

# **Pientalosuunnitteluprojektin toiminnan parantaminen**

**Mari Rutonen**

Opinnäytetyö

---



Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakentamisen koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Mari Rutonen	
Työn nimi Pientalosuunnitteluprojektin toiminnan parantaminen	
Päiväys	24.5.2012
Sivumäärä/Liitteet	101/10
Ohjaaja(t) Lehtori Viljo Kuusela	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Insinööritoimiston Savolainen Oy	
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Tämä opinnäytetyö tehtiin Insinööritoimisto Savolainen Oy:n Kuopion toimistolle. Kuopion toimisto suunnittelee pre-cut- ja hirsitaloja pitkäaikaisille yhteistyökumppaneille ympäri Suomea. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää suunnittelutoimiston sisäisiä toimintatapoja pientalosuunnitteluprojekteissa sekä parantaa projektikohtaista tiedonkulkua yhteistyökumppaneiden ja suunnittelutoimiston välillä. Tavoitteena oli myös päivittää suunnittelun lähtötietolomakkeet, yhteistyökumppanikohtaiset muistilistapohjat ja sähköinen tuotannonohjaustaulukko tulevaisuuden tarpeiden mukaisiksi, sekä selvittää mistä johtui pientalosuunnittelun lähtötietojen puutteellisuus ja kuinka voitaisiin parantaa pientalosuunnittelun lähtötietojen saatavuutta.</p> <p>Opinnäytetyössä käytettiin etnografista tutkimusmenetelmää ja tiedonkeruumenetelminä havainnointia, kyselyitä, haastatteluja ja alan kirjallisuutta. Havainnointia tehtiin osallistumalla suunnittelutoimintaan suunnittelijan näkökulmasta suunnittelutoimistoympäristössä noin vuoden ajan. Kyselyt toteutettiin suunnittelijoille, pientalomyyjille ja talotehtaille. Varsinaista haastattelua ei tutkimuksen yhteydessä tehty vaan ne olivat lähinnä täydentäviä kysymyksiä koskien kyselylomakkeista ja havainnoinnin keinoin saatujen tietojen tarkentamista. Tietoa saatiin myös tutkijan omakohtaisista kokemuksista.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin yleiskuva pientalosuunnitteluprosessista, suunnittelun aikaisista toimintatavoista, sekä niiden aikana havaituista epäkohdista. Tutkimuksessa saatiin myös selville pientalosuunnittelulähtötiedoissa havaittujen epäkohtien syy. Tuloksien pohjalta pystyttiin luomaan toimintatapaehdotuksia ja dokumenttipohjia, jotka tulevat parantamaan pientalosuunnitteluprojektin aikaista toimintaa. Laaditut toimintatapaehdotukset ja dokumenttipohjat otetaan käyttöön suunnittelutoimistossa pientalosuunnitteluprojekteissa. Laaditut toimintatapaehdotukset testataan suunnittelutoimistoympäristössä ja niitä tullaan kehittämään jatkossa.</p>	
Avainsanat pre-cut-talo, hirsitalo, pientalosuunnittelu, suunnitteluohjaus, suunnittelun lähtötiedot	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Mari Rutonen			
Title of Thesis Improvement of the source information of the planning project and developing action in the planning office			
Date	24 May 2012	Pages/Appendices	101/10
Supervisor(s) Mr Viljo Kuusela, Lecturer			
Client Organisation/Partners Engineering office Savolainen Oy			
<p><b>Abstract</b></p> <p>This thesis was made for the Kuopio office of Engineering Office Savolainen Oy. The office of Kuopio designs the pre-cut-houses and timber houses for old cooperation partners around Finland. The objective of the thesis was to develop in-house action at the planning office in the construction planning project and to improve a project-specific flow of information between the cooperation partners and the planning office. The source information form of the planning, the cooperation-specific checklist templates and the electric production control board were updated to be in accordance with the needs of the future. The objective of the work was also to clarify what the need of the construction planning project information was caused by and how the availability of planning source information could be improved.</p> <p>In the thesis, an ethnographic research method was used and an observation, inquiries, interviews and literature of the field were used as data acquisition methods. The observation was made with the participation in the operation in the planning office from the designer's point of view during one year. The inquiries were sent to the designers, to the house sellers and to the house factories. The actual interview was not made in connection with the study but the supplementing questions from the questionnaires and the observations were used. The information was also obtained from the researcher's personal experiences.</p> <p>A general idea about the planning project, about the ways of action dating from the times of the planning was obtained as a result of the thesis and during the time from their perceived disadvantages. The reason for the problems in the planning source information was also found. Created proposals for courses and document bottoms which will improve the operation dating from the time of the planning based on the results. The created courses and document templates are brought into use in the planning office and they will be developed when necessary.</p>			
<p><b>Keywords</b></p> <p>pre-cut-house, log house, construction planning, control of planning, source information of the planning</p>			

## ALKUSANAT

Tämä tutkimus ja kehitystyö tehtiin Insinööritoimisto Savolainen Oy:n Kuopion toimistolle. Haluan kiittää projektissa mukana olleita henkilöitä. Varsinkin työnantajaani, työkavereitani ja työnantajani Insinööritoimisto Savolaisen yhteistyökumppaneita, joilta sain paljon aineistoa työtäni varten. Haluan kiittää myös saamastani tuesta ja kannustavista sanoista opinnäytetyöni ohjaajaa lehtori Ville Kuusela.

Erityiskiitokset kuuluvat aviomiehelleni Rikulle ja kolmelle pienelle lapselleni Freyalle, Ransulle ja Oskulle, jotka ovat kannustaneet ja jaksaneet uskoa opinnäytetyöni valmistumiseen. He ovat olleet kärsivällisiä ja antaneet minulle aikaa kirjoittamiseen.

Mari Rutonen  
Kuopio

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	9
2	TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET .....	11
2.1	Työn tausta .....	11
2.2	Työn lähtökohdat .....	12
2.3	Työn tavoitteet ja rajaus.....	12
3	SUUNNITTELUTOIMISTON NYKYTILANTEEN KARTOITUS .....	14
3.1	Suunnittelutoimiston tausta.....	14
3.2	Toimiston nykyisiä toimintatapoja.....	14
3.2.1	Pientalosuunnitteluprojektin eteneminen.....	15
3.2.2	Suunnittelusopimus .....	15
3.2.3	Suunnitelmien toteutusjärjestys .....	17
3.2.4	Suunnittelutarjous ja suunnitteluhinnan muodostuminen.....	18
3.2.5	Suunnittelutyön saapuminen ja tarjouksen hyväksyminen .....	19
3.2.6	Suunnittelunaikainen dokumentointi ja jälkiarkistointi .....	19
3.3	Suunnittelutoimiston tavoitetila .....	20
4	PIENTALORAKENTAMINEN JA -SUUNNITTELU .....	23
4.1	Pientalorakentaminen .....	23
4.2	Pientalon suunnitelmat ja suunnittelun ohjaus .....	23
4.3	Pre-cut-rakentaminen .....	25
4.4	Hirsitalorakentaminen.....	28
4.5	Yhdistelmä-rakentaminen.....	30
5	TUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA TOTEUTUS .....	32
5.1	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimukseen osallistuneet henkilöt.....	32
5.2	Laadullinen tutkimus .....	32
5.3	Kyselytutkimuksen toteutus .....	34
5.4	Haastattelututkimuksen toteutus .....	37
5.5	Havainnointitutkimuksen toteutus.....	38
5.6	Kerätyn aineiston analysointi.....	39
6	KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET .....	41
6.1	Kyselytutkimukseen vastanneiden määrä .....	41

6.2	Aineiston käsittely.....	42
6.3	Tulosten riittävyyden arviointi.....	43
7	KYSELYTUTKIMUKSEN ANALYSOINTI.....	44
7.1	Kaikki vastaajat.....	44
7.2	Myyjät.....	44
7.3	Talotehtaat.....	49
7.4	Suunnittelijat.....	55
7.5	Kyselytutkimuksen yhteenveto.....	59
8	HAVAINTOTUTKIMUKSEN TULOKSET.....	60
8.1	Kerätyn aineiston käsittely ja analysointi.....	60
8.2	Aineiston käsittely ja tulosten riittävyyden arviointi.....	60
8.3	Haastattelu.....	61
9	HAVAINNOINTITUTKIMUKSEN ANALYSOINTI.....	62
9.1	Havainnot nykyisistä toimiston sisäisistä toimintatavoista.....	62
9.2	Suunnittelutarjous.....	63
9.3	Suunnittelukohteiden työnimi ja seuranta.....	64
9.4	Suunnittelukustannuksien muodostuminen ja suunnitteluaiakataulu.....	64
9.5	Suunnittelun lähtötietojen määrittely ja seuranta.....	67
9.6	Suunnittelijan ja loppuasiakkaan välinen tiedonkulku.....	70
9.7	Yhteistyön kehittäminen yhteistyökumppanien kanssa.....	73
9.8	Suunnittelun aikainen dokumentointi ja jälkiarkistointi.....	73
9.9	Pientalosuunnitteluprojektien aikaisessa toiminnassa havaitut epäkohdat....	74
9.10	Havainnointitutkimuksen yhteenveto.....	79
10	EHDOTUKSIA SUUNNITTELU-TOIMISTON TOIMINTATAPOJEN KEHITTÄMISEKSI	80
10.1	Suunnitteluprosessin kehittäminen.....	80
10.2	Suunnittelutarjous.....	80
10.3	Suunnittelun lähtötiedot.....	81
10.4	Suunnittelun ohjaus.....	82
10.5	Suunnitteluaiakataulu ja suunnitelmien aikatauluttaminen.....	85
10.6	Suunnittelukohteiden seuraaminen, tuntikortti ja päiväkirja.....	86
10.7	Rakennussuunnittelun laadun varmistaminen.....	87
10.8	Suunnittelijan muistilistat.....	88

10.9	Suunnittelun aikainen dokumentointi, seuranta ja suunnitelmien laskuttaminen .....	89
10.10	Suunnitelmien jälkiarkistointi .....	90
10.11	Pientalosuunnittelun aikainen tiedonkulku .....	92
10.12	Toimintapa ehdotuksien jatkokehitys .....	92
11	TYÖN TULOSTEN ARVIOINTI JA POHDINTA .....	93
11.1	Työn tulosten arviointi .....	93
11.2	Tutkimuksen luotettavuuden arviointi.....	95
11.3	Pohdinta.....	96
	LÄHTEET .....	100

#### KUVALUETTELO

#### KUVIOLUETTELO

#### LIITTEET

Liite 1 Kyselyn saatekirje

Liite 2 Kyselylomake myyjille

Liite 3 Kyselylomake talotehtaille

Liite 4 Kyselylomake suunnittelijoille

Liite 5 Yhteistyökumppanikohtainen muistilistapohja \_Pre-cut-talo

Liite 6 Yhteistyökumppanikohtainen muistilistapohja \_Hirsitalo

Liite 7 Suunnittelun lähtötietolomake

Liite 8 Suunnittelun ohjaus taulukko

Liite 9 Suunnittelun seurantalomake

Liite 10 Pientalon suunnittelun ja toimituksen prosessikaavio



## 1 JOHDANTO

Pientaloprojektin yksi tärkeimmistä osa-alueista on rakennuksen pää- ja rakenne-suunnittelu. Tämän alueen onnistumiseen tarvitaan tehokasta suunnittelunohjausta, jotta päästään toimiviin ja kustannustehokkaisiin suunnitteluratkaisuihin. Pientalosuunnittelun alkuvaiheessa tehdyillä ratkaisuilla on suuri vaikutus koko projektin lopputulokseen. Mahdollisimman tarkat rakennuksen laatuvaatimukset ja rakennemäärittymykset takaavat vaadittavat suunnitelmat. Rakennussuunnitelmien lähtökohtana ei voida pitää ainoastaan suullista tietoa vaan kirjallinen ja dokumentoitu tieto on sitä, mihin luotetaan.

Työ tehtiin Insinööritoimisto Savolainen Oy:n Kuopion toimistolle. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kehittää ja yhtenäistää Kuopion toimiston sisäisiä toimintatapoja pientalosuunnitteluprojekteissa, sekä parantaa projektikohtaista tiedonkulkua yhteistyökumppaneiden ja suunnittelutoimiston välillä. Kehitystyön tarkoituksena on ehdottaa toimintatapoja, joilla pyritään mahdollisimman toimivaan yhteistyöhön yrityksen yhteistyökumppaneiden kanssa. Suunnittelun lähtötietolomake ja yhteistyökumppanikohtaisia muistilistoja kehitetään ja päivitetään tulevaisuuden tarpeiden mukaisiksi. Ehdotetut toimintatavat ja kehitetyt dokumenttipohjat tullaan ottamaan käyttöön suunnittelutoimistossa.

Työ jakaantuu neljään osioon. Ensimmäisessä osiossa kartoitetaan Insinööritoimisto Savolaisen Kuopion toimiston nykytilannetta. Selvitetään millaiset ovat suunnittelutoimiston nykyiset sisäiset ja ulkoiset toimintatavat pientalosuunnittelun eri vaiheissa, sekä millainen olisi toimiston tavoitetila. Tämän osion tiedoilla saadaan kuva suunnittelutoimiston toimintatavoista. Työn toinen osio käsittelee pientalorakentamista ja -suunnittelua. Tässä osiossa tarkastellaan mitä on pientalosuunnittelu ja minkä tyyppisten pientalojen suunnitteluun toimisto on erikoistunut. Kolmannen osion tavoitteena on tutkia ja kartoittaa toimiston yhteistyökumppaneiden toimintatapoja pientalosuunnittelun eri vaiheissa. Kyselyillä pyritään selvittämään yhteistyökumppaneiden toimintatapoja pientaloprojektin aikana, mistä johtuu suunnittelukohteiden lähtötietojen puutteellisuus, sekä kuinka informaation kulkua voitaisiin parantaa pientalosuunnittelun aikana. Havainnoinnin keinoin kartoitetaan toiminnassa havaittuja epäkohtia. Lisäksi selvitetään millaisia dokumentointitapoja toimistolla on sekä, millaisia ovat suunnittelun lähtötiedoissa havaitut puutteet. Työn viimeinen osio on kehitysosio,

jonka tavoitteena on kehittää suunnittelutoimistolle toimintatapaohjeita, laatia suunnittelijan lähtötietolomakepohja, sekä muita sähköisiä dokumenttipohjia.

Työn pääasiallisena tutkimusmenetelmänä käytetään etnografista tutkimusmenetelmää, jonka tiedonkeruumenetelminä käytettiin havainnointia, kyselyitä ja haastatteluja.

## 2 TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET

### 2.1 Työn tausta

Insinööritoimisto Savolainen Oy on rakennusalan suunnittelutoimisto, jonka pääpaikka sijaitsee Iisalmissa. Yrityksellä on sivukonttorit Kuopiossa ja Varkaudessa. Iisalmen toimisto on perustettu vuonna 1960 ja Kuopion toimisto aloitti toimintansa keväällä 2007. Varkauden toimisto avattiin viimeisimpänä vuonna 2012. Yrityksen palveluksessa työskentelee yhteensä 17 henkilöä ja yrityksen liikevaihto oli vuonna 2011 1,4 miljoonaa euroa (Insinööritoimisto Savolainen Oy).

Yritys tarjoaa arkkitehti- ja rakennussuunnittelupalveluja sekä rakennuttajatehtäviä ja työnvalvontaa. Iisalmen ja Varkauden toimistot ovat erikoistuneet teollisuuden ja julkissektorin uudisrakennus- ja saneerausprojektien läpivientiin. Kuopion toimipisteen erikoisala on teollisten pre-cut- ja hirsitalojen suunnittelu. Pre-cut-talon kaikki kantavat rakenteet, ja hirsitalon hirret valmistetaan teollisesti määrämittaan katkaistuina ja työstettyinä ennen työmaalle toimittamista. Asiakkaana on ympäri Suomea useita talotehtaita, jotka ovat ulkoistaneet rakennesuunnittelunsa Insinööritoimisto Savolaiselle (Insinööritoimisto Savolainen Oy).

Iisalmen, Varkauden ja Kuopion toimistot toimivat omilla tahoillaan oman osaamisalan vaatimuksien mukaan. Tämä tutkimus- ja kehitystyö painottuu Kuopion toimipisteeseen liittyviin asioihin ja toimintamalleihin. Kuopion toimistossa työskentelee yrityksen 17 työntekijästä neljä henkilöä, joista yksi toimii toimistovastaavana. Hän on vastuussa toimiston sisäisistä ja ulkoisista asioista. Päävastuu on kuitenkin Iisalmen toimistolla työskentelevällä toimitusjohtajalla.

Pientalosuunnittelun tilauskannan lisääntyessä vaaditaan yhtenäistä ja koordinoitua toimintaa kaikilta suunnitteluun osallistuvilta tahoilta. Tällä tavalla päästään kustannustehokkaaseen ja laadulliseen lopputulokseen. Näitä asioita pohdittaessa, Kuopion toimistolla nähtiin tarpeelliseksi kehittää ja yhtenäistää suunnittelunaikaisia toimintatapoja, sekä parantamaan keinoja suunnittelun lähtötietojen saatavuuden parantamiseksi. Yrityksen tavoitteena on palvella pitkäaikaisia ja uusia yhteistyökumppaneita parhaalla mahdollisella tavalla ja tällä tavalla kasvattaa toimintaansa.

## 2.2 Työn lähtökohdat

Aloitettaessa tutkimus- ja kehitystyötä oli tiedossani, että pientalosuunnitteluprojektien aikaiset toimintatavat olivat erilaisia eri yhteistyökumppaneiden kanssa. Lisäksi suunnitteluprojektien lähtötiedoissa oli havaittu puutteita. Kehitystyön alussa kartoitettiin toimiston sisäiset ja ulkoiset toimintatavoissa havaitut epäkohdat, sekä puutteet, jotka ilmenivät suunnittelun lähtötiedoissa.

Suunnittelutoimiston yhteistyökumppaneiden lisääntyessä myös suunnittelukohteiden määrä on kasvanut, mikä lisää haasteita asioiden hallintaan. Eri yhteistyökumppaneiden ja eri suunnittelukohteiden toimintatavoissa on havaittu eroavaisuuksia. Eroavaisuudet johtuivat sen aikaisista sovituista toimintatavoista, jolloin Kuopion toimistolla oli vain pari vakinaista yhteistyökumppania. Tämä mahdollisti yksilöityjen toimintatapojen käyttämisen, koska suunnittelijoilla oli vähemmän muistettavaa. Yrityksen asiakkaiden määrä on yli kaksinkertaistunut parin vuoden aikana. Suunnittelutöiden määrä näyttää edelleen lisääntyvän, eli nykyhetken ja tulevaisuuden kannalta toimintatapojen yhtenäistäminen helpottaisi ja tehostaisi suunnittelua.

## 2.3 Työn tavoitteet ja rajaus

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kehittää Kuopion toimiston sisäisiä toimintatapoja pientalosuunnitteluprojekteissa, sekä parantaa projektikohtaista informaation kulkua yhteistyökumppanin ja suunnittelutoimiston välillä. Toimintatapojen yhtenäistämiseksi on kuitenkin otettava huomioon yhteistyökumppaneiden yksilölliset toiveet ja heidän omat vakioidut toimintatavat.

Suunnittelun lähtötietolomakkeet ja yhteistyökumppanikohtaiset muistilistapohjat pyritään päivittämään tulevaisuuden tarpeiden mukaisiksi. Tämä tehdään kyselyiden, haastatteluiden, havainnointien ja suunnittelijoiden kokemusten perusteella. Kyselytutkimuksella pyritään selvittämään yhteistyökumppaneiden toimintatapoja pientaloprojektien aikana, pientalosuunnitteluprojektin lähtötietojen puutteellisuus, sekä niiden vaikea saaminen. Tutkimuksessa selvitetään missä kohtaa prosessia ongelmat alkavat ja tiedonkulku huononee. Tutkitaan kuinka vältetään näiltä esiin tulleilta ongelmilta suunnitteluprojektin alussa ja sen aikana. Tutkimukseen tarvittavia tietoja

saadaan Insinööritoimisto Savolaisen yhteistyökumppaneilta, joiden kanssa yritys tekee tiivistä yhteistyötä, sekä suunnittelutoimistoympäristöstä.

Suunnittelun aloittamisen ja aikataulutuksen kannalta on tärkeää saada pientaloprojektien suunnittelun lähtötiedot mahdollisimman tarkoiksi. Suunnittelunaikainen toiminta pyritään saamaan johdonmukaiseksi ja yhtenäiseksi. Näihin asioihin pääseminen vaatii koordinoitua ja hallittua suunnittelunohjausta, sekä sähköisten dokumenttipohjien päivittämistä. Suunnittelunohjausta tukevat toimintatapaehdotukset, joihin kootaan kaikki tärkeimmät suunnittelun aikaiset toiminnot. Kaikkien parannuksien jälkeen suunnitteluprojektien läpivienti tehostuu ja mahdollisten uusien suunnittelijoiden perehdyttäminen toimiston toimintatapoihin helpottuu. Myös nykyisten yhteistyökumppaneiden vastuusuunnittelijoiden korvaamattomuus saadaan poistettua, koska sovitut asiat ovat helposti kaikkien suunnittelijoiden löydettävissä.

Opinnäytetyössä kehitettyjä toimintatapa ehdotuksia ja sähköisiä dokumenttipohjia on tarkoitus testata oikeassa toimintaympäristössä Insinööritoimisto Savolaisen Kuopion toimistolla. Kehitetty suunnittelun lähtötietolomake jaetaan yhteistyökumppaneille, täytettäväksi ja liitettäväksi suunnittelutilauksiin. Yhteistyökumppaneita koskevia tietolomakkeita tullaan käyttämään suunnittelutoimistossa suunnittelun tukena. Lomaketta täydentävät toimiston suunnittelijat ja toimistovastaava. Suunnittelijoita, ja mahdollisesti myös yhteistyökumppaneita, tullaan ohjeistamaan uusien toimintatapojen ja lomakkeiden käytössä. Työn lopputuloksesta tulee hyötymään Insinööritoimisto Savolaisen Kuopion toimisto ja sen yhteistyökumppanit. Tässä Opinnäytetyössä ei käsitellä Iisalmen ja Varkauden toimistoa koskevia asioita.

Tässä työssä käsiteltävä pientalosuunnittelu käsittää talotehtaiden tilaamaa pre-cut tai hirsitalosuunnittelua. Suunnitelmat ovat normaaliin talotoimitukseen kuuluvia rakennuksen pääpiirustuksia, joita ovat julkisivu-, pohja-, leikkaus- ja 3D-julkisivupiirustussuunnittelu, sekä erilaiset rakennesuunnitelmat. Rakennesuunnitelmat sisältävät seinäkuva ja muiden rakennukseen tulevien puurakenteiden suunnittelua, sekä perustuksen mittapiirroksen, jonka pohjalta perustuksen suunnittelija suunnittelee rakennukselle tulevan perustuksen.

### 3 SUUNNITTELUTOIMISTON NYKYTILANTEEN KARTOITUS

#### 3.1 Suunnittelutoimiston tausta

Insinööritoimisto Savolaisen Kuopion toimiston asiakkaat ovat enimmäkseen pre-cut- ja hirsitalotehtaista, ja näitä talotyyppejä markkinoivista myyntiorganisaatiosta. Aktiivisten yritysasiakkaiden määrä vaihtelee kahdeksasta kymmeneen. Yksityishenkilöitä tulleita toimeksiantoja on harvoin.

Suunnittelutoimisto on avokonttori, jossa työskentelee neljä suunnittelijaa, joista yksi toimii toimistovastaavana. Kaikki suunnittelijat ovat koulutukseltaan rakennusinsinöörejä ja he ovat kokeneita puurakennussuunnittelijoita.

Kuopion toimiston suunnittelunohjausta ei ole systemaattisesti kehitetty, vaan nykyiset toimintatavat ovat muovautuneet toiminnassa havaittujen epäkohtien yhteydessä. Kaikkiin epäkohtiin ei ole yhtä aikaa lähdetty hakemaan ratkaisuja ja näin ollen yhteistä linjaa asioiden tekemiseen ei ole muodostunut. Erilaisia sähköisiä dokumentteja on olemassa, mutta niiden päivittäminen ja hyödyntäminen suunnittelussa on unohtunut.

#### 3.2 Toimiston nykyisiä toimintatapoja

Kuopion toimistolla on pitkäaikaisia yhteistyökumppaneita, joiden kanssa toimintatavat ovat vakinaistuneet. Näissä toimintatavoissa on paljon eroavaisuuksia eri myyjien ja yhteistyökumppaneidenkin välillä. Uusien yhteistyökumppaneiden kanssa käytössä olevat toimintatavat ovat hyvin kirjavia ja tästä johtuen suunnittelijalta on vaadittu hyvää muistia.

Jokaisella Kuopion toimiston suunnittelijalla on oma vastuulasiakas. Näin yksi suunnittelija on tietoinen kaikista kyseisen yhteistyökumppanin kanssa sovituista asioista. Suunnittelukohteet pyritään jakamaan suunnittelijoille heidän vastuusiakkuuksien mukaan.

Suunnittelukohteiden tilannetta seurataan seinällä olevan tuotannonohjaustaulun avulla. Tauluun kirjataan kohteen nimi ja tarvittavat suunnitelmat. Kun suunnitelmat ovat valmiina, suunnittelija kuittaa kohteen tehdyksi.

### 3.2.1 Pientalosuunnitteluprojektin eteneminen

Suunnittelutoimiston pientalosuunnitteluprojekteissa noudatetaan tiettyä toimintaketjua. Ketjun eri osapuolia ei saa ohittaa (kuvio 1).



KUVIO 1. Pientalosuunnitteluprojektin prosessinkulku

Pientaloprojekti ja siihen liittyvät suunnitelmat lähtevät liikkeelle asiakkaan tarpeista. Asiakas on yhteydessä myyjään, jonka kanssa hän kartoittaa projektikohtaiset tarpeet ja vaatimukset. Myyjä ja asiakas käyvät projektikohtaiset neuvottelut. Asiakas määrittää suunnittelutavoitteet, jotka ovat suunnittelijoiden työn lähtökohtana. Määrittelyn voi tehdä asiakas itse, tai yhdessä myyjän kanssa. Suunnittelutoimisto ei ole suoraan yhteydessä asiakkaaseen. Tällä tavoin vältetään ristiriitaisuuksilta.

Kun myyjä ja asiakas pääsevät sopimukseen, rakennuksen tiedot lähtevät talotehtaalte. Yleensä tässä vaiheessa asiakas ja myyjä ovat tehneet rakennuksesta jonkin tasoisen luonnospiirustuksen, jonka perusteella pääpiirustuksia aletaan suunnitella. Talotehdas tekee suunnittelutilauksen suunnittelutoimistolle. (kuvio 1) (ks. liite 10)

### 3.2.2 Suunnittelusopimus

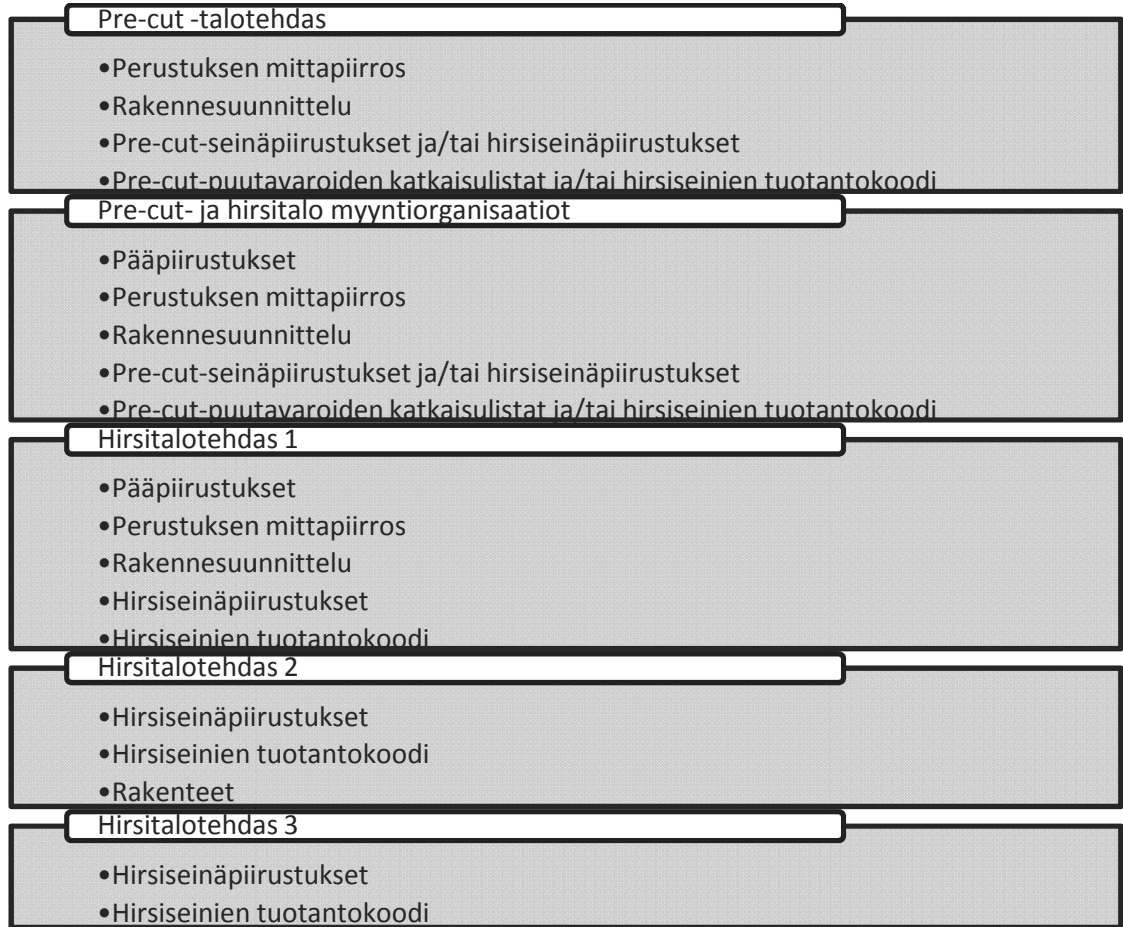
Suunnitelmien hinta määräytyy annetun tarjouksen perusteella, tai todellisten suunnitteluun menevien tuntien mukaan. Suunnittelu-aikataulu sovitaan etukäteen tai suunnittelusopimuksen teon yhteydessä. Suunnitteluhinta ja aikataulu merkitään suunnittelu-

sopimukseen. Suunnitelmien tekemistä ohjaavat asiakkaan toiveet ja viranomais määräykset. Suunnittelija pitää huolen siitä, että suunnitelmat täyttävät rakennukselta vaadittavat vaatimukset.

Suunnitelmien valmistuttua ne lähetetään sähköisesti talotehtaalte ja/tai myyjälle, joka lähettää ne asiakkaalle hyväksyttäväksi. Asiakas hyväksyy suunnitelmat tai korjauttaa niistä mahdolliset muutokset. Yleensä myyjä kartoittaa asiakkaan tarpeet niin hyvin, että mahdolliset muutokset suunnitelmiin ovat vähäisiä. Pääpiirustuksien hyväksynnän ja tulostamisen jälkeen kohteesta tehdään perustuksen mittapiirros, joka lähetetään talotehtaalte ja myyjälle. Talotehdas tai myyjä välittää sen rakennuksen perustuksen suunnittelijalle tai/ja asiakkaalle. (ks. liite 10)

Yrityksen yhteistyökumppanina toimiva pre-cut-talotehdas tekee yritysmyyntiä, mikä tarkoittaa sitä, että heidän yritysasiakkaansa suunnittelevat kohteiden pääpiirustukset ja talotehdas toimittaa siihen rakennustarvikkeet. Suunnittelutoimisto tekee näihin kohteisiin rakenne- ja pre-cut-seinäpiirustuksien suunnittelua. Suunnittelutoimistolla on myös yhteistyökumppaneina pre-cut- ja hirsitaloja markkinoivia myyntiorganisaatioita, joiden kauppaamat kohteet suunnitellaan puurakenteiden osalta alusta loppuun. Eli suunnittelutilaukseen sisältyy pääpiirustuksien, perustuksen mittapiirroksen, hirsitai pre-cut-seinäpiirustuksien ja puurakenteiden suunnittelu. Hirsitalotehtaat tilaavat suunnittelutoimistolta enimmäkseen rakennesuunnittelua ja hirsiseinäpiirustuksien suunnittelua tai pelkästään hirsiseinäsuunnittelua. Joissakin vientikohteissa suunnittelutilauksiin kuuluu myös pääpiirustuksien suunnittelu. Vientikohteiden pääpiirustukset tehdään kauppasopimuksen liitteeksi, ja piirustuksiin määritellään toimitukseen kuuluvat rakennusmateriaalit. Suunnittelutilauksen laajuus määritellään tapauksen mukaan, koska suunnitelmat tehdään asiakkaan toiveiden mukaan. Kuviossa 2 esitetään yleisimmät suunnittelutilaukseen kuuluvat suunnitelmat.

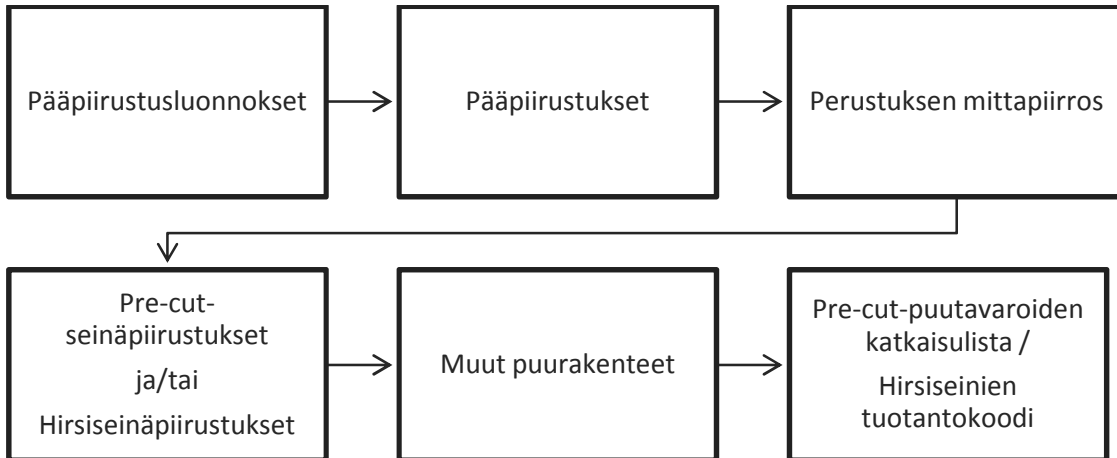




KUVIO 2. Suunnittelutilauksien yleisimmät sisällöt

### 3.2.3 Suunnitelmien toteutusjärjestys

Tässä luvussa tarkastellaan suunnitelmien tekojärjestystä, joka on kuvattu kuviossa 3. Kuviosta nähdään suunnitteluvaiheiden looginen eteneminen. Rakennuksen pääpiirustusvaiheen jälkeen tehdään rakennuksen perustuksen mittapiirros, joka lähetetään talotehtaalle ja joissakin tapauksissa myös myyjälle.



KUVIO 3. Suunnitelmien toteutusjärjestys.

Rakennesuunnittelu aloitetaan pääpiirustuksien hyväksymisen jälkeen. Suunnitelmat pyritään toteuttamaan kokonaisuudessaan ennen niiden eteenpäin lähettämistä. Joissakin kiireellisissä tapauksissa esimerkiksi hirsiseinäpiirustukset voidaan suunnitella ensimmäisenä siksi, että tuotantokoodi saadaan hirsitalotehtaalte hirsien valmistusta varten. Kaikki tehdyt suunnitelmat tarkistutetaan toisella suunnittelijalla, ennen niiden eteenpäin lähettämistä. Kaikki suunnitteluvaiheet hyväksytetään yhteistyökumppaneilla ja heidän asiakkaillaan.

### 3.2.4 Suunnittelutarjous ja suunnitteluhinnan muodostuminen

Kuopion toimistovastaava ottaa vastaan toimistolle tulevat suunnittelutarjouspyynnöt. Hän arvioi suunnitteluun kuluvan ajan ja tarpeen vaatiessa keskustelee suunnitteluun kuluva ajasta suunnittelijoiden kanssa. Toimistovastaava on yhteydessä tarjouksen pyytäjään, jos tarjouspyynnössä on jotakin epäselvää. Suunnitteluhintaa arvioitaessa otetaan huomioon kohteen vaikeusaste ja vaadittavien suunnitelmien laajuus. Osa yhteistyökumppaneista pyytää vain rajattua osaa suunniteltavaksi. Toimistovastaava lähettää tarjouksen eteenpäin tarjouksen pyytäjälle. Suuremmat kokonaisuudet joihin tulee puurakennesuunnittelun lisäksi esimerkiksi teräsrakenteita tarjoukset laskee toimitusjohtaja.

Suunnittelutoimistolla on erilaiset hinnoittelutavat eri yhteistyökumppaneiden kanssa. Suunnitelmat tehdään tuntiveloituksella tai ennalta sovitulla hinnalla. Joidenkin hirs-

talotoimittajien kanssa sovittu suunnitteluhinta koostuu rakennukseen menevän hirsi metrimäärän perusteella. Tätä hinnoittelua käytetään ainoastaan hirsiseinäpiirustuksien suunnittelussa ja muiden rakenteiden suunnittelu laskutetaan tuntiveloituksella.

Pitkäaikaisten yhteistyökumppaneiden kanssa yritys on sopinut mallistossa oleville rakennuksille vakioidut suunnitteluhinnat. Erikoisille ja rakenteellisesti haastaville rakennuksille annetaan kohdekohtainen tarjoushinta. Tarjoushinnan laskee yleensä toimistovastaava, mutta joissakin tapauksissa hän keskustelee suunnittelijoiden kanssa mahdollisesta suunnitteluun kuluva ajasta. Tarjoukset lasketaan tarjouslaskentaohjelman avulla ja ohjelman antamaa hintaa verrataan tarpeen mukaan aikaisemmin suunniteltuihin samankaltaisiin rakennuksiin.

### 3.2.5 Suunnittelutyön saapuminen ja tarjouksen hyväksyminen

Suunnittelutilaus tulee yleensä sähköpostitse toimistovastaavalle tai suoraan suunnittelijalle. Suunnittelutilauksien sisältö vaihtelee yhteistyökumppanikohtaisesti ja tapauskohtaisesti (kuvio 2). Yleensä tilaus sisältää rakennuksen luonnospiirustukset tai valmiiksi piirretyt pääpiirustukset, suunnittelutilauksen laajuuden mukaan. Toimeksiantojen laajuuteen vaikuttaa pientalotoimituksen laajuus. Suunnittelija suunnittelee rakenteet myytyjen rakennusmateriaalien perusteella. Yleensä kaikki rakennuksen kantavat rakenteet kuuluvat toimitukseen ja näin ollen ne myös suunnitellaan. Suunnittelutyöt pyritään tekemään saapumisjärjestyksessä, kiireellisyyden mukaan tai erikseen sovitulla aikataululla.

### 3.2.6 Suunnittelunaikainen dokumentointi ja jälkiarkistointi

Pientalosuunnitelmien lähtötiedot pyritään arkistoimaan toimiston sisäiseen verkkoon, josta ne ovat kaikkien suunnittelijoiden saatavilla. Kaikki suunnittelun aikana käytävät keskustelut ja sovitut asiat pyritään säilyttämään mahdollista jälkitarkistusta varten. Suunnittelunaikaiset sähköpostiviestit pyritään arkistoimaan suunnittelukohdekohtaiseen sähköiseen kansioon.

### 3.3 Suunnittelutoimiston tavoitetila

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on löytää ja ehdottaa keinoja, joilla pientalosuunnittelunaikaisia toimintoja voidaan parantaa. Alla olevaan luetteloon on kiteytetty pientalosuunnittelunaikaisen toiminnan tavoitteita. Luettelossa olevat asiat perustuvat tutkijan omaan ja suunnittelutoimistossa työskentelevien suunnittelijoiden ajatuksiin ja kokemuksiin.

Suunnittelun aikaisessa toiminnassa pyritään seuraaviin tavoitteisiin:

- Suunnitteluun kuluva aika pyritään arvioimaan mahdollisimman realistiseksi vertailemalla kohdetta aikaisempiin suunnitteluprojekteihin. Tällä tavoin pyritään aikatauluttamaan kaikki suunnittelukohteet.
- Suunnittelukohteenlähtötiedot:
  - o Pientalosuunnittelukohteiden mahdollisimman tarkat lähtötiedot pyritään samaan heti suunnittelutilauksen yhteydessä. Suunnittelutilauksen liitteeksi liitetään kehitettävä suunnittelukohteenlähtötietolomake.
  - o Suunnittelukohteen rakennuspaikan tarkat tiedot pyritään saamaan, myös vientikohteissa.
  - o Suunnittelukohteen tarkentavia tietoja pyritään pyytämään mahdollisimman pian suunnittelutilauksen saavuttua.
  - o Rakennesuunnitteluun tulevien kohteiden pääpiirustukset pyritään saamaan sähköisinä.
- Suunnittelutyö aloitetaan kaikkien tarvittavien suunnittelua koskevien lähtötietojen saavuttua. Yhteistyökumppanien kanssa pyritään sopimaan käytännöistä, että tähän toimintatapaan päästään.
- Kaikilta yhteistyökumppaneilta pyritään pyytämään materiaalilistoja, joista ilmenee esimerkiksi käytettävät puutavaradimensiot. Jos heillä ei ole tällaisia materiaalilistoja, sellaiset tehdään aikaisemmin suunniteltujen kohteiden pohjalta.
- Yhteistyökumppanin, eli tässä tapauksessa talotehtaan tai myyntiorganisaation kanssa sovitaan yhteyshenkilöstä, jolta suunnittelija voi tarvittaessa kysyä

suunnitteluun tarvittavia lisätietoja, tai vaihtoehtoisesti sovitaan toimintatavasta kuinka selvitystä tarvitsevan suunnittelukohteen tilanteessa toimitaan.

- Työmaalta ja talotehtaalta pyritään samaan palautetta suunnitelmista. Varsinkin tuotantolinjalta tullut palaute auttaa kehittämään seinäpiirustuksien tekoa.

Suunnittelutoimiston sisäisissä toimintatavoissa pyritään seuraaviin asioihin:

- Jokaisen yhteistyökumppanin yhteystiedot, kaikki rakenteita ja seinäpiirustuksia koskevat asiat kerätään samaan dokumenttiin. Dokumentti tallennetaan yrityksen yleiseen verkkoon, josta se on kaikkien suunnittelijoiden saatavilla. Dokumenttia päivitetään tarpeen mukaan.
- Sähköiset rakenne- ja detaljikirjastot päivitetään yhteistyökumppanikohtaisesti tarpeen mukaan.
- Suunnittelukohteen lähtötiedot ja lopulliset suunnitelmat tallennetaan yrityksen yleiseen verkkoon, kohdekohtaiseen kansioon. Kansioon liitetään myös suunnittelukohdetta koskevat sähköpostiviestit. Siellä ne ovat tarvittaessa kaikkien suunnittelijoiden saatavilla.
- Suunnittelukohteiden suunnittelua seurataan seinällä olevan tuotannonohjaustaulun avulla, sekä kohteen tulostettujen papereiden mukaan liitettävällä käsin täytettävällä kaavakkeella.
- Laskutuksen kannalta kohteiden suunnittelutilannetta tulisi seurata sähköisellä tuotannonohjaus lomakkeella. Sähköinen lomake helpottaisi laskutukseen laitettavien suunnittelukohteiden kartoitusta.
- Tarkkuutta ja huolellisuutta on lisättävä suunnittelukohteiden nimeämisessä. Suunnittelukohteen työnnumero ja nimi laitetaan yhtenäiseksi kaikkiin dokumentteihin.

Tiedonkulussa pyritään siihen, että kaikki tiedot vahvistetaan aina kirjallisesti. Pika- viestintävälineillä käydyissä keskusteluissa sovitaan ainoastaan vähäisistä asioista.

Pyritään siihen, että suunnittelija ei ole suoraan yhteydessä loppuasiakkaaseen, vaan talotehdas, tai myyjä hoitaa tiedonkulun suunnittelusta loppuasiakkaalle.

Suunnitelmien tekovaiheessa huomattavat rakenteellisesti mahdottomalta tuntuvat rakenneratkaisut ilmoitetaan yhteistyökumppanille ja sovitaan jatkotoimenpiteistä. Kaikista toimitussisällöstä poikkeavista suunnitteluratkaisuista ilmoitetaan yhteistyökumppaneille.

## 4 PIENTALORAKENTAMINEN JA -SUUNNITTELU

### 4.1 Pientalorakentaminen

Pientalojen koko vaihtelee muutaman neliön kokoisista saunarakennuksista monen sadan neliön kokoisiin huviloihin ja omakotitaloihin. Pientalojen rakennusmateriaali on yleensä puu ja runko tehdään puurankarakenteisena tai hirsisenä. Harkko-, teräs-, ja betonimateriaalien käyttäminen pientalorakentamisessa on vähäisempää. Rakentamisessa voidaan käyttää myös kahta eri rakennusmateriaalia, jolloin päästään toteuttamaan erikoisrakennusratkaisuja, joita nykyajan ihmiset haluavat.

Pientaloista yli 60 % tehdään niin sanottuina valmistaloina, joita suunnitellaan talomyyjien välityksellä tehtaiden suunnitteluosastoilla tai suunnittelutoimistoissa. Suunnittelu ei ole pientalon rakennuttajalle oikea säästämisen paikka. Hyvä suunnittelu säästää helposti hintansa, koska esimerkiksi harkiten mietityillä rakennusratkaisuilla vältetään mahdollisilta rakennusvirheilä. Puutteellinen tai huono suunnittelu aiheuttaa helposti suuremmat kustannukset ja jopa rakenteellisen riskin, kuin hyvään suunnitteluun sijoitettu raha. Myös ammattirakentajat tietävät tämän. (Puuinfo)

Nykyisin valtaosa pientaloista ovat teollisesti esivalmistettuja talopaketteja. Talopaketit voivat olla elementtirakenteisia, paikalla rakennettuja pre-cut-taloja, tai jotain tuolta väliltä. Niiden sisällöt vaihtelevat rakennustavaran toimituksista, avaimet käteen ratkaisuihin. Pientalo voidaan rakentaa myös ”pitkästä tavarasta”, joka tarkoittaa sitä, että työmaalle tilatut materiaalit työstetään työmaalla.

Rakentamisen näkymät ovat huonontuneet viime vuosina heikon taloustilanteen takia. Rakennus- ja asuntotuotantotilastojen ennakkotietojen mukaan vuoden 2011 loka-joulukuussa myönnettiin rakennuslupia reilut 15 % vähemmän kuin vuosi sitten (Tilastokeskus). Tämä näkyy myös pientalosuunnittelu töiden määrässä. Tässä työssä keskitytään pääasiassa puurunko- ja hirsitalojen suunnitteluun.

### 4.2 Pientalon suunnitelmat ja suunnittelun ohjaus

Suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa toiminnallisesti, taloudellisesti, esteettisesti, teknisesti, ympäris-

töystävällisesti ja muilta vaatimuksiltaan hyväksyttävät suunnitelmat. (Kruus 2008, 40)

Alla on lista suunnittelun johtamiseen sisältyviä yleisiä tehtäviä käsitteitä, joita tässä opinnäytetyössä käsitellään:

- **Suunnittelun organisointi** on työn suunnittelua, pätevien ja riittävien suunnittelijaresurssien kokoamista, sekä tehtävien jakamista suunnittelijoille.
- **Suunnittelun ohjaus** on suunnittelijoiden aktiivista opastamista tavoitteiden mukaisten ja keskenään yhteensopivien suunnitteluratkaisujen saavuttamiseksi.
- **Suunnittelun valvonta** on suunnittelun etenemisen ja suunnitelmien kehittämisen seuraamista, tarkastamista ja raportointi.
- **Suunnittelun koordinoiminen** on suunnittelijoiden tehtävien ja aikataulun, sekä suunnitelmien sisällön yhteensovittamista keskenään hankkeen muuhun kokonaisuuteen. (RT13-10860 Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa 2005)

Edellisen listan viimeisestä kohdasta huolehtii pientaloprojektin mahdollinen pääsuunnittelija. Rakennussuunnittelutoimisto toimittaa rakennuksen suunnitelmat talotehtaalte, josta talotehdas toimittaa ne asiakkaalle ja asiakas mahdolliselle pääsuunnittelijalle.

Rakennuslupahakemukseen liitettäviin pääpiirustuksiin kuuluvat asemapiirros, sekä pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset. Tässä opinnäytetyössä mainittu Insinööritoimisto Savolaisen Kuopion toimisto tekee rakennussuunnittelua talotehtaille, joiden toimitukseen kuuluvat kaikki edellä mainitut suunnitelmat, asemapiirustusta lukuun ottamatta.

Rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että sen olennaiset tekniset vaatimukset täytetään ja voidaan tavanomaisella kunnossapidolla säilyttää rakennuksen suunnitellun käyttöajan ajan. Rakennukselle asetettuja vaatimuksia sovellettaessa tulee ottaa huomioon rakennuksen käytön aikaiset ympäristövaikutukset niin, että rakennus on sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla ekologisilta ominaisuuksil-



taan kestävä. Rakennusta suunniteltaessa tulee tarpeen mukaan selvittää rakennusmateriaalien ja – tarvikkeiden aiheuttama rakennuksen elinkaaren aikainen ympäristörasitus. (YM1-21469 Maankäyttö- ja rakennusasetus 2011)

Pääpiirustukset laaditaan siinä laajuudessa ja sillä tavoin, että rakennushankkeen lupakäsittely niiden ja niihin mahdollisesti liittyvän muun selvityksen nojalla on mahdollista. Pohjapiirroksien ja leikkauspiirroksien tulee osoittaa asian käsittelyn vaatimalla tarkkuudella, että suunniteltu rakentaminen täyttää tilasuunnittelultaan, mitoitukseltaan sekä rakenteiden perusratkaisujen ja ominaisuuksien osalta säännösten ja hyvän rakennustavan vaatimukset. Leikkauspiirrokset tulee laatia kaikista rakennuksen rakenteiden ja ominaisuuksien osoittamiseksi tarpeellisista kohdista. Pysty- ja vaakasuuntaiset rakenteet ja rakennusosat kuvataan leikattuina. Julkisivupiirroksien tulee osoittaa, että suunniteltu rakentaminen arkkitehtuuriltaan täyttää kauneuden ja sopusuhtaisuuden vaatimukset huomioon ottaen rakennus sellaisenaan sekä sen suhde ympäröiviin rakennuksiin ja maisemaan. Julkisivupiirrokset laaditaan kohtisuorina projektioina. Rakennepiirustuksissa ja rakennelaskelmissa tulee osoittaa kantavien rakenteiden lujuus ja vakaus sekä mitat työn suoritusta varten. Rakennepiirustuksista tulee selvittää rakenteiden lämmön, kosteuden, veden ja vedenpaineen sekä äänen eristyksen ratkaisut. (RT RakMK-21202 Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat 2002)

Tässä opinnäytetyössä pientalonrakennussuunnittelu käsittää aikaisemmin mainitut pientalonrakennuslupahakemukseen liitettävät suunnitelmat, sekä puurakennesuunnitelmat joita ovat mm. terassi-, välipohja-, vesikatto-, leikkaus-, rakenneosaj- ja yksityiskohtapiirustukset (detalji), sekä hirsi- ja/tai pre-cut-seinäkuviirustukset. Rakennepiirustuksissa esitetään esimerkiksi kaikki kantavat rakenteet ja niiden sijoituspaikat.

#### 4.3 Pre-cut-rakentaminen

Pre-cut-järjestelmässä rakennus tehdään paikan päällä, sahalla tai tehtaalla valmiiksi katkaistuista ja lovetuista kappaleista (kuva 1 ja 2). Kuten nimestä voi päätellä, pre-cut-järjestelmässä teollisen esivalmistuksen aste on määrämittäiseksi katkottu puutavara. Poikkeuksena ovat kattoristikot ja muut niihin verrattavat rakenneosat. Työmaalle tulevan esivalmistetun puutavaran määrään vaikuttaa toimittajan ohella rakennuksen poikkeavuus esimerkiksi standardimitoista. Määrämittaan katkottuna työ-

maalle tulevat etupäässä kantavan rungon osat ja valmiiksi pohjamaalatut ulkoverhouslaudat. Tasaustavaraan katkottua puutavaraa ovat yleensä väliseinien runkotolat ja aukkojen sisäpuoliset listat. (Alakärppä 1995) Siikanen (2008, 302) toteaa pre-cut-järjestelmän olevan eräänlainen välivaihe paikalla rakentamisen ja elementtirakentamisen välillä. Pre-cut-järjestelmässä suunnittelulla on tärkeä asema.

Ammattirakentajalle standardipiirustukset ja työselostukset ovat rakentamisen kannalta riittävät ja rakentaminen vastaa käytännössä paikalla rakentamista. Työn sujuvuutta ja tuottavuutta voidaan kuitenkin parantaa puutavaran suunnitelmallisella paketoinnilla ja pakettien sisältöluetteloilla. Niiden avulla puutavara voidaan varastoida työmaalla siten, että seuraavaksi tarvittava puutavaraniippu on helposti saatavilla, eikä pinon alimmaisena. (Alakärppä 1995) Tarkoin litteroitu, pakkauksissa rakennuspaikalle toimitettu määrämittainen puutavara nopeuttaa huomattavasti rakentamista. Sahatavaran säästö on 10–20 % perinteiseen paikalla rakentamiseen verrattuna. (Siikanen 2008, 302)

Pre-cut-järjestelmä on joustava eikä se rajoita arkkitehtuuria (kuva 1 ja 3). Joustavuudella on kuitenkin vaikutuksensa taloudellisuuteen. Taloudellisimmillaan järjestelmä on silloin, kun arkkitehtuurin ja rakennustekniikan tavoitteet yhdistetään. Tuolloin standardimittaiset valmisteet sopivat suoraan rakenteeseen, eikä esimerkiksi erikoisaukoksia tarvita. Järjestelmä sopii myös hyvin olemassa oleviin puutavarapituuksiin ja niiden suunnitelmallinen käyttö lisää taloudellisuutta. Järjestelmän suurin taloudellinen hyöty perustuu tarkkaan määrälaskentaan, laskettuun tarvikemenekkiin ja asennustyön tehokkuuteen. (Alakärppä 1995)

Pre-cut-menetelmää käytetään eniten pientalorakentamisessa. Pre-cut-rakenteinen talo täyttää eristävyuden ja tiiveyden asettamat vaatimukset saumattoman rakenteensa vuoksi. Rivitalokohteet eivät eroa juurikaan pientaloista. Näissä kohteissa usein kuitenkin pyritään etsimään minimivaatimukset täyttävät arkkitehti- ja rakenneratkaisut, sekä pyritään kaikin tavoin mahdollisimman taloudelliseen toteutukseen. (Alakärppä 1995) Siikanen (2008, 303) huomauttaa, että järjestelmä soveltuu erittäin hyvin myös mm. teollisuus-, liike- ja vapaa-ajanrakentamiseen.



KUVA 1. Pre-cut-rakennuksen runko pystyttämisen jälkeen. Valokuva Paula Salovaara 2011.



KUVA 2. Rakennuksen runkopuut ja kantavat rakenteet tuodaan työmaalle määrämittaan katkottuina ja lovettuina. Valokuva Paula Salovaara 2011.



KUVA 3. Valmis pre-cut-rakennus.

Valokuva Niko Ahvonen 2011.

#### 4.4 Hirsitalorakentaminen

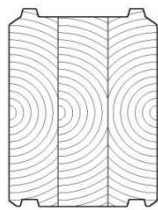
Hirsirakentaminen on perinteinen puurakentamisen laji. Teollisen hirren ominaisuudet poikkeavat huomattavan paljon perinteisestä hirrestä. Teollisessa hirren valmistuksessa puusta voidaan poistaa käyttöä haittaavia tekijöitä. Puu voidaan myös tavallaan koota uudestaan ja rakentaa siihen haluttuja ominaisuuksia. Rakentajapiireissä hirsirakennetta pidetään hieman vaikeana, mikä johtuu puun runsaasta käytöstä vaakarakenteena. Hirsitalolla on omat rakenteelliset erityispiirteensä, jotka täytyy ottaa huomioon myös rakennussuunnittelussa. (Lauharo 2002, 3)

Nykyaikainen teollinen hirren valmistus käynnistyi maassamme 1950-luvulla lähinnä vapaa-ajan asuntojen tuotantona. Nykyään hirrestä valmistetaan yhä enemmän myös ympärivuotiseen asumiseen tarkoitettuja omakotitaloja. (Lauharo 2002, 9)

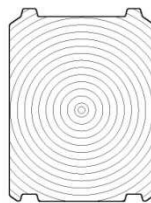
Hirsi on teollisesti höyläämällä tai sorvaamalla puusta valmistettu, vähintään 70 mm paksu ja lähinnä seinähirtenä käytettävä rakennustarvike (kuva 4). Höylähirsi on pitkään ollut eniten käytetty materiaali teollisesti valmistetuissa hirsirakennuksissa. Järeät höylähirret valmistetaan sahatavarapelkasta ja pienemmät koot parrusta höyläämällä poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisiksi hirsiksi. (Lauharo 2002, 10)

Nykyään yleisimmin käytetään lamellihirttä, joka on teollisesti liimattu kahdesta tai useammasta puisesta lamellista siten, että kova sydänpuu asettuu hirren pinnalle.

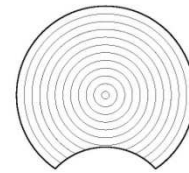
Lamelleina käytetään höylättyjä lankkuja, jotka liitetään yhteen liimaamalla. Lamellihirsi on lähes vääntymätön ja halkeilematon, toisin kuin massiivihirsi (ks. kuva 4). Lamellihirren lamellit liimataan yhteen kuumaliimausmenetelmällä. Tässä menetelmässä höylättyjen lankkujen väliin levitetään liima ja aihiot ajetaan suurtaajuusliimaimeen, joka johtaa aihoiden läpi sähkövirran ja liimauksesta muodostuu pitävä jo muutamassa minuutissa. Aiemmin lamellihirret tehtiin puristusmenetelmällä, jossa höylättyjen lankkujen väliin levitettiin liima, jonka jälkeen aihiot aseteltiin suurikokoisiin puristimiin ja aloitettiin puristaminen. Prosessi kesti useita tunteja ja sitä voitiin nopeuttaa nostamalla puristustilan lämpöä.



Lamellihirsi



Massiivihirsi



Pyöröhirsi

KUVA 4. Hirsi esimerkkejä.

Hirsirunko on hirsistä rakennettu kokonaisuus, johon olennaisena osana kuuluvat myös runkoa täydentävät liitososat kuten esimerkiksi kierrejalat, karat, vaarnatapit ja nurkkapultit (kuva 5). Hirsirungon lisäksi valmiissa hirsitalossa olevat muut rakenneosat kuten perustukset, ikkunat ja ovet ovat samankaltaisia kuin muissakin talotyypeissä. Hirsirungon nurkat ovat tyypiltään joko pitkä- tai lyhytnurkkaisia. (Lauharo 2002, 12)



KUVA 5. Rakennusvaiheessa oleva hirsinen vapaa-ajan asunto. Valokuva Teemu Kirjavainen 2011.



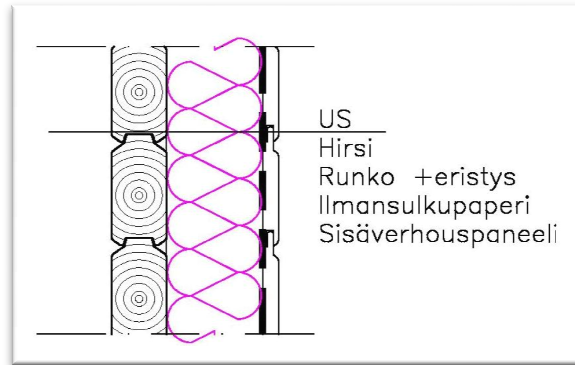
KUVA 6. Valmis hirsinen vapaa-ajan asunto. Valokuva Teemu Kirjavainen 2011.

#### 4.5 Yhdistelmä rakentaminen

Pientalonrunko voidaan rakentaa yhdistelemällä hirsij- ja pre-cut-rakentamista. Molemmat valmistetaan teollisesti valmiiksi työstettyinä ennen työmaalle vientiä. Ulkoseinärunko voidaan rakentaa siten, että hirsiseinä on joko kantavana, tai pelkkänä pintaverhousmateriaalina ulko- tai sisäpuolella pre-cut-runkoa. Kaksi kerroksisessa talossa alakerta voidaan tehdä hirsisenä ja yläkerta pre-cut-rakenteena.

Pre-cut-rungon ulkopintaan tuleva hirsiverhous tehdään yleensä noin 70–90 mm pak-  
susta hirrestä. Tätä rakennetta kutsutaan lämpöhirsirakenteeksi (kuva 7). Hirsiver-

hous toimii melkein samalla tavalla kuin normaali ulkoverhouspaneeli. Poikkeuksena on, että hirsiverhouksen ja rungon väliin ei tule tuuletusväliä tai tuulensuojalevyä. Hirsi ruuvataan tai kiinnitetään liukukiinnikkein suoraan runkopuihin. Ruuvauksella rakennuksesta saadaan mahdollisimman painumaton.



KUVA 7. Esimerkkipiirros lämpöhirsi rakenteesta.

## 5 TUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA TOTEUTUS

Työhön liittyvästä aiheesta ei ollut löydettävissä aiempaa tutkimusta. Tehtyyn tutkimukseen ei ollut suoraa vastausta, sillä tutkimuksessa pyrittiin vastaamaan toiminnassa havaittuun epäkohtaan ja kehittämään jo olemassa olevaa käytäntöä paremmaksi. Aineistoa jouduttiin keräämään pitkään ja monilla eri menetelmillä, joita olivat mm. kysely ja havainnointi.

### 5.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimukseen osallistuneet henkilöt

Tutkimuksessa pyrittiin löytämään parannuskeinoja Insinööritoimisto Savolaisen Kuopion toimiston suunnittelukohteiden lähtötietojen saatavuuteen. Lisäksi keskityttiin toimiston toimintatapojen parantamiseen, sekä etsimään parannuskeinoja informaatiokulkuun eri sidosryhmien välillä. Tutkimuksella pyrittiin selvittämään mistä johtuupientalosuunnitteluprojektin lähtötietojen puutteellisuus ja millä tavoilla lähtötietoja voitaisiin saada tarkemmiksi. Lisäksi selvitettiin missä kohtaa prosessia ongelmat alkavat ja tiedonkulku katkeaa. Pyrkimyksenä oli löytää tapoja ja apuvälineitä, joilla suunnittelutoimisto voisi palvella asiakkaitaan mahdollisimman tehokkaasti pientalosuunnitteluprojektien aikana. Tutkimuksella kerättyä aineistoa käytettiin toimintatapaehdotuksien kehittämiseen, sekä dokumenttipohjien luomiseen.

Tutkimukseen osallistuneet henkilöt edustavat pientaloprojektien eri vaiheisiin osallistuvia henkilöitä. Näitä olivat talotehtaalla tavarantoimittamisesta vastaavat henkilöt, pientalomyyjät ja -suunnittelijat. Jokainen heistä edusti omalla alalla toimivia asiantuntijoita.

### 5.2 Laadullinen tutkimus

Tehty tutkimus on laadullinen, eli kvalitatiivinen tutkimus, jonka tutkimustyyppinä käytettiin etnografista tutkimusmenetelmää.

Lähtökohtana kvalitatiivisessa tutkimuksessa on *todellisen elämän* kuvaaminen. Täähän sisältyy ajatus, että todellisuus on moninainen. Tutkimuksessa on kuitenkin otet-



tava huomioon, että todellisuutta ei voi pirstoa mielivaltaisesti osiin. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa pyritään tutkimaan kohdetta mahdollisimman *kokonaisvaltaisesti*. Tutkija ei voi myöskään sanoutua irti *arvolähtökohdista*, sillä arvot muovaavat sitä, miten pyrimme ymmärtämään tutkimiamme ilmiöitä. Yleisesti todetaan, että kvalitatiivisessa tutkimuksessa on pyrkimyksenä *löytää tai paljastaa tosiasioita* kuin todentaa jo olemassa olevia (totuus) väittämiä. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 160-161)

Kvalitatiivisen tutkimuksen tyypillisiä piirteitä ovat (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 164):

1. *Tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa ja aineisto koostuu luonnollisissa, todellisissa tilanteissa.*
2. *Suositaan ihmistä tiedon keruun instrumenttina.* Tutkija luottaa enemmän omiin havaintoihinsa ja keskusteluihin tutkittaviensa kanssa kuin mittausvälineillä hankittavaan tietoon.
3. *Käytetään induktiivista analyysia.* Tutkijan pyrkimyksenä on paljastaa odottamattomia seikkoja.
4. *Laadullisten metodien käyttö aineiston hankinnassa.* Tällaisia metodeja ovat mm. osallistuva havainnointi.
5. *Valitaan kohdejoukko tarkoituksenmukaisesti, ei satunnaisotoksen menetelmää käyttäen.*
6. *Tutkimussuunnitelma muotoutuu tutkimuksen edetessä.* Tutkimus toteutetaan joustavasti ja suunnitelmia muutetaan olosuhteiden mukaisesti.
7. *Käsitellään tapauksia ainutlaatuisina ja tulkitaan aineistoa sen mukaisesti.*

Etnografisessa tutkimuksessa tutkijalla on suuri merkitys. Tutkimusaineisto perustuu yleensä omakohtaiseen kokemukseen luonnollisessa toimintaympäristössä sekä ihmistoimijoiden havainnointiin. Etnografinen tutkimus koostuu yleensä aidossa ympäristössä tehtävästä kenttätöystä, joka sisältää osallistuvaa havainnointia, haastatteluja ja muita tiedonkeruutapoja. Tutkimuksen yksityiskohdat vaihtelevat paljon tilanteen

mukaan ja itse tutkijalla on tutkimuksessa aina hyvin suuri merkitys. Tiedonkeruun lisäksi etnografiaan kuuluu aina myös aineiston kuvailu ja analyysi. Käytettävyydestä tutkimuksessa etnografian avulla pyritään ymmärtämään käyttöympäristöä ja käyttäjiä, heidän tarpeitaan, käytäntöjään ja sosiaalisia prosessejaan. (Vuorinen 2005)

### 5.3 Kyselytutkimuksen toteutus

Kyselytutkimuksen etuna pidetään yleensä sitä, että sen avulla voidaan kerätä laaja tutkimusaineisto: tutkimukseen voidaan saada paljon henkilöitä ja voidaan myös kysyä monia asioita. Kyselymenetelmä on tehokas, koska se säästää tutkijan aikaa ja vaivannäköä. Jos lomake on suunniteltu huolellisesti, aineisto voidaan nopeasti käsitellä tallennettuun muotoon ja analysoida se tietokoneen avulla. Tällä tavalla kerättävän tiedon käsittelyyn on kehitetty tilastolliset analyysitavat ja raportointimuodot, joten tutkijan ei tarvitse tavattomasti itse kehitellä uusia aineistojen analyysitapoja. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 195)

Kyselytutkimukseen liittyy myös heikkouksia. Tavallisimmin aineistoa pidetään pinnallisena ja tutkimuksia teoreettisesti vaatimattomana. Kyselytutkimuksessa ei ole mahdollista varmistua siitä, miten vakavasti vastaajat ovat suhtautuneet tutkimukseen. Ei ole myöskään selvää, miten onnistuneita annetut vastausvaihtoehdot ovat olleet vastaajien näkökulmasta, miten vastaajat ylipäänsä ovat selvillä siitä alueesta tai ovat perehtyneet siihen asiaan, josta esitettiin kysymyksiä. Hyvän lomakkeen laatiminen vie aikaa ja vaatii myös tutkijalta monenlaista tietoa ja taitoa. Myös vastaamattomuus nousee joissakin tapauksissa suureksi. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 195)

### **Kyselylomakkeiden suunnittelu ja laadinta**

Tutkimusmenetelmänä käytetty kyselylomake tehtiin yhteistyössä projektipäällikkö Ari-Matti Hanelin ja lehtori Viljo Kuuselan kanssa. Opinnäytetyöpalaverissa päätettiin tehdä kyselylomakkeet suunnittelijoille, talotehtaille ja myyjille erikseen. Jokaiselle toimijalle suunnatut kyselylomakkeet olivat hieman erilaisia (ks. liitteet 2,3 ja 4). Kysymykset oli muotoiltu toimijan näkökulmaa ajatellen, ja niillä pyrittiin saamaan vastauksia lähtötiedoissa havaittuihin epäkohtiin ja yrityksen toimintatapojen kehittämistä edesauttaviin asioihin.

Ensimmäisenä kerättiin paperille asioita, joita kyselyllä haluttiin selvittää. Kerätyt kysymykset käsiteltiin projektipäällikkö Hanelin kanssa. Näiden kysymyksien lisäksi mietittiin vielä lisää kysymyksiä, joilla saataisiin kerättyä mahdollisimman paljon tietoa suunnittelutoimiston yhteistyökumppaneilta ja suunnittelijoilta. Kaikkien mietittyjen kysymyksien joukosta valittiin tärkeimmät kysymykset ja tehtiin niistä kyselylomakkeet. Lehtori Kuusela tarkistuksen ja kommentoinnin jälkeen kyselylomakkeita muokattiin ja kysymyksiä tarkennettiin. Lopulliset kolme erillistä kyselylomaketta koostuivat avoimista kysymyksistä, että strukturoiduista, eli monivalintakysymyksistä. Avomilla kysymyksillä pyrittiin saamaan mahdollisimman monipuolisia ja vastaajan mielipiteitä heijastavia vastauksia. Monivalintakysymyksillä pyrittiin tekemään vastaamisesta mahdollisimman helppoa, ja ne myös alustivat avoimia kysymyksiä. Kysely toteutettiin sähköisesti, Excel -pohjaisella kyselylomakkeella. Sähköiset lomakkeen nähtiin säästävän aikaa, sekä helpottavan vastaamista.

Kaikissa kyselylomakkeissa oli kyselyn vastaajaa koskeva osio. Vastaajia pyydettiin osallistumaan kyselyyn omalla nimellään, koska tietoja haluttiin yrityskohtaisesti. Tällä tavoin päästiin kartoittamaan yhteistyökumppaneiden yksilöidyt toiveet ja kehitysjatukset. Insinööri-toimisto Savolaiselle on tärkeää, että se pystyy palvelemaan asiakkaitaan myös yksilötasolla.

Kyselylomakkeen toisen osion kysymykset liittyivät pientalosuunnitteluprojektin aikaiseen toiminta- ja menettelytapoihin. Vastaaja joutui arvioimaan omia ja yrityksen toimintatapoja pientalosuunnittelun aikana. Kyselyssä tiedusteltiin, mitkä asiat hoidettiin hyvin ja missä asioissa olisi parantamisen varaa. Tämän osion kaikki kysymykset olivat avoimia, koska monivalintakysymykset olisivat saattaneet ohjailla vastaajaa johonkin tiettyyn suuntaan. Tämän osion kysymyksillä pyrittiin myös saamaan selville kuinka hyvin vastaajalla oli hallussa pientalosuunnitteluprojektin aikana käytettävä terminologia. Eli kysymyksillä selvitettiin mitä tarkoitetaan: "Pientalosuunnittelun lähtötietolomake", "Pientalotoimitussisältö" ja "Pientalosuunnitteluohjaus".

Kolmannen osion kysymykset käsittelivät pientalotoimitusta ja kaupankäyntiä. Kysymyksillä pyrittiin selvittämään pientaloprojektin aikaisia toimintatapoja ja erilaisia dokumentointitapoja myyntitilanteen ja suunnittelun aikana. Vastaajilta tiedusteltiin millaisia toimintatapoja ja dokumentointilomakkeita vastaajilla oli käytössä ja millaisia ne olivat heidän mielestään. Mitkä asiat nähtiin hyväksi ja missä asioissa olisi parantamisen varaa. Kysymyksillä kartoitettiin myös mielipiteitä erillisestä suunnittelijoille suun-

natusta lähtötietolomakkeesta. Olisiko se vastaajien mielestä hyvä ja mitä siihen heidän mielestään täytyisi kirjata.

Neljännän osion kysymyksillä pyrittiin saamaan mielipiteitä ja todellista tietoa tiedonkulkemisesta eri sidosryhmien välillä. Avoimissa kysymyksissä vastaajat pääsivät arvioimaan yleisesti tiedonkulkua pientaloprojektin aikana, sekä miettimään parannusehdotuksia, jos sellaisia olisi. Kysymyksillä pyrittiin myös kartoittamaan vastaajien mielipiteitä eri tiedonsiirtovälineistä.

Viimeisen osion kysymykset käsittelivät pientaloprojektin suunnittelua. Tämän osion kysymykset olivat suunnittelijoille erilaisia kuin myyjille ja tahtotehtaalle. Suunnittelijoiden kysymyksistä oli jätetty pois yhteistyökumppanin sisäisiä asioita käsittelevät kysymykset. Myyjien ja talotehtaiden kysymyksillä pyrittiin selvittämään, esimerkiksi kuinka eri suunnitteluprojektien suunnittelutilaukset jaetaan ja kuinka suunnittelun lähtötiedot toimitetaan suunnittelijoille. Kysymyksillä kartoitettiin vakiintuneita toimintatapoja suunnitteluprojektien aikana. Lisäksi selvitettiin dokumentointitapoja, vastaajan tietämystä ja käsitystä tietyn suunnittelualueen suunnitelmien aloittamiseen tarvittavista tiedoista. Suunnittelijoiden kysymyksillä pyrittiin selvittämään mitkä asiat suunnittelijoiden mielestä parantaisivat lähtötietojen saatavuutta ja mistä suunnittelijan mielestä johtui lähtötietojen puutteellisuus. Kaikkien kyselylomakkeiden viimeiseksi kohdaksi oli varattu mielipiteille tilaa. Mielipiteitä sai antaa kaikkiin kyselyn aiheisiin liittyen.

Kyselylomakkeen kysymykset olivat sisällöltään laajoja, koska pyrkimyksenä oli saada kokonaiskäsitys yhteistyökumppaniyhtymien toimintatavoista ja yksittäisten tilanteiden hoitamisesta. Suunnittelijoille suunnatulla kyselylomakkeella pyrittiin kartoittamaan suunnittelijoiden mielipiteitä eri toimintoihin ja tilanteisiin. Kaikki kysymykset käsittelivät asioita, jotka vaikuttivat suunnittelutoimiston sisäisiin ja ulkoisiin toimintoihin, sekä yhteistyökumppaniyhtymien toimintatapoihin.

Kyselylomakkeita lähetettiin sähköpostitse kyselyyn osallistuville henkilöille yhteensä 29 kpl. Näistä lähetetyistä 16 kpl oli myyjille, 8 kpl talotehtaan edustajille ja loput 5 kpl suunnittelijoille. Jokaisessa viestissä oli mukana saate, jossa kerrottiin miksi kyselyä tehdään ja mitä hyötyä siitä olisi kyselyn tekijälle ja vastaajalle (liite 1). Kyselyn vastausaika oli kaksi viikkoa, koska tämän nähtiin olevan tarpeeksi pitkä aika vastauksien saamiseen. Muutamaa päivää ennen kyselyajan umpeuduttua kyselyyn osallistuville henkilöille lähetettiin muistutusviesti vastausajan umpeutumisesta. Täytetyt kyse-

lylomakkeet otettiin vastaan sähköpostilla. Kaikkia vastaajia kiitettiin täytettyjen vastauslomakkeiden lähettamisestä.

#### 5.4 Haastattelututkimuksen toteutus

Haastattelun suurena etuna muihin tiedonkeruumuotoihin verrattuna on se, että siinä voidaan säädellä aineiston keruuta joustavasti tilanteen edellyttämällä tavalla ja vastaajia myötäillen. Haastatteluaineiston järjestystä on mahdollista säädellä, samoin on enemmän mahdollisuuksia tulkita vastauksia kuin esimerkiksi postikyselyssä. Haastattelun etuna on, että vastaajaksi suunnitellut henkilöt saadaan yleensä mukaan tutkimukseen. Haastateltavat on mahdollista tavoittaa helposti myöhemminkin, jos on tarpeen täydentää aineistoa. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 205)

Monet seikat, joita pidetään haastattelun hyvinä puolina, sisältävät myös ongelmia. Haastattelu vie aikaa. Puolen tunnin haastatteluun tuskin kannattaa edes ryhtyä. Haastattelujen teko edellyttää huolellista suunnittelua ja kouluttautumista haastattelijan rooliin ja tehtäviin, mikä vie aikaa. Haastatteluun katsotaan myös sisältyvän monia virhelähteitä, jotka aiheutuvat niin haastattelijasta kuin haastateltavastakin ja itse tilanteesta kokonaisuutena. Haastateltava voi esimerkiksi kokea haastattelun monella tavalla itseään uhkaavaksi tai pelottavaksi tilanteeksi. Haastattelun luotettavuutta saattaa heikentää se, että haastattelussa on taipumus antaa sosiaalisesti suotavia vastauksia. Haastateltava voi antaa tietyistä aiheista tietoa, vaikka tutkija ei kysykään. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 205-206)

#### **Haastattelujen rajaus ja laadinta**

Varsinaista haastattelua ei tutkimuksen yhteydessä tehty, vaan haastattelut olivat lähinnä täydentäviä kysymyksiä, jotka koskivat kyselylomakkeilla ja havainnoinneilla saatujen tietojen tarkentamista. Täydentävät kysymykset tehtiin pääasiassa myyjille ja talotehtaille puhelimitse ja sähköpostilla. Suunnittelijoiden kanssa vastauksista keskusteltiin yleisesti suunnittelutoimistolla.

Suunnittelutoimiston toimintatapa kehitysosiossa tarvittavien tietojen keräämisessä tein haastatteluja suunnittelutoimiston suunnittelijoille. Näitä haastatteluja ei voi kuitenkaan kutsua varsinaiseksi haastatteluksi, koska kysymyksien pohjana ei ollut val-

miiksi laadittuja kysymyksiä, vaan ne olivat enemmänkin mielipiteiden kysymistä eri asioihin.

## 5.5 Havainnointitutkimuksen toteutus

Kyselyn ja haastattelun avulla saadaan selville, mitä henkilöt ajattelevat, tuntevat ja uskovat. Ne kertovat, miten tutkittavat havaitsevat, mitä ympärillä tapahtuu. Mutta ne eivät kerro, mitä todella tapahtuu. Havainnoinnin avulla saadaan tietoa, toimivatko ihmiset niin kuin he sanovat toimivansa. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 212)

Havainnoinnin suurin etu on, että sen avulla voidaan saada välitöntä, suoraa tietoa yksilöiden, ryhmien tai organisaatioiden toiminnasta ja käyttäytymisestä. Sen avulla päästään luonnollisiin ympäristöihin. Havainnointimenetelmiä on kritisoitu eniten siitä, että havainnoija saattaa häiritä tilannetta, jopa suorastaan muuttaa tilanteen kulkua. Haittana pidetään myös sitä, että havainnoija saattaa sitoutua emotionaalisesti tutkittavaan ryhmään tai tilanteeseen. Tästä syystä tutkimuksen objektiivisuus kärsii. Joissakin havainnoinnin tilanteissa voi olla vaikea tallentaa tietoa välittömästi, jolloin tutkijan täytyy vain luottaa muistiinsa ja kirjata havainnot myöhemmin. Havainnoinnin toteuttaminen vie aikaa. Tämä on menetelmän rajoitus. Havainnoinnin avulla voidaan kuitenkin kerätä mielenkiintoista ja monipuolista aineistoa. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 213)

Havainnoinnin menetelmiä on useita. Menetelmiä voidaan kuvata kahdella jatkumolla: Systemaattinen havainnointi ja osallistuva havainnointi. Osallistuvan havainnoinnin alalajeja on useita sen mukaan, miten täydellisesti tai kokonaisvaltaisesti tutkija pyrkii osallistumaan tutkittavien toimintaan. Osallistuvassa havainnoinnissa on tyypillistä, että tutkija osallistuu tutkittavien ehdoilla heidän toimintaansa. Tutkimukset ovat yleensä kenttätutkimuksia. Yleensä tutkija pyrkii pääsemään havainnoitavan ryhmän jäseneksi. Tämä ei tarkoita vain fyysistä puolta, vaan tutkija pyrkii jakamaan elämäkokemuksia ryhmän jäsenten kanssa. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 215-216) Tässä tutkimuksessa käytettiin osallistuvaa havainnointia eli täydellistä osallistumista tutkittavaan ympäristöön.

Jotta tutkija saa tarkan käsityksen siitä, mitä hänen havaintonsa todellisuudessa kertovat, on hänellä oltava asiasta paljon sellaista taustatietoa. Tätä itse havainto ei suoraan osoita. Tutkijan on esimerkiksi ymmärrettävä, miten edustava hänen havaitse-

mansa asia on itse ilmiöön nähden. Havainnointi ei kohdistu pelkästään verbaaliseen asioiden ilmaisuun. Myös eleet, ilmeet, asennot jne. ovat havainnoinnin kohteena. (Saaranen-Kauppinen 2006)

### **Havainnoinnin toteuttaminen**

Havainnointia tehtiin täydellisesti suunnittelutoimintaan osallistumisella suunnittelu-toimistoympäristössä noin vuoden ajan. Havainnointi oli täydellistä osallistumista, koska havainnoinnin tekijä oli yrityksessä työskentelevä pientalosuunnittelija. Kaikki tieto kerättiin normaalin suunnittelutyön ohella. Havainnointiaineiston joukosta kerättiin toiminnassa havaitut epäkohdat ja parannusta kaipaavat toiminnot.

Tietoa kerättiin suunnittelun aikaisesta toiminnasta ja toiminnassa ilmenneistä epäkohdista. Havainnointia tehtiin suunnittelukohteisesta sekä yleisesti. Tällä tavoin pyrittiin kartoittamaan millaisien suunnittelukohteiden lähtötiedoissa oli puutteita ja mitä nämä puutteet aiheuttivat suunnittelutöiden aloituksessa ja niiden etenemisessä. Tietoa pyrittiin keräämään myös tavoista, joilla suunnittelutilaukset ja kohteiden lähtötiedot tulivat toimistolle uusilta ja vanhoilta yhteistyökumppaneilta, sekä myös muista epäkohdista, joita suunnittelukohteiden suunnitteluvaiheessa ilmeni. Havainnointia tehtiin myös eri yhteistyökumppanikohtaisesti. Tällä havainnoinnilla kartoitettiin eri toimijoiden omistautumista eri pientaloprojekteille, ja tietämystä rakennusalasta, ja sen vaatimuksista. Havainnoinnin tekeminen suunnittelijännäkökulmasta oli antoisaa, koska tiedon kerääjänä oli suunnitteluprojekteihin osallistuva henkilö. Epäkohdat ja niiden käsittely toimintaympäristössä tuli suunnittelijalle hyvin tutuksi.

#### **5.6 Kerätyn aineiston analysointi**

Kerätyn aineiston analyysi, tulkinta ja johtopäätösten teko on tutkimuksen ydinasia. Se on tärkeä vaihe: siihen tähdättiin tutkimusta aloitettaessa. Analyysivaiheessa tutkijalle selviää, minkälaisia vastauksia hän saa ongelmiin. Ensimmäisessä vaiheessa aineiston järjestämisessä on tietojen tarkistus: sisältyykö siihen selviä virheellisyyskysymyksiä ja puuttuuko tietoja. Toisessa vaiheena on tietojen täydentäminen. Kolmantena vaiheena on aineiston järjestäminen tiedon tallennusta ja analyysiä varten. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 221-222)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa, erityisesti kenttätutkimuksessa, joissa aineistoa kerätään monissa vaiheissa ja usein rinnakkaisesti eri menetelmin, analyysia ei tehdä vain yhdestä tutkimusprosessin vaiheesta vaan pitkin matkaa. Aineistoa analysoidaan ja kerätään osittain samanaikaisesti. Tuloksia analysoidaan monilla eri tavoilla. Pääperiaatteellisesti niin, että se tuo parhaiten vastauksen ongelmaan tai tutkimustehtävään (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 223-224).



## 6 KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET

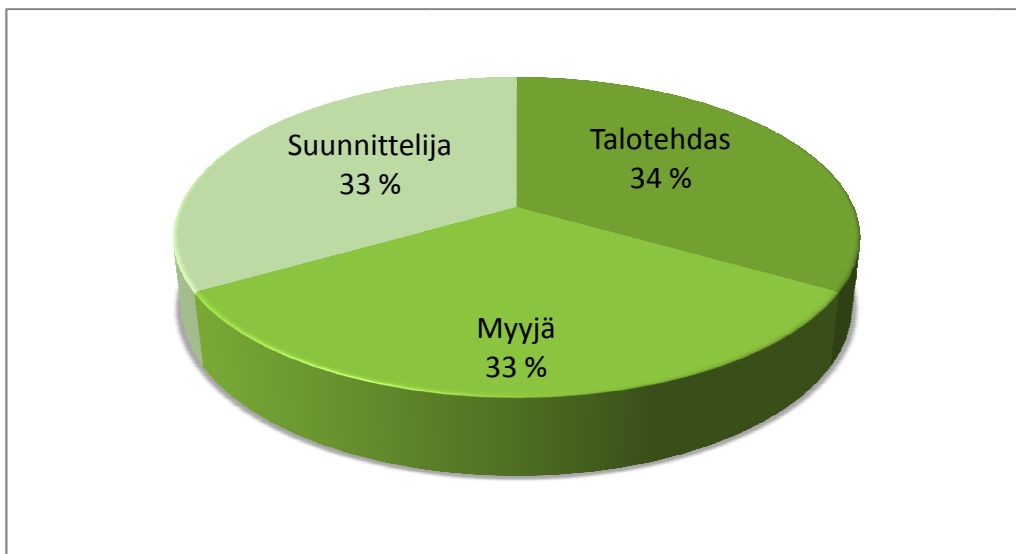
### 6.1 Kyselytutkimukseen vastanneiden määrä

Kyselyyn vastanneiden vähäinen määrä oli tutkijalle yllätys. Oletuksena oli, että valtaosa yhteistyökumppaneista olisi vastannut kyselyyn, koska kyselyn tarkoitus oli löytää keinot, joilla voitaisiin parantaa yhteistyötä ja lähtötietojen tarkkuutta suunnitteluprojektien aikana.

Kyselyjä lähetettiin yhteensä 29 kpl, kymmenelle eri yhteistyökumppaniyritykselle ja siellä työskenteleville henkilöille. Lähes jokaisen yrityksen yhdeltä edustajalta saatiin vastaus. Muutamassa tapauksessa samaan yritykseen, eri henkilöille lähetetyt kyselylomakkeet, oli täytetty yhdessä. Tämä vaikutti palautettujen lomakkeiden määrään. Muutammat henkilöt ilmoittavat sähköpostitse, että eivät ennätä vastaamaan kyselyyn työkiireiden vuoksi. Heidän ajatuksiaan on kuitenkin huomioitu aikaisemmin käytyjen sähköpostiviestikeskustelujen perusteella. Vastauksien määrät on koottu alla olevaan taulukkoon (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Lähetettyjen kyselylomakkeiden sekä saatujen vastausten määrä.

	Lähetettyjen kyselylomakkeiden määrä (kpl)	Kyselylomakkeiden palauttaneiden määrä (kpl)	Tuloksissa huomioidut vastaukset
Myyjä	16	3	100 %
Talotehdas	8	3	100 %
Suunnittelija	5	3	100 %
<b>Yhteensä</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>100 %</b>



KUVIO 4. Kyselyyn vastanneiden prosentuaalinen jakautuminen (n=9)

Koko kyselyn vastausprosentiksi muodostui 31 %, joka on aika alhainen. Vastauksien määrään saattoi vaikuttaa kyselylomakkeiden pituus ja lähettämisaikajankohta. Kysely tehtiin alkukeväästä ja tämä ajankohta on pientalorakentamisessa kiireistä aikaa. Rakentajat alkavat tilaamaan tai suunnittelemaan talojaan tähän aikaan keväästä, jolla on vaikutusta talotehtaiden, myyjien ja suunnittelijoiden työn määrään.

## 6.2 Aineiston käsittely

Ensimmäisenä palautetut kyselylomakkeet luettiin satunnaisessa järjestyksessä. Seuraavaksi vastauslomakkeet järjesteltiin vastaajien mukaan, koska ne oli suunnattu eri toimijoille. Lomakkeiden järjestäminen helpotti vastauksien läpikäyntiä ja johtopäätösten tekemistä. Osa kysymyksistä oli pohjustavia kysymyksiä tarvittaville tiedoille, ja näin ollen joitakin kysymyksiä ei käsitelty yksittäisinä, vaan suurempana kokonaisuutena. Myyjien, talotehtaanedustajien ja suunnittelijoiden vastauslomakkeet tarkasteltiin erikseen ja vastaukset pyrittiin tutkimaan heidän jokaisen näkökulmasta. Tuloksia tähän tutkimukseen kirjoitettaessa, otettiin mukaan vastauksia, jotka vaikuttivat asioihin joita haluttiin tällä tutkimuksella selvittää. Vastauksia kirjoittaessa huomioitiin myös sellaiset vastaukset, joita uskottiin pystyvän hyödyntämään kehitysoissa.

Kyselylomakkeen vastaukset käsiteltiin luottamuksellisesti, kolmansille osapuolille niitä luovuttamatta. Näin ollen kyselylomakkeiden tuloksia kirjoittaessa ei julkaistu vastaajien nimiä tai yrityksiä, joissa he työskentelivät.

### 6.3 Tulosten riittävyyden arviointi

Vaikka kyselylomakkeiden vastausprosentti olikin alhainen, oli siitä saatu aineisto laaja. Tämä johtui siitä, että lähes jokaisesta yrityksestä oli tullut ainakin yksi täytetty lomake. Vastauksia oli kaikilta eri toimijoilta (suunnittelija, myyjä ja talotehdas). Kyselylomakkeiden vastauksilla saatiin selville mitä kehitysideoita ja toiveita vastaajilla oli ja missä toiminnoissa he haluaisivat kehittää toimintaansa. Kyselyn lähtökohtana oli selvittää kuinka saisimme parannettua lähtötietojen saatavuutta, sekä kuinka voisimme parantaa suunnittelutoimiston sisäisiä toimintatapoja.

## 7 KYSELYTUTKIMUKSEN ANALYSOINTI

Kyselytutkimuksen tuloksia analysoitiin aiheryhmittäin, sekä paneutumalla tarkemmin yksittäisten kysymyksien vastauksiin. Vastauksia analysoitaessa päällimmäisenä tavoitteena oli löytää ratkaisu tutkimusongelmaan, joka tässä opinnäytetyössä oli toimiston sisäisten toimintatapojen ja pientalosuunnitteluprojektin lähtötietojen parantaminen. Toimintatapojen parantaminen tarkoittaa, ei ainoastaan toimistonsisäisten, vaan myös yleisten toimintatapojen parantamista pientalosuunnitteluprojektien aikana. Haastatteluiden tuloksia ei varsinaisesti analysoitu erikseen, koska mahdolliset haastattelut olivat ainoastaan kyselyn vastauksia täydentäviä kysymyksiä.

### 7.1 Kaikki vastaajat

#### **Vastaajan tausta ja koulutus**

Ensimmäisen osion kysymykset olivat samanlaisia suunnittelijoille, myyjille ja taloteh-  
taanedustajille. Lähes jokaisella vastaajalla oli jonkinlainen rakennusalan koulutus,  
joka viittaa siihen, että rakennusalan tietämys ei ole tullut pelkästään kokemuksen,  
vaan myös koulutuksen kautta. Muutaman myyjän koulutus oli enemmän painottunut  
myyntipuolenkoulutukseen, mutta vastaajien työhistoriasta voidaan olettaa, että hei-  
dän tietämyksensä rakennusalaan on karttunut vuosian varrella. Tietenkin tähän olet-  
tamukseen vaikuttaa myyjän kiinnostuneisuus rakennusalaan. Perustietoja käsittele-  
vien kysymyksien perusteella voitiin yleisesti todeta, että jokainen vastaaja oli alansa  
ammattilainen.

Vastaajista muutama työskentelee pre-cut- ja hirsitalojen lisäksi myös muunlaisten  
rakentamissysteemien parissa. Tämän ansiosta vastauksista saatiin myös näkemystä  
muiden rakennustapojen pientaloprojektinaikaisesta toiminastasta.

### 7.2 Myyjät

#### **Nykyiset toimintatavat ja menetelmät**

Pyydettyäessä myyjä *arvioimaan nykyisiä toimintatapoja pientaloprojektien rakennus-  
ja rakennesuunnittelun aikana*, vastauksien erilaisuus hämmästytti. Osa myyjistä pyr-  
kii tekemään suunnittelun *lähtötiedoista mahdollisimman tarkat* ja olemaan mukana  
suunnittelussa, ja miettimään erilaisia ratkaisuita suunnitteluvaiheessa. Osa vastaa-

jista oli sitä mieltä, että myyjät tekevät vain pelkkää ”karkeaa luonnostelua”. Suunnittelun lähtötietojen kannalta olisi tärkeää myyjän ja asiakkaan selvittää mahdollisimman tarkkaan asiakkaan vaatimukset, rakennuksen rakenteelliset asiat ja toimitettavat tavarat. Nämä kaikki edellä mainitut asiat tulisi selvittää asiakkaan kanssa ennen lopullisen suunnittelutilauksen tekemistä.

Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että heidän työnantajayrityksellään olisi tarvetta parantaa projektikohtaista tarkkuutta kaikilla alueilla. Vastaajat miettivät kuinka he pystyisivät huomiomaan kaikki tarpeelliset asiat, ja kuinka he huomioisivat asiat jotka täytyisi ottaa huomioon. Tästä voidaan päätellä, että yrityksen täytyisi parantaa omia tiedonhankkimiskeinoja. Nykyajan ihmiset ovat vaativia ja hyvin valveutuneita erilaisista ratkaisuista, joita taloihinsa haluavat, joten asiakkaalta täytyisi saada mahdollisimman tarkat tiedot heidän haluamistaan rakennusratkaisuista. Vastaajat halusivat parantaa omassa toiminnassaan omaa aktiivisuuttaan, eli he halusivat olla tiiviimässä yhteistyössä asiakkaan, eri suunnittelijoiden ja tekijöiden kanssa. Tämän nähtiin kuitenkin olevan haasteellista kaikkien osapuolten kiireellisyyden vuoksi. Pientaloprojektit ovat kokoluokaltaan pieniä tai keskikokoisia ja niiden läpimenoaika suunnittelutoimistoissa ja talotehtaalla on lyhyt.

Opinnäytetyöhön liittyvistä peruskäsitteistä *pientalosuunnittelun lähtötietolomake, toimitussisältö ja suunnittelunohjaus* olivat vastaajille suhteellisen tuttuja käsitteitä. Kaikki käsittivät pientalosuunnittelun lähtötietolomakkeen olevan suunnittelukohteen tietolomake, joka oli kohdekohtaisena tukena suunnitelmien tekovaiheessa. Toimitussisältö kuvattiin taas listaksi, josta näkyi projektiin toimitettavat materiaalit mahdollisimman tarkasti, ja pientalosuunnittelunohjaus kuvattiin olevan kokonaisvaltaista suunnitteluohjausta kaikilla suunnittelunaloilla, tai pelkästään suunnittelutoimiston tai talotehtaan sisäistä ohjausta. *Tässä opinnäytetyössä tätä käsitettä käsitellään suunnitteluntoimiston sisäisenä suunnitteluohjauksena.*

### **Pientalotoimitusta ja kaupantekoa koskevia kysymyksiä**

Tämän osion ensimmäinen kysymys koski kaupantekoprosessia, jonka jokainen vastaaja oli kuvailut samankaltaiseksi. Kaupantekoprosessin kuvauksista korostui *asiakkaan tarpeiden selvittäminen, toimitussisällön tarkistus, laadukas ja selvä tarjous, asiakkaan haluamien muutoksien tekeminen ja kirjaaminen*. Nämä olivat koko projektin onnistumisen ja lähtötietojen kannalta tärkeimpiä asioita. Näiden asioiden hyvin hoitamisella voidaan vaikuttaa suunnittelukohteen lähtötietojen tarkkuuteen. Tämän kysymyksen perusteella voidaan päätellä, että kaupanteko ei ole pelkkää kaupante-

koa vaan se sisältää myös paljon tarkkuutta ja detaljitasoista asioiden tarkastelua. Myyjät olivat tietoisia tästä, ja sen vuoksi he pyrkivät selvittämään yhä tarkemmin kaikki projektiin liittyvät asiat asiakkaidensa kanssa.

Seuraavassa pientaloprojektinhallintaa koskevassa kysymyksessä kysyttiin *missä vaiheessa pääsuunnittelija tulee hankkeeseen mukaan*. Myyjät olivat sitä mieltä, että se vaihtelee eri asiakkaiden välillä, mutta joka projektissa se tulee mukaan viimeistään rakennuslupavaiheessa. Yhden vastaajan mielestä pääsuunnittelija on pientaloprojekteissa tarpeeton. Jälkimmäisen vastauksen kohdalla jouduin hieman miettimään mitä vastaaja tällä tarkoitti. Pohdin oliko hän sitä mieltä, että rakentaja itse olisi kykeneväinen tarkastamaan kaikkien suunnitelmien yhteensopivuuden. Pyysin vastaukseen tarkennusta ja kävi ilmi, että vastaajan mielestä työmaan vastaava mestari voi toimittaa pääsuunnittelijan virkaa.

Kun myyjiltä kysyttiin, kuinka he *ohjeistavat asiakasta valvomaan taloprojektin toteutumista*, jokainen korosti vastaavan mestarin tai pääsuunnittelijan tärkeyttä. Varsinkin vastaavan mestarin työpanos nähtiin tärkeäksi, koska he konkreettisesti valvovat projektin etenemistä, ja ovat yhteydessä eri tahoihin epäselvissä tilanteissa. He ovat myös rakentajan, eli loppuasiakkaan tukena ennen suunnittelun ja rakentamisen aloitusta, ja niiden molempien aikana. Myyjät olivat omien sanojensa mukaan yhteydessä asiakkaaseen koko projektin ajan. Yhteydenpitoon vaikutti kuitenkin se kuinka omatoiminen, ja rakennusprojektinaikaista tukea tarvitseva asiakas oli.

Kaupanteon ja tarjousvaiheen apuna käytettävistä rakennuspiirustuksista valtaosa oli vastaajien mukaan asiakkaiden omia luonnoksia. Vain noin 10 % oli malliston malliratkaisuja. Vaikka myyjillä oli käytössään talomallisto, niin silti asiakkaat halusivat *melkein aina tehdä näihin muutoksia*. Muutoksia tehtiin *”oman maun mukaan, rakennuslain puitteissa”*. Asiakkaan muutokset tehtiin käsin alkuperäisen piirustuksien päälle tai kokonaan uudestaan. Piirustuksien liitteeksi liitettiin muistiinpanot, jotka koskivat haluttuja muutoksia. Ennen lopullista kaupantekoa myyjä selvitti asiakkaan kanssa kaikki rakennushankkeeseen liittyvät asiat, rakennuspaikasta lähtien.

*Toimitussisältöä* koskevista kysymyksistä kävi ilmi, että jokainen myyjä täytti tällaisen kaupanliitteeksi. Toimitussisällössä oli määritelty rakennukseen tulevat rakennusmateriaalit ym. ja se rakentui sen mukaan mitä asiakas halusi toimitukseen kuuluvan. Myyjien mielestä tämä dokumentti oli tarpeeksi tarkka, mutta esimerkiksi luettavuudessa olisi kehitettävää. Luettavuutta täytyisi kehittää asiakasnäkökulmaan päin. Tä-

mä tarkoittaa sitä, että asiakas, joka ei ymmärrä rakentamisesta mitään, ymmärtäisi kuitenkin mitä oli ostamassa ja mitä ei. Materiaalidimensiot haluttaisiin toimitussisältöihin näkyviin.

*Suunnittelijoille suunnattua lähtötietolomaketta ei ollut valtaosalla vastaajista käytössä. Tämä kuitenkin nähtäisiin tarpeelliseksi, koska: ”Suunnittelija saisi siitä tarvitsemansa kohdetiedot kootusti”. Lähtötietolomakkeeseen olisi vastaajien mielestä hyvä kirjata esimerkiksi perustustapa, vesikatemateriaalit.*

Suunnittelijanlähtötietolomakkeen tarpeellisuuden selvittämisen jälkeen tiedusteltiin oliko yrityksessä nimetty henkilöä, joka toimii suunnittelun tukena. Tällainen nimetty henkilö löytyi, mutta jos hänellä ei ollut antaa tarvittavia tietoja, niin sitten myyjä hoiti tiedon hankkimisen ja antamisen.

*Suunnittelun lähtötiedoissa nähtiin olevan puutteita ja ne johtuivat yleisesti myyjän huolimattomuudesta tai siitä, että myyjä ei selvittänyt asioita tarpeeksi hyvin asiakkaan kanssa. Suunnittelijan huomatessa puutteet hänen täytyisi kysyä asiasta lähtötietojen antajalta, joka tässä tapauksessa olisi myyjä tai talotehtaan edustaja. Nämä tarkentavat kysymykset täytyisi tehdä aina kirjallisesti.*

### **Tiedonkulku**

Tämän osion ensimmäisessä kysymyksessä pyydettiin *arvioimaan tiedonkulkua eri osapuolten välillä pientalosuunnitteluprojektin aikana*. Myyjän ja talotehtaan välillä tiedonkulussa ei nähty huomautettavaa, koska molemmat nähtiin alan ammattilaisina. Asiakkaiden ja myyjän välisessä tiedonkulussa nähtiin suuria eroavaisuuksia. Toiset olivat sitä mieltä, että tieto liikkui hyvin ja toiset taas näkivät, että se oli hyvin hankalaa. Talotehtaan ja suunnittelun välisestä tiedonkulkemisesta ei osa vastaajista osannut sanoa mitään. Toiset vastaajat olivat sitä mieltä, että talotehtaan ja suunnittelijoiden välisessä tiedonsiirrossa oli liian isoja aikaviiveitä. Tässä toivottiin parannusta, koska sen nähtiin vaikuttavan myyjän tekemiin lupauksiin asiakkaalle. Myyjän ja suunnittelijoiden välinen tiedonkulku nähtiin kohtuullisen hyväksi. Yleisesti tiedonkulkuun toivottiin lisää nopeutta, sujuvuutta ja asianomaisten parempaa asioiden muistamista.

*Suunnittelukohteen kaikkien tietojen päätyminen talotehtaan kautta suunnittelijoille nähtiin peruskäytännöksi. Kuitenkin yhden vastaajan mielestä erikoissuunnittelijoiden täytyisi olla suoraan yhteydessä asiakkaaseen, koska myyjä ei välttämättä ymmärrä*

näistä erikoisratkaisuista mitään. Yleisesti ottaen kaikki tiedonsiirto tehtiin vastaajien mukaan kirjallisesti sähkö- tai kirjepostia käyttäen. Puhelimessa voidaan asioista keskustella, mutta kaikki päätökset ja sovitut asiat täytyy vahvistaa kirjallisesti.

### **Suunnittelua koskevia kysymyksiä**

Tämän osion ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin oliko *pientalosuunnittelu ulkoistettu vai oliko heillä omia suunnittelijoita*. Suunnitelmia teetetään sekä omilla, että talotehtaan ulkopuolisilla suunnittelijoilla, riippuen talotehtaasta. Valtaosa suunnitelmista teetetään muilla kuin talotehtaan suunnittelijoilla.

Talopakettiin kuuluu yleensä sen rakentamiseen liittyvät suunnitelmat, joita ovat esimerkiksi pääpiirustukset ja rakennepiirustukset. Muut suunnitelmat, niin kuin esimerkiksi perustussuunnitelmat asiakas suunnitteluttaa haluamallaan suunnittelijalla. Talopakettiin kuuluvat suunnittelutyöt jaetaan eri suunnittelijoille *suunnittelukelpoisuuden perusteella*.

Suunnittelijat saavat suunnitteluun tulevan kohteen lähtötiedot yleensä sähköisessä muodossa, mutta tässäkin oli vastaajien mukaan poikkeavuutta. Asiaan vaikutti monet tekijät, joita oli esimerkiksi luonnospiirustuksien laadintaan käytetyt tavat. Kaikki muutokset ja huomiot taloprojektien aikana pyritään vastaajien mukaan ilmoittamaan suunnittelijoilla kirjallisesti.

Seuraava kysymys käsitteli *pää-, seinä- ja rakennepiirustuksien suunnitteluun tarvittavia vähimmäistietoja*, jotka liittyivät olennaisesti opinnäytetyön sisältöön. Valtaosa vastaajista oli sitä mieltä, että pääpiirustuksien suunnitteluun ei tarvita muuta kuin rakennuksen mitat ja tilojen käyttötarkoitus. Yksi vastaajista oli sitä mieltä, että edellä mainittujen asioiden lisäksi suunnitelmien tekoon tarvitaan myös *tietää rakennuksen ulkonäkö, rakennusmateriaali ja energialuokka*. Nämä olivat todella hyviä huomioita, mutta esimerkiksi pelkillä päämitoilla ei voida suunnitelmia kovin pitkälle tehdä. Seinäpiirustuksien suunnittelun tärkeimmiksi asioiksi korostettiin *rakennuksen mittoja, ovien ja ikkunoiden kokoja ja niiden paikkoja*. Rakennesuunnittelun olennaisiksi asioiksi mainittiin *rakennuksen pääpiirustukset ja sen mukana tulevat rakenneselostukset, sekä rakenteita koskevat määräykset*.

Viimeisimmissä kysymyksissä tiedusteltiin myyjien vakioituneita toimintatapoja talotehtaiden kanssa. Jokaisen vastaajan mielestä heillä oli käytössä vakioidut toimintatavat ja ne olivat osoittautuneet hyväksi. Toimintavoista oli tehty kirjallinen toimintamalli, jota pyritään noudattamaan.



Kyselylomakkeen lopussa annettiin vastaajille mahdollisuus kertoa omia mielipiteitään ja kehitysehdotuksiaan yhteistyön parantamisesta kaikkien osapuolten välillä koko pientalosuunnitteluprojektin aikana. Kommentteja sai antaa myös kaikkiin kyselyn aiheisiin liittyen. Parannusta toivottiin rakennuksen rakenneratkaisuiden yhteensovittamisessa kaikkien suunnittelualojen välillä. Rakennussuunnittelijoiden toivottiin ottavan suunnitelmissa enemmän huomioon LVI- ja sähköjärjestelmien tilavaatimukset.

*”Tänä päivänä projektien hallinta korostuu asiakkaiden vaatiessa yhä täydellisempiä toimituksia ja pitkälle vietyjä rakennuspalveluja.”*

### 7.3 Talotehtaat

#### **Nykyiset toimintatavat ja menetelmät**

Ensimmäisessä kysymyksessä pyydettiin vastaajaa arvioimaan *työnantajayrityksen nykyisiä toimintatapoja taloprojektin rakennus- ja rakennesuunnittelun aikana*. Saa-duista vastauksista voidaan päätellä, että talotehtaat ovat pyrkineet kehittämään toimintaansa niin, että he pystyisivät palvelemaan asiakasta mahdollisimman hyvin. Erään hirsitalotehtaan edustaja totesi seuraavasti: *”Rakenteet ja tilaratkaisut pyritään yleensä onnistuneesti sovittamaan hirsirakennuksen erityispiirteitä huomioiden”*. Toinen hirsitalotehtaan edustaja totesi heidän suunnittelunaikaisesta toiminnasta tehdyn tarkkan toimintakuvauksen hyväksi ja tätä noudatettiin hyvin. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että heillä käytettiin tehokkaasti hyväksi sähköistä viestintää, joka nopeutti tiedonkulkua. Vastaajat näkivät yrityksen toiminnassa paljon hyvää, mutta toiminnasta löytyi myös parantamisen varaa. Tuotantolaitteiden kehittämiseen, 3d-rakennepiien tuottamiseen ja *lähtötietojen tarkentamiseen* haluttaisiin panostaa enemmän. Puutteita oli havaittavissa myös suunnitelmien hyväksyttämiskäytännöissä. Omassa toiminnassa vastaajat halusivat parantaa ja lisätä vuorovaikutusta myyjän ja loppuasiakkaan välillä, sekä omaa aktiivisuuttaan asioiden hoitamisessa. Näitä asioita olivat esimerkiksi myyjien ohjauksen lisääminen ja heidän ohjeistaminen lähtötietopiirustuksien tuottamisessa. Yksi vastaajista ei osannut kommentoida omia toimintatapojaan rakennussuunnittelun aikana, koska hän toimii vain valmiiden suunnitelmien parissa.

Talotehtaan edustajilla oli tarkka käsitys siitä mitä termit *pientalosuunnittelun lähtötietolomake ja -toimitussisältö* tarkoittavat:

*"Pientalosuunnittelun lähtötietolomake: Lomake, jossa kerrotaan kaikki olennainen tieto rakennuksesta suunnittelua varten, esimerkiksi halutut rakenteet ja käytettävät materiaalit".*

*"Pientalotoimitussisältö: Liite kauppasopimukseen. Siinä esitetään ne materiaalit ja palvelut, jotka kuuluvat asiakkaan ostamaan talopakettiin. Se on yksityiskohtainen ja tarkka".*

Terminä *pientalonsuunnittelunohjaus* ymmärrettiin eri tavoilla. Se käsitettiin olevan eri tahojen suunnittelunohjeistamista, yhden ihmisen vastuulla olevaa toimintaa, tai rakennusvalvonnasta annettavaa ohjausta. Kaikki nämä saadut vastaukset olivat sitä mitä suunnitteluohjaus on.

### **Pientalotoimitusta ja -kaupantekoa koskevia kysymyksiä**

Talotehtaassa toimivat henkilöt eivät suoranaisesti joudu myyntitilanteeseen, mutta heillä kaikilla oli hyvä käsitys siitä kuinka kaupantekoprosessi etenee alusta loppuun.

Talotehtaan näkökulmasta kaupanteko prosessi etenee seuraavasti:

*"Asiakasyritys tai myyjä on saanut jotakin kautta asiakkaalta kyselyn talopaketista -> asiakasyritys tai myyjä pyytää kohteesta tarjousta talotehtaalta -> tarjous lasketaan -> asiakasyrityksen edustaja tai myyjä käy toimitussisältöä ja hintaa läpi loppuasiakkaan kanssa -> loppuasiakas tekee tarvittavat muutokset -> tarjousta korjataan vastamaan muutoksia -> loppuasiakas joko poistuu kuvioista tai ostaa talopaketin -> rakennukselle haetaan rakennuslupa -> rakennuslupa myönnetään -> rakennuksesta tehdään tilaus talotehtaalte -> kohde menee suunnitteluun -> rakennesuunnittelu tarkistetaan ja mahdollisesti korjailaan -> talopaketti materiaalilaskentaan -> oma tavara (katkontalistat, puutavaraluettelot, hirsiseinäkoodi) toimitetaan tuotannolle, välitystavaralla tilataan -> talopaketti toimitetaan työmaalle -> rakennus rakennetaan."*

Seuraavassa kysymyksessä tiedusteltiin *pääsuunnittelijan tulemistä projektiin mukaan*. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että pääsuunnittelijan olisi hyvä olla mukana viimeistään rakennuslupavaiheessa, eli vasta sen jälkeen kun asiakas on hyväksynyt tarjouksen ja lähtee viemään hanketta eteenpäin. Joissakin tapauksissa pääsuunnit-

telijasta, tai koko projektin koordinaattorista, ei ole tietoa ja jokainen suunnittelija pyrkii tekemään omat suunnitelmansa mahdollisimman hyvin.

*Miten ohjeistatte asiakasta valvomaan taloprojektin kulkua?* Hirsitalotehtaan edustaja mainitsi hirsitalonpystytys-ohjeen, jossa asiakasta ohjeistetaan valvomaan taloprojektin läpivientiä. Tämä ohje menee asiakkaalle kuitenkin vasta rakennuksen pääpiirustusvaiheessa, jonka nähtiin olevan ”hieman myöhäinen” ajankohta. Toisilla talotehtaila asiakas saa heti projektin alussa talotehtaan toimituksesta vastaavan henkilön yhteystiedot, johon asiakas voi olla yhteydessä epäselvissä tilanteissa. Vastaajat olivat sitä mieltä, että vaikka asiakkaita yritettiin ohjeistaa tiettyyn suuntaan, he kuitenkin toimivat joissakin asioissa päinvastoin. Tällaisissa tapauksissa pääsuunnittelija tai työmaan vastaavamestari olisi projektille hyväksi.

Kysyttäessä *säännöllisestä yhteydenpidosta asiakkaan kanssa taloprojektin aikana* vastaajat olivat sitä mieltä, että projektin alkuvaiheessa talotehdas pitää asiakkaaseen tiiviimpää yhteyttä. Tässäkin tapauksessa yhteydenpito koski rakennuksen suunnitelmia, tai tavarantoimitusaikoja.

Talotehtaan edustajat eivät ole varsinaisesti myyntitilanteessa, vaan myyntiä hoitavat myyntiyritykset. Joillakin talotehtailla oli oma mallistonsa, mutta vastaajien mukaan nykypäivän asiakkaat tietävät mitä haluavat ja tarjouksen pohjana oli yleensä asiakkaan oma malli. Yritysmyyntiä harjoittavan tehtaan asiakasyrityksillä oli omia mallistoja, mutta yleensä jokainen kohde heilläkin oli asiakkaalle ”räätälöity” kokonaisuus. Asiakkaan rakennukseen halutut toiveet ja muutokset tehtiin vastaajien mukaan siltä osin, kun se oli rakenteellisesti mahdollista. Asiakkaan muutokset dokumentoitiin kirjallisesti ja luonnospiirustuksin. Kaikki nämä hyväksyttiin asiakkaalla.

Kysymyksissä tiedusteltiin *suunnittelun lähtötietolomaketta koskevia kysymyksiä*. Kaikilta tällainen löytyi ja sen täytti yleensä tarjouslaskijana toimiva henkilö, joka oli myyjä tai myyntipäällikkö. Toiset vastaajat olivat sitä mieltä, että heidän toimitussisältönsä oli liian tarkka ja vaikea lukuinen. Toiset olivat taas sitä mieltä, että heidän toimitussisältönsä voisi olla tarkempi. Toimitussisällön laajuus ja tarkkuus näytti olevan talotehdaskohtainen. Jokaisesta vastauksesta voidaan todeta, että toimitussisällöt vaatisivat kehittämistä. Pää tarkoitus tällä dokumentilla olisi tuoda esille kaikki toimitukseen kuuluvat materiaalit selvästi ja ymmärrettävästi. Tämän dokumentin tärkeimpinä kohtina pidettiin asiakkaan ja rakennuspaikan tietoja, rakennetyyppejä, verhoumateriaaleja ja kohtaa johon voitiin merkitä asiakkaan erikoistoiveita.

*Suunnittelijoille suunnattu lähtötietolomake* nähtiin tarpeelliseksi. Kuitenkin osa vastaajista oli sitä mieltä, että tarjouksen tekovaiheessa tulevalla toimitussisällöllä voitaisiin korvata suunnittelijan lähtötietolomake, koska siitä kävi ilmi kaikki tarpeellinen tieto. Osa vastaajista toivoi, että turhaa toistoa ei suunnittelutilausta tehdessä tarvitsisi tehdä. Tähän olisi tarkoitus pyrkiä. Joidenkin yhteistyökumppanien toimitussisältö oli selvä ja pitkälle kehitetty, jolloin se toimi hyvin suunnittelijan lähtötietolomakkeena. Toisten talotehtaiden toimitussisällöt olivat vaikealukuisia, ja vastaajien mielestä suunnittelijoille erikseen toimitettava lähtötietolomake nähtäisiin tarpeelliseksi. *Suunnittelijoiden lähtötietolomakkeen tärkeimpinä tietoina vastaajat pitivät sisälattiakorkoja, sivuseinän alajuoksun korkoa, rakennuksen korkeusmittoja, kattokaltevuutta, eristemäärä- ja verhousmateriaalitietoja, ikkuna- ja ovityyppiluetteloita, sekä kohtaa erikoishuomiolle.*

### **Tiedonkulku**

Eri osapuolten välisen tiedonkulun toimivuuden arviointia kysyttäessä oli mielenkiintoista huomata, kuinka erilaisia mielipiteitä talotehtaan edustajan ja myyjän välisissä vastuksissa oli. Yleisesti ottaen myyjät näkivät heitä koskevan tiedonkulun toimivan suhteellisen hyvin. Talotehtaanedustajaa pyydettyä arvioimaan samaa asiaa kuin myyjien, olivat vastaukset hyvin erilaisia. Vastaajat arvioivat myyjän ja asiakkaan välisen tiedonkulun hankalaksi. Yhden vastaajan mielestä: *"Myyjällä on liian kiire tehdä kauppaa eikä hänellä ole mielenkiintoa perehtyä asiakkaan toivomuksiin"*. Talotehtaan ja myyjän välinen tiedonkulku riippui vastaajien mukaan myyjästä, hänen työmaailastaan ja sitoutumisestaan projektiin. Projektin hallinta nähtiin vaikeaksi, jos tiedonkulkua ei saatu toimimaan. Suunnittelun ja talotehtaan välinen tiedonkulku nähtiin toimivaksi. Epäselvyytilanteissa kysymyksiin saatiin aina vastauksia. Myyjän ja suunnittelun välistä tiedonkulkua ei vastaajien mielestä pitäisi, eikä tarvitse olla, koska kaiken tiedon tulee kulkea talotehtaan kautta. Joissakin tapauksissa tietoa kysyttäessä myyjä täytyy ohittaa, ja kommunikointi hoidetaan suoraan asiakkaan kanssa. Tässä saattaa olla vaarana, että suunnittelija lupaa asiakkaalle jotakin sellaista mikä ei kuulu sovittuun toimitukseen. Myyjän oli tultava heti kuvioihin mukaan, jos asioilla oli hintavaikutusta.

Myyjän ja asiakkaan, sekä myyjän ja talotehtaan välisessä tiedonkulussa toivottiin parannusta. Vastaajat olivat sitä mieltä, että lähtötietolomakkeita täytyisi parantaa sekä myyjien olisi hyvä lisätä rakennuspuolen koulutusta. Myynnin tukena olevat dokumentit parantaisivat asiakkaan ymmärrystä siitä, mitä he ovat ostamassa ja myyji-

en koulutus parantaisi heidän asiantuntemustaan myymäänsä tuotteeseen, eli tässä tapauksessa taloon. Nämä mielipiteet eivät koskeneet kaikkia myyjiä, sillä myyjien joukosta löytyi myös rakennusalan rautaisia ammattilaisia, jotka olivat siirtyneet myyntipuolen töihin.

Eräs vastaaja haluaisi parantaa suunnittelutilanteen seurantaan koskevaa tiedonkulkua. Vastaajan mielestä sähköinen Internetissä toimiva suunnittelutilanteen seurantaohjelma helpottaisi talotehtaalla tapahtuvaa suunnittelun seuranta. Talotehtaalla olisi reaaliaikaista tietoa tehdyistä suunnitelmista, ja jo kopioon menneistä piirustuksista. Tämä systeemi lisäisi suunnittelijoiden työtä. Suunnittelijan täytyisi muistaa päivittää tätä sähköistä seurantaohjelmaa.

Talotehtaista löytyi nimetty henkilö, joka toimi suunnittelun tukena. Hänen kauttaan asiat menivät eteenpäin tiedusteltaviksi, jos hänellä ei ollut antaa kyseistä tietoa. Toisissa yrityksissä myyjä toimi tällaisena henkilönä. Jos myyjä toimi kohdekohtaisena suunnittelijan tukena, niin suunnittelijan ja myyjän välisesti sovituista asioista täytyi vielä erikseen informoida talotehdasta. Tässä ketjussa virheen mahdollisuus kasvoi. Tiedonsiirtovälineenä vastaajista jokainen käytti sähköpostia, josta saatiin helposti jäämään tiedostoihin kirjallinen dokumentti, kaikista projektiin liittyvistä asioista. Kaikki sovitut asiat piti aina varmistaa kirjallisesti, mutta näin ei aina vastaajien mielestä kuitenkaan toimittu. Tähän kuitenkin pyrittiin.

Lähtötietojen tarkkuudesta kysyttäessä kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että jokaisen kohteen lähtötiedoissa oli aina tarkentamista. Yleisimmät puuttuvat tiedot olivat *lumi-kuorma, pikkuosien ominaisuuksien määrittely, katemateriaali ja eristemäärät*. ”Puutteellisuus johtui siitä, että lähettävä osapuoli ei tiedostanut miten tärkeitä nämä asiat olivat”. Pääpiirrosluonnosvaiheen lähtötietojen puutteellisuus saattoi johtua siitä, että asiakas ei vielä tiennyt mitä hän haluaa. Vastaajien mielestä lisätietoja suunnitelmien tekemistä varten oli hyvin saatavissa.

Kysyttäessä vastaajilta mielipidettä, kuinka *suunnittelijoiden pitäisi toimia huomatesaan lähtötietojen puutteellisuus*. Vastauksiksi saatiin, että suunnittelijan täytyy olla välittömästi yhteydessä talotehtaaseen tai talomyyjään. Projektia ei saanut viedä eteenpäin varsinkaan silloin, jos oleelliset tiedot kohteesta puuttuivat. Suunnittelun aikana kohteeseen tulevista muutoksista, talotehdas ja myyjä, ilmoittivat niistä suunnittelijalle sähköpostitse. Tieto dokumentoitiin vielä erikseen myyjän ja talotehtaan omiin arkistoihin.

### **Suunnittelua koskevia kysymyksiä**

Talotehtailla oli omia suunnittelijoita, mutta valtaosa suunnitelmista suunniteltiin talotehtaan ulkopuolisilla suunnittelijoilla. Tämä johtui talotehtaansuunnittelijoiden vähyydestä ja työn paljoudesta. Talotoimitukseen kuuluivat yleensä pää- ja rakennepiirustukset, perustuksen mittapiirros, sekä mahdolliset hirsiseinäpiirustukset. Työt jaettiin omien ja ulkopuolisten suunnittelijoiden kesken kiireellisyyden mukaan. Talotehtaan omat suunnittelijat hoitivat yleensä kohteet, jotka suunniteltiin mahdollisten talomallistojen pohjalta. Talotehtaissa projektin lähtötiedot menevät suunnittelijoilla sähköisessä muodossa, jpg-, dwg- tai pdf-tiedostoina ja erilaisina dokumentteina.

*Materiaalilistoja* koskevissa kysymyksissä vastaajat olisivat sitä mieltä, että materiaalilistat helpottaisivat suunnittelijoita valitsemaan kohteessa käytettävät puutavaradimensiot, koska monella talotehtaalla oli käytössä vakioidut puutavaradimensiot. Osalla talotehtaista tällaisia listoja ei ollut käytössä ja osalla oli. Listojen puuttuminen saattoi johtua vaihtuvista puutavarantoimittajista.

Talotehtaanedustajat olivat tietoisia siitä mitkä olivat pää-, seinä- ja rakennepiirustuksiin tarvittavat vähimmäistiedot. Vastaajien mielestä rakennuksen pääpiirustukset voitiin toteuttaa seuraavilla tiedoilla, joita olivat mm. *rakennuksen luonnospiirustukset, josta käy ilmi rakennuksen mitat, rakennuspaikkakunta ja -paikka, rakennusmateriaalit ja luonnosleikkaus mittoineen*. Seinäpiirustuksien suunnitteluun tarvittiin *rakenneytyypit, detaljit, sähkösuunnitelmat, aukkojenkoot, seinän pituus- ja korkeustiedot sekä kuormitustietoja*. Rakennepiirustuksien tekoon tarvittiin *edellä mainitut tiedot, hyvin toteutetut pääpiirustukset sekä tarkemmat rakenne määrittelyt*.

Kyselylomakkeen lopussa annettiin vastaajille mahdollisuus kertoa omia mielipiteitään ja kehitysehdotuksiaan yhteistyönparantamiseksi, kaikkien osapuolten välillä koko pientalosuunnitteluprojektin aikana. Mielipiteitä sai antaa myös kaikkiin kyselyn aiheisiin liittyen. Yleisenä toiveena kyselyssä tuli ilmi, että myyjien olisi perehdyttävä rakennusalaan paremmin, jotta talotehdas/tavarantoimittaja voisivat käyttää laajemmin rakennusalan termejä myyjien kanssa asioidessaan. Kyselyä pidettiin laajana, ja sitä se paikoittain olikin. Kyselyn tarkoituksena oli kuitenkin saada käsitys talotehtaan toimintatavoista pientalosuunnitteluprojektien aikana, sekä sitä koskevista asioista. Talotehtaiden toimintatapojen kokonaisvaltainen ymmärtäminen auttaa kehittämään myös suunnittelutoimiston toimintatapoja.

## 7.4 Suunnittelijat

### **Nykyiset toimintatavat ja menetelmät**

Suunnittelijoita pyydettiin arvioimaan *työnantajayrityksen toimintatapoja pientaloprojektien rakennus- ja rakennesuunnittelun aikana*. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että heidän työympäristössään yhteydenpito yhteistyökumppaneihin hoidettiin yleisesti ottaen hyvin. Rakenteellinen suunnittelu tehtiin hyvin, sekä pysyttiin sovitussa aikatauluissa. Parantamisen varaa koettiin olevan suunnittelutöiden hinnoittelussa. Hinnoitteluun vaikutti suunnitteluun käytettävä aika. Jos suunnitteluhinta oli pieni, oli myös suunnitelmien toteutus aika lyhyt. Kiire nähtiin nostavan suunnitteluvirheiden mahdollisuutta. *Detaljikirjastojen sekä yhteistyökumppanikohtaisien muistilistojen päivittämistä* kaivattiin, sekä *ohjeistusta yhtenäisiin toimintatapoihin*. Suunnittelijoiden omassa toiminnassa parantamista kaivattiin omassa huolellisuudessa, järjestelmällisyydessä ja asioiden dokumentoinnissa. Kiireessä nämä asiat yleensä unohtuivat.

Suunnittelijoilta kysyttäessä *pientalosuunnittelun lähtötietolomake, -toimitussisältö ja – suunnittelunohjaus termien tarkoitusta*, jokainen vastaaja tiesi mitä ne tarkoittivat. Vastauksiksi saatiin seuraavaa:

*”Pientalosuunnittelun lähtötietolomake: Dokumentti, josta selviää talon tiedot rakenteiden osalta niin hyvin, jotta rakenteet voidaan suunnitella. Lisäksi muut olennaiset suunnitteluun vaikuttavat asiat”.*

*”Pientalotoimitussisältö: Dokumentti, jossa selvitetään talon toimitukseen sisältyvät rakenteet, materiaalit ja palvelut sekä niiden laatu. Tämä dokumentti liitetään tarjouseen ja hankintasopimukseen”.*

*”Pientalonsuunnittelunohjaus: Toimintaa, jolla varmistetaan suunnitelmien laatu, aikataulu ja hinta”.*

### **Pientalotoimitusta ja kaupantekoa koskevia kysymyksiä**

Suunnittelijat vastasivat seuraaviin kysymyksiin suunnittelijan näkökulmasta. Tämän osion ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin: *”Onko teillä käytössä erillistä lähtötietolomaketta suunnittelua varten?”*. Jokainen vastaaja vastasi tähän kysymykseen kieltävästi. Yksittäistä lähtötietolomaketta ei ollut käytössä, mutta tällainen nähtiin

tarpeelliseksi, koska *”kaikki suunnittelussa tarvittavat tiedot eivät välity muista suunnittelijalle lähetettävistä dokumenteista”*. Näitä muita dokumentteja olivat esimerkiksi kohteen luonnospiirustukset. Lähtötietolomake nähtiin myös tarpeelliseksi, koska siitä suunnittelija saisi suunnittelukohteeseen tarvittavat tiedot, sekä erityistä huomiota vaativat kohdat, lyhyesti ja ytimekkäästi yhdestä dokumentista. Tällä dokumentilla vällyttäisiin myös ylimääräisiltä kohdekohtaisilta kysymyksiltä. Suunnittelijoiden mielestä *lähtötietolomakkeeseen* olisi hyvä kirjata *suunnittelukohteen eri rakenteet ja materiaalit joita käytetään, sekä kattokulmat, huonekorkeudet, aikataulut ja rakennusmateriaalien toimittajat. Rakennusmateriaalien toimittajatieto auttaisi suunnittelijaa käyttämään hyväksi heidän ohjeitaan ja puutavara dimensiotietoja.*

### **Tiedonkulku**

Ensimmäisessä kysymyksessä vastaajia pyydettiin *arvioimaan tiedonkulkua eri osapuolten välillä pientalosuunnitteluprojektien aikana*. Vastaajat eivät osanneet arvioida myyjän ja asiakkaan välistä tiedonkulkua kovinkaan hyvin, koska tämä tieto ei ilmene suunnittelijalle asti. Yleensä talotehdas välittää tarvittavan tiedon myyjältä suunnittelijoille. Vastaajat kuvailivat kuitenkin myyjän ja asiakkaan välisen tiedonkulun suhteellisen hyväksi, vaikkakin tämä nähtiin olevan henkilöistä riippuvaista. Myyjän ja talotehtaan välinen tiedonkulku nähtiin myös hyväksi. Eräs vastaaja kuitenkin lisäsi, että: *”Talotehdas ja myyjä voisivat keskenään selvittää paremmin mitä myyjä on myynyt ja mitä on mahdollista myydä. Tällä vällyttäisiin myyjän antamista turhista lupauksista asiakkaille”*. Talotehtaan ja suunnittelijan välillä tapahtuvaa tiedonkulku arvioitiin yleisesti hyväksi. Joissakin tapauksissa yhteyttä pidettiin, mutta aina kaikki tarvittavat tiedot eivät tavoittaneet suunnittelua. Talotehtaiden käyttämiin omiin rakenneratkaisuihin kaivattiin päivityksiä, koska osa talotehtaiden lähettämistä detaljitiedoista oli vanhentunutta. Myyjän ja suunnittelijan välistä tiedonkulkua ei tarvita, jos talotehtaalla oli asiat hallinnassa. Myyjä välitti asiakkaan tiedot talotehtaalle ja tämä taas eteenpäin suunnittelijalle. Joissakin tapauksissa myyjä voi olla suoraan yhteydessä suunnittelijaan, mutta talotehdas täytyy pitää ajan tasalla mahdollisista sovituista asioista. Asiakkaan ja suunnittelijan välistä kontaktia pyrittiin välttämään viimeiseen asti, sillä suunnittelija ei saanut luvata mitään talotehtaan tai myyjän puolesta. Tarpeen vaatiessa asiakkaalla voi olla suora yhteys asiakkaan omaan erikoisalan suunnittelijaan, mikäli se olisi asian hoitamisen kannalta järkevää.

Vastaajilta kysyttiin *missä tiedonkulkuketjussa he toivoisivat parannusta*. Vastaajat olivat sitä mieltä, että talotehtaat voisivat välittää palautetta suunnittelijoille heidän tuotannostaan. Tuotantolinjastolla ilmenneistä ongelmista, tai hyväksi todetuista asi-



oista olisi suunnittelijoiden saatava tietoa. Esiin tulleet ongelmat voitaisiin välttää vastaisuudessa, ja hyväksi todettuja asioita voitaisiin käyttää jatkossa. Tiedonkulku haluttaisiin olevan mahdollisimman *”läpinäkyvää”*, sillä kaikkien osapuolten olisi tiedettävä kaikista kohdekohtaisista tapahtumista. Kaikki kohdekohtainen tieto pitäisi pyrkiä välittämään eri osapuolille kirjallisesti, ja erityisesti kaikille niille osapuolille, jotka kyseistä tietoa tarvitsevat. Tiedonkulkua voitaisiin vastaajien mielestä entisestään parantaa tutustumalla paremmin projektin eri osapuoliin aika-ajoin pidettävien palaverien avulla. *”Tällöin yhteydenotto ja asioiden selvittäminen olisi todennäköisesti helpompaa”*.

Kaikkien vastaajien mielestä oli hyvä, että suunnittelukohteen lähtötiedot siirtyivät suunnittelijalle talotehtaan kautta, eikä suoraan esimerkiksi myyjältä. *Vastauksissa korostettiin lähtötietolomakkeiden tarpeellisuutta*. Tiedonsiirtämisessä vastaajat pyrkivät käyttämään sähkö- tai kirjepostia, jotta asioista saadaan jäämään kirjallinen dokumentti. Puhelinta ja pikaviestintäohjelmia käytettiin *”pikaisesti selvitettävien”* asioiden hoitamisessa. Joidenkin vastaajien mielestä pikaviestintäohjelmien käyttö nähtiin hankalaksi ja aikaa vieväksi. Jälkeenpäin sovitun tiedon etsiminen pikaviestien joukosta oli hankalaa. Sähköpostien arkistointi, ja sähköpostiviesteistä asioiden jälkitarkastaminen nähtiin helpommaksi. Kaikki asiat pyrittiin varmistamaan kirjallisesti, myös puhelinkeskusteluissa sovitut asiat.

### **Suunnittelua koskevia kysymyksiä**

Ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin eri suunnitelmiin tarvittavia vähimmäistietoja. Vastaajien mielestä pääpiirustuksiin tarvittavien tietojen määrä riippuu siitä kuinka ”vapaat kädet” suunnittelija on saanut. Aina oli kuitenkin tiedettävä rakennuksen käyttötarkoitus, sekä asiakkaan toiveet ja tarpeet. Muita tarkempia tietoja olivat esimerkiksi *päämitat, kattokulma ja – materiaali, perustuksen tyyppi, suunnittelussa huomiioon otettavat kaavamääräykset, kauppaluonnokset ja toimitussisältö*. Seinäpiirustuksien suunnitteluun tarvittiin hyvin tehdyt pääpiirustukset. Varsinkin hirsiseinäpiirustuksia tehtäessä, hyvin tehdyt pääpiirustukset nopeuttivat huomattavasti suunnittelua. Tarvittavia tietoja olivat myös *ikkunoiden ja ovien koot, perustustiedot, kattokulma ja muut seinäpiirustuksiin vaikuttavat asiat*. Rakennepiirustuksien tekoon tarvittiin myös hyvin tehdyt pääpiirustukset ja samoja edellä mainittuja asioita. Rakennepiirustuksien suunnittelua nopeutti jo pääpiirrosvaiheessa alustavasti mietityt rakennuksen kantavat linjat.

Osa vastaajista haluaisi parantaa pientalosuunnitteluun osallistuvien eri osapuolten yhteistyötä yhteisillä palavereilla, haastavimpien suunnittelukohteiden aloituspalave-

reilla, sekä aika-ajoin pidettävillä ”tilanne katsaus” palaverieilla. Työmaakäyntejä haluttaisiin myös lisätä: ”*Suunnitelmat päästäisiin näkemään oikeassa ympäristössä*”. Suunnittelukohteiden suunnittelusta haluttaisiin liika kiire pois. Talotehtaan ja myyjien täytyisi osata antaa aikaa suunnitteluun.

Vastaajien mielestä suunnittelukohteen lähtötiedot olivat kattavia, mutta melkein aina jouduttiin kysymään tarkentavia tietoja suunnittelua varten. Suunnittelukohteesta saadut tiedot eivät aina olleet suunnittelun kannalta tarpeellisia. Yhteistyökumppani yrityksillä oli yleensä yhteyshenkilöt, joihin suunnittelija pystyi olemaan yhteydessä epäselvissä tilanteissa. Lisätietoja sai helposti, mutta joissakin tapauksissa se oli aikaa vievää. Yleisimpinä puuttuvina tietoina vastaajat pitivät rakennuksen, ja ennen kaikkea terassien perustamistapaa, lattiakorkojen puuttumista, sekä tietoa suunnittelun ulkopuolelle jätettävistä asioista, ja joita olivat esimerkiksi asioita jotka eivät kuuluneet kauppaan. Vastaajien mielestä lähtötietojen puutteellisuus johtui myyjien huolimattomuudesta, ja talotehtaiden myyjille annetun ohjeistuksen puutteellisuudesta. Lähtötietojen puutteellisuudeksi voitiin vastaajien mielestä lukea myös mahdolliset luonnospiirustuksien epäselvyydet, jotka aiheuttavat aina lisäselvitystä. Lähtötietojen tarkkuutta voitaisiin parantaa kaupanvahvistamistilaisuudessa käytettävien tarkistuslistojen avulla, tarkemmalla myyntityön ohjauksella, kohdekohtaisten tietojen tarkistamisella ja *suunnittelijanlähtötietolomakkeen* avulla.

Vastaajat saivat mainita heidän mielestään viisi tärkeintä eri piirustuksien tuottamiseen tarvittavaa tietoa. Alapuolella on vastauksista saatuja tärkeimmiksi mainittuja kohtia.

**”Pääpiirustuksien suunnittelu:** *Kaavamääräykset, rakennuksen korot, hirteen/rungon koko, päämitat, rakennuksen käyttötarkoitus, ovien ja ikkunoiden koot.*”

**”Seinäpiirustuksien suunnittelu:** *Valmiit pääpiirustukset, puurungon tai hirsikehikon valmistaja, vakiintuneet työstötavat, kantavienlinjojen paikat.*”

**”Rakennepiirustuksien suunnittelu:** *Valmiit pääpiirustukset, rakennuspaikka, vakiintuneet rakenteet, liitoksien vaadittava toteutustapa sekä rakenteille vaikuttavat kuormat.*”

Viimeisessä kohdassa vastaajat saivat kirjoittaa omia mielipiteitään kyselyn aiheisiin liittyen. Vastaajat halusivat painottaa suunnittelukohteen lähtötietojen tärkeyttä kai-

kille osapuolille. Lisäksi palautteen saamista tuotantolinjalta ja työmaalta haluttaisiin lisätä. Suunnittelijat halusivat ”oman äänensä kuuluviin”, tilanteissa joiden ratkaisemiseen oli monta eri tapaa, sekä ulkoisessa viestinnässä olisi aina parantamisen varaa.

*”Merkitystä ei ole sillä, mitä tarkoitetaan, vaan sillä, mitä ymmärretään. Merkitystä ei ole sillä, mitä sanotaan, vaan sillä, mitä uskotaan”.*

## 7.5 Kyselytutkimuksen yhteenveto

Kyselylomakkeiden tekeminen oli yllättävän haastavaa. Haasteellista siitä ei ainoastaan tehnyt kysymyksien laatiminen, vaan myös kyselylomakkeiden tekeminen Excel-ohjelmalla. Kyselystä tuli laaja ja vastaukset olivat monipuolisia ja niiden tarkastelu vei aikaa. Vastauksista saatiin paljon tietoa ja niistä havaittiin kuinka erilaisia vastauksia samankaltaisista kysymyksistä saatiin, kun asioita katsottiin eri toimijoiden näkökulmista. Kyselyn tekeminen oli mielenkiintoista, mutta vastauksien tarkastelu ja analysointi oli vielä mielenkiintoisempaa. Vastauksien avulla saatiin tarvittava kuva talotehtaan, myyjien ja suunnittelijoiden toimintatavoista pientalosuunnitteluprojektien aikana ja heidän toiveistaan hoitaa asioita. Vastauksilla saatiin kartoitettua kehitysoioon ja sähköisten dokumenttien kehittämiseen tarvittavia tietoja.

## 8 HAVAINTOTUTKIMUKSEN TULOKSET

### 8.1 Kerätyn aineiston käsittely ja analysointi

Havainnointia tehtiin normaalin rakennussuunnittelutyön ohella. Tutkijan ei tarvinnut varata ylimääräistä aikaa havainnointien tekemiseen, koska parhaimmat havainnot päästiin tekemään suunnittelutyötä tehdessä. Havainnoinnin tekijä oli itse tilanteissa mukana ja pääsi keskustelemaan havaituista asioista heti, jos se oli tarpeellista.

Havainnointia suunnittelutoimistossa tehtiin noin vuoden ajan päivittäin, säännöllisesti ja epäsäännöllisesti. Havainnointia ei kirjattu joka päivältä, sillä saattoi olla päiviä, jolloin ei tapahtunut mitään normaalista työnteosta poikkeavaa. Muistiinpanoja tehtiin tilanteista, joilla nähtiin olevan vaikutusta tutkimustulokseen ja tilanteista joissa oli jo aikaisemmin nähty olevan epäkohtia. Jos samankaltaiset tilanteet toistuivat eri suunnittelukohteiden yhteydessä, niin niitä ei kokonaisuudessaan kirjoitettu, vaan niistä tehtiin merkintä. Havainnoinnilla pyrittiin tarkastelemaan suunnittelutilannetta kokonaisuutena ja detaljitasolla. Tietoa pyrittiin keräämään objektiivisesta näkökulmasta, huomioimatta tutkijan omia mielipiteitani ja toiveitani. Tämä olisi saattanut ohjailla kerättyä aineistoa tiettyyn haluttuun suuntaan.

Havainnot ja muistiinpanot kirjoitettiin tietokoneella, mutta osa muistiinpanoista tehtiin käsin kirjoittamalla. Käsinkirjoitettuja muistiinpanoja tehtiin silloin, kun ei ollut mahdollisuutta kirjoittaa niitä tietokoneella, tai tämä tapa nähtiin nopeammaksi. Käsinkirjoitettuja muistiinpanoja tuli iso pino. Niiden säilyttäminen oli haasteellista verrattuna tietokoneella tuotettuun tekstiin.

### 8.2 Aineiston käsittely ja tulosten riittävyyden arviointi

Kerättyä aineistoa käsiteltiin koko havainnointiprosessin ajan. Muistiinpanoja kirjoitettiin tarkemmiksi ja ymmärrettäväksi vähintään kuukauden välein. Kaiken tarvittavan kerätyn tiedon jälkeen aineistoa lähdettiin käsittelemään hyvin suurpiirteisesti. Ensimmäisenä kartoitettiin kaikki käsin kirjoitetut muistiinpanot ja niitä verrattiin tietokoneella kirjoitettuihin. Tämän jälkeen kaikki tuotetut tekstit luettiin kertaalleen. Toisella lukukerralla muistiinpanoista pyrittiin korostamaan opinnäytetyön kannalta tärkeimpiä

kohtia. Nämä kohdat käytiin vielä kertaalleen läpi ja sen jälkeen ne ryhmiteltiin aihe-alueittain, luetteloiksi.

Havainnointi tulosten käsittelyssä apuna käytettiin työssä selvitettävistä asioista tehtyä listaa. Saatuja tietoja käsiteltiin aiheittain, koska tämän nähtiin helpottavan kokonais kuvan ymmärtämisestä. Tekstin tueksi kirjoitettiin tapausesimerkkejä alueeseen liittyvistä asioista.

### 8.3 Haastattelu

Varsinaisia haastatteluja ei tehty vaan ne olivat täydentäviä kysymyksiä kyselylomakkeen vastauksiin ja havainnoinnin keinoin saatuihin tietoihin. Tehdyt tarkentavat kysymykset täydensivät saatuja tietoja. Muistiinpanoja näistä asioista olin tehnyt paperille. Nämä asiat tarkastelin kohta kohdalta ja yhdistelin asioiden riippuvuuden toisiin asioihin käyttäen apuna havainnoinnin keinoin saatuja tietoja. Jäsentelin muistiinpanot mahdollisimman hyvin.

## 9 HAVAINNOINTITUTKIMUKSEN ANALYSOINTI

Havainnot tehtiin suunnittelijan näkökulmasta katsottuna, mutta tuloksia pyrittiin käsittelemään objektiivisesta näkökulmasta. Havainnointia analysoitiin aihealueittain. Näin saatiin laajempi kuva kokonaisuudesta ja siitä mitä, missä ja millaisessa tilanteessa havainnointi oli tehty. Tekstiä tukemaan annettiin tapausesimerkkejä, joita analysoitiin tarkemmin esimerkkitapauksien jälkeen.

### 9.1 Havainnot nykyisistä toimiston sisäisistä toimintatavoista

Jokainen suunnittelija suunnitteli saamansa suunnittelukohteen itsenäisesti. Ongelma tilanteissa suunnitteluratkaisuja mietittiin yhdessä kaikkien suunnittelijoiden kanssa. Havainnointien perusteella voidaan todeta, että toimiston sisäinen suunnittelutyö voidaan luokitella ”itsenäiseksi yhteistyöksi”, jossa tehdään tiivistä yhteistyötä yhteistyökumppaneiden kanssa. Mikäli epäkohtia ilmeni, ne pyrittiin poistamaan.

Suunnittelutyöt pyrittiin jakamaan tasaisesti kaikkien suunnittelijoiden kesken. Jokaisella suunnittelijalla oli kuitenkin oma vastuu yhteistyökumppani. Tämä tarkoitti sitä, että jokainen suunnittelija teki yleensä vastuuyhteistyökumppanin suunnitteluun antamia projekteja. Tämä toimintatapa paransi suunnittelutehokkuutta ja suunnitelmien yhtenäistä linjaa. Ainoana epäkohtana havaittiin suunnittelijan aloittaessa muun kuin oman vastuu yhteistyökumppanin suunnitelmien tekemisen. Vakiintuneiden ratkaisuiden ja toimintatapojen tarkastelu suunnittelutyön alussa näytti olevan hankalaa ja vievän ylimääräistä aikaa kahdelta eri suunnittelijalta. Tämä epäkohta näytti johtuvan puuttuvista tai päivittämättömistä yhteistyökumppanikohtaisista muistilistoista. Asioita jouduttiin käsittelemään yhdessä ja pahimmassa tapauksessa etsimään sovittuja asioita vanhoista sähköpostiviesteistä. Suurena apuna suunnittelutyön alussa oli pohjaksi otettu aikaisemmin suunniteltu samankaltainen kohde, mutta se ei kuitenkaan antanut kaikkiin kysymyksiin vastauksia.

#### TAPAUSESIMERKKI 1.

Eräs yhteistyökumppani lähetti samanaikaisesti kolme isompaa projektia suunnitteluun. Kaikilla suunnitelmissa oli kiire. Vastuusuunnittelija jou-

tui jakamaan suunnitteluprojekteja muille suunnittelijoille. Toisilta suunnittelijoilta onnistui vakiorakenteiden suunnittelu ongelmitta, mutta hirsiseinäpiirustuksien tekovaiheessa työstöjen tarkentavissa tiedoissa tarvittiin apua. On tärkeää, että työstö ja tarvittavat dimensiot tulevat piirustuksiin oikein, koska piirustuksista tuotetaan lopuksi tuotantokoodi, jonka mukaan hirsiiin saadaan tarvittavat työstöt tuotantolinjalla. Suunnittelijanmuistilistaa ei ollut ja vastuusuunnittelija ei muistanut ulkoa kaikkia työstöihin tarvittavia dimensioita. Tietoja jouduttiin etsimään aikaisemmin käytyjen sähköpostiviestikeskustelujen joukosta, sekä olemaan yhteydessä yhteistyökumppaniin.

Edellisen tapausesimerkin 1 kaltaisia tilanteita sattui usein. Kiireisinä aikoina suunnittelutöitä jaettiin kaikkien suunnittelijoiden kesken ja yhteistyökumppanikohtaisesta suunnittelijoiden muistilistasta olisi ollut apua. Kaikki tarvittavat tiedot olisi löytynyt yhdestä paikasta.

## 9.2 Suunnittelutarjous

Kuopion toimistovastaava otti vastaan toimistolle tulevat pientalosuunnittelun tarjouspyynnöt. Suunnittelutarjouksien teon haasteena havaittiin suunnitteluun käytettävän ajan arviointi. Jotkut yksinkertaiselta näyttävät rakennukset saattoivat olla rakenteellisesti hyvin haastavia, jolloin suunnittelu-aikaa kului arvioitua enemmän. Suunnitelmiin käytettävän ajan arviointia helpotti kokemus. Mitä enemmän tietyn yhteistyökumppanin kohteita suunniteltiin, sitä paremmin pystyttiin arvioimaan suunnitteluun kuluva aikaa.

### TAPAUSESIMERKKI 2.

Kohteen suunnittelutarjouksen pohjana käytettiin kolme kuukautta sitten suunniteltua samankaltaista kohdetta. Toimistovastaava vertasi tarjouslaskentaohjelman antamaa suunnittelu-aikaa edellisen samankaltaisen kohteen suunnitteluun menneeseen aikaan. Näiden kahden tiedon perusteella suunnittelutarjous annettiin.

Edellisessä esimerkkitapauksessa 2 suunnittelutarjouksen antamisen pohjana käytettiin kokemusta. Aikaisemmin suunniteltujen kohteiden vertailu mahdollisti realistisen suunnitteluajan arvioinnin ja suunnittelutarjouksen. Tällä tavoin suunnitteluun menneet todelliset kustannukset saatiin pysymään kurissa.

### 9.3 Suunnittelukohteiden työnimi ja seuranta

Jokaiselle suunnittelukohteelle laaditaan oma työnumero. Työnumeron käyttö kohdekohtaisten tiedostojen nimeämisissä havaittiin vaihtelevan. Työnumero tai kohteen nimi saattoi puuttua, tai se oli virheellinen. Nämä asiat saattoivat johtua huolimattomuudesta tai unohtuksesta. Virheelliset nimeämistavat aiheuttivat ongelmia suunnittelukohteiden seurannassa ja loppukuusta tehtävässä kohteiden laskutuksessa.

Kohteen työnumero oli oikein, mutta nimi väärin.

Suunnittelukohteiden suunnittelutilannetta seurattiin seinällä olevan tuotannonohjaus taulun avulla. Tähän tauluun jokainen suunnittelija merkitsi ”ok” – merkinnän, kun suunnitelmat olivat valmiina. Kaikki eivät kuitenkaan muistaneet tätä aina tehdä. Suunnitelmien suunnittelutilannetta seurattiin myös kohteen tulostettujen papereiden mukana tulevan seurantalomakkeen avulla, johon voitiin kirjata suunnitelmien lähetyspäivä ja muita mainitsemisen arvoisia asioita. Tämä lista aiheutti mielipide-eroja. Toisten suunnittelijoiden mielestä kaavake oli turha ja sitä kutsuttiinkin ”tempullistaksi”. Tämän listan hyvinä puolina pidettiin sen informatiivista puolta, mikäli suunnittelijat viitsivät siihen kirjoittaa asioita. Suunnitelma-aikataulua ei kirjattu mihinkään. Tieto löytyi suunnittelutilauksesta, joka oli sähköisessä muodossa suunnittelukohteen kansioissa. Aikataulussa pysyminen edellytti suunnittelukohteen aikataulun tarkistamista aika-ajoin. Yleensä suunnitelmat pyrittiin tekemään kiireellisyyden mukaan, tärkeysjärjestyksessä.

### 9.4 Suunnittelukustannuksien muodostuminen ja suunnittelu-aikataulu

Erilaisista hinnoittelutavoista oli erikseen sovittu yhteistyökumppanikohtaisesti. Yleensä uusien yhteistyökumppaneiden ensimmäiset suunnittelukohteet suunniteltiin tuntiveloituksella, koska suunnitteluratkaisut eri talotoimittajien väleillä olivat erilaisia.



Tämän vuoksi suunnittelukustannukset saattoivat kohota ennalta arvaamattoman suuriksi, suunnitteluun menneen ajan vuoksi. Myös ensimmäisen kohteen lähtötietojen saatavuudessa huomattiin olevan vaihteluita eri yhteistyökumppaneiden välillä. Tämä johtui lähtötietolomakkeiden puuttumisesta, sekä uusien yhteistyökumppaneiden kesken sovittujen toimintatapojen puuttumisesta. Asioiden selvittely ja lähtötietojen tarkentaminen vei aikaa.

### TAPAUSESIMERKKI 3.

Uuden yhteistyökumppanin ensimmäisestä suunnittelukohteesta saatiin rakennesuunnittelutilaus. Lähtötiedoiksi saatiin rakennuksen pääpiirustukset dwg-muodossa. Suunnittelija tutustui kohteen pääpiirustuksiin ja listasivat lisätietoja, joita hän kohteesta halusi. Listan lisäksi yhteistyökumppania pyydettiin lähettämään kohteen toimitussisältö ja mahdolliset yrityksen käyttämät materiaalilistat, sekä malliksi jotakin jo suunniteltua kohdetta. Tästä suunnittelija näkisi hieman tyyliä, jolla suunnitelmat haluttaisiin tehdä. Yhteistyökumppani pyrki toimittamaan kaiken tiedon, joita suunnittelija pyysi. Hän ei kuitenkaan voinut lähettää materiaalilistoja, eikä kunnollista toimitussisältöä. Materiaalilistoja käytettävistä materiaaleista ei ollut. Toimitussisältö ei ollut ajan tasalla eikä tarpeeksi selkä, jotta siitä olisi ollut suunnittelijalle jotakin hyötyä. Rakennemalli esimerkissään materiaalien dimensiotiedot eivät pitäneet paikkaansa. Loppujen lopuksi suunnittelija suunnitteli rakenteet pääpiirustuksissa mainittujen ja yleisimmin käytettyjen materiaalien mukaan. Piirustuksien tarkistuskierron jälkeen piirustuksista korjattiin dimensiotietoja ja rakenteellisia asioita yhteistyökumppanin haluamalla tavalla. Aikaa suunnitelmien tekemiseen meni arvioitua pidempään.

Edellä annetussa tapausesimerkissä 3 suunnittelun aloitus oli hankalaa. Valmiiksi laadittu suunnittelijoidenlähtötietolomake olisi säästänyt suunnittelijan alkuselvittelyyn mennyttä aikaa. Tällä tavoin myös uusi yhteistyökumppani olisi heti saanut käsityksen suunnitteluun tarvittavista tiedoista, ja toimiston tavoista toimia suunnittelutyön aloituksessa. Esimerkkitapauksen suunnitteluun mennyt ylimääräinen aika viivästytti myös muiden suunnitelmien aikataulua.

Usean yhteistyökumppanin pientalotoimitussisällöstä kävi ilmi kohteeseen tulevat rakennustarvikkeet, mutta puutavarandimensiotiedot olivat puutteellisia. Tällaisissa tapauksissa toimitussisältöä ei voinut ainoastaan käyttää suunnittelun lähtötietoina. Tietenkin yhdessä rakennuksen pääpiirustukset ja toimitussisältö antoivat paljon tietoa, mutta suunnittelijan kannalta olisi helpompaa jos tieto olisi saatavilla yhdestä dokumentista. Yhteistyökumppanin omia toimintatapoja ja päivittämättömiä dokumentteja ei voi lähteä muuttamaan. Havaittavissa kuitenkin oli, että parannusehdotuksia sai antaa. Osa yhteistyökumppaneista oli halukkaita kuulemaan parannusehdotuksia rakenteista, sekä toimintatavoista.

Suunnittelukohteiden aikataulu näytti olevan yhteistyökumppanikohtainen. Havaittavissa oli, että eräät yhteistyökumppanit olettivat heidän suunnittelutilauksien menevän kaikkien muiden suunnittelutilauksien edelle. Tilaukset pyrittiin kuitenkin tekemään tulojärjestyksessä, projektien kiireellisyyden perusteella.

#### TAPAUSESIMERKKI 4.

Yhteistyökumppani lähetti suunnittelutilauksen. Tilaukseen oli määritelty suunnitelmien toimituspäivä ilman, että siitä olisi keskusteltu suunnittelutoimiston kanssa. Tilaukseen määritelty rakennesuunnittelu-aika oli neljä päivää. Yhteistyökumppani oletti, että suunnitelmien teko aloitetaan välittömästi tilauksen saavuttua. Yhteistyökumppani soitti suunnittelutilauksen perään ja varmisti muutaman puuttuvan asian. Tämän puhelun aikana tilaajalle selvisi, että suunnitelmia ei voida suunnitella haluttuun aikatauluun, koska suunnittelijoilla on muita aikaisemmin aloitettuja kiireellisempiä projekteja työn alla. Yhteistyökumppani oli ihmeissään.

#### TAPAUSESIMERKKI 5.

Myyjä soitti suunnittelijalle ja kysyi erään kohteen pääpiirustusluonnoksia, jotka pitäisi olla valmiina seuraavana päivänä. Suunnittelija ei ollut tietoinen kyseisestä kohteesta. Myyjä sanoi soittavansa talotehtaalle ja tiedustelewansa asiaa sieltä. Hetken päästä myyjä soitti takaisin suunnittelijalle ja sanoi, että talotehdas oli unohtanut laittaa kyseisen kohteen

pääpiirustukset suunnitteluun. Myyjä lähetti kohteen tiedot suoraan suunnittelijalle ja pyysi pääpiirustusluonnoksia seuraavaksi päiväksi. Suunnittelija joutui keskeyttämään sillä hetkellä suunnittelussa olleen kohteen ja aloittamaan kovalla kiireellä pääpiirustusluonnoksien tekemisen.

Edellä mainitunlaiset tilanteet olivat suunnittelutoimistolla arkipäivää. Tällaisia tilanteita pitäisi kuitenkin pyrkiä välttämään. Tapausesimerkissä 4 yhteistyökumppanin olisi pitänyt keskustella suunnittelutoimiston kanssa sen hetkisestä työtilanteesta ja mahdollisuudesta saada suunnitelmia haluttuun aikatauluun. Koskaan ei pitäisi olettaa, että suunnittelutoimistolla ei ole muita toimeksiantoja työn alla. Molemminpuolinen joustaminen takaisi toimivan yhteistyön.

Tapausesimerkissä 5 suunnittelija joutui tekemään kiireellä suunnitelmat talotehtaan unohtuksen takia. Suunnittelutoimistolla pitäisi olla minimisuunnittelu-aika eri suunnitelmille. Yhteistyökumppanien välisistä suhteista täytyy pitää huolta ja joustaa asioissa ja toivoa, että joustaminen olisi molemminpuolista.

## 9.5 Suunnittelun lähtötietojen määrittely ja seuranta

Suunnittelukohteen lähtötietojen taso vaihteli yhteistyökumppaneittain. Suunnittelijat pyrkivät käymään läpi suunnitelmien lähtötiedot ennen suunnittelutyön aloitusta. Precut-talotehtailla, jotka tekevät yrityskauppaa yrityksiensä kanssa, suunnittelun lähtötiedot olivat yleensä selkeitä. Tämä johtui osakseen siitä, että nämä yritysasiakkaat suunnittelivat omien kohteidensa pääpiirustukset. Tärkeät rakennesuunnitteluun tarvittavat tiedot osattiin ottaa huomioon, koska ne saattoivat vaikuttaa talotehtaalta toimitettavien tarvikkeiden määriin ja näin ollen projektin kokonaistoimituskustannuksiin. Yleensä suunnittelutilauksen liitteenä oli kohteen ”pitkälle hiottu” toimitussisältö ja kohteen lähtökuvat pdf- tai dwg-tiedostoina. Toimitussisällöstä kävi ilmi kaikki talotoimitukseen kuuluvat materiaalit rakenteittain. Tämän lisäksi erikoisempien kohteiden suunnittelutilauksien liitteenä oli tarjouslaskentamuistio, johon oli kirjattu kohteen erikoishuomioita kaipaavia kohtia. Havainnointivaiheen alkuvaiheessa tätä tarjouslaskentamuistiota ei toimitussisällön tukena ollut. Tuolloin suunnittelijat joutuivat melkein joka kerta pyytämään suunnittelukohteesta tarkentavia tietoja. Alla olevassa ta-

pausesimerkissä 6 oli tilanne, jossa lähtötietoja ei tarvittu tarkentaa. Suunnitelmat pystyttiin aloittamaan ongelmitta.

#### TAPAUSESIMERKKI 6.

Rakennesuunnittelu saatiin hyvin käyntiin, koska suunnitteluun tulleet lähtötiedot sisälsivät kohdekohtaisen toimitussisällön, jossa oli eritelty materiaalit rakenteittain. Samaan dokumenttiin oli kirjattu kohteen nimi, rakennuspaikkakunta, rakennuksen käyttötarkoitus ja toimitusaikataulu. Pääpiirustukset olivat sähköisessä muodossa. Piirustuksissa oli selvästi esillä rakennuksen päämitat, sekä rakennuksen korkomitoitus. Tämän lisäksi suunnittelutilauksen liitteeksi oli liitetty tarjouslaskenta muistio, johon oli tehty tarjouslaskentavaiheessa tehtyjä huomioita kattorakenteen, sekä rakennuksen rakennuspaikan haasteellisuudesta. Rakennuspaikan haasteellisuus vaikutti rakennuksen jäykistyslaskelmiin ja terrassirakenteiden suunnitteluun.

Hirsitalotehtaiden ja myyntiorganisaatioiden kohteiden lähtötiedoissa havaittiin eniten eroavaisuuksia. Toisilla yhteistyökumppaneilla lähtötiedot koostuivat yleensä luonnospiirustuksista, toimitussisällöstä, tai erinäisistä sähköpostiviesteistä. Joidenkin kohteiden liitteenä ollut toimitussisältö ei pitänyt lainkaan paikkaansa, ja se oli vaikea lukuinen. Yleensä hirsitalotehdas tai myyntiorganisaatio tarkisti kohteen lähtötiedot ennen suunnittelutilauksen tekemistä, mutta joissakin kiireellisissä tapauksissa kohde oli laitettu suunnitteluun suoraan myyjältä saatujen tietojen perusteella. Seuraavassa tapausesimerkissä 7 on kuvattu tilanne, jossa lähtötiedot olivat epäselviä. Tällaisia lähtötietoja pitäisi välttää.

#### TAPAUSESIMERKKI 7.

Erään kohteen pääpiirustusvaiheen lähtötiedot koostuivat luonnospiirustuksista, joihin myyjä ja talotehtaan edustaja olivat tehneet omia lyijykynämerkintöjään. Kuva oli skannerilla kopioitu ja lähetetty suunnitteluun. Piirros oli yleisesti ottaen todella epäselvä, sillä osa merkinnöistä oli ”sutattu yli”, mutta jälkeinpäin kuitenkin merkitty tärkeiksi. Piirros li-

säksi suunnittelutilauksen liitteenä oli epäselvä sähköpostiviesti, jossa oli ristiriitaista tietoa piirustuksiin verrattuna.

#### TAPAUSESIMERKKI 8.

Suunnittelun luonnospohjapiirroksen oli kirjoitettu käsin ovien ja ikkunoiden koot. Piirustus oli skannerilla kopioitu talotehtaan ulkomailla toimiva talomyyjä ja lähettänyt sen sähköpostilla talotehtaalle. Käsinkirjoitetut tekstit olivat kopioinnin vuoksi muuttuneet epäselviksi ja väriltään hyvin vaaleiksi. Ikkunoiden ja ovien koot jouduttiin tarkistamaan ulkomailla toimivalta myyjältä. Aikaeron takia suunnitelmien aloittaminen viivästyi päivällä.

Edellisessä tapausesimerkissä 7 suunnittelukohteelle oli varattu tietty aloitusajankohda. Lähtötietojen epätarkkuus huomattiin vasta suunnitelmia aloitettaessa. Tämä olisi voitu välttää, jos toimistonvastaava olisi tarkastanut kohteen lähtötiedot heti suunnittelutilauksen tultua, tai talotehdas olisi tehnyt tarkistuksen ennen suunnittelutilauksen lähettämistä.

Suunnittelukohteita, joiden lähtötiedot olivat puutteellisia tai muuten epäselviä, havaittiin vevän enemmän suunnittelu-aikaa, kuin sellaisten kohteiden joiden lähtötiedot olivat selkeitä. Suunnitelmien teko saatettiin aloittaa puutteellisista lähtötiedoista huolimatta, koska yleensä tällaisten kohteiden aikataulu oli kiireellinen. Piirustuksia korjattiin tarvittaessa sitä mukaan kun lisätietoja tuli. Tämän toimintatavan havaittiin vevän aikaa ja kasvattavan virheen mahdollisuutta.

#### TAPAUSESIMERKKI 9.

Vientiin menevä kohde tuli suunnitteluun kovalla kiireellä. Lähtötietoina olivat ainoastaan kohteen rakennuksen pääpiirustukset ja hirren koko. Kiire oli, mutta muita tietoja ei ollut. Lisätietoja kyseltäessä hirsitalotehtaan edustaja ei pystynyt auttamaan, eikä kukaan muukaan osannut antaa mitään lisätietoja. Kohde täytyi saada vain suunniteltua. Suunnittelu aloitettiin niillä vähäisillä tiedoilla mitä oli. Yhteistyökumppanin kanssa

oli sovittu, että kohdetta suunnitellaan siltä osin kuin se on mahdollista. Suunnittelija törmäsi kuitenkin koko ajan ongelmakohtiin jotka kaipasivat lisätietoja. Lisätietoa ei oikein saatu. Loppujen lopuksi tässä tapauksessa kävi niin, että koko projekti kaatui. Lopullista kauppaa myyjän ja loppuasiakkaan välillä ei syntynyt.

Joissakin tapauksissa, kuten edellä mainitussa tapausesimerkissä 9 riskinotto ei kannattanut. Suunnitelmia ei olisi kannattanut lähteä tekemään ennen kuin kohteesta olisi saatu lisätietoja. Tämä kuului kuitenkin niihin tapauksiin, joissa yhteistyökumppani osasi vakuuttaa suunnittelijan siitä, että kohteesta on jo varma kauppa. Tämän kaltaiset tapaukset veivät turhaan suunnittelijoiden työaika. Varsinkin pääpiirustus-suunnitteluvaiheessa tapausesimerkin 9 **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.** kaltaisen toiminta oli yleistä. Myyjillä oli kiire saada pääpiirustukset tai niiden luonnokset asiakkaalle. Myyjät halusivat saada kauppasopimukseen asiakkaiden nimet, jolloin kauppa saatiin varmistettua. Vientikohteissa riskienotto oli suurempaa, kuin kotimaan kohteissa.

## 9.6 Suunnittelijan ja loppuasiakkaan välinen tiedonkulku

Pientalosuunnittelun aikainen tiedonkulku suunnittelijan ja loppuasiakkaan välillä pyrittiin hoitamaan talotehtaan ja myyjän välityksellä. Suoraa yhteyttä loppuasiakkaaseen pyrittiin välttämään viimeiseen asti, sillä sen huomattiin aiheuttavan ongelmia. Suunnittelija saattoi luvata asiakkaalle, jotakin sellaista jolla oli vaikutusta toimituksen loppukustannuksiin, tai mikä ei kuulunut talotehtaan ja loppuasiakkaan väliseen suunnittelusopimukseen. Asiakkaan ensimmäisen suoran yhteydenoton ottamisen jälkeen, sen huomattiin madaltavan kynnystä ottaa uudellaan yhteyttä suunnittelijaan. Asiakkaat saattoivat ottaa suunnittelijaan yhteyttä sellaisissakin asioissa, jotka olivat rakennusentoeimitusta koskevia asioita, joista suunnittelija ei ollut tietoinen.

### TAPAUSESIMERKKI 10.

Asiakas soittaa suoraan suunnittelijalle ja pyytää suunnittelijaa vaihtamaan painekyllästetyn terassilaudoituksen lämpökäsiteltyyn terassilaudoitukseen. Tällä on vaikutusta kustannuksiin, koska lämpökäsitelty laudoitus

tarvitsee tiheämmän terassivaroituksen. Materiaalimäärät ja kustannukset nousevat. Asiakkaan täytyisi keskustella tästä muutoksesta myyjän kanssa.

#### TAPAUSESIMERKKI 11.

Asiakas soittaa suoraan suunnittelijalle ja haluaa suunnittelijan tekevän kauppaan kuulumattoman katoksen tarkemmat suunnitelmat suunnittelijalla. Asiakas sanoo kyseisen katoksen suunnitelmien kuuluvan talotöimissuopimukseen, vaikka katemateriaali on asiakkaan valittavissa ja rakenteisiin vaikuttaa kattomateriaalitoimittajan rakenneratkaisut. Suunnittelija oli ollut käsityksessä, että katoksen suunnittelu ei kuulu suunnittelusuopimukseen. Suunnittelija ei ollut tietoinen myyjän ja asiakkaan sooimista asioista koskien kyseistä katosta. Tämä asia meni myyjän selvitettäväksi.

Edellisissä tapausesimerkeissä 10 ja 11 olisi asiakkaan täytynyt keskustella asioista myyjän tai talotehtaan kanssa. Talotehdas olisi välittänyt tiedon suunnittelijalle. Loppuasiakas voi tehdä myös erillisen suunnittelusuopimuksen suunnittelutoimiston kanssa, mutta siitä on sovittava erikseen. Suunnittelijan ja loppuasiakkaan välinen suorayhteys nähtiin vievän liikaa aikaa ja siksi yhteydenpito pyrittiinkin hoitamaan talotehtaan ja myyjän välityksellä. Myyjän työ oli tarkastella loppuasiakkaan kanssa mitä hän rakennukseltaan vaatii ja haluaa.

#### TAPAUSESIMERKKI 12.

Suunnitteluun saapuu suunnittelutilaus, jonka liitteenä on pitkälle viedyt luonnossuunnitelmat. Suunnittelija suunnittelee pääpiirustukset näiden perusteella ja muuttaa ainoastaan rakenteiden materiaaleja talotoimittajan ohjeiden mukaan. Pääpiirustusluonnokset lähtevät asiakkaalle katsottavaksi, mutta piirustukset eivät tulekaan takaisin hyväksytyinä. Asiakas onkin päättänyt haluta aivan erinäköisen talon ja paluuviestinä suunnittelijalle saapuu aivan toisenlaiset luonnopiirustukset. Tämä kertaantuu muutaman kerran saman kohteen aikana.

### TAPAUSESIMERKKI 13.

Pääpiirustusluonnokset lähtevät asiakkaalle katsottavaksi. Asiakas haluaa muuttaa piirustuksiin muutaman ikkunan kokoa suuremmaksi. Suunnittelija tekee muutokset ja lähettää piirustukset katsottavaksi. Asiakas ei ole vielä tyytyväinen ja haluaa muuttaa suurennettut ikkunat alkuperäiseen kokoon .

Edellisten tapausesimerkkien 12 ja 13 kaltaisia tilanteita havaittiin tapahtuvan ajoittain. Tilanteet olivat menneet niin, että asiakas ei ollut osannut päättää mitä hän haluaa, tai myyjä ei ollut osannut ohjeistaa asiakasta huomioimaan esimerkiksi ikkunoiden kokomuutoksien vaikutusta rakennuksen ulkonäköön. Jos loppuasiakas olisi ollut suoraan yhteydessä suunnittelijaan, olisi muutoksien määrä saattanut olla tapausesimerkin 13 kaltaisessa tilanteessa vielä laajempia.

Alapuolella annetussa tapausesimerkissä 14 oli tilanne, jossa suunnittelija joutui olemaan tiiviissä yhteistyössä loppuasiakkaan kanssa. Suunnittelija joutui keskeyttämään useaan otteeseen toisen kohteen suunnitelmien teon ja aloittaa ratkaisemaan asiakkaan mieltä painavia ongelmia. Näiden asioiden vuoksi suunnittelijat eivät mielellään ole yhteydessä loppuasiakkaaseen.

### TAPAUSESIMERKKI 14.

Eräässä tapauksessa yrityksen hyvän yhteistyöasiakkaan yksi työntekijöistä halusi teettää omakotitalonsa suunnitelmat suunnittelutoimistolla. Suunnittelutoimisto teki poikkeuksen ja sopi suoraan loppuasiakkaalle tehtävistä suunnitelmista. Kyseisen talon suunnitteluprojekti oli intensiivistä ja vei suunnittelijalta huomattavasti enemmän aikaa kuin normaaleissa kohteissa, jotka tulevat talotehtaan kautta. Loppuasiakas soitti pienimmässäkin asiassa suunnittelijalle. Valtaosa puhelusta oli varmisteluja asioiden etenemisestä ja kysymyksiä rakenteista. Yleensä näiden asioiden selvittämisen hoitaa talotehdas tai myyjä.



## 9.7 Yhteistyön kehittäminen yhteistyökumppanien kanssa

Yhteistyökumppanien kanssa tehtiin tiivistä yhteistyötä. Rakennerratkaisuita kehitettiin ja ongelmia pyrittiin ratkaisemaan yhdessä. Osa yhteistyökumppaneista oli halukkaampia tekemään tiivistä yhteistyötä suunnittelutoimiston kanssa, kuin toiset. Havaittavissa oli, että varsinkin hirsitalotehtaat halusivat itse miettiä omat vakioitavat rakennerratkaisut. Tämä johtui varmaankin siitä, että hirsitalotehtailla oli yleensä omia suunnittelijoita, jotka hoitivat kehitystyön. Pre-cut-taloihin suunnittelutoimistolla tehtiin yleensä pelkästään rakennesuunnittelua, ja tämän vuoksi suunnittelija pääsi useammin ehdottelemaan omia rakennerratkaisujaan. Suunnittelija näytti tekevän tiivistä yhteistyötä talotehtaan kanssa. Talotehtaan yritysasiakkaiden vakioitavia rakennerratkaisuja kehitettiin yhteistyössä suunnittelutoimiston kanssa.

### TAPAUSESIMERKKI 15.

Useassa suunnittelukohteessa toistui pääpiirteittäin samanlainen ulkonurkkarakenne. Rakenteen dimensioissa jouduttiin kuitenkin tarkastamaan jokaisen kohteen nurkka detaljissa. Näiden toistuvien epäselvyyksien jälkeen päätettiin tehdä nurkasta vakio detalji, jota noudatettaisiin samankaltaisissa paikoissa. Yhteistyökumppani mietti rakennetta ja lähetti siitä käsin piirretyn luonnospiirustuksen. Suunnittelija piirsi detaljin puhtaaksi ja lisäsi siihen omia ehdotuksiaan. Hyväksynnän jälkeen detalji vakioitiin ja sitä alettiin liittää rakennepiirustuksien mukaan.

## 9.8 Suunnittelun aikainen dokumentointi ja jälkiarkistointi

Pientalosuunnitelmienlähtötiedot arkistoitiin toimiston sisäiseen verkkoon, josta se oli kaikkien toimiston suunnittelijoiden saatavilla. Suunnittelun aikaiset sähköpostit pyrittiin arkistoimaan samaan sähköiseen kansioon, mutta kiireisinä aikoina tätä ei ennetetty tekemään. Sähköpostit jäivät jokaisen suunnittelijan omaan työsähköpostiin. Suunnittelijat pyrkivät kuitenkin säilyttämään kaikki projektikohtaiset sähköpostiviestit.

Varsinaisia suunnitteluprojektin aikaisia muistiinpanoja ei tehty. Suunnittelija kirjoitti puhelimesta sovitut asiat omaan muistiinpanovihkoonsa ja pyrki varmistamaan asiat

vielä sähköpostilla. Tällä tavoin pyrittiin samaan asioista kirjallinen dokumentti, arkistointia varten. Yhteistyökumppanin kanssa käydyt asiat näyttivät jäävän hyvin usein vain yhteistyökumppanin ja kyseisen suunnittelijan välisesti sovituiksi asioiksi. Asioista ei muistettu kertoa muille, eikä niitä kerätty mihinkään sähköiseen dokumenttiin, josta se olisi ollut tarvittaessa kaikkien suunnittelijoiden saatavilla. Vaikka sovitut asiat olisivat koskeneet vain suunnittelussa olevaa kohdetta, niin tiedoilla saattoi olla vaikutusta seuraavia suunnittelukohteita suunniteltaessa.

#### TAPAUSESIMERKKI 16.

Suunnittelija aloitti uuden suunnittelukohteen suunnittelemisen. Toimistovastaava oli käynyt läpi yhteistyökumppanin kanssa puhelimesta kohdekohtaisia asioita, jotka vaikuttivat suunnitelmiin. Suunnittelija ei tiennyt näistä asioista. Sovittuja asioita ei dokumentoitu muualle kuin toimistovastaavan omaan muistivihkoon. Suunnittelija soitti yhteistyökumppanille ja tiedusteli asioita, jotka toimistovastaava oli aikaisemmin käynyt hänen kanssaan lävitse. Yhteistyökumppani oli hämmentynyt suunnittelijan kysyessä jo aikaisemmin sovittuja asioita.

Edellisen tapausesimerkin 16 kaltainen tilanne olisi voitu välttää, jos käytössä olisi ollut suunnittelukohdekohtainen muistiinpanodokumentti. Dokumentti olisi yhteistyökumppanikohtainen muistilappu, jonne voitaisiin käydä kirjaamassa sovittuja asioita. Tämä dokumentti toimisi toimiston sisäisenä suunnittelijanlähtötietolomakkeen liitteenä, sekä se helpottaisi tarvittaessa jälkikäteen sovittujen asioiden varmistamista.

#### 9.9 Pientalosuunnitteluprojektien aikaisessa toiminnassa havaitut epäkohdat

Pientalosuunnitteluun liittyy epäkohtia. Alla olevaan luetteloon on kerätty pientalosuunnittelun aikana havaittuja epäkohtia, sekä niistä johtuvia asioita. Luettelossa olevat asiat perustuvat tutkijan omaan, ja toimistossa työskentelevien suunnittelijoiden kokemuksiin ja havaintoihin.

Suunnitteluun liittyviä puutteita ja epäkohtia, ja niistä aiheutuvia seurauksia ovat mm.

- Lähtötietojen puutteellisuus:
  - o Kaikkia suunnittelukohteen lähtötietoja ei ole liitetty suunnittelutilaukseen.
  - o Lähtötiedot ovat suurpiirteisiä. Niistä puuttuvat tarkentavat tiedot esimerkiksi käytettävistä puutavaradimensioista.
  - o Uusille yhteistyökumppaneille ei pystytä toimittamaan listaa suunnittelun aloitukseen tarvittavista tiedoista.

Lähtötietojen puutteellisuus hidastaa suunnittelun aloitusta. Puutavaradimensioiden puuttuminen aiheuttaa turhaa piirustuksien korjaamista, ja väärin puutavaradimensioiden käyttö saattaa aiheuttaa talotoimittajalle puutavarareklamaatioita. Uusien yhteistyökumppaneiden suunnittelunaloitus on hidasta puuttuvan suunnittelukohteen lähtötietolomakkeen takia.

- Suunnittelutyö aloitetaan liian vähäisin lähtötiedoin:
  - o Suunnitelmien aloituksella on kiire ja tarkentavien tietojen saaminen vie aikaa. Suunnitelmat on aloitettava niillä tiedoilla mitä suunnittelukohteesta on heti saatavilla.

Liian vähäisillä tiedoilla suunnitelmien aloittaminen vie aikaa, sillä suunnittelija joutuu korjaamaan suunnitelmia sitä mukaan kun tarkentavia tietoja saadaan.

- Lähtötietopiirustukset ovat epätarkkoja:
  - o Suunnittelutilauksen lähettäjä ei ole tarkistanut suunnitteluun lähetettäviä kohteen lähtötietoja.
  - o Saadut lähtötietopiirustukset ovat ”suttuisia” ja ristiriitaisia rakennuksen toimitussisältöön verrattuna.

Epätarkat lähtötiedot kasvattavat virheen mahdollisuutta, ja suunnittelijalta menee aikaa asioiden arvailmiseen. Väärin ymmärretyt lähtötiedot aiheuttavat turhaa piirustuksien korjaamista.

- Rakennesuunnittelukohteesta ei ole saatavana sähköisiä piirustuksia:

Suunnitelmien mittatarkkuus kärsii, koska suunnittelija joutuu arvioimaan rakennuksen mittoja tulostetuista pääpiirustuksista.

- Materiaaliluetteloiden puuttumien:

- o Eri yhteistyökumppaneilla on käytössä erilaiset puutavaradimensiot. Suunnittelijan olisi hyvä saada lista käytettävistä puutavaradimensioista.

Suunnittelijalta vaaditaan hyvää muistia kaikkien eri yhteistyökumppaneiden käyttämistä puutavaradimensiosta. Materiaalilistat ovat muistin tukena. Erikoisrakennusratkaisuita tehtäessä materiaaliselvitykset käytettävistä materiaaleista vie suunnittelijan aikaa.

- Viranomaismääräykset:

- o Epäkohtia vientiin menevien kohteiden suunnittelua tehdessä.
- o Vientimaan myyjä ei ole tarkentanut kohdemaan rakennusmääräyksiä esimerkiksi portaista.
- o Vientimaakohtaiset lumikuormat eivät ole suunnittelijoiden tiedossa, sillä harvoin suunnittelutilauksen yhteydessä on tarkennettu rakennuspaikkakuntaan. Suunnittelutiedoissa on vain maa, jonne rakennus toimitetaan.

Aiheuttaa suunnittelijoille lisäselvityksen tekemistä. Vientimaan myyjältä tarvittavan tiedon saamiseen menee aikaa ja tämä hidastaa suunnitelmien valmistumista.

- Kaikkien yhteistyökumppanien kanssa ei ole sovittua henkilöä, joka antaisi lisätietoa suunnitteluun tulevista kohteista.

Suunnittelijalta menee aikaa lisätietoa antavan ihmisen etsimiseen ja tavoitteluun. Joissakin tapauksissa eri henkilöt antavat erilaista tietoa suunnittelukohteesta, ja tämä johtaa ristiriitaistietojen saamiseen.

- Rakennustyömaalta tulevan palautteen puuttuminen:

- o Työmaalta tulee harvoin suoraa palautetta suunnitelmista ja rakenteiden toimivuudesta.

Suoranpalautteen saaminen työmaalta auttaisi suunnitelmien ja rakenneratkaisuiden kehittämistä. Suunnitelmallisesti vaativissa kohteissa palautteen saaminen olisi suunnittelijan kehittymisen kannalta hyvä asia.

Suunnittelutoimiston sisäisiin toimintoihin liittyviä puutteita ja epäkohtia, sekä niistä aiheutuvia seurauksia ovat mm.

- Suunnittelukohteisiin kuluvan ajankäytön arviointi on haasteellista:
  - o Uuden suunnittelukohteen ajankäytön arvioinnista tekee hankalaa aikaisemman tietoperustan puuttuminen.

Saattaa aiheuttaa yllättäviä suunnittelu-aikataulujen muutoksia, sekä ylimääräisiä kustannuksia tilaajalle tai suunnittelutoimistolle.

- Jokaisella suunnittelijalla on oma vastuu yhteistyökumppani. Kyseinen suunnittelija tuntee ja tietää yhteistyökumppanin ”pelisäännöt”.

Kaikkia yhteistyökumppanikohtaisia tietoja ei ole kerätty yhteen dokumenttiin. Tämä aiheuttaa ongelmia vastuu suunnittelijan poissa ollessa.

- Sähköisiä rakenne- ja detaljikirjastojen tietoja ei ole päivitetty.

Aiheuttaa ongelmia seuraavien suunnittelukohteiden tekovaiheessa. Mahdolliset suunnitteluvirheet ja väärät dimensiotiedot kertaantuvat.

- Perusasioiden selvittämisen vuoksi uuden yhteistyökumppanin ensimmäisen kohteen suunnittelun aloitus on työlästä.

Tämä johtuu puuttuvasta suunnittelijan muistilistasta, sekä suunnittelukohteenlähtötietolomakkeesta. Listat helpottaisivat tarvittavien tietojen keräämistä ja tietojen jatko käyttöä.

- Kohdekohtaisten lähtötietojen arkistoinnin ongelmat:
  - o Kaikkia lähtötietoja ei muisteta laittaa yrityksen sisäiseen verkkoon kaikkien suunnittelijoiden saataville.

Aiheuttaa ylimääräistä selvittelyä suunnittelutyötä aloitettaessa.

- Kohdekohtaisen suunnittelutilanteen seuranta on suurpiirteistä ja epätarkkaa.

Suunnittelukohteen suunnittelijan poissa ollessa suunnittelukohteen tilanteesta ei ole toisilla suunnittelijoilla tarkkaa käsitystä. Suunnittelukohdeiden tuotannonohjaustaululle merkitään ainoastaan tieto onko jokin suunnittelualue suunniteltu vai ei. Päivämääriä ei merkitä tauluun.

Loppukuusta laskutukseen menevien kohteiden tietojen kerääminen on työlästä. Jokaisen suunnittelukohteen tilanne joudutaan käymään suusanallisesti läpi.

- Suunnittelukohteiden yhtenäisten projektinimien käyttäminen.

Suunnittelukohteiden nimet saattavat muuttua suunnittelun aikana. Suunnittelutilaus saattaa olla erinimellä, kuin suunnitelmat toteutetaan. Tämä aiheuttaa ongelmia laskutuksessa, koska kohteen nimi saattaa olla eri vaikka työnumero on sama. Ristiriitaisuus saattaa aiheuttaa suunnittelukohteen tuplalaskuttamista, sekä kohdekohtaisten tietojen käsittelyssä saattaa esiintyä sekaannusta.

- Suunnittelukohdekohtaisten sovittujen asioiden dokumentoinnin puutteet:
  - o Kaikki kohdekohtaiset asiat eivät ole kaikkien suunnittelijoiden saatavilla.
  - o Sähköpostiviesteissä sovitut asiat jäävät suunnittelijan omaan sähköpostiin.
  - o Muistiinpanot löytyvät vain käsinkirjoitetuista muistilapuista.

Aiheuttaa epätietoisuutta muilla suunnittelijoilla, sekä samoja asioita varmistetaan yhteistyökumppanilta useaan kertaan. Tietojen tarkistaminen jälkikäteen on työlästä.

- Yhteistyökumppanikohtaisten sovittujen asioiden dokumentoinnin puutteet.

Epäkohdat ja puutteet ovat samankaltaisia kuin kohdekohtaisessa dokumentoinnissa.

- Suunnittelukohteiden jälkiarkistoinnin ongelmat:
  - o Arkistointikäytäntöä on pyritty kehittämään, mutta kaikki suunnittelijat eivät tätä käytäntöä noudata.

Aiheuttaa toiminnassa epäjohtonmukaisuutta.

Tiedonkulkuun liittyviä puutteita ja epäkohtia, sekä niistä aiheutuvia seurauksia ovat mm.

- Pikaviestimien käyttämisestä aiheutuvat ongelmat.

Tietoa ei voida arkistoida samalla tavalla kuin sähköpostiviestejä. Oikean tiedon kerääminen keskustelun seasta on hankalaa ja aikaa vievää, sekä pitkän keskustelun käyminen pikaviestimen avulla vie aikaa.

- Puhelimessa sovittujen asioiden muistaminen.

Puhelimella asioiden tiedusteleminen onnistuu nopeasti, mutta dokumenttia sovitusta asioista ei jää. Puhelimessa sovitut asiat joudutaan vahvistamaan sähköpostilla.

## 9.10 Havainnointitutkimuksen yhteenveto

Havainnoinninkeinoin saadut tulokset antoivat suuntaa asioille, joita pitäisi pyrkiä kehittämään pientalosuunnitteluprojektin aikana. Havaituissa toiminnoissa oli paljon hyvää, mutta joissakin tapauksissa johdonmukaisuus puuttui. Havainnointia tehdessä ilmeni myös, että toimistolla oli tiettyjä toimintatapoja joita pyrittiin noudattamaan. Nämä olivat kuitenkin yksittäisiä tapoja. Yhtenäinen kokonaisuus puuttui. Kaikki eivät noudattaneet sovittuja asioita, vaan tekivät asioita niin kuin parhaaksi itse näkivät. Havaittavissa oli myös, että uusien toimintatapojen käyttöön ottaminen saattaa aiheuttaa vastarintaa joissakin suunnittelutoimiston suunnittelijoissa, mutta toimiston yhteistyökumppanit olisivat hyvin avoimia ottamaan käyttöön uusia kehitettäviä ja sovittuja toimintatapoja.

## 10 EHDOTUKSIA SUUNNITTELUTOIMISTON TOIMINTATAPOJEN KEHITTÄMISEKSI

Toimintatapojen kehittämissuositukset ovat tehty kysely-, haastattelu- ja havainnointitutkimuksen keinoin kerättyjen tietojen, sekä tutkijan oman kokemuksen pohjalta. Kerättyjen tietojen tukena käytettiin myös rakennusalan kirjallisuustietoa. Ehdotuksia ei voida yleistää, vaan ne ovat tehty Insinööritoimisto Savolaisen Kuopion toimiston käyttöön. Ehdotuksia voidaan tarvittaessa muokata käyttötestauksen jälkeen.

### 10.1 Suunnitteluprosessin kehittäminen

Prosessien kehittäminen liittyy organisaation suunnitteluun ja kehittämiseen yleisesti. Pohjana suunnittelulle ovat organisaation visiot, strategiat ja toimintaperiaatteet. Kehittämistyön tavoitteena ovat usein monet tekijät yhtä aikaisesti. Pyritään tehostamaan toimintaa ja sen laatua, nostetaan palvelun tasoa, hallitaan ongelmatilanteita sekä haetaan kustannussäästöjä. Työ ei saa olla kertaluonteinen, vaan sen tulee olla jatkuvaa ja vaikutuksia tulee mitata. (JUHTA 2008)

### 10.2 Suunnittelutarjous

Tarjous- ja sopimusvaiheen tarkoituksena on saada aikaan sopimus, joka on teknisesti toteutettavissa asetetussa aikataulussa ja joka on taloudellisesti kannattava, sekä antaa mahdollisuuden ylläpitää ja rakentaa luotettavia asiakassuhteita. Laadunvarmistuksen kannalta on oleellista, että tilaajan kanssa saavutetaan yhteisymmärrys ja yksimielisyys hankkeen teknisistä, taloudellisista ja aikatauluun liittyvistä kysymyksistä.

Kaikki tarjouspyynnöt kirjataan sähköiseen tiedostoon ja tallennetaan toimistonsisäiseen verkkoon. Tiedostoa päivitetään sitä mukaa kun tarjouspyyntöjä tulee. Annetut tarjoukset, joista saadaan suunnittelutilaus, siirretään hyväksytyjen tarjouksien listaan, joka toimii myös suunnittelukohteiden seurantalomakkeena. Yli vuoden vanhat tarjoukset merkitään keltaisella värillä. Tämä sen vuoksi, että näiden kohteiden tarjoushintoihin kiinnitetään huomiota mahdollisen suunnittelutilauksen tullessa. Tarjouksien voimassaoloajasta sovitaan erikseen tapauskohtaisesti, kuitenkin yli vuoden



vanhat tarjoukset pyritään tarkastamaan ja päivittämään sen hetkisen tilanteen mukaisiksi.

### **Lisä- ja muutossuunnittelu**

Lisä- ja muutossuunnittelun tarve arvioidaan tapauskohtaisesti ennen lisä- ja muutossuunnittelun aloittamista. Muutossuunnittelutyö käynnistetään tilaajan kirjallisella vahvistuksella ja lisäkustannuksista sovitaan tapauskohtaisesti.

#### 10.3 Suunnittelun lähtötiedot

Onnistuneen suunnittelun edellytyksenä ovat riittävän yksityiskohtaiset ja oikea-aikaiset lähtötiedot. Suunnittelijoiden lähtötietolomake (liite 7) lähetetään kaikille yhteistyökumppaneille, jotta he voivat täyttää ja lähettää sen suunnittelutilauksen yhteydessä.

Suunnittelutilauksen saapuessa

- lähtötiedot tarkistetaan
- suunnittelu-aikataulu laaditaan
- kohteen erityisvaatimukset täsmennetään
- tilaajan ja käyttäjän tarpeet täsmennetään
- suunnittelutavoitteet tarkistetaan.

Mahdolliset lisäselvityspyynnöt lähetetään sähköpostilla tilauksen lähettäjälle. Lisäselvityksen tekee toimistovastaava tai kyseisen kohteen suunnittelija.

### **Suunnittelukohteen lähtötietolomake**

Suunnittelun lähtötietolomake kertoo kaiken oleellisen tiedon rakennuksesta suunnittelua varten, sekä lisäksi muut olennaiset suunnitteluun vaikuttavat asiat. Tutkimuksesta saatujen tuloksien pohjalta laaditut suunnittelun lähtötietolomake ovat liitteessä 7.

Alla on listattu eri suunnitteluihin tarvittavia tietoja.

Pääpiirustuksien suunnittelussa tarvittavia tietoja ovat:

- rakennuksenkäyttötarkoitus
- rakennuspaikkakunta
- suunnittelussa huomioon otettavat erityishuomiot
- (mahdolliset luonnospiirustukset)
- runkomateriaali ja dimensiotiedot (hirren koko tai rungon paksuus)
- eristepaksuudet / energialuokka
- ulkoverhousmateriaali
- sisäverhousmateriaalit
- kattorakenteiden määrittely (ristikko, vaarnapalkki, kattovasa jne.)
- rakennuksen ulkomitat
- perustamistapa (rossi vai laatta)
- terassien rakenteet
- katemateriaali
- lattiakorot
- (välipohjamateriaali)
- (huonejärjestys)
- (ikkunoiden ja ovien koot)
- (kattokaltevuus)
- erikoisrakennusmateriaalien toimittajat.

Rakennesuunnittelua varten edellä mainittujen asioiden lisäksi tarvitaan:

- Mahdollisimman tarkkaan tehdyt pääpiirustukset, josta käy ilmi kaikki rakennesuunnitteluun tarvittavat mitoitustiedot ja rakenneselostukset.
- (Hirsiseinäpiirustuksiin: sähköreikien paikat, hirren ja sokkelin poikkeavuusmitta).

#### 10.4 Suunnittelun ohjaus

Suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa toiminnallisesti, taloudellisesti, esteettisesti, teknisesti, ympäristöllisesti ja muilta vaatimuksiltaan hyväksyttävät suunnitelmat. Ohjauksella tarkoitetaan tietojen, ohjeiden ja määräysten antamista toiselle osapuolelle siten, että ne auttavat tätä suorittamaan tehtävänsä sopimuksensa puitteissa. (Kruus 2008, 15.)

Suunnittelun ohjaus on suunnittelijoiden aktiivista opastamista tavoitteiden mukaisten ja keskenään yhteensopivien suunnitteluratkaisujen saavuttamiseksi. Suunnittelun johtamisella varmistetaan suunnittelutavoitteiden toteuttaminen siten, että suunnittelmakokonaisuus täyttää tilaajan asettamat tavoitteet ja rakentamiselle määrätyt vaatimukset. Johtamisen näkökulmasta suunnittelun johtaminen on tavoite- ja tulosjohtamista, projektijohtamista, asiantuntijaorganisaation ja asiantuntijoiden sekä asiakassuhteiden hoitamista. (Kruus 2008, 40.)

Johtamisen keinoin huolehditaan siitä, että (Kruus 2008, 40-41):

- osapuolten tarpeet, tavoitteet ja toiveet otetaan huomioon ja mahdolliset ristiriidat ratkaistaan.
- alussa asetettuja tavoitteita seurataan ja täsmennetään koko hankkeen ajan.
- asiantuntijoiden työt sovitetaan keskenään yhteen liiketoiminnallisesti kannattavalla tavalla.
- suunnittelukokonaisuudesta tulee kattava ja ristiriidaton.
- suunnittelun laajuus, kokonaiskustannukset ja laatu, sekä itse suunnittelutyö pysyvät vahvistetuissa puitteissa.

Johtamisen keinoin vaikutetaan siihen, että päätöksentekoon osallistuvat osapuolet toimiessaan omien tavoitteidensa mukaisesti, toimivat samalla myös hankkeen kokonaistavoitteiden mukaisesti. Lisäksi varmistetaan, että suunnitelman kokonaisuus täyttää tilaan asettamat tavoitteet ja rakentamiselle määrätyt tehtävät. (Kruus 2008, 41) Kruus (2008, 41) mainitsee, että suunnittelun johtaminen kuuluu ensisijaisesti pääsuunnittelijalle. Pääsuunnittelijan tehtävänä toteutussuunnittelun aikana on ohjata suunnittelun kokonaisuutta, laatua, kustannusvaikutuksia ja suunnittelua suhteessa toteutusaikatauluun. Pääsuunnittelija varmistaa myös muutossuunnittelun häiriötöntä tiedonkulkua, aikataulun pitävyyttä ja hankkeen tavoitteenmukaisuutta.

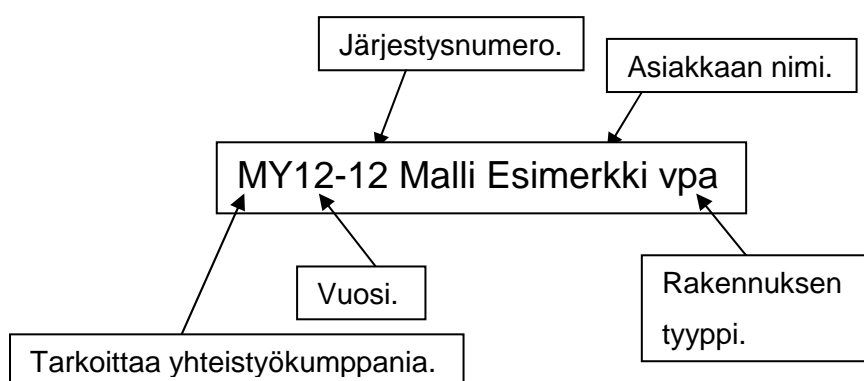
Kukin suunnittelija vastaa omista suunnitelmistaan sopimuksen mukaisesti. Pääsuunnittelija vastaa suunnitelmien yhteensovittamisesta maankäyttö- ja rakennuslain, sekä sen nojalla annettujen säädösten mukaisesti, sekä lisäksi muista sopimuksensa mukaisten tehtävien suorituksesta. (Kruus 2008, 41-42.)

## Yrityksen sisäinen suunnittelunohjaus

Suunnitteluohjauksesta vastaa Kuopion toimiston toimistovastaava. Hän ohjeistaa ja ohjaa suunnittelua. Suunnittelunohjauksella varmistetaan suunnitelmien laatu, aikataulu ja hallitaan suunnittelukustannuksia. Toimistovastaava antaa suunnittelijoille kohteen suunniteltavaksi. Suunnittelija tarkastaa kohteen lähtötiedot ja pyytää niistä tarkennusta, jos siihen on tarvetta. Suunnittelija varaa kohteelle työnumeron, joka kirjataan Excel -taulukoon, josta näkyy kaikki suunnitellut kohteet. Työnumeron varauksen jälkeen suunnittelija kuvailee kohdetta edellä mainittuun taulukkoon. Kuvailusta käy ilmi esimerkiksi katemateriaali ja ulkoseinän vahvuus. Näin suunnittelijat löytävät helposti aikaisemmin suunniteltujen kohteiden joukosta esimerkikohteen.

Suunnittelija tarkastaa yhteistyökumppanikohtaiset sovitut asiat suunnittelijan muistilistasta (liite 5, 6), jos sellaiseen on tarvetta. Tarvittaessa suunnittelija on yhteydessä yhteistyökumppanin yhteyshenkilöön, joka voi antaa kohdekohtaista tietoa. Yleensä yhteyshenkilö on talotehtaalla tilauksia käsittelevä henkilö, tai joissakin tapauksissa myyjä. Toimisto pyrkii siihen, että suunnittelija ei joutuisi olemaan suoraan yhteydessä asiakkaaseen.

## Suunnittelukohteen nimeäminen



KUVIO 5. Suunnittelukohteen nimeämisen selitykset

Kuviossa 5 on selitetty kohteen nimessä tarkoittavat kirjain- ja numeroyhdistelmät. Yhteistyökumppania tarkoittava kirjainyhdistelmä tulee yrityksen nimen alkukirjaimis-

ta. Esimerkiksi jos yrityksen nimi on Malli Yritys, kirjainyhdistelmäksi tulee MY. Esimerkissä kirjaimien MY jälkeen olevat numerot viittaavat vuoteen ja toiset numerot viivan jälkeen viittaavat suunnittelukohteen järjestysnumeroon. Tämä jälkimmäinen numero määräytyy siitä missä järjestyksessä kohteet tulevat suunnitteluun. Asiakkaan nimen jälkeen tulee kirjainlyhenteellä rakennuksen tyyppi.

Erityyppisistä rakennuksista käytetään seuraavanlaisia lyhenteitä:

- Omakotitalo = Okt
- Vapaa-ajanasunto = Vpa
- Sauna = Sa
- Varasto = Var
- Autotalli = At
- Talousrakennus = Talousr.

Edellä mainitut rakennuksien tyypit ovat tyypillisimpiä suunnitteluun tulevia rakennuksia. Näillä kirjainyhdistelmillä pystytään kohteen nimen perusteella päättämään millainen kohde on kyseessä.

## 10.5 Suunnittelu-aikataulu ja suunnitelmien aikatauluttaminen

Suunnittelu-aikataulun pitävyys on merkittävä tilaajan kokemaan suunnittelun onnistumiseen ja laatuun vaikuttava yksittäinen tekijä. Suunnittelun kokonaisaika tulee mitoittaa tehtävän laajuus huomioon ottaen riittävän pitkäksi. Suunnittelu-aikataulu sovitetaan yhteen hankinta- ja rakennusaikataulun kanssa. Aikatauluun varataan suunnittelulle riittävän pitkät, suunnittelutehtävän ja siihen liittyvän päätöksen teon vaatimat tehtäväkestot. Suunnittelun johtamiseen ja ohjaukseen on panostettava erityisesti aikataulun toteuttamisen kannalta kriittisellä polulla olevissa tehtävissä. (Tauriainen 2007, 10)

Suunnittelutilaukset tehdään yleensä tulojärjestyksessä, kiireellisyys huomioon ottaen. Suunnittelu-aikatauluista voidaan keskustella ja sopia kohdekohtaisesti, mutta minimi aikatauluissa olisi pysyttävä. Suunnitelmien tekemiseen pyritään saamaan mahdollisimman paljon aikaa. Minimi suunnittelu-aikataulut vaihtelevat hieman hiljaisimpien ja kiireellisimpien ajankohtien mukaan. Suunnittelu-aikataulu sovitaan ennen suunnittelutilausta tai mahdollisimman pian suunnittelutilauksen saapumisen jälkeen.

Suunnitteluun varattava minimaiaika suunnittelutilauksen saapumisesta:

- Pääpiirustusluonnokset 1,5 viikkoa (1-2 viikkoa)
- Lopulliset pääpiirustukset 2 viikkoa

Jos tilaukseen kuuluu ainoastaan rakennepiirustuksien tekeminen, suunnitteluun varataan aikaa suunnittelutilauksen saapumisesta seuraavasti:

- Perustuksen mittapiirros 1 viikko
- Seinäpiirustukset ja rakenteet 2-3 viikkoa (2-4 viikkoa)

Sulkeisiin on merkitty kiireisen ajankohdan suunnitteluun varattava aika. Aikataulut muuttuvat hieman sen mukaan kuinka suuresta suunnittelukohteesta on kyse. Yllä olevat aikataulut on käytettävissä tyypillisimpien suunnitteluun tulevien kohteiden kohdalla. Aikataulut eivät ole suunnitelmiin käytettäviä todellisia aikoja, vaan suunnitelmien valmistumisajankohdan arvioituja aikoja. Suunnitelmat pyritään toteuttamaan viimeistään kahta viikkoa ennen kohteen toimitusajankohtaa.

Suunnitteluun käytettävää aikaa arvioitaessa on otettava huomioon aikaisemmin suunniteltujen kohteisiin käytetty aika. Jos johonkin esimerkiksi talomalliston taloon nähdään menevän enemmän aikaa kuin arvioitiin, otetaan tämä huomioon seuraavalla suunnittelukerralla. Suunnittelijan ja toimistovastaavan tulee seurata suunnitteluaikataulun toteutumista. Seuranta tehdään vähintään viikon välein. Esimerkiksi maanantai aamuisin palaverissa, jossa käydään läpi seuraavan viikon kaikki suunnittelu-kohteet.

## 10.6 Suunnittelukohteiden seuraaminen, tuntikortti ja päiväkirja

Suunnittelukohteen kohdenumero ja nimi kirjoitetaan oikein suunnittelijan pitämään tuntikorttiin. Tuntikorttiin merkitään todelliset menneet tunnit kohdekohtaisesti päivittäin ja suunnittelualueittain: Pääpiirustukset, perustuksen mittapiirros, rakennepiirustukset ja seinä-/hirsipiirustuksien tekeminen. Mahdolliset suunnittelutarjouksen ulkopuolelle jäävä lisälaskutettavat tunnit mainitaan erikseen kohdekohtaisesti.

Suunnittelija kirjoittaa omaa suunnittelupäiväkirjaa, johon merkitään päivä- ja kohdekohtaisesti tapahtunutta toimintaa. Merkitöjä ei tarvitse välttämättä tehdä, jos mitään merkittävää ei ole päivän aikana tapahtunut. Tärkeintä on kirjata itselle kohdekohtaisia merkittäviä asioita. Suunnittelupäiväkirja helpottaa jälkeenpäin kohdekohtaisten asioiden muistamista.

## 10.7 Rakennussuunnittelun laadun varmistaminen

Vaatimukset johtavat suunnittelun edetessä tarkentuviin suunnitelmaratkaisuihin. Vaatimusten toteuttaminen suunnitelmaratkaisussa todennetaan sopivalla tavalla jokaisen suunnitteluvaiheen lopussa. Tavat, millä tätä tarkistusta tehdään, sovitaan suunnittelusopimuksessa. Kunkin vaiheen tarkastetut ja hyväksytyt suunnitelmat toimivat seuraavan suunnitteluvaiheen vaatimuksina. Suunnitelmilla pyritään pääsemään mahdollisimman laadulliseen ja taloudelliseen lopputulokseen.

### **Suunnitelmien tarkastaminen**

Suunnitelmien tarkastamisella varmistetaan, että

- suunnitelma vastaa suunnittelutavoitteita
- suunnitelma vastaa laatutavoitteita
- suunnitelma vastaa lakeja, viranomaismääräyksiä ja noudatettavaksi määriteltyjä standardeja ja muita ohjeita
- suunnitelman perustana olevat laskelmat on tehty oikein ja perusteltuja
- suunnitelma vastaa ulkoasultaan vaatimuksia
- suunnitelma on toteutettavissa normaalisti käytössä olevilla työmenetelmillä
- suunnitelma on tehty tilaajan kannalta taloudellisesti.

Suunnitelmien tarkastaminen toimiston sisällä hoidetaan jokaisen suunnitteluvaiheen jälkeen. Tarkastajana toimii toinen suunnittelija. Suunnitelmien tarkastusvaiheessa havaitut virheet korjataan ensi tilassa. Myöhemmin havaitut virheet korjataan myös ensi tilassa ja muutoksesta tiedotetaan kaikille asianomaisille tahoille.

Tarkastamisen ja mahdollisten virheiden jälkeen suunnitelmat voidaan lähettää yhteistyökumppanille hyväksyttäväksi. Piirustuksien hyväksynnän jälkeen suunnitelmien tekoa jatketaan toiseen vaiheeseen, tai suunnitelmat lähetään kopioitavaksi ja merkitään laskutusvalmiiksi.

Kaikki toimitussisällöstä ja pääpiirustuksista poikkeavat rakenneratkaisut raportoidaan yhteistyökumppanille. Mahdolliset muutokset vahvistetaan yhteistyökumppanilta. Näitä muutoksia ovat esimerkiksi ristikoiden muuttuminen vaarnapalkeiksi

### 10.8 Suunnittelijan muistilistat

Jokaiselle yhteistyökumppani yritykselle tehdään oma muistilista muistilistapohjan avulla (liite 5, 6), johon merkitään asioita, joita täytyy muistaa suunnitelmia tehtäessä. Näiden avulla pyritään tukemaan muita toimintoja suorittamaan työnsä sillä tavalla, että se mahdollisimman hyvin palvelee omia tarpeita (Simons & Hyötyläinen 1995, 38).

Muistilistaan (liite 5, 6) kirjataan ylös erimerkiksi:

- yhteistyökumppanin nimi ja yhteystiedot
- yhteyshenkilö
- toimiala
- hirsirakennus kohteissa käytettävät hirren koot ja siihen liittyvät asiat
- rakennekohtaisia työstötapoja
- muita toimintatapoja.

Muistilistan tarkoitus on muistuttaa nopeasti suunnittelijaa yhteistyökumppanikohtaisista toimintatavoista, sekä rakenteisiin liittyvistä sovituista asioista. Näin minimoidaan virheiden mahdollisuudet. Lista helpottaa myös yhteistyökumppanikohtaisen vastuusuunnittelijan suunnittelukohteiden delegointia muille suunnittelijoille kiire aikana. Uudet suunnittelijat pääsevät myös helpommin sisälle suunnittelutöihin näiden listojen avulla.

Listan tiedot on kerätty ja tullaan keräämään kokemuksen perusteella. Suunnittelijalla on velvollisuus päivittää listaa ja lisätä siihen uutta tietoa sitä ilmaantuessa. Listat



tallennetaan yhteistyökumppanikohtaiseen kansioon toimiston sisäiseen verkkoon kaikkien suunnittelijoiden saataville. Tiedostoa ei lukita, jotta jokainen joka siihen haluaa tehdä muutoksia voi tehdä sen. Tiedosto tehdään Word – ohjelmalla ja nimetään suunnittelijan muistilistaksi. Nimeen laitetaan myös yhteistyökumppanin nimi.

## **Rakennekirjasto**

Muistilistojen tueksi kerätään yhteistyökumppanikohtainen atk-pohjainen rakennetyyppi- ja detaljikirjasto. Kirjastot kootaan jo suunniteltujen kohteiden rakenneratkaisuista. Rakenteet ryhmitellään rakennetyypeittäin, jotta niiden löytäminen ja käyttö olisi mahdollisimman helppoa. Samaan tiedostoon kerätään myös yhteistyökumppanin käyttämät puutavaradimensiot. Tiedostot pyritään päivittämään tarpeen mukaan. Päivittämisen tekevät suunnittelijat. Vanhentuneet tiedot joko poistetaan, tai merkitään vanhentuneiksi.

### 10.9 Suunnittelun aikainen dokumentointi, seuranta ja suunnitelmien laskuttaminen

Suunnittelu ja rakentaminen erotetaan toisistaan. Suunnittelijat valmistavat suunnitelmat valmiiksi, jonka jälkeen ne annetaan tuotantoon. Jokainen suunnittelija dokumentoi kohdekohtaiset asiat yhteen tiedostoon jokaisen suunnittelijan saataville, joita esimerkiksi ovat suunnittelun aikana tulleet muutokset pääpiirustuksiin. Tällä tavoin saadaan dokumentoitua tärkeitä asioita mahdollisia jälkiselvityksiä varten.

Suunnittelunaikaista seurantaan tehdään suunnittelukohteen tulostettujen papereiden mukana kulkevalla seurantalomakkeella (Liite 9). Lomakkeeseen kirjataan kohteen tiedot, suunnitelmien tilanne, sekä päivämäärä jolloin suunnitelmat on lähetetty eteenpäin. Lomakkeen ansiosta suunnittelukohteen tilannetta voidaan seurata ilman, että tietoa joudutaan etsimään lähetetyistä sähköposteista, tai kohteen sähköisistä tiedostoista. Jokaisella suunnittelijalla on velvollisuus pitää tätä seurantalomaketta ajan tasalla.

Suunnittelukohteen suunnittelutilannetta seurataan toimiston seinällä olevan tuotannonohjaus taulun avulla, johon merkitään kohdekohtaisesti ok-merkki sen suunnittelalueen kohdalle kun suunnitelmat ovat valmistuneet ja lähetetty eteenpäin. Taululla

suunnitelmien seuranta on karkeammalla tasolla kuin seurantalomakkeessa. Kaikkien suunnitelmien valmistuttua suunnittelukohte voidaan laskuttaa.

Vaihtoehtoisesti suunnittelukohteiden seuranta voidaan tehdä sähköisellä lomakkeella. Sähköinen lomake (Liite 8) toimii samalla periaatteella, kuin seinällä oleva taulu ja paperinen seurantalomake. Sähköisestä seurantalomakkeesta saadaan jäämään kirjallinen dokumentti, jota ei seinällä olevasta taulusta jää.

Jokaisen kuukauden lopussa toimistovastaava kartoittaa valmiit suunnittelukohteet, ja laittaa nämä laskutukseen. Valmistuneet suunnittelukohteet kerätään sähköisestä suunnittelukohteiden seurantalomakkeesta, jonne suunnittelija käy kuittaamassa suunnitelmiansa kohteiden valmiusasteen.

#### 10.10 Suunnitelmien jälkiarkistointi

Tiedon ja suunnitelmien uudelleen käyttö tarkoittaa, että aikaisemmin tehty panostus käytetään uuden suunnitelman aikaansaamiseen (Simons & Hyötyläinen 1995, 32). Tiedolla tarkoitetaan tässä suunnitelmien rakennetta koskevaa tuotetietoa, tai tuotteen tuottamiseen tarvittavia menetelmiä ja välineitä koskevia tietoja. Simons & Hyötyläinen (1995) listaavat viisi uudelleenkäytettävyyteen vaikuttavaa asiaa, jotka ovat tuoterakenne, dokumentointi, arkistointi, tiedon oikeellisuus, luotettavuus, läpinäkyvyys ja ymmärrettävyys.

Suunnitelmien uudelleen käyttäminen edellyttää hyvää dokumentointia ja suunnitelmien jälkiarkistointia. Tiedon puutteellinen uudelleen käytettävyys johtuu siitä, että tietoon tulleita muutoksia ei ole dokumentoitu, tai tiedon löytäminen on hankalaa arkistoinnin tehottomuuden takia. Vanha tieto on virheellistä, epäluotettavaa tai vanhan tiedon taustoista ei ole riittävästi tietoa, jotta voitaisiin luotettavasti tehdä siihen muutoksia (Simons & Hyötyläinen 1995, 32).

Suunnittelija huolehtii koko pientalosuunnitteluprojektin aikaisesta dokumentoinnista. Tulleet muutokset ja huomautukset kirjataan ylös kohdekohtaiseen sähköiseen arkistoon, josta tieto on helposti kaikkien muiden suunnittelijoiden löydettävissä ja käytettävissä. Lisäksi suunnittelija huolehtii yhteistyökumppanikohtaisista toimintatapa muutoksista yrityskohtaiseen sähköiseen dokumenttiin. Seuraavaa kohdetta suunniteltaessa muuttuneet toimintatavat tulevat heti huomioitua.

Suunnittelija tallentaa suunnitelmat omalta koneeltaan yleiseen toimistonsisäiseen verkkoon kohdekohtaiseen kansioon. Tiedostojen nimeämisissä pyritään käyttämään seuraavia nimeämistapoja:

#### DWG – tiedostot

- Pääpiirustukset: MY12-12 Malli Esimerkki pääpiirustukset (sisältää pääpiirustuksen lisäksi perustuksen mittapiirroksen)
- Rakennepiirustukset: MY12-12 Malli Esimerkki rakenteet
- Rakennepiirustukset: MY12-12 Malli Esimerkki rakenteet ja seinät

#### PDF – tiedostot

- PÄÄPIIRUSTUKSET\_MY12-12 Malli Esimerkki vpa = pääpiirustukset
- 3D\_PÄÄPIIRUSTUKSET\_MY12-21 Malli Esimerkki vpa = 3d- julkisivut
- PERMIT\_MY12-12 Malli Esimerkki vpa = perustuksen mittapiirros
- PERDET\_MY12-12 Malli Esimerkki vpa = perustuksen ohjeelliset detaljit
- LEIK a-a, b-b...\_MY12-21 Malli Esimerkki vpa = Rakenneleikkauspiirustus
- DET1, DET2... \_ME12-12 Malli Esimerkki vpa = Rakennedetaljit
- TER\_MY12-21 Malli Esimerkki vpa = Terassien rakenteet
- AL\_MY12-21 Malli Esimerkki vpa = Alapohjarakenteet
- VÄL\_MY12-12 Malli Esimerkki vpa = Välipohjarakenteet
- KAT\_MY12-12 Malli Esimerkki vpa = Kattorakenteet
- KAT KAN\_MY12-12 Malli Esimerkki vpa = Kattokannakepiirustukset
- RUN POHJA\_MY12-12 Malli Esimerkki vpa = Seinäpiirustuksien pohjakuva-  
piirustus
- RUN A-... \_MY12-12 Malli Esimerkki vpa = Pre-cut-seinäpiirustukset
- HIRSI\_MY12-12 Malli Esimerkki vpa = Hirsiseinäpiirustukset

Kohdekohtaisen kansioon tehdään ARK- ja RAK -kansiot. ARK -kansioon tallennetaan kohteen pääpiirustukset ja RAK -kansioon kohteen rakennepiirustukset. Samasta kansioista löytyy suunnittelukohteen lähtötiedot ja sen aikana käydyt sähköpostiviesti keskustelut.

#### 10.11 Pientalosuunnittelun aikainen tiedonkulku

Kaikki kohdekohtainen tieto pyritään toimittamaan asianomaisille henkilöille. Yleensä talotehdas välittää suunnittelijan antaman tiedon eteenpäin. Tiedonkulkemisesta ja sen sisällä olevasta tiedosta tehdään läpinäkyvää ja kaikille avointa tietoa. Kaikki sovitut asiat pyritään vahvistamaan kirjallisesti.

Rakennuksensuunnitelmat lähetetään asianomaisille sähköisesti ja tarvittaessa paperisina. Lopullisten hyväksytyjen piirustuksien tulostamisesta huolehtii yhteistyökumppani tai suunnittelutoimisto. Edellä mainituista toimintatavoista sovitaan tapauskohtaisesti. Kaikki suunnitelmat hyväksytetään yhteistyökumppanilla.

#### 10.12 Toimintapa ehdotuksien jatkokehitys

Toimintatapa ehdotuksien käyttöttestauksen jälkeen mahdolliset epäkohdat korjataan ja täydennetään. Toimintatapoja kehitetään havaittujen epäkohtien osalta. Kehitetyt dokumenttipohjat elävät sen mukaan, kun niitä käytetään. Dokumenttipohjassa olevia kohtia lisätään tai poistetaan tarpeen mukaan.

## 11 TYÖN TULOSTEN ARVIOINTI JA POHDINTA

### 11.1 Työn tulosten arviointi

Tutkimustuloksen perusteella voidaan todeta kuinka tärkeää tietojen dokumentointi on pientalosuunnitteluprojekteissa. Projektikohtainen selkeä dokumentointi helpottaa projektin onnistumista, sekä helpottaa tarvittaessa seuraavien suunnittelukohteiden toteuttamista. Kaikki sovitut asiat olisi varmistettava kirjallisesti, ja niistä täytyisi pyrkiä tiedottamaan henkilöille joita asia koskee. Pientaloprojektin aikainen tiedonkulku täytyisi pitää mahdollisimman ”avoimena” kaikille projektiin osallistuville tahoille. Viestintä tulisi hoitaa sähköpostitse, jolloin siitä saadaan jäämään automaattisesti kirjallinen dokumentti.

Tiedonkulku ei toimi aina odotetulla tavalla. Asioita unohdetaan kertoa eteenpäin tai tieto ei kulje kaikille prosessin osapuolille. Tutkimustuloksien perusteella havaittiin myyjien ja talotehtaan välisessä tiedonkulussa olevan katkoksia. Myyjät eivät aina ole tietoisia siitä mitä he voivat asiakkaille myydä ja mitä eivät. Talotehtaan ja myyjän täytyisi selvittää aika-ajoin mitkä ja millaiset materiaalit kuuluvat valikoimaan, tai vaihtoehtoisesti myyjän täytyisi sopia ”erikoismateriaalin” tai erikoisratkaisuiden myymisestä talotehtaan kanssa. Tiedonkulussa havaittujen epäkohtien yhteydessä ilmeni myös talotehtaan ja myyjien välinen kommunikaatio ongelma. Tulosten perusteella voidaan todeta, että ongelmat saattoivat johtua eri osapuolten tietämättömyydestä rakennusalalla käytettävistä termeistä. Toisen käyttämät termit saattoivat olla toisella tuntemattomia. Pientaloprojektinprosessiketjun eri osapuolien rakennusalankoulutuksen tärkeyttä korostettiin.

Pientalosuunnittelun lähtötietoja pidettiin projektin onnistumisen kannalta tärkeinä. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että pientalojen myynnistä vastaavat henkilöt pyrkivät selvittämään rakennusprojektien lähtötiedot mahdollisimman tarkasti. He kuitenkin miettivät kuinka he pystyisivät huomioimaan kaikki tarpeelliset asiat, jotka täytyy huomioida. Tämän perusteella voidaan olettaa, että he pyrkivät keräämään ”jotakin” tietoa, mutta he eivät ole varmoja ovatko kaikki tiedot oleellisia pientaloprojektin kannalta, tai varsinkaan suunnittelun kannalta. Ehkä ovat, ehkä eivät. Nykyajan ihmiset ovat hyvin valveutuneita ja vaativia, joten rakennuskohtaiset asiat selvitetään hyvin tarkkaan projektin alkuvaiheessa. Tutkimuksen ja kokemuksen perusteella voidaan todeta, että nykypäivän asiakkaat saattavat vaatia liian tarkkoja ja epäoleellisia

tietoja. Kaikki tiedot, jotka suunnitteluun tulevat, eivät välttämättä ole suunnittelunaloituksen kannalta oleellisia. Tuloksista saatiin selville, että suunnittelun lähtötietojen sisältöä ja tarkkuutta täytyy tarkentaa kaikkien pientalonsuunnittelunaikaiseen toimintaan osallistuvien osapuolten välillä. Selvää tietoa siitä, että mistä puutteelliset lähtötiedot johtuvat ei saatu. Voidaan vain todeta, että jotkut lähtötiedot vain saattavat jäädä unohduksissa pois suunnittelutilauksesta. Tiedot, jotka olisivat suunnittelun kannalta olennaisia, saatetaan ajatella olevan vähäisiä.

Suunnittelijoille suunnattu suunnittelukohteen lähtötietolomake olisi tutkimuksen mukaan hyvä asia ja sen kehittämistä kannatettiin. Tämä dokumentti helpottaisi suunnittelun aloitusta. Kuitenkaan turhaa toistoa erilaisten kaavakkeiden täyttämiseen ei haluttu. Eli yhteistyökumppanit joiden toimitussisältö on tarkka ja kieleltään selkeä, ei tarvitsisi täyttää suunnittelukohteen lähtötietolomaketta.

Alan ammattilaiset haluavat kehittyä tekemässään työssä, sekä kehittää ympärillä tapahtuvia toimintoja. Tutkimuksesta saatujen tietojen mukaan kehityshalu oli suuri. Tutkimukseen tehtyä kyselylomaketta pidettiin hyvänä asiana, mutta kuitenkin kyselyyn vastanneiden määrä oli vähäinen. Jälkitarkastelujen jälkeen selvisi pieneksi jääneen vastausprosentin syy. Insinööritoimisto Savolaisen yhteistyökumppaneilla oli kiireitä, jotenka kyselyyn ei ennätetty vastata. Kysely tehtiin loppupalvesta, jolloin pientalorakentamisen puolella alkaa vilkastua.

Tutkimustuloksien pohjalta tehty päätelmä on se, että kiire aiheuttaa suurimmat ongelmat pientalosuunnitteluprojekteissa. Suunnittelun lähtötietojen puutteellisuus johtuu projektin alku vaiheen kiireestä. Projekti halutaan saada käyntiin mahdollisimman nopeasta. Kiireessä moni asia unohtuu ja huolimattomuusvirheitä syntyy. Toimiston sisäisissä toimintatavoissa havaitut epäkohdat johtuvat myös kiireestä. Ei ole aikaa kehittää toimintoja parempaan suuntaan, koska suunnittelutöitä on paljon ja niiden toteutusaika on lyhyt. Asioita pyritään kehittämään sitä mukaan kun epäkohtia havaitaan. Tämä kuitenkin aiheuttaa taas sen, että yhtenäistä linjaa asioiden hoitamiseen ei saada. Aikaa suunnittelutöiden tekemiseen ja asioiden kehittämiseen pitäisi pyrkiä varaamaan nykyistä enemmän. Rakennussuunnittelu on koko pientaloprojektin tärkeimpiä asioita. Huolella suunniteltu kohde on puoliksi tehty. Se mistä kiire johtuu, ei voida antaa suoraa vastausta. Siihen on monta tekijää. Yleensä kiireen ihmisille tekee ihminen itse.

## 11.2 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Tutkimuksessa pyritään välttämään virheiden syntymistä, mutta silti tulosten luotettavuus ja pätevyys vaihtelevat. Tämän vuoksi kaikissa tutkimuksissa pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa voidaan käyttää monia erilaisia mittaus- ja tutkimustapoja. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta kohentaa tutkijan tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta. Tarkkuus koskee tutkimuksen kaikkia vaiheita. Aineiston tuottamisen olosuhteet olisi kerrottava selvästi ja totuudenmukaisesti. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 231-232) Etnografisen tutkimuksen ongelmana on nähty tutkimuksen subjektiivisuus, jolloin tutkimustulosten vääristyminen on todellinen uhka. (Metsämuuronen 2011, 266)

Tutkimus tehtiin suhteellisen pienelle ryhmälle ihmisiä, jotka työskentelevät tiiviissä yhteistyössä toistensa kanssa. Tästä syystä tutkimuksen tuloksia ei tule yleistää, mutta niitä voidaan käyttää suuntaa antavina ja luotettavina omassa kategoriassaan. Tutkimuksen luotettavuutta tarkennettiin käyttämällä tutkimuksessa monia eri tiedonkeruumenetelmiä. Luotettavuutta, puolueettomuutta ja objektiivisuutta arvioitaessa on otettava huomioon tutkijan kokemattomuus tutkimuksien tekemisestä. Tutkimustuloksia läpi käydessä ja analysoitaessa pyrittiin mahdollisimman puolueettomiin johtopäätöksiin, tutkijan omat mielipiteet unohtaen, jotta ne olisivat mahdollisimman luotettavia ja objektiivisiä. Käytetty kirjallisuustieto pyrittiin keräämään luotettavista lähteistä.

Tutkimuksen havainnointivaihe tehtiin pitkällä aikavälillä, joka Metsämuuronen (2011, 266) mukaan nähdään yleensä etnografisen tutkimuksen validiteettia eli luotettavuutta lisäävänä tekijänä. Tutkija sitoutuu tutkittavaan ympäristöön. Tämä toteutui hyvin tässä opinnäytetyössä, koska tutkijana toimii suunnittelutoimistossa työskentelevä suunnittelija. Havainnointi tehtiin oikeassa toimintaympäristössä suunnittelutöitä tehdessä. Havainnoinnin keinoin kerättyä tietoa pyrittiin käsittelemään yleisellä, eikä henkilökohtaisella tasolla. Tämän rajan vetäminen oli joissakin tapauksissa haastavaa, koska tutkijan oma toiminta saattoi vaikuttaa saatuun tietoon.

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa kyselylomakkeisiin vastanneiden henkilöiden kyselyyn paneutuminen. Luotettavaa tietoa ei voi saada, jos vastaajat eivät ole mietineet vastauksiaan. Vastaukset saattavat olla epäselviä ja voivat antaa vääranlaisen kuvan kysymyksiä analysoitaessa.

Suunnittelutoimiston sisäisten toimintatapojen kehitysosio laadittiin kyselyn- ja havainnoinninkeinoin ja kirjallisuudesta kerättyjen tietojen pohjalta. Tässä osiossa otettiin huomioon myös tutkijan omat mielipiteet, koska sillä uskottiin olevan parantava vaikutus kehitysehdotuksiin. Kehitysosion toimintatapaehdotuksia ei voida yleistää kaikkiin suunnittelutoimistoihin, vaan niitä voidaan pitää suuntaa antavina.

### 11.3 Pohdinta

Yleisin virhe on jättää rakennuksen suunnittelutyö liian myöhäiseen ajankohtaan. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnittelulle ja suunnitelmien ”loppuun asti harkittujen ratkaisuiden” tekemiseen ei varata riittävästi aikaa. Suunnittelun aloituksesta rakentamisen aloitukseen on aikaa varattava vähintään puoli vuotta, jos asiat saadaan rivakasti alkuun. Rakentamisen aloitukseen saattaa mennä jopa vuosikin riippuen rakennuksen laajuudesta ja vaativuudesta (Puuinfo).

Suunnittelun tärkein lähtökohta on rakennusprojektiin ryhtyvän tarpeiden määrittäminen. Samalla saadaan kartoitettua rakennuksen käyttötarkoitus, siltä vaadittavat ominaisuudet ja rakennuksen koko. Myyjän olisi hyvä selvittää nämä asiat loppuasiakkaan kanssa mahdollisimman tarkkaan. Tällä keinoin saataisiin minimoitua ristiriitaisuuksia, joita saattaa suunnitelmiin tulla. Pientaloprojekti on suhteellisen pieni projekti verrattuna esimerkiksi teolliseen rakentamiseen, mutta kuitenkin asioiden hoitamisessa ja hallinnassa on monta huomioon otettavaa asiaa. Olipa toiminta kuinka suurta tahansa, on sen organisoitu eteneminen projektin toteutumisen kannalta elintärkeää. Projektin koko ei saa vaikuttaa siihen kuinka perusteellisesti asiat hoidetaan.

Opinnäytetyöni tavoitteena oli kehittää Kuopion toimiston sisäisiä toimintatapoja pientalonsuunnitteluprojekteissa, sekä parantaa projektikohtaista informaation kulkua yhteistyökumppanin ja suunnittelutoimiston välillä. Suunnittelun lähtötietodokumenttipohjat ja yhteistyökumppanikohtaiset muistilistapohjat pyrin päivittämään tämän hetken ja tulevaisuuden tarpeiden mukaisiksi. Tutkimuksella pyrin myös selvittämään mistä johtuu pientalosuunnittelun lähtötietojen puutteellisuus. Edellä mainittujen asioiden tutkimista ja kehittämistä helpotti se, että itse työskentelen Insinööritoimisto Savolaisella rakennussuunnittelijana. Aiheet olivat mielenkiintoisia, koska ne koskettivat työympäristöäni ja itseäni. Vaikka aihe oli minulle henkilökohtainen, niin onnistuin sitä mielestäni käsittelemään myös objektiivisella tasolla unohtaen omat toiveeni



lopputuloksesta. Omat kokemukseni asioihin antoivat suuntaa tutkimukselle. Pystyin helposti selvittämään asiat, jotka kaipasivat kehittämistä.

Tutkimuksen tekeminen oli alussa tehdyn aiheajauksen jälkeen mielenkiintoista ja antoisaa. Tiesin pääpiirteittäin mitä tulen tutkimaan ja kuinka tulen tutkimaan. Pidin tutkimuksen tekemistä mieleisenä, koska pystyin hankkimaan aineistoa työympäristöstäni monin eri tavoin. Havainnointia tehdessäni tarkastelin asioita tarkemmin kuin normaalisti suunnittelutyötä tehdessä. Omia ja muiden tekemisiä tuli tarkasteltua eri perspektiivistä.

Kyselylomakkeiden teko oli haasteellista. Oli paljon asioita joita halusin vastaajilta kysyä. Kysymyksien ymmärrettävään muotoon kirjoittaminen vei aikaa ja kyselystä tulikin oletettua laajempi. Vastauksien analysointi oli mielenkiintoista ja antoisaa. Kyselyiden avulla onnistuin mielestäni keräämään laajan aineiston tutkimustani varten. Itse kirjoittamisprosessi kesti oletettua pidempään. Alku oli hankalaa, koska en tiennyt kuinka lähtisin analysoimaan kerättyä aineistoa. Tiesin mitä minun täytyi kirjoittaa, mutta epäselvää oli kuinka sen tekisin. Kirjoittamisprosessin alku kankeuden jälkeen pääsin kirjoittamisessa vauhtiin ja tekstiä alkoi syntyä. Kirjoitusprosessin haastavimmaksi osioksi koin aiheiden järjestämisen ja johdonmukaisen tekstin tuottamisen.

Mielestäni sain kerättyä riittävästi aineistoa tutkittavasta aiheesta. Aiheessa pysyttiin, vaikka välillä se oli haasteellista. Toivon, että kehitysosiossa kehitettyjä asioita tullaan käyttämään Insinööritoimisto Savolaisen Kuopion toimistossa. Uskon kehittämieni dokumenttipohjien helpottavan suunnitteluprosessien läpiviemistä ja selkeyttävän tiedonkulkua eri sidosryhmien välillä. Toimintatapaehdotukset antavat hyvän suunnan toimiston sisäisiin toimintoihin, joilla varmistetaan hyvin onnistunut suunnitteluprosessi. Toimintatapoja testataan ja ehdottamiani toimintatapaohjeita pidetään mahdollisen jatko kehityksen pohjana.

## KÄSITTEITÄ

- Rakennedetalji** Tarkoittaa tässä työssä rakenteesta tehtyä yksityiskohta-  
piirustusta, jossa rakenteet ja niiden materiaalit ja kiinnitys-  
tavat ovat tarkkaan määriteltä.
- Hirsikoodi** Koodi joka tuotetaan hirsiseinäpiirustuksista LogCad-  
ohjelman avulla. Koodin perusteella hirsitalotehdas valmis-  
taa rakennukseen tulevat hirret.
- Hirsiseinäpiirustukset** Tuotantopiirustukset joiden avulla hirsikehikot kasataan  
työmaalla.
- Katkaisulista** Puutavaran katkaisulista, joka on tuotettu pre-cut-  
seinäpiirustuksien avulla. Talotehdas katkaisee ja työstää  
runkopuut tarvittavaan mittaan tämän listan avulla.
- Pientalo** Termillä tarkoitetaan omakotitaloa, vapaa-ajan asuntoa, tai  
muuta vastaavan käyttötarkoitukseen tarkoitettua raken-  
nusta.
- Pre-cut-seinäpiirustukset**  
Piirustukset joiden perusteella talonrunko kasataan työ-  
maalla. Piirustuksista saadaan myös tuotettua runkopui-  
den katkaisulista, jonka avulla tuotantolinja katkoo ja työs-  
tää runkopuut oikeanlaisiksi.
- Pääpiirustussuunnittelu** Tarkoittaa rakennuksen pääpiirustuksien suunnittelua.  
Tässä opinnäytetyössä se käsittää talotoimitukseen kuulu-  
via suunnitelmia, joita ovat pohja-, leikkaus-, ja julkisivupii-  
rustukset.
- Rakennesuunnittelu** Tarkoittaa rakennuksen kantavien rakenteiden suunnitte-  
lua ja rakennelaskelmien tekemistä. Tässä opinnäytetyös-  
sä se käsittää rakennuksen puurakennesuunnittelua.

<b>Rakennusprojekti</b>	Termi jota käytetään pientaloprosessista, luonnossuunnittelu vaiheesta rakentamiseen asti.
<b>Suunnittelukohteenlähtötiedot</b>	Rakennusprojektin suunnittelun aloitukseen tarvittavat tiedot, joita ovat muun muassa rakennuksen laatu, rakennusmateriaalit ja runkorakenne.
<b>Suunnittelutyö</b>	Tässä opinnäytetyössä termi tarkoittaa pääasiassa pientalosuunnittelua, jos ei toisin mainita.
<b>Talopaketti</b>	Tarkoittaa talotehtaiden esisuunnittelemaa pientalopakettia, jonka toimitussisältöön asiakas voi itse vaikuttaa.
<b>Talotehdas</b>	Pientaloja, ja muita rakennuksia teollisesti valmistava ja toimittava yritys. Tässä opinnäytetyössä talotehtaalla tarkoitetaan pre-cut- tai hirsitalotehdasta.
<b>Yhteistyökumppani</b>	Tässä opinnäytetyössä termiä käytetään yrityksestä, jonka kanssa suunnittelutoimisto tekee yhteistyötä.

## LÄHTEET

Alakärppä, R. & Laitinen, E. 1995. *Teollinen puurakentaminen*. Tampereen teknillinen korkeakoulu: Rakennustieto Oy

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2000. *Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos*. Helsinki: Tammi

Insinööritoimisto Savolaisen www-sivu [viitattu 10.2.2012]. Saatavissa: <http://www.inststo-savolainen.fi/>

JUHTA -julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. JHS-suositukset. [viitattu 15. 3 2012.] Saatavissa: <http://www.jhs-suositukset.fi/web/guest/jhs/recommendations/152/full>

Kruus, M. 2008. *Suunnittelun ohjausta tukevien menettelyjen kehittäminen projektinjohtarakentamisessa*. Helsinki : Gummerus

KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. 6.4 Havainnointi. [viitattu 25. 3 2012.] Saatavissa: [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_4.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_4.html)

Käytettävyystudkimuksen menetelmät. [verkkodokumentti]. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos [viitattu 20.03.2012]. Saatavissa: <http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/5-Vuorinen.pdf>

Lauharo, K. 2002. *Hirsi rakennusaineena ja teollinen hirsitalo*. Kuopio: UNIpress Ab

Metsämuuronen, J. 2011. *Laadullisen tutkimuksen käsikirja, e-kirja*. 1. painos. Helsinki : International Methelp Oy

Puuinfo. Pientalohankkeen suunnittelu. [viitattu 20. 4 2012.] Saatavissa: <http://www.puuinfo.fi/pientalohankkeen-suunnittelu>

RT13-10860 Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa 2005. Helsinki: Rakennustieto Oy

RT RakMK-21202 Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat 2002. Helsinki: Rakennustieto Oy

RT YM1-21469 Maankäyttö- ja rakennusasetus 2011. Suomen säädöskokoelma 895/1999 -lisälehti, seurattu säädökseen 283/2011 asti. Helsinki: Rakennustieto

Siikanen, U. 2008. *Puurakentaminen*. Tampere : Rakennustieto Oy, 2008

Simons, R. & Hyötyläinen, M. 1995. *Mukautuva tuotanto. Toimitusprosessin kehittäminen yksittäistuotannossa*. Espoo : VTT (Valtion teknillinen Tutkimuskeskus) Offsetpaino

Tauriainen, M. 2007. *Suunnittelupalvelujen hankintaopas*. Tampere: SKOL ry ja Rakennustieto. Tammer-Paino Oy

Tilastokeskus. Rakennus- ja asuntotuotanto. [viitattu 30.3.2012]. Saatavissa: [http://www.stat.fi/til/ras/2011/12/ras\\_2011\\_12\\_2012-02-28\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/ras/2011/12/ras_2011_12_2012-02-28_tie_001_fi.html)

## KUVALUETTELO

KUVA 1. Pre-cut-rakennuksen runko pystyttämisen jälkeen. Valokuva Paula Salovaara 2011.....	27
KUVA 2. Rakennuksen runkopuut ja kantavat rakenteet tulevat työmaalle määrämittaan katkottuina ja lovettuina. Valokuva Paula Salovaara 2011 .....	27
KUVA 3. Valmis pre-cut-rakennus. Valokuva Niko Ahvonen 2011. ....	28
KUVA 4. Hirsi esimerkkejä.....	28
KUVA 5. Rakennusvaiheessa oleva hirsinen vapaa-ajanasunto. Valokuva Teemu Kirjavainen 2011. ....	30
KUVA 6. Valmis hirsinen vapaa-ajanasunto. Valokuva Teemu Kirjavainen 2011. ....	30
KUVA 7. Esimerkki piirros lämpöhirsi rakenteesta.....	301

## KUVIOLUETTELO

KUVIO 1. Pientalosuunnitteluprojektin prosessinkulku .....	15
KUVIO 2. Suunnittelutilauksien yleisimmät sisällöt.....	17
KUVIO 3. Suunnitelmien toteutusjärjestys.....	18
KUVIO 4. Kyselyyn vastanneiden prosentuaalinen jakautuminen (n=9) .....	422
KUVIO 5. Suunnittelukohteen nimeämisen selitykset.....	84

**KYSELYN SAATEKIRJE**

Hei!

Opiskelen työni ohella ammattikorkeakoulu Savoniassa ylempää rakennusinsinöörinammattikorkeakoulu tutkintoa varten. Olen tekemässä insinöörityötäni Insinööritoimisto Savolainen Oy:lle. Insinöörityöni aihe on ”pientalosuunnittelun lähtötietojen ja toimiston sisäisen toimintojen parantaminen”. Työni tarkoituksena on kehittää ja yhtenäistää Kuopion toimiston sisäisiä toimintatapoja pientalosuunnitteluprojekteissa, sekä parantaa projektikohtaista tiedonkulkua yhteistyökumppaneiden ja suunnittelutoimiston välillä.

Työhöni liittyen olen laatinut kyselylomakkeen, jonka löydätte sähköpostin liitetiedostona. Kyselyllä kartoitan insinööritoimisto Savolaisen suunnittelijoiden ja heidän yhteistyökumppaneiden (talotehtaiden ja pientalomyyjien) toiveita, tarpeita ja vaadittuja toimintatapoja pientalosuunnitteluprojektien aikana. Insinööritoimisto Savolainen haluaa kehittää palvelujaa uusien ja vanhojen yhteistyökumppanien kanssa.

Kysymykset koostuvat vastaajaa, toimintatapoja, suunnittelua ja tiedonkulkua koskevista kysymyksistä. Toivon teillä olevan aikaa miettiä ja vastata kysymyksiin.

Toivon teidän vastaavan kysymyksiin sähköisesti ja lähettämään vastauksenne sähköpostillanne minulle perjantaihin 30.03.2012 mennessä.

Antamianne tietoja käsitellään luottamuksellisesti, eikä niitä luovuteta kolmansille osapuolille.

Lisätietoja työhöni liittyen annan mielelläni niistä kiinnostuneille.

Kiittäen

Ylemmän amk insinöörityön tekijä

Mari Rutonen

p. xxx xxxxxxx

[mari.rutonen@inststo-savolainen.fi](mailto:mari.rutonen@inststo-savolainen.fi)

[mrutonen@xxxx.com](mailto:mrutonen@xxxx.com)

**KYSELYLOMAKE MYYJILLE****Vastaajan tausta ja koulutus**

---

1. Vastaajan nimi:

2. Työnantajanne:

3. Koulutuksenne ja valmistumisvuosi?

4. Kertokaa lyhyesti työhistoriastanne

5. Millaisten pientalojen parissa työskentelette?

Precut -talo

Hirsi

joku muu, mikä?

6. Vastaako työnimikkeenne koulutustanne?

7. Kuinka kauan olette työskennellyt kyseisessä toimessa?

0,5-1 vuotta

2-4 vuotta

5 tai enemmän

**Nykyiset toimintatavat ja menetelmät**

---

8. Arvioikaa yrityksenne nykyisiä toimintatapoja taloprojektien rakennus- ja rakennesuunnittelun aikana.

- Mitkä asiat teette mielestänne hyvin?

- Missä asioissa teillä olisi parantamisen varaa?

9. Kuinka parantaisitte omia toimintatapanne pientalon rakennussuunnittelun aikana?



Mitä teidän mielestänne tarkoittaa (mainitkaa joka kohdassa ainakin kaksi asiaa):

- Pientalosuunnittelun lähtötietolomake

- Pientalotoimitussisältö

- Pientalonsuunnittelunohjaus

### **Pientalon toimitusta ja -kaupantekoa koskevia kysymyksiä**

11. Kuvaile tyypillistä kaupantekoprosessia, asiakaskontaktin alusta lähtien.

Kuinka tyypillinen kaupantekoprosessin etenee?

12. Missä vaiheessa pääsuunnittelija tulee hankkeeseen mukaan?

13. Miten ohjeistatte asiakasta valvomaan taloprojektin toteutumista? (mm. keneen asiakas voi olla yhteydessä koskien toimitusta, rakenteita tai muissa ongelma tilanteissa)

14. Oletteko asiakkaan kanssa säännöllisesti yhteydessä koko pientaloprojektin ajan?

15. Käytättekö tarjousvaiheessa muita kuin omilla suunnittelijoilla teetettyjä luonnoksia?

Kyllä

Ei

16. Käytättekö kaupanteon pohjana yleensä asiakkaan luonnoksia, vai myyjän esittämää pohjaratkaisua mallistosta?

Asiakkaan luonnoksia

Malliston mallia

Jotakin muuta, mitä?

16.1 Jos teillä on käytössä talomallisto, onko asiakkaalla mahdollisuus vaikuttaa vakio talomallistojen pohjaratkaisuihin tai toimitussisältöön? Jos on, niin kuinka laajasti?

16.2 Kuinka usein asiakas haluaa tehdä muutoksia mahdollisiin mallipohjaratkaisuihin?

Ei koskaan

Silloin tällöin

Harvoin

Aina

17. Kuinka dokumentoitte mahdolliset asiakkaan muutokset?

18. Käytetäänkö kaupantekovaiheessa jotakin materiaalia, jonka avulla kirjataan hankkeeseen liittyviä tekijöitä, jotka eivät varsinaisesti kuitenkaan suoranaisesti liity kaupantoimitussisältöön? Esim. maaperäolosuhteet, kaavoitusilanne, rakennusoikeus, lämmitystapa.

Kyllä

Mitä?

Ei

19. Käytättekö aina valmista kaavaketta toimitussisällöstä, jonka mukaan taloon tulevat rakennusmateriaalit toimitetaan?

Kyllä

Ei

19.1 Kuka täyttää toimitussisällön?

19.2 Mitä kaikkea selosteesta käy ilmi? Mainitkaa ainakin viisi tärkeintä asiaa.

19.3 Onko käytössänne oleva pientalotoimituksen toimitussisältö mielestänne tarpeeksi tarkka ja ajan tasalla oleva?

19.4 Mitä siihen voisi lisätä tai jättää pois?

20. Onko teillä käytössä erillistä lähtötietolomaketta suunnittelua varten?

Kyllä

Ei

20.1 Onko lomake mielestänne tarpeellinen? Kerro lyhyesti miksi.

20.2 Jos näet tällaisen tarpeelliseksi, niin mitä tietoja siihen olisi hyvä kirjata?

21. Onko yrityksessänne nimettyä henkilöä joka toimii suunnittelun tukena?

Jos ei ole niin kuka hoitaa tiedonkulun suunnittelijoille?

22. Jos pientaloprojektin suunnittelunlähtötiedoissa on havaittu puutteellisuuksia, niin mistä tämä mielestänne johtuu? Mitä voitaisiin hoitaa paremmin?

23. Miten suunnittelijan tulisi toimia havaitessaan lähtötietojen olevan puutteelliset?

### Tiedonkulku

---

24. Arvioikaa tiedonkulkua eri osapuolten välillä koko taloprojektin aikana. Kuinka hyvin se toimii, niin pienissä kuin suurissakin asioissa? Perustelkaa vastauksenne.

- Asiakkaan ja myyjän välillä?

- Myyjän ja talotehtaan välillä?

- Talotehtaan ja suunnittelun välillä?

- Myyjän ja suunnittelun välillä?

- Pitäisikö olla muutakin tiedonkulkua osapuolten välillä? Esim. täytyisikö suunnittelijan olla suoraan yhteydessä asiakkaaseen?

24.1 Missä tiedonkulku "ketjussa" toivoisit parannusta? Kerro lyhyesti miksi?

25. Mitä kehitysideoita tai toiveita teillä on tiedonkulun parantamiseksi?

26. Onko mielestänne hyvä/sopivaa, että kaikki lähtötiedot siirtyvät suunnittelijoille vain talomyyjän välityksellä? Kuinka varmistetaan, että kaikki osalliset talotehtaalla ja suunnittelussa saavat tarvittavat tiedot kohteesta?

27. Mitä tiedonsiirtovälineitä käytettä? Mikä on mielestänne toimivin tiedonsiirto väline?

Sähköposti     Faksi     Skype tai vastaava  
 Kirjeposti     Puhelin     Joku muu, mikä?

28. Varmistetaanko sovitut asiat aina kirjallisesti?

Kyllä  
 Ei

### Suunnittelua koskevia kysymyksiä

---

29. Onko teillä omia suunnittelijoita vai onko suunnittelu ulkoistettu?

29.1 Jos teillä on omia suunnittelijoita, mutta osa suunnitelmista on kuitenkin ulkoistettu, niin miksi? Mitkä suunnitelmat laaditaan omilla suunnittelijoilla ja mitkä ulkopuolisilla?

29.1 Millä perusteella suunnittelutyöt jaetaan?

30. Mitkä suunnitelmat kuuluvat talotoimitukseenne?

31. Millaisessa muodossa ja miten suunnittelu saa suunnitteluprojektin lähtötiedot?

33. Onko teillä käytössänne materiaalilistoja, joista esimerkiksi käytettävät puutavara dimensiot ilmenevät?

Kyllä  
 Ei

32. Kuinka dokumentoitte projektin aikana tulleet kysymykset, sovitut asiat, reklamaatiot yms.?

33. Kuinka toimitatte tiedon suunnittelijoille kohteeseen tulleista muutoksista, jotka saattavat vaikuttaa suunnitelmiin?

34. Mitkä ovat mielestänne suunnittelunvähimmäistiedot, joita

- Pääkuviin tarvitaan?

- Seinäkuviin tarvitaan?

- Rakennekuviin tarvitaan?

35. Onko teillä käytössänne vakioidut toimintatavat talotehtaan kanssa pientalonsuunnittelun aikana? Jos on niin millaiset?

36. Millaista yhteistyötä toivoisitte talotehtaan, suunnittelijoiden ja teidän välillä olevan pientalosuunnittelua tehtäessä? Mitä voisi tehdä paremmin?

37. Mielenpitänne kaikkiin kyselyn aiheisiin liittyen (sana on vapaa):

**KIITOS AJASTANNE!**

**KYSELYLOMAKE TALOTEHTAILLE****Vastaajan tausta ja koulutus**

---

1. Vastaajan nimi:

2. Työnantajanne:

3. Koulutuksenne ja valmistumisvuosi?

4. Kertokaa lyhyesti työhistoriastanne

5. Millaisten pientalojen parissa työskentelette?

 Precut -talo Hirsi joku muu, mikä?

6. Vastaako työnimikkeenne koulutustanne?

7. Kuinka kauan olette työskennellyt kyseisessä toimessa?

 0,5-1 vuotta 2-4 vuotta 5 tai enemmän**Nykyiset toimintatavat ja menetelmät**

---

8. Arvioikaa yrityksenne nykyisiä toimintatapoja taloprojektien rakennus- ja rakennesuunnittelun aikana.

- Mitkä asiat teette mielestänne hyvin?

- Missä asioissa teillä olisi parantamisen varaa?

9. Kuinka parantaisitte omia toimintatapoja pientalon rakennussuunnittelun aikana?

10. Mitä teidän mielestänne tarkoittaa (mainitkaa joka kohdassa ainakin kaksi asiaa):

- Pientalosuunnittelun lähtötietolomake

- Pientalotoimitussisältö

- Pientalonsuunnittelunohjaus

### **Pientalon toimitusta ja -kaupantekoa koskevia kysymyksiä**

11. Kuvaile tyypillistä kaupantekoprosessia, asiakaskontaktin alusta lähtien.

Kuinka tyypillinen kaupantekoprosessin etenee?

12. Missä vaiheessa pääsuunnittelija tulee hankkeeseen mukaan?

13. Miten ohjeistatte asiakasta valvomaan taloprojektin toteutumista? (mm. keneen asiakas voi olla yhteydessä koskien toimitusta, rakenteita tai muissa ongelma tilanteissa)

14. Oletteko asiakkaan kanssa säännöllisesti yhteydessä koko pientaloprojektin ajan?

15. Käytättekö tarjousvaiheessa muita kuin omilla suunnittelijoilla teetettyjä luonnoksia?

Kyllä

Ei

16. Käytättekö kaupanteon pohjana yleensä asiakkaan luonnoksia, vai myyjän esittämää pohjaratkaisua mallistosta?

Asiakkaan luonnoksia

Malliston mallia

Jotakin muuta, mitä?

16.1 Jos teillä on käytössä talomallisto, onko asiakkaalla mahdollisuus vaikuttaa vakio talomallistojen pohjaratkaisuihin tai toimitussisältöön? Jos on, niin kuinka laajasti?

16.2 Kuinka usein asiakas haluaa tehdä muutoksia mahdollisiin mallipohjaratkaisuihin?

Ei koskaan  Silloin tällöin

Harvoin  Aina

16.3 Kuinka dokumentoitte mahdolliset asiakkaan muutokset?

17. Käytetäänkö kaupantekovaiheessa jotakin materiaalia, jonka avulla kirjataan hankkeeseen liittyviä tekijöitä, jotka eivät varsinaisesti kuitenkaan suoranaisesti liity kaupantoeimitussisältöön? Esim. maaperäolosuhteet, kaavoitustilanne, rakennusoikeus, lämmitystapa.

Kyllä

Mitä?

Ei

18. Käyttekö aina valmista kaavaketta toimitussisällöstä, jonka mukaan taloon tulevat rakennusmateriaalit toimitetaan?

Kyllä

Ei

18.1 Kuka täyttää toimitussisällön?

18.2 Mitä kaikkea selosteesta käy ilmi? Mainitkaa ainakin viisi tärkeintä asiaa.

18.3 Onko käytössänne oleva pientalotoimituksen toimitussisältö mielestänne tarpeeksi tarkka ja ajan tasalla oleva?

18.4 Mitä siihen voisi lisätä tai jättää pois?

19. Onko teillä käytössä erillistä lähtötietolomaketta suunnittelua varten?

Kyllä

Ei

19.1 Onko lomake mielestänne tarpeellinen? Kerro lyhyesti miksi.

19.2 Jos näet tällaisen tarpeelliseksi, niin mitä tietoja siihen olisi hyvä kirjata?



## Tiedonkulku

---

20. Arvioikaa tiedonkulkua eri osapuolten välillä koko taloprojektin aikana. Kuinka hyvin se toimii, niin pienissä kuin suurissakin asioissa? Perustelkaa vastauksenne.

- Asiakkaan ja myyjän välillä?

- Myyjän ja talotehtaan välillä?

- Talotehtaan ja suunnittelun välillä?

- Myyjän ja suunnittelun välillä?

- Pitäisikö olla muitakin tiedonkulkua osapuolten välillä? Esim. täytyisikö suunnittelijan olla suoraan yhteydessä asiakkaaseen?

20.1 Missä tiedonkulku ”ketjussa” toivoisit parannusta? Kerro lyhyesti miksi?

21. Mitä kehitysideoita tai toiveita teillä on tiedonkulun parantamiseksi?

22. Onko mielestänne hyvä/sopivaa, että kaikki lähtötiedot siirtyvät suunnittelijoille vain talomyyjän välityksellä? Kuinka varmistetaan, että kaikki osalliset talotehtaalla ja suunnittelussa saavat tarvittavat tiedot kohteesta?

23. Onko yrityksessänne nimettyä henkilöä joka toimii suunnittelun tukena? Jos ei ole niin kuka hoitaa tiedonkulun suunnitteluun?

24. Kuinka usein joudutte tarkentamaan myyjältä saatuja kohdekohtaisia lähtötietoja?

- En koskaan     Silloin tällöin  
 Harvoin         Aina

24.1 Mitkä ovat yleisimmin puuttuvat tiedot lähtötiedoista, jos niitä on?

25. Kuinka hyvin mielestänne saatte lisätietoa suunnittelukohteesta sitä tarvittaessa?

- Todella huonosti     Hyvin  
 Huonosti             Todella hyvin  
 Tarpeeksi hyvin

26. Mistä mielestänne johtuu suunnittelun lähtötietojen puutteellisuus? Mitä voitaisiin hoitaa paremmin?

27. Miten suunnittelijan tulisi toimia havaitessaan lähtötietojen olevan puutteelliset?

28. Mitä tiedonsiirtovälineitä käytettä? Mikä on mielestänne toimivin tiedonsiirto väline?

- Sähköposti     Faksi     Skype tai vastaava  
 Kirjeposti     Puhelin     Joku muu, mikä?

29. Varmistetaanko sovitut asiat aina kirjallisesti?

- Kyllä  
 Ei

## Suunnittelua koskevia kysymyksiä

---

30. Onko teillä omia suunnittelijoita vai onko suunnittelu ulkoistettu?

30.1 Jos teillä on omia suunnittelijoita, mutta osa suunnitelmista on kuitenkin ulkoistettu, niin miksi? Mitkä suunnitelmat laaditaan omilla suunnittelijoilla ja mitkä ulkopuolisilla?

30.2 Millä perusteella suunnittelutyöt jaetaan?

31. Mitkä suunnitelmat kuuluvat talotoimitukseenne?

32. Millaisessa muodossa ja miten suunnittelu saa suunnitteluprojektin lähtötiedot?

33. Onko teillä käytössänne materiaalilistoja, joista esimerkiksi käytettävät puutavara dimensiot ilmenevät?

Kyllä

Ei

33. Kuinka dokumentoitte projektin aikana tulleet kysymykset, sovitut asiat, reklamaatiot yms.?

33.1 Kuinka toimitatte tiedon suunnittelijoille kohteeseen tulleista muutoksista, jotka saattavat vaikuttaa suunnitelmiin?

34. Mitkä ovat mielestänne suunnittelun vähimmäistiedot, joita

- Pääkuviin tarvitaan?

- Seinäkuviin tarvitaan?

- Rakennekuviin tarvitaan?

35. Onko teillä käytössänne vakioidut toimintatavat talotehtaan kanssa pientalonsuunnittelun aikana? Jos on niin millaiset?

36. Millaista yhteistyötä toivoisitte suunnittelijoiden, myyjien ja teidän välillä olevan pientalosuunnittelua tehtäessä? Mitä voisi tehdä paremmin?

37. Mieltäitänne kaikkiin kyselyn aiheisiin liittyen (sana on vapaa):

**KIITOS AJASTANNE!**

**KYSELYLOMAKE SUUNNITTELIJOILLE**

**Vastaajan tausta ja koulutus**

---

1. Vastaajan nimi:

2. Työnantajanne:

3. Koulutuksenne ja valmistumisvuosi?

4. Kertokaa lyhyesti työhistoriastanne

5. Millaisten pientalojen parissa työskentelette?

Precut -talo

Hirsi

joku muu, mikä?

6. Vastaako työnimikkeenne koulutustanne?

7. Kuinka kauan olette työskennellyt kyseisessä toimessa?

0,5-1 vuotta

2-4 vuotta

5 tai enemmän

## Nykyiset toimintatavat ja menetelmät

---

8. Arvioikaa yrityksenne nykyisiä toimintatapoja taloprojektien rakennus- ja rakennesuunnittelun aikana.

- Mitkä asiat teette mielestänne hyvin?

- Missä asioissa teillä olisi parantamisen varaa?

9. Kuinka parantaisitte omia toimintatapanne pientalon rakennussuunnittelun aikana?

10. Mitä teidän mielestänne tarkoittaa (mainitkaa joka kohdassa ainakin kaksi asiaa):

- Pientalosuunnittelun lähtötietolomake

- Pientalotoimitussisältö

- Pientalonsuunnittelunohjaus

## Pientalon toimitusta ja -kaupantekoa koskevia kysymyksiä

---

11. Onko teillä käytössä erillistä lähtötietolomaketta suunnittelua varten?

Kyllä

Ei

- 11.1 Onko lomake mielestänne tarpeellinen? Kerro lyhyesti miksi.

- 11.2 Jos näet lähtötietolomakkeen tarpeelliseksi, niin mitä tietoja siihen olisi hyvä kirjata?

## Tiedonkulku

---

12. Arvioikaa tiedonkulkua eri osapuolten välillä koko taloprojektin aikana. Kuinka hyvin se toimii, niin pienissä kuin suurissakin asioissa? Perustelkaa vastauksenne.

- Asiakkaan ja myyjän välillä?

- Myyjän ja talotehtaan välillä?

- Talotehtaan ja suunnittelun välillä?

- Myyjän ja suunnittelun välillä?

- Pitäisikö olla muutakin tiedonkulkua osapuolten välillä? Esim. täytyisikö suunnittelijan olla suoraan yhteydessä asiakkaaseen?

12.1 Missä tiedonkulku "ketjussa" toivoisit parannusta? Kerro lyhyesti miksi?

13. Mitä kehitysideoita tai toiveita teillä on tiedonkulun parantamiseksi?

14. Onko mielestänne hyvä/sopivaa, että kaikki lähtötiedot siirtyvät suunnittelijoille vain talomyyjän välityksellä? Kuinka varmistetaan, että kaikki osalliset talotehtaalla ja suunnittelussa saavat tarvittavat tiedot kohteesta?

15. Mitä tiedonsiirtovälineitä käytettä? Mikä on mielestänne toimivin tiedonsiirto väline?

Sähköposti  Faksi  Skype tai vastaava

Kirjeposti  Puhelin  Joku muu, mikä?

16. Varmistetaanko sovitut asiat aina kirjallisesti?

Kyllä

Ei

## Suunnittelua koskevia kysymyksiä

17. Mitkä ovat mielestänne suunnittelunvähimmäistiedot, joita

- Pääkuviin tarvitaan?

- Seinäkuviin tarvitaan?

- Rakennekuviin tarvitaan?

18. Millaista yhteistyötä toivoisitte talotehtaan, myyjien ja teidän välillä olevan pientalosuunnittelua tehtäessä? Mitä voisi tehdä paremmin?

19. Ovatko suunnittelukohteen lähtötiedot mielestänne tällä hetkellä tarpeeksi kattavia suunnittelun aloituksen kannalta?

Kyllä

Ei

20. Mainitkaa mielestänne viisi tärkeintä lähtötietoa aloittaessanne suunnittelun

- Pääkuvien suunnittelu

- Seinäkuvien suunnittelu

- Rakennekuvien suunnittelu

21. Kuinka usein joudutte tarkentamaan myyjältä saatuja kohdekohtaisia lähtötietoja?

En koskaan  Silloin tällöin

Harvoin  Aina

21.1 Mitkä ovat yleisimmin puuttuvat tiedot lähtötiedoista, jos niitä on?

22. Kuinka hyvin mielestänne saatte lisätietoa suunnittelukohteesta sitä tarvittaessa?

Todella huonosti  Hyvin

Huonosti  Todella hyvin

Tarpeeksi hyvin

23. Onko suunnitteluprojekteissa nimettyä yhteyshenkilöä jolta saatte lisätietoa kohteesta?



---

24. Mistä mielestänne johtuu suunnittelun lähtötietojen puutteellisuus? Mitä voitaisiin hoitaa paremmin?

25. Miten mielestänne lähtötietojen saatavuutta voitaisiin parantaa? Mainitse mielellään kolme ehdotusta.

26. Mieltäitänne kaikkiin kyselyn aiheisiin liittyen (sana on vapaa):

**KIITOS AJASTANNE!**

**YHTEISTYÖKUMPPANIKOHTAINEN MUISTILISTAPOHJA\_PRE-CUT-TALO**

Päivämäärä

Talotehtaan nimiYRITYS ASIAKAS

**Yhteyshenkilöt:**           Etu- ja sukunimi  
                                  Puhelinnumero  
                                  Sähköpostiosoite

**Tuotanto**  
Etu- ja sukunimi  
Puhelinnumero  
Sähköpostiosoite

**Yleisesti huomioon otettavia asioita:**

-

**Perustuksen mittapiirros:**

-

**Terassi:**

-

- Käytettävien pilareiden koot:

**Alapohja:**

-

**Runkopiirustukset:**

- Asennusvara ikkunoissa ja ovissa:
  - o Päällä:
  - o Sivuilla:
  - o Alapuolella:
- Oven alakorko:

**Hirsitalot:**

-

**Välipohja:**

-

**Parvekkeet:**

-

**Väliseinät:**

-

**Katto:**

-

**Ikkunat ja ovet:**

-

**Muuta:**

-

**Piirustuksien tulostus:**

-

**YHTEISTYÖKUMPPANIKOHTAINEN MUISTILISTAPOHJA\_HIRSITALO**

Päivämäärä

Hirsitalotoimittajan nimi

**Yhteyshenkilöt:**           Etu- ja sukunimi  
Puhelinnumero  
Sähköpostiosoite

**Tuotanto**  
Etu- ja sukunimi  
Puhelinnumero  
Sähköpostiosoite

**Hirsien työstäjä:**           Hirsitalotehdas

**Koodi:**                       kpl vai hundegger

**Hirsi:**

Hirren koko (LxK mm)	Hyötykorkeus (mm)	Hirren ja sokkelin poikkeama (mm)	Kanin pituus (mm) hirren keskeltä

**Yleisesti huomioon otettavia asioita:**

-

**Hirsiseinät:**

- Asennusvara ikkunoissa ja ovissa:
  - o Päällä:
  - o Sivulla:
  - o Alapuolella:
- Karan ja karalankun koko:
- Poraparin väli:
- Poraparin etäisyys toisistaan:

- Poran halkaisija:
- Ei tappeja, ruuvaus:
- Hirren maksimi pituus:
- Hirren minimi pituus:
- Pontin poisto ylhäältä:
- Pontin poisto alhaalta:

### **Perustuksen mittapiirros:**

- Laattaperustus:
- Pilariperustus:
- 

### **Alapohja:**

-

### **Terassi:**

-

### **Välipohja:**

- Värähtelymitoitus:
- 

### **Parvekkeet:**

-

### **Väliseinät:**

- Tuleeko lohenpyrstölähökkäät hirsiseinille:
- 

### **Katto:**

-

### **Ikkunat ja ovet:**

-

### **Muuta:**

-

**SUUNNITTELUN LÄHTÖTIETOLOMAKE**

Päivämäärä

**SUUNNITTELUPROJEKTIN LÄHTÖTIEDOT SUUNNITTELIJAA VARTEN**

Talotoimittaja:

Projektin nimi:

Projektin toimitusaika rakennuspaikalle:

Toivottu suunnitelmien toimitusaika:

Rakennuspaikkakunta:

Rakennuksen käyttötarkoitus ja koko:

Projektin yhteyshenkilön yhteystiedot:

Kaavamääräyksessä suunnittelussa huomioon otettavat asiat:

HUOM! Suunnittelija tarkistaa rakenteiden toimivuuden tapauskohtaisesti.

Mikäli ko. rakenteet/materiaalit eivät sisälly sopimukseen, niin kyseistä kohtaa ei tarvitse täyttää.

**Tarvittavat suunnitelmat**Pääpiirustukset Perustuksen mittapiirros ja ohjeelliset detaljit Hirsiseinäpiirustukset Pre-cut-seinäpiirustukset Muut rakenteet Hirsiseinäkoodi Puutavaran katkaisulistat **Liitteet**Pääkuvaluonnokset Muita luonnospiirroksia Pääpiirustukset Perustuksen mittapiirros 3D-kuvia Toimitussisältö Onko toimitussisältö sitova vai suuntaa-antava 

Liitteiden määrä:

**Mittatietoja**

Alapohjankorko:

Huonekorkeus 1 krs.:

Välipohjakorko:

Huonekorkeus 2 krs.:

Sivuseinän korko:

Terassinlattiakorko 1:

Terassinlattiakorko 2:

Parvekkeenlattiakorko:

Kattokulma:

Kerrosalarajoitus:

### Alapohja

Laattaperustus

Rossiperustus

Lattiamateriaali:

Eristevahvuus:

U-arvo:

Haltiapalkit:

Lattiakannakkeet:

Lisäkoolaus:

Tuulensuojalevy:

Kosteantilan lattiarakenne:

---

### Terassi

Laattaperustus

Rossiperustus

Terassilauta:

Terassikannakkeet:

Pilarien koot ulkona:

Kaiderakenteet:

---

### Hirsiseinät

Hirren koko:

Hirren

hyötykorkeus:

U-arvo:

Hirren ja sokkelinpoikkeama: hirsi ulompana kuin sokkelinpinta

Hirsinurkkien pituus hirren keskeltä hirren päähän:

Hirsien koristelut ja viisteämiset nurkissa:

Ylimmän hirren pontinpoisto: Kyllä  Ei

Alimman hirren pontinpoisto: Kyllä  Ei

Alimman hirren alle alajuoksu: Kyllä  Ei

Ikkunoiden ja ovien asennus- ja painuntavarat karmien ulkopinnasta hirteen:

Sivuilla:

Päällä:

Alla:

Käytettävien karalankkujen ja –rimojen koot:

Hirsien kiinnitystapa:

Ruuvaus

Tapitus

Käytettävät ruuvit:

Käytettävien tappien pituus:

Poraparin väli:

Poraparien etäisyys toisistaan:

Poran halkaisija:

Käytetäänkö pultteja hirsinurkissa:

Kyllä

Ei

Käytettävien hirsien maksimi pituus:

minimi pituus:

Följäreiden koko:

Hirsien jatkokset: Lohenpyrstö

Päittäisjatkos karaurilla

Päittäisjatkos ilman karauria

Pilareiden säätöjalat: Ylös

Alas

Käytettävien säätöjalkojen materiaali:

Tukipintojen levikemateriaali:

### Lisäkoolatut hirseinät

Runkovahvuus:

Eristepaksuus ja –materiaali:

U-arvo:

Sisäverhousmateriaali:

Kiinnitetäänkö ikkunat hirteen vai lisäkoolaukseen:

Hirteen

Puurunkoon

Lisäkoolauksen kiinnittäminen hirteen:

---

### Ulkoseinät

Ulkoerhousmateriaali:

Tuuletuskoolaus:

Tuulensuojalevy:



Runkovahvuus:

Lisäkoolaus:

Sisäverhousmateriaali:

Eristepaksuus ja –materiaali:

U-arvo:

### **Ulkoseinät (eristämätön)**

Ulkoverhousmateriaali:

Tuuletuskoolaus:

Tuulensuojalevy:

Runkovahvuus:

Verhousmateriaali:

---

### **Väliseinät**

Verhousmateriaali 1:

Verhousmateriaali 2:

Runkovahvuus (kevyet):

Runkovahvuus (kantavat):

### **Kosteantilan seinät**

Muurattu

Puurunko

Pintamateriaalit:

---

### **Välipohja**

Lattiamateriaali:

Lattiamateriaalin alla olevat rakenteet:

Lattiakannakkeiden paksuus:

Alapuolinen koolaus:

Kattomateriaali:

Kantavien palkkien materiaali:

---

### **Parveke**

Parvekelauta:

Parvekekannakkeet:

Kaiderakenteet:

---

### **Yläpohja**

Katemateriaali:

Katemateriaalin alusrakenteet:

Yläpohjan eristepaksuus ja -materiaali:

U-arvo:

Kannakkeet (ristikko, vaarnapalkki, kattokannakkeet):

Räystään paksuus:

Räystään aluslaudoitus:

Tuulensuojalevy:

Sisäpuolinen koolaus:

Kattomateriaali:

Kantavien palkkien materiaali:

Räystään pituus seinän ulkopinnasta sivuilla:

päädyssä:

Hormi: muurattu, elementti, teräs

---

### **Muuta**

Käytettävien pilareiden koot:

Erikoishuomiot:

Lisätieto suunnittelukohteesta:

--



## SUUNNITTELUN SEURANTALOMAKE

Asiakas: \_\_\_\_\_ Rakennuspaikkakunta: \_\_\_\_\_  
 Projektin nimi: \_\_\_\_\_ Toimitusviikko: \_\_\_\_\_

Pääpiirrosluonnokset: \_\_\_\_\_

Lähetetty (DWG,PDF):

Myyjälle	<input type="checkbox"/>	_____
Talotehtaalle	<input type="checkbox"/>	_____
Kuvat hyväksytyt	<input type="checkbox"/>	_____

Pääpiirustukset: \_\_\_\_\_

Lähetetty (DWG,PDF):

Talotehtaalle	<input type="checkbox"/>	_____
---------------	--------------------------	-------

Lämmöntasauslaskelma:

Myyjälle	<input type="checkbox"/>	_____
Talotehtaalle	<input type="checkbox"/>	_____

Perustuksen mittapiirros: \_\_\_\_\_

Lähetetty (PDF):

Talotehtaalle	<input type="checkbox"/>	_____
---------------	--------------------------	-------

Rakenne- ja seinäpiirustukset: \_\_\_\_\_

Talotehtaalle (DWG, PDF)	<input type="checkbox"/>	_____
--------------------------	--------------------------	-------

Piirustukset hyväksytyt	<input type="checkbox"/>	_____
Ristikkosuunnitelmat talotehtaalle	<input type="checkbox"/>	_____
Koodi tehtaalle	<input type="checkbox"/>	_____

### PIENTALON SUUNNITTELUN JA TOIMITUKSEN PROSESSIKAAVIO

