



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# RAKENNUSHANKKEEN SUUNNITTELUN KE- HITTÄMINEN

Helka Korhonen

Opinnäytetyö  
Joulukuu 2018  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennustuotanto



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotanto

KORHONEN, HELKA:  
Rakennushankkeen suunnittelun kehittäminen

Opinnäytetyö 26 sivua, joista liitteitä 2 sivua  
Joulukuu 2018

---

Opinnäytetyön lähtökohtana oli kehittää Trendikoti Oy:n suunnittelutyöprosessia, joka on yrityksen nopean kasvun myötä jäänyt hieman puutteelliseksi. Tarkoituksena oli selvittää kaikki pientalon rakennusprosessin eri vaiheet sekä työmaan etenemisen kannalta tärkeät suunnitelmat. Työn teoriaosuudessa perehdyttiin myös tilaajayrityksen käyttämään Talosofta-toiminnanohjausjärjestelmään sekä selvitettiin sen mahdollisuuksia olla osana suunnitteluprosessin suunnitelmien tilaamisen sekä tekemisen hallinnointia.

Työn tavoitteiden toteutumiseksi laadittiin omakotitalohankkeen karkea aikataulu, johon liitettiin myös suunnitelmien tilaaminen sekä valmiiden suunnitelmien tarpeen ajankohta. Tätä voidaan jatkossa hyödyntää suunnitelmien tilaamisen sekä tekemisen aikatauluttamisessa. Rakennushankkeiden yksilöllisyys toi haasteita skaalautuvan työkalun suunnitteluun sekä kehittämiseen.

Työmaan etenemisen kannalta on tärkeää, että suunnitelmat ovat valmiina hyvissä ajoin ennen kuin niitä tarvitaan työmaalla. Tämä ehkäisee myös kiirettä, joka saattaa valitettavasti vaikuttaa suunnitelmien laatuun. Suunnitelmien tarkka aikataulutus sekä laatu edesauttaa kohteen valmistumista ajallaan. Näin varmistutaan myös siitä, että asiakas saa tilaamansa omakotitalon käyttöönsä sovittuna ajankohtana sekä laadukkaasti toteutettuna.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Engineering  
Building Production

KORHONEN, HELKA:  
Development of Construction Project planning

Bachelor's thesis 26 pages, appendices 2 pages  
December 2018

---

The purpose of the thesis was to develop Tredikoti Oy's construction planning process. The process have to be updated as it has not been developed simultaneously with the growth of the company. The thesis was to identify the phases of the planning process and critical plans related to the construction realization of a family house construction project. Talosofta enterprise planning system was studied as well in the thesis to identify opportunities to connect it to management and scheduling of the planning process.

In order to achieve the targets, a master schedule for a family house construction project was drafted. In the schedule the ordering and target timing of the plans were recognized and pointed out. The master schedule can in the future be utilized for ordering and realization of the plans based on the project schedule within the company. During the thesis, some challenges were faced while targeting to a scalable, versatile tool, due to the uniqueness of the construction projects

From the progress point of view it is essential that the plans are ready for the construction site in good timing before the actual need. By right timing, unnecessary hurry and hazzle can be avoided and this is how quality results can be achieved, Timely planning and plans production as well as good quality provides the company with an ability to proceed with and complete the project right on time. For the customer this enables satisfaction by timely delivery and high quality end result.

---

Key words: planning process, enterprise resources planning, construction project scheduling

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Työn lähtökohta ja tavoitteet .....	5
1.2	Tilajayritys .....	6
2	TOIMINNAHOAJAUSJÄRJESTELMÄ .....	7
2.1	Toiminnanohjausjärjestelmä yleisesti.....	7
2.2	Toiminnanohjausjärjestelmän käytön hyödyt.....	8
2.3	Talosofta- toiminnanohjausjärjestelmä.....	9
2.4	Talosofta- toiminnanohjausjärjestelmän käyttö Trendikoti Oy:ssä .....	10
3	RAKENNUSHANKE .....	11
3.1	Rakennusprosessi.....	11
3.1.1	Myynti.....	12
3.1.2	Suunnittelu .....	13
3.1.3	Toteutus.....	13
3.1.4	Luovutus.....	15
3.2	Asiakirjojen hallinta.....	16
4	KEHITTÄMINEN.....	19
4.1	Nykytilanne.....	19
4.2	Tavoitetila .....	19
4.3	Kehitysideat .....	20
4.4	Malliaikataulu .....	21
5	POHDINTA.....	22
	LÄHTEET.....	23
	LIITTEET .....	25
	Liite 1. Pientalohankkeen malliaikataulu .....	25
	Liite 2. Suunnitelmien tilaaminen .....	26

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn lähtökohta ja tavoitteet

Opinnäytetyön lähtökohtana on kehittää Trendikoti Oy:n toimintamallia, joka on yrityksen nopean kasvun myötä jäänyt hieman jälkeen. Tällä hetkellä hankkeiden läpivienti on melko manuaalista. Jatkoa ja tulevaisuuden mahdollista kasvua ajatellen olisi hyvä, jos toimintaa saataisiin automatisoitua entistä enemmän. Näin ollen siitä saataisiin tehokkaampaa sekä myös inhimillisten virheiden mahdollisuus pienenisi.

Työn tavoitteena on kehittää sekä selkeyttää yrityksen suunnittelutyöprosessia ja selvittää yrityksessä käytettävän toiminnanohjausjärjestelmän mahdollisuuksia sekä kytkeä ne yhteen. Tavoitteena on, että hankkeeseen liittyvä dokumentaatio, esimerkiksi suunnitelmat, ovat oikeassa paikassa oikeaan aikaan, kaikkien niitä tarvitsevien käytettävissä. Sillä voidaan kehittää koko hankkeen ohjaamista: myynti- ja tarjoustyötä, aliurakoitsijoiden kilpailutusta, työmaan ohjaamista ja viimeisessä vaiheessa hankkeen tietojen arkistointia.

Teoriaosuudessa perehdytään toiminnanohjausjärjestelmien käyttöön sekä käytön mahdollistamiin asioihin sekä hyötyihin yleisellä tasolla. Teoriaosuudessa perehdytään myös Trendikoti Oy:n käyttämään Talosofta-toiminnanohjausjärjestelmään. Samalla selvitetään järjestelmän käytön mahdollisuuksia olla osana suunnittelutyöprosessia. Tarkoituksena on, että suunnittelutyön kehittämiseksi luotavat työkalut ovat mukautettavissa, vaikkakin kohteet ja hankkeiden sisällöt vaihtelevat paljon.

Työssä esitellään suosituksia Trendikoti Oy:lle hankkeiden ohjaamisen kehittämiseksi ja Talosofta -toiminnanohjausjärjestelmän käytön tehostamiseksi. Näillä suosituksilla pyritään yrityksen toiminnan laadun, aikatauluhallinnan ja kustannusten kehittämiseen. Opinnäytetyö toteutetaan tekijän omien havaintojen, haastatteluiden sekä netti- ja kirjallisuuslähteiden perusteella.

## 1.2 Tilaajayritys

Työn tilaajana toimii Trendikoti Oy, joka on vuonna 2003 perustettu uudisrakentamisen puolella toimiva perheyrittäjä. Yritys toimii pääosin Etelä-Suomen alueella ja työllistää tällä hetkellä noin 30 työntekijää. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2017 4,73 miljoonaa euroa, missä oli 41,9 prosentin kasvu vuodesta 2016. Yrityksen toiminta koostuu enimmäkseen omakotitalopaketeista, jotka räätälöidään ja toteutetaan yksilöllisesti asiakkaan toiveiden pohjalta. Asiakkaiden vaativimmatkin toiveet pyritään aina toteuttamaan. (Trendikoti.fi.)

Trendikoti on alun perin ollut nimeltään TL Sippola Oy ja nimi tuleekin suoraan perustajien nimistä, Tarja ja Lauri Sippola. Yrityksen nimi on kuitenkin selkeyttämiseksi vaihdettu Trendikoti Oy:ksi vuoden 2018 aikana. Alkuvaiheessa yritys työllisti toimitusjohtajan, Laurin lisäksi vain muutamia kirvesmiehiä ja yritys toimi aliurakoitsijana muille talotoimittajille talojen pystyttämiseksi. Vuoden 2005 aikana toteutettiin ensimmäinen oma seitsemän omakotitalon kokonaisuus Hämeenlinnan Hattulaan. (Trendikoti.fi.)

Tulevaisuudessa yritys tulee keskittymään enemmän myös yhtiömuotoisiin hankkeisiin. Yritys on kasvanut tasaisesti ja kasvaa edelleen. Tärkeintä yritykselle on kuitenkin säilyttää asema pidettynä talotoimittajana, joka rakentaa trendikkäitä sekä laadukkaita koteja. Trendikoti Oy:n tulevaisuuden suunnitelmiin kuuluu myös esimerkiksi puukerrostalon suunnittelu ja rakentaminen vuoteen 2020 mennessä. Toiminta tulee tulevaisuudessa laajentumaan enemmän myös Pirkanmaan sekä pääkaupunkiseudun suuntaan. (Trendikoti.fi.)

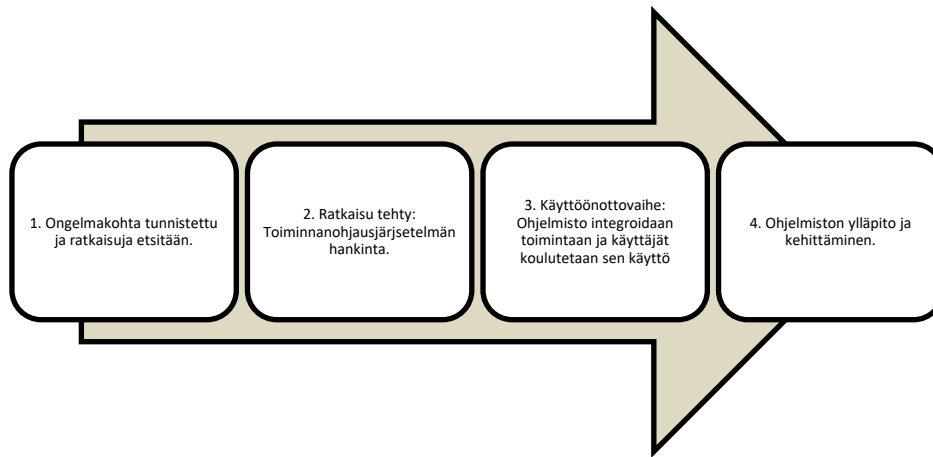
## 2 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ

Toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksen yhteinen tietojärjestelmä, joka tunnetaan myös nimellä ERP-järjestelmä. Sitä voidaan käyttää joko tietokoneeseen asennettuna tai verkkoselaimen kautta (Lehtinen 2011, 13). ERP-lyhenne tulee sanoista Enterprise Resource Planning, joka tarkoittaa suoraan suomennettuna yrityksen resurssien suunnittelua. ERP-järjestelmä auttaa yhdistämään yrityksen eri prosessit yhdeksi ja näin ollen auttaa kokonaisuuden hallinnassa. Usein markkinoilla oleva toiminnanohjausjärjestelmä on suunnattu tietylle toimialalle. (Räsänen 2016, 21.)

### 2.1 Toiminnanohjausjärjestelmä yleisesti

Toiminnanohjausjärjestelmän ytimenä on yksi yhteinen tietokanta, jota kaikki yrityksen eri toiminnot käyttävät. Tämä edellyttää, että järjestelmässä oleva tieto on oikeaa ja ajantasaista. Kun näin on, järjestelmä mahdollistaa tiedon läpinäkyvyyden. Toiminnanohjausjärjestelmää valitessa yrityksen tulee selvittää oman toiminnan kannalta tärkeät tavoitteet sekä toivotut toiminnot järjestelmälle. Näiden perusteella voidaan tehdä vertailua eri palveluntarjoajien kesken. (Logistiikanmaailma.fi.)

Yrityksen kannalta toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto on haastavaa, koska yrityksen toiminnan tulee voida jatkua ilman häiriötä. Hankinnan alkuvaiheessa tulee karottaa yrityksen liiketoiminnan edellytykset ja niiden pohjalta tarpeet hankittavalta järjestelmältä. Yritykselle hankittavan toiminnanohjausjärjestelmän valinta on tärkeää tehdä huolellisesti, koska niiden kattavuuden ja monipuolisuuden takia yrityskohtainen räätälöinti on usein haastavaa sekä kallista. Yrityskohtainen räätälöinti saattaa myös vaikeuttaa järjestelmän ylläpitoa, joten on tärkeää valita juuri oman yrityksen toiminnan kannalta sopivin toiminnanohjausjärjestelmä. (Määttä 2016, 14.) Ohjelmiston hankintaa ja käyttöönottoa on kuvattu vaihe vaiheelta kuviossa 1 (Määttä 2016, 15).



KUVIO 1. Toiminnanohjausjärjestelmän hankinnan vaiheet (Määttä 2016, muokattu)

## 2.2 Toiminnanohjausjärjestelmän käytön hyödyt

Toiminnanohjausjärjestelmää käyttämällä pystytään parantamaan toiminnan tehokkuutta, joka käsittää lähinnä taloudellisten ja toiminnallisten asioiden tehostamista. Tehokkuus toteutuu, kun informaatio tallentuu yhteiseen tietokantaan. Järjestelmän avulla pystytään myös kasvattamaan resurssien käyttöä. Parhaassa tapauksessa toiminnanohjausjärjestelmän käyttö lisää myös yrityksen kilpailukykyä. (Räsänen 2016, 21.)

Yhteinen tietokanta mahdollistaa esimerkiksi töiden päällekkäisyyden vähenemisen verrattuna tilanteeseen, jossa käytössä on useita eri tietokantoja sekä ohjelmistoja. Prosessi yksinkertaistuu, kun työmaalla ja toimistossa on saatavilla sama informaatio samanaikaisesti. Reaaliaikainen tiedonsiirto onkin yksi suurimmista hyödyistä toiminnanohjausjärjestelmän käytössä. (Räsänen 2016, 21.)

”Toiminnanohjausjärjestelmä on jo sinällään ja ainakin luo perustan myös digitalisaatoratkaisuille. Kun järjestelmään tallennetaan sekä suunnittelu-, että toteutustiedot, niitä voidaan analysoida ja siten kehittää toimintaa tulevaisuudessa. Rutiinitehtävien automatisointi tai käsittely ohjelmistoroboteilla eli boteilla on myös mahdollista rakentaa toiminnanohjausjärjestelmän tiedon pohjalle.” (Korhonen 2018, haastattelu.)



Alun perin ERP-järjestelmiä käyttivät lähinnä suuret kansainväliset yritykset, mutta nykyään markkinoilta löytyy paljon järjestelmiä myös pienempien yritysten tarpeisiin. Teknologia on mahdollistanut sen, että toiminnanohjausjärjestelmän hankkiminen ja käytön aloittamisen kynnyks on pienentynyt myös kustannusten osalta. (Lehtinen 2011, 23.)

### 2.3 Talosofta- toiminnanohjausjärjestelmä

Tilaaajayrityksen käyttämä Talosofta on myynnillinen toiminnanohjausjärjestelmä, joka mahdollistaa hankkeen organisoinnin myynnistä laskutukseen saakka. Järjestelmä tuottaa esimerkiksi hankkeen tarvittavat asiakirjat sekä aikataulurungot automaattisesti. (Talosofta.fi.) Talosofta toimii myyjän työkaluna jo esimerkiksi tarjouslaskentavaiheessa. Sopimuksen synnyttyä kauppa ja sen sisältö kirjataan järjestelmään. Tämän perusteella kohteelle laaditaan aikataulu.

Talosofta on Käyttösofta Oy:n kehittämä verkkopohjainen toiminnanohjausjärjestelmä, joka on suunnattu rakennus-, saneeraus-, sekä talotekniikan toimialoille. Järjestelmän verkkopohjaisuuden takia sen käyttö vaatii aina toimivan internetyhteyden. Käyttösoftalla on myös konealalle oma Konesofta-järjestelmä sekä näiden kahden lisäksi voidaan eri toimialoille räätälöidä Oma-softa-järjestelmä. (Määttä 2016, 18.)

Talosoftassa on viisi päätyökalua, joiden alta löytyy lisää toimintoja. Nämä yhden järjestelmän alta löytyvät eri toiminnot mahdollistavat tehokkaan kokonaisuuden.

Päätyökalut ovat:

1. Asiakkaat-työkalu toimii myyjän apuna kontaktien sekä asiakastietojen hallinnassa.
2. Myyntityökalun avulla voidaan tehdä tarjouksia ja luoda sopimus pohjia.
3. Asentaja-työkalun avulla voidaan hallinta rakennuskohteita esimerkiksi materiaalimenekin osalta. Tieto liikkuu helposti työmaan ja työmaan johdon välillä.
4. Tuntikirjaus-työkalu helpottaa palkanlaskentaa, koska työtunnit saadaan kirjattua helposti kaikki samaan paikkaan.
5. Laskutus-työkalulla laskut voidaan luoda esimerkiksi kustannuspaikkakohtaisesti. (Määttä 2016, 18.)

Talosoftan käytön aloittaminen ei vaadi suuria alkuinvestointeja sekä sen käyttöönotto on helppoa siihen valmiiksi ohjelmoitujen ominaisuuksien takia. Talosofta on suunniteltu yhteensopivaksi suurimman osan taloushallinnon järjestelmien kanssa, kuten esimerkiksi Talenomien, joka Trendikodillakin on palkanlaskennassa käytössä. (Talosofta.fi.)

#### **2.4 Talosofta- toiminnanohjausjärjestelmän käyttö Trendikoti Oy:ssä**

Talosofta- toiminnanohjausjärjestelmää hyödynnetään tällä hetkellä melko vähän sen koko kapasiteettiin nähden. Voidaan todeta, että Trendikoti Oy:ssä on toteutettu kuvio 1. mukaiset vaiheet 1. ja 2. Kehityspotentiaali liittyy vaiheisiin 3. ja 4.

Talosofta toimii tällä hetkellä lähinnä työmaan ja toimiston välisenä tiedonjakokanavana. Tämäkin on tärkeää, mutta kannattavaa olisi koko järjestelmän kapasiteetin hyödyntäminen. Tätä Talosoftan tiedonjako-ominaisuutta on alettu hyödyntämään kokonaisuudessaan vasta lähiaikoina, mutta jo lyhyen käytön aikana on huomattu sen toimivuus. Toimivuuden kannalta tulee suunnittelijoiden sekä yrityksen johdon olla tarkkana ja muistaa lisätä aina kaikkien kohteiden suunnitelmat järjestelmään.

Jokaisella työmaalla on järjestelmässä oma alusta, johon ladataan aina rakennuksen lupapiirrossarja, rakennesuunnitelmat sekä valokuvat. Järjestelmään ladataan aina suunnitelmien uusimmat versiot, joten ne saadaan työmaalle sähköisenä käyttöön reaaliaikaisesti. Tietyt työvaiheet, kuten esimerkiksi lattialämmityksen asennus dokumentoidaan työmaalla valokuvilla, jotka lisätään järjestelmään. Talosoftaan ladataan myös kaikkien työmaalle tilattavien materiaalien tilausvahvistukset. Dokumentointi toiminnanohjausjärjestelmään helpottaa selvittämään mahdollisen erimielisyyden ilmaantuessa asiakkaan ja yrityksen välillä.

Työntekijät kirjaavat tekemänsä työtunnit Talosoftan Asentaja-välilehdellä. Työtuntien kirjauksessa tunnit kirjataan tietylle työmaalle. Mahdollisuutena on lisätä kilometrit, ruokataulun pituus ja esimerkiksi kuvaus päivän työtehtävistä. Tämä tieto lähetetään suoraan Talenomille palkanlaskentaa varten.

### 3 RAKENNUSHANKE

Pientalon rakennushanke voidaan jakaa kolmeen pääalueeseen, suunnittelu-, hankinta- ja toteutusvaihe. Suunnitteluvaiheessa tehdään hankkeen kannalta keskeiset päätökset, mistä johtuen kustannusten suuruus määräytyy suurilta osin jo tässä vaiheessa. Kustannukset toteutuvat vasta myöhemmin hankkeen edetessä. Talon suunnittelun lisäksi on tärkeää myös toteutuksen sekä siihen liittyvien hankintojen suunnittelu. Lopputuotteen aikaansaamiseksi hankintakokonaisuudet jaetaan ja kilpailutetaan. Materiaali- ja palvelu-toimittajat kannattaa valita jo ennen rakentamisen aloittamista. Hankkeen toteutusvaihe sujuu aikataulullisesti paremmin hyvällä ennakkosuunnittelulla. (Pientalorakentajan perustieto 2009, 3.)

#### 3.1 Rakennusprosessi

Trendikoti Oy:n rakennusprosessin päävaiheet on kuvattu kuviossa 2. Prosessikuvaus on kehitetty tämän työn yhteydessä yritykseen ja sen toimintaan tutustumisen perusteella. Rakennusprosessi päävaiheet on valikoitu sen perusteella, että kyseisten tapahtumien vaihdoskohdassa on selkeä valinta- tai päätöspiste. Myynti alkaa, kun asiakaskontakti syntyy. Myynti päättyy kauppaan eli sopimukseen asiakkaan kanssa. Suunnitteluvaihe alkaa tästä tai yrityksen päätöksestä, jos yritys tekee oman päätöksen uudesta kohteesta. Varsinainen toteutus alkaa rakennusluvan tultua lainvoimaiseksi ja kun aloittamisen edellyttämät suunnitelmat ovat valmiina. Toteutusvaihe päättyy, kun rakennus luovutetaan asiakkaalle. Koko rakennusprosessi päättyy rakennusurakoitsijan takuuajan loppumiseen. Suunnittelu ja toteutus limittyvät osittain, eli rakennesuunnittelutyö jatkuu myös toteutusvaiheen aikana. Vaiheet on kuitenkin esitetty alla olevalla tavalla asian yksinkertaistamiseksi.



KUVIO 2. Rakennusprosessi Trendikoti Oy:ssä

Työn lähtökohtana oleva ongelma on osittain tämä suunnittelun ja toteutuksen limittyminen, koska se tuo haasteita suunnitelmien tilaamisen sekä tekemisen aikataulutukseen. Toteutusvaihe alkaa, kun perustuksia varten tarvittavat suunnitelmat ovat valmiina. Kaikki rakennusvaiheessa tarvittavat suunnitelmat tilataan tai tehdään viimeistään toteutusvaiheen aikana, mieluiten mahdollisuuksien mukaan jo ennen toteutusvaiheen alkamista. Yleensä Trendikodin rakentaman pientalon rakennusvaihe kestää noin 10 kuukautta. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnitelmien tekeminen sekä tilaaminen tulee olla hyvin aikataulullisesti järjestetty työmaan etenemisen kannalta.

### **3.1.1 Myynti**

Rakennushankkeeseen ryhdytään joko asiakkaan tai yrityksen tarpeesta saada ainutkertainen tulos (Koskenvesa 2011, 6). Ensimmäinen vaihe sisältää asiakkaan tarpeiden kartoittamisen, joka on koko suunnittelun ja kaupankäynnin lähtökohta. Näiden tarpeiden sekä alustavan arkkitehtisuunnittelun pohjalta käydään neuvottelua asiakkaan kanssa. Varsinainen rakennus- sekä rakennesuunnittelu alkaa, kun asiakas on hyväksynyt tarjouksen.

Yksityisasiakkaan kanssa sovitaan lähes aina urakkasopimus, joka tarkoittaa, että asiakas on sopimussuhteessa vain Trendikodin kanssa. Trendikoti solmii kohdekohtaisesti tarvittavien aliurakoitsijoiden kanssa aliurakointisopimukset. Yrityksille myytäessä urakka toteutetaan KVR-urakkana, myös tässä tapauksessa Trendikoti toimii pääurakoitsijana ja asiakasyritys on sopimussuhteessa vain pääurakoitsijan kanssa. Aliurakat sisältyvät kiinteähintaisena urakkasopimuksessa sovittuun urakkahintaan.

Urakan sisällöt vaihtelevat paljon kohdekohtaisesti. Asiakas voi halutessaan tilata yritykseltä kaiken sisältäen koko hankkeen toteutuksen. Sopimuksia voidaan myös räätälöidä, jolloin asiakas voi halutessaan myös itse osallistua rakentamiseen. Tällöin sopimuksessa saatetaan sopia vain esimerkiksi tavaratoimituksesta ja asiakas hoitaa itse toteuttamisen. Kaikissa tapauksissa Trendikoti huolehtii lähtökohtaisesti kaikkien tarvittavien rakennesuunnitelmien tilaamisesta sekä tekemisestä.

### 3.1.2 Suunnittelu

Rakennuksen ulkoasuun vaikuttaa asemakaavamääräykset tai esimerkiksi alueen rakennusjärjestys silloin, kun tontti sijaitsee asemakaava-alueella. Asemakaavalla säännellään yksityiskohtaisesti kunnan maankäyttöä sekä rakentamista. Rakennusjärjestyksellä täydennetään asemakaavamääräyksiä ja se voi sisältää yksityiskohtaisesti esimerkiksi aidan rakentamista koskevia säännöksiä. Näin saadaan yhdenmukainen määräys koko kunnan alueelle. (Hallberg, Haapanala, Koljonen, Ranta & Reinikainen 2015, 7.luku.) Näiden sekä asiakkaan tarpeiden, toiveiden ja toiveiden toteutettavuuden pohjalta laaditaan lupakuvasarja rakennusluvan hakemista varten.

Omakotitalopakettien rakennushanke lähtee käyntiin lupakuvien piirtämisellä. Lupapiirrossarja sisältää asemapiirroksen, julkisivupiirroksen, pohjapiirroksen sekä leikkauspiirroksen. Trendikoti huolehtii lupapiirrosten piirtämisestä, jos asiakkaalla ei ole tiedossa omaa arkkitehtiä. Lupapiirrosten perusteella rakennuslupaa haetaan melkein kaikilla paikkakunnilla sähköisesti Lupapiste.fi-palvelussa. Palveluun ladataan koko lupapiirrossarja sekä syötetään kaikki kohteen kannalta olennaiset tiedot. Lupapisteeseen lisätään tarvittaessa myös muita kaupungin tai kunnan rakennusvalvontaviranomaisten vaatimia asiakirjoja. Trendikoti auttaa asiakasta rakennuslupaprosessissa ja lupapisteessä voidaan valtuuttaa esimerkiksi kohteen arkkitehti ja rakennesuunnittelijat, jotta he voivat suoraan itse ladata kohteen suunnitelmat palveluun. Rakennuslupaa voi kuitenkin hakea vain rakennuspaikan haltija.

### 3.1.3 Toteutus

#### Perustusvaihe

Rakennuksen pohja- ja maarakenteet tulee suunnitella Eurokoodin sekä ympäristöministeriön asettamien vaatimusten mukaisesti. Asetuksen ensimmäisessä momentissa sanotaan, että rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee rakennusvalvontaviranomaisten niin vaatiessa esittää asetuksen vaatimusten täyttyminen. Kuntakohtaisessa rakennusjärjestyksessä saattaa olla myös määräyksiä koskien esimerkiksi tärkeitä pohjavesialueita, pilaantuneita maaperiä tai radonriskialueita. Ennen perustusten suunnittelua tulee rakennuspaikalle teettää pohjatutkimus, jonka tarkoituksena on selvittää esimerkiksi maaperän materiaali sekä kantavuus. Pohjatutkimuksen perusteella laaditaan perustamistapalausunto,

jota rakennesuunnittelija hyödyntää perustuksia suunnitellessaan. (Ympäristöministeriön asetus pohjarakenteista (465/2014), 3 § Pohjarakenteiden suunnittelu ja toteutus.) Perustukset voidaan toteuttaa esimerkiksi paikallavalettuna, harkkoperustuksena tai elementti-perustuksena (Ratu S-1198 Perustukset; Tehtäväsuunnittelu -aliurakka, työkauppa 2002, 1).

Trendikoti laatii perustusten mittaohjeen tontin perustamistapalausunnon pohjalta. Perustukset urakoidaan joko itse, tai teetetään Perustava Oy:llä. Varsinainen perustusten mitoittaminen kuuluu perustusurakoitsijalle, joka huolehtii myös perustusdetaljien suunnittelemisesta. Valmiit suunnitelmat sekä detaljit lisätään sähköiseen Lupapiste-palveluun, jossa kyseisen rakennuspaikkakunnan rakennusvalvonnan viranomaisen käy ne läpi. Perustusvaiheessa on tärkeää olla valmiina jo vähintään alustavat lvis-suunnitelmat, koska esimerkiksi vesipisteiden sijainti tulee olla tiedossa osin jo maa- sekä perustustöiden aikana.

### **Runkovaihe**

Rakenteet suunnitellaan kohteesta riippuen joko itse tai rakennesuunnittelu tilataan kokonaisuudessaan Sweco Finland Oy:ltä. Trendikoti toteuttaa pientalojen seinärakenteen useimmiten itse kehittämällään Thermo -rakenteella. Rakenteen ideana on, että mineraalivillan lisäksi rakenteen sisäpuolella on 40-70 mm paksu Kingspan-eristelevy, joka toimii samalla myös rakenteessa höyrynsulkuna. Tällä rakenteella rakennuksesta saadaan todella energiatehokas.

Välipohja sekä vesikatto rakennetaan sokkelin päällä. Samaan aikaan valmistellaan elementtejä. Elementtikaavioiden perusteella puutavara tilataan mittatarkkana ja näin ollen elementtien rakentaminen on tehokasta. Trendikoti toteuttaa elementit työmaalla elementtikaavioiden mukaisesti villat sekä tuulensuojalevyt valmiiksi kiinnitettynä. Tämän jälkeen välipohja sekä vesikatto nostetaan sivuun, jotta elementit saadaan pystytettyä. Elementtien pystyttämisen jälkeen nostetaan välipohja paikalleen, jonka jälkeen mahdollisen yläkerran elementit asennetaan välipohjan päälle. Yläkerran elementtien asentamisen jälkeen päälle nostetaan vesikatto.

Kattoristikot tilataan ristikkokaavioiden perusteella. Ristikkokaavioissa ilmoitetaan ristikon teon ja lopullisen kestävyysuunnittelun kannalta kaikki olennainen tieto, kuten tuen

leveys, ristikon kannan korkeus sekä ristikon korkeimman kohdan korkeus. Ristikkokaavion piirtäminen kuuluu kohteen rakennesuunnittelijalle. Ristikoiden toimittajiksi on valikoitunut Sepa Oy sekä Koskinen Oy. Ristikkotoimittaja huolehtii toimituksen yhteydessä virallisten ristikkokuvien piirtämisestä sekä viranomaisten vaatimien laskelmien toimittamisesta.

### **Sisävaihe**

Sisävaiheeseen kuuluu kaikki rakennuksen sisätiloissa tapahtuva rakennus- sekä sisustustyö. Tämä vaihe alkaa ulkoseinien sisäpuolisella eristämällä sekä koolauksella. Tämän jälkeen rakennetaan asuntoon väliseinät sekä samalla rakennetaan myös rakennukseen tulevaa tekniikkaa. Keittiön asennuskin kuuluu kaappien sekä lopullisen tekniikan asentamisen osalta sisävaiheeseen. Lopuksi tehdään kaikki maalaustyöt ja pintamateriaalien asennukset, kuten esimerkiksi sisäkattojen sekä lattiamateriaalien asennus. Toki tämän jälkeen on vielä kaikenlaisia pieniä asennustöitä, kuten esimerkiksi ovien ja ikkunoiden heloitus ja kaikenlainen muu pieni viimeistelytyö. Kaikista pintamateriaalivalinnoista sekä esimerkiksi heloituksista ja ovimalleista sovitaan asiakkaan kanssa jo urakkasopimusta laadittaessa.

#### **3.1.4 Luovutus**

Rakennus luovutetaan asiakkaalle urakkasopimuksessa sovitussa valmiudessa sekä aikataulussa. Rakennuksen ollessa valmis, tulee rakennukselle pitää viranomaisen vaatimaa käyttöönottokatselmus, ellei loppukatselmusta tehdä heti. Käyttöönottokatselmuksessa selvitetään, täyttääkö rakennus tai sen osa terveellisyyden ja turvallisuuden vaatimukset. Omakotitalon kohdalla se tarkoittaa, että lämmitys-, ilmanvaihto, vesi- ja viemärlaitteistojen tulee olla valmiina ja tarkastettuna. Näiden lisäksi sähkölaitteet eivät saa aiheuttaa vaaraa henkilöturvallisuudelle sekä talotikkaiden ja vesikaton kulkuteiden tulee olla valmiita. Tarkastajalle tulee esittää myös käyttö- ja huolto-ohje sekä sähkötöiden käyttöönottotarkastuspöytäkirja. (Oulun kaupunki, n.d.)

Kokonaisuudessaan rakennusprosessi loppuu urakoitsijan takuuajan päättymiseen. Elinkeinoharjoittajien eli yritysten välisessä kaupassa takuu-aika on yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) mukaan 2 vuotta urakan vastaanotosta. Yksityisasiakkaan ja urakoitsijan vä-

lisessä sopimuksessa pätee Pientaloteollisuus ry:n laatimat yleiset sopimusehdot. Sopijapuolet voivat kuitenkin halutessaan sopia keskenään toisin. Urakoitsija on takuuajana velvollinen korjaamaan ilmaantuneet puutteet sekä viat. (Kiinteistöalan Kustannus Oy 2016, luettu 31.10.2018.)

Takuuajaka ja yrityksen vastuu työsuorituksesta ovat eri asia. Yrityksen vastuu mahdollisten virheiden osalta ei pääty takuuajan päättymiseen. Tarkkoja vastuuajakoja tuote- tai palveluvirheissä ei ole määritelty kuluttajansuojalaissa. Myyjä ei voi kieltäytyä virhevastuustaan vedoten takuuajan umpeutumiseen, jos takuuajan päättymisestä on kulunut aikaa vain vähän. Myyjä pääsee vastuustaan vain pystymällä perustelemaan, ettei ilmaantunut virhe johdu heidän suorituksestaan. Tuotteen sekä palvelun tulee vastata kuluttajansuojalain virhesäännöksen mukaan sitä, mitä etukäteen yhdessä on sovittu. Palvelun tulee myös olla lakien, asetusten tai viranomaispäätösten vaatimusten mukaisesti toteutettu. Mikäli edellä mainitut asiat eivät toteudu, voidaan asiaa pitää myyjätahon virheenä. (Palolahti 2010, 22.)

Materiaalien sekä laitteiden kohdalla takuu on myyjäliikkeen, maahantuojan tai valmistajan tarjoama etu. Laki ei velvoita antamaan takuuta. Tällöin takuunantaja voi vapaasti määrätä antamansa takuuajan pituuden. Mahdollisissa virhetilanteissa kuluttajansuojalaki turvaa kuluttajalle tietyt perusoikeudet. Jos osapuolet eivät pääse riitatilanteessa molempia miellyttävään lopputulokseen, voidaan asia käsitellä kuluttajariitalautakunnassa tai tilaajan kotipaikan käräjäoikeudessa. (Palolahti 2010, 22.)

### **3.2 Asiakirjojen hallinta**

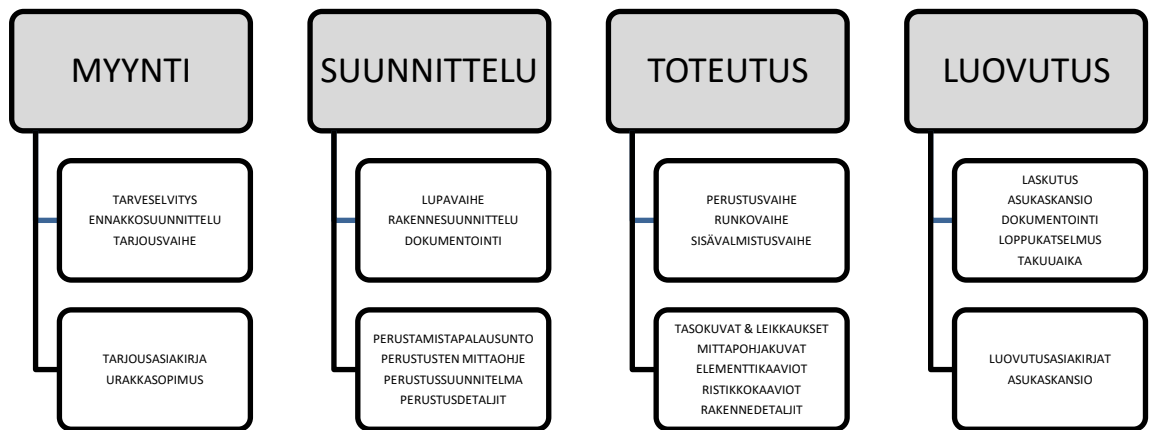
Myyntivaiheessa tärkeimpänä omissa kohteissa on ennakkomarkkinointia varten laaditut havainnekuvat. Ennen havainnekuvien piirtämistä tulee olla tietoa mahdollisesti olemassa olevan tontin mahdollisuuksista, sekä sen vaikutuksista rakennuksen rakenteisiin tai ulkonäköön. Omien kohteiden kohdalla tehdään hankkeesta kannattavuuslaskelmia, joiden perusteella päätetään hankkeen toteuttamisesta. Kun päätös rakennushankkeen aloittamisesta tulee, on tontille teetettävä maaperätutkimus, jollei sitä jo ennestään ole olemassa. Maaperätutkimus teetetään aina aliurakoitsijalla. Asiakkaalle myytäessä asiakas tekee päätöksen rakentamisen aloittamisesta. Kun asiakas on tyytyväinen urakan sisältöön, niin kaupat syntyvät ja kohde lähtee liikkeelle.



Myyntivaihetta seuraa ennakkosuunnittelu, joka sisältää kaiken rakennushankkeen toteutuksen aloittamisen edellyttämät asiat sekä suunnitelmat. Asiakkaan kanssa suunniteltujen havainnekuvien perusteella laaditaan lupakuvasarja, jolla haetaan hankkeelle rakennuslupaa. Rakennusvalvonta vaatii yleensä luvan myöntämisen jälkeen myös esitettäväksi esimerkiksi rakennedetaljit, kosteiden tilojen detaljit sekä esimerkiksi rakennuksen julkisivuväriyysuunnitelman. Lupavaiheessa on esitettävä myös rakennuksen energiatodistus. Trendikoti teettää energialaskennan aliurakkana Sun Sähköpalvelut Häme Oy:llä ja laskenta toteutetaan lupakuvien perusteella.

Rakennesuunnitelmat laaditaan lupakuvien pohjalta ja niiden suunnitleminen voidaan aloittaa heti, kun lupakuvat ovat valmistuneet. Rakennesuunnitelmiin kuuluu rakenteellinen leikkauskuva ja tasokuva vesikatosta sekä mahdollisesta välipohjasta. Joskus rakenteelliset seikat saattavat aiheuttaa muutoksia rakennuksen ulkonäköön. Tällöin muutoksista keskustellaan sekä muuttamiseen pyydetään lupaa lupakuvat piirtäneeltä arkkitehdilta. Rakennesuunnitelmia tehdään myös toteutusvaiheen aikana niin, ettei se kuitenkaan estä työmaalla seuraavan vaiheen alkamista. Yrityksessä on pyritty yksinkertaistamaan ja tehostamaan suunnitteluprosessia vakioimalla yrityksen käyttämiä aliurakoitsijoita. Osa rakennesuunnitelmista tehdään itse ja osa teetetään aliurakkana.

Sisävaiheeseen liittyviä suunnitelmia ovat esimerkiksi väliseinien mittapohjakuvat, jonka perusteella väliseinät rakennetaan oikeille paikoilleen. Asiakas huolehtii itse keittiö- sekä kylpyhuonekalustetoimittajien kanssa suunnittelusta. Trendikoti on sopinut keittiö- ja kylpyhuonekalusteiden toimittajien kanssa tietyt materiaalivevaihtoehdot, jotka kuuluvat kiinteähintaisena urakan sisältöön. Näistä vaihtoehdoista asiakas voi valita itselleen mieluisimmat tai halutessaan lisämaksusta voidaan valita muitakin. Materiaalien vakioiminen nopeuttaa asennustyötä työmaalla, kun materiaalit ovat tuttuja. Puustelli Group Oy toimittaa keittiöt ja kylpyhuoneiden osalta sopimuskumppanina on Laattapiste Oy. Rakennusvaiheen eri vaiheisiin liittyvien suunnitelmien sijoittumista kuvataan kuviossa 3.



KUVIO 3. Rakennesuunnitelmien sijoittuminen prosessin eri vaiheissa

## 4 KEHITTÄMINEN

Trendikoti Oy on kasvanut viime vuosina melko nopeaa tahtia ja toimintatavat ja käytettävät työkalut ovat jääneet jälkeen toiminnan kasvaneista vaatimuksista. Tällä hetkellä suunnitelmien ja muiden asiakirjojen aikataulutus ja tuottaminen ei ole selkeästi organisoitua. Rakennushankkeen kokonaisuuden kannalta on tärkeää, että kaikki tarvittavat suunnitelmat ovat oikealla työmaalla oikeaan aikaan. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnitelmat tulee olla tehtynä sekä tilattuna niin, että tämä toteutuu. Työn tarkoitus on selvittää mahdollisia työkaluja tämän toteutumista varten.

### 4.1 Nykytilanne

Suunnitelmien tekeminen sekä tilaaminen on tällä hetkellä melko epäjärjestelmällistä ja se aiheuttaa valitettavasti inhimillisiä unohduksia ja pahimmassa tapauksessa saattaa estää työmaan toiminnan etenemisen. Yrityksellä ei ole käytössä tiettyä yhtenäistä toimintamallia, joka helpottaisi kohteen suunnitelmien aikataulullista hallintaa. Myöskään yrityksen käyttämää toiminnanohjausjärjestelmää ei hyödynnetä tarpeeksi paljon sen koko kapasiteettiin nähden.

Haasteita suunnittelutyöhön tuo myös se, että kohteet ovat keskenään hyvin erilaisia. Jokainen kohde on yksilöllinen ja urakoiden sisällöt vaihtelevat paljon. Tämän takia kohteiden rakenteiden suunnittelu on aikaa vievää, koska esimerkiksi rakennedetaljit joudutaan melkein aina piirtämään kohdekohtaisesti.

### 4.2 Tavoitetila

Suunnitteluprosessin kannalta tärkeää olisi koko prosessin läpiviennin selkeyttäminen. Sitä on pyritty jo selkeyttämään vakioimalla aliorakoitsijoita. Tavoitetilan saavuttamista varten laaditaan muistilistapohja, jonka perusteella kaikki hankkeet pystyttäisiin hankkeen luonteesta riippumatta viemään suunnitelmien osalta läpi. Samalla laaditaan myös pientalohankkeen toteutusvaiheen karkea aikataulu, johon liitetään myös mahdollisten

suunnitelmien aikataulut. Tavoitteena on tilanne, jossa toiminnanohjausjärjestelmä toimii automaattisemmin osana suunnitelmien aikataulutuksen hallintaa. Näin ollen manuaalinen käsin tekeminen vähentyisi ja samalla virheidenkin mahdollisuus pienenesi.

Yksi tärkeimmistä tavoitetilan saavuttamisen edellytykseksi, on yksi yhteinen sekä toimiva tietokanta yrityksen sisällä, johon kaikilla tietoa tarvitsevilla on käyttöoikeus. Järjestelmän toimivuuden kannalta on tärkeää, että siellä oleva tieto on aina ajan tasalla. Tämän toteuttamiseksi toiminnanohjausjärjestelmä on hyvä työkalu.

### **4.3 Kehitysideat**

Työmaan aikataulun sekä töiden etenemisen kannalta on tärkeää, että suunnitelmat ovat valmiina tarpeeksi ajoissa. Tämä edellyttää, että suunnittelijoilla on käytettävissä tarvittavat lähtötiedot suunnitelmien tekemistä varten. Tämä helpottuu toiminnanohjausjärjestelmän avulla, koska suunnittelijoille voidaan antaa pääsy järjestelmään ja näin ollen he pääsevät käsiksi tarvitsemiinsa kohdekohtaisiin tietoihin.

Suunnitelmien lisäämisessä Talosoftaan tulee olla tarkkana, jotta kohdekohtaiset kansiot sisältävät varmasti oikeat ja uusimmat versiot eri asiakirjoista sekä suunnitelmista. Tämän seikan varmistamiseksi olisi hyvä esimerkiksi viikoittain käydä läpi kunkin käynnissä olevan työmaan kansiot ajan tasalle. Toiminnanohjausjärjestelmän koko kapasiteetin hyödyntämiseksi, tulisi koko yrityksen perehtyä paremmin sen sisältöön ja eri työkaluihin. Yrityksen johdolle sekä työntekijöille olisi hyvä järjestää koulutusta järjestelmän käytöstä sekä mahdollisuuksista.

Toiminnanohjausjärjestelmän käytön tehostamiseksi voitaisiin sitä aluksi kokeilla esimerkiksi yhdellä työmaalla alusta loppuun asti hyödyntäen sen kaikkia työkaluja. Kokeilun jälkeen voitaisiin tehdä yhteenveto siitä, mitkä järjestelmän tarjoamat työkalut auttavat työmaan hallinnassa tai mitkä eivät ole Trendikodin mielestä tarpeellisia.

#### 4.4 Malliaikataulu

Liitteessä 1 on esitetty työssä laadittu työmaan aikataulumalli. Pientalon rakennusvaihe kestää keskimäärin 10 kuukautta ja karkeasti laadittu aikataulu on esitetty Gantt-kaaviona. Todellisuudessa työt limittyvät osittain, mutta asian yksinkertaistamiseksi tässä kaaviossa työt on esitetty alkavan vasta edellisen vaiheen valmistuttua. Kaaviossa työt on aikataulutettu viikon tarkkuudella. Liitteessä 2 on tarkemmin esitetty suunnitelmien tilaamista. Kuviossa on suoralla nuolella esitetty tilausajankohta sekä kaarevalla nuolella ajankohta, jolloin niiden tulee olla valmiina. Sulkeissa oleva aika kuvaa kyseisen suunnitelman toimitusaikaa.

Gantt-kaavion on kehittänyt Henry Laurence Gantt vuosien 1910-1915 aikana. Gantt on kirjoittanut kaavion tekemisestä ja käytöstä kirjan, joka on julkaistu vuonna 1923. Alun perin kaavio piirrettiin käsin paperille. (Jokinen 2018, 8.) Gantt-kaavio voidaan luoda esimerkiksi Excelillä ja sitä käytetään useimmiten työkaluna projektinhallinnassa. Makrojen takia kumoa-toimintoa ei voida käyttää. Kaaviolla voidaan seurata työvaiheiden kestoa sekä päällekkäisyyksiä visuaalisesti. (Ahonen 2015.)

Mallissa hankkeen eri vaiheet on kirjattu kaavion vasemmalle puolelle. Kaavioon on merkattu kaikkien pientalon rakennusvaiheiden suunniteltu aloitusaika sekä arvioitu kesto. Hankkeen edetessä kaavioon voitaisiin merkitä myös toteutumat. Näin kaavion käyttö helpottaa kohteiden toteutumisen seurantaa sekä hallinnointia. Malliaikatauluun on salmiakkikuviolla merkattu ajankohta, jolloin suunnitelmien tulee viimeistään olla valmiina. Suunnitelmat on listattu hankkeen vaiheiden alapuolelle. Malliaikataulussa esitettyihin työvaiheiden kestoihin on huomioitu mahdolliset viivästymiset. Rakennesuunnitelmat tulee hyväksyttävä rakennusvalvonnassa ja se voidaan hoitaa Lupapiste-palvelussa.

## 5 POHDINTA

Työtä oli kokonaisuudessaan mielenkiintoista tehdä, koska sitä tehdessä perehdyttiin laajasti tilaajayrityksen toimintaan ja se tulee auttamaan opinnäytetyön kirjoittajaa tulevaisuuden työnkuvassaan tilaajayrityksen palveluksessa. Opinnäytetyön tuottamia kehitysideoita voitaisiin hyödyntää myös muiden yritysten toiminnan kehittämässä niiden yleispätevyyden johdosta. Työn tilaaja saa työhön tutustuttuaan itse vapaasti päättää, aikooko jatkossa toimia kehitysideoiden mukaisesti.

Tässä työssä tunnistettiin yrityksen pääprosessin neljä vaihetta, kappale 3.1. Tämän pääprosessin tunnistaminen ja tunnustaminen mahdollistaa yrityksen toiminnan kokonaisvaltaisen kehittämisen. Toisena merkittävänä kehityskohteena tässä työssä tunnistettiin Talosoftan käyttö ja siihen liittyvä kehitysmahdollisuus. Ominaisuuksista käytetään nyt vain osaa, käytön lisäämisellä ja käytön kytkemisellä pääprosessiin, on todella paljon kehityspotentiaalia.

Tulevaisuudessa voitaisiin perehtyä vielä lisää tilaajayrityksen käyttämään toiminnanohjausjärjestelmään, koska siihen perehtyminen jäi hieman pintapuoliseksi opinnäytetyön kiireisen aikataulun takia. Työ vastaa kuitenkin kokonaisuudessaan kattavasti työn alussa määriteltyihin tavoitteisiin. Työn aikana laaditun Gantt-kaavion käyttö helpottaa hahmotamaan, milloin suunnitelmien tulee olla valmiina. Tämä helpottaa myös suunnitelmien tilaamisen ja suunnittelemisen aikatauluttamista.

## LÄHTEET

Ahonen, M. 2015. Gantt-kaavio Excelissä. Luettu 22.11.2018. Blogikirjoitus.  
<https://mikaelahonen.com/fi/blog/gantt-kaavio-excelissa/>

Hallberg, P. & Haapanala, A. & Koljonen, R. & Ranta, H. & Reinikainen, J. 2015. Maankäyttö- ja rakennuslaki. 3. painos. Helsinki. Lakimiesliiton kustannus.

Jokinen, T. 2018. Tuotannon töiden hienokuormitus. Tieto- ja viestintätekniiikan koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Kiinteistöalan Kustannus Oy 2016, luettu 31.10.2018.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Korhonen, P. Konetekniikan diplomi-insinööri. 2018. Haastattelu 18.11.2018. Haastattelija Korhonen, H. Tampere.

Lehtinen, J. 2011. Rakennusalan yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän kehittäminen. Case: Soraset Yhtiöt Oy. Liiketalouden koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Logistiikan maailma. Luettu 15.11.2018. n.d.

<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>

Määttä, S. 2016. Talosofta-ohjelmiston käyttöönotto rakennusyrietyksessä. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Oulun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Oulun kaupunki. N.d. Rakennusvalvonta. Käyttöönottokatselmus. Luettu 19.11.2018.  
<https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/kayttoonottokatselmus1>

Palolahti, T. 2010. Pientalon maarakennustyöt. Ohjeita konepalveluun ja pienurakoiden tilaajalle. Helsinki. Infra Ry. Ohje.

Puuinfo Oy. Pientalorakentajan perustieto 2009. Ohje.

Rakennustieto Oy. 2002. Ratu S-1198 Perustukset. Tehtäväsuunnittelu-aliurakat, työkaupat. Luettu 15.11.2018. Vaatii käyttöoikeuden.  
<https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/17816#page=1>

Räsänen, A. 2016. Rakennusyrietyksille suunnattujen toiminnanohjausjärjestelmien vertailu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Savonia-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Talosofta Oy. N.d. Luettu 18.10.2018. <https://www.talosofta.fi/>

Trendikoti Oy. N.d. Luettu 15.11.2018. <http://www.tlsippola.fi/tarina/>

Visma Software Oy. N.d. ERP-JÄRJESTELMÄN HANKINTA. Näin onnistut toiminnanohjausjärjestelmän hankinnassa. Ohje.

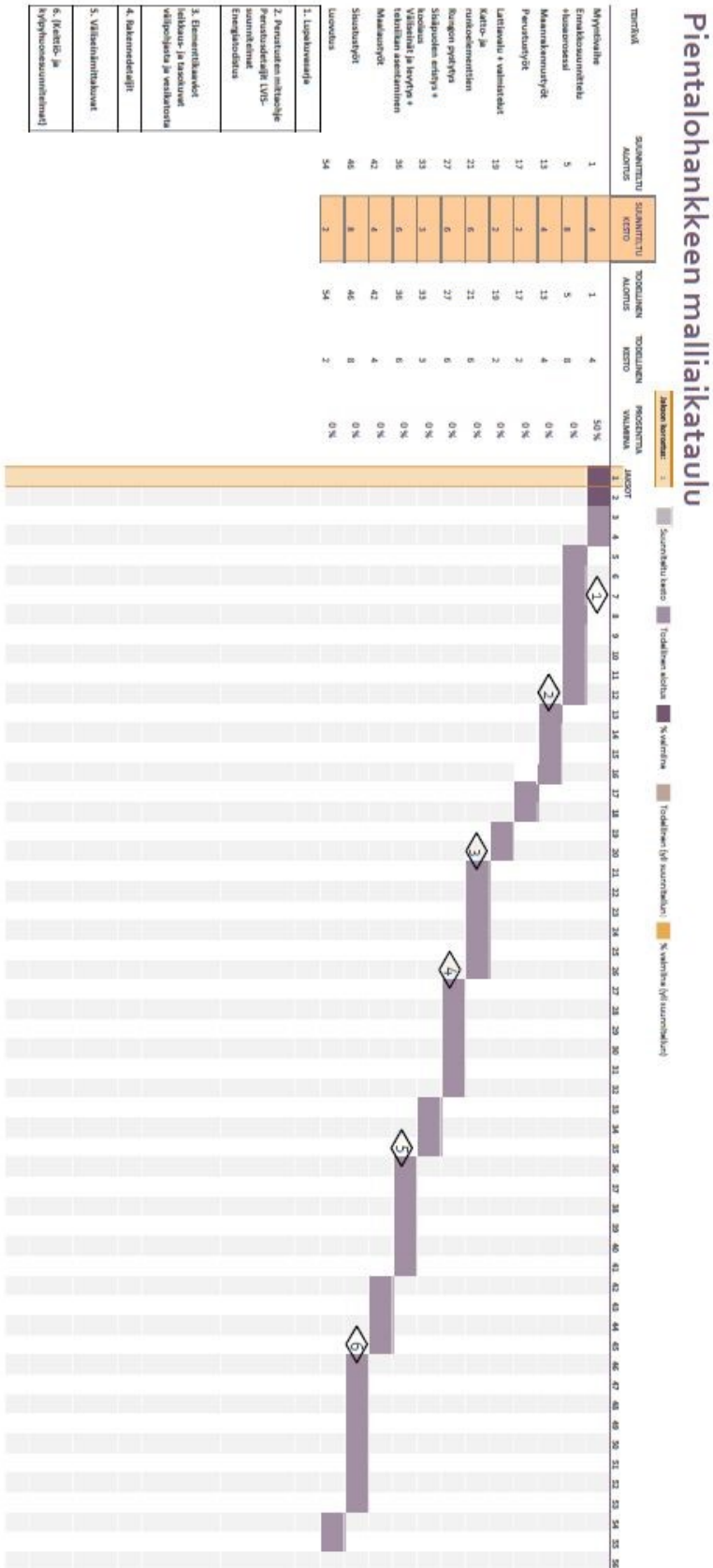
Ympäristöministeriön asetus pohjarakenteista 17.6.2014, 465/2014.

YSE 1998



LIITTEET

Liite 1. Pientalohankkeen malliaikataulu



- 1. Loppurakennus
- 2. Perustusten maahanrakennus
- 3. Perustustyöt
- 4. Maanrakennustyöt
- 5. Välitiedot
- 6. Kattis- ja runkokönnösten
- 7. Ruokojen pystytys
- 8. Sisäpuolen esitys + kotelon
- 9. Välitiedot ja kertyneet
- 10. Muutamatyöt
- 11. Sisätyöt
- 12. Loppurakennus

## Liite 2. Suunnitelmien tilaaminen

