



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

TOMMI HEIKKILÄ  
KUSTANNUSTEHOKKUUS ALUERAKENTAMISESSA  
Diplomityö

Tarkastaja: professori Jukka Pekka-  
nen  
Tarkastaja ja aihe hyväksytty  
Talouden ja rakentamisen tiedekun-  
taneuvoston kokouksessa 9. maa-  
liskuuta 2016

## TIIVISTELMÄ

**HEIKKILÄ, TOMMI:** Kustannustehokkuus aluerakentamisessa

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 68 sivua, 1 liitesivu

Kesäkuu 2016

Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Rakennustuotanto

Tarkastaja: professori Jukka Pekkanen

Avainsanat: kustannustehokkuus, toistettavuus, työnaikainen oppiminen, tuotteistaminen, aluerakentaminen, aluerakennushanke

Aluerakennushankkeet ovat merkittävässä osassa useiden suurien rakennusliikkeiden toiminnassa nykypäivänä. Kustannustehokkuuden parantamiskeinot aluerakennushankkeissa on tärkeää selvittää, koska aluerakennushankkeen luonne eroaa yksittäisen hankkeen luonteesta. Aluerakennushankkeissa kustannustehokkuutta voidaan tarkastella kahdesta pääsuunnasta, jotka ovat suunnitteluratkaisujen toistettavuus ja tuotantoprosessista oppiminen. Suunnitteluratkaisut ovat pääosin samankaltaisia, kun tehdään useampaa rakennusta samanaikaisesti samalle alueelle. Tästä syystä rakennuosien ja toimintatapojen tuotteistamisella on tärkeä rooli kustannustehokkaassa aluerakentamisessa. Suunnitteluratkaisujen samankaltaisuus on etu myös tuotantoprosessista oppimisessa, jos aluehankkeen rakentamisen aikana kertynyt tieto saadaan periytettyä kohteesta toiseen. Parhaiten se onnistuu pitämällä työntekijät samoina koko hankkeen ajan.

Tutkimuksen empiirisessä osassa selvitettiin kustannustehokkuuden tehostamiskeinoja aluerakennushankkeissa teemahaastattelujen avulla. Teemahaastatteluun osallistui eri aluerakennushankkeen tehtävissä toimivia kohdeyrityksen henkilöitä sekä muutama alirakoitsijan edustaja. Haastattelujen avulla saatiin selville missä Talo-80 nimikkeistön litteroissa on saavutettavissa kustannushyötyjä, sekä mitä etuja ja haasteita aluerakentamisessa on verrattuna yksittäiseen kohteeseen. Eniten hyötyjä on saavutettavissa työmaatekniikassa. Aluerakentamisessa etuja voidaan saada tuotantoprosessista oppimisen ja aluerakennushankkeen luonteen kautta. Aluerakentamisen haasteisiin voidaan vaikuttaa hyvin pitkälle suunnitteluratkaisuja tuotteistamalla ja tuotteistusta kehittämällä. Haasteita aiheuttaa myös aluerakentamisen luonne.

Haastateltavien mukaan aluerakennushankkeissa tulisi edelleen kehittää tuotteistamista, vastuualueiden nimeämistä ja sitä, että pyrittäisiin vielä enemmän panostamaan samojen työntekijöiden pitämiseen koko aluerakennushankkeen ajan. Näitä osa-alueita kehittämällä voidaan saada aluerakentamisesta entistä kustannustehokkaampaa.

## ABSTRACT

**HEIKKILÄ, TOMMI:** Cost efficiency in area building  
Tampere University of Technology  
Master of Science Thesis, 68 pages, 1 Appendix page  
June 2016  
Master's Degree Programme in Civil Engineering  
Major: Construction Production  
Examiner: Professor Jukka Pekkanen

Keywords: cost efficiency, repeatability, work-time learning, productization, area building, area building project

Area building projects are in a significant part of the operation of several big building businesses during the present. In the area building projects it is important to clarify the curing methods of the cost efficiency because the character of the area building projects differs from the character of the individual projects. In the area building projects the cost efficiency can be examined from two main directions which are the repeatability of planning solutions and learning from the manufacturing process. The planning solutions will be mainly similar when more buildings are simultaneously made to the same area. For this reason productization of building products and the way of actions has an important role in the cost-efficiency of the area building. The similitude of planning solutions will be an advantage also in the learning from the manufacturing process if the accumulated information during the building of the area project will be transferred from one target to another. The best result comes by keeping the workers as the same during the whole project.

In the empiric part of the study the intensifying methods of the cost efficiency were clarified in the area building projects with the help of theme interviews. The people of the target company who work in the different tasks of the area building project and a few representatives of the subcontractor participated in the theme interview. With the help of interviews it was found out which parts of Talo-80 items can be reached the cost advantages and what advantages and challenges are in the area building compared with an individual target. Most advantages can be reached in site technique. In the area building the advantages can be obtained through the character of the learning from the manufacturing process and of the nature of the area building project. The challenges of the area building can be very essentially influenced by making planning solutions a marketable product and by developing the productization. The challenges are also caused by the character of the area building.

According to interviewees productization, the naming of spheres of the responsibilities and keeping of the same workers during the whole area building project should be developed still further. By developing these sectors, the area building can be more cost-efficient than before.

## ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty YIT Rakennus Oy:n Tampereen yksikön rahoittamana Tampereen teknillisen yliopiston rakennustuotannon ja -talouden laitokselle. Työn tekeminen on ollut antoisaa aikaa ja opettanut minulle paljon tutkimustyön teosta.

Haluan kiittää suuresti YIT:tä ja tuotantopäällikkö Mikko Kaunistoa työn mahdollistamisesta sekä työnaikaisesta ohjauksesta. Lisäksi haluan kiittää ohjaajiani professori Jukka Pekkasta ja projektipäällikkö Juha-Matti Junnosta hyvästä ohjauksesta, joka on mahdollistanut tämän työn loppuun saattamisen kunnialla. Tampereen teknillistä yliopistoa haluan kiittää hyvästä opetuksesta ja loistavan opiskeluympäristön tarjoamisesta kaikkien näiden 5 vuoden aikana. Kiitokset kuuluvat myös kaikille haastatteluihin osallistuneille heidän ajastaan ja mielenkiinnostaan aiheittani kohtaan.

Suurin kiitos kuuluu perheelleni, kummeilleni Hannulle ja Ritvalle sekä läheisille kavereilleni, joita ilman en olisi saanut suoritettua opiskelujani tähän pisteeseen. Opiskeluihini tasapainon tuomisesta haluan kiittää Team Punsia ja sen jäseniä, jotka ovat mahdollistaneet arjesta irroittautumisen aina tarpeen tullen.

Tampereella, 22.6.2016

Tommi Heikkilä

## SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO .....	1
1.1	Tutkimuksen tausta .....	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet .....	1
1.3	Tutkimuksen rajaukset .....	2
1.4	Tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen suoritus.....	3
1.5	Tutkimuksen tuotokset .....	3
2.	KUSTANNUSTEHOKKUUS TYÖMAATOTEUTUKSESSA .....	4
2.1	Suunnitteluratkaisujen toistettavuus.....	4
2.1.1	Tuotteistaminen.....	4
2.1.2	Rakennusosien tuotteistaminen.....	10
2.1.3	Toimintatavan tuotteistaminen.....	14
2.2	Työnaikainen oppiminen.....	16
2.2.1	Yleisesti oppiminen, osaaminen ja tieto .....	16
2.2.2	Työnaikainen oppiminen.....	21
2.2.3	Työn tutkiminen ja kehittäminen .....	24
3.	TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITUS.....	27
3.1	Tutkimuksen luonne .....	27
3.2	Tutkimusprosessi.....	27
3.2.1	Tutkimusaineiston hankinta .....	27
3.2.2	Haastattelurungon muodostuminen.....	28
3.2.3	Haastattelujen suoritus .....	29
3.2.4	Haastateltavien tausta.....	29
4.	HAASTATTELUIDEN TULOKSET.....	30
4.1	Maanrakennusurakka .....	30
4.2	Perustusten ja rungon muottityö.....	31
4.3	Talotekniset työt.....	33
4.4	Työmaatekniikka .....	33
4.5	Työkustannukset.....	39
4.6	Hankintakustannukset .....	40
5.	PÄÄTELMÄT .....	41
5.1	Auerakentamisen edut.....	41
5.1.1	Tuotantoprosessista oppiminen.....	41
5.1.2	Auerakentamisprosessin edut.....	46
5.2	Auerakentamisen haasteet.....	47
5.2.1	Suunnitteluratkaisujen tuotteistaminen .....	47
5.2.2	Auerakentamisprosessin haasteet.....	54
5.3	Kehityskohteet.....	56
5.3.1	Samat työntekijät.....	56

5.3.2	Suunnitelmamuutosten vastuutus.....	57
5.3.3	Tuotteistaminen.....	58
6.	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	60
6.1	Tulosten tarkastelu .....	60
6.2	Tutkimuksen tarkastelu .....	63
6.3	Jatkotutkimusehdotukset .....	63
	LÄHTEET.....	65
	LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET .....	69

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta

YIT Rakennus Oy on toteuttanut ympäri Suomea useita aluerakennuskohteita. Tampereella YIT:n aluerakennushankkeita sijaitsee muun muassa Iidesrannassa, Järvensivussa, Niemenrannassa ja Hervannassa. Tällä hetkellä käynnissä olevia tai alkavia YIT:n aluerakennushankkeita ovat Niemenranta 3, Hervannan Tieteenkatu, Kalevanrinne, Nokian virta, Ranta-Tampella ja Tohlopinranta.

Aluerakennushankkeiden laajuuden ja määrän vuoksi tutkimusaihe on hyvin ajankohtainen. Kustannustehokkuuden parantamiskeinot aluerakennushankkeissa on tärkeää selvittää, koska aluerakennushankkeen luonne eroaa yksittäisen hankkeen luonteesta. Aluerakennushankkeissa rakennukset ovat lähes samanlaisia ja ne rakennetaan usein saman työryhmän kanssa, jolloin rakentaminen tehostuu. Aluerakennushankkeen edetessä virheistä on todennäköisesti opittu ja rakentamisen tavat sekä työryhmät ovat hitsautuneet yhteen. Työnjohtokin voi keskittyä enemmän laadun tarkkailuun ja suunnitelmien tekemiseen, kun työntekijöille työtehtävät ja rakenteiden detaljit ovat jo entuudestaan tuttuja. Myös rakennusmateriaalien määrät pystytään hankkimaan tarkemmin, kun on olemassa jo useampi samanlainen referenssitalo. Hankkeen edetessä saadaan vähennettyä materiaalihukkaa kun edellisistä taloista yli jääneet materiaalit voidaan hyödyntää seuraavassa talossa eikä ylimääräisiä kuljetuskustannuksia synny.

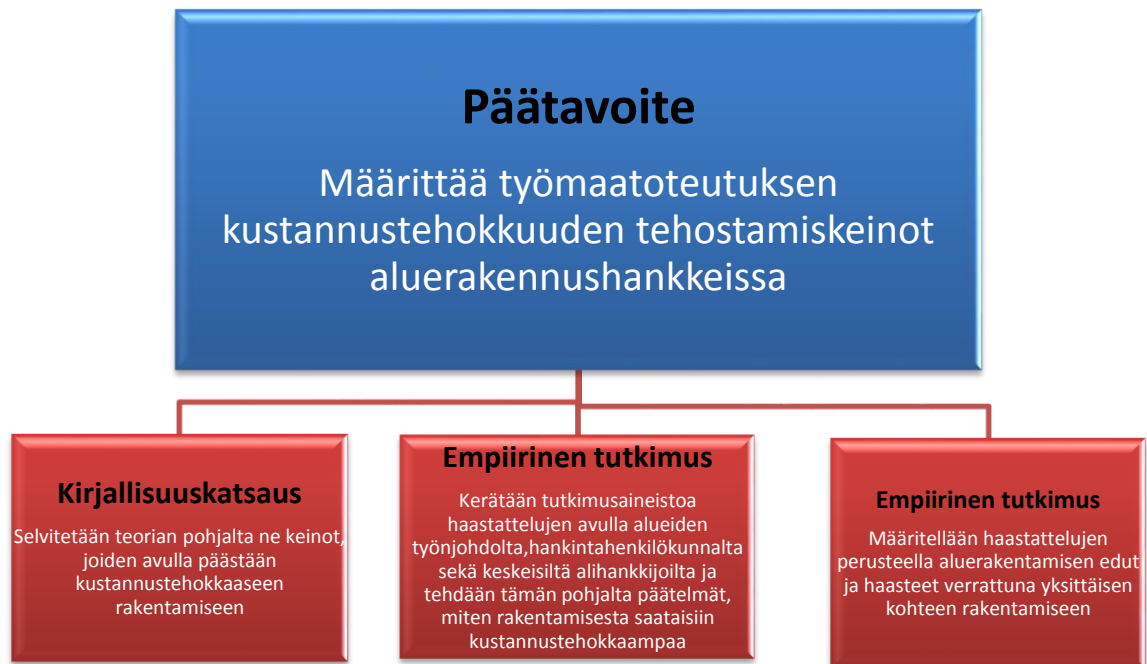
## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen päätavoitteena on määrittää työmaatoteutuksen kustannustehokkuuden tehostamiskeinot usean peräkkäin toteutettavan asuinkerrostalon rakennushankkeessa (kuva 1).

Kirjallisuuskatsauksessa selvitetään teorian pohjalta kustannustehokkuuden perusteet ja miten kustannustehokkuus voidaan ottaa huomioon työmaatoteutuksessa. Tehokkuutta tarkastellaan kahdesta pääsuunnasta, jotka ovat suunnitteluratkaisuiden toistettavuus ja työnaikainen oppiminen.

Empiirisessä tutkimuksessa pyritään selvittämään haastattelujen kautta, miten usean asuinkerrostalon samanaikaisesta rakentamisesta saataisiin kustannustehokkaampaa. Haastateltavaan kohderyhmään kuuluu alueiden työnjohto, hankintaosasto sekä koh-

deyrityksen suosittelemat asiantuntijat. Lisäksi haastatellaan muutamaa keskeisintä alihankintayritystä, jotta saadaan näkökulmaa aiheeseen palvelun toimittajan osalta. Tuotetun aineiston ja päätelmien avulla pyritään selvittämään ne kustannustekijät, joissa on mahdollisuus saavuttaa suurimmat kustannussäästöt. Tämän lisäksi haastattelujen pohjalta määritellään aluerakentamisen edut ja haasteet verrattuna yksittäisen kohteen rakentamiseen, jotta saadaan näkemys siitä, miten aluerakentamisen kustannustehokkuuteen voidaan vaikuttaa aluerakentamisen luonnetta analysoiden.



*Kuva 1. Tutkimuksen tavoitteet*

### 1.3 Tutkimuksen rajaukset

Aluerakentamiselle on ominaista, että rakennusliikkeet hankkivat laajoja maa-alueita, joista laaditaan aluerakennussopimus kunnan kanssa. Usein tämä tarkoittaa sitä, että rakennusliike rakentaa asunnot ja kunta asuntojen ympärille tulevan infran (Malin, 2014). Tässä työssä aluerakentamisella tarkoitetaan vain rakennusliikkeen samalle alueelle rakentamia asuntoja. Työssä ei huomioida kunnalle tulevia kustannuksia aluerakentamisesta.

Tutkimuksessa tarkastellaan kolmen tai useamman asuinkerrostalon rakennushankkeita. Tarkasteluun otetaan kolme kohdeyrityksen eri aluerakennuskohdetta, joista tarkastellaan 3-5 asuinkerrostalon kokonaisuuksia. Nämä alueet ovat Niemenranta, Hervannan Tieteenkatu ja Helsingin Konepajan alue.



Työssä on tarkoitus selvittää, millä tavalla kustannustehokkuutta voitaisiin parantaa aluerakennushankkeissa. Tarkasteltavat kustannukset rajataan Talo-80 nimikkeistön litteroihin 1-9. Tutkimuksessa tarkastellaan säästöpotentiaaliltaan keskeisimpiä litteroituja, jotka valitaan haastattelujen perusteella.

#### **1.4 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen suoritus**

Tutkimus koostuu kirjallisuuskatsauksesta ja haastattelujen avulla tehtävästä empiirisestä tutkimuksesta. Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan kustannustehokkuuden perusteita ja miten kustannustehokkuutta voidaan parantaa suunnitteluratkaisujen toistettavuuden ja työnaikaisen oppimisen avulla.

Empiirinen tutkimus suoritetaan teemahaastattelulla, jossa haastatellaan yhteensä 10 – 15 eri tehtävissä toimivaa kohderyhmän henkilöä. Kohderyhmiä ovat alueiden työnjohto, hankintaosasto, keskeisimmät aliurakoitsijat ja kohdeyrityksen suosittemat hankkeen johtotehtävissä työskentelevät henkilöt. Haastattelujen avulla pyritään selvittämään ne Talo-80 nimikkeistön kohdat, joista on saavutettavissa merkittävimmät kustannushyödyt.

#### **1.5 Tutkimuksen tuotokset**

Tutkimuksen perusteella esitetään luettelo Talo-80 nimikkeistön niistä kohdista, joissa on mahdollisuus saavuttaa parhaat kustannushyödyt. Tarkastelussa sovelletaan Talo-80 nimikkeistön pohjalta tehtyä YIT TAMin talonrakennustuotannon tavoitearviolitterointiohjetta. Luettelo pitää sisällään litteran lisäksi perustelut siitä, miten toimimalla kustannushyödyt olisi saavutettavissa. Tämän lisäksi haastattelututkimuksen pohjalta tehdään päätelmät aluerakentamisen eduista, haasteista ja kehityskohdista.

## 2. KUSTANNUSTEHOKKUUS TYÖMAATOTEUTUKSESSA

### 2.1 Suunnitteluratkaisujen toistettavuus

#### 2.1.1 Tuotteistaminen

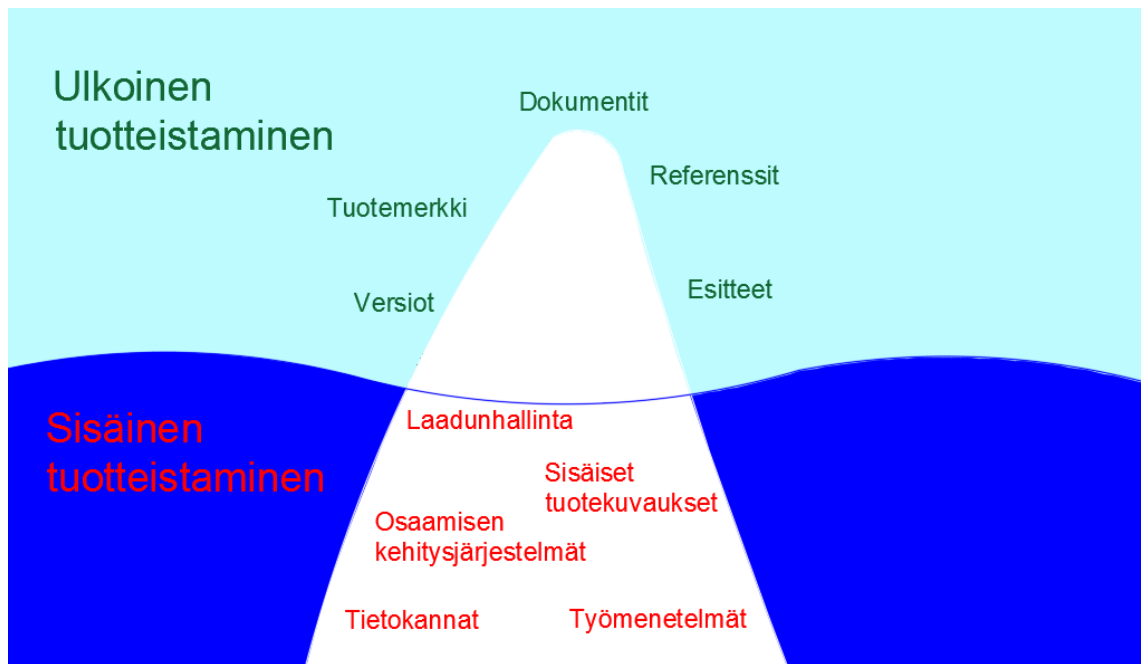
Konkreettisten hyödykkeiden kuten laitteiden, tarvikkeiden tai osien lisäksi voidaan tuotteistaa palveluita, prosesseja, asiantuntemusta ja osaamista. Kiiraksen ja Huovisen (1995) mukaan tuotteistaminen tarkoittaa tuotestrategiaa, jossa yrityksen valmiiksi suunnitelmalla tuotteella korvataan tilaajakohtaisesti suunniteltu yksilöllinen tuote. Täällä tavalla yritys pystyy tehostamaan omaa toimintaansa, kun erilaisten tuotevariaatioiden määrää saadaan vähennettyä (Kiiras & Huovinen , 1995).

Tuotteistettu ja tuotteistamaton tuote eroaa toisistaan monella tapaa. Tuotteistamattoman tuotteen hinta vaihtelee sen ominaisuuksien ja toteutus tavan muuttuessa. Tästä syystä sen hintaa on hyvin vaikea määrittää etukäteen, joka hankaloittaa myös myyntiä. Tuotteistetun tuotteen ominaisuudet ovat usein vakioituja aina vaihtoehtoisia moduuleja myöten, jolloin tuotteelle voidaan määrittää kiinteä hinta. Kun hinta on etukäteen määritetty, niin myös tuotteen ostaminen helpottuu. Tuotteistetut tuotteet valmistetaan aina samalla tavalla, jolloin riski laatuvirheisiin pienenee ja kokemuksen myötä tuotteita voidaan kehittää entisestään. Tuotteistamattoman ja tuotteistetun tuotteen eroja on havainnollistettu kuvassa 2.1.

<u>TUOTTEISTAMATON</u>	<u>TUOTTEISTETTU</u>
Hinta tapauksittain	"Kiinteä" hinta
Toteutus vaihtelee	Toteutus määritelty
Vaikea myydä	Helppo ostaa
Trivaalit työt toistuvat	Asiantuntemus kehittyy
Tieto kävelee kotiin	Osaaminen tiimillä
Rajoittaa kasvua	Monistuu

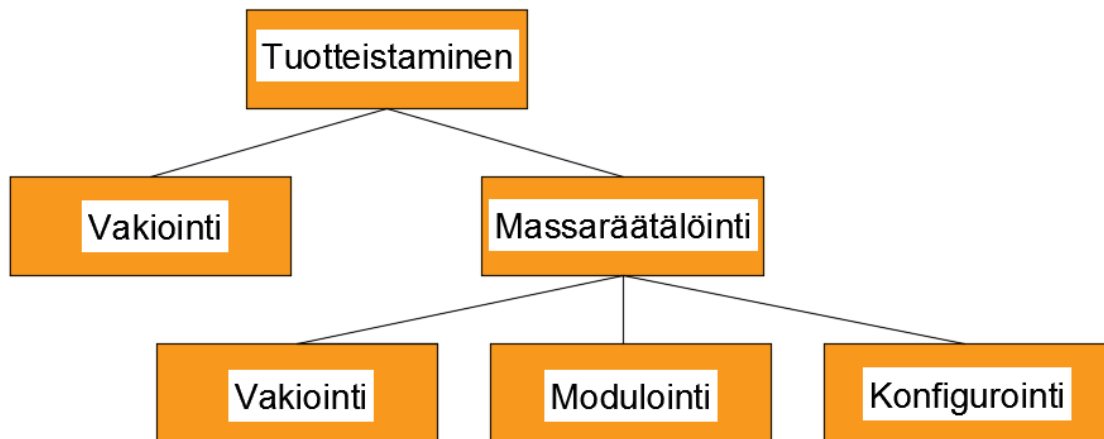
*Kuva 2.1. Tuotteistamattoman ja tuotteistetun tuotteen erot (Helenius, 2006, s. 15)*

Tuotteistaminen voi olla joko sisäistä tai ulkoista tuotteistamista. Sisäinen tuotteistamista tehdään vain kehittääkseen yrityksen toimintaa tehokkaammaksi. Sisäinen tuotteistaminen pitää sisällään erilaisia työmenetelmiä, tietokantoja, laadunhallinta menetelmiä, osaamisenkehitysjärjestelmiä ja sisäisiä tuotekuvauksia. Ulkoinen tuotteistaminen näkyy asiakkaille tuotemerkkien, esitteiden, dokumenttien, referenssien ja versioiden muodossa (Sipilä, 1999). Kuvassa 2.2 on esitetty jäävuorimalli kuvaamaan sisäisen ja ulkoisen tuotteistamisen näkyvyyttä.



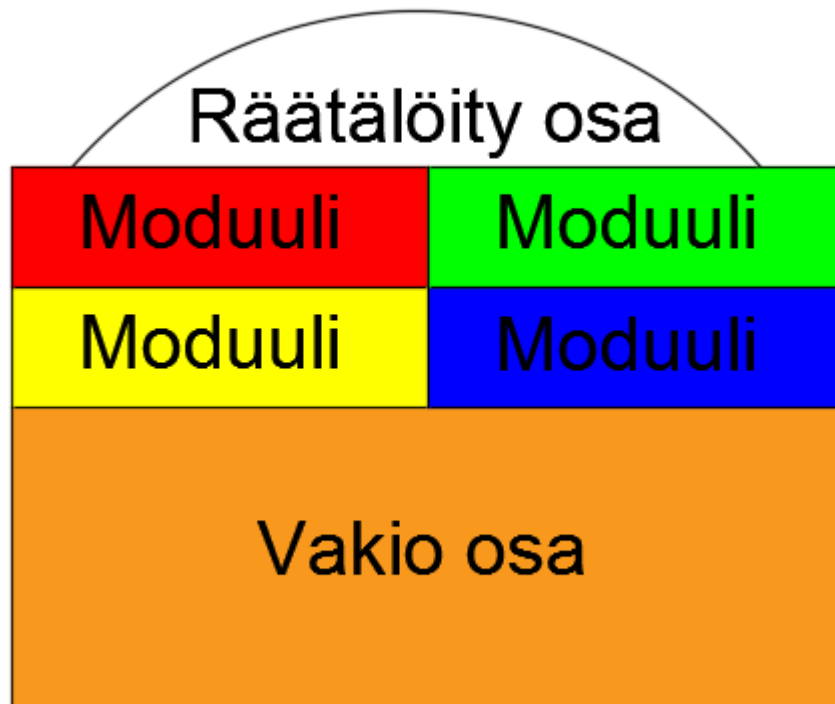
**Kuva 2.2.** Ulkoinen ja sisäinen tuotteistaminen. Ulkoinen tuotteistaminen tarkoittaa asiakkaalle näkyviä tuotteistamisen lopputuotteita ja sisäinen tuotteistaminen yrityksen sisällä näkyviä tuotteistamisen lopputuotteita (Sipilä, 1999)

Tuotteistaminen voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen: vakiointiin ja massaräätelöintiin. Vakioinnilla pyritään helpottamaan yrityksen toimintaa luomalla tuotteelle tietyt muuttumattomat ominaisuudet. Näin toimimalla saadaan vähennettyä erilaisten tuotevariaatioiden käytön määrää, joka parantaa yrityksen kannattavuutta. Vakiointi voi koskea tuotteita, tuoteosia, tuotantoprosesseja tai palveluja. Kuvassa 2.3 on Heleniuksen diplomityössään esittämä kaavio tuotteistamisen termien välisistä yhteyksistä (Helenius, 2006, ss. 18-30).



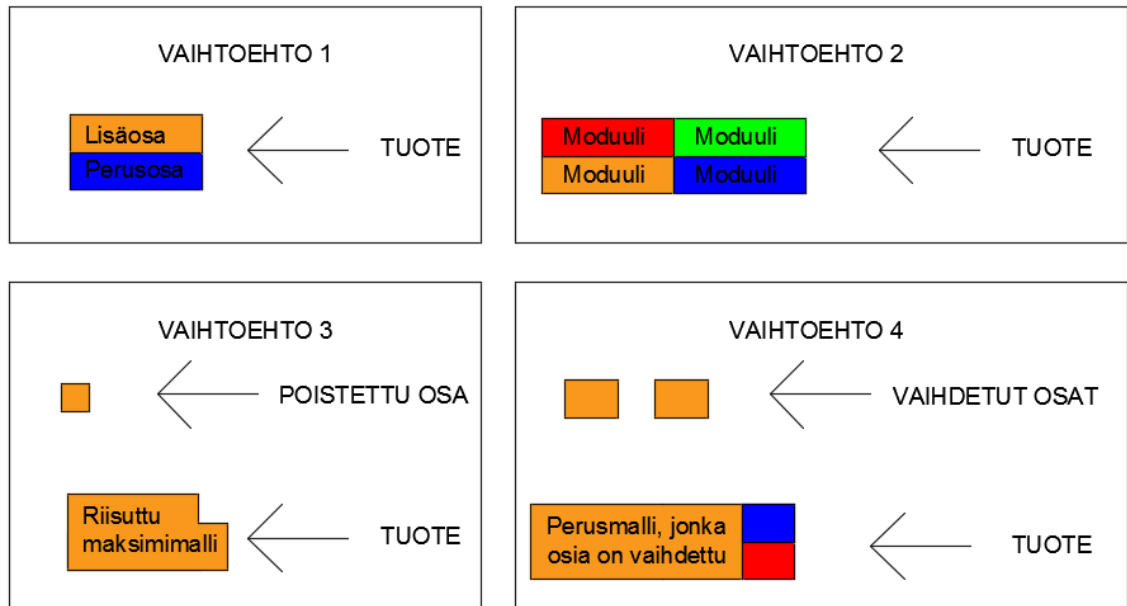
**Kuva 2.3.** Tuotteistamisen termien yhteydet (Helenius, 2006, muokattu)

Massaräätälöinti koostuu vakioinnista, moduloinnista ja konfiguroinnista. Ulkoinen tuotteistaminen on usein massaräätälöintiä, koska sillä pyritään ottamaan paremmin huomioon myös tilaajan näkökulma säilyttäen kuitenkin tuotteen tietyt ominaisuudet muuttumattomina. Massaräätälöidyssä tuotteessa on usein kaikille samanlainen vakioitu osa, jonka lisäksi asiakkaalla on mahdollisuus muokata valmiiksi suunniteltujen moduulien avulla tuote haluamansa mukaiseksi. Massaräätälöinnillä ei siis tuoteta yksilöllisiä tuotteita, vaan asiakkailla on mahdollisuus vaikuttaa osittain tuotteiden muunneltavuuteen. Massaräätälöinnin avulla saadaan tarjottua asiakkaille massatuotettuja, mutta yksilöllisiä tuotteita edulliseen hintaan. Lopullisen tuotteen valitsemista moduloituista osista kutsutaan konfiguroinniksi. Tuotteen massaräätälöintiä voidaan kuvata kakkumallilla (kuva 2.4). Siinä massaräätälöity tuote koostuu vakioidusta osasta, moduulista ja räätälöidystä osasta. Tarkoitus on pyrkiä mahdollisimman pieneen räätälöityyn osaan tai poistaa se kokonaan tarjoamalla asiakkaalle vaihtoehtoja valmiiden moduulien muodossa (Helenius, 2006, ss. 18-21).



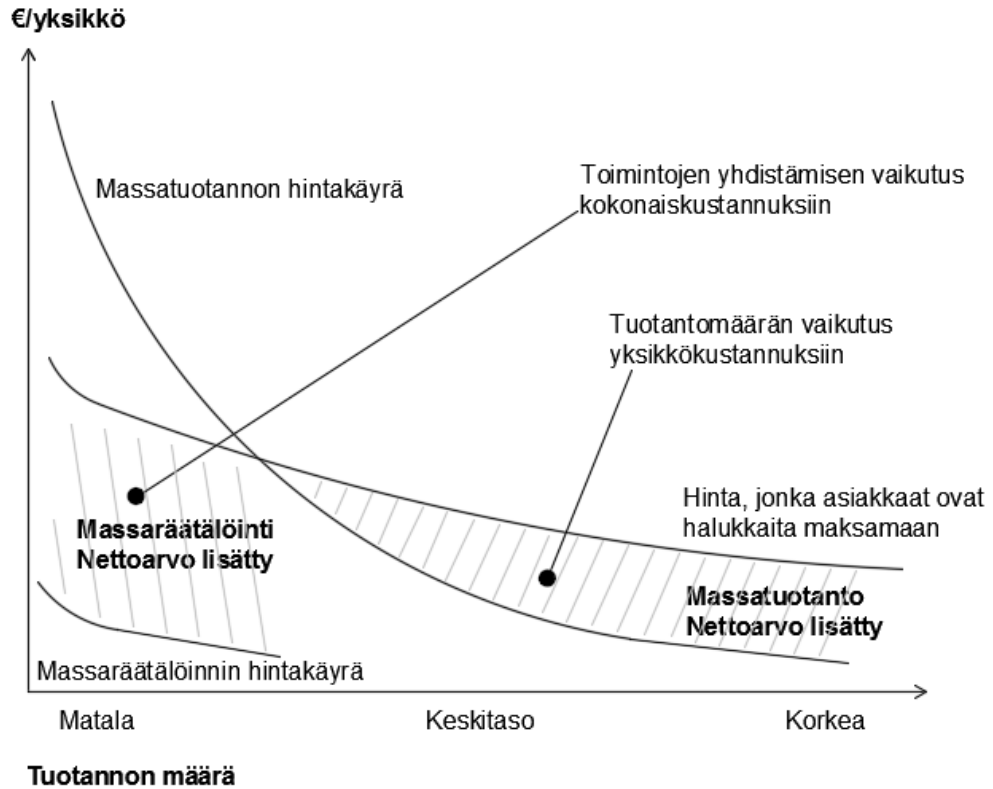
**Kuva 2.4.** Massaräätelöinti moduloimalla. Pyrkimyksenä on pienentää tai poistaa räätälöity osa tarjoamalla asiakkaalle vaihtoehtoja valmiiden moduulien muodossa (Helenius, 2006, s. 19, muokattu).

Sipilän (1999) mukaan massaräätelöidyn tuote voidaan koota monella eri tapaa. Ensimmäinen tapa on lisätä massatuotettuun tuotteeseen jokin lisäosa. Toinen tapa on koota tuote erilaisista moduuleista. Kolmas vaihtoehto on poistaa vakioidusta tuotteesta joitakin osia eli tarjotaan asiakkaalle riisuttu maksimimalli. Neljäntenä vaihtoehtona on vaihtaa vakioidun tuotteen osia muihin osiin. Nämä neljä vaihtoehtoista mallia on esitetty kuvassa 2.5. Mallien käyttö edellyttää, että kaikki osat tulee olla vakioituja koskien sekä vaihdettuja ja poistettuja osia, että moduuleja ja lisäosia. Jos vakioituja rakennusosia joudutaan muokkaamaan tai muuttamaan yksilöllisiksi, ei tuotteistamista ole toteutettu asianmukaisella tavalla.



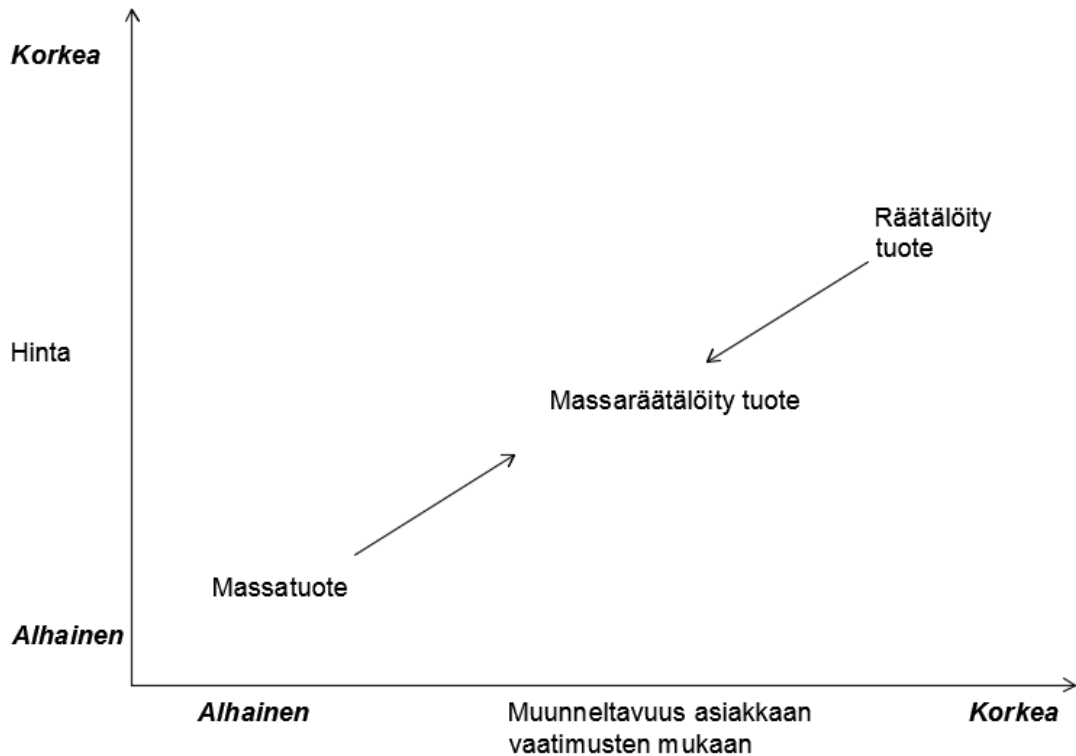
**Kuva 2.5.** Vaihtoehtoisia massaräätelöityjä tuotteita (Sipilä, 1999, muokattu).

Massatuotannon päätarkoituksena on saada riittävän suuren volyymin avulla katettua tuotannon kustannukset kuten tarvittavat laitteet, työvälineet, tekniikat ja työntekijöiden koulutus. Tuotantomäärien ollessa alhaisia yrityksen on vaikea saada katettua tuotteiden kustannukset, koska tällöin yritys joutuu pyytämään tuotteista korkeampaa hintaa ja harvat asiakkaat ovat valmiita maksamaan tuotteista riittävästi. Jos massatuotannon etu on suuressa tuotantomäärässä, niin alhaisissa tuotantomäärissä se on massaräätelöidyillä tuotteilla. Massaräätelöityjen tuotteiden etu syntyy paremman asiakasmuunneltavuuden kautta, vaikkakin se normaalisti nostaa tuotteen hintaa. Asiakkaat ovat kuitenkin valmiita maksamaan enemmän yksilöllisistä tuotteista kuin massatuotannon tuotteista (Tseng & Jiao, 1998). Tseng ja Jiao (1998) ovat artikkelissaan esittäneet havainnollisen kuvan massaräätelöinnin ja massatuotannon kannattavuudesta tuotantomääriin verrattuna (kuva 2.6).



**Kuva 2.6.** Massaräätelöinnin ja massatuotannon kannattavuus suhteessa tuotantomäärään (Tseng & Jiao, 1998, muokattu)

Tiihosen ja Soinisen (1997) mukaan yritys voi siirtyä tuottamaan massaräätelöityjä tuotteita sekä massatuotteista, että yksilöllisistä tuotteista (kuva 2.7). Tarve laajempaan tuotevalikoimaan on ajanut aiemmin massatuotettuja tuotteita valmistavia yrityksiä valmistamaan myös massaräätelöityjä tuotteita. Tämä ei tosin ole järkevää todella suurilla tuotettavien matalahintaisten tuotteiden kohdalla. Siirtyminen massaräätelöityihin tuotteisiin parantaa asiakasmuunneltavuutta, jolloin myös asiakaskunta kasvaa. Toisaalta massaräätelöityyn tuotteeseen siirtyminen nostaa tuotteen hintaa, mutta asiakas on muunneltavuudesta johtuen myös usein valmiimpi maksamaan tuotteesta korkeamman hinnan (Tiihonen & Soininen, 1997, ss. 9-10).



**Kuva 2.7.** Massaräätälöity tuote verrattuna massa- ja räätälöityyn tuotteeseen (Tiihonen & Soininen, 1997, muokattu).

Massaräätälöityjen tuotteiden selkeä etu on niiden lyhempi toimitusaika verrattuna yksilöllisiin tuotteisiin. Tästä syystä monet yritykset ovat siirtyneet valmistamaan massaräätälöityjä tuotteita yksilöllisten tuotteiden sijaan. Massaräätälöidyn tuotteen avulla saadaan myös täytetty laajemman asiakaskunnan vaatimukset verrattuna yksilöllisiin tuotteisiin. Siirtyminen yksilöllisistä tuotteista massaräätälöityihin tuotteisiin saattaa vaatia yritykseltä hetkellisesti mittavia sijoituksia, jotka saadaan katettua suuremmilla tuotantomäärillä siitä huolimatta, että hinta on tuotteella edullisempi. Massaräätälöidyn tuotteen suunnittelussa on tärkeää muistaa olla tarjoamatta liikaa erilaisia tuotevariaatioita, koska tämä johtaa helposti asiakaskohtaiseen suunnitteluun, jolloin tuotantomäärät on vaikea pitää riittävän korkealla (Tiihonen & Soininen, 1997, ss. 9-10).

### 2.1.2 Rakennusosien tuotteistaminen

Rakennus koostuu erilaisista yksittäisistä tuotesista, jotka toisiinsa liitettynä muodostavat valmiin rakennuksen. Rakennusosien tuotteistamisen tarkoitus on riippuvainen siitä, onko tuotteistaminen sisäistä vai ulkoista. Suurin osa rakennusyrityksen tuotteistamisesta on sisäistä tuotteistamista, jolla pyritään säästämään tuotantokustannuksissa ja ratkaisemaan laadullisia ongelmia. Ulkoinen tuotteistaminen tehdään usein massaräätä-



löintinä, jonka tarkoituksena on pääasiassa parantaa asiakastyytyväisyyttä (Helenius, 2006, s. 31).

Suunnittelulla ja suunnittelunohjauksella on keskeinen rooli rakennusosien tuotteistamisessa. Suunnitteluvaiheessa määritellään tilojen käyttötarkoitus, rakennusosien määrät, rakennusosien hintataso ja muut yksityiskohdat. Suunnitteluratkaisuissa on otettava huomioon normit ja kaavamääräykset, jotka antavat raja-arvot suunnittelulle ja rakentamiselle. Haasteita suunnittelulle ja rakentamiselle asettaa normien ja kaavamääräysten jatkuva lisääntyminen, joka rajoittaa suunnitteluratkaisujen käyttöä. Suunnittelunohjauksen vastuulla on informoida suunnittelijoita tuotteistetuista rakennusosista sekä valvoa, että suunnittelijat myös käyttävät niitä. (Hiltunen, 2008, ss. 15-17).

Myös muilla rakennushankkeessa toimivilla osapuolilla on omat tehtävänsä tuotteistamisen osalta. Arkkitehdin ja rakennesuunnittelun vastuulla on tehdä suunnitelmat käyttäen tuotteistettuja rakennusosia. Laskennalla ja hankinnalla on tärkeä rooli tuotteistamisaloitteiden antamisesta. Tuotanto ja vuosikorjaus puolestaan antavat palautetta tuotteistetuista ratkaisuksista, jotta huonot ratkaisut saadaan karsittua pois ja hyviä kehitettyä entisestään. Rakennusosien tuotteistamisprosessin eri osapuolten vastuut on esitetty taulukossa 1.

*Taulukko 1. Eri osapuolten vastuut tuotteistamisprosessissa (Hiltunen, 2008, s. 17, muokattu).*

<b>OSAPUOLI</b>	<b>VASTUU TUOTTEISTAMISESSA</b>
<b>Suunnittelunohjaus</b>	Viedä tieto käytettävistä tuotteistetuista rakennusosista suunnittelijoille ja valvoa, että niitä käytetään
<b>Arkkitehtisuunnittelu</b>	Tehdä suunnitelmat käyttäen tuotteistettuja ratkasuja
<b>Rakennesuunnittelu</b>	Tehdä suunnitelmat käyttäen tuotteistettuja ratkasuja
<b>Kustannuslaskenta</b>	Tuotteistamisaloitteet
<b>Hankinta</b>	Tuotteistamisaloitteet, kausisopimusten tekeminen, kausisopimustietojen vieminen eteenpäin
<b>Tuotanto ja Vuosikorjaus</b>	Palautteen antaminen

Rakennusosien tuotteistaminen tuo tullessaan etuja suunnitteluprosessiin, tuotantoon ja kustannuslaskentaan. Tututtujen ja hyväksi havaittujen ratkaisujen käyttäminen rakenteissa nopeuttaa suunnittelu- ja tuotantoprosessia sekä vähentää syntyviä virheitä. Vakioitujen rakennusosien käyttö helpottaa myös kustannuslaskentaa ja parantaa kustannustietoutta. Lisäksi rakennusosien kustannukset vähenevät tuotteistamisen myötä. (Hiltunen, 2008, ss. 16-17). Rakennusosien tuotteistamisen edut on esitetty kuvassa 2.8.

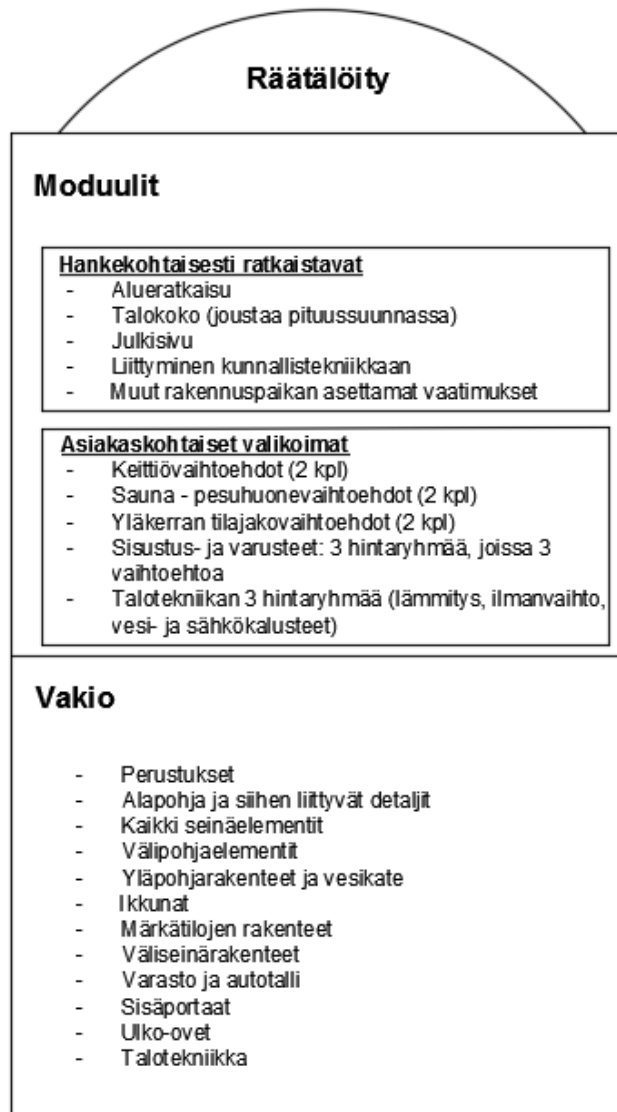


**Kuva 2.8.** Rakennusosien tuotteistamisen edut (Hiltunen, 2008, s. 16).

Arkkitehdit tuovat omat haasteensa tuotteistettujen rakennusosien käytölle ja suunnittelunohjauksen tehtävä onkin ohjeistaa arkkitehtia käyttämään tuotteistettuja rakennusosia, jos se vain on mahdollista. Tästä syystä tuotteistetut ratkaisut eivät saa olla liian suuria kokonaisuuksia, jotta arkkitehdin vaikutusmahdollisuus yksilöllisten rakenneratkaisujen tekemiseen säilyy. Tärkeää olisi saada eri tuotteistetut ratkaisut toimimaan keskenään ja välttää liikaa asiakkaisiin tai ympäristöön sidottuja ratkaisuja. Toisin sanoen tulisi suunnitella tuoteperheitä, joista löytyy oma variaationsa jokaiseen kohteeseen (Hiltunen, 2008).

Yksi hyvä esimerkki pitkälle viedystä rakennusalan tuotteistamisesta on Sato Oy:n rahoittama OMAKO-kehitysprojekti. Projektin tarkoituksena oli selvittää asiakaslähtöisen tuotteistamisen ja partnering yhteistyömenettelyn avulla mahdollisuudet pientalojen rakennuttamisessa. Projektin tavoitteena oli tuotteistaa koko hankeprosessi aina kaavoituksesta muuttovaiheeseen asti. Projektin tuloksena syntynyt pientalo sisälsi sekä vakioituja osia, että hanke- ja asiakaskohtaisia moduuleja. Projektissa valmistetun pientalon vakioituja osia olivat perustukset, ala-, väli- ja yläpohjat, seinärakenteet, märkätilat,

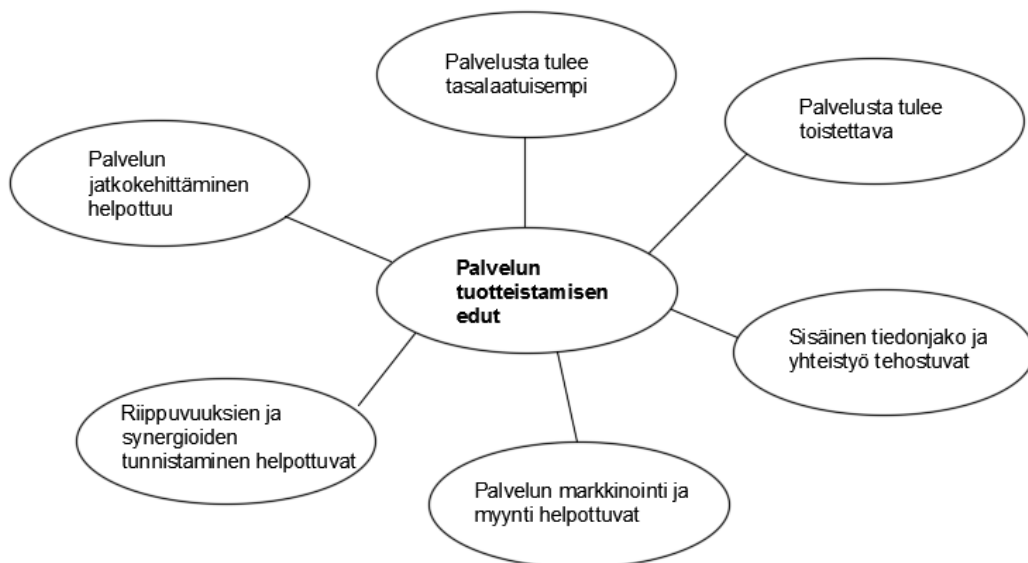
ikkunat, ovet, portaat sekä talotekniikka. Hankekohtaisesti ratkaistavat moduulit sisälsivät alueratkaisun, talon koon, julkisivun, kunnallistekniikkaan liittymisen ja muut rakennuspaikan asettamat vaatimukset. Asiakaskohtaiset moduulit koostuivat keittiöstä, sauna- ja pesuhuoneesta, yläkerrantilanjaosta, sisustuksesta ja varusteista sekä talotekniikasta. Näistä jokaisesta oli mahdollisuus valita useammasta vaihtoehdosta tai hintaryhmästä (Helenius, 2006, ss. 34-35). Projektin tuloksena syntynyt pientalo on havainnollistettu Sipilän kakkumallilla kuvassa 2.9.



**Kuva 2.9.** OMAKO-projektin lopputuloksena syntynyt pientalo koostuu vakioiduista osista sekä moduloiduista osista (Helenius, 2006, s. 35, muokattu).

### 2.1.3 Toimintatavan tuotteistaminen

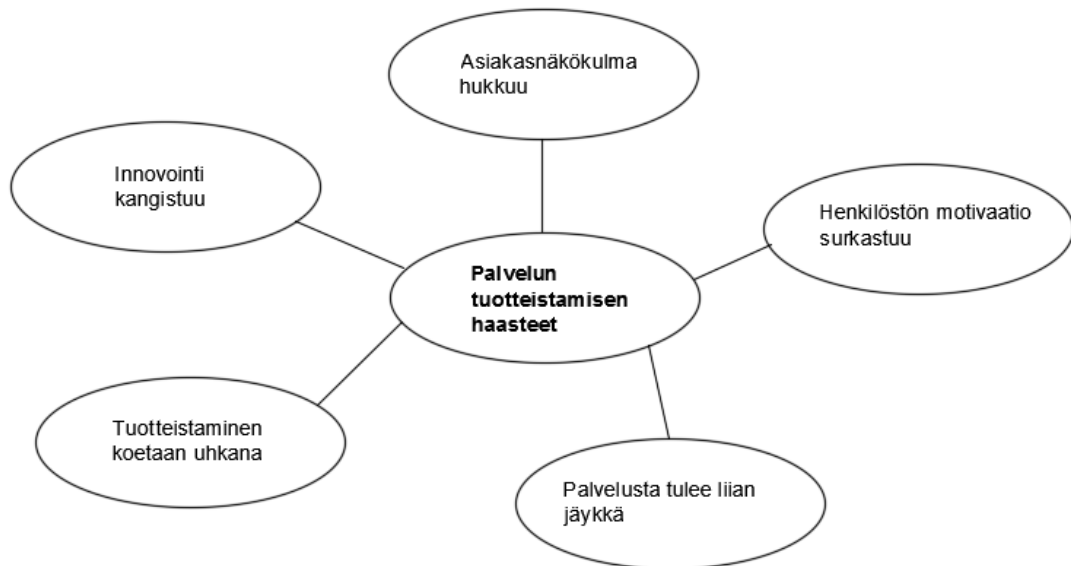
Toimintatapojen sekä vastuiden kuvaaminen ja määrittäminen kuuluvat sisäisen tuotteistamisen perustehtäviin. Toimintatavan tuotteistaminen tarkoittaa toimintatapojen yhtenäistämistä organisaation sisällä. Toimintatapojen yhdistämisen ja osaamisen jakamisen avulla yritys pystyy tarjoamaan parempaa palvelua, koska tällöin palvelun laatu ei ole niin vahvasti riippuvainen työn suorittavasta henkilöstä. Palvelun toistettavuus säilyy ja sisäinen tiedonjako sekä yhteistyö tehostuvat, kun henkilöstöllä on selkeät ohjeet siitä mikä on kenenkin rooli ja vastuualue. Tuotteistamisen myötä palvelun markkinointi ja myynti helpottuvat, kun selkeämmät palvelukuvaukset ja muu markkinointimateriaali helpottavat markkinointia myös asiakkaiden suuntaan. Tuotteistaminen saa aikaan myös ymmärryksen kehittymisen palvelun roolista sekä sen linkittymisen yrityksen muihin palveluihin ja strategiaan. Palvelua on helppoa kehittää edelleen, kun tuotteistamisesta vastaaville henkilöille on kehittynyt yhteinen ymmärrys sen merkityksestä. Kaikkia näitä palvelun tuotteistamisen etuja ei välttämättä ole saavutettavissa, koska ne ovat riippuvaisia tuotteistamisen tavoitteesta. Tästä syystä palvelun tuotteistamisen tavoite tuleekin määritellä sen perusteella, mitä etuja ollaan ensisijaisesti tavoittelemassa. Palvelun tuotteistamisen edut on esitetty kuvassa 2.10 (Tuominen , et al., 2015, s. 7).



**Kuva 2.10.** *Palvelun tuotteistamisen edut.*

Palvelun tuotteistaminen tuo tullessaan myös haasteita ja riskejä. Näihin voidaan kuitenkin vaikuttaa henkilöstön ja asiakkaiden osallistamisen avulla tuotteistamisen eri vaiheissa. Osallistamisen epäonnistuminen voi aiheuttaa asiakasnäkökulman hukkumisen ja henkilöstön motivaation surkastumisen. Palvelusta voi tulla jäykkä ja innovointi voi kangistua, jos vakioinnin ja asiakaskohtaisen räätälöinnin välille ei onnistuta luo-

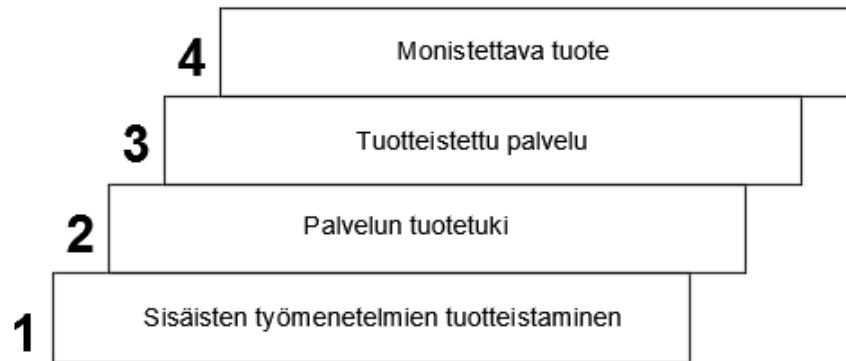
maan tasapainoa. Tuotteistaminen voidaan myös kokea uhkana asiantuntijoiden keskuudessa, jos heillä ei ole halua jakaa omaa asiantuntijuuttaan yrityksen käyttöön. Palvelun tuotteistamisen haasteita on esitetty kuvassa 2.11 (Tuominen , et al., 2015, ss. 7-8).



**Kuva 2.11.** *Palvelun tuotteistamisen haasteet.*

Onnistunut tuotteistaminen vaatii yritykseltä selkeän yhteisen tavoitteen luomista. Toimintatavan tuotteistamisen tavoitteena voi olla esimerkiksi sisäisen tiedonjaon ja yhteistyön kehittäminen. Tuotteistamisen tavoitteet voivat vaihdella sen mukaan onko kyseessä yritystason, tiimitason vai yksilötason tuotteistaminen. Tärkeintä tasosta riippumatta on kuitenkin se, että tuotteistamisen tavoite on luotu yhdessä ja se on kaikkia osapuolia motivoivaa (Tuominen , et al., 2015, ss. 9-10).

Sipilän mukaan (1996) palveluiden tuotteistaminen voidaan jakaa neljään eri asteeseen. Alhaisin tuotteistamisen aste on sisäisten työmenetelmien tuotteistaminen, joka tarkoittaa työmenetelmien yhtenäistämistä palvelua tuottavan organisaation sisällä. Muut tuotteistamisen asteet ovat palvelun tuotetuki, tuotteistettu palvelu ja monistettava tuote, joka on tuotteistamisen korkein aste. Palvelun tuotetuella tarkoitetaan standardoitujen työvälineiden käyttöä palvelun tuotteistamisen apuvälineenä, esimerkiksi tietokoneohjelmia. Tuotteistetussa palvelussa palvelun struktuurit, prosessit, menetelmät ja apuvälineet ovat jo kehitetty hyvin pitkälle. Monistettava tuote on joko fyysinen tai sähköinen tuote, mikä on valmiiksi jalostettu siirtymään jakeluketjussa eteenpäin (Sipilä, 1996, ss. 12-13). Palveluiden tuotteistamisen asteet on esitetty kuvassa 2.12.



*Kuva 2.12. Palvelun tuotteistamisen asteet (Sipilä, 1996, s. 13).*

## 2.2 Työnaikainen oppiminen

### 2.2.1 Yleisesti oppiminen, osaaminen ja tieto

#### Oppiminen

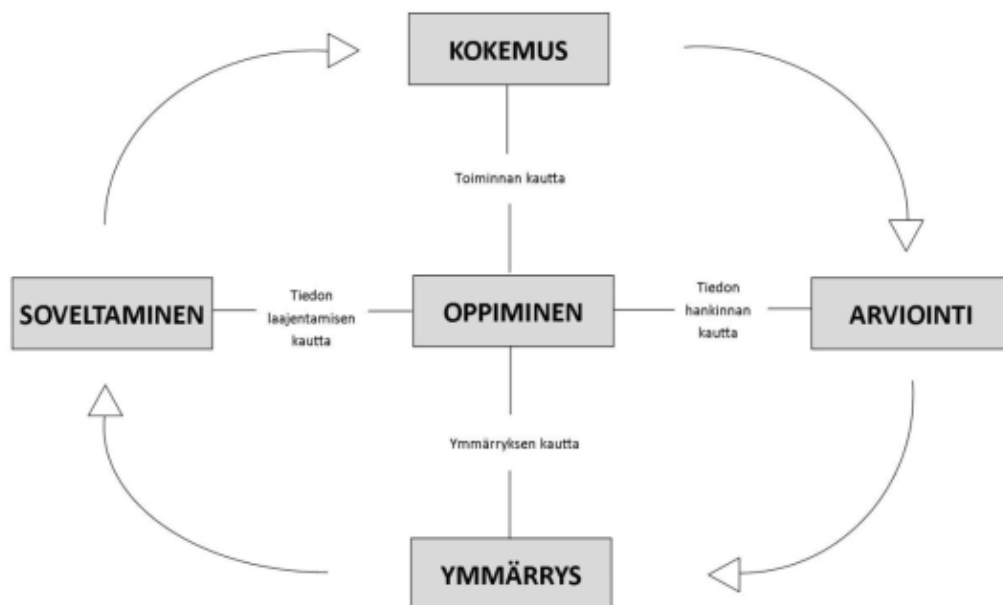
Jatkuva ja nopea oppiminen on aina ollut ihmisille selviytymisen ehto. Nykypäivänä oppimisvaatimukset ovat nousseet entisestään johtuen työelämässä tapahtuvasta nopeasta muutoksesta. Tämä edellyttää yksilöltä taitoa itsenäiseen ja tehokkaaseen oppimiseen. Oppimista ei voida selittää suoraan teorian kautta vaan käsitys oppimisesta riippuu näkökulmista ja painopisteistä. Nämä ovat vaihdelleet eri aikakausina. Tällä hetkellä on valloillaan konstruktivistinen oppimisenäkemyks, jonka mukaan ihminen pyrkii tietoisesti ja aktiivisesti rakentamaan ilmiöitä selittäviä sisäisiä malleja havainnoimalla ympäristöä (Viitala, 2006, ss. 135-136).

Sydänmaanlakan mukaan oppiminen voidaan määrittää seuraavasti: ”Oppiminen on prosessi, jossa yksilö hankkii uusia tietoja, taitoja, asenteita, kokemuksia ja kontakteja, jotka johtavat muutokseen hänen toiminnassaan.” Oppiminen on riippuvainen yksilön ominaisuuksista ja jokainen tulkitsee merkityksiä omalla tavallaan. Tiedon hankinnan lisäksi myös taidoilla, asenteella, tunteilla ja arvoilla on yhtä suuri merkitys oppimisen kannalta (Sydänmaanlakka 2007, s. 33).

Monien asioiden oppiminen vaatii myös aikaisempia kokemuksia, jotta asioiden todellinen ymmärrys on mahdollista. Tästä johtuen aikuisen ja lapsen oppiminen eroaa toisistaan selvästi (Sydänmaanlakka 2007, s. 33-34). Lapsella ei ole samanlaista kykyä käyttää ajatusmalliansa muodostamaa suodatinta kuin aikuisella, koska aikaisemmat koke-

mukset toimivat oppimisen kiinnekohtana ja resurssina. Aikuinen vertaa ulkopuolelta tulevaa informaatiota jo omistamaansa tietoon ja muokkaa sen perusteella omaa näkemystään asiasta. Motivaatiolla, oppimisympäristöllä ja ongelmalähtöisyydellä on suuri merkitys aikuisen oppimiseen. Tämän vuoksi aikuisen oppimista tulee tukea ja ohjata eri tavalla kuin lapsen oppimista (Viitala, 2006, ss. 135-141).

Oppimisprosessin ymmärtäminen on erittäin tärkeää etenkin ihmisten johtamisessa, jotta pystytään vaikuttamaan eri ihmisten oppimiseen. Kuvassa 2.13 on esitetty Sydänmaanlakan (2007, s.38) kehämalli, joka perustuu Kolbin oppimisprosessin perusmalliin. Malli kuvaa paremmin aikuisen oppimisprosessia, koska siinä oletetaan että, oppijalla on jo kokemusta työ- tai toimintaympäristöstä. Oppijalla täytyy olla myös motivaatiota kehittyä ja kyky arvioida omaa toimintaansa. Mallin peruslähtökohtana ovat kokemukset ja halu oppia niistä. Muut oppimisen vaiheet ovat arviointi, ymmärrys ja soveltaminen. Uusi kokemus synnyttää ihmisessä uteliaisuutta ja ihmettelyä, joka on perusta uuden oppimiselle. Tämän jälkeen kokemusta arvioidaan vertaamalla sitä aikaisempiin tietoihin ja hankitaan mahdollisesti siitä lisätietoa. Kun tiedot on arvioitu, oppija pyrkii sisäistämään ja ymmärtämään ne. Ymmärtämisen ja tietämisen välillä on isokuilu, jonka ylittäminen vaatii uuden tiedon syntymistä ajattelun tuloksena. Viimeisessä vaiheessa sisäistettyä tietoa sovelletaan käytäntöön ja testataan sen käyttökelpoisuutta. Tämä voi aiheuttaa tiedon laajentumisen ja syventymisen entisestään. Oppimisprosessissa on tärkeää sisäistää kaikki nämä 4 vaihetta ja ymmärtää, että oppiminen tapahtuu sekä tekemisen ja ymmärryksen, että tiedon hankkimisen ja laajentamisen kautta (Sydänmaanlakka 2007, ss. 37-39).



**Kuva 2.13.** Kehämallina kuvattu oppimisprosessi. (Sydänmaanlakka 2007, s. 38)

Yksilön oppimisen ohella oppimista tapahtuu myös tiimi- ja organisaatiotasolla. Tiimioppimista tapahtuu kun yksilöt kommunikoivat keskenään keskustelujen ja dialogien avulla. Tällaisessa prosessissa tapahtuu sekä yksilötason oppimista, että yhteistä oppimista. Tiimi- ja organisaatiotason oppiminen on monimutkaisempaa verrattuna yksilön oppimiseen, koska se riippuu ryhmän jäsenten kyvyistä ja niiden hyväksi käyttämisestä yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Organisaation oppiminen syntyy yksilöiden oppimisen tuloksena ja se ei katoa henkilöstön vaihtuessa, vaan jää näkymään organisaation rakenteissa, järjestelmissä, toimintamalleissa ja kulttuurissa (Viitala, 2006, ss. 44-58).

## **Osaaminen**

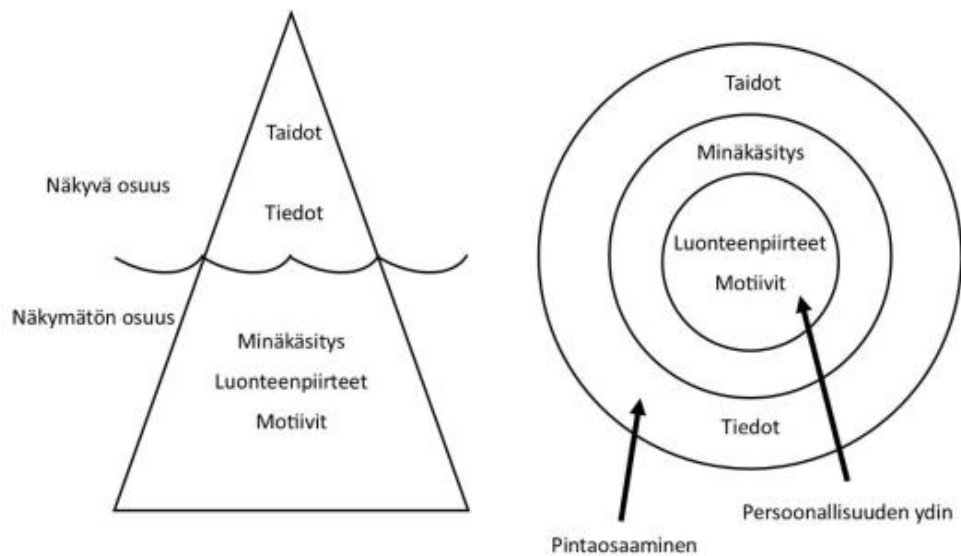
Yritys tarvitsee pääomaa toimiakseen ja menestyäkseen liiketoiminta-alueellaan. Aiemmin pääoman on ajateltu sisältävän laskettavissa olevaa taloudellista ja fyysistä pääomaa, mutta viime vuosikymmenten aikana on ymmärretty aineettoman pääoman merkitys yrityksen menestyksen ratkaisevana tekijänä. Aineeton pääoma voidaan määrittellä monin tavoin mutta kaikille määrittelyille yhteistä on seuraavat tekijät: työntekijöiden osaaminen, yrityksen prosessit ja asiakassuhteet. Aiemmin yritykset pystyivät kilpailemaan teknisen laadun ja hinnan suhteen, mutta nykypäivänä menestyminen perustuu hyvin paljon nopeuteen. Tämä vaatii yrityksen työntekijöiltä henkistä pääomaa eli tietoa taitoja ja asenteita, jotka ovat perusta osaamiselle (Viitala, 2006, s. 97, 105).

Yksilön osaamiselle on puhekielessä käytössä monenlaisia käsitteitä ja niitä käytetään usein sekaisin myös kirjoituksissa. Useimmin käytetyt käsitteet ovat taidot, pätevyys ja kyvykkyys. Kirjallisuudessa taidoilla viitataan johonkin erityisosaamiseen, joka käytännössä opetettavissa ja sovellettavissa. Kyvykkyys puolestaan viittaa laajempaan työelämässä tarvittaviin taitoihin, kun taas pätevyys liittyy yksilön valmiuksiin tiettyyn työtehtävään (Viitala, 2006, s. 113). Ulkopuolisen silmin yksilön osaaminen näkyy taitavana ja tarkoituksenmukaisena toimintana (Kupias, et al., 2014, s. 50).

Osaamiselle ei ole selkeää määritelmää, vaan jokaisella yksilöllä on oma käsityksensä osaamisen tarkoituksesta. Osaamista tulee tarkastella yksilön, tiimin ja organisaation näykykymästä, jotta yksilön osaamisesta saataisiin kaikki irti. Kupiasen (2014, s. 50) mukaan hyödyllistä osaamista ovat esimerkiksi tietojen ja taitojen monipuolinen ja luova käyttö, työn priorisointi ja organisointi, ryhmätyöskentelytaidot, joustavuus ja muutoksiin sopeutuminen, oman toiminnan ja osaamisen arviointi sekä oppimaan oppiminen. Osaaminen ei ole ainoastaan tutkinnoilla, koulutuksella tai työnopastuksella saatua tietoa, vaan se on käsitteenä paljon laajempi. Etenkin yrityksen kannalta tärkeintä on osata soveltaa osaamista käytäntöön. Usein vain näkyvä osaaminen osataan hyödyntää mutta erilaisten kartoitusten ja selvitysten avulla voidaan saada selville yksilön piiloosaaminen. Tällöin saadaan hyödynnettyä koko yksilön potentiaali työntekijänä (Kupias, et al., 2014, ss. 50-51).

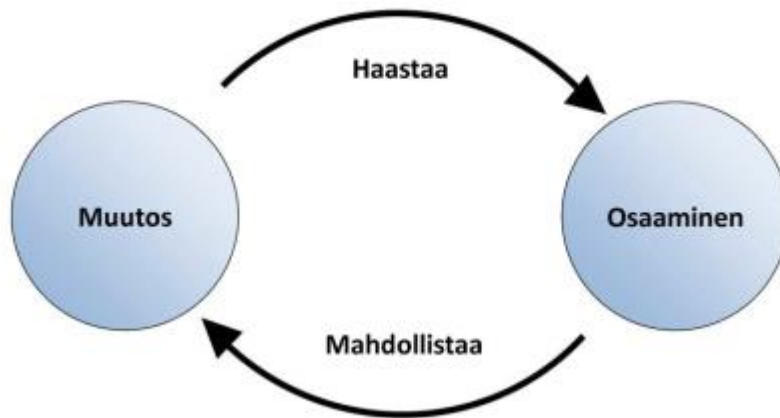


Koski kuvaa diplomityössään (2014) osaamisen luonnetta Spencerin jäävuorimallilla (kuva 2.14), joka on jaettu näkyvään ja näkymättömään osaan. Näkyvä osa koostuu henkilön tiedoista ja taidoista. Tiedot käsittävät yksilön teoretietämystä ja taidot kykyä suoriutua tehtävistä käyttämällä hankittua osaamistaan. Näkymättömässä osuudessa ihmisen persoonallisuudella on iso merkitys, koska se koostuu minäkäsityksestä, luonteenpiirteistä ja motiiveista. Minäkäsitys näkyy yksilön toiminnassa, koska se käsittää yksilön asenteet ja arvot. Yksilön persoonallisuuden keskiössä on motiivit ja luonteenpiirteet, jotka määrittelevät yksilön toimintaa. Näkymättömän osuuden kehittäminen on yksilölle paljon haasteellisempaa kuin näkyvän osan. Se määräytyy hyvin pitkälti yksilön geeniperimän ja ympäristön vaikutuksen mukaan (Koski, 2014, s. 9).



**Kuva 2.14.** Osaamisen luonnetta kuvaava jäävuorimalli ja osaamisen komponenttien suhde henkilön persoonallisuuteen (Koski, 2014, s. 10).

Ympäristön nopea muuttuminen haastaa yksilön osaamisen. Etenkin nykypäivänä osaamista täytyy jatkuvasti kehittää, jotta yritys pystyisi säilyttämään kilpailukykyä markkinoilla. Muutos ja oppiminen ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa (kuva 2.15). Muutos aiheuttaa nykyisen osaamisen riittämättömyyden ja kehittyvä osaaminen taas mahdollistaa muutoksen. Ympäristön muutos pakottaa yrityksen ja yksilöt ajattelemaan kokonaisvaltaisemmin, mikä vahvistaa osaamista. Kun oppimiskyky ja osaamisen taso ovat yrityksessä korkealla, niin yrityksen on helpompi selvittää suuristakin muutoksista (Viitala, 2006, ss. 29-31).



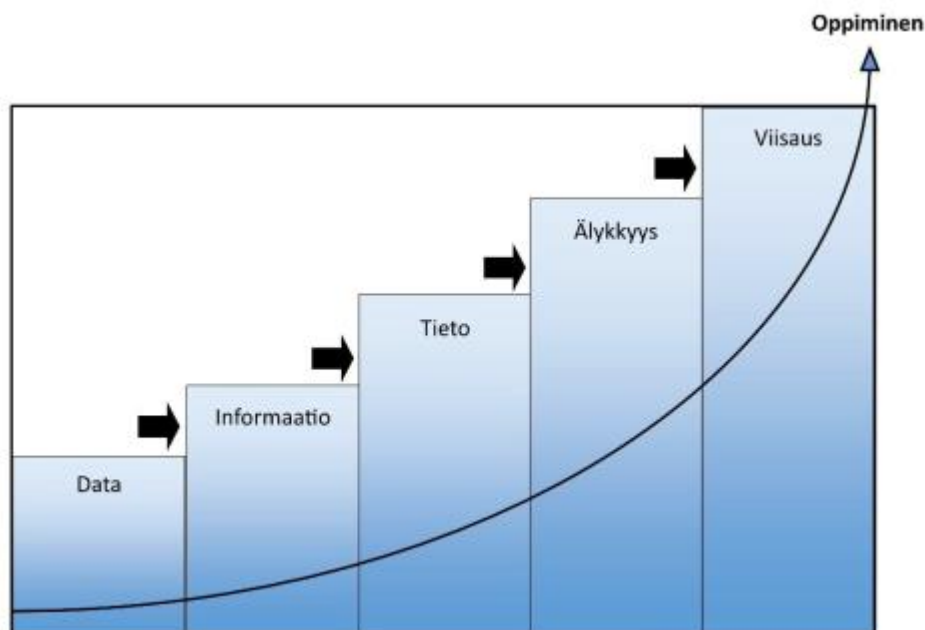
**Kuva 2.15.** Muutos ja oppiminen ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa (Viitala 2006, s. 30).

## Tieto

Tieto on yksilön osaamisen perusta. Sen muuttuminen näkyväksi toiminnaksi vaatii tiedon soveltamisen taitoa ja motivaatiota toimia sen mukaisesti. Tiedon, taidon ja asenteen avulla tuotettua näkyvää osaamista kutsutaan ammattitaidoksi. Nämä eivät tällaiseen riitä luomaan ammattitaidolle vakaata pohjaa, vaan tiedon täytyy myös olla laadukasta. Yksilön toimintaa ohjaavan tietorakenteen muodostumiseen vaikuttaa tiedon ja kokemusten lisäksi, uskomukset, mielipiteet, asenteet ja tunteet. Tästä syystä tietorakenteet voivat olla myös vääriä, vaikka ne olisivatkin yksilölle itselleen totta (Viitala, 2006, ss. 126-127).

Tiedon teoriaa on tutkittu useita vuosisatoja, mutta sille ei ole löydetty selkeää määrittystä. Davenport ja Prusak ovat määritelleet tiedon (Davenport & Prusak, 2005) seuraavalla tavalla: ”Tieto on jäsentyneiden kokemusten, arvojen, informaation ja oivalluksien sekoitus, joka tarjoaa viitekehysten arvioida uusia kokemuksia ja informaatiota. Tieto syntyy ja sitä sovelletaan tietäjän mielikuvissa. Organisaatiossa tieto on usein sidottu dokumentteihin, rutiineihin, prosesseihin, toimintatapoihin ja normeihin.”

Tiedon hierarkia (kuva 2.16) koostuu datasta, informaatiosta, tiedosta, älykkyydestä ja viisaudesta. Data on irrallista tietoa, kuten tekstiä, kuvia tai numeroita, mikä voidaan muuntaa informaatioksi. Informaatio eroaa datasta siinä, että informaation merkitys on selkeämpi ja ymmärrettävämpi. Esimerkiksi sähköpostiviesti on informaatiota, koska siinä lähettäjä on antanut datalle merkityksen (Sydänmaanlakka, 2007, ss. 187-188).



*Kuva 2.16. Tiedon hierarkiatasot (Sydänmaanlakka 2007, s. 188)*

Data ja informaatio sekoitetaan usein keskenään tiedon kanssa, vaikka niiden välillä on selkeä ero. Tieto on sekä varasto, että prosessi ja se syntyy ajattelemalla ja kokemusten kautta. Tiedon jälkeen hierarkian seuraava taso on älykkyys. Älykkyys on tiedon käyttämistä oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa. Viisauteen puolestaan liittyy vahvasti arvot, moraalit ja henkilökohtaiset kokemukset. Se voi syntyä kun tieto on todella sisäistetty ja sitä on sovellettu sekä kehitetty itse. Voidaan siis sanoa, että viisaus on pitkän henkilökohtaisen oppimisen tulos (Sydänmaanlakka, 2007, ss. 189-191).

### 2.2.2 Työnaikainen oppiminen

Ihmiset tarvitsevat ammatillista taitoa ja kyvykkyyttä, jotta he selviäisivät palkkatyön tuomista haasteista ja edistäisivät yhteiskunnan kehittymistä. Monipuolinen ammattitaito on keskeinen tekijä elämänlaadun kannalta, jotta voimme varmistaa turvallisen ja mukavan elämän. Osaamisen kehittämisen ja uudistamisen avulla voidaan mahdollistaa yhteiskunnan ja sen ympäristön kehittyminen. Yksilön kehittyminen on hyvin paljon kiinni hänen omasta aktiivisuudesta. Ihmiset testaavat, analysoivat ja tulkitsevat kokemuksiaan, joiden pohjalta he pyrkivät tekemään luovia ratkaisuja. Kehittymisen edellytys on yksilön aito halu ja motivaatio kehittyä sekä sitoutua yhteisön toimintaan. Kehittyminen syntyy luovuuden ja oppimisen kautta. Collinin mukaan (Collin, et al., 2011, s. 212) nämä ovat myös käsitteinä hyvin lähellä toisiaan, koska luovuus on tietoista reagoimista koettuihin asioihin.

1800-luvulle asti kouluttautuminen suurimpaan osaan ammateista tapahtui pitkälti työssä tapahtuvan oppimisen kautta. Kouluttautumismahdollisuudet olivat hyvin rajallisia,

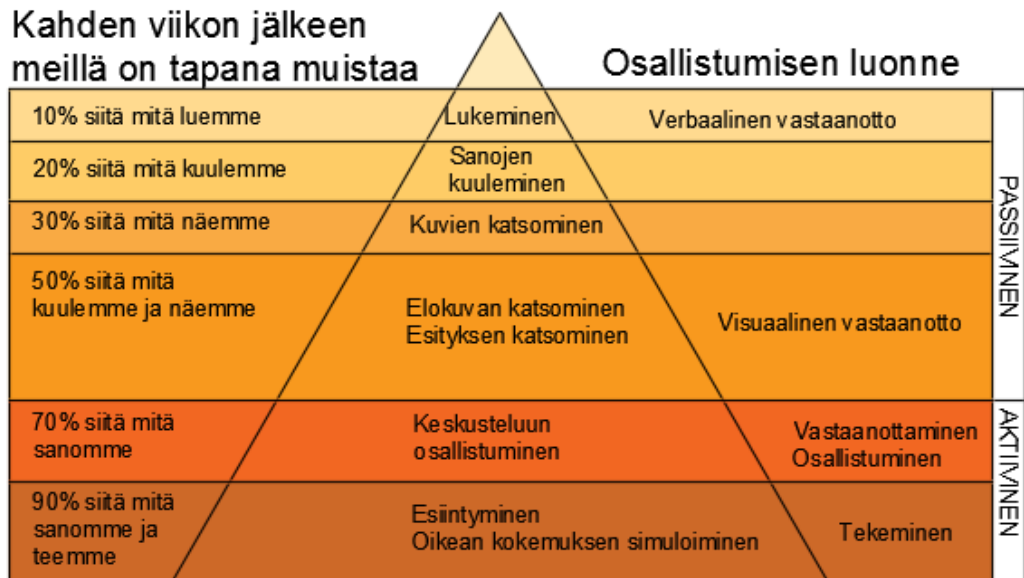
joten ammatillinen oppi oli haettava työn tekemisen kautta. Tällöin työn kautta tapahtuva oppiminen loi pohjan yhteiskunnan kehitykselle. Nykypäivänä hyödyllisimpinä oppimisympäristöinä pidetään kouluja, vaikka työpaikalla tapahtuva oppiminen on edelleen keskeisessä asemassa. Työpaikat saatetaan mieltää hyödyttömiksi oppimisympäristöiksi ja niitä pidetään paikkoina, joissa voi harjoitella ja jalostaa koulussa opittuja asioita. Työpaikan merkitys ammatillisen osaamisen kehittämisessä on tärkeää ymmärtää, jotta pystytään aidosti oppimaan ja kehittymään työssä (Collin, et al., 2011, s. 213).

Työssä oppiminen tapahtuu useimmiten työhön sitoutumisen, osallistumisen ja työssä tapahtuvan vuorovaikutuksen avulla. Käytännön kautta oppiminen vaatii rinnalleen ohjausta erityisesti silloin, kun tarvittavaa tietoa on vaikea löytää ja hahmottaa. Työssä oppiminen riippuu työntekijän oppimismotivaation lisäksi työpaikan tarjoamista oppimismahdollisuuksista. Oppimismahdollisuuksien kohdalla on tärkeää ottaa huomioon erilaiset tavat oppia. Perinteisten oppimistapojen ohella tulee ottaa huomioon opittavan tiedon luonteen muutokset ja se, että uuden tiedon oppiminen vaatii muutakin kuin työn tekemistä ja työyhteisön toimintaan osallistumista (Collin, et al., 2011, ss. 214-215).

Antropologiset tutkimukset ovat osoittaneet, että kokemuksen ja koulutuksen kautta tapahtuvan ammatillisen osaamisen kehittyminen eroavat merkittävästi toisistaan. Varsinaisen työn tekeminen ja työprosesseihin osallistuminen on merkittävää ammatillisen oppimisen kannalta. Hyvä esimerkki havainnoimisen, kuuntelemisen, mallista katsomisen ja osallistumisen kautta tapahtuvasta oppimisesta on oppipoikamalli. Tässä ammatillinen osaaminen pyritään opettamaan kokeneemman työntekijän esimerkin kautta (Collin, et al., 2011, s. 215). Käytännönläheisillä aloilla, kuten rakennusalalla, oppiminen tapahtuu suurelta osin tekemisen kautta, jossa se kehittyy havainnoinnin, kuuntelemisen ja konkreettisen tekemisen kautta (Billett, 2001). Tässä on kuitenkin syytä muistaa jo aiemmin mainitsemani oppijan motivaation ja aktiivisuuden tärkeys, koska oppiminen ei aina tapahdu suoranaisten opettamisen ansiosta.

Ihmiset voivat oppia asioita lukemalla, kuulemalla, näkemällä ja tekemällä. Oppimisen tehokkuus on paljon riippuvainen oppimisen tavasta. Tehokkainta oppiminen on kun ihminen itse sanoo tai tekee asioita. Tehottomin tapa oppia on puolestaan lukeminen. Oppimisen tehokkuuteen vaikuttaa hyvin paljon osallistumisen luonne. Ihminen on passiivinen oppija ottaessaan tietoa vastaan verbaalisesti ja visuaalisesti eli lukemalla, näkemällä ja kuulemalla. Passiivisessa tilassa olevan ihmisen ajatus karkailee paljon helpommin kuin aktiivisessa tilassa olevan ihmisen, jolloin passiivisessa tilassa oppimisen tehokkuus heikkenee. Ihminen on aktiivinen oppija, kun hän itse sanoo tai tekee asioita. Aktiivisessa tilassa oleva ihminen joutuu miettimään asioita tarkemmin ja tällöin myös keskittyminen paranee. Amerikkalainen pedagogi Edgar Dale on kuvannut asioiden muistamisen kykyä kahden viikon jälkeen oppimiskartiolla (kuva 2.17).

## OPPIMISEN KARTIO



*Kuva 2.17. Oppimisen kartio (Thalheimer, 2016)*

Työssä oppiminen riippuu hyvin pitkälle yksilön tavoitteiden ja mielenkiinnon kohteista. Käytännönläheisessä työssä oppimiseen kuuluu työhön sitoutumisen lisäksi työympäristön mielekkyys ja vuorovaikutus työkavereiden kanssa (Billett, 2010, ss. 59-81). Oppiminen tapahtuu usein tiimeissä, työryhmissä ja pienyhteisöissä, joten työkaverit ovat merkittävä tekijä ammatillisen osaamisen kehittymisessä. Terve ja motivoiva työilmapiiri on edellytys yrityksen toiminnan ja oppimisen kehittymiselle. Hyvät työkaverit ovat myös merkittävässä roolissa, kun yrityksellä menee huonosti esimerkiksi laman takia (Collin, et al., 2011, s. 218).

Nyky-yhteiskunnassa symbolisen ja teknisen tiedon määrä lisääntyy jatkuvasti, joka asettaa vaatimuksia oppimiselle. Tällaista tietoa käsittelevissä ammateissa tiedon ja oppimisen havainnointi tai ymmärrettävyys ei ole yhtä yksiselitteistä kuin käytännön läheisissä ammateissa, jolloin oppiminen edellyttää työn suoraa ohjausta. Työn suorassa ohjauksessa tiedon oppiminen tapahtuu silloin, kun kokeneempi työntekijä ohjaa kokemattomampaa. Käytännön läheisillä aloilla oppiminen on hyvin usein epäsuoraa, jolloin tiedot ja taidot välittyvät arkisen työn lomassa katsomalla mallia kokeneemmilta ammattilaisilta. Toimiva työpaikkapedagogiikka edellyttää suoran ja epäsuoran ohjauksen erojen ymmärtämistä, jotta työssä oppimista voidaan kehittää tehokkaasti (Collin, et al., 2011, ss. 216-217).

Collinin (Collin, et al., 2011, ss. 218-219) mukaan luovuutta on ajateltu aikaisemmin oppimisen tavoin yksilöllisenä prosessina, jossa oivallus tulee yhtäkkiä yksilön tietoisuuteen. Nykyään luovuus ajatellaan syntyvän työyhteisön, ryhmän tai tiimin toiminnan

seurauksena. Jokaisella ryhmän jäsenellä on oma roolinsa luovuuden ja innovatiivisuuden syntymisessä, eikä vastaavanlaiseen lopputulokseen voida päästä pelkästään yksilötason pohdinnalla. Erityisesti yhteiset keskustelut ovat parhaita luovuuden lähteitä, joissa ideoita ja inspiraatiota saa muilta keskusteluun osallistuvilta. Luovuudella on merkityksensä yrityksen kilpailukykyyn ja tuottavuuteen, mutta vähemmälle huomiolle jää usein arkinen luovuus, joka on usein näkymätöntä. Esimerkiksi arkiset ongelman ratkaisut edellyttävät luovaa toimintaa, vaikka sitä harvemmin sellaiseksi ajattelee.

### 2.2.3 Työn tutkiminen ja kehittäminen

Työn tutkimista ja kehittämistä on tehty kahdesta syystä. Ensimmäinen on pyritty parantamaan tuottavuutta ja toiseksi lisäämään henkilöstön viihtyvyyttä. Tutkimusten pohjalta on havaittu, että kumpikaan ei onnistu ilman toista (Vartiainen & Teikari, 1990).

Adam Smith esitti jo 1700-luvulla, että työn tuottavuutta voidaan parantaa työnjakoa kehittämällä. Hänen mukaan (Babbage, 1832) tämä on mahdollista kolmesta syystä:

- 1) Yksittäisen työntekijän taitavuus kasvaa hänen tehdessään samaa työtä,
- 2) Aikaa säästyy, kun hänen ei tarvitse siirtyä työstä toiseen ja
- 3) Työntekijä voi hoitaa useita työtä helpottavia ja yhdistäviä koneita yhtä aikaa.

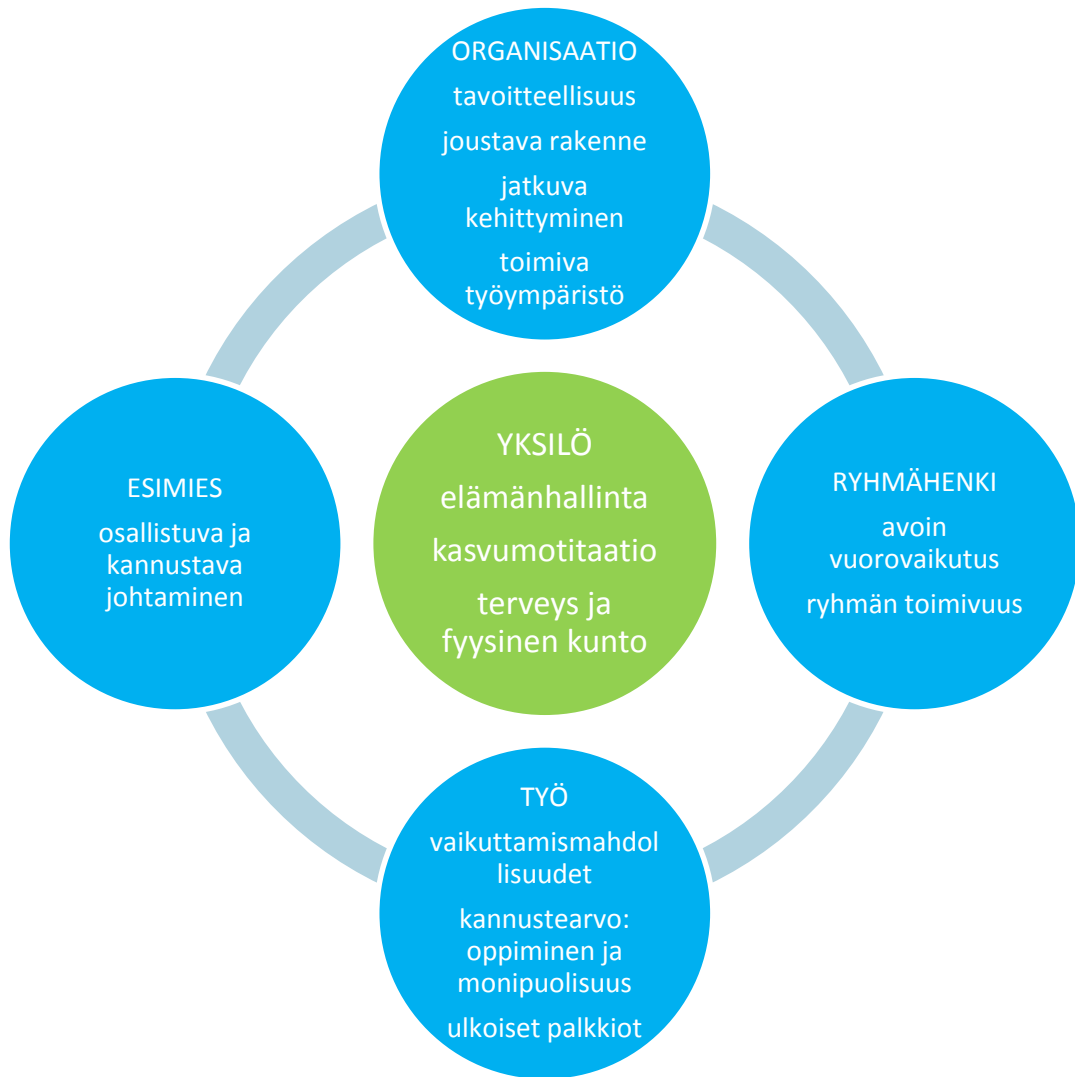
Babbage listaa myös itse (Babbage, 1832) aiemmin esitettyjä näkemyksiä työnjaon hyödyistä:

- **Oppimisen vaatima aika.** Ammattitaidon saavuttamiseen kuluva aika riippuu opittavana olevien töiden määrästä.
- **Raaka-aineiden säästö oppimisen aikana.** Työntekijä kuluttaa enemmän raaka-aineita opitellessaan kaikkia työvaiheita verrattuna siihen, jos hän saa keskittyä vain yhteen työvaiheeseen.
- **Ajansäästö, kun ei tarvitse siirtyä työstä toiseen.** Uuden työn aloittaminen vaatii aina oman aikansa.
- **Taidon ja nopeuden kasvu toistettaessa samaa työtä.** Nopeus kasvaa entisestään samaa työtä toistettaessa, etenkin jos työntekijä saa korvauksen urakkapalkkana.
- **Työkalujen ja koneiden keksiminen.** Työntekijän saadessa keskittyä vain yhteen työtehtävään, niin hän todennäköisesti kehittää työkalujaan ja työtapojaan paremmiksi.

Työnjaolla voi olla myös huonoja seurauksia sen mennessä liian pitkälle. Kun työ jaetaan useisiin eri tehtäviin, niin se asettaa vaatimuksia oikeanlaisten työntekijöiden löy-

tämiselle. Jokaiseen tehtävään pitäisi löytää henkilö, jolla on riittävä määrä taitoa ja voimaa työn suorittamista varten. Jos taas yksi henkilö tekee koko työn alusta loppuun, on hänellä oltava laajemmat tiedot ja taidot kuin vain yhteen tehtävään erikoistuneilla henkilöillä (Vartiainen & Teikari, 1990, s. 3). Vaarana on myös tehtävään kyllästymisen sen pysyessä samanlaisena päivästä toiseen, jolloin tuottavuus laskee motivaation mukana.

Henkilöstön viihtyvyys ja hyvinvointi vaikuttavat merkittävästi työssä oppimiseen ja tuottavuuteen. Työhyvinvoinnin keskipisteessä on yksilön omat asenteet, jotka perustuvat yksilön elämäntilanteeseen, kasvumotivaatioon sekä terveyden ja fyysisen kunnon tasoon. Myös rakenne – ja sosiaalinen pääoma näyttelevät isoa roolia työhyvinvoinnissa. Rakennepääoma koostuu organisaation ja työn ominaisuuksista. Kun organisaation motivaatio on korkea ja sen toiminta tavoitteellista, motivoi se myös työntekijöitä tekemään parhaansa organisaation hyväksi (Manka, 2011, ss. 75-176). Yksilön kannalta tärkeää on myös työssä olevat vaikutusmahdollisuudet sekä työn tuoma kannustearvo, kuten oppiminen. Näitä tekijöitä kutsutaan työn voimavaroiksi (Collin, et al., 2011, s. 169). Sosiaalinen pääoma rakentuu puolestaan johtamistavan ja ryhmähengen varaan. Yksilöstä saa paljon enemmän irti, kun johtaminen on työhön motivoivaa ja kannustavaa. Hyvä ryhmähenki takaa sen, että töihin on kiva tulla ja epämiellyttävään asiain eivät tunnu niin ylitsempääsemättömiltä, kun on hyviä työkavereita tukemassa (Manka, 2011, ss. 75-176). Työhyvinvoinnin tekijät on esitetty kuvassa 2.18.



**Kuva 2.18.** Työhyvinvoinnin tekijät (Manka, 1999; Manka, 2006)

Työn voimavarojen lisäksi työn ominaisuuksiin kuuluu työn vaatimukset, esimerkiksi suuri työn määrä. Työn määrä voi muodostua haitalliseksi stressitekijäksi, jos yksilö ei kykene palautumaan työnteosta. Palautuminen on hyvin yksilöllistä, joten yhdelle henkilölle työn määrä saattaa tuntua suurelle, kun taas toiselle sama työn määrä voi olla täysin arkipäiväistä.

Henkilöstön hyvinvointiin liittyy oleellisesti työn stressaavuus ja sen hallinta. Stressi syntyy kiireessä ja se voi olla positiivinen voimavara tuottavuuden kannalta, kun sitä on sopivasti. Kun ihmisen stressin sietokyky ylittyy, aiheutuu siitä negatiivisia seurauksia. Mankan (Manka, 2011) mukaan stressi voi aiheuttaa kyynisyyttä, unihäiriöitä, masentuneisuutta, sairastumisia ja ammatillisen itsetunnon heikkenemistä. Stressi voi pahimmillaan aiheuttaa uupumusta tai jopa ennenaikaisen kuoleman. Työstressi syntyy, kun työ on samanaikaisesti haastavaa, mutta ei palkitsevaa. Tällaisessa työssä työntekijä ei voi juurikaan vaikuttaa omaan työhönsä (Manka, 2011, s. 16).



## **3. TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITUS**

### **3.1 Tutkimuksen luonne**

Tämä tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen. Kvalitatiivisella eli laadullisella tutkimuksella pyritään kuvaamaan todellisia syitä ihmisten käyttäytymiselle ja päätöksille. Tarkoituksena on enemmänkin löytää tai paljastaa tosiasioita kuin tuoda esille jo olemassa olevia totuuksia (Hirsjärvi, et al., 2007, ss. 156-157). Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tarkastellaan rajallista määrää tapauksia, jotka pyritään analysoimaan tarkasti. Tärkeää on kiinnittää huomiota kohderyhmän valintaan, jotta tutkimus tuottaisi haluttuja tuloksia. Kvalitatiivisen tutkimuksen aineiston kerääminen ei ole yhtä järjestelmällistä kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa ja se on usein tekstimuotoista. Tästä syystä kvalitatiiviset analyysit eivät ole yhtä yksiselitteisiä kuin kvantitatiiviset (Heikkilä, 2005, ss. 16-18).

Tässä tutkimuksessa kvalitatiivinen osio koostuu teemahaastatteluista. Teemahaastattelu on puolistrukturoitu haastattelumenetelmä, jossa keskitytään tiettyyn aihealueeseen. Puolistrukturoidun siitä tekee haastattelun aihepiirien eli tema-alueiden pysyminen samana kaikille haastateltaville. Teemahaastattelulle on ominaista, että aihealueet ovat tiedossa, mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuvat (Hirsjärvi, et al., 2007, s. 203). Haastateltavien tulkinnat ja kokemukset ovat teemahaastattelussa keskeisessä roolissa (Hirsjärvi & Hurme, 2011, ss. 47-48). Teemahaastattelun etuna on se, että tärkeintä ei ole haastattelukertojen määrä tai kuinka syvälle aiheeseen mennään, vaan haastattelun eteneminen tiettyjen teemojen mukaan. Tärkeintä päämäärä teemahaastattelussa on saada tutkittavien mielipiteet esille.

### **3.2 Tutkimusprosessi**

#### **3.2.1 Tutkimusaineiston hankinta**

Tämän tutkimuksen tiedot kerätään teemahaastattelun avulla YIT Rakennus Oy:n aluerakennushankkeissa eri tehtävissä toimivilta henkilöiltä. Tuotettu aineisto perustuu haastateltavien omakohtaisiin kokemuksiin aluerakennushankkeista. Haastattelujen tarkoituksena on saada kokemukseen perustuva mielipide siitä, miten aluerakennushankkeissa voidaan saavuttaa kustannushyötyjä. Haastatteluiden tarkoituksena on myös karvoittaa aluerakentamisen edut ja haasteet. Säästöpotentiaaliset litterat ja niitä koskevat

perustelut on esitetty luvussa 4. Luvussa 5 käydään läpi aluerakentamisen etuja ja haasteita sekä kehityskohtia.

Tutkimuksen tulokset perustuvat pitkälti haastateltavien kokemuksiin YIT Rakennus Oy:n Tampereen yksikön kohteista Niemenrannassa ja Hervannan Tieteenkadulla sekä YIT Rakennus Oy:n Konepajasta Helsingissä. Kohteiden valintaa puolsi niiden ajankohtaisuus ja se, että kohteet ovat aluerakennushankkeita. Kohteet ovat myös luonteeltaan samankaltaisia kuin YIT Rakennus Oy:n tulevat rakennushankkeet Tampereella Ranta-Tampellassa, sekä Niemen- ja Tohlopinrannassa.

Haastattelututkimus tehtiin haastatteleamalla aluerakennushankkeen eri toimijoita, jotta saadaan erilaisia näkökulmia aluerakennushankkeen säästömahdollisuuksista ja luonteesta. Haastateltaviksi valittiin kohde yrityksen suosittelimia henkilöitä. Haastatteluun osallistui 9 henkilöä YIT Rakennus Oy:n Tampereen yksiköstä sekä 2 henkilöä YIT Rakennus Oy:n ARK-yksiköstä. Haastateltavat valittiin maantieteellisesti eriytyneinä, sillä markkina-alue on erilainen, ja tutkimuksessa haluttiin selvittää markkina-alueen vaikutus. Tämän lisäksi haastateltiin 3 aliurakoitsijan edustajaa, jotta saadaan myös aliurakoitsijan näkökulma selville.

### 3.2.2 Haastattelurungon muodostuminen

Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluina. Haastattelukysymykset muodostettiin tutkimuskysymyksen perusteella. Kysymysten runko muodostettiin seuraavien teemojen mukaisesti:

- A) Tausta
- B) Suunnitteluratkaisujen toistettavuus
- C) Työnaikainen oppiminen
- D) Kustannustehokkuus
- E) Kehitysehdotuksia

Haastattelut aloitettiin selvittämällä haastateltavien työ- ja koulutushistoria, sekä kokemus ja työtehtävät aluerakennushankkeissa. Haastateltavien työhistorian selville saaminen on tärkeää tutkimuksen luotettavuuden kannalta, jotta pystytään ymmärtämään millaiseen kokemukseen haastateltavien vastaukset pohjautuvat. Teeman B tarkoituksena oli saada peruskäsitys siitä, kuinka usein suunnitteluratkaisut ovat samankaltaisia aluerakennuskohteissa ja miten niitä on pystytty seuraavissa kohteissa hyödyntämään. Teema C avulla pyrittiin saamaan käsitys siitä, miten työnaikainen oppiminen ilmenee aluerakennuskohteissa.

Teemojen B ja C tarkoituksena oli saada haastateltavat ajattelemaan laajemmasta näkökulmasta aluerakentamisen säästöpotentiaaleja, eikä pelkästään ajattelemalla aluerakentamisen tuomaa volyymietua hankinnassa. Teemojen B ja C avulla pyrittiin luomaan

pohja teemalle D, jossa käsiteltiin tutkimuksen pääongelmaa eli kustannustehokkuutta aluerakentamisessa. Tämän teeman tarkoitus oli selvittää, mistä Talo-80 nimikkeistön litteroista olisi saavutettavissa haastateltavien kokemuksen ja näkemyksen mukaan eniten kustannushyötyjä. Viimeisessä teemassa E pohdittiin aluerakentamisen kehittämistä, johon liittyen haastateltavat saivat esittää omia näkemyksiään. Tämän lisäksi haastateltavat saivat sanoa vapaan sanan aluerakentamisen ja haastattelun herättämistä ajatuksista.

### 3.2.3 Haastattelujen suoritus

Haastatteluun osallistui yhteensä 11 henkilöä kohdeyrityksestä ja 3 eri aliurakoitsijan edustajaa. Aliurakoitsijoiden haastattelu suoritettiin puhelinhaastatteluna kysymysten vähäisyyden ja erilaisen luonteen vuoksi. Kohdeyrityksen haastateltavat saivat etukäteen haastattelukysymykset (liite 1) ja alustuksen tämän diplomityön aiheesta. Tällä pyrittiin valmistamaan haastateltavat itse haastatteluun sekä nopeuttamaan sitä. Kohdeyrityksen haastattelut toteutettiin helmi- ja maaliskuun aikana 2016 ja ne suoritettiin kohdeyrityksen toimistoilla ja työmailla henkilökohtaisessa tapaamisessa. Haastattelut pidettiin yksilöhaastatteluina lukuun ottamatta hankinnan haastattelua, johon osallistui hankintapäällikkö ja hankintamies. Aliurakoitsijahaastattelut pidettiin huhtikuun aikana 2016 ja aliurakoitsijat valittiin kohdeyrityksen suositusten mukaisesti.

### 3.2.4 Haastateltavien tausta

Haastatteluja tehtiin yhteensä 13, joihin osallistui 14 henkilöä. Kohdeyrityksestä haastatteluun osallistui tuotantopäällikkö, laskentapäällikkö, hankintapäällikkö, hankintamies, projektipäällikkö, 3 työpäällikköä ja 3 vastaavaa mestaria. Kaikki kohdeyrityksen haastateltavat ovat olleet mukana useissa aluerakennushankkeissa. Alikoitsijoista haastateltiin puhelinhaastattelulla sähköurakoitsija, putkiurakoitsija ja elementtitoimittaja.

Yleisesti haastateltavien vastaukset liittyvät käynnissä oleviin hankkeisiin mutta vastauksissa esiintyy myös kokemuksia aiemmista aluerakennushankkeista. Luvuissa 4.1 - 4.6 ei ole mukana laskentapäällikön ja projektipäällikön kommentteja johtuen heidän vähäisestä työmaakokemuksesta ja kysymysten työmaapainotteisuudesta. Laskenta- ja projektipäällikköä haastateltiin siitä syystä, että saatiin tutkimukseen myös laskennan ja suunnittelunohjauksen näkökulma, joka on nähtävissä luvussa 5.

## 4. HAASTATTELUIDEN TULOKSET

### 4.1 Maanrakennusurakka

Haastattelujen perusteella maanrakennusurakasta voidaan säästää aluerakennushankkeessa kahdella eri tavalla (taulukko 4.1). Ensimmäinen tapa on hyödyntää louhinnasta ja kaivuusta saatavia massoja, jos ne vain ovat hyödynnettäväksi kelpaavia. Louhinnasta syntyvä kiviaines voidaan myös murskata suoraan työmaalla, jolloin säästetään louheen kuljetuskustannuksissa. Massojen siirtokustannuksissa saadaan säästöä, kun siirtomatkat tonttien väleillä ovat lyhyet. Säästöjä pystytään saamaan myös, kun louhe murskataan suoraan työmaalla, jolloin ylimääräisiä kuljetuskustannuksia ei pääse syntymään.

*”Jos jostain pitää kaivaa ja jonnekin viedä täyttöö, ku siinä pystyy hyödyntämään, niin silloin siirrot on pienempiä”*

*”Meil on siel välillä ollu varastoitunaki louhetta, mutta siihen on tehtävä rajanveto et mitä sinne alueelle kannattaa varastoida, koska hetken päästä se on tiellä tai siitä on riitaa et onko sitä joku käyny hakemassa”*

Toinen tapa säästää on tehdä useamman kerrostalon maa- ja pohjarakennustyöt samalla kerralla. Tällöin säästöä saadaan volyymin kautta, koska isompi urakka lisää aliurakoitsijoiden kiinnostusta urakkaa kohtaan ja yksikköhintaa voidaan laskea määrän kasvaessa. Säästöä saadaan myös työn ja siirtojen kautta, kun ei tarvitse rakentaa esimerkiksi kaivantotukia tai kuljettaa louhintakalustoa hetkellisesti pois. Louhimalla isompi alue kerralla saadaan myös vähennettyä mahdollisten vahinkojen määrää, kun viereisten tonttien louhinnasta syntyvä tärinä ei pääse vahingoittamaan rakenteilla olevia kerrostaloja. Maanrakennusurakoitsija saa myös paremman hyödyn irti koneista aluerakennushankkeessa, kun koneilla pystytään palvelemaan useampaa työmaata samanaikaisesti. Aluerakennushankkeen oikea-aikainen aloitus on tärkeää maa- ja pohjarakennustöistä saavutettavien säästöjen kannalta, koska niiden tekeminen on helpompaa keväällä kuin talvella. Järkevintä olisi tehdä kaikki maa- ja pohjarakennustyöt keväällä, mutta tällöin täytyisi olla varma seuraavien talojen lähdöstä ja yrityksellä halua sitoa pääomaa etukäteen kohteisiin kiinni.

*”Ei tarvi kaivaa valmiin tontin vierestä ja alkaa niitä tukee niitä kaivantoja, kun viereen tehdään ja muuta, kun on vaan lupa tehdä noi pohjatyöt isommasta alueesta ni ihan varmasti on hyötyä”*

*”Se mitä se maanrakennusurakoitsija voi saada edelleen, niin koneista saa paljon paremman tehon irti ja silloin sen kokonaishinta pitäis olla halvempi”*

*”Se on ihan puhtaasti volyymia tosta, ihan erilailla kiinnostaa kun meillä on louhittavaa se 20-30 tuhatta kuutiota ku se, et ois 1000 kuutiota et kyl se hinnassa näkyy ihan selkeesti”*

**Taulukko 4.1.** Säästöpotentiaalit aluerakennushankkeen maanrakennusurakassa haastateltavien mukaan.

Säästöpotentiaalit maanrakennusurakassa	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	Yhteensä
Louhinnasta ja maankaivusta saatavien massojen hyödyntäminen	x	x	x				x	x		5(9)
Usean kerrostalon maa- ja pohjarakennustöiden tekeminen yhdellä kerralla	x	x	x		x		x	x		6(9)

Haastatteluissa ei tullut esille ristiriitaisia tai vaihtoehtoisia näkemyksiä, liittyen maanrakennusurakan kustannustehokkuuteen. Muutamia hankekohtaisia eroavaisuuksia tuli liittyen maaperän vaihtelevuuteen. Esimerkiksi jos maapohja ei sisällä louhittavaa tai hyödyntämiskelpoista maa-ainesta, niin hyödyt jäävät näiden osalta saavuttamatta. Kolme haastateltavaa nosti esille sen, että hyödynnettävien massojen varastointi ja varastoinnin mahdollinen kesto aiheuttaa myös kustannuksia ja niiden suuruus on hyvin riippuvainen seuraavan hankkeen arvioiduista pohjaolosuhteissa sekä hankkeen lähdön ajankohdasta. Esimerkiksi jos hankkeen pohjaolosuhteet osoittautuvat erilaisiksi kuin pohjatutkimukset osoittavat ja hankkeen lähtö tästä syystä viivästyy, voi tämän aiheuttamat kustannukset ylittää aluerakentamisesta saatavan kustannushyödyn.

## 4.2 Perustusten ja rungon muottityö

Haastatteluissa nousi esille kaksi tapaa saada hyötyjä perustusten ja rungon muoteista. Ensimmäinen tapa on hyödyntää muotteja useammassa kuin yhdessä talossa. Yhden haastateltavan mukaan samoilla muoteilla pystytään tekemään 2-3 taloa. Tällöin muotien kulut voidaan jakaa tasan hyödyntävien talojen kesken. Haastatteluissa tuli ilmi, että muotteja hyödynnetään myös yksittäisissä hankkeissa kuljettamalla ne seuraavalle työmaalle mutta hyödyntämistaste ei ole yhtä suuri kuin aluerakennushankkeissa. Aluerakennushankkeissa säästö näkyy myös kuljetuskustannuksista, kun muotien kuljetusmatkat pysyvät lyhyinä.

*”Jos tehdään yksittäinen hanke ni jostain sinne tarvitaan se muottimateriaali, jos se tuodaan edelliseltä hankkeelta ni niitä putsaillaan ja niputellaan ja kuljete-*

*taan jollain autolla tänne ja sitten kuskailtaan siellä tontilla ja jos se on aluehanke, ni se menee suunnilleen kainalossa tontilta toiselle tai pyöräkuormaan trukkihaarukoissa”*

*”Kyllähän siinä niin kun suurempi hyöty tämmösessä on tota ku jossakin yksittäisessä tuolla, yleensä monta kertaa se yksittäinen ku ne on sinne tehty ni tuppaa unohtuu sinne ja aika syö ne ja ne pilpotaan muuhun käyttöön mutta tämmösessä, jos on heti suurin piirtein samanlaisia perustuksia, ni ne ensinnäkin varastoidaan siihen sillä mielellä, että ny niitä käytetään kohta tossa ja tota ehkä ne tehdään hiukan järeemmin että ne kestää toisen, kolmannenkin kierron”*

Toinen tapa säästää on ostaa muottitavara vuokraamisen sijaan. Tällöin säästytään muottien vuokrakuluilta sekä rikkoutuneiden muottien korvauksilta vuokraajalle. Saattava säästö on riippuvainen muottien hyödyntämiskerroista. Hyödyntämiskertoja voidaan lisätä, kun rungon muotit siirretään riittävän monen käytön jälkeen perustusten muoteiksi. Näin voidaan toimia, koska perustuksien muottipinnan laatuvaatimukset eivät ole yhtä korkeat kuin rungolle. Taulukossa 4.2 on esitetty haastateltavien näkökulmia aluerakennushankkeen perustusten ja rungon muottien kustannussäästömahdollisuuksista.

*”Mun mielestä me ollaan siinä saatu hyväkin säästö siihen muottivaneriin nähden, kun ostamme ittelle ja se maksaa meille kerran ja me jaetaan se eri työnnumeroille ja se mitä me silputaan, ni siitä ei tuu meille enää jälkilaskua”*

*”Jos mennään useempaa hanketta peräkkäin, niin voidaan ostaa muotit itte sen sijaan että niitä vuokrataan. Tasan tarkkaan tulee hyötyä ku se muotin vuokraajakin yrittää tehdä sillä bisnestä, ni kannattaa silloin hankkia ne”*

**Taulukko 4.2.** Säästöpotentiaalit aluerakennushankkeen perustusten ja rungon muoteissa haastateltavien mukaan.

Säästöpotentiaalit perustusten ja rungon muoteissa	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	Yhteensä
Muotteja voidaan hyödyntämään useammassa talossa	x	x	x	x		x	x		x	7(9)
Ostetaan muottitavara vuokraamisen sijaan			x				x		x	3(9)

Haastatteluissa ei tullut esille ristiriitaisia tai vaihtoehtoisia näkemyksiä, liittyen perustusten ja rungon muottien säästöpotentiaaleihin. Kahden haastateltavan mukaan muottityössä voidaan myös säästää, kun muotit puretaan isommissa osissa edellisestä talosta mutta tässä saatava säästö on hyvin hankekohtaista.

### 4.3 Talotekniset työt

Muutaman kohdeyrityksen haastateltavan mukaan LVIS – aliurakoista voidaan saada aluerakennushankkeissa säästöä niputuksen ja volyymin kautta. Useamman talon kokonaisuus kiinnostaa useampia urakoitsijoita, jolloin tarjouksia saadaan enemmän. Kohdeyrityksen haastateltavat näkivät aliurakoitsijoiden hyötyvän aluerakentamisen tuomista eduista enemmän kuin pääurakoitsija. Esimerkiksi aliurakoitsija pystyy käyttämään resursseja tehokkaammin hyödyksi, kun työmaat sijaitsevat vierekkäin. Pääurakoitsijalle etua nähtiin tulevan yhteistyön kautta, joka kehittyy kun saadaan toimia pidempään samojen henkilöiden kanssa.

*”LVIS ollu sama urakoitsija et se yhteistyö toimii ja sit nokkamiehet on kans py-syny samoina. Et siitä on ollu iso hyöty ja siin on tapahtunu sitä oppimista, mutta onko se hyöty tullu meille vai heille ni se on asia erikseen... Et ohan siinä se et ei oo ollu ongelmia tai tarvinu tapella et se on menny ku junan vessa”*

Aliurakoitsijoiden vastaukset aluerakentamisen tuomiin etuihin kustannustehokkuuden kannalta olivat osittain ristiriitaisia. Yhden aliurakoitsijan mukaan aluekohteiden toiminnan vakaus ja varmuus näkyy tarjoushintaa alentavana. Töiden jatkumisen varmuus on tärkeää yrityksen ja sen työntekijöiden kannalta. Kahden muun haastateltavan mukaan aluerakennushankkeissa ei pystytä antamaan hintaetua mutta he totesivat aluerakentamisen eduksi resurssien käytön tehostumisen, kun työmaat ovat lähekkäin.

### 4.4 Työmaatekniikka

#### Toimihenkilöt

Aluerakennushankkeen ehkä merkittävin saatava säästö on toimihenkilökuluissa, jotka ovat myös rakennushankkeissa merkittävimpiä kulueriä. Toimihenkilökuluissa voidaan säästää haastateltavien mukaan kahdella eri tavalla (taulukko 4.3). Ensinnäkin aluerakennushankkeessa tarvitaan vähemmän toimihenkilöitä. Yksi vastaava mestari pystyy hoitamaan useamman talon kokonaisuuden, jolloin säästöä saadaan vastaavien mestarien määrässä. Aluerakennushankkeissa työmaat myös limittyvät päällekkäin, jolloin työnjohtajia ei tarvita yhdellä talolla koko aluehankkeen rakennusaikaa. Riskinä tässä on vastaavan mestarin ylikuormittuminen ja stressaantuminen, kun monia eri työvaiheita on samanaikaisesti käynnissä.

Kolme haastateltavista oli sitä mieltä, että työnjohdon työntekeminen tehostuu aluerakennushankkeessa. Aluerakennuskohteessa on työnjohtajia enemmän, jolloin lomien ja sairastumisien tuuraukset on helpompi järjestää. Työnjohtotehtävät myös nivoutuvat

aluekohteissa paremmin yhteen, jolloin yksittäisille kohteille ominainen satunnainen luppoaika jää vähemmälle.

*”Eihän me tarvita tommoseen kun yks vastaava mestari tommonen neljä, vaikka ne on neljä taloa siis onhan siinä isompi homma kun yhdessä emmä sitä kiellä, kaikki asiat joudut neljään kertaan miettiin”*

*”Kaikkien lomien tuuraukset ja jos tulee sairastumisia sun muita ni niistä päästään paljon helpommin ylitte, ku sitä porukkaa on siinä sitte enemmän”*

*”Työnjohtotehtävät ehkä nivoituu aluekohteissa tehokkaammin toisiinsa, jos ne lähtee oikeilla määrä väleillä ne kohteet, ni siellä on niin ku ikään kuin sitä työtä, se hihna pyörii koko ajan siellä ja siellä on koko ajan sitä työtä, mut sit jos me tehdään yksittäistä kohdetta, niin yksittäisessä kohteessa saattaa tulla semmonen luppoaika väliin ennen ku siellä ollaan tekemässä seuraavaa työmaata taas, et kylhän se on tehokkaampaa niin kun yrityksen kannalta se työnjohdon käyttöaste”*

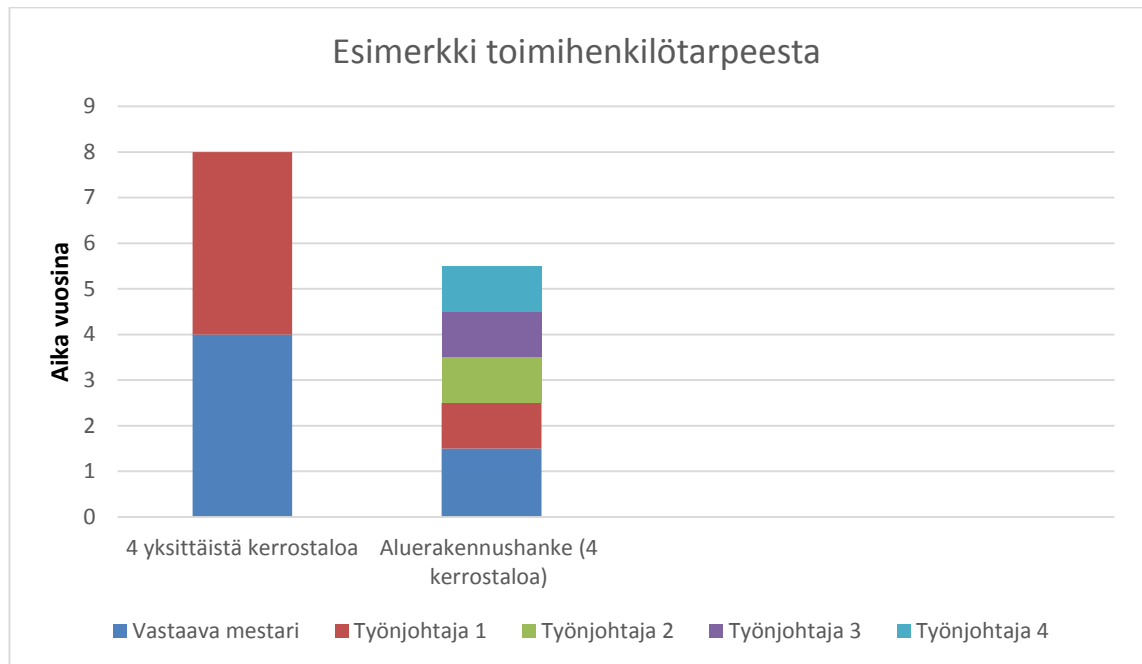
**Taulukko 4.3.** Säästöpotentiaalit aluerakennushankkeen toimihenkilöissä haastateltavien mukaan.

Säästöpotentiaalit toimihenkilöissä	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	Yhteensä
Tarvitaan vähemmän vastaavia mestareita	x	x	x	x	x			x	x	7(9)
Työnjohdon työntekeminen tehostuu			x	x		x				3(9)

Yksi haastateltavista kertoi laskennallisen esimerkin, toimihenkilökulujen säästämisestä. Kun tehdään 4 yksittäistä kerrostaloa, niin jokaista kerrostaloa kohti tarvitaan 1 vastaava mestari ja 1 työnjohtaja. Tässä esimerkissä yhtä kerrostaloa rakennetaan 1 vuosi, jolloin 4 kerrostalon vastaava mestari ja työnjohtaja aiheuttavat kuluja yhteensä 8 vuoden edestä (taulukko 4.4). Vastaavanlaista 4 talon aluerakennushanketta tehdään yhteensä 1,5 vuotta, kun kohteet limittyvät päällekkäin. Vastaava mestari on aluehankkeessa koko tuon 1,5 vuoden ajan mutta työnjohtajia tarvitaan yhtä kerrostaloa kohti vain 1 vuoden ajan johtuen limityksestä. Työnjohtaja tarpeen ollessa 1 vuosi jokaista kerrostaloa kohti vastaava mestari ja 4 työnjohtajaa aiheuttavat kuluja yhteensä 5,5 vuoden edestä. Tässä esimerkissä säästö aluekohteessa on 2,5 vuotta vastaavan mestarin kuluksa, koska molemmissa tarvitaan työnjohtajia taloa kohti yhtä kauan.



**Taulukko 4.4.** Toimihenkilötarve yksittäisessä hankkeessa verrattuna aluerakennushankkeeseen.



### Työmaarakennukset

Työmaarakennuksissa säästöä saadaan haastateltavien mukaan siitä, kun yksi koppikylä palvelee useaa työmaata samanaikaisesti (taulukko 4.5). Tällöin jokaiselle kohteelle ei tarvitse vuokrata omaa koppikylää, vaan kulut yhteisen koppikylän käytöstä jaetaan työmaiden kesken. Työmaarakennusten paikka tulee miettiä tarkkaan ennen aluehankkeen aloitusta, jotta niitä ei tarvitse pystyttää ja purkaa turhaan kesken hankkeen. Työmaarakennusten paikan tulee myös olla riittävän keskeinen, jotta etäisyydet työmaille eivät kasva liian pitkiksi. Yksi haastateltavista kertoi, että yhdelle työmaalle oli hankittu toiselle puolelle työmaata yksi erillinen työmaarakennus taukokopiksi, jotta työmiesten työaikaa ei kuluisi tauolle siirtymiseen.

*”12 työmaata on operoitu siitä samasta koppikylästä”*

*”Koppikylähän on semmonen, mikä tässäkin on palvellu kokoajan. Elikkä vuokrathan siitä aina tulee, mutta sitten nää perustuskustannukset justiin niille ja viemäryöt ja kaikki tämmöset ni mitä useempi kohde niillä pystytään tekeen niin kyllähän siinä sitten aina niin kun säästö tulee”*

*”Jos menis yks talo ni me vaadittas 4 koppia, mut ny ku me tehdään 4 taloa ni me tarvitaan 5 koppia”*

**Taulukko 4.5.** Säästöpotentiaalit aluerakennushankkeen työmaarakennuksissa haastateltavien mukaan.

Säästöpotentiaalit työmaarakennuksissa	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	Yhteensä
Yksi koppikylä palvelee useaa työmaata			x	x			x	x	x	5(9)

### Työmaakuljetukset

Tavaratoimitukset työmaalle sisältävät usein rahdin, joten työmaakuljetuksissa ei ole suurta säästöä saatavilla. Pientavaraa tai vuokratilustoa hankittaessa voidaan kuitenkin saada säästöä, kun tavaraa tilataan yhteiskuljetuksella useammalle työmaalle. Tällöin kuljetuskustannukset jaetaan työmaiden kesken. Säästöjen saatavuus on myös riippuvainen etäisyyksistä, koska välimatkojen kasvaessa myös kuljetuskustannukset kasvavat. Haastateltavista kuusi mainitsi työmaakuljetuksissa olevan säästöpotentiaalia (Taulukko 4.6).

*”Minä oon tehny silleen tilauksia, että samalla rahdilla, niin sen voi puolittaa. Kun toimitusosote on sama”*

*”Selkeesti Vaasassa, kun sinne kuljetuskustannukset ovat merkittäviä, niin jos sinne kuljetetaan YIT kalustolta Urjalasta jotain tuotetta, ni kannattais samaan kuormaan ottaa vähän enemmänkin tavaraa. Pyrkii siihen, et jos jotain palautustavaraa on, ni niitäkin palautetaan isommissa paarteissa eikä luokkaa yksittäistä aitalementtiä”*

**Taulukko 4.6.** Säästöpotentiaalit aluerakennushankkeen työmaakuljetuksissa haastateltavien mukaan.

Säästöpotentiaalit työmaakuljetuksissa	HP	HM	TTP	TP1	TP2	TP3	VM1	VM2	VM3	Yhteensä
Tehdään yhteistilauksia viereisten työmaiden kanssa	x	x	x	x		x			x	6(9)

### Siivous ja raivaus

Haasteltavista vain kaksi oli sitä mieltä, että siivouksessa ja raivauksessa on saatavissa aluehankkeissa säästöjä. Yksi haastateltavista oli sitä mieltä, että aluehankkeissa pysty-

tään hyödyntämään samaa siistijää useammalla työmaalla. Toisen haastateltavan mukaan aluehankkeissa pystytään saamaan selkeästi säästöä, kun poltettavalle jätteelle hankitaan prässä. Prässin avulla saadaan puristettua ylimääräinen vesi, jää ja ilma pois, jolloin jätettä mahtuu säiliöön enemmän.

*”Siivouksessa raivauksessa niin ihan selkee. Varsinkin jätemaksuissa et tuol on ollu prässä. Sen vuokra on ollu pirun pieni ja ku normaalisti se lava on ilmaa täynnä... Mä uskon et ku kaksikin hanketta on niin se kannattaa hommata, et jos vaan tilaa löytyy ja sen saa semmoseen järkevään paikkaan, ettei siihen jätteen kускаamiseen mee millään lailla aikaa”*

### **Työkalut, -koneet, -asemat ja -laitteet**

Aluerakennushankkeessa työkalut, -koneet, -asemat ja -laitteet palvelevat useampaa työmaata. Kun työmaat ovat vierekkäin, niin koneiden siirtokulut eivät pääse kasvaamaan suuriksi ja välineiden käyttöaste saadaan korkeammaksi. Toinen haastatteluissa esille tullut asia oli, että aluerakennushankkeissa kannattaa ostaa joitakin työkaluja, -koneita ja -laitteita vuokraamisen sijaan. Se, mitä kannattaisi ostaa vuokraamisen sijaan, on hyvin vaikea määrittellä laskemalla, vaan se vaatii pohjalle käytännön kokemusta. Yhden haastateltavan mielestä esimerkiksi normaalia isompi piikkauskone kannattaa vuokraamisen sijaan ostaa, koska sitä tarvitaan yleensä vähän aikaa kerrallaan, mutta saatetaan tarvita joka viikko. Säästöpotentiaalit aluerakennushankkeen työkaluissa, -koneissa, -asemissa ja -laitteissa haastateltavien mukaan on esitetty taulukossa 4.7.

*”Meil on ollu kurottaja koko ajan ja se palvelee neljää työmaata, ku se et se tulis joka työmaalla vaan sillon tällön käymään, ni siin ois aina se siirtomaksu, et kyl siitä on etua et meillä on koko ajan kone tässä”*

*”Et se on työmaanaloituspalaverissa semmonen istunnon paikka, et mites se kalustohomma et onko jotain, mitä normaalisti vuokrataan, ni kannattais ehkä ostaa tänne alueelle... Et hyvin äkkiä tommonen pieni henkilönostin ni se maksaa tomosella alueella ite ittensä takasin”*

*”Saatetaan ostaa jonkin verran parakkikoppeja, käsityökoneita, sähkökoneita, sähköjohtoja ja valaisimia. Kyllä niitä kannattaa ostaa, koska muuten sä maksat sen vuokrakaluston meiän sisäisesti ja sitten sen jälkeen sä joudut vielä poistaa sen sieltä työmaalta, niin sä joudut maksaa kaksinkertaisesti ja sit sulla ei oo kuitenkaan sitä konetta”*

**Taulukko 4.7.** Säästöpotentiaalit aluerakennushankkeen työkaluissa, -koneissa, -asemissa ja -laitteissa haastateltavien mukaan.

Säästöpotentiaalit työkaluissa, -koneissa, -asemissa ja -laitteissa	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	Yhteensä
Työkalut, koneet ja laitteet palvelee useampaa työmaata	x	x	x	x		x	x		x	7(9)
Ostetaan osa työkaluista, koneista tai laitteista vuokraamisen sijaan			x		x	x				3 (9)

### Torninosturit

Kaikki haastateltavat olivat yksimielisiä siitä, että aluerakennushankkeessa voidaan saada säästöä torninosturin pystytys- ja purkukuluissa (taulukko 4.8). Kun talot ovat vierekkäisillä tonteilla, niin torninosturia ei tarvitse välissä purkaa vaan se voidaan siirtää rataa pitkin seuraavalle talolle. Parhaimmassa tapauksessa torninosturia pystytään hyödyntämään useammassa talossa ilman siirtoja, jos talot vain ovat riittävän lähellä toisiinsa ja torninosturin puomin ulottuma riittävä. Ongelmia siirtämiseen voi aiheuttaa maaperän kantavuus, joka asettaa vaatimuksia radan perustuksille. Saatavat kustannus-hyödyt myös häviävät hyvin nopeasti, jos hankkeita ei päästä aloittamaan suunnitelmien mukaan, jolloin torninosturi täytyy välissä purkaa.

*”Ja ohan kaikki isommat koneet, esimerkiksi paalutuskoneet, torninosturit, kaikki muut, ni kyllähän niitten siirrotkin maksaa aika paljon ni sit niit ei tarvi siirtää, ku sä pystyt hyödyntää pidemmän aikaa. Siin ei tuu niitä siirtokuluja”*

*”Jossain mielessä hyvinkin merkittävä asia, et torninosturin paikka suunnitellaan niin, että se pystyy jatkossa hyödyntämään naapuritaloakin, jos rakentaminen on todennäköistä”*

*”Ajoneuvonosturissa on säästetty pikkusen, että kun torninosturi on ollut siinä naapuritalossa kasaamassa sitä, ni se on voinu nostaa sille toiselle talolle vielä jotain... Et jos vaikka peltimiehelle pitää nostaa pellit sinne katolle, ni jos me tehtäs yks talo, ni me tehtäs se ylös, sit saatas vesikatto ja sit lähtis kone pois ja sitte viikon päästä tulis peltimies, ni sit pitäis ajaa autonosturi sinne joka nostais pellit sinne katolle”*

**Taulukko 4.8.** Säästöpotentiaali aluerakennushankkeen torninosturissa haastateltavien mukaan

Säästöpotentiaali torninosturissa	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	Yhteensä
Torninosturin pystytys- ja purkukuluissa voidaan säästää	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9(9)

#### 4.5 Työkustannukset

Aluerakennushankkeissa pystytään säästämään työkustannuksissa ainakin aputöiden osalta. Kuuden haastateltavan mukaan aluerakennushankkeissa työntekijäresurssit pystytään hyödyntämään tehokkaammin (taulukko 4.9). Kun työmaat ovat lähekkäin, niin työntekijöitä voidaan helposti kierrättää talojen välillä. Tällöin myös tuuraukset onnistuvat helpommin, kun korvaajaa ei tarvitse lähteä hakemaan toiselta puolelta kaupunkia. Säästö näkyy etenkin avustavassa työssä, jonka määrä vaihtelee kohteiden välillä hyvin paljon. Koska aluekohteissa työntekijöitä on enemmän ja talot ovat lähekkäin, niin työntekijöitä voidaan helpommin siirtää sinne, missä niitä eniten tarvitaan. Näin saadaan myös kaikki työntekijät työllistettyä tehokkaammin.

*”Sit mitä kaikkee on tätä avustavaa työtä, ni et jos siel tarvii olla yhdellä talolla 1,5 miestä, ni se tarkoittaa sillon sitä, et siellä yhdellä talolla on kaks miestä ku ei niitä puolikkaita voi pitää, mutta kahdella talolla ei tarvitakaan enää kun kolme miestä”*

*”Kyllähän siinä sitten jonkinmoinen säästö ja ei välttämättä ihan huono säästö, jos aluerakentamisen yks, kaks, kolme kohdetta niin kun sopivasti on pystytty alkaa, ni sä pystyt kierrättää sitä miesporukkaa siinä, että ne on aina tehokkaassa työssä”*

*”Siitähän se tulee se osa nopeutumisesta et jaaha, toi viemäriputki pitäs piikata tonne noin et normaalilla työmaalla pitäs kattoo kuka sitä piikkaa ja odottaa et ens viikolla toi Ville ehtii piikkaa, mut täs on tätä väkee sen verran enemmän ja sitä pystyy siirtelee työmaalta toiselle sinne missä on kiire, ni siitä tulee se etu”*

**Taulukko 4.9.** Säästöpotentiaali aluerakennushankkeen työtä sisältävissä litteroissa haastateltavien mukaan

Säästöpotentiaali litteroilla, joilla on työtä	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	Yhteensä
Työntekijäresurssien hyödyntäminen tehostuu	x	x	x	x			x		x	6(9)

Yksi haastateltavista oli sitä mieltä, että suurimman säästön työntekijäresurssien tarkentumisesta saa tekniikkaurakoitsijat, koska heillä työntekijämäärän ei tarvitse olla yhtä tarkka kuin pääurakoitsijalla. Esimerkiksi jos putkiurakoitsijan tarve yhdellä talolla on 1,5 miestä, niin tällöin toinen työntekijä voi tehdä iltapäivän jotain muuta toisessa talossa. Tällaisessa tapauksessa hyöty jää aliurakoitsijalle, eikä pääurakoitsijalle.

#### 4.6 Hankintakustannukset

Tässä haastateltavat olivat hyvin yksimielisiä siitä, että hankinnoissa voidaan saada säästöjä ison volyymin ja niputtamisen kautta (taulukko 4.10). Materiaalimäärien ja aliurakkojen laajuuksien kasvaessa hinta pystytään neuvottelemaan yhtä yksikköä kohden tiukemmaksi. Hankintaan erikoistuneiden haastateltavien mukaan saatava säästö on aluerakennushankkeissa noin 5 – 10 % yksittäiseen kohteeseen nähden. Tämä koskee hankintoja, joista yrityksellä ei ole olemassa vuosisopimusta.

*”Jos urakka on aikataulutettu järkevästi sillai, että se pystyy yhdellä porukalla kuka urakoitsija vaan niin tästä hyppää keskeytyksettä talosta seuraavaan, ni silleen me pystytään turvaa niitten 1,5 vuoden työt, niin sen kautta sitä säästöä tulee”*

*”Kun ostetaan isompi määrä, ni saadaan sen volyymin kautta sitä säästöä”*

**Taulukko 4.10.** Säästöpotentiaali litteroilla, joissa hankinta ei perustu vuosisopimukseen

Säästöpotentiaali litteroilla, joissa hankinta ei perustu vuosisopimukseen	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	Yhteensä
Niputtamisen ja volyymin kautta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9(9)

Joidenkin hankintojen osalta niputus ja volyymin hyöntein hyväksin käyttämisestä saadaan etua myös yksittäisissä hankkeissa, kun hankintoja yhdistetään eri alueiden ja jopa kaupunkien välillä. Yhden haastateltavan mukaan esimerkiksi ikkunoita on joskus hankittu nipussa useamman kaupungin osalta, jolloin hintaa saadaan tiukemmaksi.

## 5. PÄÄTELMÄT

### 5.1 Aluerakentamisen edut

Aluerakentamisen edut voidaan haastattelujen perusteella jakaa kahteen kategoriaan: Tuotantoprosessista oppimiseen ja aluerakentamisen prosessimaisen luonteen kautta saataviin etuihin.

#### 5.1.1 Tuotantoprosessista oppiminen

##### Talojen samanlaisuus

Suurin osa haastateltavista oli yhtä mieltä siitä (taulukko 5.1), että hyvin usein aluerakennushankkeiden vierekkäiset talot ovat kokonaisuudeltaan hyvin samankaltaisia. Tämä näkyy erityisesti työnaikaisessa oppimisessa, jos rakenteet ja työryhmät pysyvät samoina. Ensimmäisissä kohteissa opittuja hyviä käytäntöjä pystytään hyödyntämään seuraavissa taloissa ja virheet vähenee, joiden myötä laatu paranee. Rakenteiden ja materiaalien pysyessä samana hyötyjä saadaan työmaalta aina hankintaan asti, kun materiaalihankintoja voidaan ketjuttaa ja niputtaa. Tällaisessa tapauksessa hankinnan ei myöskään tarvitse tehdä jokaisesta kerrostalosta omaa tarjouspyyntöä, vaan voidaan lähettää yksi, joka sisältää kaikki talot.

*”Tottakai se helpottaa ja nopeuttaa hommaa, kun niistä löytyy vastaavuuksia”*

*”Ensimmäistä korttelia lähetään ihan tosissaan suunnittelemaan ja asioita lyödään lukkoon, miten tullaan etenemään ja muuta vastaavaa ja se on siinä mielessä helppo siinä toisessa korttelissa, kun ne asiat on jo sovittuja ja on suunnitteluperiaatteet olemassa”*

*”Työnjohdon ei tarte selvittää jokaista asiaa, kun siitä on olemassa jo toimintamalli. He voivat enemmän keskittyä siihen, että mitkä asiat on ollu huonoja siinä edellisessä kohteessa”*

**Taulukko 5.1.** Aluerakennushankkeessa talot ovat usein samankaltaisia

Talojen samanlaisuus	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Talojen vastaavuudet helpottavat työtä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				11(14)

Haastateltavien mukaan eroja aluerakennushankkeen kohteisiin aiheuttaa maaperä, yhteiset tilat, kaavoitus, eri toimijat ja markkinat (taulukko 5.2). Maaperän muutoksella ja yhteisillä tiloilla on vaikutusta perustuksiin ja etenkin ensimmäisen ja toisen kerroksen rungon rakenteisiin. Esimerkiksi väestönsuojaa ei aluerakennuskohteissa rakenneta jokaiseen taloon, vaan yleensä tehdään suurempi yhteen taloon. Yhteisiä tiloilla tarkoitetaan tässä myös esimerkiksi parkkihallia.

Kaavoitus on maankäytön suunnittelua eli se määrittää mihin tarkoitukseen maa-alueita saa käyttää ja mitä niille voi rakentaa. Tampereella kaavoituksen yleisistä tasoista vastaa Pirkanmaan liitto, jonka vastuulla on maakuntakaava. Rakennusten ja alueiden ulkomuoto määritellään kaavoituksen alimmalla tasolla eli asemakaavassa. Asemakaavassa voidaan määrittellä esimerkiksi rakennusten, leikkipaikkojen ja pysäköintialueiden sijainti tontilla, rakennusten korkeus ja kerrosala sekä kohteesta riippuen jopa kattomuoto, räystäslinjan tarkka korkeusasema ja julkisivumateriaali (Anon., 2015).

Haastatteluissa selvisi, että useimmiten aluerakennushankkeessa vierekkäiset kerrostalot ovat määritetty kaavassa ulkopuoliselta ulkonäöltä hyvin samanlaisiksi, joten aluerakennushankkeesta saadaan selkeää etua yksittäiseen rakennushankkeeseen nähden. Muutoksia taloihin aiheuttaa myös eri toimijoiden vaihtuminen. Esimerkiksi jos arkkitehti vaihtuu kesken aluerakennushankkeen, niin vaihdos näkyy myös rakennettavissa taloissa, etenkin jos tietoa ei saada periyettyä. Markkinoiden vaikutuksesta talon samanlaisuuteen kerrotaan luvussa 5.2.2.

*”Markkinahan määrää meillä sitä kuluttajille myytävää tuotetta, että me ei pystytä sitä tavallaan ennustaa, et kuinka hyvin me pystytään aiempia suunnitelmia hyödyntämään”*

*”Se yhdenmukaisuuden hyödyntäminen ei oo pelkästään meistä kiinni vaan ihan hirveesti säätelee sitä rakentamista kaava ja se sitoo hyvin pitkälle sen julkisivun tiettyyn kuosiin ja sille ei kovin paljon muutoksia pysty tekee”*

**Taulukko 2.** Aluerakennushankkeessa talojen erojen aiheuttajat

Taloihin eroja aiheuttaa:	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Maaperä	x				x										2(14)
Yhteiset tilat	x														1(14)
Kaavoitus		x	x	x	x	x	x	x		x					8(14)
Eri toimijat	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				11(14)
Markkinat	x	x	x	x	x	x		x	x	x					9(14)

### Tarkempi aikataulu



Aluerakentamisen yksi merkittävimmistä hyödyistä on aikataulun tarkentuminen. Kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että työnteko tehostuu aluerakennushankkeessa (taulukko 5.3). Työnteko tehostuu työntekijöiden oppimisen kautta, kun työvaiheet tulevat tutuiksi ja ongelmakohtiin osataan seuraavissa taloissa varautua jo ennalta. Tällöin myös tuotannon riskit pienenee, kun edellisten talojen tuoman kokemuksen myötä osataan varautua paremmin mahdollisiin ongelmiin. Hyödyn saaminen tosin vaatii sen, että samat työntekijät vastaavat samojen osioiden tekemisestä ja johtamisesta joka talossa, koska oppiminen tapahtuu kokemusten ja toiston kautta.

*”Sä pystyt aikataulutmaan jos sulla on käynnissä niitä samanaikaisesti ja siellä sitä joutukäyntiä niin sitä ei tuu, et pystytään työllistämään järkevästi ja se on mielekästä työtä, sen kautta varmasti tulee säästöä... Kun jutut kertaantuu, niin ne on valmiiks mietitty niin se aika jää sit johonkin muuhun”*

*”Kokemus luo sitä et tiedetään miten menee ja sitten se, et me on ny kaks kuukautta nipistetty ajasta pois edelliseen verrattuna”*

*”Ei tehdä niitä virheitä et meidän riskit pienenee tässä. Ei tossa ollu mitään jännitystä noissa viimeisissä, me tiedettiin että se elementtiasennus menee hyvin”*

Oppimisen ja toiston kautta myös työjärjestys järkevöityy aluerakennushankkeissa. Joissakin tapauksissa työjärjestys on ennalta vaikea määrittää ja toimiva järjestys löytyy vain kokeilun kautta. Esimerkiksi yhdessä kohteessa vesikatto oli tehty aiemmin valmiilla ristikoilla, mutta nyt vesikaton keskiosa rakennettiin paikalla. Tämä johtui siitä, että ilmanvaihtourakoitsijalle oli tullut aiemmin kiire, kun hänen oli täytynyt tehdä omat työnsä vasta sitten, kun kaikki ristikot olivat paikallaan. Nyt kun keskiosa rakennettiin paikalla, niin ilmanvaihtourakoitsija pääsi tekemään omia töitään jo aiemmin. Tämä palveli myös vesikaton työryhmää, koska he eivät olisi päässeet asentamaan ruodelautoja ennen kuin ilmanvaihtourakoitsija saa tehtyä oman työnsä.

*”Ensimmäisessä kohteessa koitettiin muurataan ensin ja asentaa jälkiasennettavat parvekkeet jälkeinpäin, mut se koettiin vaikeeks ni sen jälkeen on muutettu siitä tapaa, et ne nostetaan siinä rungon yhteydessä ja muuraus tulee sitten vasta, kun elementtiasennus on tehty... Ei ihan täysin tiedetä mitkä asiat vaikuttaa, ni se tulee sen kokeilun kautta”*

*”Esimerkiksi runkoryhmä ni se rupee tietenkin menee takaraivoon se työjärjestys ja joka mies tietää, mitä hän tekee, että se työ niin kun nopeutuu ja tietenkin sieltä alusta on jo muottikalusto ja kaikki, et tietää hyvin tarkalleen mitä menee, ni kyllä se niin kun se toisto työsaavutusta nopeuttaa siinä ilman muuta”*

**Taulukko 3. Aluerakennushankkeissa aikataulu tarkentuu**

Tarkempi aikataulu	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Työn teko tehostuu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				11(14)
Työjärjestys järkevöityy		x	x				x		x	x	x				6(14)

Haastatteluissa tuli esille pari ristiriitaa sen suhteen, että saadaanko aikataulua kiristettyä aluehankkeen edetessä. Erityisesti työmaalla toimivat ja paljon työmaakokemusta omaavat korostivat rakennuksen kuivumisen tuovan ongelmia aikataulun kiristämiseksi. Usein myös oppisen kautta saatava ajallinen hyöty käytetään johonkin muuhun, esimerkiksi laadun ja työturvallisuuden parantamiseen.

### **Laadun paraneminen**

Työssäoppimisen myötä myös laatu paranee aluerakentamisen edetessä. Jo aiemmissa kohdissa tuli esille työssäoppimisen vähentävän virheitä ja kokemuksen, sekä toiston tuovan myös ajallista etua. Kaksi haasteltavaa nosti esille myös laadun paranemisen aluerakennushankkeen kiinnostavuuden kautta. Useamman talon kokonaisuus kiinnostaa useampia urakoitsijoita, jolloin valinnan varaa on enemmän. Esimerkiksi yhteen kohteeseen oli saatu parempi maalari samalla hinnalla muihin tarjouksiin nähden. Tämä tosin vaatii esitietämystä aliurakoitsijoista. Taulukossa 5.4 on esitetty haastateltavien mielipiteet aluerakennushankkeen laadun paranemisesta.

*”Kyllä se aika paljon varmaan se, mitä siinä oppimista sun muuta tapahtuu, niin kyllä siinä osa näkyy jo laadussakin”*

*”Kun se pohja on suurin piirtein sama, niin kyllähän meillä niin kun laatu on parantunu kaikin puolin... Kyllähän ne mitä on ollu vikoja, ni on karsiintunu seuraaviin taloihin mentäessä”*

*”Ja sit jos huomattiin et hei, tää putki on kuvan mukaisella paikalla, mutta se ei ookkaan ihan seinän sisässä kumminkaan, et sitä piikattiin tossa edellisessä talossa, mutta tässä se siirrettiin jo kenties oikealle paikalle”*

**Taulukko 4.4.** Aluerakennushankkeen edetessä laatu paranee

Laatu paranee	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Laatu paranee työssä oppimisen kautta		x	x	x		x			x	x	x				7(14)
Laatu paranee hankkeen kiinnostavuuden kautta		x	x												2(14)

### **Työturvallisuuden paraneminen**

Kaksi haastateltavissa oli sitä mieltä, että aluerakennushankkeen edetessä työturvallisuus paranee. Työnaikainen oppiminen kehittää työjärjestystä ja hioo työtapoja, jonka myötä myös työturvallisuus parantuu. Haastateltavat kommentoivat aluerakentamisessa saatavia säästöjen ja työnaikaisen oppimisen kautta työturvallisuuden paranemista näin:

*”Sellaisia, et tarvitaan telinetyötä vähemmän ja pystytään tekee jostain kätevämmiin ja turvallisemmin, taikka ilman, että joudutaan käyttämään telineitä taikka siirtokoneita ja sellasta, ni semmosistahan tulee säästö”*

*”Laatu siinä varmaan paranee ja sitten työturvallisuus. Esimerkiks ku tehtiin tätä ekaa taloo ni meni aika pitkään ennen ku huomasi et hei, tossahan täytyy olla verkkoja jossain siinä porraskäytävässä. Ni ny tuol viimeässä ni se tulee heti. Ei siel viimeässä ollu semmosia et hei, tohon täytyy tehdä jotain et mitä siihen tehdään”*

### **Työyhteisön hitsaantuminen**

Kymmenen haastateltavan mukaan aluerakennushankkeessa työyhteisö hitsaantumisesta saadaan hyötyjä (taulukko 5.5). Pääurakoitsija ja aliurakoitsijat oppivat tuntemaan toisensa paremmin, jolloin yhteistyötä voidaan parantaa molempien edun mukaisesti. Hyvät suhteet työnjohdon, työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden kesken lisää työmotivaatiota ja helpottaa työn tekemistä. Työyhteisön hitsaantuminen vaatii oman aikansa, jotta ihmiset oppivat oikeasti tuntemaan toisensa. Sen takia aluerakennushankkeessa olisikin tärkeää, että työyhteisö pysyisi samana mahdollisimman pitkään.

*”Oppiminen niistä urakoitsijoiden toiminnoista, että mikä on heikkoo toimintaa ni osataan varautua siihen ja mikä on hyvää yhteistyötä. Urakoitsijakin on oppivainen et jos joku meni ekassa hankkeessa käkeen, ni se pyrkii välttää sitä seuraavassa hankkeessa”*

*”Jos ne aliurakoitsijat tietää mestarikaartin kuka sitä työmaata hoitaa, ne tietää sen et siellä päästään tekeen, siellä on paikat kunnossa, ni ne voi jo sitä kautta oman urakkahintansa laskee kireemmälle”*

*”Sä voit kuvitella et jos sä oot tommosella alueella ja se kestää vaikka 5 vuotta, niin siellä on monta semmosta kaveria jotka, kun sä saat rakentuu sen ryhmän kokonaisessa sen ryhmän omat miehet, aliurakoitsijat kaikki. Kannattaa toimia niinku semmosien kanssa keillä kemiat pelaa, niin niillä on ihan eri motivaatio-taso tehdä sitä työtä, kun ne voi tehdä tiiminä kokoajan, siinä jeesataan vähän toinen toistaan eikä mietitä ihan just tasan tarkkaan missä se mun oman urakan raja on, niin se on mielekästä tekemistä.”*

**Taulukko 5.5.** Auerakennushankkeessa työyhteisön hitsaantuminen haastateltavien mukaan

Työyhteisön hitsaantuminen	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Työyhteisö hitsaantuu aluehankkeissa		x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		10(14)

## 5.1.2 Auerakentamisprosessin edut

### Työmaa-alueen käytön tehostuminen

Auerakennushankkeessa työmaa-alueen käyttö tehostuu, kun muiden talojen tontteja pystytään hyödyntämään varastoinnissa sekä työmaa- ja varastorakennusten sijoittelussa (taulukko 5.6). Ennen aluerakennushankkeen aloitusta tuleekin miettiä mihin työmaa- ja varastorakennukset sijoitetaan, jotta rakentamisen aikaiset siirtokerrat saadaan minimoitua. Muiden tonttien hyödyntämisestä on etua lähinnä ensimmäisille taloille, kun viimeisiä taloja rakennettaessa muut ovat todennäköisesti jo asuin käytössä. Tonttitilojen hyödyntämisen etu voi myös hävitä, jos työmaita on useita päällekkäin. Yksi haastateltavista sanoi monen päällekkäisen työmaan aiheuttavan niin logistisia, kuin tilaongelmiakin.

*”Ja pystytäänkö varastoja ja kontteja kanssa järkevästi, että ne palvelee kahta työmaata, eikä niitä tarvi välillä siirrellä ja kaikki nää jopa sillai, et pystytään pi-hat tekee valmiiks ilman uudestaan varastokontteja siirtämällä”*

*”Kaikki tilatkin on parempia, ku rakennetaan useaa kohdetta tälleen jopa yhtä aikaan, ni voidaan käyttää toisen talon tonttia varastona”*

**Taulukko 5.6.** Aluerakennushankkeessa muita tonttien hyödyntäminen haastateltavien mukaan

Muiden tonttien hyödyntäminen	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Varastointi/Työmaarakennusten sijoittaminen viereisille tonteille		x	x				x		x		x				5(14)

Työmaa-alueen käytön tehostumisen tuomat edut ovat havaittavissa jo luvussa 4. Maanrakennusurakassa tonttien väliset lyhyet välimatkat vähentävät massojen siirtokustannuksia ja helpottavat myös niiden hyödyntämistä. Perustusten ja rungon muottityössä muotit tulevat paremmin hyödynnetyksi, kun kohteet ovat lähekkäin. Talotekniikassa ja työkuksannuksissa puolestaan pystytään saamaan säästöä, koska resurssien käyttö tehostuu kohteiden sijaitessa vierekkäin.

Työmaa-alueen käytön tehostumisen edut näkyvät myös jokaisella osa-alueella työmaatekniikassa. Esimerkiksi jokaiselle talolle ei tarvitse palkata omaa vastaavaa mestaria ja sama koppikylä palvelee samanaikaisesti montaa työmaata. Kohteiden läheinen sijainti toisiinsa nähden parantaa myös työkalujen- ja koneiden käyttöastetta, sekä helpottaa yhteistilauksien tekemistä, jolloin säästöjä saadaan työmaakuljetuksiin. Säästöjä on saatavissa myös torninosturin pystytys- ja purkukuluissa, sekä siivouksessa ja raivauksessa.

## 5.2 Aluerakentamisen haasteet

Aluerakentamisen haasteet voidaan haastattelujen perusteella jakaa kahteen kategoriaan: Suunnitteluratkaisujen tuotteistamiseen ja aluerakentamisen luonteen aiheuttamiin haasteisiin.

### 5.2.1 Suunnitteluratkaisujen tuotteistaminen

#### Suunnitteluratkaisujen merkitys

Aluerakennushankkeissa suunnitteluratkaisuilla on suurempi merkitys kuin yksittäisissä hankkeissa. Haastatteluissa nousi esille neljä syytä (taulukko 5.7), miksi aluerakennushankkeissa suunnitelmiin tulisi panostaa enemmän kuin yksittäisissä hankkeissa. Kahdeksan haastateltavaa kertoi, että aluerakennushankkeissa muutokset eivät ehdi riittävän ajoissa seuraavan talon suunnitelmiin. Syynä tälle ovat viestiketjujen toimimattomuus ja suunnitelmien varhainen valmistuminen. Esimerkiksi jos rakennesuunnittelija vaihtuu kesken aluerakennushankkeen, niin ensimmäisen suunnittelijan kanssa läpi käydyt asiat eivät välttämättä periydy uudelle suunnittelijalle, jolloin muutokset jäävät usein puuttamaan suunnitelmista. Asia voidaan ratkaista vastuuttamalla muutosten päätyminen suunnitelmiin, josta on kerrottu enemmän luvussa 5.3.2.

*”Meillä on hyviä esimerkkejä siinä, että työmaatoimihenkilöt on kehittänyt jonkun hankkeen kohdalla hyvän ratkaisun ja se ei meidän käyttämien suunnittelutoimistojen kautta mee seuraavaan hankkeeseen perille, vaan sitä joudutaan paimentaa ja sitten siinä tavallaan tulee niitä paluu askelia siinä työvaiheen valmisteluhetkellä, että joudutaanki muuttaa niitä suunnitelmia”*

*”Kun huomataan että joku asia ei toimi, ni sitä muutosta lähdetään tekemään, mutta se ei vaan tapahdu ihan heti, koska ne suunnitelmat on niin paljon aikasemmin jo tehty”*

*”Sitä mä edelleen korostan sitä, että sinne alueelle ei mennä liian aikaisin. Että pitäis saada ne, että siellä on niin kun suunnitelmat riittävän hyvässä mallissa ennen ku sinne säännätään”*

Toinen haasteellinen asia on ensimmäisen talon ratkaisujen vaikutus koko alueeseen. Esimerkiksi jos kaava vaatii aluerakennushankkeiden olevan yhteneviä ulkoisilta rakenteiltaan ja ensimmäisen kerrostalon rakentamisen jälkeen havaitaan jokin ulkoinen rakenne ongelmalliseksi, on tämä rakenne tehtävä myös muihin kerrostaloihin. Yksi haastateltavista kertoi, että esimerkiksi yhdessä aluerakennushankkeessa parvekekaiteiden pintojen väliin oli sijoitettu lasi, jonka peseminen on käyttäjän kannalta hyvin haasteellista. Suunniteltua ratkaisua ei onnistuttu muuttamaan seuraaviin taloihin käyttäjäystävällisemmäksi, joten sama ratkaisu tuli jokaiseen taloon.

*”Mä niin kun korostan vielä sitä, että tämmösessä aluekohteessa ni se on hirveen ratkaseva kokonaiskustannuksien kannalta se, että minkälaiset ne eka suunnitelmat on”*

*”Se ensimmäinen talo kun suunnitellaan, niin hyvin paljon ne ratkasut mitä siinä tulee vaikuttaa pitkälti koko loppualueeseen”*

**Taulukko 5.7.** *Suunnitteluratkaisujen merkityksen korostumisen syyt haastateltavien mukaan*

Suunnitteluratkaisujen merkitys korostuu	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Muutokset eivät kerkeä ajoissa suunnitelmiin	x	x	x				x			x	x	x	x		8(14)
Ensimmäisen talon ratkaisut vaikuttavat koko alueeseen						x		x		x					3(14)
Säästäminen väärässä paikassa									x	x					2(14)
Virheet kertaantuu							x				x				2(14)

Aluerakennushankkeen laajuudesta johtuen säästäminen väärässä paikassa voi tulla kalliiksi. Esimerkiksi puutteelliset pohjatutkimukset voivat aiheuttaa suuria lisäkustannuksia, jos maaperä muuttuu oleellisesti ja louhintaa joudutaan tekemään suunniteltua

enemmän. Näin voi tapahtua myös yksittäisessä hankkeessa mutta haitta on aluerakennushankkeissa usein suurempi johtuen alueen laajuudesta.

*”Jos me tehdään kairausreikiä sanotaan ny minimimäärä, ni tää kallio ni se voi muuttua oleellisesti ja tuo sit taas yllätyksiä. Vaikka me säästettään siinä pohjattutkijan kustannuksissa, ni maanrakentajalla voi tulla 200 000 tuhatta vaikka lisälaskua, taikka yllätyksiä kun se ei mennykään niin”*

Aluerakennushankkeiden kireä rakennusaikataulu aiheuttaa myös hyötyjen ja virheiden kertaantumista. Esimerkiksi jos ensimmäisessä kerrostalossa huomataan rakenteellinen virhe asukkaiden toimesta luovutusvaiheen jälkeen, niin usein seuraavat kerrostalot ovat jo pitkälle rakenteilla ja sisältävät samat virheet. Virheen sijainnista riippuen korjaustoimenpiteitä voi olla enää tässä vaiheessa vaikea toteuttaa. Hyvänä puolena on se, että myös hyvät ratkaisut kertaantuvat seuraaviin taloihin.

*”Jos sul on vaikka kolme hanketta, ni ensimmäisessä on suunniteltu et joo mennään näillä jutuilla tää homma läpi. Sit tää ensimmäinen lähtee ni se paljastuu vasta siinä kohtaa loppuvaiheessa ku asukkaat muuttaa sinne ja rupee sit valittamaan äänistä ja muista vastaavista, ni ny nää kaks seuraavaa on jo hyvin pitkälle rakenteilla, et sä tiität et sieltä tulee viel kaks hanketta neljän kuukauden ja kahdeksan kuukauden päästä mis on ihan samat ongelmat. Et se siinä on et heti ku joku virhe tulee, ni se sitte kertaantuu isoissa määrissä”*

*”Sit ku me huomattiin tossa ekassa talossa virheet et jaaha, tääl on pistorasiat seinässä väärissä kohtaa, ni sillen oli jo kolmannen talon kivet jo suunnilleen tehty”*

### **Monta työvaihetta yhtä aikaan käynnissä**

Aluerakentamisessa on useita työvaiheita samanaikaisesti käynnissä, joka aiheuttaa haastateltavien mukaan kolmenlaisia haasteita (taulukko 5.8). Ensinnäkin asukkaiden muutto valmistuneisiin kohteisiin täytyy ottaa huomioon työjärjestyksessä ja vaiheistus suunnittelussa. Esimerkiksi yhdessä kohteessa parkkihallin pohja louhittiin ennen kuin ensimmäinen talo valmistui, koska haluttiin että louhintaa ei tehdä sitten, kun asukkaat ovat jo muuttaneet. Toisena asiana asukkaita myös muuttaa eri vaiheissa, jolloin heille tulee järjestää kulku kiinteistöihin, pysäköintiin ja jätehuoltoon. Tätä varten tulee tehdä vaiheistussuunnitelma.

*”Täytyy ottaa huomioon että siellä on mahdollisesti toisessa päässä jo asukkaat”*

*”Koska asukkaat kulkee käytännössä kuitenkin siellä työmaa-alueella. Ne täytyy jotenkin rajata ja ne täytyy pystyä rajaa silleen, että se työmaa toimii koko ajan kuitenkin siellä”*

Aluerakennushankkeissa haasteita aiheuttaa myös resurssitarpeen kasvu. Haastatteluissa tämän todettiin vaikeuttavan hankintaa ja suunnittelua. Esimerkiksi jos kahta taloa aloitetaan rakentamaan yhtä aikaa, niin talotekniikka urakoitsijoita tarvitaan kaksinkertainen määrä. Elementtitoimittajalta saattaa myös loppua tällaisessa tapauksessa kapasiteetti, jolloin elementtejä täytyy hankkia useammalta toimittajalta. Talojen suunnitteluun tulevat muutokset aiheuttavat lisätyötä suunnittelijoille, joka on pois heidän ajastaan suunnitella seuraavia taloja. Tällöin suunnitteluyritys saattaa joutua siirtämään seuraavan talon suunnittelun toiselle suunnittelijalle, jolloin edellisessä kohteessa opitun tiedon periytymiselle aiheutuu haasteita.

*”Ongelmia tuottaa just se, et jos ne alotetaan samaan aikaan, ni siinä on sulla elementtitoimittaja ihmeissään... Ei oo kapasiteettia”*

*”Nää ensimmäisen hankkeen suunnittelijat, mitkä on siinä toisessakin hankkeessa, ni heiltä loppuu resurssit sitten ku tässä ensimmäisessä tulee paljon suunnitelman muutoksia ja me joudutaan antaa heille vähän löysiä siinä, et he pystyy ratkoo asioita tässä, mikä täysillä menee... Sit pitäis toistakin hanketta viedä eteenpäin, mut ihan selkeesti huomaa et jos lähtee molempia viemään, ni sit ei vaan paukut riitä ja siin kärsii sit molemmat”*

Useiden työvaiheiden päällekkäisyys aiheuttaa henkistä kuormitusta etenkin vastaavalle mestarille. Projektin johtaminen ja hallinta vaikeutuu, kun ensimmäisessä talossa saattaa olla loppusiivous käynnissä ja viimeisessä talossa tehdään vasta perustuksia. Yksi haastateltavista kuitenkin totesi, että aluerakennushankkeessa tulee olla vain yksi vastaava mestari, jos siitä halutaan saada hyötyjä irti. Tällöin täytyy olla osaavia työnjohtajia vastaavan mestarin apuna, jotta hän voi keskittyä vain vetämään isoja linjoja.

*”Mulla oli käytännössä 7 vastaavan paperia tuolla sisässä, mähän olin ihan loppu”*

*”Haasteita on se, et siel on kaikki työvaiheet käynnissä. Me valettiin perustuksia ja viimesissä talossa listotettiin... Et se on paljon stressaavampaa et sun pitää tietää koko ajan, mitä tapahtuu missäkin”*



**Taulukko 5.8. Monen eri työvaiheen aiheuttamat haasteet haastateltavien mukaan**

Monta eri työvaihetta yhtä aikaa käynnissä	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Asukkaiden huomioiminen haastavaa						x		x		x					3(14)
Resurssitarve kasvaa		x	x	x			x								4(14)
Stressaavaa vastaavalle mestarille							x			x	x				3(14)

Haastatteluissa tuli esille myös ristiriitoja asukkaiden huomioimisen haastavuuden suhteen. Yksi haastateltava totesi, että asukkaiden muutto tulee ottaa huomioon mutta hän ei kokenut sen aiheuttavan yksittäiseen kohteeseen verrattavissa olevaa lisähaastetta. Tämän hän perusteli sillä, että yhtä hyvin voidaan mennä tekemään yhtä kohdetta keskelle asutusta, jolloin samat asiat tulee ottaa huomioon.

### **Kohteiden oletus täysin samanlaisiksi**

Aluerakentamisessa kohteiden samanlaisuus saattaa tuoda myös haasteita, jos kohdekohtaisuutta ei oteta huomioon vaan oletetaan kohteet täysin samanlaisiksi. Haasteita tästä aiheutuu sekä suunnittelijoille, että työmaahenkilöstölle. Esimerkiksi jos suunnittelija lähtee tekemään suunnitelmia edellisen kohteen pohjalta ja olettaa esimerkiksi asuntokohtaiset varastot samanlaisiksi, niin se aiheuttaa ongelmia työmaalla. Työmaalla saattaa puolestaan jäädä esimerkiksi suunnitelmakatselmukset pitämättä, jos oletetaan kohteen olevan kopio edellisestä. Aluerakennuskohteissa ei voida siis automaattisesti olettaa talojen olevan samanlaisia, vaan taloja tulee katsoa yksilöinä ja osata ottaa kohteen erityispiirteet huomioon. Haastateltavista seitsemän koki tämän haasteeksi aluerakennushankkeissa (taulukko 5.9).

*”Joskus ollu näitä kopioita et Tampereelle rakennetaan ja se liitetään Nokian vesiverkkoon... Et onko se tosissaan tämän kohteen suunnitelmia. Et kyllähän se vähän siihen luottamukseen vaikuttaa”*

*”Ei se tartte olla ku yhdessä asuntopohjassa joku jostain syystä muutos, et joku ikkuna ei ookkaan käynykään johonki tiettyyn paikkaan, ku joku autopaikka on liian lähellä... Et kyl ne täytys kattoo yksilöinä kuitenkin”*

*”Helposti tulee sit myös virheitä et kuvitellaan et näin se oli edellisessäkin, mut ny onki joku jostain syystä muuttunu... Et ei perehdytä niin tarkasti siihen asiaan, vaan mennää vaan silleen ku se viimeks meni ihan näitisti ettei ollu mitään ongelmaa”*

**Taulukko 5.9.** Aluerakennushankkeissa kohteet saatetaan haastateltavien mukaan olettaa täysin samanlaisiksi

Oletetaan kohteet täysin samanlaisiksi	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Ei oteta huomioon hankkeen erityispiirteitä		x	x	x	x		x			x	x				7(14)

### Rakennusjärjestyksen suunnittelu

Kolmen haastateltavan mukaan aluerakennushankkeissa kohteiden rakennusjärjestyksen suunnittelu on haastavampaa kuin yksittäisessä hankkeessa. Aluerakennushankkeeseen lähdetessä tulee miettiä mistä päin aluetta lähdetään rakentamaan, sekä miten yhtiöt ja tontit jaetaan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon esimerkiksi varasto- ja työmaarakennusten sijoittelu, jotta ylimääräisiä siirtoja ei tarvitsisi tehdä. Huomioitava on myös infrarakentaminen, jotta talot saadaan järkevästi liitettyä LVIS – verkostoon ja mahdolliset talojen väliin tulevat tiet rakennettua järkevässä vaiheessa. Talojen rakentaminen väärässä järjestyksessä saattaa aiheuttaa ongelmia esimerkiksi tilan suhteen, jos kahden talon välissä oleva talo tehdään viimeisenä. Rakennusjärjestystä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon myös asukkaiden tarpeet, esimerkiksi kulkureitit, jätehuolto ja autopai-koitus.

*”Aluerakentamisessa täytyy vielä enemmän miettiä sitä rakennusjärjestystä jos pystyy. Mä tiään et siinä on ongelmia... Yhdessä kohteessa tehtiin viimeisenä sinne väliin, ni siin oli kaikki talot ympärillä valmiina ja pihat valmiina”*

*”Siellähän pitää olla sillä hetkellä jonkinlaiset autopaiikat, kun asukkaat muuttaa. Onks ne siinä missä ne on lopullisessa sijoittelupaikassa, elikkä jossain autohallissa... Halutaanko me tehdä se autohalli siinä vaiheessa. Halutaanko me sitoo muutama miljoona rahaa siihen, kun ollaan ihan alkuvaiheessa”*

### Oikea rytmitys

Tehokkaassa aluerakentamisessa rytmityksellä on iso merkitys. Neljän haastateltavan mukaan (taulukko 5.10) sen vaikutus on ensinnäkin nähtävissä resurssitarpeessa, mikä vaikuttaa oleellisesti aluerakentamisesta saataviin kustannussäästöihin. Esimerkiksi jos hankkeet lähtevät nopealla syklillä liikkeelle, niin tällöin suunnitelmat eivät pysy vauhdissa mukana. Jos tällaisessa tapauksessa suunnitteluresursseja ei pystytä kasvattamaan, niin suunnittelun taso laskee, mikä puolestaan näkyy myös rakentamisen laadussa. Nopealla syklillä lähtevät hankkeet vaikuttavat myös saatavan kokemustiedon määrään, joka on tärkeää työnaikaisesta oppimisesta saatavan hyödyn kannalta. Esimerkiksi jos

ensimmäinen talo valmistuu vasta kun kolmas talo on pitkälle rakenteilla, niin havaittujen virheiden pohjalta tehtävät muutokset eivät kerkeä enää suunnitelmiin.

*”Meidän täytyy herkästi katsoa sitä ettei me ylityöllistetä, että meillä on se suunnittelijaresurssi mitä me tarvitaan... Mut se on tarkkaa työtä, et resurssit on mitoitettu oikein.”*

Haastateltavien mukaan onnistuneen rytmityksen avulla työntekijät saadaan pidettyä tehokkaassa työssä. Kun kohteita on useampia, niin työntekijöitä voidaan siirtää seuraavaan kohteeseen, jos työnteko nykyisessä kohteessa jostain syystä keskeytyy. Työntekijöitä tehokkaasti työllistämällä saadaan pidettyä samat työntekijät työmaalla, jolloin työntekijöiden vaihtuvuus saadaan pidettyä alhaisena. Yhden haastateltavan mukaan aluerakennushankkeiden rytmitys tulisi tehdä rungon rytmin mukaan, koska siihen on helppo rytmittää myös muut työvaiheet.

*”Suurin asia tossa on se, et vaan pitäis saada se rytmi menemään. Et se juna kulkee niiku halutulla tapaa ni se on se iso juttu tossa aluerakennushankkeessa.”*

*”Sen lisäksi ku siihen rungon rytmiin lisää kuukauden pelivaraa, et jos tulee ongelmia. Tarkotan sitä, että ku ne lähtee kolmen kuukauden välein, ni se runkoryhmä voi tehdä vaikka vesikattoa siellä täydentävänä hommana. Taikka vaihtoehtoisesti seuraavan kohteenperustustöitä tai jotain tällästä, et sillä saadaan vähän niinkun joustoo siihen ja saadaan myös sitten vaikutettua siihen, et siellä työmaalla on pienempi määrä työntekijöitä, joka tarkoittaa sitä että siellä tapahtuu vähemmän vaihtuvuutta ja kaikki on sitoutuneempaa ja se on helpompi hallita”*

**Taulukko 5.10.** Aluerakennushankkeissa rytmityksellä on haastateltavien mukaan suuri merkitys tehokkuuden kannalta

Oikea rytmitys	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Rytmityksellä vaikutus resurssitarpeeseen		x	x		x			x							4(14)
Rytmityksen avulla saadaan työntekijät pidettyä tehokassa työssä	x	x	x	x		x		x	x						7(14)

Ongelmia rytmitykseen tuo markkinat, jos joudutaan miettimään lähteekö seuraava talo vai ei. Tästä syystä aluerakennushankkeen aikataulutukseen täytyy pystyä panostamaan, jotta rytmityksestä voitaisiin saada hyötyjä irti. Tämä vaatii myös johdolta sitoutumista siihen, että kohteet lähtevät sovituin välein.

## 5.2.2 Aluerakentamisprosessin haasteet

### Hyötyjen epätasainen jakautuminen

Yksi haastateltavista koki aluerakentamisen haasteena kohteiden epätasaisen hyötymisen. Esimerkiksi ensimmäisen kohteen virheistä saadaan hyötyä seuraaviin kohteisiin oppimisen kautta, jolloin hyöty näkyy myös seuraavien talojen kustannuksissa mutta ei ensimmäisen. Toisen haastateltavan mukaan seuraavat talot voivat olla halvempia, kun ensimmäiseen kohteeseen täytyy myös ostaa esimerkiksi muottimateriaali, jota voidaan hyödyntää myös seuraavissa kohteissa. Tällöin muotit tulisi myydä seuraavalle kohteelle, mutta aina ei näin toimita. Tällaisissa tapauksissa oikeat talokohtaiset kustannukset selviävät vasta jälkilaskennassa. Myös aiemmin käsittelemäni etu muiden tonttien hyödyntämisestä häviää viimeisten talojen osalta, jos edelliset talot on jo tehty valmiiksi.

*”Joku niistä hankkeista tulee kärsimään että se ei saa kaikki hyötyjä irti, mutta se miten se pystytään osoittamaan on iso kysymysmerkki. Taas on näkökulma eroja siinä, mutta kaikki hankkeet ei tuu hyötymään siitä... ”Jos jossain opitaan, niin seuraava pystyy hyötyyn siitä, mutta milläs se hyöty saadaan siihen ekaan.”*

### Työn samanlaisuuteen kyllästyminen

Muutama haastateltava otti esille sen, että osa työntekijöistä saattaa kyllästyä työn samanlaisuuteen aluerakennushankkeissa (taulukko 5.11). Kyllästyminen koettiin tapahtuvan etenkin suunnittelijoiden ja työnjohtajien keskuudessa. Kyllästyminen voi saada esimerkiksi arkkitehdin vaihtamaan yritystä, jos hän ei koe työssä olevan riittävästi haastetta. Kyllästyminen on vaikutuksia motivaatioon ja sitä kautta työn tehokkuuteen. Yhden haastateltavan mukaan kyllästyminen ei kuitenkaan tapahdu vielä 4 kohteen aikana.

*”Mikä ehkä ensimmäisen haasteen tuo, ni arkkitehtitoimistot niin vaihtaa arkka-reita siellä, ettei ne arkkarit leipiinny. Ettei niille ole haastetta ja niil on pelkona, et ne vaihtaa johonki toiseen arkkitehtitoimistoon saadakseen lisää haastetta”*

*”Kyl siin vähän et sama henkilö jos se tekee samaa hommaa siinä, ni kaks kolme kertaa ku sisävaihehommat on tehny ni kyl se rupee kaipaamaan jo jotain muuta-kin hommaa välillä, et hyvin samanlaisia ne on”*

**Taulukko 5.11.** Aluehankkeissa työn samanlaisuuteen saatetaan haastateltavien mukaan kyllästyä

Kyllästyminen työn samanlaisuuteen	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Kyllästyminen työn samanlaisuuteen				x			x				x				3(14)

### Markkinoilla suuri vaikutus

Suurin osa haastateltavista oli sitä mieltä, että osa aluerakentamisen hyödystä häviää, jos kohteet eivät lähde tasaisin väliajoin liikkeelle (taulukko 5.12). Kohteiden lähtöajankohta on riippuvainen markkinoista, koska taloja ei ole kannattavaa tehdä varastoon. Seuraavan kohteen lähtöön varautuminen tuo aina kustannuksia, joten jos kohde ei lähdekään, niin kustannukset helposti karkaavat ja säästö jää saamatta. Monesti aluerakennushankkeissa ensimmäisen talon tekeminen vaatii seuraavien talojen rakentamisen. Esimerkiksi jos aluekohteeseen on suunniteltu autohalli, niin sen kapasiteetin täyttämisen edellyttää myös muiden talojen tekemisen.

Yhden haastateltavan mukaan myyntiaikaa omille kohteille saadaan aluekohteissa lisättyä myymällä väliin sijoittajakohteita. Näin toimimalla yritys ei saa samaa katetta mutta riski pienenee, kun aluerakentaminen etenee koko ajan. Markkinat vaikuttavat kohteiden lähdön lisäksi asuntojen kokoon, ellei niitä ole sidottu kaavassa. Tällöin aluerakennuskohteiden huoneistojaot saattavat muuttua hankkeen aikana, jos todetaan tietyn kohteiden asuntojen menevän paremmin kaupaksi.

*”Aluerakennuskohteessa on todennäköstä että se naapuri rakennetaan, mutta koska? Eli sitä et paljonko siihen varaudutaan et se naapuritalo lähtee tai ei lähde ja se tietysti on haasteena, et ku kustannuksia suunnitellaan, niin oletetaan että se naapuritalokin lähtee ja että ne saavutettavat hyödyt saavutetaan. Sit ku se naapuritalo ei lähdekään, niin niitä hyötyjä ei saavutetakaan, mut se talo on kuitenkin tehty ja sit mietitään minkä takia meidän kustannukset karkas”*

*”Jos siinä on sitä epävarmuutta että lähteekö vaiko eikö lähde, niin se työmaahyöty hukkuu aika hyvinkin äkkiä. Se on näissä isoissa kaupoissa kaikissa maanrakennukset, lvis:ät, elementit ni se oikee-aikaisuus niitten kauppojen kanssa ni se tarttis tietää ajoissa et ne saa kunnolla kilpailutettua”*

*”Nyt vallankin viime vuosina kun ei ihan tiedetä sitä alotustakaan, että kysellään kyllä ja ollaan lähdössä mutta markkinat vaatii, että täytyis tietysti saada myytyä ja näin pois päin, ni ne jää vähän silleen vähän ehdolle, että jos lähtee ja siihen voi mennä vaik puoli vuotta”*

**Taulukko 5.12.** Aluerakennushankkeissa markkinoilla on haastateltavien mukaan suuri vaikutus saataviin hyötyihin

Markkinoilla suuri vaikutus	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Osa aluerakentamisen hyödystä häviää jos kohteet eivät lähde tasaisin väliajoin liikkeelle	x	x	x	x	x		x	x	x	x					9(14)
Markkinat vaikuttavat asuntojen kokoon	x	x	x		x					x					5(14)

## 5.3 Kehityskohteet

### 5.3.1 Samat työntekijät

Lähes kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että aluerakennushankkeissa samojen työntekijöiden pitäminen koko hankkeen ajan on tärkeää, jos hyötyjä halutaan saavuttaa (taulukko 5.13). Paras tilanne olisi jos kaikki hankkeen osapuolet ja toimijat pysyvät samana, mutta tärkeintä osaa näyttelee työmaahenkilöstö, alirakoitsijat ja suunnittelijat. Tiedon periytyminen on tärkein asia hyötyjen saavuttamisen kannalta, jotta samoja virheitä ei toisteta seuraavissa taloissa. Tietoa voidaan periyttää myös ilman, että samat henkilöt suorittavat samoja tehtäviä joka talossa, mutta paras tieto on aina olemassa tekijällä itsellään. Työntekijöiden samana pitäminen edesauttaa aiemmin käsittelemääni työyhteisön hitsaantumista, kun työntekijät oppivat tuntemaan toisensa paremmin.

*”Se helpottuu, jos yks henkilö saa vetää tiettyjä työvaiheita, niin ensimmäisen hankkeen kanssa sä teet paljon töitä jos ajatellaan esim rungon vetämistä. Seuraavassa sä tiedät jo tavallaan miten se menee. Sä oot jo oppinu siinä, että siinä jotain hieno säätää. Kolmannessa käytännössä sun ei täydy tehdä yhtään mitään, sä voisit ottaa siihen jonkun muun homman siihen lisäksi, jos miettii että ihmisen pitäis aina oppia mitä se tekee”*

*”Että sitä niin kun säästää hermoja, et kuinka paljon helpompaa se on tehdä, ku se on sitä vanhan toistoa ja samoilla urakoitsijoilla samoilla miehillä, et se on ihan hirvee ero”*

*”Mä en nää että meille on hirveesti hyötyä, jos meillä on kaks vierekkäistä taloa vaikka ne on suunnilleen samanlaisia, mut on eri porukat tekemässä”*

**Taulukko 5.13.** Aluerakennushankkeissa työntekijät tulisi haastateltavien mukaan pitää samana koko hankkeen ajan

Pidetään samat työntekijät koko hankkeen ajan	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Hyöty häviää jos tekijät eivät pysy samana	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		13(14)

Aina ei ole mahdollista pitää samoja tekijöitä koko aluerakennushankkeen ajan. Esimerkiksi aliurakoitsija saattaa vaihtua, jos aliurakoitsija havaitsee ensimmäisen talon jälkeen tarjouksen olleen liian tiukka, eikä enää pystykään kilpailemaan uudella tarjouksella. Myös työntekijät saattavat vaihtua erinäisistä syistä, esimerkiksi työpaikan vaihtoksen tai sairastumisen myötä.

### 5.3.2 Suunnitelmamuutosten vastuutus

Aluerakentamisen haasteiden kohdassa *suunnitteluratkaisuiden merkitys korostuu*, totesin usean haastateltavan olevan sitä mieltä, että muutokset eivät kerkeä ajoissa suunnitelmiin. Yksi syy, jonka kyseisessä kohdassa esittelin, oli viestiketjun toimimattomuus. Viestiketjun toimimattomuus johtuu siitä, että suunnitelmien muutoksia ei ole vastuutettu tietylle henkilölle, jolloin kellään ei ole täyttä varmuutta siitä, kenen asia tulisi hoitaa. Useat haastateltavat olivat sitä mieltä, että muutosten päätyminen suunnitelmiin tulee vahtia ja tehtävään tulee nimetä vastuuhenkilö, jotta tehtävä tulee hoidetuksi (taulukko 5.14). Tämä on selkeä kehityskohta, johon tulisi kiinnittää huomiota aluerakennushankkeissa.

*”Tietty vastuu ja luottamus, että ne täytyy olla oikealla tasolla, jotta asiat menee eteenpäin ja periytyy hankkeesta toiseen”*

*”Vastuuttaminen ylipäätänsä et jonkun vastuulla on huolehtia, että ne menee sinne kaikkiin suunnitelmiin, kun se saattaa vaikuttaa tosi moneen suunnitelmaan”*

*”Se on mun mielestä justinsa se, että vastuutetaan se, että kuka hoitaa jonkun muutoksen suunnitelmiin ja sit et se kattoo, et se myöskin menee sinne”*

**Taulukko 5.14.** Aluerakennushankkeissa muutosten päätyminen suunnitelmiin tulee haastateltavien mukaan vastuuttaa

Vastuutetaan muutosten päätyminen suunnitelmiin	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	Yhteensä
Muutosten päätyminen suunnitelmiin tulee vahtia	x	x	x		x	x	x		x						7(14)





Tuotteistamisessa on olemassa myös omat haasteensa. Yhden haastateltavan mukaan tuotteistamisessa pitää pysyä ajan tasalla, koska tieto vanhenee nopeasti ja uusia tuotteita tulee jatkuvasti markkinoille. Tuotteistettujen tuotteiden käyttö rakennushankkeissa vaatii myös ammattitaitoa suunnittelunohjaajalta, koska hänen tulee tietää mitä tuotteistettuja ratkaisuja on olemassa, miten niitä kannattaa käyttää ja onko tuotteistetut ratkaisut järkeviä.

*”Tuotteistamisessakin on se, että se tieto vanhenee niin äkkiä. Tulee uusia tuotteita ja se että, kun me tuotteistetaan joku ratkaisu niin ennen ku meillä on yhdessäkään talossa se ratkaisu, niin se on jo muuttunu”*

## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET

### 6.1 Tulosten tarkastelu

Taulukossa 6.1 on esitetty haastattelujen perusteella selvinneet keskeisimmät nimikkeet, joilla on säästöpotentiaalia aluerakennushankkeissa:

*Taulukko 6.1. Säästöpotentiaaliset litterat aluerakennushankkeissa haastateltavien mukaan.*

Säästöpotentiaaliset nimikkeet aluerakennushankkeissa	
1	<b>Maanrakennusurakka</b>
2	<b>Perustusten ja rungon muottityö</b>
3	<b>Talotekniset työt</b>
4	<b>Työmaatekniikka</b> -Toimihenkilöt -Työmaarakennukset -Työmaakuljetukset -Siivous ja raivaus -Työkalut, -koneet, -asemat ja -laitteet -Torninosturit
5	<b>Työkustannukset</b>
6	<b>Hankintakustannukset</b>

Haastattelujen perusteella edellä mainitussa taulukon nimikkeissä voidaan säästää työmaa-alueen käytön tehostumisen, volyymin sekä työnaikaisen oppimisen kautta. Työmaa-alueen käytön tehostuminen näkyy etenkin työmaatekniikassa. Esimerkiksi vastavia mestareita ei tarvita aluerakennushankkeissa yhtä paljon taloa kohti verrattuna yksittäiseen hankkeeseen ja aluerakennushankkeissa koppikylä palvelee useaa työmaata samanaikaisesti. Työmaiden lyhyet välimatkat toisiinsa nähden tuovat säästöjä esimerkiksi perustusten ja rungon muottityöhön, kun muotit tulevat paremmin hyödynnetyksi kun talot ovat vierekkäin. Yksittäisissä kohteissa ne saattavat helpommin jäädä hyödyntämättä.

Volyymin kautta etua saadaan maanrakennusurakkaan, perustusten ja rungon muottityöhön, taloteknisiin töihin ja hankintakustannuksiin. Maanrakennusurakassa saadaan

etua jos pystytään tekemään useat pohjat kerrallaan. Perustusten ja rungon muotit on aluerakennushankkeissa kannattavampaa ostaa kuin vuokrata, jolloin säästetään muotien vuokrakuluissa. Aluerakennuskohteissa hankintamäärät ovat suurempia, jolloin säästöä voidaan saavuttaa niputuksen kautta.

Säästöpotentiaalisia litteroita vieläkin enemmän tulee aluerakennushankkeissa kiinnittää huomiota aluerakentamisen etuihin ja haasteisiin, koska niiden kautta kustannussäästöjä on saavutettavissa kokonaisvaltaisemmin. Aluerakentamisen edut voidaan jakaa tuotantoprosessista oppimisen ja aluerakentamisen prosessimaisen luonteen tuomiin etuihin. Tuotantoprosessista oppimisen myötä aluerakennushankkeissa aikataulu tarkentuu, laatu ja työturvallisuus parantuvat, sekä työyhteisö hitsaantuu yhteen. Tämän lisäksi talojen samanlaisuuden tuoma etu näkyy virheiden vähenemisessä ja toimintatapojen vakioitumisessa. Aluerakentamisen prosessimaisen luonteen vuoksi työmaa-alueen käyttö tehostuu, jolloin muiden talojen tontteja pystytään hyödyntämään varastoinnissa sekä työmaa- ja varastorakennusten sijoittelussa. Taulukossa 6.2 on esitetty aluerakentamisen edut.

**Taulukko 6.2. Aluerakentamisen edut**

Aluerakentamisen edut	
Tuotantoprosessista oppiminen	
1	Talojen samanlaisuus
2	Tarkempi aikataulu
3	Laadun paraneminen
4	Työturvallisuuden paraneminen
5	Työyhteisön hitsaantuminen
Aluerakentamisprosessin edut	
1	Työmaa-alueen käytön tehostuminen

Aluerakentamisen haasteet voidaan haastattelujen perusteella jakaa kahteen kategoriaan: Suunnitteluratkaisujen tuotteistamiseen ja aluerakentamisen prosessimaisen luonteen aiheuttamiin haasteisiin. Ensinnäkin suunnitteluratkaisujen tuotteistamiseen tulee aluerakennushankkeissa kiinnittää enemmän huomiota siitä syystä, että aluerakennushankkeissa suunnitteluratkaisujen merkitys korostuu. Esimerkiksi suunnitelmien varhainen valmistuminen saattaa aiheuttaa sen, että muutokset eivät kerkeä ajoissa seuraavan talon suunnitelmiin. Toiseksi aluerakennushankkeissa haastetta aiheuttaa se, että useita työvaiheita on samanaikaisesti käynnissä. Esimerkiksi ensimmäinen talo saattaa olla jo listoitus vaiheessa, kun aloitetaan tekemään viimeisen talon perustuksia.

Aluerakentamisessa kohteiden samanlaisuus saattaa tuoda myös haasteita, jos kohdekohtaisuutta ei oteta huomioon vaan oletetaan kohteet täysin samanlaisiksi. Vaikka talot saattavat näyttää toistensa kopioilta, niin niitä tulee silti tarkastella yksilöinä. Rakennusjärjestyksen suunnittelu tuo myös haasteita aluerakennushankkeissa. Rakennusjärjestystä suunnitellessa tulee ottaa huomioon muun muassa asukkaiden tarpeet, kuten kulkureitit, jätehuolto ja autopaikoitus, koska asukkaat muuttavat kohteisiin eri aikoihin. Oikea rytmitys on myös mietittävä tarkkaan etenkin resurssitarpeen takia, koska se vaikuttaa oleellisesti aluerakentamisesta saataviin kustannussäästöihin.

Aluerakentamisen prosessimainen luonne aiheuttaa hyötyjen epätasaista jakautumista ja työn samanlaisuuteen kyllästymistä. Hyötyjen epätasainen jakautuminen ilmenee esimerkiksi työnaikaisen oppimisen kautta, koska virheistä voidaan ottaa opiksi seuraaviin kohteisiin, mutta ei ensimmäiseen. Työn samanlaisuuteen kyllästymiseen voidaan vaikuttaa kuuntelemalla työntekijöitä ja vaihtamalla tarvittaessa heidän työtehtäviään toisiin. Lisäksi aluerakentamisprosessin takia markkinoilla on suuri vaikutus kustannussäästöihin, koska kohteiden lähtöajankohta on riippuvainen markkinoista ja osa aluerakentamisen hyödystä häviää jos kohteet eivät lähde tasaisin väliajoin liikkeelle. Aluerakentamisen haasteet on esitetty taulukossa 6.3.

**Taulukko 6.3. Aluerakentamisen haasteet**

Aluerakentamisen haasteet	
Suunnitteluratkaisujen tuotteistaminen	
1	Suunnitteluratkaisujen merkitys
2	Monta työvaihetta yhtä aikaan käynnissä
3	Kohteiden oletus täysin samanlaisiksi
4	Rakennusjärjestyksen suunnittelu
5	Oikea rytmitys
Aluerakentamisprosessin haasteet	
1	Hyötyjen epätasainen jakautuminen
2	Työn samanlaisuuteen kyllästyminen
3	Markkinoilla suuri vaikutus

Haastateltavien mielestä aluerakennushankkeissa tulee panostaa entistä enemmän samojen työntekijöiden pitämiseen koko hankkeen ajan, erityisesti työnaikaisen oppimisesta ja työyhteisön hitsautumisesta saatavien hyötyjen takaamiseksi. Tämän lisäksi muutosten päätyminen suunnitelmiin tulee vastuuttaa, jotta tehtävät tulevat varmasti hoidetuksi.

Tärkeimpänä kehityskohtana on tuotteistaminen, jolla voidaan vaikuttaa moniin aluerakentamisen haasteisiin.

## 6.2 Tutkimuksen tarkastelu

Tutkimuksen päätavoitteena oli määrittää työmaatoteutuksen kustannustehokkuuden tehostamiskeinot aluerakennushankkeessa. Tutkimukselle asetettiin 3 osatavoitetta päätavoitteen saavuttamiseksi. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää teorian pohjalta ne keinot, joiden avulla päästään aluerakennushankkeissa kustannustehokkaaseen rakentamiseen. Empiirisen tutkimuksen tavoitteena oli tehdä haastattelujen avulla kerätyn aineiston pohjalta päätelmät, miten rakentamisesta saadaan kustannustehokkaampaa. Tämän lisäksi haastattelujen perusteella oli tavoitteena määrittää aluerakentamisen edut ja haasteet verrattuna yksittäisen kohteen rakentamiseen.

Kirjallisuuskatsauksessa aluerakentamisen kustannustehokkuutta tarkasteltiin kahdesta pääsuunnasta, jotka olivat suunnitteluratkaisujen toistettavuus ja työnaikainen oppiminen. Suunnitteluratkaisujen toistettavuutta tarkasteltiin tuotteistamisen avulla. Tuotteistamisen teorian lisäksi käsiteltiin rakennusosien ja toimintatavan tuotteistamista. Työnaikaista oppimisen teoriaa pohjustettiin oppimisen, osaamisen ja tiedon teorialla, jotta saadaan eroteltua nämä kolme asiaa toisistaan. Työnaikaisen oppimisen teorian lisäksi käsiteltiin työn tutkimista ja kehittämistä, jossa pääpaino oli tuottavuuden paraneminen työntekijöiden viihtyvyyden kautta.

Empiirisessä tutkimuksessa haastetta aiheutui haastateltavien työtehtävien ja kokemuksen eroavaisuuksista, jonka takia eri teemoja tuli painottaa eri tavalla. Tutkimusalue oli myös siinä määrin laaja, että kysymyksistä oli vaikea saada riittävän yksityiskohtaisia. Haastateltavat osasivat määrittää hyvin aluerakentamisessa säästöpotentiaalia sisältävät nimikkeet, mutta etujen ja haasteiden määrittäminen oli hieman vaikeampaa. Haastateltavilla oli selkeästi olemassa tieto aluerakentamisen eduista ja haasteista, mutta itselleni jäi sellainen kuva, että tietoa ei ole osattu täysin sisäistää tai käyttää hyväksi. Kaiken kaikkiaan haastattelut sujuivat hyvin ja haastateltavat osasivat vastata aihealueeseen liittyviin kysymyksiin kattavasti.

## 6.3 Jatkotutkimusehdotukset

Tässä tutkimuksessa keskityttiin siihen miten toimimalla kustannustehokkuutta voitaisiin aluerakennushankkeissa parantaa. Asiaa voitaisiin tutkia myös vertaamalla yksittäisen kohteen kustannuksia vastaavanlaisen aluerakennushankkeen yhden rakennuksen kustannuksiin. Tällä tavalla voitaisiin saada selville prosentuaalisia säästöjä kullekin nimikkeistölle. Tärkeää on kuitenkin muistaa, että kohteissa tulisi tällöin työskennellä suunnilleen samat henkilöt, sekä ottaa huomioon esimerkiksi kohteen aloitusajankohdan vaikutukset. Näin voidaan säilyttää kohteiden välinen vertailukelpoisuus.

Aluerakentamisen luonne on myös yksi asia, mitä kannattaisi tutkia. Tässä työssä käydään päällisin puolin läpi aluerakentamisen etuja ja haasteita, mutta asiaa voitaisiin tutkia vielä syvemmin. Erityisesti haasteisiin tulisi kiinnittää huomiota, koska niihin vaikuttamalla voidaan parantaa aluerakentamisen kustannustehokkuutta. Tässä työssä tekemiäni päätelmien perusteella moniin haasteisiin voitaisiin vaikuttaa tuotteistamalla suunnitteluratkaisuja ja toimintatapoja. Tämän osalta voitaisiin tutkia, millä tavalla näiden tuotteistaminen on kohdeyrityksessä hoidettu ja miten sitä tulisi entisestään kehittää.

## LÄHTEET

- Anon., 2015. *Tampereen kaupunki – Kaavoituksen tasot*. Luettavissa: <http://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/kaavoituksen-tasot.html> [Haettu 24 Maaliskuu 2016].
- Babbage, C., 1832. *On the Economy of Machinery*. Lontoo: Charles Knight.
- Billett, S., 2001. *Learning in the workplace: Strategies for effective practice*. Sydney: Allen and Unwin.
- Billett, S., 2010. *Learning through practice: Models, traditions, orientations and approaches..* Dordrecht: Springer.
- Collin, K., Paloniemi, S., Rasku-Puttonen, H. & Tynjälä, P., 2011. *Luovuus, oppiminen ja asiantuntijuus: Koulutuksen ja työelämän näkökulmia*. 1.-2.painos toim. Helsinki: Wsoypro Oy. 253 s..
- Davenport, T. & Prusak, L., 2005. *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Luettavissa: [http://www.kushima.org/is/wp-content/uploads/2013/09/Davenport\\_know.pdf](http://www.kushima.org/is/wp-content/uploads/2013/09/Davenport_know.pdf) [Haettu 3 Maaliskuu 2016].
- Heikkilä, T., 2005. *Tilastollinen tutkimus*. 5.-6. painos toim. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Helenius, K., 2006. *Tuotteistaminen rakennusyrityksessä*. Diplomityö. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan osasto. Rakennustuotannon ja -talouden laitos. 84 s.
- Hiltunen, I., 2008. *Asuinkerrostalojen teräsbetonisten julkisivu- ja parveke-elementtien tuotteistaminen*. Diplomityö. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan osasto, Rakentamistuotannon ja -taloudenlaitos. 99 s.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H., 2011. *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Oy Yliopistokustannus, HYY yhtymä.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P., 2007. *Tutki ja kirjoita*. 13., osin uudistettu painos toim. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Kiiras, J. & Huovinen, J., 1995. *Keihäänkärkistrategia tuotevientiin Saksan talonrakennusmarkkinoille..* Espoo: Teknillinen Korkeakoulu. 128 s.
- Koski, N., 2014. *Työmaaorganisaation tehtäväkuvaukset ja osaamistavoitteet*. Diplomityö. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto. 76 s.

- Kupias, P., Peltola, R. & Pirinen, J., 2014. *Esimies osaamisen kehittäjänä*. Ensimmäinen painos toim. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Malin, E., 2014. *Kumppanuus ja osallisuus osana uutta aluerakentamismenettelyä*, Espoo: Helsingin yliopisto.
- Manka, M.-L., 1999. *Toptiimi: kohti tuottavaa, oppivaa ja positiivista työyhteisöä sekä henkilökohtaista hyvinvointia. Toimintatutkimus broileritehtaan transformaatioprosessista – tiikerinloikalla ja kukonaskelin*. Tampere: Vammalan kirjapaino. 271 s.
- Manka, M.-L., 2006. *Tiikerinloikka työniloon ja menestykseen*. Helsinki: Talentum.
- Manka, M.-L., 2011. *Työnilo*. Ensimmäinen painos toim. Helsinki: WSOYpro Oy. 228 s..
- Michelsen , K.-E., 2001. *Työ, tuottavuus, tehokkuus: rationalisointi suomalaisessa yhteiskunnassa/Karl-Erik Michelsen*. Helsinki: Rationalisoinnin seniorikilta.
- Parantainen, J., 2007. *Tuotteistaminen: Rakenna palvelusta tuote 10 päivässä*. Hämeenlinna : Karisto Oy.
- Sipilä, J., 1996. *Asiantuntijapalvelujen tuotteistaminen*. Helsinki: WSOY. 151 s.
- Sipilä, J., 1999. *Asiantuntijapalveluiden tuotteistaminen*. Toinen painos toim. Porvoo: Suomen ekonomiliitto ja WSOY. 151 s.
- Sydänmaanlakka, P., 2007. *Älykäs organisaatio*. Helsinki: Talentum Media Oy
- Thalheimer, W., 2016. *Will at work learning*. Luettavissa: <http://www.willatworklearning.com/> [Haettu 29 Helmikuu 2016].
- Tiihonen, J. & Soininen, T., 1997. *Product Configurators - Information System Support for Configurable Products*. Helsinki, Helsingin teknillinen korkeakoulu. 22 s.
- Tseng, M. M. & Jiao, J., 1998. Business Process Management Journal. *Emerald Insight*, 4(1), pp. 10-24.
- Tuominen , T. ym., 2015. *Palvelujen tuotteistamisen käsikirja - Osallistavia menetelmiä palvelujen kehittämiseen*, Helsinki: Unigrafia Oy.
- Vartiainen, M. & Teikari, V., 1990. *Työn psykologinen tutkiminen ja kehittäminen*. Espoo: TKK Offset. 68 s..



Viitala, R., 2006. *Johda Osaamista! Osaamisen johtaminen teoriasta käytäntöön.* Toinen painos toim. Keuruu: Inforviestintä Oy. 396 s.

**Haastattelut:**

Alatalo Hannu	Vastaava mestari	9.3.2016 klo 12.00
Kairi Markku	Työpäällikkö	4.3.2016 klo 12.30
Kaunisto Mikko	Tuotantopäällikkö	23.2.2016 klo 15.00
Koivusaari Tapio	Työpäällikkö	4.3.2016 klo 14.00
Kulku Juhani	Laskentapäällikkö	16.2.2016 klo 9.00
Lahdensivu Arto	Vastaava mestari	2.3.2016 klo 14.00
Lehto Jari	Vastaava mestari	9.3.2016 klo 14.00
Lindholm Juha	Hankintamies	23.2.2016 klo 13.00
Niemeläinen Markku	Hankintapäällikkö	23.2.2016 klo 13.00
Niemi Jukka	Työpäällikkö	23.2.2016 klo 11.00
Peltonen Mari	Projektipäällikkö	25.2.2016 klo 9.00

**Puhelinhaastattelut:**

Pentti Pasi	Elebet Oy	20.4.2016
Rantalainen Mika	Quattroservices Tampere Oy	19.4.2016
Viteli Petri	Lähi-Putki Tampere Oy	22.4.2016

## LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET

<b>A Tausta: Haastateltavan perustiedot ja oma työnkuva</b>
1. Mikä on koulutus- ja työhistoriasi?
2. Kuinka monessa usean (vähintään 3 rakennusta) rakennushankkeen kohteessa olet ollut mukana?
3. Mikä on ollut työnkuvasi näissä hankkeissa?
<b>B Suunnitteluratkaisujen toistettavuus</b>
4. Kuinka paljon ja miltä osin hyödynnetään ensimmäisen kerrostalon kuvia ja suunnitelmia? (Olettaen että kerrostalot on hyvin samanlaisia)
5. Voitaisiinko hyödyntää enemmän ja jos kyllä niin millä tavalla?
6. Eroavatko usean kerrostalon rakennushankkeen kohteet usein paljon toisistaan suunnitelmien ja kuvien osalta? Jos eroaa niin miltä osin?
<b>C Työnaikainen oppiminen</b>
7. Mitkä ovat sellaisia työvaiheita, joissa työnaikaisesta oppimisesta on silmännähtävää hyötyä seuraavissa kerrostaloissa? (Nopeuden ja laadun kehittyminen)
8. Millä tavalla työnjohtajien oppiminen ilmenee ja millä tavalla se näkyy työmaan tehokkuudessa?
<b>D Kustannustehokkuus</b>
9. Mitä selkeitä kustannussäästöjä usean rakennuskohteen samanaikainen rakentaminen antaa verrattuna yhden kerrostalon kohteisiin? (Esimerkkinä työmaatilat ja nosturit)
10. Mitä asioita tulee ottaa huomioon usean kerrostalon rakennushanketta suunnitellessa, jotta säästöjä pystytään saavuttamaan? (Esimerkkinä työmaatilojen paikka suhteessa rakennuksiin)
11. Mitä ongelmia/haasteita usean rakennuskohteen samanaikainen rakentaminen aiheuttaa verrattuna yhden kerrostalon kohteisiin?
12. Miltä osin voidaan säästää kuljetuskustannuksissa usean rakennuskohteen samanaikaisessa rakentamisessa verrattuna yhden kerrostalon kohteisiin?
13. Miltä osin työnjohdon työ vähenee/helpottuu usean rakennuskohteen samanaikaisessa rakentamisessa verrattuna yhden kerrostalon kohteisiin? (Esimerkiksi määrien laskeminen)
14. Mikä olisi arviosi näiden aiheuttamien etujen määrä työpäivinä?
15. Missä aliorakoissa voisi olla saavutettavissa eniten kustannussäästöjä?
<b>E Kehitysehdotuksia</b>
16. Millä tavalla suunnitelmien ja kuvien hyödyntämistä voitaisiin kehittää?
17. Millä tavalla työnaikaista oppimista voitaisiin kehittää, jotta samat virheet ei toistuisi jokaisessa kerrostalossa?
18. Vapaa sana usean rakennuskohteen samanaikaisesta rakentamisesta ja kehitysehdotuksia