduttu.

Korjaamo 2

Asbesti 1 (näyte 1, Korjaamo 2), Lattiamatto, tasoite ja liima, Korjaamo 2, PCC tsto 134:

- Näyte ei sisällä asbestia

Asbesti 2, Lattiamatto, liima ja tasoite, Korjaamo 2, 1.kerros:

- Näyte ei sisällä asbestia

Asbesti 3, Lattialaatta ja saumalaasti, Korjaamo 2, WC 140:

- Näyte ei sisällä asbestia

Asbesti 4, Seinälaatta, Korjaamo 2, WC 140:

- Näyte ei sisällä asbestia

Asbesti 5, Lattiamatto, liima ja tasoite, Korjaamo 2, IV-konehuone 242:

- Näyte ei sisällä asbestia

Asbesti 6, Lattialaatta ja saumalaasti, Korjaamo 2, Pesuhuone 206:

- Näyte ei sisällä asbestia

Asbesti 7, Seinäverhouslevy, Korjaamo 2, sauna 207:

- Näyte ei sisällä asbestia

Asbesti 8, Seinälaatta ja saumalaasti, Korjaamo 2, WC 140:

- Näyte ei sisällä asbestia

KUVA 18. Asbestinäytteiden tutkimustuloksissa ei löytynyt asbestia sisältäviä materiaaleja. (A-insinöörit 2024)

Kustannuslaskelman laatiminen aloitettiin määrien mittauksella pohjapiirustuksista. Aineiston perusteellinen analysointi ei ollut tarpeen, koska tilasuunnitelmien pohjaratkaisut olivat jo tässä kohtaa tiedossa. Pohjakuviin lisättiin huoneistojen pinta-aloja ja ohjelman mittastuokaluja hyödynnettiin, esimerkiksi purettavien ja uusien väliseinien pituuksien laskennassa. Mittaustulokset koottiin Excel-tiedostoon, mikä tehosti laskentaa ja helpotti laskennan jatkotoimia. Määrälaskennan aikana pohjapiirroksessa huomattiin ongelmakohta, joka korjattiin helposti laskennan yhteydessä. Piirroksen väli-seinälinjat eivät kohdanneet ikkunajakoa, joten ikkunoiden aukotuksia muutettiin vastaamaan väli-seinälinjaa. Määrien ja massojen mittaaminen pohjakuvista osoittautui haastavaksi, erityisesti ensimmäisen kerroksen kohdalla, jossa oli useita rajapintoja alueisiin, jotka eivät kuuluneet projektiin.

Kustannuslaskentaa varten valittiin opiskelujen aikana käyttöön saatu Excel-laskentapohja, jossa kaavat olivat valmiiksi asetettuina, mikä helpotti laskennan aloittamista (kuva 19).

Koodi		Määrätiedot		Työkustannus					Kustannustiedot		
han	tuo	Nimike ja selitys							Ainekustannus		
1		määrä	yks	tth/yks	h	€/h	€/yks	yht.€	huk-ka %	€/yks	yht.€
		Purkutyöt ja rakenteiden avaukset									
		Sisäpuolinen purku									
		200	erä	0,120		24,000	€	€	€		0,00 €
		150	kpl	0,240		36,000	€	€	€		0,00 €
		50	m2	0,210		10,500	€	€	€		0,00 €
		120	m2	0,200		24,000	€	€	€		0,00 €
		398	m2	1,100		437,800	€	€	€		0,00 €
		123	m2	0,200		24,600	€	€	€		0,00 €
		40	kpl	0,720		28,800	€	€	€		0,00 €
		2	kpl	0,720		1,440	€	€	€		0,00 €
		500	m2	0,530		265,000	€	€	€		0,00 €
		9	kpl	0,500		4,500	€	€	€		0,00 €
		10	m2	0,000		0,000	€	€	€		0,00 €
		4	kpl	0,000		0,000	€	€	€		0,00 €
		150	m3	0,000		0,000	€	€	€		0,00 €
		8	h	0,000		0,000	€	€	€		0,00 €
		Roilot ja aukotukset									
		Ilkkinseinät									
		3 kpl									

KUVA 19. Laskentaan käytettävässä Excel-pohjassa oli tarvittavat kaavat olemassa. (Laakso 2024).

Laskentapohjan täyttäminen alkoi luomalla jokaiselle työvaiheelle omat kustannusrivit. Kustannuslaskentaan ei määritetty työlajikohtaista litterointia, mutta tehtävät jaettiin merkittävimpien työvaiheiden, kuten purkutöiden sekä ulko- ja sisärakenteiden mukaisesti. Työmenekkien määrittämisessä käytettiin Rakennustiedon "Rakennustöiden menekit 2020" -kirjaa, josta löytyivät menekkien tiedot helposti ja tarkasti. Seuraavassa vaiheessa, menekkien asettamisen jälkeen, määritettiin työlajikohtaisten materiaalikustannukset. Joidenkin merkittävimpien kustannusten osalta pyydettiin hintoja suoraan tavarantoimittajilta varmistaen ajantasaiset ja tarkat hintatiedot. Tämän työvaiheen jälkeen kustannuslaskelma oli pääpiirteissään valmis, ja seuraavana oli vuorossa tarkastusvaihe. Tarkastuksessa kävin läpi laskelmat yksityiskohtaisesti varmistaakseni, että kaikki materiaalikustannukset ja työlajikohtaiset menekit oli huomioitu. Tämän lisäksi tarkistettiin laskelman mahdollisten virheiden ja puutteiden osalta, jotta kustannusennuste olisi mahdollisimman tarkka ja luotettava.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni tavoitteena oli laatia tilasuunnitelma ja kustannuslaskenta työntilaaajan kohteeseen tukemaan tulevaa hanketta. Tavoitteena oli kehittää yhtenäinen ja toimiva ratkaisu, joka vastaa projektin tarpeita sekä tilaajan esittämiä toiveita ja vaatimuksia. Tavoitteet toteutuivat hyvin, sillä suunnitelma ja laskelmat saatiin valmiiksi, ja ne tukevat hankkeen etenemistä toteutusvaiheeseen.

Tuloksista voidaan päätellä, että projektin onnistuminen perustui joustavaan suunnitteluun ja tarkkuuteen kustannuslaskennassa. Esille nousseet toiveet ja tekniset vaatimukset pystyttiin huomioimaan kokonaisvaltaisesti. Suunnittelun yhtenäisyyttä kuitenkin hieman haastoi ensimmäisen kerroksen rajapintojen epäselvyys, mutta nämä ongelmat saatiin ratkaistua tarkennuksilla.

Tutkimuksen luotettavuutta lisäsi "Rakennustöiden menekit 2020" -kirjan käyttö, joka mahdollisti työmenekkien määrittämisen tarkasti. Lisäksi kustannuslaskelmat tarkastettiin suurimpien rakennusmäärien ja suoritemäärien osalta, mikä vahvisti laskelmien luotettavuutta.

Opinnäytetyö toteutettiin eettisesti noudattaen huolellisuutta ja tarkkuutta laskelmissa sekä huomioiden tilaajan vaatimukset ja toiveet. Tämä varmisti, että suunnitelmat ja laskelmat palvelevat hankkeen tavoitteita parhaalla mahdollisella tavalla.

10 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön kautta olen syventänyt omaa ammatillista osaamistani ja saanut käytännölläheistä tietoa kustannuslaskennan ja suunnittelutyön haastavasta maailmasta. Työskentely näiden aiheiden parissa on avannut silmäni niiden merkitykselle rakennushankkeissa ja osoittanut, kuinka tärkeää on osata arvioida ja suunnitella kustannuksia jo varhaisessa vaiheessa projektia. Kustannuslaskennan sujuvuus vaatii aikaa ja ammattitaitoa. Valmiin laskentapohjan käyttö nopeutti työskentelyä ja vähensi virheiden mahdollisuutta, mutta vaatii toisaalta jatkuvaa huomiota yksityiskohtiin. Tämä korosti kokemuksen merkitystä kustannuslaskennan laadussa ja luotettavuudessa.

Tämä prosessi oli opettavainen ja omasta mielestäni lopputuloksena tuotetut suunnitelmat ja laskeumat ovat toteutuskelpoisia, koska ratkaisut perustuivat huolelliseen laskentaan, suunnitelmien laatimiseen ja tarkastamiseen. Taustatyön aikana keräsin tietoa useista eri lähteistä ja sovelsin sitä projektin tarpeisiin.

Vaikka tulevaisuudessa en ehkä työskentelisi suoraan suunnittelu- tai laskentatehtävissä uskon, että opit, jotka olen saanut tämän työn aikana, hyödyttävät minua päivittäisessä työssäni rakennustyömaalla. Ymmärrys kustannuslaskennasta ja suunnitteluprosesseista helpottaa kommunikointia eri sidosryhmien kanssa ja mahdollistaa paremman päätöksenteon. Tämän lisäksi se auttaa minua tunnistamaan mahdollisia ongelmia ajoissa, mikä on välttämätöntä rakennusprojektien sujuvuuden kannalta.

Yhteenvedon voin todeta, että opinnäytetyöni ei ainoastaan tue omaa ammatillista kehittymistäni, vaan se myös antaa arvokasta pohjaa tuleville hankkeille. Olen ylpeä siitä, mitä olen saavuttanut, ja odotan innolla, kuinka voin hyödyntää oppimiani asioita tulevaisuuden työtehtävissäni.

LÄHTEET

Työssä on käytetty seuraavasti tekoälyä:

ChatGPT 2024. OpenAI. GPT-3.5. Käytetty kielentarkistukseen, lokakuu 2024. <https://chat.openai.com>

Hengitysliitto. Sisäilmatutkimukset. Julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. <https://www.hengitysliitto.fi/kodin-sisailma-ja-kunnossapito/sisailmaongelmien-selvittaminen/sisailmatutkimukset/> Viitattu 20.10.2024.

Henkilöstötilat 2020. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 10.11.2024

Henkilöstötilat. Opas henkilöstötilasäädösten soveltamisesta työpaikoilla 2022. Työturvallisuuskeskus. Viitattu 20.09.2024

Rakennushankkeen kustannushallinta 2018. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 20.09.2024

Terve talo. Korjaushanke.2023. Tilaaajan ohje. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 15.06.2024

Toimistotilat, tilasuunnittelu 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 10.11.2024

Toimistotilat, yleiset suunnitteluperusteet 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 11.11.2024

Työturvallisuuslaki 738/2002. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L5P35>. Viitattu 26.11.2024

Valtioneuvoston asetus työpaikkojen turvallisuus- ja terveysturvallisuudesta 577/2003. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20030577#P5>. Viitattu 26.11.2024

Yara Suomi 2024. Verkkojulkaisu. <https://www.yara.fi/tietoa-yarasta/yara-suomi> Viitattu 10.05.2024

Yara Suomi 2024. Verkkojulkaisu. <https://www.yara.fi/tietoa-yarasta/yara-suomi/toimipaikat/siilinjarvi/tuotantolaitos> Viitattu 15.11.05024

11 LIITTEET

KUSTANNUSLASKENTA KORJAAMO 2.

TILASUUNNITELMAT.