

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikka

Kiinteistön hoito, korjaus ja restaurointi

2012

Tapani Penttilä

KERROSTALON ULLAKON LISÄRAKENTAMINEN

–Maamiesten Kauppatalo



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka | Kiinteistön hoito, korjaus ja restaurointi

Toukokuu 2012 | Sivumäärä 42+2

Ohjaaja Maarit Järvinen

Tapani Penttilä

KERROSTALON ULLAKON LISÄRAKENTAMINEN -MAAMIESTEN KAUPPATALO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää ullakkorakentamisen mahdollisuuksia Turun keskustassa sijaitsevassa Maamiesten Kauppatalossa. Työssä on käyty läpi rakennushankkeen eri vaiheita ullakkorakentamisen näkökulmasta. Lisäksi on vertailtu eri tilavaihtoehtojen ominaisuuksia ja kustannuksia. Ullakkorakentaminen on monella tavalla tavanomaista uudisrakentamista vaativampaa. Suunnittelua hankaloittaa se, että yleensä vanhoista rakenteista ei ole käytettävissä tarkkoja piirustuksia. Monesti kohteet ovat myös arkkitehtuuriltaan merkittäviä ja muutosten tekeminen vanhaan rakennukseen vaatii tarkkaa harkintaa. Viranomaiset saattavat antaa lisäksi määräyksiä ja velvoitteita ullakkorakentamishankkeelle.

Yleensä ullakkorakentamista tehdään kaupunkien keskustoissa, mikä aiheuttaa ongelmia työmaan toteutukselle. Työmaa-alue on useimmiten ahdas ja se joudutaan sijoittamaan katualueelle. Työmaan materiaalitoimitukset joudutaan suunnittelemaan erityisen tarkkaan, koska työmaalla ei ole käytettävissä varastoalueita. Myös työskentely käytössä olevassa kiinteistössä on haasteellista, sillä työmaasta ei saisi aiheutua kohtuutonta haittaa kiinteistön muille käyttäjille.

Lähdettäessä toteuttamaan ullakkorakentamishanketta pitää olla selvillä mitä tiloja ullakolle kannattaa tehdä. Asiaa voi miettiä monesta näkökulmasta, mutta eniten asiaan vaikuttaa tilojen tekninen soveltuvuus ajateltuun käyttöön ja niistä saatava rahallinen tuotto. Tilojen tekninen soveltuvuus on melko helppo määrittää selvittämällä tilan ominaisuudet ja vertailemalla niitä eri tilatyypeille asetettuihin vaatimuksiin. Saatavaan tuottoon vaikuttavat rakennuskustannukset ja se paljonko tilasta saadaan myynti- tai vuokratuloa.

Tämän työn alustavien laskelmien ja selvitysten perusteella voidaan suositella toimistotilojen rakentamista Maamiesten Kauppatalon ullakolle. Tätä puoltavat niin tekniset, kuin taloudellisetkin seikat.

ASIASANAT:

Ullakkorakentaminen, rakennushanke, kassavirtalaskelma

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering | Real Estate Management and Restoration

May 2012 | 42+2

Instructor Maarit Järvinen

Tapani Penttilä

RENOVATION OF THE ATTIC FLOOR IN THE APARTMENT HOUSE -MAAMIESTEN KAUPPATALO

The aim of this thesis was to examine the possibilities of attic construction in Maamiesten Kauppatalo which is located in the centre of Turku. In this thesis the phases of a construction project were studied especially from the perspective of attic construction. Additionally, different options and their costs were compared.

Attic construction is much more demanding than an average new construction project. Construction planning is difficult because the old plans are usually not accurate. Often buildings are also architecturally significant and it has to be considered closely if it is necessary to make changes in the architecture. The authorities also give order which may affect the attic construction project.

Attic construction sites are usually located in the city centre, which makes organizing the site difficult. There is no room to store building material on the site and the logistics have to be organized well. It is also demanding to work in a building which is otherwise still in use.

Before starting a construction project the developer has to decide what kind of spaces can realistically be built in the attic. Major things that affect the decision are the technical properties of the attic and the return of capital. A cash flow statement is useful when comparing different options.

KEYWORDS:

Attic construction, building project, cash flow statement

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 RAKENNUSHANKKEEN OSAPUOLET	9
2.1 Rakennuttaja	9
2.2 Käyttäjä	9
2.3 Suunnittelija	10
2.4 Rakentaja	10
2.5 Viranomainen	11
3 TARVITTAVAT SUUNNITELMAT	12
3.1 Arkkitehtisuunnitelmat	12
3.2 Rakennustekniset suunnitelmat	12
3.3 Teknisten järjestelmien suunnitelmat	13
3.4 Kustannussuunnitelmat	13
4 SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVIA ASIOITA	14
4.1 Kaava- ja suojelumääräykset	14
4.2 Suunnittelijoiden valinta	15
4.3 Olemassa olevat rakenteet ja niiden vaikutukset	15
4.4 Kantavat rakenteet	16
4.5 Talotekniikka	18
4.6 Rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toimivuus	19
4.7 Paloturvallisuusvaatimukset	20
4.8 Ääneneristävyyden vaatimukset	23
4.9 Porrashuoneet ja hissit	24
4.10 Paikoitustarve	24
5 SUUNNITTELUN VAIHEET	26
5.1 Inventointi ja tarveselvitys	26
5.2 Hankesuunnittelu	27
5.3 Rakennussuunnittelu	27
6 TYÖMAAN TOTEUTUKSESSA HUOMIOITAVIA ASIOITA	28
6.1 Käyttäjien huomioiminen	28
6.2 Työmaan aluesuunnittelu	28

6.3 Työmaan siisteys ja pölynhallinta	30
7 TILOJEN KÄYTTÖTARKOITUKSEN VERTAILU	31
7.1 Asuintilat	31
7.2 Toimistotilat	33
8 INVESTOINNIN TALOUDELLINEN KANNATTAVUUS	34
8.1 Rakennuskustannusten muodostuminen	34
8.2 Rakennettava pinta-ala	34
8.3 Rakennuskustannukset	35
8.4 Kohteen vuokrataso	37
8.5 Kassavirtalaskelma	38
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	39
LÄHTEET	41

LIITTEET

- Liite 1. Kassavirtalaskelma A, toimistotilojen rakentaminen
Liite 2. Kassavirtalaskelma B, asuintilojen rakentaminen

KUVAT

Kuva 1. Maamiesten Kauppatalo Kauppatorilta nähtynä.	6
Kuva 2. Maamiesten Kauppatalon pohjapiirros.	7
Kuva 3. Ullakolla kulkevia ilmanvaihtoputkia.	16
Kuva 4. Vanha tiilestä muurattu palomuri.	21
Kuva 5. Esimerkki vesikaton kantavasta rakenteesta.	22
Kuva 6. Kulkureitti sisäpihalle.	30
Kuva 7. Vanha tiilihormi.	32

TAULUKOT

Taulukko 1. Pysäköintipaikkojen ohjeelliset määrät Turun kaupungissa.	25
Taulukko 2. Toimistotilojen kustannusarvio.	36
Taulukko 3. Asuintilojen kustannusarvio.	37

1 JOHDANTO

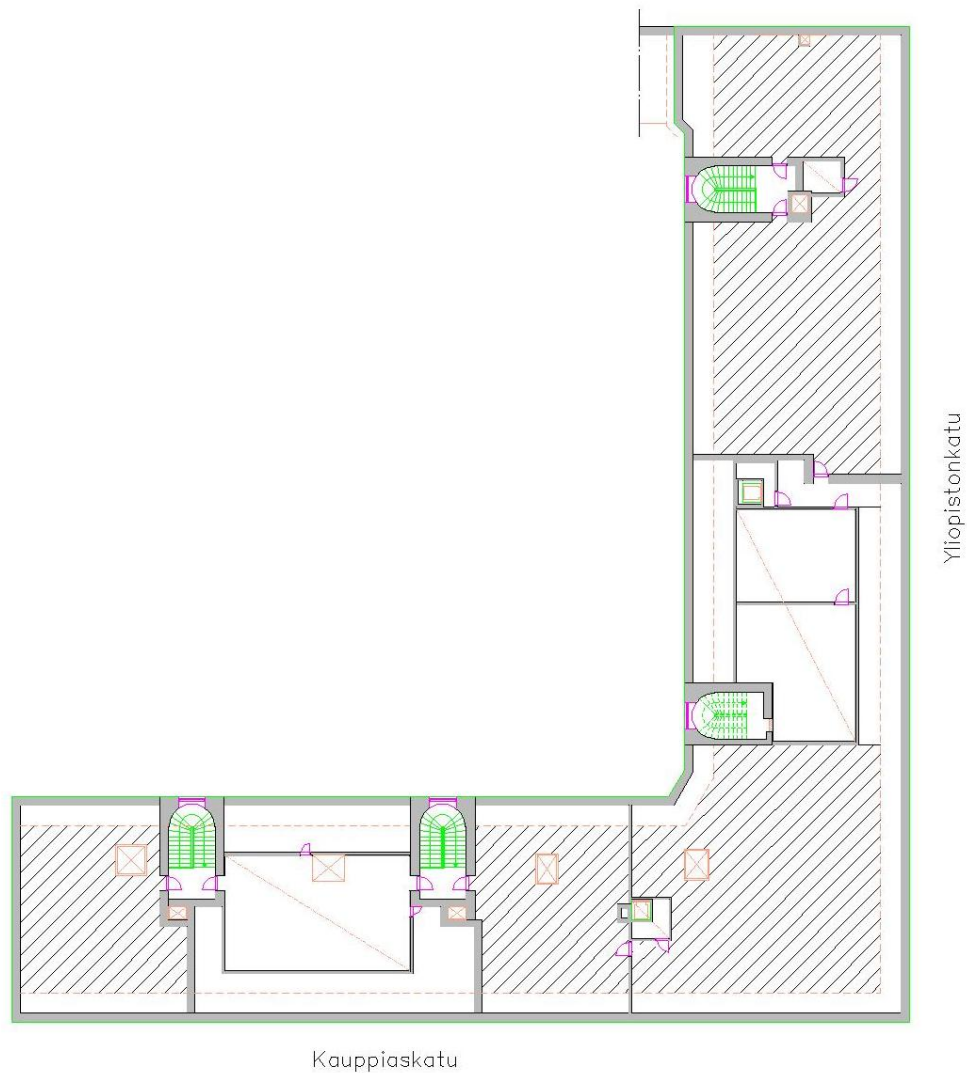
Maamiesten Kauppatalo sijaitsee Turun keskustassa Yliopistonkadun ja Kauppiaskadun kulmauksessa. Talo on valmistunut vuonna 1928, ja arkkitehtuuriltaan talo edustaa hillittyä 1920-luvun klassismia (kuva 1). Rakennuksen kerrosala on 12 381 m², josta ullakon osuus on 1774 m². Kiinteistön omistaa Veritas Eläkevakuutus.



Kuva 1. Maamiesten Kauppatalo Kauppatorilta nähtynä.

Kiinteistössä on liike-, toimisto- ja asuintiloja. Liiketilat sijaitsevat pääosin ensimmäisessä kerroksessa katutasossa. Muissa kerroksissa on lähinnä toimistotiloja. Yliopistonkadun puoleinen A-rappu käsittää pelkästään asuintiloja. Yhteensä talossa on viisi kerrosta ja lisäksi ullakkokerros.

Ullakkokerroksessa on tällä hetkellä kaksi ilmanvaihtokonehuonetta ja asukkaiden irtaimistovarastoja, jotka on mahdollista siirtää pois ullakolta. Muuten ullakko on käyttämätöntä tilaa. Ullakkokerrokseen saa muodostettua kolme erillistä tilakokonaisuutta, joihin on mahdollista rakentaa uusia tiloja. Kuvassa 2 on merkitty vinoviivoituksella alueet, joille rakentaminen on mahdollista.



Kuva 2. Maamiesten Kauppatalon pohjapiirros.

Kiinteistöstä on vuonna 2009 tehty kuntoarvio, jonka on laatinut Fatman Oy. Kuntoarvion mukaan kiinteistö on pääosin hyvässä kunnossa lukuun ottamatta normaalia rakennuksen iästä johtuvaa korjaustarvetta. Raportin perusteella kiinteistön kantavissa rakenteissa ei ole havaittu puutteita tai vikoja, joten sillä perusteella ullakon rakentamiselle ei ole esteitä.

Työn tarkoituksena on käydä läpi yleisiä asioita, jotka pitää huomioida vaativassa ullakkorakentamishankkeessa. Työssä on vertailtu myös eri toteutusvaihtoehtoja. Lisäksi on selvitetty, kuinka suuri pinta-ala Maamiesten Kauppatalon ullakolle on mahdollista rakentaa. Hankkeelle on laskettu myös alustava pinta-alaperusteinen kustannusarvio ja sen pohjalta kannattavuuslaskelma. Lähdemateriaalina on käytetty alan kirjallisuutta ja RT-ohjekortteja sekä asiaa käsitteleviä Internet-sivuja. Lähteenä on käytetty myös asiantuntijahaastatteluja.

2 RAKENNUSHANKKEEN OSAPUOLET

2.1 Rakennuttaja

Rakennuttaja on rakennushankkeessa osapuoli, joka vastaa hankkeen käynnistamisestä ja hankkeen läpiviennistä. Rakennuttajan vastuulla on, että tilat vastaavat käyttäjien tarpeita. Ennen hankkeen käynnistymistä rakennuttaja selvittää hankkeen toteuttamisedellytykset, kuten kustannukset ja rahoitussuunnitelman. Rakennuttaja asettaa hankkeelle tavoitteet, hankkii tarvittavat suunnitelmat ja teettää rakennustyöt rakennusurakoitsijalla. Hankkeen seuranta ja valvonta kuuluu myös rakennuttajalle, mutta nämä tehtävät rakennuttaja voi teettää rakennuttajakonsultilla. (Rakennustieto Oy 1989, 6.)

Rakennuttajakonsulttia kannattaa käyttää, jos rakennuttajaorganisaatiosta ei löydy riittävää ammattitaitoa rakennushankkeen läpivientiin. Jos organisaatiossa on riittävästi osaamista rakennuttamistehtäviin, kannattaa hanketta johtamaan valita projektipäällikkö, joka vastaa käytännön rakennustoiminnan valvonnasta. Yleensä projektipäällikön yläpuolella toimii varsinainen päättävä elin, joka tekee tarvittavat projektia koskevat päätökset. (Rakennustieto Oy 1989, 6.)

2.2 Käyttäjä

Jos tilan käyttäjä on tiedossa suunniteltaessa rakennushanketta, käyttäjän esittämät toiminnalliset ja laadulliset tavoitteet kannattaa huomioida suunnittelussa. Hankkeen muiden osapuolten, kuten rakennuttajan ja suunnittelijoiden, tehtävänä on näiden tavoitteiden toteuttaminen käytännössä. (Rakennustieto Oy 1989, 5.) Käyttäjän asettamat tavoitteiden ja vaatimusten aiheuttamat investointikustannukset vaikuttavat luonnollisesti tilasta pyydettävään vuokran suuruuteen tai myyntihintaan, jos rakennuttaja myy tilan.

Tilan lopullisten käyttäjien määrä on melko laaja, sillä siihen kuuluvat varsinaisen käyttäjän lisäksi esimerkiksi kiinteistönhuoltohenkilöstön ja tiloja käyttävät

asiakkaat. Tarvittaessa hankkeessa voi olla yksi käyttäjien yhteinen yhteyshenkilö, joka tuntee käyttäjien tarpeet ja osaa ilmaista ne hankkeen toteutumisesta vastaavalle taholle. Jos tiloilla ei ole vielä rakennushankkeen aikana kaikkia käyttäjiä tiedossa, kannattaa näiden tilojen osalta käyttää asiantuntijaa, joka tuntee tilojen tulevan käyttötarkoituksen asettamat vaatimukset riittävän hyvin. (Rakennustieto Oy 1989, 5.)

2.3 Suunnittelija

Rakennushankkeessa suunnittelijaosapuoli vastaa tilojen käyttötarpeen ja rakennusmääräysten mukaisesta suunnittelusta. Suunnittelijaryhmä koostuu eri suunnittelualojen asiantuntijoista, joiden yhteistyötä koordinoi pääsuunnittelija. Suunnittelutehtävien rajaukset ovat yleensä hankekohtaisia, ja tehtäviä suoritamaan valitaan kulloisenkin tarpeen mukainen ryhmä. (Rakennustieto Oy 1989, 7.)

2.4 Rakentaja

Rakentaja vastaa rakennushankkeen konkreettisesta toteuttamisesta. Rakennuskohteesta riippuu, millä urakkamuodolla hanke toteutetaan ja onko urakat jaettu osiin. Urakkasopimuksessa urakoitsijan kanssa sovitaan osapuolten vastuut ja velvollisuudet. Yleensä urakoitsija kannattaa valita urakkakilpailulla. (Rakennustieto Oy 1989, 8.) Ullakkorakentamisen kaltaisessa vaativassa hankkeessa saattaa olla toisaalta myös perusteltua valita rakennuttajan hyvin tuntema urakoitsija, vaikka tämä ei olisi halvin. Tällöin pitää kuitenkin olla täysin varma urakoitsijan osaamisesta ja laadusta. Kokonaisuutta ajatellen tällainen vaihtoehto voi tulla halvemmaksi, koska urakoitsija ja rakennuttaja tuntevat toistensa toimintatavat. Julkisissa hankkeissa ei tällaista menettelyä voi käyttää.

2.5 Viranomainen

Viranomaisten vastuulla rakennushankkeessa on valvoa, että se täyttää lakien ja asetusten vaatimukset ja että se ei ole ristiriidassa eriateisten kaavojen tai muiden paikallisten määräysten kanssa. Rakennusluvan saamiseksi pitää osoittaa, että hanke täyttää nämä vaatimukset. Pääasiallinen valvontavastuu on rakennusvalvonnalla, mutta myös tarkalla kaavoituksella ohjataan rakentamista. (Rakennustieto Oy 1989, 9.)

Rakennusvalvonta seuraa, että rakennus on teknisiltä ominaisuuksiltaan ja turvallisuudeltaan määräyksiä ja lupaehtoja vastaava. Samoin seurataan itse rakennustyön suorittamista. Valvontaa tehdään suunnitelmien ennakkotarkastuksin ja tekemällä rakennuspaikalla katselmuksia. Muutkin tahot, kuten museoviranomaiset, voivat suorittaa omaan toimialaansa liittyvää valvontaa. (Rakennustieto Oy 1989, 9.)

3 TARVITTAVAT SUUNNITELMAT

3.1 Arkkitehtisuunnitelmat

Arkkitehtisuunnittelun tavoitteena on saavuttaa hankesuunnitelmassa asetettujen tavoitteiden pohjalta arkkitehtoninen kokonaisratkaisu, joka täyttää toiminnalliset, tekniset, taiteelliset ja taloudelliset vaatimukset. Näiden tavoitteiden lisäksi arkkitehtisuunnittelun vastuulla on, että uusi rakennushanke sopii kaupunki- ja ympäristökuvaan, ja parhaassa tapauksessa eheyttää sitä. (Rakennustieto Oy 1989, 7.) Ullakkorakentaminen ja varsinkin rakentaminen aivan kaupungin keskustassa kaupunkikuvan kannalta merkittävässä rakennuksessa asettaa erityisvaatimuksia arkkitehtisuunnittelulle. Mahdolliset muutokset ja lisäykset rakennukseen on osattava sovittaa niin, että ne ovat tasapainossa rakennuksen muiden osien kanssa.

Tarvittaessa arkkitehtisuunnitteluun kuuluvia tehtäviä voidaan eriyttää omiksi tehtävikseen, jos katsotaan, että ne vaativat omaa erikoisosaamistaan. Tällaisia tehtäviä voi olla esimerkiksi sisustussuunnittelu tai akustinen suunnittelu. (Rakennustieto Oy 1989, 7.)

3.2 Rakennustekniset suunnitelmat

Rakennustekniseen suunnitteluun kuuluu sopivien perustus-, runko- ja rakenneratkaisujen selvittäminen ja niiden mitoittaminen. Rakennesuunnittelija vastaa myös rakennuksen teknisestä toteuttamiskelpoisuudesta ja rakennusteknisestä toimivuudesta. Hankkeen laajuudesta ja vaativuudesta riippuu, kuinka moneen osaan rakennesuunnittelutehtävät kannattaa jakaa. (Rakennustieto Oy 1989, 7.) Ullakkorakentamisen yhteydessä ei yleensä ole merkittävässä määrin geoteknistä suunnittelua, mutta jos ullakon kuormitus kasvaa oleellisesti, saattaa olla aiheellista tarkastella myös perustuksille siirtyviä kuormia ja sitä, kestävätkö vanhat perustukset lisääntyneen kuormituksen.

3.3 Teknisten järjestelmien suunnitelmat

Lämmitys-, vesi-, viemäri- ja ilmanvaihtojärjestelmien suunnittelusta muodostuu kustakin oma suunnittelukokonaisuutensa. Eri kokonaisuuksien laajuus ja vaativuus riippuvat hankkeen laadusta. Nykyään myös kiinteistöä palvelevien laitteistojen automaatiosuunnittelu on merkittävässä osassa, ja se muodostaa oman suunnittelukokonaisuutensa, jolla on suuri vaikutus kiinteistön käytön helppou-delle. Sähkötekni-nen suunnittelu sisältää kiinteistön sähköverkon ja valaistuk-sen suunnittelun, joka tehdään yhteistyössä arkkitehtisuunnittelijan kanssa. Kiinteistön tietotekniset järjestelmät kannattaa suunnitella tiiviissä yhteistyössä sähkö- ja automaatiosuunnittelun kanssa. Myös kiinteistön käyttäjän kanssa kannattaa tehdä yhteistyötä järjestelmien toiminnallisessa suunnittelussa. (Ra-kennustieto Oy 1989, 7.)

3.4 Kustannussuunnitelmat

Tärkeä osa rakennushanketta on kustannussuunnittelu. Hankkeen kustannuk-siin on helppo vaikuttaa suunnitteluvaiheessa, jolloin merkittävä osa rakennus-kustannuksista määräytyy. Rakennuskustannusten lisäksi kustannussuunnitte-lussa pitää huomioida kiinteistön ylläpitokustannukset, joihin voidaan myös suunnitteluratkaisuilla vaikuttaa paljon.

Jos rakennuttajaorganisaatiosta ei löydy riittäviä resursseja kustannussuunnitte-luun, tehtävä kannattaa antaa erilliselle kustannussuunnittelijalle. Kustannus-suunnittelija toimii osana muuta suunnitteluryhmää. (Rakennustieto Oy 1989, 7.)

4 SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVIA ASIOITA

Ullakkorakentaminen on rakennushankkeena poikkeava verrattuna muuhun rakentamiseen. Se on toisaalta korjausrakentamista, koska toimitaan jo olemassa olevissa tiloissa. Toisaalta tilat rakennetaan käytännössä uudelleen, ja silloin voidaan puhua myös uudisrakentamisesta. Suunnittelussa nämä seikat pitää huomioida monella tavalla.

4.1 Kaava- ja suojelumääräykset

Maamiesten Kauppatalon tontin kaava on vuodelta 1897 ja se on monilta osin vanhentunut, eikä se anna varsinaisia määräyksiä tontilla olevien rakennusten ulkoasusta. Määräykset koskevat lähinnä rakennusten kokoa ja sijoittelua, mutta nämäkin määräykset on ylitetty aikaisemmalla rakentamisella. Turun kaupungin tietojen mukaan tontin rakennusoikeus on 9 517 m², joka sekin on jo ylitetty.

Ullakkorakentaminen edellyttää tässä tapauksessa joko asemakaavan muutosta tai poikkeamispäätöstä ELY-keskukselta lisärakennusoikeuden saamiseksi. Poikkeamispäätös perustuu maankäyttö- ja rakennuslain 171. pykälän 2. momenttiin, jos katsotaan, ettei poikkeamisesta aiheudu haittaa kaavoitukselle eikä alueen muulle käytölle (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132).

Turun Museokeskus on vuonna 2002 laatimassaan suojelutavoitelistauksessa määritellyt Maamiesten Kauppatalon paikalliseen kategoriaan, mikä tarkoittaa käytännössä sitä, että rakennuksen julkisivu ja kadunpuoleinen vesikatto pitää säilyttää nykyisellään, koska rakennus on kaupunkikuvallisesti merkittävä. Ullakkorakentamisen osalta tilanne arvioidaan aina tapauskohtaisesti, ja siihen vaikuttaa rakennuksen rakennushistoriallinen arvo. (K. Kurri, henkilökohtainen tiedonanto 28.3.2012.) Selvänä asiana voidaan kuitenkin pitää sitä, että esimerkiksi uudet ikkuna-aukot pitää tehdä kokonaisuudessaan sisäpihan puolelle.

4.2 Suunnittelijoiden valinta

Ullakkorakentamiseen liittyy monia sellaisia seikkoja, jotka edellyttävät suunnittelijoilta aikaisempaa kokemusta vastaavista kohteista. Suunnittelijoilta pitää edellyttää myös joustavuutta suunnitelmien tekemisessä sillä suunnitelmia täytyy päivittää koko rakennusprojektin ajan ullakkorakentamisen luonteesta johtuen. Samoin suunnittelijoilla pitää olla valmius työmaakäynteihin riittävän usein, oli kyseessä sitten rakennesuunnittelu, LVI-suunnittelu tai pääsuunnittelu. (Tomminen 1990, 43.) Korjausrakentamiseen verrattavissa olevalla työmaalla tulee yllätyksiä, jotka vaativat reagointia suunnittelijoilta jopa päivittäin. Tarvittaessa pitää sopia esimerkiksi menettelytavasta, jonka perusteella kunkin työvaiheen vastuullinen suunnittelija käy työmaalla säännöllisesti.

Pääsuunnittelijalta on syytä edellyttää AA-pätevyyttä (Ympäristöministeriö 2012). Pääsuunnittelija vastaa suunnitteluryhmän työn koordinoinnista, jolloin hänellä on suuri merkitys suunnittelun onnistumiselle. Pääsuunnittelijana toimii yleensä talonrakennushankkeissa arkkitehtisuunnittelusta vastaava suunnittelija. (Rakennustieto Oy 1989, 7.) Pääsuunnittelijan vastuulla onkin suunnittelu-prosessin onnistuminen eli se, että suunnitelmat ovat kattavat ja ristiriidattomat keskenään.

4.3 Olemassa olevat rakenteet ja niiden vaikutukset

Rakentamista suunniteltaessa pitää huomioida jo olemassa olevat tilat ja rakenteet sekä erityisesti niihin liittyvät korjaustarpeet. Nykyisten ilmanvaihtokonehuoneiden sijaintia on tuskin järkevää merkittävästi siirtää jo olemassa olevien ilmanvaihtokanavien sijainnin takia. Jos kuitenkin nykyiset melko iäkkäät ilmanvaihtokoneet uusitaan, kannattaa selvittää, voiko esimerkiksi konehuoneiden pinta-alaa pienentää tai niitä yhdistää lisätilan saamiseksi muuhun käyttöön. Ilmanvaihtokoneiden uusiminen olisi todennäköisesti järkevintä tehdä samalla, kun ullakkotiloja uusitaan. Tällöin joudutaan kuitenkin joka tapauksessa kattorakenteita purkamaan ainakin työmaan nostojen mahdollistamiseksi.

Ullakolla kulkee useita ilmanvaihtokanavia (kuva 3). Kanavat tulee ullakkoa rakennettaessa siirtää kulkemaan niin, että niistä on mahdollisimman vähän haittaa ullakon rakentamiselle. Ne voi sijoittaa kulkemaan esimerkiksi kattotuolien niin sanotun kitapuun yläpuolelle.



Kuva 3. Ullakolla kulkevia ilmanvaihtoputkia.

Kiinteistössä on kadun puoleisella lappeella tiilikatto ja sisäpihan puolella saumapeltikate. Saumapeltikatteen uusiminen saattaa tulla myös kyseeseen ullakon rakentamisen yhteydessä, sillä kate on kulunut ja aluslaudoituksessa on havaittu lahovaurioita (Fatman 2009, 17).

4.4 Kantavat rakenteet

Rakenteiden kantavuuden selvittämiseen tulee käyttää pätevää rakennesuunnittelijaa (Ympäristöministeriö 2002, 13). Suunnitelmat pitää laatia kattavan

rakennetutkimuksen perusteella. Vanhoja kantavia rakenteita kannattaa hyödyntää niin paljon kuin mahdollista, koska vanhojen rakenteiden säännönmukainen purkaminen ja poiskuljetus on vaikeaa, sillä keskustassa sijaitseva ullakkorakennustyömaa on logistisesti hankala. (Tomminen 1990, 90.)

Kiinteistöstä laaditun kuntoarvion tietojen mukaan välipohjat ovat teräsbetonisia alalaattapalkistoja ja seinät täystiiliseiniä. Perustukset on tehty kalliolle ja kiviärinän varaan. (Fatman Oy 2009, 13.) Näiden tietojen perusteella rakenteiden kantavuuden osalta tuskin tulee ongelmia.

Jos rakenteita on kuitenkin vahvistettava esimerkiksi kattorakenteiden osalta, pitää harkita, mitä materiaaleja vahvistamiseen käytetään. Terästä käyttämällä on mahdollista päästä ohuempiin rakenteisiin kuin puulla. Rakennepaksuus ei kuitenkaan yleensä määräydy kantavien rakenteiden vaan eristepaksuuksien perusteella. Paloturvallisuuden kannalta puu ja teräs ovat suurin piirtein samanarvoiset. (Tomminen 1990, 94.)

Myös kantavien rakenteiden muutokset ja muutokset rakenteiden kuormituksessa pitää huomioida suunnittelussa. Rakennuksen kokonaisvakavuudelle, eli kyvyllä vastustaa rakennusta kaatavia voimia, ei saa aiheutua vaaraa korjaustöidenkään aikana. Jos kuormia joudutaan siirtämään uusille rakenteille, tämä täytyy tehdä niin, etteivät vanhat rakenteet vaurioidu. Vahvistusrakenne pitää liittää vanhaan rakenteeseen siten, että muodostuu kokonaisuus, jossa voimien kulku ja muodonmuutokset toimivat vaaditusti. (Lauttalammi ym. 2005, 28–29.)

Tarvittaessa rakennusaikana pitää käyttää tilapäistuentoja, kun rakenteita uusitaan. Tilapäistuntojen käytössä ja poistamisessa on oltava huolellinen, sillä äkilliset kuormitusmuutokset voivat vaurioittaa rakenteita. (Lauttalammi ym. 2005, 33.)

Esimerkiksi yläpohjan kuormituksen muuttuminen ullakkorakentamisen yhteydessä saattaa aiheuttaa taipumia ja halkeamia alapuolisissa tiili- ja betonirakenteissa. Muutoksen saattaa aiheuttaa vaikka se, että puupilareita ja vinotukia halutaan vähentää ullakolla tilasuunnittelun helpottamiseksi, jolloin niitä korvataan uusilla rakenteilla, jotka kohdistavat kuormituksen eri kohtiin rakennetta.

4.5 Talotekniikka

Kiinteistön nykyiset vesi- ja viemäriverkostot sekä ilmanvaihtokoneet on asennettu pääosin 1980-luvun alkupuolella (Fatman Oy 2009, 31). Kiinteistön pohjaviemärit on uusittu vuoden 2011 kesän aikana.

Nykyisten pystyviemäreiden ja vesijohtojen kunto tulee selvittää kuntotutkimuksella ja tutkia myös, onko ullakkokerroksen viemäröinnin liittäminen vanhaan viemäriputkistoon mahdollista. Jos nousulinjoissa ilmenee korjaustarvetta, uusiminen olisi järkevää ajoittaa samaan aikaan ullakon rakentamisen kanssa. Nykyisten vesijohtojen mitoitus on todettu riittäväksi ullakkokerroksen rakentamiseen, mutta mahdollisesti verkostoon pitää asentaa paineenkorotuspumppu (Insinööritoimisto Aalto-Setälä Oy 2010).

Ilmanvaihtokoneet on todettu ikäisikseen hyväkuntoisiksi ja ilmamääriltään riittäviksi. Liiketilojen ilmanvaihtokone on uusittu 2000-luvulla, ja siinä on lämmöntalteenotto, jäähdytyspatteri sekä taajuusmuuttajakäyttöiset puhaltimet. Myös osassa vanhoja ilmanvaihtokoneita on lämmöntalteenotto. (Fatman Oy 2009, 32.) Ilmanvaihtokoneiden uusiminen tulee todennäköisesti ajankohtaiseksi ullakkotiloja rakennettaessa, koska nykyisten koneiden ilmamäärät ovat riittämättömät uusien ullakkotilojen ilmanvaihdon toteuttamiseen. Lisäksi vanhat koneet eivät enää vastaa energiataloudellisesti nykyisiä vaatimuksia, vaikka ovatkin toimintakuntoisia.

Kiinteistössä on lämmitysjärjestelmänä tällä hetkellä kaukolämpö. Lämmitysputkien kapasiteetti on todettu myös riittäväksi (Insinööritoimisto Aalto Setälä Oy 2010). Kaukolämmönvaihtimien kapasiteetti pitää myös selvittää.

Ullakkorakentaminen asettaa vaatimuksia erityisesti vanhojen ja uusien järjestelmien yhteensovittamiselle. Myös ilmanvaihdon ja koneellisen jäähdytyksen suunnittelu vaatii erityishuomiota ullakkotiloissa, joissa kesäaikainen lämpötila saattaa nousta helposti määräyksiä korkeammaksi. Uuden talotekniikan sijoittaminen ullakkotiloissa vaatii myös tarkkaa suunnittelua. Asennuksissa kannat-

taa hyödyntää piiloon jääviä tiloja, kuten seinien vierustoilla olevia alle 1600 millimetriä korkeita tiloja, joita ei voi ottaa muuhun käyttöön.

4.6 Rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toimivuus

Perinteisesti ullakko on toiminut tilana, jonka avulla on välttytty monilta ilmankosteuden ja kondensoituvan veden aiheuttamilta ongelmilta. Samoin avoimelta ullakolta on ollut helppoa tarkastella rakenteiden kuntoa. (Tomminen 1990, 15.)

Otettaessa ullakkotila käyttöön pitää huomioida, että rakenteet ja LVI-järjestelmät pitää suunnitella niin, ettei niihin aiheudu vaurioita vesihöyryn, veden tai lumen vaikutuksesta (Ympäristöministeriö 1998a, 3). Erityisesti pitää huomioida vesikaton rakenteiden riittävä tuuletus.

Rakenteiden sisäpinnassa pitää olla ensinnäkin riittävä ja oikein asennettu höyrynsulku ja toiseksi vesikatteen pitää olla ehjä. Vesikatteen ja lämmöneristeen väliin pitää jättää räystäältä harjalle ulottuva tuuletusrako, jonka pitäisi olla mielellään jopa 100 mm. Tuuletusraon toimivuus pitää varmistaa harjalle sijoitettavilla ilmanvaihtohormeilla tai tarvittaessa alipainetuulettimilla. (Tomminen 1990, 95.) Rakenteen sisäpuolelta tuleva kosteusrasitus riippuu paljon tilojen käyttötarkoituksesta ja on hyvin erilainen esimerkiksi toimisto- ja asuintilojen välillä, koska asuintiloissa on enemmän kosteuslähteitä, kuten sauna ja pesutilat.

Lämmöneristeiden pitää täyttää niille asetetut vaatimukset. Ullakkotiloissa eristemateriaalin valintaan vaikuttaa monesti tilan korkeus, joka saattaa rajoittaa eristepaksuuksia. Tämä johtaa taas siihen, että on käytettävä pienen lämmönjohtavuuden omaavia umpisoluisia eristeitä. Ne ovat myös kosteusteknisesti hyvin toimivia, koska ne jo itsessään muodostavat höyrynsulun, jos eristelevyjen saumat tiivistetään oikeaoppisesti. Eristemateriaali valittaessa on myös huomioitava niiden vaikutus paloturvallisuuteen, sillä kaikkia eristeitä ei pidetä paloturvallisuuden kannalta yhtä hyvinä (Tomminen 1990, 94). Esimerkiksi muovipohjaisista eristeistä voi muodostua myrkyllisiä kaasuja niiden palaessa.

4.7 Paloturvallisuusvaatimukset

Paloturvallisuus on yksi tärkeimmistä asioista suunniteltaessa ullakkorakentamista. Huomioitavia asioita ovat palo-osastointi, rakenteiden palosuojaus ja poistumisteiden järjestäminen. Pääsääntöisesti ullakkorakentaminen rinnastetaan uudisrakentamiseen paloturvallisuuden osalta (Ympäristöministeriö 2012). Käytännössä ullakosta tehdään siis paloturvallisempi kuin muusta rakennuksesta, mikä on tavallaan erikoista, koska ullakon palokuorma saattaa vähentyä ja valvonta parantua rakennettaessa ullakkotiloja (Tamminen 2008, 40–41). Määräyksistä on kuitenkin monesti mahdollista poiketa, jos löytyy mahdollisuuksia kompensoida puutteita muilla toimenpiteillä, esimerkiksi automaattisella sammutusjärjestelmällä. Paloturvallisuusasioissa kannattaa tehdä yhteistyötä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa rakennushanketta rakennusvalvonnan ja paloturvallisuusviranomaisten kanssa. (Tomminen 1990, 78.)

Palo-osastoinnin avulla rakennus jaetaan palo-osastoihin, joiden avulla rajoitetaan savun ja palon leviämistä sekä turvataan käyttäjien turvallinen poistuminen palotilanteessa ja helpotetaan sammutustoimia (Lauttalammi ym. 2005, 96). Palo-osastoinnissa kannattaa hyödyntää vanhoja rakenteita, jos rakenteen palonkesto aika pystytään arvioimaan riittävän tarkasti. Kuvassa 4 on tiilestä muurattu palomuur, joka sinällään on toimiva rakenne, jos sen tiiviys pystytään toteamaan. Palo-osastojen rajat on järkevää suunnitella niin, että ne eivät häiritse normaalia käyttöä. Pinta-alaltaan palo-osasto pitää mitoittaa siten, että palo ei aiheuta kohtuuttoman suuria omaisuusvahinkoja. Käyttötavaltaan poikkeavat tilat pitää osastoida erikseen. (Ympäristöministeriö 2003, 62.) Ullakkotiloissa IV-konehuoneet pitää osastoida erilleen muuhun käyttöön tulevista tiloista.



Kuva 4. Vanha tiilestä muurattu palomuuuri.

Maamiesten Kauppatalon kerrosala on yli 12 000 m², joten se kuuluu paloluokkaan P1 eli rakenteiden on kestettävä palossa pääsääntöisesti sortumatta. Kantavien rakenteiden osalta pitää noudattaa luokkavaatimusta R 60, mikä tarkoittaa sitä, että rakenteiden täytyy kestää palotilanteessa sortumatta 60 minuuttia. Osastoivat rakennusosat pitää tehdä luokkavaatimuksen EI 60 mukaisina, eli niiden pitää kestää 60 minuuttia menettämättä tiiviyyttään tai eristävyyttään. (Ympäristöministeriö 2011, 6–8.)

Vanhat kantavat rakenteet ovat monesti ongelmallisia paloteknisesti. Kuvassa 5 on puinen vesikaton kannatinpilari, joka ei täytä palonkestovaatimuksia, vaikkakin rakenteellisesti se on riittävä. Puisia rakenteita pitää suojata tarpeen mukaan erilaisilla palosuojamateriaaleilla. (Ympäristöministeriö 2003, 72.) Arkkitehtuurin kannalta vanhat näkyvillä olevat puupilarit ja -palkit olisivat suotavia. Mahdollisia materiaaleja puurakenteiden suojaamiseen ovat esimerkiksi mine-

raalivilla-, kipsi- tai vermikuliittilevyt. Puurakenteiden palonkestoaikaa voi myös lisätä kasvattamalla rakenteiden mittoja. (Perälä 2011, 39.)



Kuva 5. Esimerkki vesikaton kantavasta rakenteesta.

Jos kantavia rakenteita on tarpeen vahvistaa tai korvata teräsrakenteilla, niille pitää tehdä myös tarvittava palonkestoaikaa lisäävä suojaus. Suojaamattoman teräksen palonkesto aika on vain noin 15 minuuttia. Teräksen suojaukseen soveltuu esimerkiksi mineraalivillalevyt, ruiskutettavat mineraalivillakuitueristeet tai palamattomat rakennuslevyt. (Lauttalammi ym. 2005, 39.)

Tulipalon tai muun hätätilanteen sattuessa rakennuksessa on oltava riittävä määrä oikein sijoitettuja ja mitoitukseltaan riittäviä poistumisreittejä, jotta poistumisaika ei ole rakennuksen käyttäjille vaarallisen pitkä (Ympäristöministeriö 2011, 12). Määräysten mukaisten poistumisteiden järjestäminen korjausrakentamisessa on haasteellista.

Yleensä poistumistien vähimmäisleveyden pitää olla 1200 mm ja vapaan korkeuden 2100 mm. Poistumisreitien enimmäispituus saa olla 45 metriä, jos tilasta on vähintään kaksi poistumisreittiä. Jos uloskäytävä on tarkoitettu vain poistumiseksi tulipalossa tai muussa hätätilanteessa ja poistuvien henkilöiden lukumäärä on vähäinen, uloskäytävän ei tarvitse täyttää kaikkia vaatimuksia. (Ympäristöministeriö 2011, 13.)

Yleisimmät poistumisteiden puutteet ovat avoportaiden käyttö poistumisteinä, liian pitkät kulkutiet ja uloskäytävien liian vähäinen määrä (Lauttalammi ym. 2005, 96). Periaatteena täytyy kuitenkin pitää sitä, että rakennuksesta pääsee poistumaan kahta eri reittiä. Poistumisreittien ei tarvitse vanhoissa rakennuksissa täyttää kuitenkaan kaikkia uudisrakentamisen määräyksiä, vaan ne voidaan suunnitella kohdekohtaisesti vanhan rakennuksen ehdoilla. (Ympäristöministeriö 2003, 111.)

4.8 Ääneneristävyyden vaatimukset

Ääneneristävyydenkin osalta pitää noudattaa pääpiirteissään nyky määräyksiä. Rakenteet on suunniteltava niin, ettei rakennuksen käyttäjille aiheudu terveydellistä haittaa ja että olosuhteet ovat sellaiset, että ne mahdollistavat asumisen ja työskentelyn riittävän hyvissä olosuhteissa. Varsinaisen ääneneristävyyden lisäksi pitää suunnittelussa huomioida myös voimakkaat melulähteet ja tilojen sijoittelu. Rakennusluvassa voidaan antaa tarvittaessa ääneneristävyydelle ja akustiikalle rakennusmääräyksiä täydentäviä erityismääräyksiä. (Ympäristöministeriö 1998b, 3–4.)

Periaatteessa vanha yläpohjatäyte ja palopermanto muodostavat raskaan ja jäykän rakenteen, joka on hyvin ääntä eristävä. Tämän rakenteen purkamisen mielekkyyttä kannattaa harkita, sillä vanhan yläpohjatäytteen korvaaminen esimerkiksi mineraalivillalla saattaa aiheuttaa askeläänen kulkeutumisen alempiin kerroksiin. (Tamminen 2008, 33.)

4.9 Porrashuoneet ja hissit

Kiinteistössä on hissit, joilla pääsee viidenteen kerrokseen saakka. Rapuista A, D ja E on kulku ullakolle rappuja pitkin. Ullakkokerrokseen johtavat portaat täyttävät nykymääräykset askelman nousun ja etenemän osalta ja ne täyttävät myös poistumistievaatimukset.

Hissin rakentamista ullakolle saakka ei yleensä edellytetä ullakkorakentamisen yhteydessä, koska hissien rakennuskustannuksien on katsottu olevan kohtuuttomat saatavaan hyötyyn nähden. Ullakon rakentamisen yhteydessä kannattaa kuitenkin huomioida se, että hissien uusimisen yhteydessä ne tuodaan mahdollisesti ullakkokerrokseen saakka. Nykyaikaisella konehuoneettomalla hissillä voidaan vanha konehuone hyödyntää hissikulun paikkana. (Tamminen 2008, 32.) Maamiesten Kauppatalossakin nykyiset hissit alkavat olla melko iäkkäitä ja niiden uusiminen tai saneeraaminen tulee ajankohtaiseksi lähiaikoina. Uusimisen etuna olisi se, että silloin olisi mahdollista jatkaa hissit ullakkokerrokseen saakka.

4.10 Paikoitustarve

Yksi ullakkorakentamista ja täydennysrakentamista kaupunkien keskusta-alueilla yleensäkin rajoittava tekijä on pysäköintipaikkojen puute. Pysäköintipaikkoja tulee kuitenkin olla kaavan tai rakennusluvan osoittama määrä. Tällä hetkellä Maamiesten Kauppatalolla on jo pysäköintipaikkoja läheisessä parkki-luola P-Louhessa. Lisärakentamisen yhteydessä kasvava pysäköintipaikkojen tarve on järkevintä toteuttaa vuokraamalla lisää paikkoja P-Louhesta. Tulevaisuudessa ydinkeskustassa saattaa olla käytettävissä vielä tällä hetkellä suunniteltuasteella oleva niin sanottu toriparkki.

Pysäköintipaikkojen tarve riippuu tulevasta käyttötarkoituksesta. Turun kaupunki määrittelee autopaikkojen vähimmäismäärän (taulukko 1), mutta ohje on kuitenkin suuntaa antava ja siitä on mahdollista poiketa.

Taulukko 1. Pysäköintipaikkojen ohjeelliset määrät Turun kaupungissa (Panschin 2009, 54.)

Asunnot	Kerrostalot	1ap/75 k-m ² – 1 ap/100 k-m ² tai 1ap/asunto + vieraspaikat 1ap/7asuntoa
	Rivitalot	1,5ap/asunto + vieraspaikat 1ap/7asuntoa
	Omakotitalot	2ap/asunto
Toimisto/Liiketila		1ap/50 k-m ² – 1ap/75 k-m ²
Kaupat (marketit)		n. 1ap/15 k-m ²

Kiinteistön sijainti ydinkeskustassa puoltaa sitä, että ohjeellisia määriä on tuskin tarpeellista ainakaan ylittää, sillä keskustassa muun muassa joukkoliikenneyhteiset ovat hyvät.

5 SUUNNITTELUN VAIHEET

5.1 Inventointi ja tarveselvitys

Inventointi voidaan jakaa rakenteelliseen ja historialliseen inventointiin. Rakenteellisessa inventoinnissa selvitetään olemassa olevien piirustusten oikeellisuus ja tarvittaessa täydennetään niitä erilaisin mittauksin. Nykyaikaisista apuvälineistä inventointiin soveltuu hyvin esimerkiksi laserkeilain, jolla saadaan muodostettua rakenteista 3D-malli. Historiallisessa inventoinnissa käydään läpi rakennuksen mahdolliset historialliset arvot. Inventointi kannattaa antaa pääsuunnittelijan tehtäväksi, jotta suunniteltaessa uusia rakenteita pääsuunnittelijalla on riittävät tiedot kohteesta (Tomminen 1990, 46).

Yksi tärkeimmistä selvitettävistä asioista on rakennuksen rakennejärjestelmän läpikäyminen. Tämä on tarpeen, jos tehdään pieniäkin rakenteellisia muutoksia. Suunnittelijan pitää tutustua vanhoihin rakennepiirustuksiin ja on myös hyväksi, jos suunnittelija tuntee rakennusajankohdalle tyypilliset rakennustavat ja materiaalit. Vanhoihin piirustuksiin on suhtauduttava kuitenkin kriittisesti, sillä rakennusaikaisista ja myöhemmistä muutoksista niissä ei välttämättä ole mainintaa. Rakenteiden kantokyky pitää selvittää lujuuslaskelmin piirustuksista saatavista tiedoista tai jos tietoja ei ole saatavilla, niin selvittämällä rakenteiden poikkileikkausmitat, jännevälit ja lujuusominaisuudet. (Lauttalammi ym. 2005, 29–30.)

Tarveselvityksessä käydään läpi rakennettavat tilat ja niiden vaatimukset sekä rakennushankkeen taloudelliset puitteet. Tässä vaiheessa laaditaan myös alustava aikataulu, johon kirjataan tärkeimmät rakennusvaiheet. (Rakennustieto Oy 1989, 10.)

5.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheessa pitää huomioida kaikki suunnittelualat ja niiden asettamat vaatimukset rakennushankkeelle, jotta saadaan laadittua riittävän tarkka kustannusarvio. Kustannusarviota tehdessä pitää huomioida ullakkorakentamisen erityispiirteet ja niiden vaikutus hintaan. (Tomminen 1990, 47.) Hankesuunnitelmasta on käytävä ilmi hankkeen lopullinen ratkaisumalli sekä laajuus-, laatu-, kustannus- ja aikatavoitteet. Samoin pitää tehdä tarvittavat riskianalyysit hankkeen läpiviennin ja teknisten asioiden osalta, jotta pystytään arvioimaan riskien vaikutus hankkeeseen. (Rakennustieto Oy 1989, 11.)

5.3 Rakennussuunnittelu

Rakennussuunnittelua lähdetään tekemään hankesuunnitelman antamien puitteiden mukaan mutta tarvittaessa lähtötietoja pitää vielä tarkistaa (Rakennustieto Oy 1989, 12). Lopullinen suunnitteluryhmä on syytä valita tarkasti, koska ullakkorakentamisen kaltainen vaativa rakennushanke vaatii suunnittelijoilta tiivistä yhteistyötä.

Teknisiä ja toiminnallisia vaihtoehtoja kannattaa tarkastella luonnossuunnitelmiensa avulla. Samalla kannattaa tehdä yhteistyötä rakennusvalvontaviranomaisten kanssa. Kun luonnossuunnitelmat on hyväksytty, aloitetaan työpiirustusten ja rakennuslupa-asiakirjojen laadinta. (Rakennustieto Oy 1989, 12.) Rakennussuunnittelu limittyy ullakkorakentamisessa osittain itse rakennusvaiheen kanssa, koska kaikkia suunnitelmia ei voi laatia etukäteen, sillä työmaalla saattaa ilmetä poikkeamia esimerkiksi rakenteiden lujuuksissa.

6 TYÖMAAN TOTEUTUKSESSA HUOMIOITAVIA ASIOITA

6.1 Käyttäjien huomioiminen

Rakentaminen käytössä olevissa tiloissa aiheuttaa ainakin lievää haittaa kiinteistön käyttäjille ja asukkaille. Rakentamisesta aiheutuu väistämättä esimerkiksi pöly- ja meluhaittoja sekä katkoksia sähkön ja veden jakeluun (Tomminen 1990, 109). Rakennustyöt on syytä suorittaa mahdollisimman tiiviillä aikataululla, jolloin haitta on ajallisesti lyhyt.

Käyttäjille pitää tiedottaa mahdollisista käyttökatoista mahdollisimman hyvissä ajoin ja riittävän tarkasti, jottei kiinteistön muu käyttö häiriinny tarpeettomasti. Toimiva tiedotus lisää käyttäjien tyytyväisyyttä ja lisää ymmärrystä työmaan aiheuttamia häiriöitä kohtaan. Tarvittaessa pitkiä käyttökatoja vaativat työt, kuten viemäri- tai käyttövesiverkostojen kytkeminen, kannatta suorittaa ilta- tai yöaikana.

6.2 Työmaan aluesuunnittelu

Aluesuunnittelu on osa rakennustyömaan tuotannon suunnittelua, jolla työmaan toiminnot saadaan sujuviksi kaikissa työmaan vaiheissa (Rakennustieto Oy 2007, 1). Työmaan aluesuunnittelu kuuluu päätoteuttajan tehtäviin, mutta rakennuttajan osallistuminen sen laatimiseen on suotavaa varsinkin ullakkorakentamisen tyyppisessä rakennushankkeessa, jonka toteuttamista hankaloittaa esimerkiksi ahdas työmaaympäristö.

Kiinteistön sijainti aivan ydinkeskustassa aiheuttaa sen, että rakennustyömaan toimintojen sijoittaminen järkevästi on ongelmallista. Tavallisella uudisrakennustyömaalla on yleensä ainakin kohtuullisesti tilaa rakennusmateriaalien tilapäiseen varastointiin ja työmaan toimintojen järjestämiseen. Erityisesti rakennus-

materiaalien säilyttäminen keskusta-alueella sijaitsevalla työmaalla on käytännössä mahdotonta tilanpuutteen takia.

Kiinteistössä on sisäpiha, jolla on normaalisti pysäköintipaikkoja ja kiinteistön jäteastiat. Sisäpiha on kuitenkin melko ahdas, eikä sitä voi rakennustyön ajaksi sulkea kokonaan siellä sijaitsevien kiinteistön käytön kannalta tärkeiden toimintojen, kuten jätepisteen, takia. Lisäksi sisäpihalle johtava porttikäytävä on liian matala ja kapea esimerkiksi ajoneuvonosturille, kuten kuvasta 6 voi huomata. Tilanpuutteen takia työmaa-alueeksi on vuokrattava kaupungin katualuetta. Turun kaupungin katualueen vuokrauksesta vastaa Turun kaupungin Kiinteistöliikelaitos.

Vuonna 2012 keskusta-alueella katuvuokra on 0,40 €/m²/vrk. Lisäksi maksettavaksi tulee tarkastus- ja valvontamaksu, joka on 150 €. Maksu sisältää liikennejärjestelysuunnitelman ja tarvittavat valvontakäynnit. Hinnat ovat arvonlisäverottomia. (Turun kaupunki 2012.)



Kuva 6. Kulkureitti sisäpihalle.

Koska nostotkin pitää suorittaa katualueelta, materiaalikuljetukset työmaalle pitää aikatauluttaa niin, ettei varastoalueita tarvita käytännössä ollenkaan, vaan materiaalit nostetaan kuormasta suoraan työmaalle. Toisaalta nykyään monet materiaalityöimittajat sovittaessa toimittavat tuotteet ongelmitta sovittuna aikana. Työmaalla pitää kuitenkin varautua myös ongelmiin logistisissa järjestelyissä.

6.3 Työmaan siisteys ja pölynhallinta

Työmaan siisteys on yksi tärkeimmistä asioista mitä pitää huomioida kohteen suunnittelussa. Siisteys ja hyvä järjestys työmaalla helpottavat myös pölynhallintaa, jonka merkitys korostuu työskenneltäessä kiinteistöissä, joka on rakennustöiden ajan käytössä. Pölynhallinnalla on suuri merkitys erityisesti tehtäessä purkutöitä, koska ne perustuvat rakenteiden mekaaniseen rikkomiseen, jonka seurauksena ilmaan leviää haitoiltaan ja vaarallisuudeltaan erilaisia pölypartikkeleita (Rakennustieto Oy 2009, 10). Terveydelle haitallisia ja vaarallisia aineita vapautuu esimerkiksi eriste- sekä betoni- ja tiilirakenteiden purkutöissä.

Suunniteltaessa pölynhallintaa pitää selvittää missä työvaiheissa pölyä syntyy ja miten sen voisi estää. Samoin on käytävä läpi mitä eri keinoja pölynhallintaan on. Pölyn leviämistä voi estää työmenetelmän valinnalla, kohdepoistojen avulla tai osastoimalla ja alipaineistamalla tila, jossa pölyä syntyy. Pölyämistä aiheuttavat työvaiheet pitää selvittää esiselvitysvaiheessa, josta rakennuttaja vastaa. (Rakennustieto Oy 2009, 1.) Vaarallisten aineiden, kuten asbestin, purkutyöt on tehtävä omana työnään, eikä purkutyöstä saa aiheutua haittaa käyttäjille eikä purkutyön tekijöille. (Talorakennusteollisuus ry 2011, 188.)

7 TILOJEN KÄYTTÖTARKOITUKSEN VERTAILU

Yksi merkittävä asia tilojen käyttöä mietittäessä on se, että miten viranomaiset suhtautuvat hankkeeseen, sillä rakennusluvan myöntämiseen saattaa vaikuttaa se, mitä toimintoja ullakkotiloihin on suunniteltu. Yleisesti kaupungin pyrkimyksenä on säilyttää keskusta elävänä asuinalueena, eikä tehdä siitä pelkkää liike- ja toimistotilojen keskittymää. Toisaalta tällä hankkeella ei vähennetä asuintiloja vaan tuodaan keskustaan lisää toimintoja.

7.1 Asuintilat

Rakennettaessa ullakkotiloihin asuinhuoneistoja suurimmaksi ongelmaksi muodostuu riittävän ikkunapinta-alan saaminen jokaiseen asuinhuoneeseen. Ikkunapinta-alaa asuinhuonetta kohden pitää olla vähintään 10 % huonealasta (Ympäristöministeriö 2005, 2). Ikkunoiden sijoittelussa täytyy huomioida myös ilmansuunnat, sillä asuinhuoneiston ikkunat eivät voi olla pelkästään pohjoiseen. Toisaalta pelkästään etelään suuntautuvat ikkunat voivat kesäaikaan aiheuttaa ongelmia asuintilojen liiallisena lämpenemisenä. Ullakkohuoneistot pitää useimmiten suunnitella läpitalon huoneistoiksi, koska suurimmat muutokset, kuten ikkunat ja parvekkeet, on tehtävä sisäpihan puolelle. Suunnittelussa pitää huomioida myös, että ainakin asuinhuoneen ainoan ikkunan pitää olla sellainen, että siitä on vaakasuuntainen näkymä ulos. (Rakennusperintö.fi 2012.) Lisänä voi käyttää myös lapeikkunoita, mutta pelkästään niiden avulla ei voi järjestää riittävää ikkunapinta-alaa. Lapeikkunoiden käyttöä kiinteistössä hankaloittaa myös rakennuksen julkisivun suojeleminen, joka merkitsee sitä, että kadunpuoleiseen julkisivuun ei voi juurikaan tehdä muutoksia.

Asumiskäytössä ullakkohuoneistot tarjoavat yksilöllisiä tila- ja pohjaratkaisuja, mutta tilankäyttö on monesti melko tehotonta suhteessa pinta-alaan. (Tomminen 1990, 87.) Vanhat rakenteet asettavat myös rajoituksia tilankäytölle. Ullakkorakentaminen on kuitenkin lähes ainoa keino saada uusia asuntoja aivan

ydinkeskustaan. Suunnittelussa tulee huomioida ullakkotilojen yksilölliset piirteet ja pyrkiä hyödyntämään niitä tilasuunnittelussa. Asunnoissakin voidaan hyväksyä matalia, ullakoille tyypillisiä tiloja sekä pimeitä nurkkauksia. (Rakennusperintö.fi 2012.) Ullakoilla kulkee useasti esimerkiksi vanhoja käytöstä poistettuja hormeja, jotka ovat ainutlaatuisia sisustuselementtejä, joita uusiin asuntoihin on mahdoton saada. Kuvassa 7 on yksi esimerkki Maamiesten kauppatalon ullakon hormeista.



Kuva 7. Vanha tiilihormi.

Pitää miettiä myös onko ullakkohuoneistojen kaltaisilla yksilöllisillä asunnoilla kysyntää vuokramarkkinoilla, vai soveltuvatko ne vain omistusasunnoiksi. Vuokra-asunnoilla on tällä hetkellä kuitenkin hyvä kysyntä ja se tulee jatkumaan myös todennäköisesti hyvänä jatkossa (KTI Kiinteistötieto Oy, 8).

7.2 Toimistotilat

Toimistotilojen rakentaminen ullakolle on jossain määrin helpompaa kuin asuintilojen, koska määräykset eivät aseta niille niin tiukkoja vaatimuksia kuin asuintiloille esimerkiksi ikkunapinta-alan osalta. Toimistokäyttöä puoltaa myös se, että tällä hetkellä suurin osa kiinteistöstä on jo toimistokäytössä.

Tällä hetkellä modernien ja tilankäyttöään tehokkaiden toimistotilojen kysyntä on hyvä ja niiden vajaakäyttöaste on 7,4 % eli se on kohtalaisella tasolla. (Cattella Property Oy 2012, 14). Tyhjän toimistotilan määrä on vuoden 2011 aikana Turussa vähentynyt etenkin keskustan alueella, mutta toisaalta toimistojen vuokrataso on ollut hienoisessa laskussa (KTI Kiinteistötieto Oy, 12). Toimistotiloista saatava vuokratuotto on kuitenkin parempi verrattuna asuntoihin (J. Saari, henkilökohtainen tiedonanto 19.3.2012).

Tilojen monimuotoisuuden takia nykyaikaisen avotoimiston sijoittaminen ullakotilaan on teknisesti helpompaa kuin asuntojen tekeminen vastaavaan tilaan. Toimistotiloissa vaaditaan huomattavasti vähemmän kiinteitä väliseiniä, eikä mahdollisesti ongelmia aiheuttavia märkätiloja vaadita niin paljon kuin asuinkäytössä.

8 INVESTOINNIN TALOUDELLINEN KANNATTAVUUS

8.1 Rakennuskustannusten muodostuminen

Rakennuskustannukset muodostuvat erilaisten resurssien käytöstä ja niille määritellyistä hinnoista. Tällaisia resursseja ovat esimerkiksi tehty työ, käytetyt materiaalit, energia ja pääoma. Pääosa rakennushankkeen kustannuksista ajoittuu itse rakennusvaiheeseen, vaikka ajallisesti suunnitteluvaihe on pidempi. (Haahtela & Kiiras 2011, 22.) Kustannukset myös määräytyvät pääosin suunnitteluvaiheessa eikä niihin voi enää rakennusvaiheessa merkittävästi vaikuttaa.

Hankkeen alussa määritellään rakennuskustannuksille puitekustannus, jonka toteutumista valvotaan. Puitekustannus määräytyy hankesuunnitelman määritelmien, rakennuttajan asettamien vaatimusten sekä vallitsevien olosuhteiden perusteella. Hankkeen kustannuspuite tulee asettaa kuitenkin niin, että hankkeen laadun kannalta riittävät suunnitteluratkaisut voidaan toteuttaa. Toteuttamiskelpoisia suunnitteluratkaisuja voi olla kohteesta riippuen useita, jolloin eri suunnitteluratkaisujen kustannukset vaihtelevat johtuen laajuuseroista sekä rakennusosien määrä- ja hintaeroista. Suunnitteluratkaisujen taloudellisuus selvitetään laskemalla suunnitelman mukainen kustannusarvio ja vertaamalla sitä puitekustannukseen. Jos kustannusarvio ylittää puitekustannuksen, joudutaan suunnitelmien taloudellisuutta kehittämään. Suunnitelmien analysoinnin tavoitteena on löytää kehittämismahdollisuuksia, jotka laskevat kustannuksia, mutta eivät vähennä rakennushankkeen laatua. (Rakennustieto Oy 1989, 22.)

8.2 Rakennettava pinta-ala

Ullakolle on mahdollista rakentaa uutta tilaa noin 776 m². Pinta-alaan ei ole huomioitu alle 1600 mm korkeita tiloja, joita on noin 290 m². Piirustuksista mitattu pinta-ala on alustava ja lopullinen rakennettava pinta-ala tarkentuu arkkitehtisuunnittelun perusteella, jolloin lopullinen tilajako selviää.

8.3 Rakennuskustannukset

Rakennuskustannukset on laskettu tavoitehintamenetelmällä neliöhintaa käyttämällä. Saatu hinta on suuntaa antava kustannusarvio ja sitä voi käyttää lähinnä hankkeen kannattavuuden alustavaan arviointiin. Tarkemman kustannusarvion voi laskea vasta, kun tilaohjelma ja muut suunnitelmat on laadittu. Kustannuksissa ei ole huomioitu mahdollisia vesikatteen tai LVI-järjestelmien uusimisesta aiheutuvia kuluja.

Ullakkorakennushankkeen kustannuksien arvioiminen tarkasti etukäteen on hankalaa, koska kustannustekijät vaihtelevat tapauskohtaisesti verrattuna uudisrakentamiseen tai tavanomaiseen korjausrakentamiseen (Tomminen 1990, 36). Lopulliset suunnitelmatkin saadaan tehtyä yleensä vasta rakentamisen aikana, eikä näin ollen kaikkia kustannuksia pystytä laskemaan. Tämä on kuitenkin tyypillistä korjausrakentamiseen verrattavissa olevalle hankkeelle, mutta toisaalta kustannusyllätyksiin pystyy varautumaan laskemalla kustannusarvioon riittävät kustannusvaraukset eri riskitekijöille.

Taulukossa 2 on esitetty rakennuskustannukset, jos ullakolle rakennetaan toimistotiloja. Taulukossa olevat hankekohtaiset hintatekijät on otettu huomioon ajatellen sitä, että tilojen ja rakenteiden monimuotoisuus vaikuttaa kustannuksiin korottavasti. Samoin laskelmassa on huomioitu se, että tila kannattaa varustaa nykyaikaisilla ja kattavilla ATK-järjestelmillä. Toimistotilan arvioitu hinta on näillä reunaehdoilla laskettuna 2 215 €/m². Hinta ei sisällä arvonlisäveroa.

Taulukko 2. Toimistotilojen kustannusarvio.

Rakennettava pinta-ala, m ²	776
Hinta, toimisto, eur/m ²	1420
Hankekohtaiset hintatekijät:	
Sisäpuoliset pinnat	10,0 %
Kaluste- ja varustetaso	3,0 %
Ilmanvaihto	5,0 %
Teletekniikka	3,0 %
Suunnitteluratkaisu	10,0 %
Ahdas rakennuspaikka	5,0 %
Hankevaraus	15,0 %
Rakennuttajan kustannukset	5,0 %
Yhteensä:	1 718 995 €
Eur/m²	2 215 €

(Haahtela & Kiiras 2011, 163,173)

Taulukossa 3 on vastaavasti esitetty vaihtoehtoinen kustannusarvio, jos tiloihin rakennettaisiin asuntoja. Samoin kuin toimistotilojen osalta, kustannusarviossa on huomioitu kustannuksia korottavat hankekohtaiset hintatekijät. Asuintilojen kustannusarvio olisi näin laskettuna 2 072 €/m².

Taulukko 3. Asuintilojen kustannusarvio.

Hanketiedot:

Rakennettava pinta-ala, m ²	776
Hinta, asunto ja sauna, eur/m ²	1400

Hankekohtaiset hintatekijät:

Sisäpuoliset pinnat	10,0 %
Kaluste- ja varustetaso	3,0 %
Suunnitteluratkaisu	10,0 %
Ahdas rakennuspaikka	5,0 %

Hankevaraus	15,0 %
Rakennuttajan kustannukset	5,0 %

Yhteensä: 1 607 872 €

Eur/m² 2 072 €
(Alv. 0 %)

(Haahtela & Kiiras 2011, 163,173)

Lasketut kustannukset vastaavat kuitenkin vasta lähinnä vaativan uudisrakentamisen rakennuskustannuksia. Ullakkorakentamisen rakennuskustannuksia voi pitää kuitenkin noin 25 % korkeampina verrattuna tavanomaiseen uudisrakentamiseen (Panschin 2009, 62). Tällöin toimistotilojen rakennuskustannukseksi saadaan 2 769 €/m² ja asuintilojen hinnaksi 2 590 €/m².

8.4 Kohteen vuokrataso

Turun keskustan alueella asuinhuoneistojen keskimääräinen kuukausivuokra vuonna 2011 on ollut 11,93 €/m² (Tilastokeskus 2012). Vastaavasti ydinkeskustan alueella uusien tai saneerattujen toimistotilojen kuukausivuokrat ovat 14–17 €/m² (Catella Property Oy 2012, 14). Investoinnin kannattavuutta laskettaessa

kuukausivuokratasona kannattaa pitää 15 €/m², joka on taso jolla tilat saa melko varmasti vuokrattua (J. Saari, henkilökohtainen tiedonanto 19.3.2012).

8.5 Kassavirtalaskelma

Kassavirtalaskelmat on laadittu erikseen toimisto- ja asuntovaihtoehtoille. Vaihtoehto A (Liite 1) tarkoittaa toimistotiloja ja vaihtoehto B (Liite 2) asuintiloja. Laskelmissa ei ole huomioitu lainapääoman käyttöä ja käyttöasteeksi on oletettu 100 %, mikä ei ole kuitenkaan täysin todellinen tilanne. Ennen varsinaista investointipäätöstä pitää laatia vielä tarkemmat laskelmat, mutta näidenkin laskelmien avulla voidaan silti vertailla investointivaihtoehtojen keskinäistä paremmuutta. Aikajakso laskelmissa on 10 vuotta. Nettotuottovaatimuksena on käytetty 5,9 %. Nettotuotot on muutettu nykyarvoon diskonttaamalla ja diskonttausprosentti on laskelmissa 7,9 %.

Kiinteistön omistajan hoitokuluiksi kassavirtalaskelmassa on arvioitu 4,60 €/m²/vuosi. Hoitokulut ovat molemmissa vaihtoehtoissa oletettu samansuuruisiksi. Omistajan korjauskulut ovat toimistotilojen osalta 0,40 €/m²/vuosi ja asuintiloissa niiden suuruudeksi on arvioitu 0,60 €/m²/vuosi. Sekä korjaus- että hoitokulut ovat laskelmassa arvonlisäverottomia hintoja. (J. Saari, henkilökohtainen tiedonanto 13.4.2012.)

Nettonykyarvomenetelmällä investoinnin tulevat kassavirrat diskontataan nykyarvoon laskentakorkokannalla, joka on edellä mainittu 7,9 %. Koska tulevat kassavirrat diskontataan nykyarvoon, voidaan investointikustannusta verrata tuleviin kassavirtoihin. Eli laskelma huomioi muun muassa rahan arvon ja kustannusten muutokset. Jotta investointia voidaan pitää kannattavana, pitää nettotuottojen nykyarvon olla suurempi kuin investointikustannus.

Vaihtoehdossa A eli toimistokäyttö, nettotuottojen nykyarvo on 2 294 000 € ja investointikustannus on 2 149 000 €. Vaihtoehdossa B eli asuinkäyttö, nettotuottojen nykyarvo on 1 958 000 € investointikustannuksen ollessa 2 010 000 €. Tämä tarkoittaa sitä, että Maamiesten Kauppatalon ullakolle ei kannata rakentaa asuintiloja, sen sijaan toimistotilojen rakentaminen on kannattava investointi.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Nykyään monet varsinkin suurimpien kaupunkien keskustat alkavat olla rakennettu täyteen eikä vapaita tontteja juurikaan ole saatavilla. Jos keskustaan halutaan kuitenkin rakentaa uusia tiloja, on suunnattava yleensä ylöspäin eli muodostuu tarve ullakkorakentamiselle. Toki maanalaisiakin tiloja voidaan hyödyntää, mutta ne soveltuvat yleensä vain varasto- tai huoltotiloiksi.

Maamiesten Kauppatalon sijainti aivan Turun ydinkeskustassa puoltaa sitä, että kaikki mahdollinen tila kannattaa ottaa käyttöön tavalla tai toisella. Näin tila saadaan kokonaisuudessaan tuottavaan käyttöön. Lisäksi ympäristön kannalta on hyväksi ottaa vanhoissa rakennuksissa olevat käyttämättömät tilat käyttöön mahdollisimman tehokkaasti. Ullakkorakentaminen on kuitenkin rakennushankkeena vaativa ja sen toteuttaminen ja eri vaihtoehdot pitää arvioida tarkkaan. Toteuttamiskelpoisuus riippuu pitkälti kiinteistön sijainnista ja ullakon rakenteellisista ominaisuuksista. Hankkeena ullakon rakentaminen muodostuu kuitenkin tavanomaista rakentamista huomattavasti kalliimmaksi, joten erityisen suuria muutostöitä vaativaa kohdetta ei ole edes järkevää lähteä toteuttamaan, koska korkeita rakennuskustannuksia ei pysty siirtämään kuitenkaan myyntihintaan tai vuokraan.

Mittavia rakenteiden muutostöitä saattavat aiheuttaa paloturvallisuuden asettamat vaatimukset muun muassa poistumisteiden ja osastoinnin järjestämiseen. Myös runsaat kantavien rakenteiden muutostyöt aiheuttavat kustannuksia. Toisaalta esimerkiksi kantavien pilarien määrän vähentäminen tuo säästöä, koska kustannuksia aiheuttavia detaljeja on tällöin vähemmän. Tästä käy hyvin ilmi kustannusvaikutusten määrittämisen monimutkaisuus ja se, että asioita pitää katsoa monesta näkökulmasta.

Tilojen käyttötarkoituksen valintaan vaikuttaa eniten rakennuttajan tarpeet, ullakotilojen ominaisuudet ja kiinteistön muiden tilojen käyttötarkoitus. Rakennuttajalla saattaa olla taustansa tai sijoitusstrategiansa perusteella halu rakentaa ja omistaa tiettyntyyppisiä tiloja. Yleensä rakennuttaja valitsee luonnollisesti

tuottavimman vaihtoehdon. Ullakkotila itsessään asettaa monesti tietyt rajat hankkeen toteutusvaihtoehdoille, eikä esimerkiksi asuntoja ole mahdollista rakentaa jokaiselle ullakolle. Samoin vanhojen tilojen käyttö ohjaa uusien tilojen käyttötarkoitusta. Asuinkerrostalon ullakkokerrokseen ei esimerkiksi ole välttämättä järkevää sijoittaa toimistotiloja. Maamiesten Kauppatalon kohdalla toteuttamiskelpoisin vaihtoehto on toimistotilojen rakentaminen, koska pääosa kiinteistöstä on jo muutenkin toimistokäytössä. Toimistokäyttöä puoltaa myös se, että vertailtaessa investointivaihtoehtoja investointi toimistotilojen rakentamiseksi on kannattavampi.

Ullakkorakentamisen haasteista huolimatta se tarjoaa sopivassa kohteessa mahdollisuuden hyödyntää vajaakäytössä olevia tiloja. Ullakkorakennushankkeeseen ryhtyminen vaatii kuitenkin tarkkaa suunnittelua ja selvitysten tekemistä siihen liittyvien riskitekijöiden takia.

LÄHTEET

Catella Property Oy 2012. Markkinakatsaus Kevät 2012.

Fatman Oy 2009. Kiinteistön kuntoarviolausunto 20.5.2009.

Haahtela, Y. & Kiiras, J. 2011. Talonrakennuksen kustannustieto 2011. Helsinki: Haahtela-Kehitys Oy.

Insinööritoimisto Aalto-Setälä Oy 2010. Muistio Maamiesten Kauppatalon LVI-korjauksista.

KTI Kiinteistötieto Oy 2011. Markkinakatsaus Syksy 2011. Viitattu 23.3.2012 http://www.kti.fi/kti/doc/markkinakatsaukset/KTI_Markkinakatsaus_Syksy_2011.pdf

Lauttalammi A.; Lehtonen J. & Laine K. 2009. Talojen korjausrakentaminen –Johdatus perusteisiin. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132

Panschin, A. 2009. Täydennysrakentamisen kustannukset ja hyödyt – Kunnan ja Taloyhtiön näkökulma. Diplomityö. Maanmittausosasto. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.

Perälä, A. 2009. Rakenteiden palonkestoajan lisääminen –luentomateriaali.

Rakennusperintö.fi 2012. Ullakkotilojen käyttöönotto asunnoiksi. Viitattu 6.3.2012. http://www.rakennusperinto.fi/Hoito/Korjaus_artikkelit/fi_FI/Ullakkotilojen_kayttoonotto_asunnoik/as/

Rakennustieto Oy 1989. RT 10–10387 Talonrakennushankkeen kulku.

Rakennustieto Oy 2007. Ratu C2-0299. Rakennustyömaan aluesuunnittelu.

Rakennustieto Oy 2009, Ratu 1225-S Pölyntorjunta rakennustyössä.

Talonrakennusteollisuus ry 2011, Korjaustöiden laatu 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Tamminen, A. 2008. Jotain uutta, jotain vanhaa, jotain aivan muuta – Turun keskusta-alueen ullakoiden ja asumisen mahdollisuudet. Diplomityö. Arkkitehtuurin koulutusohjelma. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Tilastokeskus 2012. Keskimääräiset kuukausivuokrat alueittain 2011. Viitattu 26.3.2012. http://www.stat.fi/til/asvu/2011/asvu_2011_2012-03-09_tau_001_fi.html

Tomminen, H. 1990. Ullakkotilat. Helsinki: Rakennuskirja Oy.

Turun kaupunki 2012. Aitaaminen rakennustyötä varten. Viitattu 21.3.2012. <http://www.turku.fi/public/default.aspx?contentid=132555>

Ympäristöministeriö 2012. Korjaustieto.fi. Ullakkorakentamisen haasteet ja mahdollisuudet. Viitattu 16.2.2012. <http://www.korjaustieto.fi/taloyhtiot/korjaushankkeet/taydennys-jalissarakentaminen/ullakkorakentamisen-haasteet-ja-mahdollisuudet.html>

Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto 2003. Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa.

Ympäristöministeriö 1998a. RakMK C2. Kosteus.

Ympäristöministeriö 1998b. RakMK C1. Ääneneristävyys ja meluntorjunta rakennuksessa.

Ympäristöministeriö 2002. RakMK A2. Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat.

Ympäristöministeriö 2005. RakMK G1. Asuntosuunnittelu.

Ympäristöministeriö 2011. RakMK E1. Rakennusten paloturvallisuus.

Liite 1

KASSAVIRTALASKELMA A

Koy Maamiesten Kauppatalo/ullakon rakentaminen toimistokäyttöön

Vuokrattavissa oleva pinta- ala	776 m ²
Tuottojen kasvuodotus	2,0 %
Kulujen kasvuodotus	3,0 %

Nettotuottovaatimus	5,90 %
Diskonttokorko	7,90 %
Päätearvon tuottovaatimus	5,90 %

Hankintahinta	2 149
x1000 €	

1 000 €	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	päätearvo
Perusvuokrasopimuksen bruttovuokra	140	143	156	159	162	165	169	172	176	179	183
Investointivuokra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muu vuokra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vuokrien kasvuodotus	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %
Omistajan hoitokulut	-3,6	-3,6	-3,7	-3,8	-3,9	-4,1	-4,2	-4,3	-4,4	-4,6	-4,7
Omistajan korjauskulut	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
Vajaakäyttö €	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vajaakäyttö, tal %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Nettotuotto	136	139	152	155	158	161	164	167	171	174	178
Nettotuoton nykyarvo	131	124	126	119	112	106	100	95	89	85	
Hankintahinta	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149
Nettotuotto/hankintahinta	6,3 %	6,5 %	7,1 %	7,2 %	7,3 %	7,5 %	7,6 %	7,8 %	7,9 %	8,1 %	8,3 %
Kassavirta	136	139	152	155	158	161	164	167	171	174	
OPO:n suora tuotto	6,3 %	6,5 %	7,1 %	7,2 %	7,3 %	7,5 %	7,6 %	7,8 %	7,9 %	8,1 %	

Nettotuotto vuonna 2022	178
Päätearvo vuonna 2022	3 010
Päätearvon nykyarvo	1 407
Nykyarvojen summa	1 086
Yhteensä	2 494
eur/m2	3 213

Kokonaishankintahinta	2 149
Alkutuotto	6,33 %

OPO IRR	9,74 %
----------------	---------------

Liite 2

KASSAVIRTALASKELMA B

Koy Maamiesten Kauppatalo/ullakon rakentaminen asuinkäyttöön

Vuokrattavissa oleva pinta- ala	776 m ²
Tuottojen kasvuodotus	2,0 %
Kulujen kasvuodotus	3,0 %

Nettotuottovaatimus	5,90 %
Diskonttokorko	7,90 %
Päätearvon tuottovaatimus	5,90 %

Hankintahinta	2 010
x1000 €	

1 000 €	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	päätearvo
Perusvuokrasopimuksen bruttovuokra	111	113	124	126	129	131	134	136	139	142	145
Investointivuokra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muu vuokra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vuokrien kasvuodotus	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %
Omistajan hoitokulut	-3,6	-3,7	-3,8	-3,9	-4,1	-4,2	-4,3	-4,4	-4,6	-4,7	-4,8
Omistajan korjauskulut	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Vajaakäyttö €	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vajaakäyttö, tal %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Nettotuotto	107	109	119	122	124	126	129	132	134	137	139
Nettotuoton nykyarvo	103	97	99	93	88	83	79	74	70	66	
Hankintahinta	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010
Nettotuotto/hankintahinta	5,3 %	5,4 %	5,9 %	6,1 %	6,2 %	6,3 %	6,4 %	6,5 %	6,7 %	6,8 %	6,9 %
Kassavirta	107	109	119	122	124	126	129	132	134	137	
OPO:n suora tuotto	5,3 %	5,4 %	5,9 %	6,1 %	6,2 %	6,3 %	6,4 %	6,5 %	6,7 %	6,8 %	

Nettotuotto vuonna 2022	139
Päätearvo vuonna 2022	2 363
Päätearvon nykyarvo	1 105
Nykyarvojen summa	853
Yhteensä	1 958
eur/m2	2 523

Kokonaishankintahinta	2 010
Alkutuotto	5,32 %

OPO IRR	7,32 %
----------------	---------------

Liite 2