

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka, Lappeenranta  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Teemu Komi

## **Rakennussuunnitteluvaiheen koordinoinnin työkalu**

Opinnäytetyö 2013

## **Tiivistelmä**

Teemu Komi

Rakennussuunnitteluvaiheen koordinoinnin työkalu, 28 sivua, 2 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka, Lappeenranta

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2013

Ohjaajat: lehtori Ilkka Paajanen, Saimaan ammattikorkeakoulu, projektipäällikkö

Vesa Kokko, YIT Rakennus Oy

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa tapahtuvaa suunnittelua ja suunnitelmien tarkastamista. Työssä keskitytään tilavarauksien ja märkätilojen suunnittelun tarkasteluun.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää suunnitelmissa usein esiintyviä virheitä, etenkin asuttavuuden ja tilavarausten kannalta. Virheiden havaitseminen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa helpottaa rakennusprosessin etenemistä ja estää virheellisten suunnitelmien pääsyn tuotantoon. Työn tuloksena valmistui YIT Rakennus Oy:lle tarkastuslista omaperusteisen asuintuotannon tuotannon-suunnittelun suunnitelmakatselmusvaiheeseen.

Työn teoriaosuus on koottu suunnittelua ja detajiiikkaa käsittelevästä kirjallisuudesta sekä jo olemassa olevista suunnitteluohjeista.

Työn empiirisessä osassa suoritettiin asiantuntijahaastatteluja kahdessa eri vaiheessa.

Asiasanat: rakennussuunnitelmien tarkastus, rakennussuunnittelu, tilavaraukset

## **Abstract**

Teemu Komi

Tool for construction planning phase, 28 Pages, 2 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology, Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Specialization in Building Production

Bachelor's Thesis 2013

Instructors: Ilkka Paajanen, Senior Lecturer, University of Applied Sciences, Vesa Kokko, Project Manager, YIT Construction Corporation

The background of this study was to examine the checking process of the designs of the buildings. This thesis is delimited to consider space reservations and construction of the wet rooms.

The purpose of this is limited to examine the common mistakes shown up in the designs of the buildings. Particular attention is drawn to overall living and space reservations. The ideal situation is to recognize the mistakes in the early state of a construction process designs and prevent incorrect designs entering the production state. As a result of this thesis the checklist was created for YIT Rakennus Oy to avoid recurring mistakes.

The thesis includes two sections. The theoretical in literature section contains design rules presented at the literature. The empirical section consists of interviews of experts.

Keywords: inspection of building plans, building design, space reservations

## Sisältö

1 Johdanto .....	5
2 Rakentamisen ja suunnittelun yleiset lähtökohdat .....	6
2.1 Määräyksien asettamat lähtökohdat .....	6
2.2 Hyvä rakentamistapa .....	6
2.2 Omaperusteisen asuntorakentamisen asuntosuunnittelu .....	8
3 Asuntosuunnittelu .....	9
3.1 Lisä- ja muutostöiden suunnittelu .....	10
3.2 Tilatarpeiden ja -varauksien suunnittelu .....	10
4 Suunnitteluvaihe omaperusteisessa asuntorakentamisessa .....	12
5 Asuntorakentamisen ja tilavarausten ongelmatapauksia .....	15
5.1 Märkätilat, suunnittelun lähtökohdat .....	15
5.2 Mallinnus kylpyhuoneen mitoituksen ja tilavarausten tukena .....	17
6 Työkalun kokoaminen ja haastattelut .....	23
7 Lopputulos .....	26
Kuvat .....	28
Lähteet .....	29

### Liitteet

Liite 1 Haastattelun kysymyslista

Liite 2 Kuvan kaappaus työkalusta

## 1 Johdanto

Opinnäytetyön tilaajana on YIT Rakennus Oy, Talonrakennus Saimaan alueyksikkö. Yrityksen historia ulottuu vuoteen 1912, jolloin Yleinen insinööritoimisto aloitti toimintansa. Nykyään YIT Rakennus Oy on suuri Pohjois- ja Keski-Euroopassa toimiva yritys. Talonrakennus Saimaan alueyksikkö toimii Lappeenrannassa, Imatralla, Mikkelissä sekä Savonlinnassa. Yksikkö on keskittynyt lähes pelkästään omaperustaiseen asuinrakentamiseen, jota tässä opinnäytetyössä käsitellään.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa tapahtuvaa suunnitelmien tarkastamista sekä tilavarauksien ongelmia. Olenaista on virheiden havaitseminen oikeassa vaiheessa rakennushanketta. Opinnäytetyön aihetta tutkitaan omaperusteisen rakennushankkeen kannalta. Suunnitelmapuutteet ja -epäselvyydet havaitaan useasti vasta työmaalla, joten työmaan näkökanta on otettu tärkeäksi osaksi työtä.

Tutkimusaineisto on hankittu asiantuntijahaastatteluiden sekä opinnäytetyön tilaajan kanssa käytyjen palaverien ja keskusteluiden perusteella.

Työ jakautuu kahteen osaan: suunnitelmien tarkastuslistaan ja tähän liittyviin asioihin sekä kylpyhuone/märkätilan tarkasteluun. Nämä kaksi asiaa liittyvät osittain toisiinsa. Aiheeseen liittyviä käsitteitä avataan lukijalle työn alussa.

Tavoitteena on tehdä työkalu suunnitelmakatselmuksen tueksi. Tässä suurimpana haasteena on, ettei työkalusta tule liian raskasta. Lopputuloksena tulee olemaan tarkastuslista suunnitelmakatselmukseen.

## **2 Rakentamisen ja suunnittelun yleiset lähtökohdat**

Kaiken rakentamisen lähtökohtana ovat lait ja asetukset sekä erilaiset rakentamismääräykset. Käsiteltävät käsitteet ovat osittain vaikeita ja vaikeasti määriteltäviä. Joitakin käsitteitä ei ole määritelty lainkaan, vaikka asetuksissa niillä ohjeistetaan.

### **2.1 Määräyksien asettamat lähtökohdat**

Rakentamista koskeva suunnitelma on laadittava siten, että se täyttää lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Rakennuksen suunnittelussa tulee olla mukana suunnittelun kokonaisuudesta ja sen laadusta vastaava pätevä henkilö, joka huolehtii siitä, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää sille asetetut vaatimukset. Kustakin erityissuunnitelmasta vastaava henkilö huolehtii siitä, että erityissuunnitelma täyttää sille asetetut vaatimukset. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 120§.)

Asumiseen tarkoitettujen tilojen tulee olla tarkoituksenmukaisia ja viihtyisiä. Asuntosuunnittelussa tulee edistää asumiseen tarkoitettujen tilojen toimivuutta sekä soveltuvuutta erilaisiin ja muuttuviin asumistarpeisiin (Maankäyttö- ja rakennuslaki 51§.)

Rakennuksen tulee olla tarkoitustaan vastaava, korjattavissa, huollettavissa ja muunneltavissa sen mukaan kuin rakennuksen käyttö sitä edellyttää. Rakentamisessa tulee noudattaa hyvää rakennustapaa. (Maankäyttö ja rakennuslaki 117§.)

### **2.2 Hyvä rakentamistapa**

Hyvä rakentamistapa on käsitteenä vaikea ja moniselitteinen. Sen määritelmää ei löydy rakennuslaista eikä rakentamismääräyskokoelmasta. Suomessa rakentamista ohjaa nykyisin Ympäristöministeriö, jonka tehtävänä on huolehtia siitä, että rakentamiseen liittyvät lait ja asetukset ovat toimivia ja soveltuvat nykyajan rakentamiseen. (Pirinen 1999, 16.)

Hyvän rakentamistavan voidaan ajatella koskevan sitä prosessia, jossa rakennus syntyy, ja tarkoittavan myös rakennuksen koko elinkaaren huomioivaa prosessia, jossa huomioidaan myös rakennuksen käyttö (Pirinen 1999, 16).

Lähteenä käyttämässäni Juha Pirisen lisensiaatintutkimuksessa (Pirinen 1999, 27) on määritelty hyvä rakentamistapa neljään eri luokkaan:

#### 1. luokan hyvä rakentamistapa

Rakentamistapa, joka noudattaa rakentamisaikana voimassa olevaa rakennuslakia ja rakennusasetuksia, muita rakentamista ohjaavia lakeja sekä Suomen rakentamismääräyskokoelman määräyksiä.

#### 2. luokan hyvä rakentamistapa

Rakentamistapa, joka noudattaa rakennusaikana voimassa olevia RT-ohjekortteja, Rakennusalan yleisiä laatuvaatimuksia tai Suomen Rakennusinsinöörien Liiton julkaisemia suunnitteluohjeita, eli RIL-ohjeita.

#### 3. luokan hyvä rakentamistapa

Rakentamistapa, joka noudattaa rakennusaikana voimassa olevia rakennusalan oppilaitosten käyttämiä alan oppikirjoja tai muuta sellaista kirjallisuutta, joka on toiminut suunnittelijoiden ja rakentajien oppaana. Esimerkkeinä näistä ovat Tekniikan käsikirjat, Rakennustekniikan käsikirjat, VTT:n julkaisut ja Rakentajan kalenteri.

#### 4. luokan hyvä rakentamistapa

Rakentamistapa, joka noudattaa rakennustarvikevalmistajien julkaisemia ohjeita, rakenneratkaisuja ja kirjoja.

Tästä selviää, että ensimmäiset kohdat pohjautuvat rakentamisan alan määräyksiin ja laatuvaatimuksiin. Näin ainakin nämä kohdat täyttävät hyvän rakentamistavan kriteerit. Kohta 4 pohjautuu tarviketoimittajan antamiin ohjeisiin. Tavarantoimittajalla ei ole välttämättä näkemystä kokonaiskuvasta, vaikka ne oman tuotteen tuntevatkin hyvin. Tuotteita ei aina käytetä niiden päätarkoitukseen, jolloin tavarantoimittajan ohjeita tarkasti noudattamallakin voi tapahtua rakennusvirhe.

## **2.2 Omaperusteisen asuntorakentamisen asuntosuunnittelu**

Omaperusteisella asuntorakentamisella tarkoitetaan sitä, että tilaaja ja rakentaja ovat yksi ja sama taho. Tätä rakentamisen muotoa kutsutaan gryndirakentamiseksi. Yleensä katsotaan, että gryndauksessa on vähemmän riskejä ja suuremmat katteet. Näinä päivinä kilpailu-urakat on laskettu tiukoiksi, joten urakan saamiseksi joudutaan katteet laskemaan alas. Tällöin urakan pitää sujua täysin ongelmitta, jotta se on kannattavaa liiketoimintaa. Rakentamisessa tulee aina eteen tilanteita, joita ei ole osattu huomioida laskentavaiheessa. Jos kyseessä on saneeraus tai korjausrakentaminen, on riskejä vieläkin enemmän. Esiin voi tulla odottamattomia tilanteita, vaikka käytössä olisi vanhat piirustukset ja suunnitelmat, joiden mukaan kohde on aikanaan tehty.

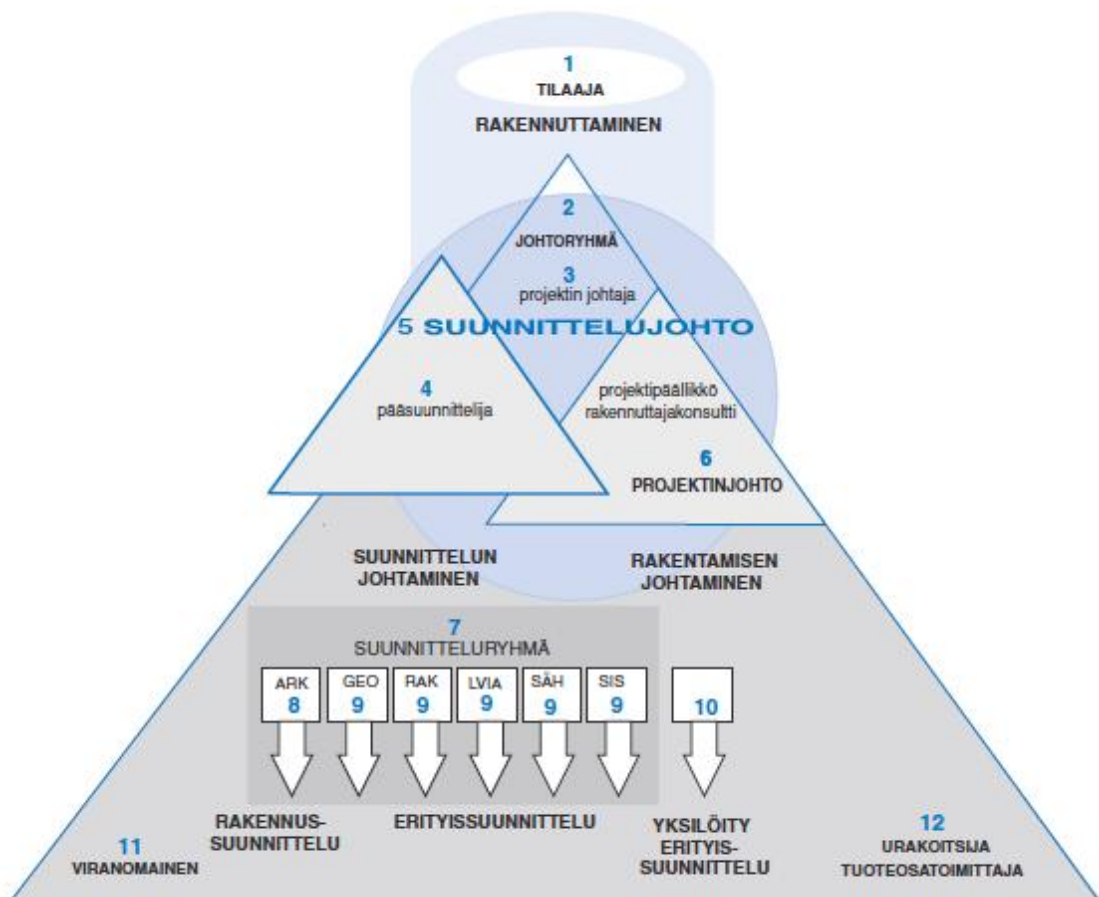
Tämän vuoksi useat rakennusliikkeet suosivat mielellään omaperusteista asuntorakentamista.



### 3 Asuntosuunnittelu

Asuntosuunnittelua keskeisesti koskevat säädökset ovat maankäyttö- ja rakennuslaki MRL, maankäyttö- ja rakennusasetus MRA sekä rakennusmääräyskoelman RakMK osa G1 asuntosuunnittelu, määräykset ja ohjeet. Säännöksillä määritellään asuntosuunnittelun laadulle vähimmäistaso. Vähimmäistasa korkeamman laadun edistäminen jää hankkeeseen ryhtyvän ja suunnittelijan vastuulle.

Rakennushankkeeseen ryhtyvä määrittelee aluksi hankkeelle organisaation ja nimeää hankkeelle pääsuunnittelijan. Suunnittelun johtaminen kuuluu ensisijaisesti pääsuunnittelijalle, mutta johtamisen tehtäväkokonaisuutta voidaan jakaa. Suurissa hankkeissa tilaaja huolehtii yleensä suunnittelun johtamisesta yhdessä pääsuunnittelijan kanssa. (RT 13-10860, 2.)



Kuva 1. Rakennushankkeen osapuolet ja tehtäväjako (RT 13-10860, 3).

### **3.1 Lisä- ja muutostöiden suunnittelu**

Rakennusliikkeen omaperustaisessa asuntotuotannossa otetaan laajasti huomioon asiakkaan toiveet. Halutaan ”miellyttää” asiakasta hänen toiveidensa mukaan, ja tätä kautta myös yrityksen hyvä maine leviää.

Tilaratkaisuja ja rakenteita voidaan muuttaa mahdollisuuksien mukaan. Tähän vaikuttaa hyvin paljon se, missä vaiheessa hanketta asiakas on liikkeellä. Jos asiakas on hankkeen alkuvaiheessa tietoinen muutoksista, joita hän haluaa huoneistoonsa, voivat ne olla suuriakin rakenteellisia muutoksia. Kevyisiin eikantaviin rakenteisiin muutoksia voidaan tehdä lähes missä vaiheessa tahansa. Kantaviin rakenteisiin kohdistuvien muutostöiden suunnitteluun on varattava riittävästi aikaa, koska rakennesuunnittelija joutuu tällaisissa tapauksissa tarkistamaan kuormia ja tekemään tarvittavat muutokset rakenteisiin.

### **3.2 Tilatarpeiden ja -varauksien suunnittelu**

Asuinhuoneen koon ja muodon tulee olla tarkoituksenmukaisia, ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon huoneen aiottu käyttö ja kalustettavuus. Asuinhuoneen huonealan tulee kuitenkin aina olla vähintään 7 m<sup>2</sup>. Asuinhuoneen vähimmäismitoituksella on mahdollista suunnitella yhden hengen pieni makuu- ja työhuone tai keittiö. (RT 93-10923, 4; RakMK G1, 5.)

Irtokalusteiden tilatarpeella tarkoitetaan kalusteiden, huonekalujen, huonekaluryhmien sekä kiinteiden varusteiden tarvitsemaa tilaa. Huonekalujen mitat vaihtelevat, mutta tilojen kalustettavuutta tutkittaessa käytetään yleensä keskimääräisiä mittoja. Huonekaluryhmiä sijoiteltaessa ja sijoituksia suunniteltaessa on huomioitava tilatarve myös vieressä olevaan kalusteeseen nähden. (RT 93-10924, 4.)

Arkkitehdin suunnitelmissa havaitaan välillä liian tiukkoja mitoituksia. Yleensä tilaaja haluaa mahdollisimman paljon myytäviä neliöitä ja minimoida ns. hukkatilat. Toisaalta nykyään uudistuotantoa olevat kerrostaloasunnot ovat pienempiä kuin ennen. Esimerkiksi 2h+kt+s voi olla 40 m<sup>2</sup>. Tietysti on myös tarjolla isompia samaa huoneistotyyppiä olevia huoneistoja. Pienimmissä huoneistotyypeissä voidaan havaita useammin liian tiukkaa mitoitusta. Tämä näkyy vaikeana sisus-

tettavuutena: muunneltavuus on vähäistä sekä tilaratkaisut ovat ahtaita. Asunnon ostajan näkökulmasta on tärkeää, että hän saa ja pystyy sijoittamaan kalusteet ja huonekalut haluamilleen paikoille. Joskus käy niin, että huonekalujen sijoittelulle on olemassa vain yksi ”järkevä” ratkaisu. Tällainen tilanne ei ainkaan helpota asunnon myyntiä. Joskus joudutaan tekemään kompromisseja ja nämä voivat johtaa ahtaisiin tilaratkaisuihin. Tällaiset ongelmat saattavat tulla esiin esimerkiksi toisiinsa päin aukeavina väliovina.

Asiaintuntijahaastatteluissa kävi ilmi, että eräässä rakennuskohteessa oli kylpyhuoneeseen suunniteltu kuivauskaappi. Tämä avautui seinustalle, jossa oli kylpyhuoneen valokatkaisijat. Kuivauskaapin kahva osui avautuessaan katkaisijoihin eikä kaapin ovi päässyt avautumaan kunnolla, jolloin kaapin sisällä olevat vetohyllyt eivät mahtuneet liukumaan ulos suunnitellulla tavalla. Tästä tapauksesta selvittiin kuivauskaapin kätisyyden vaihdolla, joka ratkaisi ongelman. Olisi voinut olla myös niin, että kätisyyttä ei olisi voinut jostain syystä vaihtaa, ja tämä olisi johtanut suurempiin muutoksiin.

## **4 Suunnitteluvaihe omaperusteisessa asuntorakentamisessa**

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa suunnitelmakatselmusvaiheeseen työkalu suunnitelmakatselmuksen tueksi. Tuotannosuunnitteluvaiheessa edetään karkeasti ajateltuna kuvan 1 mukaan. Asuntokohteen haastavuuden mukaan suunnittelukokouksia on kahdesta neljään. Suunnitelmakatselmuskokous pidetään tuotannosuunnittelun loppuvaiheessa. Kun suunnittelukokoukset on pidetty, tarkastetaan, onko otettu huomioon kaikki ne asiat, jotka pitää ottaakin huomioon. Kokouksen puheenjohtajana toimii tilaajan puolelta suunnittelunohjauksesta vastuussa oleva henkilö. Lisäksi läsnä ovat pääsuunnittelija, erityissuunnittelijat, vastaavamestari (jos tiedossa) ja työmaa/projekti-insinööri (jos tiedossa). Suunnitelmakatselmuksen tukena on tarkastuslista, johon on listattu asioita, jotka tulee suunnitelmista löytyä. Tärkeää on tarkastaa myös, mikä on suunnitelmien aikataulutilanne sekä ovatko suunnittelijat saaneet tarvittavat suunnitelmat valmiiksi. Suunnitelmakatselmuksessa piirustusten tulee olla siinä vaiheessa, että niillä pystytään aloittamaan rakentaminen. Jos kokouksessa tulee esiin jotakin huomautettavaa, on korjauksille laadittava tilanteen vaatima aikataulu ja siihen sitoutuen edetään jatkossa.



Kuva 2. Tuotantosunnitteluvaiheen aikataulukaavio.

Suunnittelukokouksiin osallistuvat arkkitehti, rakennesuunnittelija, sähkösuunnittelija, lvi-suunnittelija, geosuunnittelija, mahdollinen sisustussuunnittelija sekä tilaajan organisaatio. Tilaajan omien edustajien joukossa olisi hyvä olla vähintään yksi henkilö alkavan työmaan toimihenkilöistä, mielellään vastaava mestari.

Ensimmäisessä suunnittelukokouksessa käydään läpi hankkeen yleisesittely ja lähtötiedot. Ensimmäinen kokous on muita suunnittelukokouksia laajempi. Siinä käsitellään tarkasti laatuun, laadunvarmistukseen, työturvallisuuteen sekä vaatimuksiin liittyviä asioita. Samoja asioita käsitellään myös seuraavissa suunnittelukokouksissa mutta ei samassa laajuudessa.

Yleiset asiat, jotka käydään läpi jokaisessa suunnittelukokouksessa, ovat suunnittelutilanne, rakennuttajan asiat sekä esille tulleet muutostarpeet. Suunnittelijoiden omat puheenvuorot, joissa he kertovat, missä vaiheessa suunnitelmat

ovat ja millaisia ongelmia on esiintynyt/saattaa esiintyä, ovat tärkeitä. Tällöin syntyy yleensä keskustelua ja toivottavasti samalla saadaan ratkaisukin ongelmiin.

Suunnittelun aloituskokouksen ja ensimmäisen suunnittelukokouksen välissä aloitetaan luonnossuunnittelu. Luonnosvaiheessa pääsuunnittelija tekee useampia luonnoksen omaisia malleja, jotka tarkentuvat ja muuttuvat vielä prosessin edetessä. Luonnokset tehdään tilaajan antamien ohjeiden puitteissa. Tilaaja antaa lähtötiedot pääsuunnittelijalle jo ennen suunnittelun aloituskokousta. Aloituskokouksessa arkkitehtisuunnittelijalla on esittää luonnossuunnitelmat tilaajalle.

Ensimmäisessä suunnittelukokouksessa alkaa erikoissuunnittelu. Tämä käsittää lvi-suunnittelut. Viimeistään tässä vaiheessa paikalla ovat pääsuunnittelija, rakennesuunnittelija, lvi-suunnittelija, sähkösuunnittelija sekä geosuunnittelija. Suunnittelukokouksilla on tärkeä merkitys suunnittelijoiden näkemyksen yhteistämiselle ja kohteen erikoissuunnittelua vaativien asioiden läpikäymiselle.

#### **4.1 Suunnittelun kommunikointi**

Suunnittelijoiden välinen kanssakäyminen ja kommunikointi suunnittelun aikana on ensisijaisen tärkeää. Jos kommunikointi tapahtuu sähköpostitse, on jakelun oltava mahdollisimman laaja, ei vain kahden suunnittelijan välistä. Usein kaikki liittyy jollakin tasolla toisiinsa ja näin virheet sekä ristiriitaisuuden havaitaan nopeammin. Jakelussa on syytä olla mukana myös tilaajan puolelta suunnittelunohjauksesta vastaava henkilö. Jos projektiin on kiinnitetty jo tässä vaiheessa toteutusorganisaatioon kuuluvia henkilöitä, esimerkiksi vastaavamestari, olisi heidän myös hyvä olla mukana jakelussa.

Suunnitelmien ristiriitaisuudet johtuvat yleensä liian vähäisestä kommunikaatiosta suunnittelijoiden välillä. Ehkä tulevaisuudessa tämä korjaantuu mallintamisen avulla, kun on vain yksi "piirustus" eli malli, jota työstetään. Virheiden havaitseminen on helpompaa, kun kohteen näkee jo suunnittelupöydällä visuaalisesti valmiina.

## 5 Asuntorakentamisen ja tilavarausten ongelmatapauksia

Asuntosuunnittelussa ja rakennussuunnittelussa yleisemminkin ilmenee tapauskohtaisesti erilaisia ongelmia, jotka johtuvat muun muassa kireistä aikatauluista. Suunnittelun lähtökohtina toimivat toisaalta yleiset rakentamismääräykset, toisaalta hankekohtaiset erityistoiveet ja olosuhderajoitteet.

### 5.1 Märkätilat, suunnittelun lähtökohdat

Kylpyhuoneen tarkastelu otettiin toiseksi osaksi työtä suunnitelmakatselmuslistan lisäksi. Märkätilan tarkastelussa keskitytään kuitenkin pääsääntöisesti tilavarauksiin ja tilaratkaisuihin, kalustettavuuden ja käytön kannalta.

Kylpyhuone on peseytymiseen tarkoitettu huonetila, jossa on kylpyamme tai suihkutila. Kylpyhuone voi sisältää myös wc-tilan. Liikkumisesteisten huomioon ottaminen edellyttää riittävää tilavarausta pyörätuolin käytölle. (RT 93-10932, 2.)

Märkätilojen vedenpoisto ja rakenteet on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei vettä pääse valumaan tai siirtymään kapillaarivirtauksena ympäröiviin rakenteisiin ja huonetiloihin. Jos rakenteeseen pääsee kosteutta, sen on voitava poistua aiheuttamatta vaurioita rakenteelle. Märkätilojen lattioihin ja seiniin tehdään aina vedeneristys. (RT 84-10759, 2.)

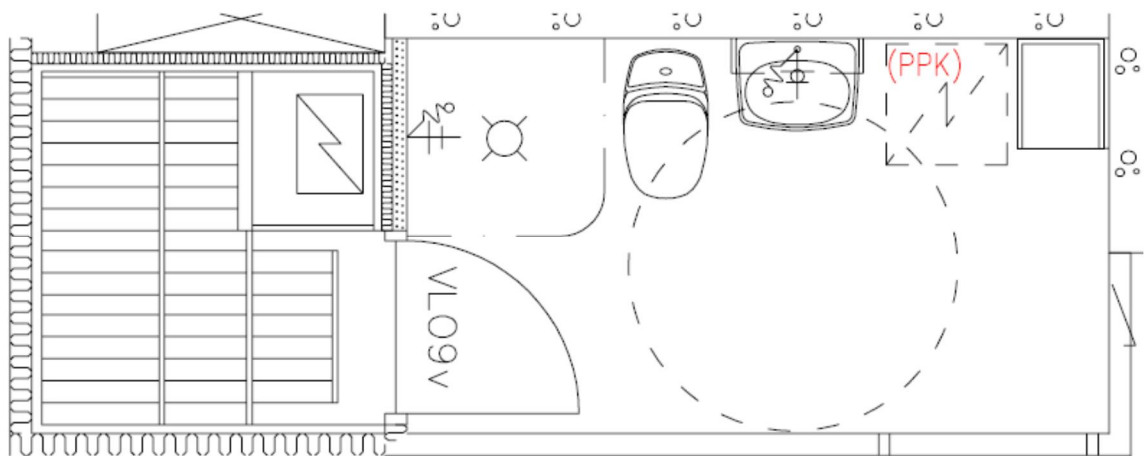
Märkätilojen riittävä ilmanvaihto on edellytys rakenteiden kunnossapysymiselle. Riittävästä korvausilman saannista tulee huolehtia. Märkätiloissa on oltava jatkuvatoiminen ja riittävän tehokas ilmanvaihto, joka kuivattaa kastuneet pinnat nopeasti ja kattavasti. Erityistä huomiota tulee kiinnittää korvausilmareittien toimivuuteen. Tiloissa, joissa on pesukone, tulee olla lattiakaivo. (RT 84-10759, 2.)

Ongelmia voivat tuottaa pitkänmalliset kylpyhuoneet, jotka on suunniteltu yhdellä kaivolla. Näissä ongelmalliseksi muodostuvat kaadot. Kaadon tulee olla vähintään 1:100 ja suihkun lähistöllä vähintään 1:50. Kuitenkin suositeltava vähimmäiskaato kylpyhuoneissa on 1:80. Lattiakaivo sijoitetaan pääsääntöisesti vesirasitetuimmalle alueelle. Pitkänmallisessa kylpyhuoneessa kaadot voivat

olla jo laskennallisesti mahdottomuus. Toisen lattiakaivon lisääminen märkätilaan on tällöin ainoa vaihtoehto. Lähtökohtaisesti pitäisi kylpyhuoneet suunnitella niin, etteivät kaadot mene niin tiukoille, että niiden tekeminen on käytännössä mahdotonta. Lattiakaivon lisääminen tuo lisää kustannuksia ja kertaantuu, jos saman tyyppisiä asuntoja on useita. Aina olisi parempi, jos kylpyhuone suunniteltaisiin sen malliseksi, ettei tällaista ongelmaa pääse syntymään. Liian vähäiset kaadot näkyvät veden karkailuna sille kuulumattomiin paikkoihin. Jos oleillaan pitkään suihkussa, vesi pääsee valumaan pidemmälle kaivosta eikä välttämättä enää palaa kaivolle vaan jää seisomaan kylpyhuoneen lattialle.

Kaatoihin liittyen myöskään wc-istuinta ei saisi sijoittaa liian kauas hormista. Horminvalmistajan (Elpotek) suositus on, että wc-istuimen saa sijoittaa maksimissaan kolmen metrin päähän hormista, jotta putkituksille riittää varmasti kaato. (Nurmiranta 2013.)

Kylpyhuoneen kalusteita sijoitettaessa suunnitelmiin on syytä huomioida niille järkevä järjestys. Wc-istuinta ei ole hyvä sijoittaa aivan suihkun viereen, koska istuin tarvitsee tasaisen alustan ollakseen suorassa. Suihkun lähellä on taas syytä olla vähintään vaatimuksien mukaiset kaadot, jotta vesi ei jää kylpyhuoneen lattialle, vaan valuu kaivoon. Kun suihku ja wc-istuin ovat vierekkäin, on vaarana veden seisautuminen wc-istuimen lähistölle. Tämän mallinen kylpyhuone on kuvassa 2.



Kuva 3. Vaikeasti toteutettava kylpyhuone. (Suunnittelija 1 2010.)



Tilatarpeen määrittämisessä on otettava huomioon toiminnan tarvitsema tila sekä mahdollisen kalusteen, sen käytön ja huollon tarvitsemat tilat. Kalusteiden mitat vaihtelevat käyttötarkoituksen ja käytettävissä olevan tilan mukaan, mutta tilojen kalustettavuutta tutkittaessa käytetään yleensä keskimääräisiä mittoja. (RT 93-10932, 2.)

Märkätilat, kuten suihku- ja kylpyhuoneet sekä saunan pesutilat varustetaan lattiakaivoilla. Erilliset wc-tilat ovat yleensä lattiakaivottomia kuivia tiloja. Märkätilojen koneiden liitännät selvitetään tapauskohtaisesti. Lattialämmitys lisää kylpyhuoneiden käyttömukavuutta, mutta ei korvaa vedeneristystä. (RT 93-10932, 8.)

## **5.2 Mallinnus kylpyhuoneen mitoituksen ja tilavarausten tukena**

Kiinteistöjen ja rakennuksien mallinnuksen tavoite on suunnittelun ja rakentamisen laadun, tehokkuuden, turvallisuuden ja kestävä kehityksen mukaisen hankke- ja elinkaari-prosessin tukeminen. Tietomalleja hyödynnetään koko rakennusprojektin jälkeenkin käytön ja ylläpidon aikana. (Henttinen 2012, 5.)

Tietomallit mahdollistavat muun muassa:

- investointipäätöksiä tuen, vertailemalla ratkaisujen toimivuutta, laajuutta ja kustannuksia
- energia-, ympäristö- ja elinkaarianalyysit ratkaisujen vertailua, suunnittelua ja ylläpidon tavoiteseuranta varten
- suunnitelmien havainnollistamisen ja rakennettavuuden analysoimisen
- laadunvarmistuksen, tiedonsiirron parantamisen ja suunnitteluprosessin tehostamisen
- rakennushankkeiden tietojen hyödyntämisen käytön ja ylläpidon aikaisissa toiminnoissa (Henttinen 2012, 5).

Mallintamista hyödynnetään määrälaskennassa sekä tilatarpeiden määrittämisessä. Lisäksi asiakaskohtaamisessa ja muutostöiden esittämisessä 3d-mallista saa suuren edun. Asiakas on harvemmin rakennustekniikan ammattilainen eikä välttämättä hahmota kaikkia asioita perinteisistä leikkauspiirustuksista ja pohja-

piirustuksista riittävän hyvin, niin että saisi selvän käsityksen tilasta/huoneistosta.

Jos kohteen kaikki suunnittelijat käyttävät mallinnusta, pystytään suunnitelmia asettamaan päällekkäin ja näin vähentämään ristiriitaisien suunnitelmien riskiä.

Tietomallien yhdistäminen on tarpeen, jotta voidaan tarkastella eri suunnittelu-alojen malleja samassa ohjelmistossa ja tutkia mallien yhteensopivuutta. Tästä on suurta apua suunnittelun ohjauksessa. Useat, perinteisesti vasta työmaalla havaittavat pulmat voidaan löytää jo suunnitteluvaiheessa. Yhdistetystä mallista on apua työmaalla, kun mallin avulla voidaan havainnollistaa hankalat paikat ja tehdyt suunnitteluratkaisut. (Kulusjärvi 2012, 17.)

Mallintamisen avulla voidaan välittää merkittävästi enemmän ja laadukkaampaa tietoa osapuolien välillä kuin perinteisillä dokumenteilla. Tietoja hyödyntämällä suunnitteluprosessi tehostuu ja väärin tulkintojen mahdollisuudet pienenevät. (Kulusjärvi 2012, 7.)

Mallintamisen tuomaa lisäarvoa tilaajalle ovat seuraavat:

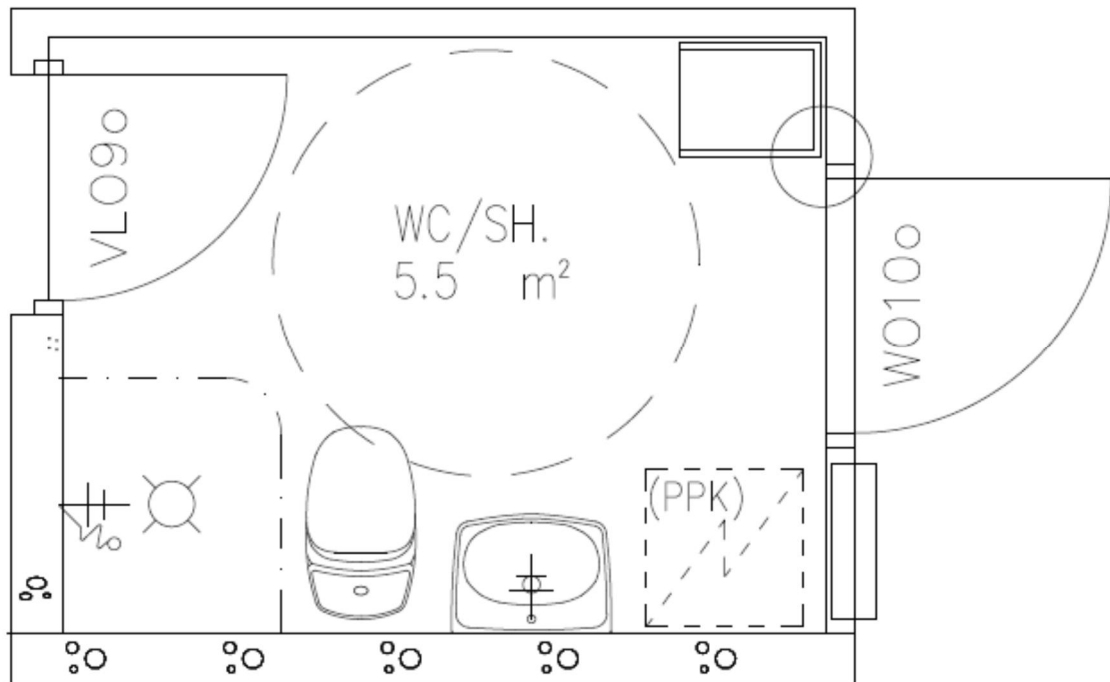
- määrätiedot määrälaskentaan
- suunnittelijoiden Cad-mallin pohjalta muodostetaan 3d-malli
- 3d-malli työmaasuunnitelmaa tehtäessä
- asiakaskontaktissa havainnollistava työkalu
- suunnitelmien vertaileminen päällekkäin, ristiin vertailu/ yhteensovittaminen.

Kylpyhuoneiden tarkastelussa esille nousseet kaatolattioiden ongelmat eivät ratkea kokonaan mallintamallaan. Kaatoja ei pääsääntöisesti mallinneta. Jos laatta on kalteva, mallinnetaan se ArchiCADissa katolla tai muunne-työkalulla ja sen jälkeen elementin luokitus vaihdetaan elementin asetuksista laataksi, jolloin tieto on oikein IFC-käännöksessä. (Nylander 2012.)

Ohjelmalla ei siis päästä helposti tarkastelemaan kaatoja kylpyhuoneessa. Toisaalta laatan sisään voidaan mallintaa putket ja viemärit oikean kokoisena. Tämä antaa jo osviittaa suuntaan jos toiseen. Saman asian havaitsee myös nor-

maalista paperitulosteesta tai kaksiulotteisesta Autocad-piirustuksesta, kun tarkastelee, kuinka pitkäksi välimatkat kylpyhuoneen sisällä kasvavat. Tästä voidaan laskea, ovatko kaadot mahdollisia, kun tiedetään laatan paksuus.

Suurempi etu mallintamisella on kalustettavuudessa sekä tilavarausten tarkastelussa. Voidaan käyttää toimittajan kalusteita, jotka ovat juuri suunnittelukohteeseen tarkoitettuja. Edellytyksenä tietenkin on, että kaluste/varustetoimittaja on mallintanut tuotteensa objekteiksi. Useat suurimmat toimijat ovat näin tehneet ja vaikka suunniteltavan kohteen kalusteita ei olisi mallinnettu objekteiksi, voidaan käyttää muita mallinnettuja kalusteita ja muuttaa näiden kokoa vastaamaan kohteeseen tulevien kalusteiden kokoa. Näin saadaan tarkasteltua, mahtuvatko kalusteet niille suunnitelluille paikoille ja saadaan mallinnettua pienemmätkin yksityiskohdat tarkemmin, kuten esimerkiksi listat. Autocad-suunnitelmissa kalusteet on yleensä sijoitettu alkamaan aivan seinän reunasta tai siitä kohtaa, johon seinä loppuu. Tällöin ei ole huomioitu listan vaatimaa tilaa ja voi käydä niin, ettei kaluste mahdu paikoilleen. Oheinen tilanne on esitetty kuvassa 3, ja ongelmakohta on ympyröity kuvassa oven vieressä. Ongelma on esitetty myös ArchiCADilla mallinnetussa kuvassa 4.



Kuva 4. Kohde 2:n kylpyhuone. (Suunnittelija 1 2010.)

Samaisessa kylpyhuoneessa tulee ongelmaksi myös wc-paperirullatelineen sijoittaminen. Mallintaessa olisi havaittu, että telineelle ei ole paikkaa kyseisessä kylpyhuoneessa. Edellytyksenä tälle tietenkin on, että suunnittelija on muistanut sen suunnitelmiin sisällyttää.

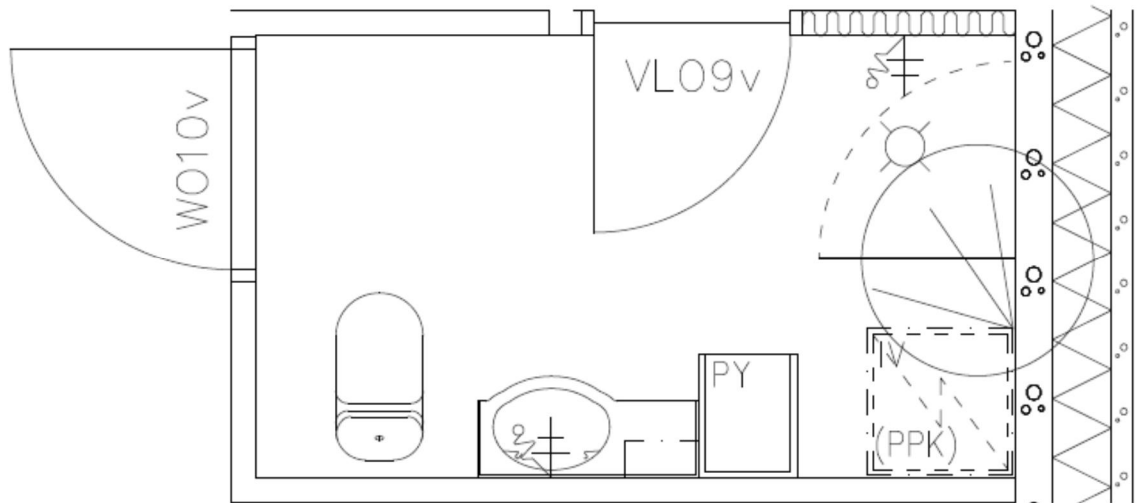


Kuva 5. Mallinnuskuva Kohde 2:n kylpyhuoneesta.



Kuva 6. Mallinnuskuva Kohde 2:n kylpyhuoneesta.

Mallintaminen on hyödyksi, kun tarkastellaan tarkasti ja yksityiskohtaisesti mahdollisia tilanteita. Kuvassa 7 on toinen esimerkki mitoituksesta. IV-koneen luukun pitää päästä aukeamaan 90 astetta, jotta tarvittavat huoltotoimenpiteet saadaan tehtyä. Kuvan 7 tapauksessa on kääntyvä suihkuseinä, joka kääntyy pois iv-koneen aukeavan luukun tieltä. Suunnittelija ei ole kuitenkaan ottanut huomioon, että kääntyvän suihkuseinän saranat ovat kiinni teräskiskossa, joka kiinnitetään seinään. Kiinnitys ja kisko vievät sen verran tilaa, että iv-koneen luukku ei mahdu aukeamaan tarpeeksi. Myöskään ilmanvaihtokoneen luukun kätisyyden vaihto ei ole mahdollista.



Kuva 7. Kohde 1. (Suunnittelija 1 2012.)



Kuva 8. Mallinnuskuva Kohde 1:n kylpyhuoneesta.

## 6 Työkalun kokoaminen ja haastattelut

Työkaluun tarvittavia tärkeimpiä asioita käytiin tilaajan ohjaajan kanssa läpi opinnäytetyön alkuvaiheessa. Listalle on tavoitteena saada poimittua ja löydettyä oleelliset asiat. Itsestäänselvyydet sekä liian pikkutarkat asiat jätetään ulkopuolelle. Tärkein tavoite oli kuitenkin, että työkalusta tulee ”kevyt” ja käytettävä. Monen sivun pituinen, jokaisen asian huomioiva lista, ei ollut tavoitteena. Jokainen kohde/hanke on omanlaisensa, ja asiat, jotka ovat erittäin tärkeitä yhdessä hankkeessa, voivat olla toisessa hankkeessa täysin turhia.

Ensimmäisiä pohdittavaksi tulleita asioita oli, millä ohjelmalla lähdetään työkalua tekemään. Olisi hyvä, että se olisi täydennettävissä suoraan tietokoneelle suunnitelmakatselmuksen yhteydessä, eikä selkeästä paperitulosteestakaan olisi haittaa. Aluksi listasta oli tarkoitus tehdä Excel-pohjainen, mutta lopulta päädyttiin toteuttamaan työkalun Planet-ohjelmalla. Tähän päädyttiin, koska tilaajan toiveessa oli, että listassa on piirustuksen nimi, jonka alta saadaan tarkemmat tiedot esiin. Excelillä tämä olisi ollut haastava toteutettava, mutta Planet-ohjelmassa ominaisuus löytyy suoraan.

Työkalun päärunko muistuttaa hyvin paljon piirustusluetteloa. Pääkohtien alta tulee esiin tarkemmat kohdat. On paljon käyttäjästä kiinni, miten tarkasti hän haluaa listauksen mukaan edetä. On olemassa suunnitelmakatselmukslomakkeita, joissa on vain piirustusluettelosta löytyvät nimikkeet. Tällaisella listalla tarkastetaan vain, onko piirustukset tehty, tarkemmin sisältöön katsomatta/puuttumatta. Tämän opinnäytetyön tuloksena syntyvä työkalu mahdollistaa hieman tarkemmat tarkastelun kuin pelkästään sen, että piirustus on tehty ja toimitettu tilaajalle. Tarkoituksena oli, että listaukseen lisätään myös muutamia muistutuksia, jotta tulee vielä tarkastettua, että kaikki suunnitellut asiat on viety piirustuksiin.

Työkalun olisi hyvä olla käytössä jo ensimmäisestä suunnittelukokouksesta eteenpäin. Koska tarkastettavat asiat ovat yleensä kohdekohtaisia, on työkalussa on varattu tilaa muistiinpanoille. Kun tätä käyttää alustana koko suunnittelu-prosessin alusta loppuun asti, tulee kaikki esille tulleet muutokset ja asiat var-

masti saatettua tuotantopiirustuksiin. Tämä edellyttää, että alustaan kirjataan aina muistiin ongelmakohdat.

Opinnäytetyön tekemisen ohella tuli esille, että suunnitelmakatselmusvaiheessa ei voida enää tehdä kovin suuria muutoksia. Useasti suunnitteluvaiheessa on tiukka aikataulu ja tuotanto tulisi aloittaa mahdollisimman nopeasti. Tällöin suunnitelmakatselmus pidetään lähellä rakentamisen aloitusta, mikä ei anna aikaa suuremmille muutoksille. Toisin sanoen tarkastettavien asioiden on oltava järkeviä hankkeen etenemisen kannalta. Suuret linjaukset ja ratkaisut pitää olla tässä vaiheessa jo suoritettu, ja yleensä ne ovat melko hankekohtaisia, jolloin niiden saaminen työkaluun on haastavaa. Jos tässä vaiheessa kirjataan kaikki mahdolliset vaihtoehdot listaukseen, työkalusta tulee sekava ja epäkäytännöllinen. Suunnitelmakatselmukseen tuleva listaus ei toimi orjallisesti noudattamalla, vaan sitä pitää käyttää työkaluna, jolloin sitä täydennetään hankkeen suunnitteluvaiheen edetessä ja siihen tehdään tarvittavat muistiinpanot. Listaus antaa siis rungon normaaliin omaperusteiseen kerrostalohankkeen suunnitelmien tarkastamiseen.

## **6.1 Haastattelut**

Haastatteluja suoritettiin kahdessa osassa opinnäytetyön aikana. Ensimmäisissä haastatteluissa kartoitettiin aihetta ja selvitettiin, mihin asioihin kannattaisi lähteä tarkemmin syventymään. Niissä käytiin yleisellä tasolla läpi joitakin ongelma-kohtia. Ensimmäiseen haastatteluun ei ollut tehty varsinaista kysymyslistaa, joka olisi ollut hyvä olla valmiina, jotta aiheesta olisi pysytty tarkemmin. Tämä taas olisi helpottanut ja nopeuttanut kirjoitusprosessin aloittamista. Haastattelussa nousivat esille rakennussuunnittelijoiden tiukat aikataulut ja vähäinen yhteistyö muiden hankkeen suunnittelijoiden kanssa. Ristiriitaisuudet suunnitelmien välillä ovat yleisimpiä virheitä. Myös sovittujen muutoksien vieminen suunnitelmiin oli ollut ongelmana. Tämä johtunee suuresta määrästä muutoksia, jolloin jokin asia jää helposti huomioimatta suunnitelmissa.

Haastattelun toiseen vaiheeseen oli kysymykset valmisteltu etukäteen, ja näin päästiin käymään läpi juuri aiheeseen liittyviä asioita. Kun kysymykset olivat valmiina, oli helpompi pysyä aiheesta ja haastattelu eteni johdonmukaisesti.



Haastattelut suoritettiin As Oy Kohde 1 liittyen. Kohteen tiukasta kylpyhuoneen mitoituksesta ovat esimerkkeinä kuvat 7 ja 8.

Haastattelun tarkoituksena oli saada selville, miten toteutusorganisaatio osallistui suunnitteluvaiheeseen ja mitkä olivat sen näkemykset tuotannon suunnitteluvaiheesta. Haastattelun kohteeksi valitsin toteutusorganisaatioon kuuluvan henkilön, koska hän on se, joka joutuu konkreettisesti tekemisiin suunnitelmissa mahdollisesti olevien puutteiden kanssa. Kuten aiemmin työssä havaittiin, tiedonkulku on ongelma ja haastattelulla saatiin ensikäden tietoa henkilöltä, joka on joutunut painimaan suunnittelusta aiheutuvien ongelmien kanssa työmaalla.

Haastattelussa kartoitettiin, millä tavalla haastateltava oli osallistunut rakennussuunnitteluvaiheeseen, mitä olisi voitu tehdä toisin ja mikä taas onnistui hyvin. Hankkeelle oli varattu hyvin aikaa suunnitteluvaiheeseen, joten kiireestä johtuvia ongelmia ei ollut. Osa hankinnoista tehtiin jopa liian aikaisin, ennen kuin piirustuksia oli käyty isommalla porukalla läpi. Osa hankinnoista tehtiin puutteellisilla suunnitelmilla, mistä aiheutui lisäkuluja.

Haastateltava osallistui suunnitelmien läpikäymiseen ja tarkastamiseen. Hän havaitsi muutamia turvallisuuden liittyviä puutteita sekä rakenteellisia puutteita, jotka korjattiin suunnitelmiin. Haastateltava ei ollut mukana suunnitelmakatselmuksessa, jossa oli suunnittelijat mukana. Hän osallistui kuitenkin suunnitelmien valmiutta käsittelevään kokoukseen. Tämän ajankohta oli hieman myöhäinen, maanrakennustyöt olivat jo tällöin käynnissä. Parannettavana asiana tuli esille, että suunnitelmakatselmuksiin on varattava reilusti aikaa. Kun tarkastetaan suuremmalla porukalla kohteen kaikkia suunnitelmia, syntyy ideoita ja keskustelua, mikä vie aikaa. Suunnitelmien tarkastamista käsitteleviä kokouksia voisi pitää jo ennen kuin suunnitelmien pitäisi olla valmiit. Tällöin mahdollisesti havaittaisiin virheitä aikaisemmin, ja ne huomioitaisiin sopimuksissa ja tilauksissa. Yleisesti tuli esille, että hankkeen toteutusorganisaatio saisi olla nimettynä aikaisemmassa vaiheessa ja sen tulisi osallistua aktiivisemmin rakennussuunnitteluvaiheeseen.

Haastattelun lopussa oli kysymys pääsuunnittelijasta ja hänen tehtävistään. Hankkeessa oli nimettynä pääsuunnittelija. Tämä ei kuitenkaan näkynyt mis-

sään vaiheessa kovin selvästi. Tärkeänä asiana haastateltava piti varauspiirustuksien kierrättämistä. Tämä kuuluu pääsuunnittelijalle ja hyvin hoidettuna suunnitelmien ristiriitaisuudet saadaan vähäisiksi. Hankkeen pääsuunnittelija oli hoitanut omat suunnitelmansa hyvin, mutta muuten ei ollut ottanut kovin isoa roolia pääsuunnittelijana.

## **7 Lopputulos**

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tarkastuslista YIT Rakennus Oy:lle suunnitteluvaiheen suunnitelmakatselmukseen. Työssä tarkasteltiin suunnitelmia ja suunnittelun etenemistä sekä suoritettiin asiantuntijahaastatteluja työmaan toimihenkilöille. Työn teoriaosassa on keskitytty asuntosuunnittelun ja rakennushankkeen suunnitteluvaiheen suunnitteluun. Erityisesti on tarkasteltu kylpyhuoneiden tilavarauksia ja käytettävyyttä. Tilaajan toiveissa oli, että mallintamisella olisi saatu tarkasteltua kylpyhuoneiden kaatolattioita, mikä osoittautui haastavaksi. Kaatoja ei yleisesti mallinneta suunnitelmiin. Tilavarauksien ja kalustettavuuden tarkastelemiseen se on taas erittäin hyvä työkalu.

Työn lopputuloksena syntyi tarkastuslista suunnitelmakatselmusvaiheeseen, joka on hyödynnettävissä myös aiemmissa suunnitteluvaiheissa. Listan tekemisen haastetta toi oikeiden asioiden valinta työkaluun. Jokainen rakennuskohde on erilainen ja näin suunnitelmien tarkastuslistaan on mahdotonta saada jokaiseen kohteeseen soveltuvaa luetteloa. Työkalu antaa käyttäjälleen hyvän alustan, jolle seurata suunnitelmien ja suunnittelun etenemistä sekä valmiutta.

Työkalun käytettävyyks olisi ollut varmasti parempi, jos se olisi toteutettu jollakin muulla ohjelmalla kuin Planetilla. Planet on tehty alun perin aikataulujen tekemiseen, mutta siitä löytyi tarvittavat toiminnot, joilla oli helppo työstää suunnitelmakatselmuslistaa. Aluksi oli suunnitelmissa, että tarkastuslista olisi toteutettu Excel-ohjelmalla, mutta tähän eivät opinnäytetyön tekijän taidot riittänyt.

Työn yhtenä osana olivat asiantuntijahaastattelut. Ensimmäisissä haastatteluisa rajattiin aihetta, ja toisissa haastatteluissa käytiin läpi rakennussuunnittelun ja suunnitelmien tarkastamiseen liittyviä ongelmia. Työn aikana nousi esiin muutamia asioita, jotka tulivat esille myös haastatteluissa. Suunnittelijoiden se-

kä myös koko hankkeeseen osallistuvan organisaation kommunikointi on liian vähäistä tai siinä esiintyy muunlaisia ongelmia ja katkoksia. Tämä johtaa usein suunnitelmien ristiriitaisuuksiin, joka oli eniten vaivaa aiheuttava ongelma. Toinen toistuvasti suunnitelmissa esiintynyt ongelma oli liian tiukka mitoitus. Tilavaarauksissa ei oltu aina huomioitu objektin käyttöön, avautumiseen tai liitokseen vaadittavaa tilaa. Tämä johtuu varmasti osittain myös tilaajan halusta hyödyntää jokainen hyödynnettävissä oleva neliö.

## **Kuvat**

Kuva 1. Rakennushankkeen osapuolet ja tehtäväjako (RT 13-10860, 3), s.9

Kuva 2. Tuotantosunnitteluvaiheen aikataulukaavio, s.13

Kuva 3. Vaikeasti toteutettava kylpyhuone. (Suunnittelija 1 2010.), s.16

Kuva 4. Kohde 2:n kylpyhuone. (Suunnittelija 1 2010.), s.19

Kuva 5. Mallinnuskuva Kohde 2:n kylpyhuoneesta, s.20

Kuva 6. Mallinnuskuva Kohde 2:n kylpyhuoneesta, s.21

Kuva 7. Kohde 1. (Suunnittelija 1 2012), s.22

Kuva 8. Mallinnuskuva Kohde 1:n kylpyhuoneesta, s.22

## Lähteet

G1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Asuntosuunnittelu. Määräykset ja ohjeet 2005. Ympäristöministeriön asetus asuntosuunnittelusta. <http://www.finlex.fi/data/normit/28204-G1su2005.pdf>. Luettu 17.4.2013.

Henttinen, T. 2012. Osa 1. Yleinen osuus. Yleiset tietomallivaatimukset. [http://files.kotisivukone.com/buildingsmart.kotisivukone.com/YTV2012/ytv2012\\_osa\\_1\\_yleinen\\_osuus.pdf](http://files.kotisivukone.com/buildingsmart.kotisivukone.com/YTV2012/ytv2012_osa_1_yleinen_osuus.pdf). Luettu 15.3.2013

Kulusjärvi, H. 2012. Osa 6. Laadunvarmistus. Yleiset tietomallivaatimukset. [http://files.kotisivukone.com/buildingsmart.kotisivukone.com/YTV2012/ytv2012\\_osa\\_6\\_laadunvarmistus.pdf](http://files.kotisivukone.com/buildingsmart.kotisivukone.com/YTV2012/ytv2012_osa_6_laadunvarmistus.pdf). Luettu 18.3.2013

Nurmiranta, J. 2013. Epotekin myyntipäällikön haastattelu 12.3.2013

Nylander, J. 2012. ArchiCAD ja YTV 2012. <http://www.archimad.fi/?p=1669>. Luettu 1.4.2013

Pirinen, J. 1999. Hyvän rakentamistavan mukainen pientalojen kosteuden hallinta eri vuosikymmeninä. Lisensiaatintutkimus. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu.

RT 13-10860. 2005. Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa. Helsinki: Rakennustietosäätiö.

RT 84-10759. 2001. Märkätilojen rakenteet. Helsinki: Rakennustietosäätiö.

RT 93-10923. 2008. Asuntosuunnittelu. Yleistä. Helsinki: Rakennustietosäätiö.

RT 93-10924. 2008. Asuntosuunnittelu. Irtokalusteiden tilantarve. Helsinki: Rakennustietosäätiö.

Suunnittelija 1. 2010. Kohde 2:n arkkitehtisuunnitelmat. Mikkeli: Arkkitehtitoimisto.

Suunnittelija 1. 2012. Kohde 1. Mikkeli: Arkkitehtitoimisto.

## Liite 1. Haastattelu

Haastattelija: Teemu Komi

Aika: 10.4.2013 klo: 14:00- 15:00

Haastattelun tavoitteena oli saada toteutusorganisaation näkemys rakennussuunnitteluvaiheesta.

Mitä asioita tässä vaiheessa hanketta tulisi käsitellä ja mihin keskittyä.

Osallistuitko hankkeen suunnittelu prosessiin? Kyllä/Ei

Millä tavalla?

Mitä parannettavaa?

Olitko mukana suunnitelmakatselmuksessa? Kyllä/Ei

Mitä asioita tulisi ottaa huomioon?

Mikä olisi hyvä ajankohta?

Oliko hankkeen suunnitteluvaihe onnistunut? Kyllä/Ei

Mikä onnistui hyvin?

Missä olisi kehittämistä?

Oliko hankkeella pääsuunnittelija? Kyllä/Ei

Miten näkyi hankkeessa?

Miten olisi pitänyt näkyä?