Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri (AMK)

2023

Sami Penttinen

VARASTOHALLIN RAKENNUSSUUNNITTELU

– Case Ma-Kron Julkisivut Oy

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri (AMK)

Kevät 2023 | 30 sivua, 6 liitesivua

Sami Penttinen

VARASTOHALLIN RAKENNUSSUUNNITTELU

- Case Ma-Kron Julkisivut Oy

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli yhdessä tilaajan kanssa laatia luonnossuunnitelmat puolilämpimästä varastohallista ja toimistotiloista tilaajan omistamalle tontille Naantalin kaupungissa, Luolalan teollisuusalueella. Tilaaja, Ma-Kron Julkisivut Oy on korjausrakentamiseen erikoistunut rakennusliike, joka on keskittynyt rakennusten julkisivujen ja parvekkeiden korjauksiin. Yhtiöllä on paljon tilaa vieviä koneita ja nostimia, ja päivitetyn liiketoimintasuunnitelman perusteella yhtiön nykyiset tilat eivät vastaa vaadittuja kriteereitä. Tämä huomioitiin varastohallia ja ulkovarastoja suunniteltaessa.

Tutkimusmenetelmänä sovellettiin käyttäjälähtöistä suunnittelua ja haastattelua, jonka pääasiallisena tavoitteena oli selvittää tilaajan toiveet rakennushankkeen yksityiskohdista hyödyntämällä kirjallisia lähteitä kuten rakennusalan eri ohjeita ja määräyksiä, sekä Naantalin kaupungin kuntakohtaista rakennusjärjestystä. Työssä tarkasteltiin eri vaihtoehtoja varastohallin suunnitteluun sekä rakentamiseen ja etsittiin tilaajalle sopivimmat ratkaisut, jotka kirjattiin opinnäytetyöhön varsinaisen hankkeen alustavina suunnitelmina. Lisäksi tilaajaa opastettiin Naantalin kaupungin rakennuslupamenettelytavoista.

ASIASANAT:

rakennussuunnittelu, varastohalli, rakennuslupamenettely

BACHELOR´S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil engineering

Spring 2023 | 30 pages, 6 pages in appendices

Sami Penttinen

CONSTRUCTION PLANNING FOR A WAREHOUSE

Case Ma-Kron Julkisivut Oy

The purpose of this thesis, together with the client, was to draw up draft plans for a semi-heated warehouse and office spaces on a site owned by the client in the city of Naantali, in the Luolala industrial area. The client, Ma-Kron Julkisivut Oy, is a construction company specialized in renovations, repairing building facades and balconies as a main industry. The company has a lot of space-consuming machinery and mobile lifts, and based on the updated business plan, the company's current premises do not meet the required criteria. This was considered when planning the warehouse and outdoor warehouses.

The research method used was user-oriented planning and interviews. The main goal was to find out the client's wishes regarding the details of the construction project by utilizing written sources such as various instructions and regulations in the construction industry, as well as the municipality-specific construction order of the city of Naantali. Different options for the design and construction of the warehouse were studied and the most suitable solutions for the client was looked for. These results were presented in the thesis as preliminary plans for the actual project. In addition, the customer was instructed on the building permit procedures of the city of Naantali.

KEYWORDS:

construction planning, warehouse, building permit procedure

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO **6**

2 RAKENNUSSUUNNITTELU **7**

2.1 Suunnittelun lähtökohdat 7

2.1.1 Lainsäädäntö 7

2.1.2 Kaavamääräykset 7

2.1.3 Palomääräykset 8

2.1.4 Tarveselvitys ja tilaohjelma 9

2.2 Suunnittelijat 9

2.3 Tyypilliset hallien rakenneratkaisut 9

2.4 Talotekniikkajärjestelmät 10

2.5 Kustannustenhallinta 12

2.6 Riskien- ja laadunhallinta 12

3 CASE: MA-KRON JULKISIVUT OY:N VARASTOHALLI **14**

3.1 Lähtötiedot 14

3.1.1 Tarve 14

3.1.2 Rakennuspaikka 14

3.1.3 Kaavamääräykset ja rakennusjärjestys 15

3.2 Tilaohjelma 16

3.2.1 Varastotilat 18

3.2.2 Sosiaalitilat 18

3.2.3 Ulkovarasto 18

3.3 Toteutusmuoto 19

3.4 Rakenneratkaisut 19

3.5 Talotekniikkajärjestelmät 21

3.6 Paloturvallisuus 21

3.7 Aikataulu 22

3.8 Kustannusarvio 23

3.9 Riskien- ja laadunhallinta 23

4 RAKENNUSLUPA-ASIAKIRJAT **24**

4.1 Rakennuslupahakemukseen vaadittavat asiakirjat 24

5 YHTEENVETO **28**

LÄHTEET **29**

LIITTEET

Liite 1. Kustannusarvio
Liite 2. Asemapiirustus
Liite 3. Julkisivupiirustus
Liite 4. Pohja- ja leikkauspiirustukset
Liite 5. Kylmän varaston pääpiirustukset

KUVAT

Kuva 1. Rakennuspaikan sijainti kuvassa keltaisella pinta-alatietojen kohdalla. 15
Kuva 2. Asemakaavaote. Rakennuspaikka sijaitsee tontilla numero 7. 16
Kuva 3. Alapohjan rakenneleikkaus. 20
Kuva 4. Ulkoseinän rakenneleikkaus. 20
Kuva 5. Yläpohjan rakenneleikkaus. 21
Kuva 6. Alustava tavoiteaikataulu. 22

KUVIOT

Kuvio 1. Rakennussuunnittelun riskien- ja laadunhallintaan vaikuttavat toimenpiteet (RT 10-11255 2017, 3). 13

TAULUKOT

Taulukko 1. Lämmitystapojen markkinaosuudet uudisrakennuksissa (Energia uutiset 2016). 10
Taulukko 2. Tilaohjelma osa 1: Ma-Kron Julkisivut Oy:n tilat. 17
Taulukko 3. Tilaohjelma osa 2, vuokrattavat tilat. 17
Taulukko 4. Tilaohjelma osa 3, vuokrattavat tilat. 17
Taulukko 5. Kustannusarvion yhteenveto. 23

1 JOHDANTO

Rakennushankkeen suunnittelu vaikuttaa oleellisesti projektin lopputulokseen. Merkittävä osa hankkeen kustannuksista muodostuu jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, joten hyvällä suunnittelulla ja aikataulun hallinnalla on oleellinen merkitys koko hankkeen kustannusten- ja laadunhallintaan. Aikataulun venyminen johtaa usein laatuvaatimusten alittamiseen, joilla on suora välillinen vaikutus kustannuksiin.

Puolilämpimän varastohallin runkorakenteet ovat yleensä kustannustehokkaista syistä lämpöeristettyjä sandwich-elementtejä, jotka tuetaan päällekkäin ja kiinnitetään pilareihin. Myös yläpohjarakenteet ovat tyypillisesti puurakenteisia tuulettuvia tiloja kattomuodosta riippumatta. Perustukset ja alapohjarakenteet määritellään tontin maaperätutkimuksen perusteella, joten niissä esiintyy vaihtelevuutta.

Rakennushankkeen rakennuslupahakemukseen vaadittavat liitteet saattavat vaihdella kunnittain. Hankkeeseen ryhtyvän, tilaajan, tulee selvittää paikallisesta rakennusvalvonnasta mitä asiakirjoja kunta vaatii, jotta rakennuslupamenettely sujuu ongelmitta.

Tilaaja, Ma-Kron Julkisivut Oy, omistaa Naantalin kaupungissa sijaitsevalla Luolalan teollisuusalueella noin 6000 m^2 kokoisen tontin, jolle yhtiö aikoo rakentaa uuden varastohallin muuttuneen liiketoimintamallin seurauksena. Työssä laaditaan alustavat suunnitelmat haastattelemalla ja selvittämällä tilaajan toiveita, jotka hiotaan pätevyyden omaavan pääsuunnittelijan kanssa ennen varsinaisen rakennushankkeen aloittamista. Projektista laaditaan alustava kustannusarvio sekä tavoiteaikataulu tarjouspyyntöjen ja tilaajan kanssa tehtyjen laskelmien perusteella.

Rakennushanke on tarkoitus toteuttaa lähivuosina ja opinnäytetyön kirjoittajan toimia hankkeen vastaavana työnjohtajana.

2 RAKENNUSSUUNNITTELU

Rakennussuunnittelun päämääränä on luoda ja koota yhteen suunnitelmat, jossa rakennuksen sijainti, ulkoasu, rakenteet, tilat ja tekniikka vastaavat niiden suunniteltua käyttötarkoitusta ja haluttua laatutasoa samalla täyttäen lakien ja määräysten asettamat vaatimukset.

2.1 Suunnittelun lähtökohdat

2.1.1 Lainsäädäntö

Rakentamista koskevat edellytykset, tekniset vaatimukset, rakentamisen lupamenettely sekä viranomaisvalvonta määritellään maankäyttö- ja rakennuslaissa (1999/132). Laissa esitetyt tekniset vaatimukset liittyvät rakenteiden lujuuteen ja vakauteen, paloturvallisuuteen, terveellisyyteen, turvallisuuteen, esteettömyyteen, meluntorjuntaan, ääniolosuhteisiin sekä energiatehokkuuteen. (Ympäristöministeriö 2023.)

Rakennusalaa ohjaava lainsäädäntö (Ympäristöministeriö 2023):

- maankäyttö- ja rakennuslaki (1.1.2025 alkaen Alueidenkäyttölaki)
- valtioneuvoston asetukset
- ympäristöministeriön asetukset.

Lisäksi asetuksiin liittyy ympäristöministeriön ohjeita. Lainsäädännön ja asetuksien ohella on myös noudatettava kunnan/kaupungin mahdollisia rakennusjärjestyksen määräyksiä (Ympäristöministeriö 2023).

2.1.2 Kaavamääräykset

Rakentamista ohjaa kaavoitus, joka luo edellytykset elinympäristölle ja sen kehittämiselle. Kaavoituksen tarkoituksena on yhteensovittaa erilaisia alueellisia tavoitteita. (Ymparisto.fi 2023a.)

Yleiskaava on nimensä mukaisesti kunnan yleinen maankäytön suunnitelma, jonka tehtävänä on kunnan eri toimintojen, kuten asutuksen, palveluiden ja virkistysalueiden

sijoittamisen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaava ohjaa alueen asemakaavan laatimista. Kunta laati yleiskaavan, jonka hyväksyy kunnan- tai kaupunginvaltuusto. (Ymparisto.fi 2023a.)

Asemakaava määrittelee alueen tulevan käytön, eli mitä säilytetään sekä mitä, mihin ja millä tavalla saa rakentaa. Kaava kertoo esimerkiksi rakennusten sijainnin, koon, kerroslukumäärän ja käyttötarkoituksen. Asemakaava sisältää kaavakartan ja kaavamerkinnät sekä -määräykset. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/199) mukaan asemakaava tulee laatia niin, että se luo edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle, palvelujen alueelliselle saatavuudelle sekä liikenteen järjestämiselle. Myös asemakaavan laatii kunta ja sen hyväksyy kunnan- tai kaupunginvaltuusto. (Ymparisto.fi 2023a.)

2.1.3 Palomääräykset

Rakennushankkeeseen ryhtyvän, eli tilaajan, tulee huolehtia, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan paloturvalliseksi. Palon syttymisen vaara tulee rajoittaa ja rakennuksen kantavat rakenteet mitoittaa niin, että ne kestävät vaaditun vähimmäisajan mikäli palo pääsee syttymään. Vähimmäisaika huomioi rakennuksen sortumisen, poistumisen turvaamisen, pelastustoiminnan ja palon hallintaan saamisen. Osastoivan rakennusosan tulee laitteineen ja varusteineen estää palon leviäminen palo-osastosta toiseen vähimmäisajan keston verran. Myös palon ja savun leviämistä ja kehittymistä rakennuksessa ja sen ulkopuolella on pystyttävä rajoittamaan. Rakennuksen paloturvallisuus tulee huomioida myös määräysten mukaisilla poistumisreiteillä. Paloturvallisuuden kannalta soveltuvia tuotteita ja teknisiä laitteistoja tulee käyttää rakentamisessa, jotta palomääräykset täyttyvät. (Ympäristöministeriö 2023; Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 2017/848.)

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (2017/848) määrittää rakennuksen paloluokiksi P0, P1, P2 ja P3. Rakennuksen koko, korkeus, toiminnat ja rakennuksessa oleskelevien ihmisten määrä vaikuttavat siihen, mihin paloluokkaan rakennus rakennusluvassa luokitellaan.

2.1.4 Tarveselvitys ja tilaohjelma

Rakennushankkeeseen ryhdytään yleensä, kun tilantarve todetaan ja hankkeen toteuttamista päätetään lähteä edistämään aloittamalla tarveselvityksen laadinta. Tarveselvityksessä perustellaan hankkeen tarpeellisuus, tutkitaan tilantarvetta ja sitä tyydyttäviä vaihtoehtoja ja kuvataan tarvittavat tilat eli tehdään tilaohjelma, sekä arvioidaan eri ratkaisujen sopivuus hankkeeseen. Tarveselvityksen laajuus vaihtelee hankkeen tarpeesta ja laajuudesta riippuen. Tarveselvitys ja tilaohjelma toimii toteutussuunnittelun lähtötietoina. (Terveet tilat 2028 2023.)

2.2 Suunnittelijat

Rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuutena on hankkia kelpoisuusvaatimukset täyttävät suunnittelijat ja työnjohtajat, joilla on tehtäviensä vaativuuden mukainen asiantuntemus ja ammattitaito. Pääsuunnittelija sekä vastaava työnjohtaja ovat rakennushankkeen keskeiset vastuuhenkilöt. (RT 10-11255 2017, 6.)

Rakennuksen suunnittelu vaatii usean suunnittelijan yhteistyötä. Tavallisimmin suunnittelualoina ovat arkkitehti-, rakenne-, LVI- sekä sähkösuunnittelu. Suunnittelijoiden yhteistyötä koordinoi pääsuunnittelija, joka on yleensä myös hankkeen arkkitehti. Suunnittelijoiden tehtävänä on huomioida rakentamisen yleiset vaatimukset, lainsäädäntö sekä määräykset. (Ymparisto.fi 2023b.) Rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokat on esitetty Ympäristöministeriön ohjeessa YM1/601/2215 ja rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudet ohjeessa YM2/601/2015.

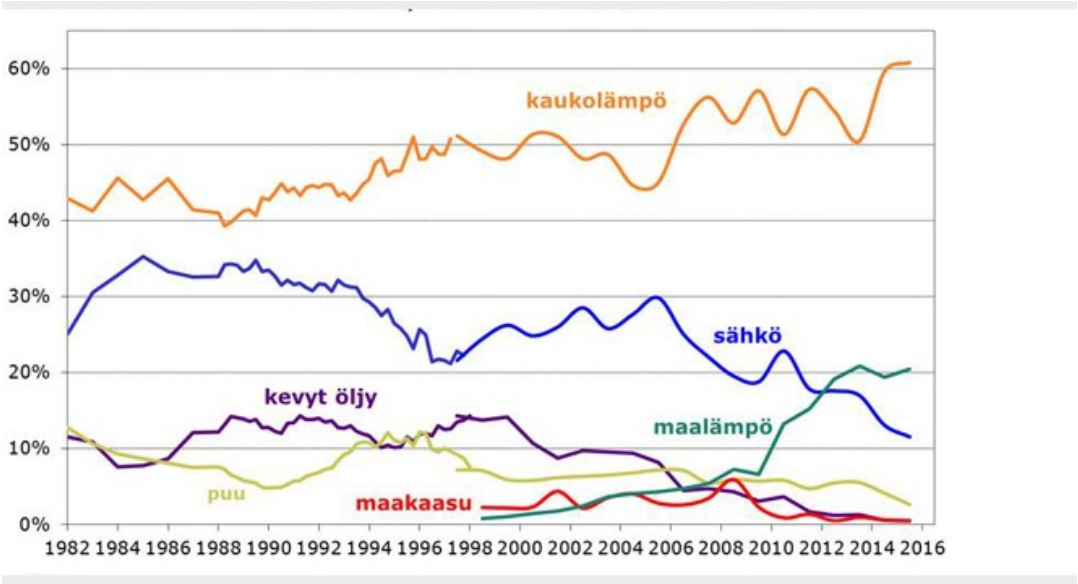
2.3 Tyypilliset hallien rakenneratkaisut

Tilaajan on huolehdittava, että rakenteet suunnitellaan rakennuspaikka ja sen ympäristön olosuhteet huomioiden. Tyypillinen hallirakenne koostuu pilareiden varaan asennettavista vapaasti tuetuista palkeista, jota kutsutaan pilari-palkkirungoksi. Runkomateriaalivaihtoehtoja ovat puu, betoni ja teräs. Seinäelementit ovat tyypillisesti kapeita lämpöeristettyjä sandwich-elementtejä, jotka tuetaan päällekkäin ja kiinnitetään pilareihin. Kylmissä rakennuksissa voidaan käyttää myös eristämättömiä kuorielementtejä. (Elementtisuunnittelu 2020.)

Hallirakennusten alapohjien kuormat ovat usein suuria esimerkiksi tiloissa säilytettävien koneiden vuoksi. Tilojen käyttö määrittää muut alapohjan vaatimukset. Alapohjarakenteena on tyypillisesti maanvarainen betonilaatta. Yläpohja voidaan toteuttaa jännitetyillä ontelo-, kuori- tai TT-laatoilla tai puurakenteisena. (Elementtisuunnittelu 2020.)

2.4 Talotekniikkajärjestelmät

Uuteen rakennukseen on saatavilla useita eri vaihtoehtoja lämmitysmuodoiksi. Lämmitysjärjestelmää valittaessa tulee kiinnittää huomiota hankinta- ja käyttökustannusten lisäksi ympäristöystävällisyyteen, käytön vaivattomuuteen sekä energiakustannuksiin nyt ja tulevaisuudessa. Myös täydentäviä lämmitysjärjestelmiä, kuten ilmalämpöpumppuja tai aurinkopaneeleita kannattaa harkita varalämmönlähteeksi. (Motiva 2023c.)



Taulukko 1. Lämmitystapojen markkinaosuudet uudisrakennuksissa (Energia uutiset 2016).

Ilmalämpöpumppu siirtää lämpöenergiaa ulkoilmasta ulkoyksikön höyrystimen avulla ja siirtää sen suoraan sisäilmaan. Lämpöenergia siirtyy sisäyksikköön kylmäaineen välityksellä, jossa sisäyksikkö kierrättää ilmaa lävitseen ja lämmittää sitä. Ilmalämpöpumppu lämmittää käytännössä vain sitä tilaa, johon se on asennettu, mutta sitä voidaan käyttää myös tarvittaessa sisäilman viilentämiseen. Lämpöpumpun mitoitus, sisäyksikön asennus, laitteen käyttötavat ja huonetilat vaikuttavat ilmalämpöpumpun tehokkuuteen, mutta

tyypillisesti ilmalämpöpumpulla voidaan tuottaa noin 30–40 prosenttia huonetilojen lämmitysenergiasta. (Motiva 2023d.)

Aurinkopaneelien avulla kiinteistöistä saadaan omavaraisempia sähkön tuottamisessa sähkön kokonaishinnan ollessa jatkuvassa nousussa. Aurinkopaneelit pienentävät sähkön siirron määrää sekä sähköveroja. Ne ovat pitkän elinkaarensa, erinomaisen suorituskykynsä ja hyvän hyötysuhteensa ansiosta turvallinen ja varma ratkaisu sähkön tuottamiseen ympäri vuoden. Paneelit ovat melko huoltovapaita, joten niiden ylläpitokustannukset ovat pienet. Markkinoilta saatavien aurinkopaneelien käyttöiät ovat noin 20–30 vuotta. Suomessa aurinkopaneelit kannattaa sijoittaa noin 35–45 asteen kulmassa etelään, jolloin saadaan paras mahdollinen vuosituotto. (Motiva 2023a.)

Ilmanvaihtojärjestelmän on toteutettava terveellinen, turvallinen ja viihtyisä ilmanlaatu rakennuksen sisätiloihin. Ilmanvaihdon on tuotava rakennukseen vaatimusten mukainen riittävä ulkoilmavirta ja samalla poistettava sisäilmasta terveydelle haitallisia aineita, liiallista kosteutta, viihtyisyyttä haittaavia hajuja sekä mahdollisia ihmisistä, rakennustuotteista ja toiminnasta aiheutuvia erilaisia hiukkasmaisia epäpuhtauksia. (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017.)

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017) mukaan rakennuksen sisäilmastoon vaikuttavia asioita ovat:

- sisäiset kuormitustekijät, kuten lämpö ja kosteus, erilaiset tekniset laitteet, valaistus, tiloissa oleskelevat henkilöt, melunlähteet ja rakennustuotteiden päästöt sekä muut rakennuksen käyttöön liittyvät haitalliset epäpuhtaudet
- ulkoiset kuormitustekijät, kuten sää- ja ääniolosuhteet, ulkoilman laatu ja muut mahdolliset ympäristökuormitukset kuten sijainti ja rakennuspaikka.

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017) mukaan rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän suunnitteluvaatimukset ovat:

- valitun ilmanvaihtojärjestelmän toimintoja tulee voida mitata, ohjata ja seurata tarvittaessa
- järjestelmä kestää oikein käytettynä, huollettuna ja kunnossapidettynä suunnitellun käyttöiän
- koneellisessa järjestelmässä on oltava selvästi merkitty hätäkytkin sekä painovoimaisessa järjestelmässä ilmanvaihtoventtiilien on oltava helposti suljettavissa, jotta järjestelmän toiminta voidaan tarvittaessa sammuttaa.

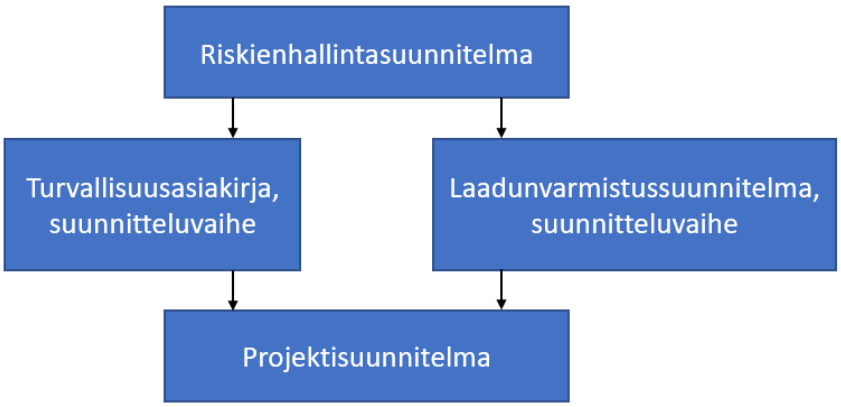
2.5 Kustannustenhallinta

Kustannus- ja aikataulutavoitteet kootaan hankkeen kustannusarviosta, hankintasuunnitelmasta, aikatauluista ja muista sopimusasiakirjoista, jotka määrittelevät projektin reunaehdot. Rakennustyömaan kustannusten hallinnassa ensisijaisena tavoitteena on saattaa hanke loppuun asetetun tavoitteen eli tavoitearvion mukaisesti. Kustannusvalvonta voidaan jakaa kolmivaiheiseksi: ennakkovalvontaan sopimusta tehdessä, työnaikaiseen kustannuspoikkeamien valvontaan ja loppukustannusten ennustamiseen. Kustannusten ennakkovalvonnalla tarkoitetaan työvaiheiden ja hankintojen yksityiskohtaisempaa suunnittelua. On erittäin tärkeää esimerkiksi kustannusarviota tehdessä käyttää ajankohtaisia markkinahintoja. (Ratu KI-6032 2018, 80.)

2.6 Riskien- ja laadunhallinta

Tavoitteena on toteuttaa asetetut vaatimukset rakennuksen turvallisuudelle, terveellisyydelle, kestävyydelle ja toimivuudelle sekä hankkeen aikataululle, budjetille ja eri osapuolten yhteistoiminnalle. Riskienhallinta on lähtökohtaisesti varautumista hankkeen uhkaaviin tekijöihin, kun taas laadunhallinnan pääpaino on rakennuksen ja rakennusprosessin vaatimustenmukaisuuden varmistaminen. (RT 10-11255 2017, 2.)

Päävastuu hankkeen rakentamista koskevien riskien- ja laadunhallintamenettelyiden määrittämisessä on yleensä rakennuttajalla. Rakennuttaja määrittelee sopimuksellisin keinoin riskien- ja laadunhallinnan menettelytavat, sekä huolehtii joko oman tai palkatun valvonnan avulla niiden sovitusta toteuttamisesta. Rakennuttaja huolehtii itse hankkeen vaatimusten toteutumisen riittävällä asiantuntijuudella, resursseilla, osapuolten yhteistyöllä sekä oikeilla suunnitelmallisilla toimenpiteillä. Hankesuunnitteluvaiheessa rakennuttajalla on mahdollisuus painottaa palkkaamiensa organisaatioiden laaduntuottokykyä tekemissään rakennuttajakonsultti-, suunnittelija- ja urakoitsijavalinnoissa. (RT 10-11255 2017, 2.)



Kuvio 1. Rakennussuunnittelun riskien- ja laadunhallintaan vaikuttavat toimenpiteet (RT 10-11255 2017, 3).

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on määritelty rakennushankkeeseen ryhtyvälle laaja kokonaisvastuu. Vastuu korostaa hankekohtaisen riskien arvioinnin ja niiden mahdollisten vaikutusten huomioon ottamisen koko rakennushankkeen osalta. Rakennushankkeeseen ryhtyvän eli rakennuttajan on siis huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevia määräyksiä, asetuksia ja säännöksiä sekä myönnettyä rakennuslupaa noudattaen. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on siten syytä asettaa kirjallisesti vaatimukset eri hankeosapuolten laadunhallinnalle sekä määritettävä yksiselitteiset vaatimukset halutulle laatutasolle. (RT 10-11255 2017, 6.)

3 CASE: MA-KRON JULKISIVUT OY:N VARASTOHALLI

3.1 Lähtötiedot

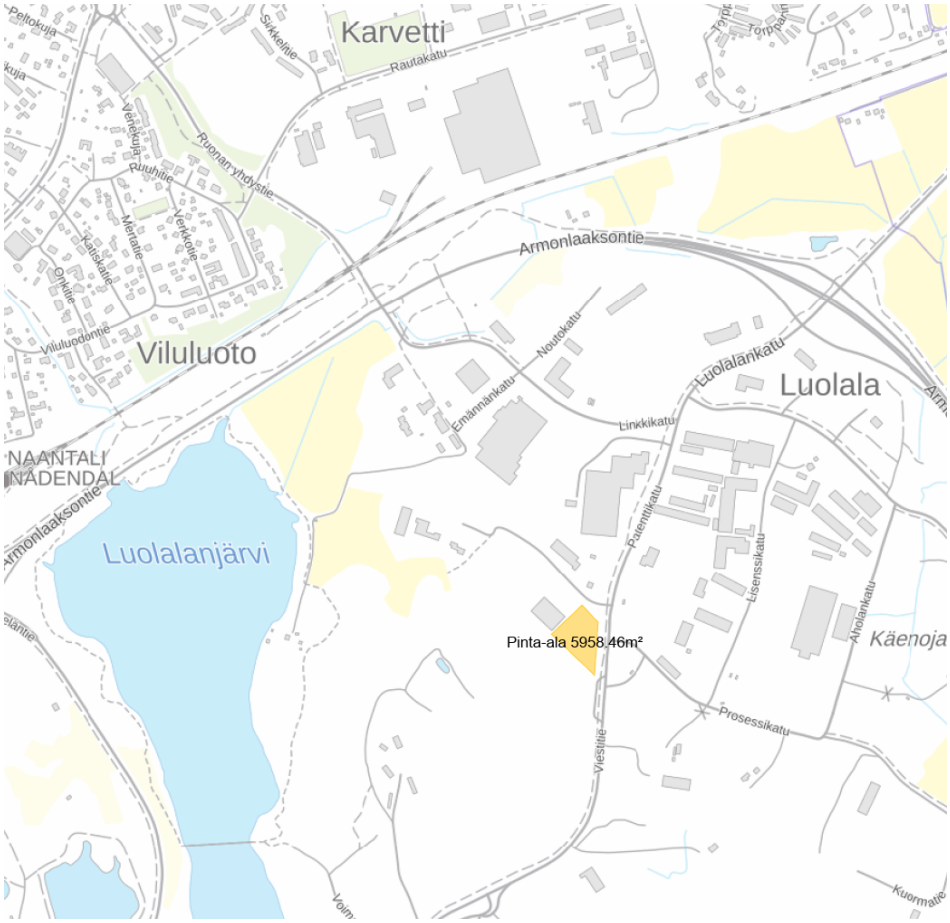
3.1.1 Tarve

Ma-Kron Julkisivut Oy:n nykyinen puolilämmin varastohalli toimistoineen ei vastaa yhtiön tilantarvetta kalustolle sekä toimistotiloille. Yhtiö vuokraa noin 100 m^2 varastotilaa sekä 20 m^2 toimistotilaa Raision Ihalasta. Tilanpuutteen ja yhtiön tulevaisuudensuunnitelmien vuoksi käynnistettiin tarveselvitys yhtiön edustajien kanssa ja päädyttiin suunnittelemaan jo olemassa olevalle yhtiön omistamalle tontille uutta varastohallia. Hanke on pitkällä aikavälillä myös taloudellisesti kannattava sijoitus sekä kuvastaa yhtiön päivitettyä liiketoimintasuunnitelmaa vuokraustoiminnasta.

3.1.2 Rakennuspaikka

Tontti määrittää alkavan rakennushankkeen kokonaisbudjettia huomattavasti. Pehmeälle maaperälle tai rinteiselle tontille on huomattavasti kalliimpaa ja hankalampaa rakentaa kuin tasaiselle, kantavalle maaperälle. Tontin sijainti, muoto ja asettuminen eri ilmansuuntiin nähden määrittävät myös rakennuksen suunnittelua. Ammattitaitoisesti toteutettu maaperätutkimus on suositeltava toimenpide, jolla selviää tontin maatyyppi ja kantavuus, joiden pohjalta voidaan määritellä perustamistapa. (Perustava 2023.)

Tilaajan omistama tontti sijaitsee osoitteessa Viestitie 1, Luolalan kaupunginosassa Naantalissa (kuva 1.). Kiinteistötunnus on 529-8-11-1, tontin numero 7 korttelissa 11, ja sitä rajaa luoteessa yksi naapurikiinteistö, jota tullaan kuulemaan ennen rakennustöiden alkua. Pohjoisessa tonttia rajaa Prosessikatu ja idässä Viestitie. Tontti on kooltaan noin 6 000 m^2 ja sen tehokkuusluku on e = 0,5 eli rakennusoikeutta on noin 3 000 m^2. Tontti on louhittu kalliosta, joten maaperä on tukevaa. Maaperätutkimus on tehty yhtiön alkuperäisen omistajan mukaan oston yhteydessä 1990-luvulla, mutta virallista dokumenttia ei ole olemassa. Tontille on rakennettu louhinnan yhteydessä sinkitty 2 metriä korkea verkkoaita 5 metriä leveällä portilla. Uusi maaperätutkimus teetetään ennen lopullisten suunnitteluasiakirjojen toimittamista Naantalin kaupungin rakennusvalvontaan.

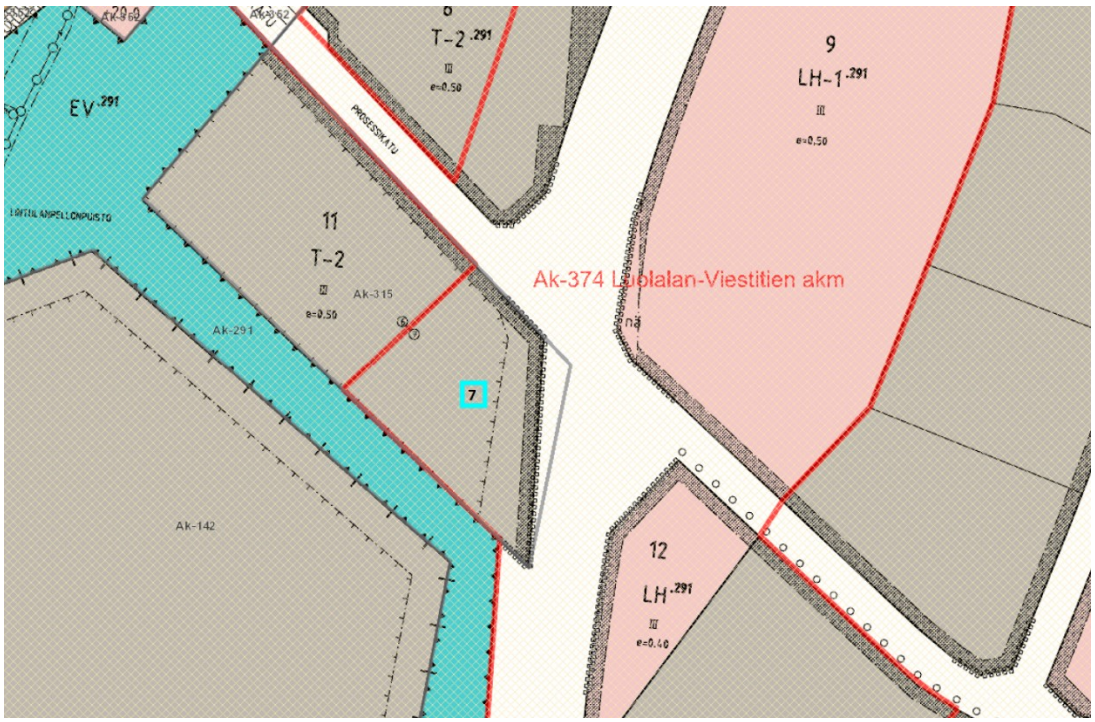


Kuva 1. Rakennuspaikan sijainti kuvassa keltaisella pinta-alatietojen kohdalla.

3.1.3 Kaavamääräykset ja rakennusjärjestys

Naantalin kaupungin asemakaavamääräyksessä Ak-315 sanotaan tilaajan tontin numero 7 sijoittuvan T-2 käyttötarkoitusalueeseen eli teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeseen (kuva 2.). Alue kuuluu lisäksi Euroopan Unionin määrittämälle Seveso-direktiivin mukaiselle vyöhykkeelle läheisyydessä sijaitsevan öljynjalostamon takia. Tämä tulee ottaa huomioon rakennuksen käyttötarkoitusta suunniteltaessa. Lisäksi asemakaavamääräyksen mukaan rakennusten julkisivujen enimmäiskorkeus saa olla korkeintaan 12 metriä, etäisyys naapurikiinteistön rajasta tulee olla vähintään 4 metriä, autopaikkoja pitää rakentaa vähintään yksi paikka kahta työpaikkaa kohden sekä ulkovarastointiin tarkoitetut alueet tulee näkösuojata aidalla.

Naantalin kaupungilla on oma rakennusjärjestys, jonka määräyksiä on noudatettava. Rakennusjärjestyksen edelle menevät voimassa olevat lait, asetukset, oikeusvaikutteiset yleiskaavat sekä asemakaavat (Naantalin kaupunki 2012, 3).



Kuva 2. Asemakaavaote. Rakennuspaikka sijaitsee tontilla numero 7.

3.2 Tilaohjelma

Tilaohjelma (taulukot 2–4.) laadittiin yhdessä tilaajan edustajien kanssa tarveselvityksen jälkeen, jossa pohdittiin yhtiön tilantarvetta työkalujen, materiaalien ja koneiden säilyttämistä varten sekä tarvittavia toimistotiloja. Todettiin että edullisin ja yksinkertaisin tapa rakentaa varastohalli on tehdä siitä suorakulman muotoinen.

Hallin kokonaispinta-ala tulee olemaan 500 m^2, josta vuokrattavaa tilaa on 250 m^2. Tilaaja on käynyt alustavia neuvotteluja mahdollisten vuokralaisten kanssa ja päässyt suulliseen sopimukseen vuokrasopimuksista. Lisäksi yhtiön omaan käyttöön on suunniteltu kylmää ulkovarastotilaa 98 m^2.

Tila	m^2/tila	kpl	m^2	Huomioita
Varastotila	227	1	227	puolilämmin tila
Sosiaalitila	7,5	1	7,5	lämmin tila, 1.krs
WC	2,5	2	5	
Sauna	5	1	5	
Pesutilat	5	1	5	
Tekninen tila	5	1	5	
Toimistotila	10	2	20	2. krs
Ulkovarasto	98	1	98	kylmä tila
Yhteensä			**372,5**	

Taulukko 2. Tilaohjelma osa 1: Ma-Kron Julkisivut Oy:n tilat.

Tila	m^2/tila	kpl	m^2	Huomioita
Varastotila	102	1	102	puolilämmin tila
Sosiaalitila	7,5	1	7,5	lämmin tila, 1.krs
WC	2,5	1	2,5	
Sauna	5	1	5	
Pesutilat	5	1	5	
Tekninen tila	5	1	5	
Toimistotila	10	2	20	2.krs
Yhteensä			**147**	

Taulukko 3. Tilaohjelma osa 2, vuokrattavat tilat.

Tila	m^2/tila	kpl	m^2	Huomioita
Varastotila	120	1	120	puolilämmin tila
WC	2,5	1	2,5	
Tekninen tila	5	1	5	
Yhteensä			**127,5**	

Taulukko 4. Tilaohjelma osa 3, vuokrattavat tilat.

Yhteensä hallirakennuksessa on kerrosalaa 546 m^2 lämmintä tilaa sekä ulkovarastossa 98 m^2 kylmää tilaa. Hallin tilavuus lämpimän tilan osalta on 3 000 m^3 ja kylmän tilan osalta 350 m^3.

3.2.1 Varastotilat

Puolilämmin varastotila, jossa yhtiö aikoo säilyttää säälle alttiita työkaluja ja materiaaleja rakennetaan 227 m^2 kokoiseksi. Tilaajan varastotila on lähtökohtaisesti varastointia varten, tiloissa ei ole tarkoitus olla tuotantoa. Puolilämmintä varastotilaa pidetään keskimääräisesti yli +5 °C, mutta alle +17 °C lämpöisenä.

Varastohalliin asennetaan neljä 4 m x 4,6 m nosto-ovea, joista kaksi sijoitetaan tilaajan omiin tiloihin. Niillä helpotetaan työkalujen ja materiaalien käytännöllisempää lastausta sekä purkua. Kulkuovet sijoitetaan erikseen nosto-ovista, ulospäin aukeavilla alumiinisilla 10 x 21 EI30-osastoiduilla ulko-ovilla.

3.2.2 Sosiaalitilat

Varastohalleissa on taloudellisesti järkevintä rakentaa sosiaali- ja toimistotilat sisätiloihin, jolloin ei tarvita erillistä perustusta, ulkoseinärakennetta ja vesikattoa. Mikäli hallin sisäkorkeus on riittävä ja hallin pinta-alaa halutaan hyödyntää varastointia varten, kannattaa sijoittaa sosiaali- ja toimistotilat hallin sisällä toiseen kerrokseen. Jos toisessa kerroksessa olevat sosiaalitilat ovat alle 15 % koko rakennuksen pinta-alasta, lasketaan rakennus paloteknisesti yksikerroksiseksi. Sosiaali- ja toimistotilat sijoitetaan toiseen kerrokseen. Yhtiön liiketoiminnan yhtenä perusajatuksena on pieni, tehokas ja yhteisöllinen työorganisaatio, joten toimistotiloissa tulee työskentelemään vakituisesti vain noin kolme toimihenkilöä. Toimistotilojen alapuolelle, varastotilojen tasoon tulee keittiöllinen taukotila, wc, pesuhuone sekä sauna.

3.2.3 Ulkovarasto

Tontille rakennetaan kooltaan 98 m^2 avonainen kylmä katos, johon saadaan tarvittaessa varastoitua työkaluja, materiaaleja ja koneita, joita ei tarvitse sijoittaa puolilämpimään varastotilaan. Katos tehdään teräsrakenteisena tiivistetyn maa-aineksen päälle.

Julkisivut verhotaan aaltopellillä ja vesikatteena toimii huopakate alusrakenteineen. Lisäksi varataan noin 400 m^2 suuruinen alue suurempia työkoneita kuten kuukulkijoita, masto- ja saksilavoja sekä työkalukontteja ja taukokoppeja varten.

3.3 Toteutusmuoto

Rakennushankkeen toteutusmuodon valitseminen on yksi ensimmäisistä päätöksistä, jonka rakennuttaja tekee. Rakennuttaja valitsee rakennushankkeen ominaisuuksien ja tavoitteiden perusteella käyttäjän ja omistajan tarpeisiin parhaiten soveltuvan toteutusmuodon. Toteutusmuoto on koko rakennushankkeen organisointitapa, joka ikään kuin määrittelee rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentamispalveluiden hankintatavan. Toteutusmuoto vastaa siis yksinkertaisimmillaan kysymykseen siitä, kuka vastaa suunnittelusta, kuka hankintatoimesta ja rakentamisesta vai vastataanko näistä sovelletusti yhteisesti. (Peltonen 2021.)

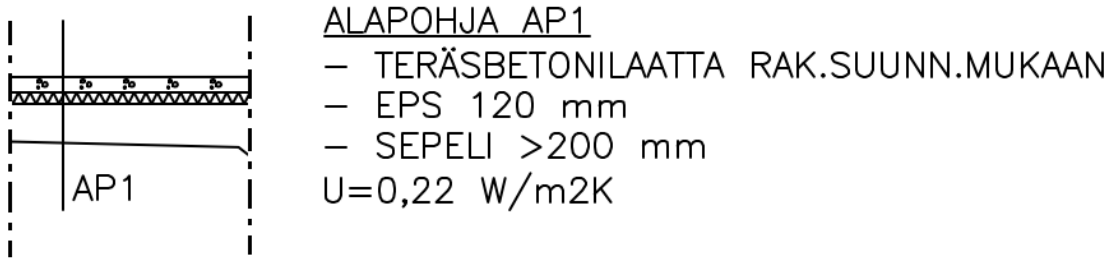
Varastohalli Ma-Kron Julkisivut Oy toteutetaan suunnittele ja rakenna -urakkana. Yhtiön omat toimihenkilöt työstävät yhdessä opinnäytetyön kirjoittajan kanssa hankkeen luonnossuunnitelmia ennen lopullisten asiakirjojen teettämistä suunnittelijan pätevyyksillä omaavalla henkilöllä.

Suurin osa rakennustöistä tehdään omalla työvoimalla, mutta pätevyyden vaativat työvaiheet kuten sähkö-, putki-, laiteasennus-, vedeneristys- sekä palonsuojaustyöt ulkoistetaan ammattitaitoisille urakoitsijoille. Lisäksi riskienhallinnan vuoksi osa pätevyyttä vaatimattomien, mutta hankalien työvaiheiden ulkoistaminen on usein kustannustehokkaasti ajateltuna kannattavaa.

3.4 Rakenneratkaisut

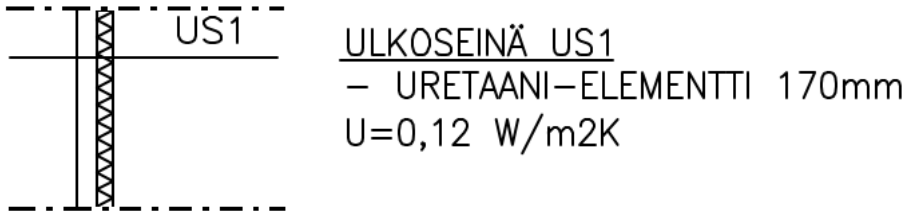
Varastohallin alapohjan ja perustusten lopullinen muoto varmistuu maaperätutkimuksesta saadun perustamistapalausunnon perusteella, mutta olemassa olevien tietojen sekä naapurikiinteistön perustamismuodon vuoksi varastohalli Ma-Kron Julkisivut Oy:n alapohja suunniteltiin tehtävän 200 mm paksuisen kiviaineksen päälle maanvaraisella teräsbetonilaatalla. Routaeristeeksi asennetaan 120 mm polyuretaanilevy. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta määrittelee puolilämpimän tilan lämmönläpäisyn raja-arvoksi alapohjalle 0,24 W/m^2K. Varastohalli Ma-Kron

Julkisivut Oy alapohjan U-arvo on laskennallisesti 0,22 W/m^{2}K ja näin ollen täyttää nämä vaatimukset.



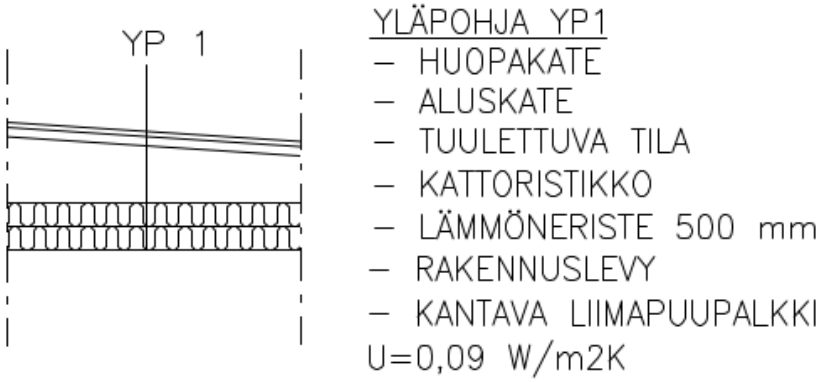
Kuva 3. Alapohjan rakenneleikkaus.

Teollisuushallien runko- ja ulkoseinärakenteet rakennetaan lähes poikkeuksetta elementtirakenteisina seinän pilarijaon mukaan sen kustannustehokkuuden vuoksi. Hallin runkomateriaaliksi valittiin anturoiden päälle asennettavat teräspilarit 6 metrin jaolla. Ulkoseinät tehdään 170 mm paksuisista uretaanielementeistä niiden hyvän eristävyyden sekä helpon asennettavuuden vuoksi. Laskennallinen U-arvo kyseiselle rakenneratkaisulle on 0,12 W/m^{2}K, joka täyttää ympäristöministeriön vaatimuksen 0,26 W/m^{2}K ulkoseinälle.



Kuva 4. Ulkoseinän rakenneleikkaus.

Kattomuodoksi valittiin pulpettikatto noin 1:10 kaltevuudella ja katemateriaaliksi huopa. Yläpohjarakenne on tavanomainen ja rakennekerrokset on mitoitettu täyttämään vaaditun lämmönläpäisykertoimen eli U-arvon.



Kuva 5. Yläpohjan rakenneleikkaus.

3.5 Talotekniikkajärjestelmät

Alustavat luonnossuunnitelmat talotekniikasta tehtiin yhdessä tilaajan kanssa, mutta viralliset LVIS-suunnitelmat tekee pätevä suunnittelija hankkeen edetessä.

Varastohallin lämmitys on järkevintä toteuttaa vesikiertoisella kennostolla, johon kaukolämpö tai maalämpö on sopivin lämmitysmuoto. Kaukolämpö on käytetyin lämmitysmuoto Suomessa. Kaukolämpöä tuotetaan yhteistuotantolaitoksissa ja erillisissä lämpölaitoksissa, joissa se käyttää polttoaineena pääasiassa maakaasua, kivihiiltä, turvetta ja puuta. (Motiva 2023b.)

Tilaajan kanssa käytyjen keskustelujen perusteella päädyttiin kaukolämpöön, joka saadaan lähettyvillä sijaitsevasta Naantalin voimalaitoksesta. Kaukolämpö on suhteellisen kustannustehokas sekä huoltovapaa lämmitysmuoto. Lisäksi alustavien keskustelujen ja tarjouspyyntöjen perusteella varastohallin vesikatteelle jälkiasennetaan kiinteille telineille normaalista poiketen lappeen vastaisesti noin 30 kappaletta 400 W tehoisia yksikiteisiä aurinkopaneeleja varalämmönlähteeksi. Paneelit suunnataan etelään parhaan vuosituoton saamiseksi. Mahdollisten ilmalämpöpumppujen tarpeellisuutta ja asennusta tarkastellaan hankkeen valmistuttua.

3.6 Paloturvallisuus

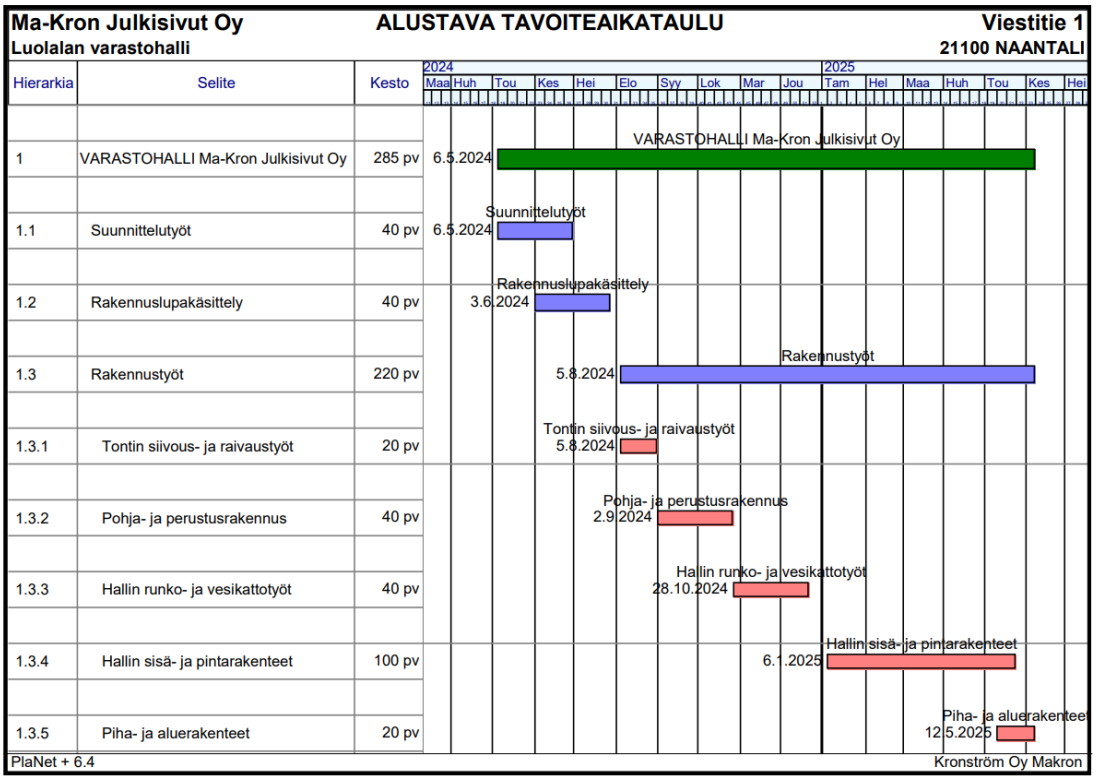
Varastohalli Ma-Kron Julkisivut Oy lasketaan yksikerroksiseksi rakennukseksi, jonka korkeus on 6 metriä ja kerrosala 546 m^2. Näin ollen se kuuluu paloluokkaan P3. Tiloissa

tapahtuva toiminta aiheuttaa vähäistä palovaaraa. Mikäli tiloissa tehtävässä toiminnassa tapahtuu muutoksia, tulee palovaaran riskiä tarkastella uudestaan.

Tiloihin asennetaan tavanomainen alkusammutuskalusto sekä sähköverkkoon kytketyt automaattiset palovaroittimet turvallisuuden lisäämiseksi. Tilojen väliset osastoinnit rakennetaan EI30:n mukaisesti. Poistumisreittejä tulee jokaista osastoitua tilaa kohden vähintään kaksi. Rakennuksen takaosassa sijaitsevat ikkunat tulevat toimimaan savunpoistoluukkuina.

3.7 Aikataulu

Rakennushankkeesta laadittiin alustava tavoiteaikataulu (kuva 6.) projektin suunnittelusta rakennuksen loppukatselmukseen saakka. Aikataulun noudattaminen on lähtökohtaisesti yksi rakennushankkeen keskeisimpiä tekijöitä, jolla on suuri vaikutus esimerkiksi kustannustenhallintaan.



Kuva 6. Alustava tavoiteaikataulu.

3.8 Kustannusarvio

Kustannusarvioiden tekemiseen on olemassa lukuisia ilmaisia kustannuslaskureita, mutta kohteen alustava kustannusarvio tehtiin Excel-ohjelmasta muunneltua kustannuslaskentaohjelmaa käyttäen, jota yhtiö käyttää myös urakkalaskennassa. Kustannusarvion yhteenveto on esitetty taulukossa 5 ja koko kustannusarvio on liitteenä 1.

	Aihe	**€**
1	Maanrakennus	62 500,00 €
2	Betonirakenteet	79 000,00 €
3	Metallirakenteet	127 500,00 €
4	Muuraus ja kivirakenteet	11 000,00 €
5	Puurakenteet	92 000,00 €
6	Eristys ja saumaus	55 000,00 €
7	Pintatyöt	49 000,00 €
8	LVIS-työt	77 000,00 €
9	Rakennuttaminen	45 000,00 €
	YHTEENSÄ	**598 000,00 €**

Taulukko 5. Kustannusarvion yhteenveto.

3.9 Riskien- ja laadunhallinta

Hankkeen suurin yksittäinen riskitekijä lienee ulkomaalaisen työvoiman valvonta omaksi suunnitelluissa työvaiheissa, joka tulee olemaan vastaavan sekä muiden yhtiön työnjohtajien vastuulla. Urakoitsija käyttää pääsääntöisesti vuokratyövoimaa tunnetun vuokranvälitysyhtiön kautta. Suurin osa työntekijöistä omaa laajan kokemuksen ja on ollut yhtäjaksoisesti Ma-Kron Julkisivut Oy:n palveluksessa kymmeniä vuosia, mutta ehjän suomen kielitaidon puuttuminen hankaloittaa kommunikointia. On erittäin tärkeää, että vastaava mestari tai riittävän ammattitaidon omaava henkilö tarkastaa varsinkin peittoon jäävien rakenteiden oikeellisuuden. Lisäksi aliurakoitsijoiden työskentely sekä esimerkiksi materiaalitoimitusten yhteensovittaminen jouhevasti on huomioitava riskitekijä. Pienetkin viivästykset toimituksissa tai rakennusvirheet viivästyttävät aikataulua.

4 RAKENNUSLUPA-ASIAKIRJAT

Uuden rakennuksen rakentamiseen tarvitaan aina rakennuslupa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennuslupa tarvitaan myös pienempiin korjaus- ja muutostöihin, jotka ovat verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, laajentamiseen tai sen kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen. Rakennuksen tai sen osan käyttötarkoituksen olennainen muutos vaatii myös rakennusluvan. Vähäisempiin muutostöihin riittää toimenpidelupa tai lupailmoitus. Työn laajuus ja siihen vaadittava rakennuslupa, toimenpidelupa tai lupailmoitus saattavat vaihdella kunnittain. Kun lupapäätös on lainvoimainen, voi rakentamisen aloittaa. (Suomi.fi 2023.)

Naantalin kaupungin rakennusjärjestyksen mukaisesti rakennuslupa vaaditaan aina kun (Naantali 2023b):

- rakennetaan rakennus
- rakennetaan sauna
- rakennusta laajennetaan
- rakennuksen kerrosalaan laskettavaa tilaa lisätään
- rakennuksen tai siihen kuuluvan osan käyttötarkoitusta muutetaan olennaisesti
- rakennuksen vaippaa tai sen teknisiä järjestelmiä korjataan tai muutetaan tavoilla, joilla voidaan vaikuttaa merkittävästi rakennuksen energiatehokkuuteen
- suoritetaan korjaus- tai muutostyö, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen.

4.1 Rakennuslupahakemukseen vaadittavat asiakirjat

Naantalin kaupungin rakentajalle suunnatun oppaan sekä rakennusvalvonnasta saadun vastauksen mukaan varastohallin rakennuslupahakemuksen käsittelyä varten tarvitaan pääpiirustukset, rakennushankeilmoitus, naapurien kuulemislomake, selvitys perustamis- ja pohjaolosuhteista, vesi- ja viemäriverkkoon liittymishakemus, pätevä pääsuunnittelija sekä vastaava työnjohtaja ja tarvittaessa energiatodistus, selvitys rakennuspaikan hallintaoikeudesta sekä rakennuslupakartta. Asiakirjat tulee toimittaa Naantalin kaupungin käyttämään Lupapiste-palveluun sähköisesti. (Naantali 2023a.)

Pääpiirustukset sisältävät asema-, pohja-, julkisivu- sekä leikkauskuvat. Niihin on sisällyttävä riittävän kattavat tiedot, jotta voidaan arvioida täyttävätkö ne rakentamista koskevat säännökset ja määräykset sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Lisäksi piirustuksissa tulee mainita tiedot seikoista, joilla voi olla vaikutusta rakennuksen tai rakennuspaikan turvallisuuteen, terveydellisiin oloihin tai naapurien asemaan sekä tiedot rakentamisen soveltuvuudesta rakennuspaikalle ja ympäristöönsä kaavamääräysten mukaisesti. Jokaiseen piirustukseen on sisällyttävä nimiö, josta selviää suunnitelman yksilöintitiedot ja tiedot suunnittelijasta. Piirustuksissa tulee myös esittää materiaalimerkinnät, jotka on tarvittaessa selitettävä. Mittakaavan on oltava johdonmukainen käsittelyn sujuvoittamiseksi. (Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015.)

Digi- ja väestötietoviraston mukaan rakennushankeilmoitus pitää täyttää haettaessa rakennuslupaa rakennuksen rakentamiseen, sellaiseen korjaus- ja muutostyöhön, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, sekä rakennuksen laajentamiseen tai sen kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen. Jokaisesta rakennuksesta tai rakentamistoimenpiteestä tulee täyttää oma ilmoitus. Ilmoituksen voi ladata digi- ja väestötietoviraston internet-sivuilta. (Väestörekisterikeskus n.d.)

Naapureiden kuuleminen on osa rakennuslupaprosessia. Naapureiden tiedottaminen on joko hankkeeseen ryhtyvän tai kunnan viranomaisen vastuulla, mutta viranomaisen tulee merkitä hankkeen kannalta oleelliset naapurit Lupapiste-palveluun. Naantalin kaupunki ohjeistaa rakennushankkeeseen ryhtyvän täyttävän naapurin kuulemislomakkeen ja toimittavan sen rakennusvalvontaviranomaiselle. (Lupapiste 2021.)

Selvitys perustamis- ja pohjaolosuhteista pitää yleensä sisällään rakennuspaikan yleisten tietojen ja rakennusluvan hakijan tietojen lisäksi maaperätutkimuksen, josta selviää esimerkiksi pohjaveden korkeus sekä maaperän kantavuus. Selvityksen sisällön vaatimukset vaihtelevat kunnittain. Naantalin kaupungilla ei ole omaa lomaketta perustamis- ja pohjaolosuhteista, vaan rakennushankkeeseen ryhtyvä teettää selvityksen itsenäisesti ja toimittaa sen rakennusvalvontaan rakennuslupaa hakiessa. (Parainen n.d.)

Hakemus kunnalliseen vesi- ja viemäriverkkoon liittymisestä tehdään Naantalin vesihuoltolaitoksen lomakkeella. Hakemuksessa tulee ilmoittaa kiinteistön perustietojen lisäksi, liitetäänkö rakennus vesi-, viemäri- tai hulevesiverkkoon vai kaikkiin niistä. Myös vesimittarin paikka sekä mahdolliset erityislaitteistot tulee mainita. Vesihuoltolaitos antaa

oman lausunnon lomakkeeseen, kun rakennuslupaa hakeva on täyttänyt esitiedot. (Naantalin vesihuoltolaitos n.d.)

Maankäyttö- sekä rakennuslain ja sitä täydentävien asetusten ja ohjeiden mukaan rakennuksen suunnittelussa tulee olla suunnittelun kokonaisuudesta ja sen laadusta vastaava henkilö, pääsuunnittelija, joka huolehtii siitä, että rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää sille asetetut vaatimukset. Uudisrakentamisen sekä korjaus- ja muutostyön pätevyysluokat ovat:

- tavanomainen
- vaativa (V ja V+)
- poikkeuksellisen vaativa

V ja V+ ovat vaativan luokan alaryhmiä. Pätevyysvaatimukset koostuvat pätevyys-, koulutus-, työkokemus- ja lausuntovaatimuksista. (Fise 2023.)

Naantalin kaupungin ilmoituslomake rakennushankkeen suunnittelijoista vaatii nimeämään projektille pääsuunnittelijan, rakennesuunnittelijan, IV-suunnittelijan ja KVV-suunnittelijan. Suunnittelijoiden tulee todistaa ammattitutkinto, työkokemus sekä mahdolliset lisäkoulutukset tai muut pätevyyteen vaikuttavat tekijät. (Ilmoitus rakennushankkeen suunnittelijoiden nimeämisestä n.d.)

Rakennuslupaa edellyttävässä rakennustyössä on oltava rakennustyötä johtava vastaava työnjohtaja, jolla on riittävä koulutus- sekä työkokemus. Vastaavan työnjohtajan pätevyys perustuu voimassa olevaan maankäyttö- ja rakennuslakiin sekä sitä täydentävään Ympäristöministeriön ohjeeseen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta. (Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015).

Uudisrakentamisen sekä korjaus- ja muutostyön pätevyysluokat ovat (YM4/601/2015):

- tavanomainen
- vaativa
- poikkeuksellisen vaativa.

Naantalin kaupungin hakemus vastaavasta työnjohtajasta ja mahdollisista erityistyönjohtajista, kuten vesi- ja viemäristölaitteiston sekä ilmanvaihtolaitteiston työnjohtajista, vaatii nimettyjä henkilöitä sitoutuvasti johtamaan hakemuksessa mainittua työtä

vastuuvelvollisena sekä maankäyttö- ja rakennuslakia ja Suomen rakentamismääräyksiä ja -ohjeita noudattaen. (Työjohtajahakemus n.d.)

Kiinteistön hallintaoikeus kuuluu lähtökohtaisesti sen omistajalle. Hallintaoikeus oikeutena sisältyy siis automaattisesti omistusoikeuteen, mutta se on erikseen sovittaessa erotettavissa omistusoikeudesta. Oikeus kiinteistön hallinnasta voidaan luovuttaa omistajalta toiselle taholle joko vastikkeetta tai vastiketta vastaan. Kiinteistön vuokraus on esimerkiksi yleisin hallintaoikeuden vastikkeellinen luovutus. Todistuksena hallintaoikeudesta yhtiö toimittaa lainhuutotodistuksen kiinteistöstä Naantalin rakennusvalvontaan. (Laki24 2023a; Laki24 2023b.)

Naantalin kaupungin rakennusvalvonnasta saadun vastauksen mukaan energiaselvitystä ja rakennuslupakarttaa ei tarvita kyseisessä hankkeessa.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä luonnossuunnitelmat tilaajan tulevaisuudessa rakennettavalle varastohallille ja perehtyä Naantalin kaupungin rakennuslupamenettelyyn. Aihe oli erittäin mielenkiintoinen ja opettava, mutta olisi vaatinut enemmän kommunikointia ja aikataulutusta tilaajan kanssa. Hyvällä hankesuunnittelulla ja realistisen aikataulun laatimisella projekti olisi pysynyt paremmin hallussa. Opinnäytetyön tekemisen aikana puhjennut COVID-19 pandemia eli koronaviruspandemia vaikeutti huomattavasti kustannusarvion ja koko rakennussuunnittelun tekemistä muuttuvien materiaalihintojen ja mahdollisten toimitusongelmien vuoksi. Tämä aiheutti useita suunnitelmamuutoksia hankkeeseen.

Työhön asetetut tavoitteet täyttyivät hyvin ja tilaajan on tarkoitus käyttää opinnäytetyössä tehtyjä suunnitelmia apuna rakennushankkeen lopullisia asiakirjoja tehtäessä. Opinnäytetyön kirjoittaja tulee toimimaan hankkeen vastaavana työnjohtajana, joten suunnitteluvaiheessa alusta asti mukana olleena ja suunnitelmia tehneenä projektin läpivieminen tulee olemaan huomattavasti helpompaa.

Naantalin kaupungin rakennuslupaprosessi on yksiselitteinen ja johdonmukainen, joten virallisia suunnitelmia toimittaessa tullaan välttymään yllätyksiltä.

LÄHTEET

Elementtisuunnittelu 2020. Teollisuus- ja varastorakennukset. Viitattu 11.5.2023. https://www.elementtisuunnittelu.fi/rakennejarjestelmat/teollisuus-ja-varastorakennukset

Energia uutiset 2016. Kaukolämmön suosio jatkaa kasvua. Helsinki: Energiateollisuus ry. Viitattu 17.5.2023. https://vanhalehti.energiauutiset.fi/uutiset/kaukolammon-suosio-jatkaa-kasvua.html

Fise 2023. Pääsuunnittelija. Viitattu 16.5.2023. https://fise.fi/patevyyspalvelu/hae-patevyytta/suunnittelijat/paasuunnittelija-uudisrakentaminen/

Ilmoitus rakennushankkeen suunnittelijoiden nimeämisestä n.d. Viitattu 16.5.2023. https://www.naantali.fi/sites/default/files/media/file/Suunnittelijoidennime%C3%A4minen_hakemus.pdf

Laki24 2023a. Hallintaoikeus kiinteistöön. Viitattu 16.5.2023. https://laki24.fi/hallintaoikeus-kiinteistoon/

Laki24 2023b. Kiinteistön omistajan ja haltijan velvollisuudet. Viitattu 16.5.2023. https://laki24.fi/kiinteiston-omistajan-ja-haltijan-velvollisuudet/

Lupapiste 2021. Naapureiden kuuleminen. Viitattu 10.5.2023. https://tuki.lupapiste.fi/fi/support/solutions/articles/15000017665-naapureiden-kuuleminen

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.132/1999.

Motiva 2023a. Aurinkopaneelien asentaminen. Viitattu 25.4.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/hankinta_ja_asennus/aurinkopaneelien_asentaminen

Motiva 2023b. Kaukolämpö. Viitattu 17.5.2023. https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/lammitysmuodot/kaukolampo

Motiva 2023c. Lämmitysmuodot. Viitattu 16.5.2023. https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/lammitysmuodot

Motiva 2023d. Tukilämmitysjärjestelmät. Viitattu 17.5.2023. https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/tukilammitysjarjestelmat

Naantali 2023a. Opas rakentajalle. Viitattu 10.5.2023. https://www.naantali.fi/sites/default/files/media/file/Opas%20Rakentajalle.pdf

Naantali 2023b. Rakennuslupa. Viitattu 16.5.2023. https://www.naantali.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/rakennusvalvonta/rakentamisen-luvat/rakennuslupa

Naantalin kaupunki 2012. Naantalin kaupungin rakennusjärjestys. Viitattu 8.4.2023. https://www.naantali.fi/sites/default/files/media/file/Rakennusj%C3%A4rjestys_01012012.pdf

Naantalin vesihuoltolaitos n.d. Hakemus vesi- ja viemäriliittymästä. Viitattu 16.5.2023. https://www.naantali.fi/sites/default/files/media/file/Hakemus%20vesi-ja%20viem%C3%A4riliittym%C3%A4st%C3%A4.pdf

Parainen n.d. Selvitys rakennuspaikan perustus- ja pohjaolosuhteista. Viitattu 16.5.2023. https://www.pargas.fi/documents/41921/339228/2020++selvitys+perustamis-+ja+pohjaolosuhteista+-+lomakee.pdf/43ec060d-1223-52b1-4f6f-066339066b77?t=1589370587947

Peltonen, T. 2021. Käyttäjän ja omistajan tarpeesta toteutusmuodon valintaan. Viitattu 15.5.2023. https://haahtelatvd.com/blogi/miten-valita-hankkeelle-sopiva-toteutusmuoto/

Perustava 2023. Tontin ostaminen: hyvän tontin tunnusmerkit. Viitattu 8.4.2023. https://www.perustava.fi/blogi/rakentajan-vinkit/tontin-ostaminen-perustukset-ja-suunnittelutyo

Ratu KI-6032. 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11255. 2017. Talonrakennushankkeen kulku, riskien- ja kosteudenhallinta. Ohje-kortti. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Suomi.fi 2023. Rakennuslupa. Viitattu 16.5.2023. https://www.suomi.fi/palvelut/rakennuslupa-karkkilan-kaupunki/6bdb9a95-e399-43f5-9914-fa9c039cc055

Terveet tilat 2028 2023. Tarveselvitys rakentamisen perusteena. Viitattu 10.5.2023. https://tilatjaterveys.fi/toimintamalli/rakentaminen-ja-korjaaminen/rakennushankkeen-vaiheet/tarveselvitys

Työnjohtajahakemus n.d. Viitattu 16.5.2023. https://www.naantali.fi/sites/default/files/media/file/Tyonjohtajahakemus_lomake.pdf

Väestörekisterikeskus n.d. Rakennushankeilmoitus. Viitattu 16.5.2023. https://www.naantali.fi/sites/default/files/media/file/Rakennushanke%20lomake.pdf

YM1/601/2015. Ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista.

YM2/601/2015 Ympäristöministeriön ohje rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta.

Ymparisto.fi 2023a. Asemakaavat. Viitattu 9.5.2023. https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/kaavoitus/asemakaavat

Ymparisto.fi 2023b. Rakennushankkeen suunnittelu ja toteuttaminen. Viitattu 10.5.2023. https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/rakentaminen/rakennushankkeen-suunnittelu-ja-toteuttaminen

Ympäristöministeriö 2023. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Viitattu 10.5.2023. https://ym.fi/rakentamismaaraykset

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 28.11.2017/848.

Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015.

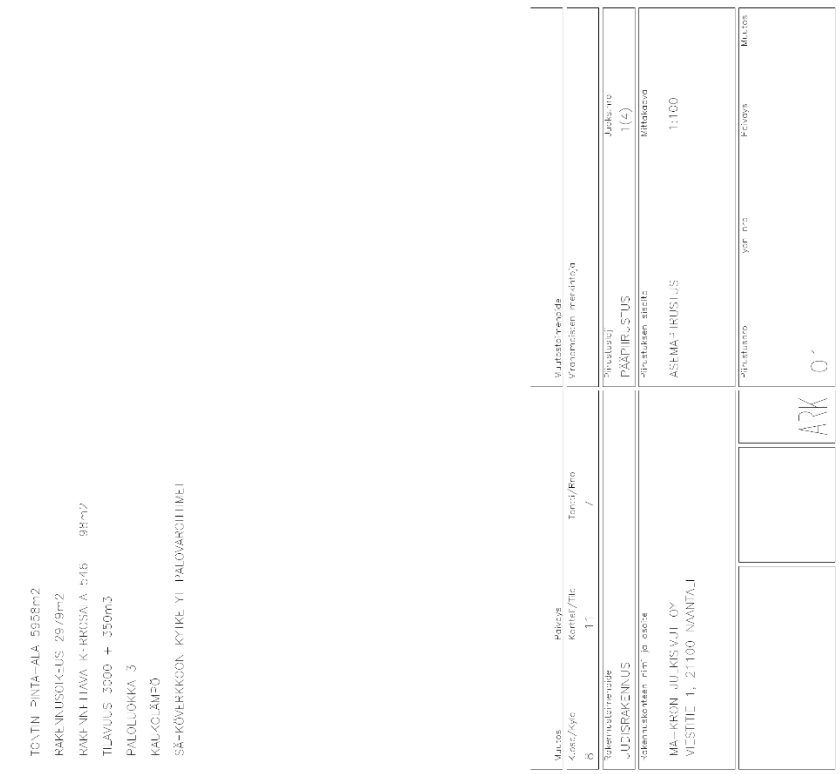
Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017.

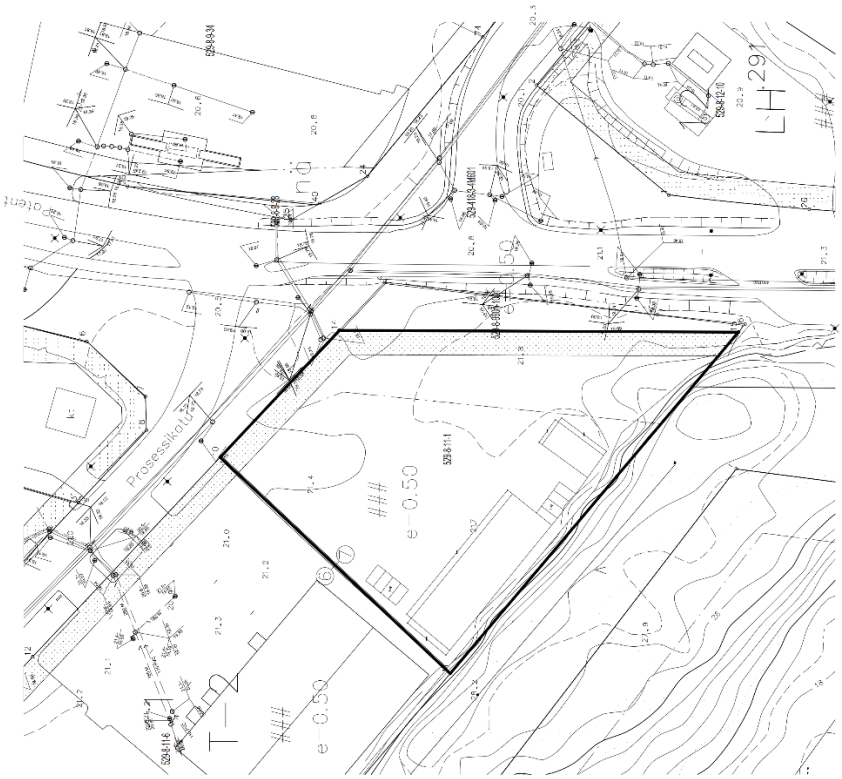
Kustannusarvio

	aihe	kpl	yksikkö	€	h	työryhmä	vkoa	työ	materiaalit	Huom!
1	**MAANRAKENNUS**			**62 500,00 €**	**400**		**5**	**18 800,00 €**	**42 200,00 €**	
1.1	Raivaus ja purku	1	erä	3 000,00 €	40	1+1	0,5	1 600,00 €	1 400,00 €	oma työ
1.2	Maankaivu	1	erä	4 500,00 €	40	1+0	1	1 600,00 €	1 400,00 €	oma työ
1.3	Louhinta									
1.4	Paalutus									
1.5	Maa-ja kalliovahvistus									
1.6	Täyttö	500	m²	9 000,00 €	40	1+0	0,5	1 600,00 €	7 400,00 €	oma työ
1.7	Putkiasennus	1	erä	12 000,00 €	80	1+1	1	4 800,00 €	7 200,00 €	alihankinta
1.8	Alueen pintarakenteet	800	m²	28 000,00 €	120	2+1	1	6 000,00 €	22 000,00 €	alihankinta
1.9	Aluevarusteet	1	erä	6 000,00 €	80	1+1	1	3 200,00 €	2 800,00 €	oma työ
2	**BETONIRAKENTEET**			**79 000,00 €**	**568**		**6**	**23 680,00 €**	**55 320,00 €**	
2.1	Muottityö	1	erä	9 000,00 €	120	1+1	1,5	4 800,00 €	4 200,00 €	oma työ
2.2	Raudoitustyö	1	erä	16 000,00 €	80	1+1	1	3 200,00 €	12 800,00 €	oma työ
2.3	Betonointityö	1	erä	8 000,00 €	80	1+1	1	3 200,00 €	4 800,00 €	oma työ
2.4	Pintabetonityö	480	m²	18 000,00 €	96	2+1	0,75	4 800,00 €	13 200,00 €	alihankinta
2.5	Betonielementtityö	104	jm	24 000,00 €	160	2+1	1,25	6 400,00 €	17 600,00 €	oma työ
2.6	Betonipintojen pohjatyö	480	m²	4 000,00 €	32	1+1	0,5	1 280,00 €	2 720,00 €	oma työ
2.7	Piikkaus ja paikkaus									
3	**METALLIRAKENTEET**			**127 500,00 €**	**530**		**5,5**	**31 800,00 €**	**95 700,00 €**	
3.1	Teräsrunkotyö	1	erä	35 000,00 €	120	2+1	1	7 200,00 €	27 800,00 €	alihankinta
3.2	Metalliovi- ja ikkunatyö	1	erä	28 000,00 €	120	1+1	1,5	7 200,00 €	20 800,00 €	alihankinta
3.3	Seinäelementtityö	660	m²	40 000,00 €	150	2+1	1,25	9 000,00 €	31 000,00 €	alihankinta
3.4	Peltityö	1	erä	12 000,00 €	80	1+1	1	4 800,00 €	7 200,00 €	alihankinta
3.5	Metallirakennetyö									oma työ
3.6	Kone- ja laiteasennustyö	1	erä	12 500,00 €	60	1+1	0,75	3 600,00 €	8 900,00 €	alihankinta
4	**MUURAUS JA KIVIRAKENTEET**			**11 000,00 €**	**168**		**1,5**	**6 720,00 €**	**4 280,00 €**	
4.1	Tiilimuuraus									
4.2	Harkkomuuraus	1	erä	3 000,00 €	48	1+1	0,5	1 920,00 €	1 080,00 €	oma työ
4.3	Betonilaatoitus- ja ladontatyö	1	erä	8 000,00 €	120	1+1	1	4 800,00 €	3 200,00 €	oma työ
5	**PUURAKENTEET**			**92 000,00 €**	**1108**		**11**	**44 320,00 €**	**47 680,00 €**	
5.1	Puurunkotyö	560	m²	32 000,00 €	420	2+1	3,5	16 800,00 €	15 200,00 €	oma työ
5.2	Ovi- ja ikkunasennustyö	1	erä	8 000,00 €	64	1+1	0,75	2 560,00 €	5 440,00 €	oma työ
5.3	Puuelementtityö									
5.4	Alakattotyö	560	m²	12 000,00 €	160	1+1	2	6 400,00 €	5 600,00 €	oma työ
5.5	Väliseinätyö	640	m²	10 000,00 €	80	1+1	1	3 200,00 €	6 800,00 €	oma työ
5.6	Levytystyö	640	m²	15 000,00 €	240	2+1	2	9 600,00 €	5 400,00 €	oma työ
5.7	Sisäpuutyö	1	erä	5 000,00 €	64	1+0	0,75	2 560,00 €	2 440,00 €	oma työ
5.8	Kalusteasennus	1	erä	10 000,00 €	80	1+1	1	3 200,00 €	6 800,00 €	oma työ

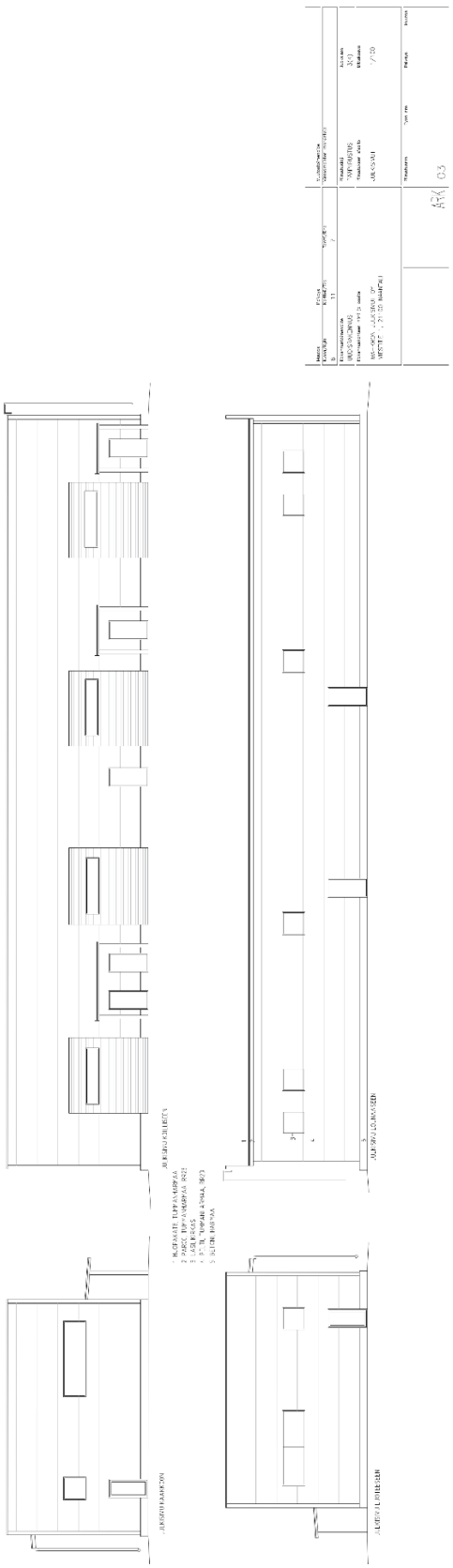
	aihe	kpl	yksikkö	€	h	työryhmä	vkoa	työ	materiaalit	Huom!
6	**ERISTYS JA SAUMAUS**			**55 000,00 €**	**280**		**3**	**15 600,00 €**	**39 400,00 €**	
6.1	Lämmöneristystyö	560	m²	22 000,00 €	120	1+1	1,5	6 000,00 €	16 000,00 €	oma työ / alihankinta
6.2	Ääneneristystyö									
6.3	Vedeneristystyö	560	m²	24 000,00 €	120	2+1	1	7 200,00 €	16 800,00 €	alihankinta
6.4	Saumaustyö									
6.5	Palonsuojaustyö	1	erä	9 000,00 €	40	1+1	0,5	2 400,00 €	6 600,00 €	alihankinta
7	**PINTATYÖT**			**49 000,00 €**	**560**		**8**	**23 360,00 €**	**25 640,00 €**	
7.1	Rappaustyö									
7.2	Tasoitetyö	640	m²	10 000,00 €	160	1+1	2	6 400,00 €	3 600,00 €	oma työ
7.3	Maalaustyö	640	m²	5 000,00 €	80	1+0	2	3 200,00 €	1 800,00 €	oma työ
7.4	Laatoitustyö	90	m²	6 000,00 €	48	1+0	1,25	2 880,00 €	3 120,00 €	alihankinta
7.5	Mattotyö									
7.6	Lattiapäällystystyö	440	m²	16 000,00 €	160	1+1	1	6 400,00 €	9 600,00 €	oma työ
7.7	Parkettityö	40	m²	4 000,00 €	32	1+0	0,75	1 280,00 €	2 720,00 €	oma työ
7.8	Alakattotyö	80	m²	8 000,00 €	80	1+1	1	3 200,00 €	4 800,00 €	oma työ
7.9	Lasitus									
8	**LVIS**			**77 000,00 €**	**320**		**4**	**19 200,00 €**	**57 800,00 €**	
8.1	Sähköurakointi	1	erä	32 000,00 €	160	1+1	2	9 600,00 €	22 400,00 €	alihankinta
8.2	LVI-urakointi	1	erä	45 000,00 €	160	1+1	2	9 600,00 €	35 400,00 €	alihankinta
8.3	Kunnallisliittymät									
9	**RAKENNUTTAMINEN**			**45 000,00 €**	**320**			**14 400,00 €**	**6 600,00 €**	
9.1	Materiaalien tilaus ja vastaanotto	1	erä	4 000,00 €	80	1+0		3 200,00 €	1 300,00 €	oma työ
9.2	Siivous ja puhtaanapito	1	erä	7 500,00 €	80	1+1		3 200,00 €	4 300,00 €	oma työ
9.3	Suunnittelutyö	1	erä	24 500,00 €						
9.4	Työnjohto/projektinhallinta	1	erä	9 000,00 €	160	1+0		8 000,00 €	1 000,00 €	oma työ
	KUSTANNUSARVIO			**598 000,00 €**	**4 254**		**44**	**197 880,00 €**	**374 620,00 €**	
	Rakennuksen pinta-ala	546		**1095**	**€/m²**					

Asemapiirustus

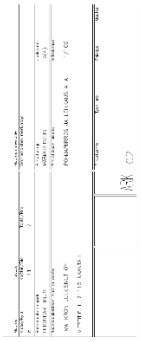


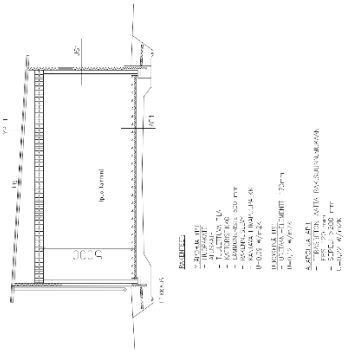


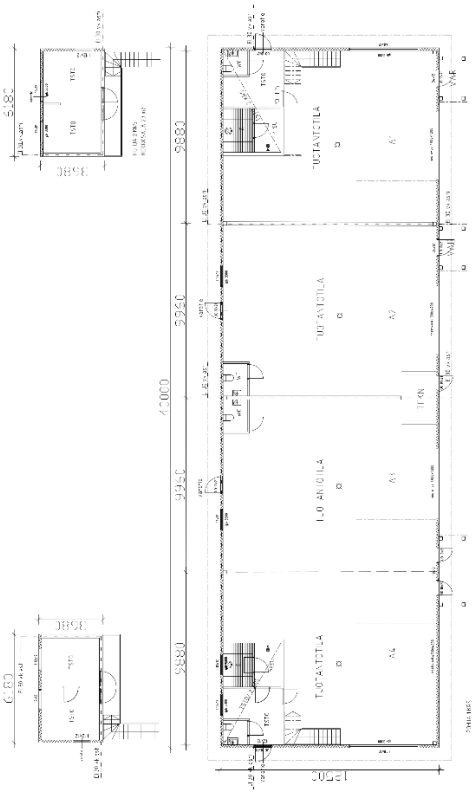
Julkisivupiirustus



Pohja- ja leikkauspiirustukset







Kylmän varaston pääpiirustukset



