



**Kalle Leskinen**

**RAKENNUSPROJEKTIN ARVOKETJUN DIGITALISOINTI  
PERUSTAJAURAKOINNISSA**

Pro gradu -tutkielma

Markkinointi

Toukokuu 2020

Yksikkö Markkinoinnin yksikkö			
Tekijä Kalle Leskinen		Työn valvoja Timo Koivumäki	
Työn nimi Rakennusprojektin arvoketjun digitalisointi perustajaurakoinnissa			
Oppiaine Markkinointi	Työn laji Pro-Gradu	Aika Toukokuu 2020	Sivumäärä 73
Tiivistelmä <p>Tutkielman tavoitteena on kuvata digitalisoinnin vaikutuksia perustajaurakoinnin neljään päävaiheeseen; 1) suunniteluun, 2) ennakkomarkkinointiin ja myyntiin, 3) rakentamiseen sekä 4) luovutukseen ja takuuajankorjauksiin. Tutkielmassa tutkitaan rakennustietomallin hyödyntämisen tuomia aineellisia ja aineettomia hyötyjä sekä uhrauksia ja haasteita. Tutkielma myös taustoittaa arvoketjun toimintojen digitalisointia eri sektorien laajuisesti, jotta pystytään muodostamaan parempi kuva rakennusalan digitalisoinnin asteesta suhteessa muihin toimialoihin</p> <p>Tutkimuksen tärkeimpänä tuloksena voidaan pitää rakennustietomallin käyttöönottamisesta syntyneitä informaationkulun keskittämistä yhteen kanavaan. Informaationkulun keskittäminen parantaa tiedon ajantasaisuutta ja tarkkuutta, ja pilvipohjaisessa järjestelmässä tieto on eri sidosryhmien käytettävissä ajasta, paikaista tai laitteesta riippumatta. Ajantasainen ja helposti saatava informaatio auttaa pienentämään rakennusvirheiden määrää, parantamaan lisä- ja muutostöiden katteita sekä vähentämään jätteen määrää. Aineettomia hyötyjä olivat muun muassa vähentynyt epävarmuus ja laskenut työperäinen stressi sekä parantunut asiakaskokemus ja prosessien läpinäkyvyys.</p> <p>Arvoketjun toimintojen digitalisoinnin suurimmat uhraukset ovat laite- ja ohjelmistoinvestoinnit, joihin yritykset käyttivät maailman laajuisesti arviolta 1200 miljardia dollaria vuonna 2018 ja investoinnit kasvavat tulevaisuudessa kiihtyvää tahtia. Suurimmat haasteet liittyivät johdon kykyihin viedä läpi digitalisoinnin vaativat muutokset, nykyisen työvoiman osaamistasoon ja osaavan työvoiman palkkaamiseen sekä yrityskulttuuriin.</p> <p>Tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksena, jossa haastateltiin Sonell Oy:n työntekijöitä rakennustietomalliin perustuvan GBuilder-ohjelman hyödyntämisestä työtehtävissään. Haastatteluiden lisäksi tutkimukseen sisältyy kirjallisuuskatsaus, jossa hyödynnettiin akateemisia ja asiantuntijalehdissä julkaistuja artikkeleita sekä asiantuntijaraportteja.</p> <p>Tutkimustulosten yleistettävyyttä rajoittaa pieni harkinnanvarainen näyte, mutta tutkimustuloksia voidaan hyödyntää liikkeenjohdossa arvioidessa digitalisoinnin vaikutuksia. Tutkielma käsittelee laajasti perustajaurakoinnin arvoketjua ja tuloksia voidaan siksi soveltaa myös yhtiössä, joiden toiminta käsittää suppeamman osa rakennusprojektin arvoketjusta.</p>			
Asiasanat Arvoketju, digitalisointi, rakennustietomalli, rakennusala			
Muita tietoja			

## SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>6</b>
1.1	Tutkimusaiheen esittely.....	6
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelma.....	7
1.3	Tutkimuksen rajausta.....	9
1.4	Tutkielman rakenne.....	10
1.5	Keskeiset käsitteet.....	11
<b>2</b>	<b>PROSESSIEN DIGITALISOINTI</b> .....	<b>12</b>
2.1	Digitalisaation määritelmä ja käsitteet.....	12
2.2	Digitalisoinnin prosessi.....	13
2.3	Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt.....	15
2.3.1	Digitalisoinnin uhraukset.....	15
2.3.2	Digitalisoinnin hyödyt.....	16
2.4	Digitalisoinnin haasteet yritykselle .....	19
<b>3</b>	<b>RAKENNUSALAN DIGITALISOINTI</b> .....	<b>23</b>
3.1	Rakennusalan digitalisoinnin tila.....	23
3.2	Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt perustajaurakoinnissa.....	25
3.2.1	Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt suunnitteluvaiheessa.....	26
3.2.2	Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt ennakkomarkkinoinnissa ja myynnissä.....	27
3.2.3	Digitalisoinnin hyödyt ja uhraukset rakennusvaiheessa.....	29
3.2.4	Digitalisoinnin hyödyt ja uhraukset luovutuksessa ja takuuajankorjauksessa.....	31
3.3	Teoreettinen viitekehys rakennusalan arvoketjun digitalisointiin.....	33
<b>4</b>	<b>TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN</b> .....	<b>36</b>
4.1	Laadullinen tutkimus.....	36
4.2	Tutkimusaineiston kerääminen.....	37
4.3	Laadullisen aineiston analyysi.....	40
4.4	Tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys.....	42
<b>5</b>	<b>ARVOKETJUN DIGITALISOINTI PERUSTAJAURAKOINNIN TAPAUSTUTKIMUS SONELL OY</b> .....	<b>45</b>
5.1	Digitalisoinnin prosessi Sonellissa.....	45
5.2	GBuilderin hyödyntäminen suunnitteluvaiheessa.....	47

5.3 GBuilderin hyödyntäminen myynnin ja ennakkomarkkinoinnin vaiheessa.....	48
5.4 GBuilderin hyödyntäminen rakentamisvaiheessa.....	51
5.5 GBuilderin hyödyntäminen asunnon luovutuksessa ja vuosikorjauksissa.....	53
6 YHTEENVETO.....	56
LÄHTEET.....	65
LIITTEET	
Liite 1 Teemahaastattelurunko.....	69
Liite 2 Luettelo haastatelluista.....	73

## KUVIOT

<b>Kuvaaja 1: Digitaalisen kypsyiden vaikutus liikevaihdon kasvuun Vilen, 2019).</b> .....	<b>18</b>
<b>Kuvaaja 2: Organisaatioiden digitaaliset kyvyt 2012 ja 2018 tutkimusten välillä (Buvat ym., 2018).</b> .....	<b>21</b>
<b>Kuvaaja 3: Pilvipohjaisen rakennustietomallin informaationkulku sidosryhmien välillä (Euroopan komissio Build Up, 2019).</b> .....	<b>25</b>
<b>Kuvaaja 4: Tutkielmaan rajatut perustajaurakoinnin vaiheet projektin aikajanalla.....</b>	<b>26</b>
<b>Kuvaaja 5: Rakennusalan arvoketjun digitalisoinnin teoreettinen viitekehys mukaillen Liun ja Chuan (2016) tutkimusta.....</b>	<b>34</b>

## TAULUKOT

<b>Taulukko 1: Teorialukujen yhteys tutkimuksen analyysilukuun.....</b>	<b>40</b>
---	-----------

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimusaiheen esittely

Tutkielma käsittelee arvoketjun prosessien digitalisointia asuinrakennusten uudistuotannossa. Tarkasteltavaksi toimintamalliksi on valittu perustajaurakointi. Tekstissään Kallio (2012) kuvaa perustajaurakoinnin eli kansanomaisesti gryndauksen alkavan asunto- tai kiinteistöosakeyhtiön perustamisesta ja tontin hankkimisesta. Rakennusliike myy perustetulle yhtiölle suunnittelu- ja rakennuspalvelut sekä huolehtii rakennuskohteen alihankintaurakoiden koordinoinnista. Perustajaurakoinnissa rakennusliike vastaa myös perustamansa asunto- tai kiinteistöosakeyhtiön osakkeiden myynnistä ulkopuolisille, mikä tarkoittaa asunto- tai kiinteistökauppaa. Rakennusliike on myös velvoitettu vastamaan asunto- tai kiinteistöosakeyhtiön takuuajankorjauksista.

Tutkimalla näin laaja-alaista toimintamallia saadaan mahdollisimman kattava kuvaus arvoketjun prosessien digitalisoinnin vaikutuksista rakennusalaan, ja tutkimuksessa saatuja tuloksia voidaan soveltaa myös prosesseiltaan suppeampiin toimintamalleihin.

Rakennusala nähdään erittäin konservatiivisena toimialana, jota ei tunneta avoimesta ja innovatiivisesta toimintakulttuurista. Alaa kuvataan tehottomaksi, resursseja tuhlaavaksi, käräjöimishaluseksi ja sen tuottamattomat toimintamallit kaipaavat paranoja ympäri maailmaa. (Ilozor & Kelly, 2012.) Rakennusalaalla työvoiman tuottavuus on laahannut muiden suurten toimialojen perässä, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa rakennusteollisuuden työntuottavuus on jopa laskenut viimeisen 40 vuoden aikana (Rodrigues de Almeida, Bühler, Gerbert, Castagnino & Rothballer, 2016). Ilozor ja Kelly (2012) kuvaavat rakennusalan hidastumista Yhdysvalloissa käyttämällä esimerkkinä Empire State Buildingiä, joka rakennettiin 13 kuukaudessa vuonna 1931. Tätä pidetään merkittävänä saavutuksena ja mahdollisena saavuttaa nykyajan rakennusteollisuudessa.

Moni tekijä on vaikuttanut rakennusalan tuottavuuden laskuun. Ilozor ja Kelly (2012) listaavat keskeisiksi syiksi muun muassa tiukentuneen lainsäädännön ja

kaavoituksen, ammattiliittojen vaikutuksen, uusien rakennusten ja rakennustapojen kompleksisuuden, sopimusten rakenteen sekä teknologian yhteensovittamisen.

Rakennusalan merkitystä ympäristöön ja maailmantalouteen ei voida sivuuttaa. Toimiala tuottaa kuusi prosenttia koko maailman vuosittaisesta bruttokansantuotteesta ja se on maailman suurin raaka-aineiden kuluttaja (Rodrigues de Almeida ym., 2016). Se määrittää meidän jokapäiväistä elämäämme, koska asunrakennukset, tuotantolaitokset, toimistot sekä yhteiskunnallinen infrastruktuuri ovat kaikki osa rakennettua ympäristöä. Näin alan matala tuottavuus vaikuttaa myös muiden toimialojen kannattavuuteen. Parantamalla rakennusalan tuottavuutta ja laatua positiiviset vaikutukset välittyvät ihmisten elämänlaatuun sekä muiden teollisuudenalojen suorituskykyyn. (Alaloul, Liew, Zawawi & Mohammed, 2018.)

Rakennusalan prosessien digitalisoiminen on nähty vastauksena alan matalaan työvoiman tuottavuuteen. Alaloul ym. (2018) näkevät rakennusalan olevan muuttumassa ja astumassa innovatiivisen teollisuuden aikakauteen. Toimintojen digitalisointi tehostaa tiedonkäsittelyä ja koordinoitua. Tämä auttaa tuottavuusongelman ratkaisussa ja yhteistyön kehittämisessä rakennusprojektien suunnittelussa, rakentamisvaiheessa, resurssien hyödyntämisessä sekä laadun ja työturvallisuuden parantamisessa.

## **1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelma**

Tämä tutkielma sisältää osa-alueita toimitusketjunhallinnasta, viestinnästä sekä tietojenkäsittelystä. Toimitusketjunhallinta havainnollistuu tutkielmassa arvoketjun prosessien ja niiden sidosryhmien tarkastelun kautta. Viestinnän näkökulma käsittelee vuorovaikutusta prosessien eri sidosryhmien välillä. Tietojenkäsittelyn kautta kuvataan toimintojen digitalisoinnin vaikutuksia sekä digitalisoinnin prosessin haasteita yrityksille.

Tämän tutkielman tavoitteena on käsitellä digitalisoinnin vaikutusta perustajaurakoinnin arvoketjun eri vaiheisiin. Tarkoituksena on muodostaa

syvällisempi ymmärrys arvoketjun eri vaiheista ja kuinka digitalisointi muokkaa arvoketjun prosesseja ja auttaa prosessien tehostumisessa. Tutkimuksen merkitystä korostaa se, että huonolla informaationkululla on selviä yhteyksiä rakennusalan tehottomuuteen (Liu & Chua, 2016). Rakennusalan on merkittävä osa maailmantaloutta ja se vaikuttaa ihmisten jokapäiväiseen elämään, siksi on tärkeää tutkia kuinka digitalisointi ja tehokkaampi informaationkulku vaikuttaa rakennusalan arvoketjuun.

Rakennusalan digitalisoinnin tutkimus keskittyy suunnittelu- ja rakennusvaiheen prosessien kvantitatiiviseen tutkimukseen. Näiden vaiheiden digitalisoinnissa korostuu toimintojen tehostaminen ja sidosryhmien rajoittuminen operatiivisiin sidosryhmiin kuten työmaahenkilökuntaan, arkkitehteihin ja aliurakoitsijoihin. Tässä tutkielmassa on tarkoituksena laajentaa rakennusalan arvoketjun digitalisoinnin tutkimusta käsittelemään myös ennakkomarkkinointia ja myyntiä sekä luovutusta ja takuuajankorjausta. Tutkimalla näitä rakennusprosessin vaiheita pystytään syventämään ymmärrystä digitalisoinnin vaikutuksesta perustajaurakoinnin arvoketjuun sekä tuomaan esille uusia näkökulmia rakennusprojektin eri sidosryhmiltä kuten myyjiltä sekä asiakkailta. Tutkielmassa hyödynnetään laadullisia tutkimusmenetelmiä, joten sen tulokset täydentävät aikaisemmissa tutkimuksissa saatuja määrällisiä tutkimustuloksia.

Tutkielman päätarkoitus on selvittää kuinka digitalisointi vaikuttaa perustajaurakoinnin arvoketjun eri prosesseihin. Alatutkimuskysymyksissä selvitetään digitalisoinnin tuomia hyötyjä ja uhrauksia sekä digitalisoinnin prosessin haasteita yrityksille. Tutkimusongelman pohjalta muodostui päätutkimuskysymys sekä kaksi alatutkimuskysymystä.

Päätutkimuskysymys:

*Kuinka prosessien digitalisointi vaikuttaa perustajaurakoinnin arvoketjun eri vaiheisiin?*



Alatutkimuskysymykset:

*Millaisia hyötyjä ja uhrauksia prosessien digitalisointi aiheuttaa?*

*Mitä haasteita prosessien digitalisointi aiheuttaa yrityksille?*

### **1.3 Tutkimuksen rajaus**

Tutkielma rajoittuu käsittelemään digitalisoinnin prosessia ja sen vaikutuksia perustajaurakoinnin neljään eri arvoketjun vaiheeseen, jotka ovat 1) suunnittelu, 2) ennakkomarkkinointi ja myynti, 3) rakentaminen sekä 4) luovutus ja takuuajankorjaukset. Tutkielmassa digitalisointi rajataan käsittelemään SaaS-pohjaisia (Software as a Service) ohjelmistoja sekä niiden käyttöön hyödynnettäviä laitteita kuten tietokoneita, älypuhelimia, tabletteja sekä VR-laseja (Virtual reality). Tutkielmassa arvoa tutkitaan Kotlerin hyödyt vastaan uhraukset -näkökulmasta.

Tutkielmassa digitalisoinnin vaikutusten tutkiminen on rajattu tutkimaan vaikutuksia perustajaurakoinnin arvoketjun neljään päävaiheeseen ja pääurakoitsijan näkökulmaan, koska nämä vaiheet käsittelevät kattavasti koko rakennusprosessia. Kattavuuden ansiosta eri vaiheista saatuja tuloksia voidaan soveltaa myös pienempiin ja keskittyneempiin rakennusurakoihin. Tutkielmassa näitä vaiheita tutkitaan rakennusvaiheessa myytävien asuntojen eli RS-kohteiden (rahoituslaitosten neuvottelukukunnan suosittama) rakentamisesta vastaavan yrityksen näkökulmasta.

Tässä tutkielmassa digitalisointia käsittelevissä osioissa on keskitytty vuosina 2000-2020 julkaistuun aineistoon painottuen uudenpiin julkaisuihin, jotta aineisto kuvaisi mahdollisimman hyvin nykytilannetta. Tutkimusmenetelmien kanssa aineiston julkaisuajankohdat sijoittuvat laajempaan ajanjaksoon, koska laadullisissa tutkimusmenetelmissä ei ole tapahtunut yhtä radikaalia muutosta edellisten vuosikymmenten aikana kuten digitalisoinnissa.

## 1.4 Tutkielman rakenne

Tutkielman toisessa luvussa käsitellään digitalisointia ja kuvataan digitalisoinnin prosessia sekä siihen olennaisesti liittyviä käsitteitä ja teemoja. Luvun tarkoituksena ei ole käsitellä digitalisointia vain perustajaurakoinnin kontekstissa vaan hyödyntää tutkimustietoa myös muilla toimialoilla tapahtuneesta prosessien digitalisoinnista. Tarkoituksena on muodostaa käsitys siitä mitä digitalisoinnilla tarkoitetaan, mitä prosessien digitalisoiminen yrityksiltä vaatii sekä selvittää mitä hyötyjä ja uhrauksia prosessien digitalisoiminen aiheuttaa yrityksille.

Kolmannessa luvussa keskitytään syvällisemmin perustajaurakoinnin arvoketjun neljään päävaiheeseen; 1) suunnitteluun, 2) ennakkomarkkinointiin ja myyntiin, 3) rakentamiseen sekä 4) luovutukseen ja takuuajankorjauksiin. Luku käsittelee arvoketjun eri vaiheiden prosesseja ja sidosryhmiä sekä digitalisoinnin vaikutusta prosesseihin ja sidosryhmien väliseen vuorovaikutukseen. Luvun tarkoituksena on yhdistää toisessa luvussa tehtyjä havaintoja perustajaurakoinnin kontekstiin. Näin muodostetaan teoreettinen viitekehys, joka toimii rakenteena tutkielmassa käytetyille tutkimusmenetelmille.

Neljäs luku kuvaa tutkielmassa hyödynnetyt tutkimusmenetelmät. Tutkimus perustuu laadulliseen tapaustutkimukseen ja luvussa käydään läpi tutkimustyyppin ominaispiirteitä ja sen soveltuvuutta tutkimusongelman käsittelemiseen. Luvussa käsitellään myös tutkimuksen suunnittelua ja toteutusta sekä miten tutkimuksen validiutta ja reliaabeliutta on arvioitu.

Viides luku käsittelee tapaustutkimuksen tuloksia Sonell Oy:n kanssa tehdyistä haastatteluista ja vertaa niistä aiemmissa kappaleissa esitettyyn teoriaan. Luvun tarkoituksena on ymmärtää käytännön kautta, kuinka prosessien digitalisointi muokkaa perustajaurakoinnissa toimivan yrityksen prosesseja ja millaista arvoa prosessien digitalisointi luo arvoketjun eri vaiheissa.

Tutkielman viimeinen luku on yhteenveto tutkimusprosessista ja tarkastelee tutkimuksen johtopäätöksiä sekä esittelee tutkielman mahdollisia käyttökohteita ja suunnitelmia tutkimuksen jatkamiseksi.

### **1.5 Keskeiset käsitteet**

Tutkimuksen kannalta keskeisiä käsitteitä ovat arvoketju, digitalisointi ja rakennustietomalli.

Arvoketjulla kuvataan sarjaa keskenään riippuvaisista toimenpiteistä, jotka luovat arvoa prosessin aikana (Liu & Chua, 2016). Tässä tutkielmassa arvoketjua tarkastellaan neljän eri päävaiheen kautta, jotka 1) suunnittelu, 2) ennakkomarkkinointi ja myynti, 3) rakentaminen sekä 4) luovutus ja takuuajankorjaukset. Vaiheet sijoittuvat arvoketjun eri osiin ja kattavat merkittävän osan rakennusprojektista.

Digitalisointi tarkoittaa havaintojen muuttamista binäärimuotoon, jota voidaan tarkastella erilaisten laskentatehoja omaavien digitaalisten laitteiden kuten tietokoneen tai älypuhelimien avulla (Aghimien, Aigbavboa, Oke & Koloko, 2018). Tutkielmassa digitalisoinnilla kuvataan digitaalisten laitteiden ja SaaS-pohjaisen pilvipalvelun hyödyntämistä perustajaurakoinnin arvoketjun eri vaiheissa.

Rakennustietomalli on tiedonhallintamalli, jonka rakennusala on kehittänyt paranteekseen tuottavuutta ja laatua rakennus- ja infrastruktuuriprojekteissa sekä laskemaan kustannuksia ja tarjoamaan alustan tulevaisuuden palvelumalleille (Euroopan komissio Build Up, 2019).

## 2 PROSESSIEN DIGITALISOINTI

### 2.1 Digitalisaation määritelmä ja käsitteet

Digitalisaatiota voidaan käsitellä kahden ulottuvuuden kautta; tietojenkäsittelyn muuttumisena analogisesta prosessista digitaaliseksi sekä uusien laitteiden ja käytäntöjen kautta. Aghimienin ym. (2018) artikkelissa digitalisaatiota kuvataan prosessina, jossa informaatio muutetaan ja järjestellään uudestaan uudeksi tietokannaksi digitaaliseen muotoon. Informaatio muutetaan binaaridataksi, joka on ymmärrettävissä ja prosessoitavissa tietokoneilla sekä muilla laitteilla, joista löytyy tarpeeksi laskentatehoa kuten esimerkiksi älypuhelimilla ja tableteilla. Toinen ulottuvuus digitalisaatiossa korostaa juuri edellä mainitun informaatio- ja kommunikaatioteknologian merkitystä prosesseihin ja käytäntöihin (Aghimien ym, 2018). Myös Euroopan komission (2019) määritelmä kuvailee digitalisaatiota ilmiönä, jossa yhdistyvät kehittyneet teknologiat sekä fyysisten ja digitaalisten järjestelmien integraatio. Digitalisaatio voidaankin ymmärtää organisaation strategian, rakenteen ja toimintamallien muokkaamisena hyödyntämällä digitaalisen teknologian tuomia mahdollisuuksia (Furr & Shipilov, 2019).

Tutkielma käsittelee digitalisointia havaintojen ja vuorovaikutuksen digitalisoinnin kautta, ja kuinka ohjelmistojen ja laitteiden hyödyntäminen auttaa luomaan arvoa perustajaurakoinnin arvoketjun eri vaiheissa. Tutkielmassa digitalisoinnin tarkastelun keskiössä ovat SaaS-palvelumalliin (Software as a Service) pohjautuvat pilvipalvelut. SaaS-palvelumallissa ohjelmistokehittäjä tarjoaa ohjelmistonsa lisenssiä asiakkaille pilvipalveluna, jolloin asiakas pääsee verkon välityksellä käyttämään ohjelmistoa siihen soveltuvilla laitteilla. Palvelumallissa laskutus perustuu yleensä kuukausi-, kvartaali- tai vuosilaskutukseen eikä kertainvestointiin kuten perinteisissä ohjelmistolisensseissä. (Mohan, Pandey, Bisht & Pant, 2017.)

## 2.2 Digitalisoinnin prosessi

Tietokoneet ja ohjelmistot ovat olleet osa yritysten ja organisaatioiden toimintaa jo vuosikymmenien ajan. Ne ovat muuttaneet yritysten tuotteita ja palveluita sekä tapoja, joilla ne toimitetaan asiakkaille. Digitaalisen teknologian kehitys on muokannut sen roolia IT-osaston tukitoiminnoista osaksi arvoketjun eri vaiheita. Samalla se on luonut johtajille haasteita ymmärtää mitä digitaalinen muutos tarkoittaa, ja mitä mahdollisuuksia ja aloitteita tulisi priorisoida muutoksessa. (Furr & Shipilov, 2019.)

Meffertin, Breuerin ja Eversin (2018) mukaan digitalisaatio on muokannut kuluttajien käytöstä ja odotuksia, joka ovat kyseenalaistaneet perinteiset liiketoimintamallit ja alkaneet järjestellä niitä uudelleen. Tämän lisäksi tarve toimintojen digitalisoimiseksi voi herätä, kun yrityksen toimintakapasiteetti alkaa rajoittaa liiketoiminnan kehitystä. Teknologian nopea kehittyminen sekä datan saatavuuden ja käsittelyn nopeuden räjähdysmäinen kasvu on tehnyt vanhoista toimintamalleista liian hitaita, monimutkaisia ja epätarkkoja vastaamaan asiakkaiden tarpeita. (Meffert ym., 2018.)

Digitaalisen muodonmuutoksen onnistumiseksi yrityksen täytyy suunnitella digitalisoinnin strategia ennen yksittäisten ratkaisujen integroimista. On tärkeä ymmärtää organisaation tarpeet, jotta uusia toimintamalleja voidaan alkaa kehittää. Siksi muutoksen on tärkeä lähteä liikkeelle organisaation sisältä. (Tabrizi, Lam, Girard & Irvin, 2019.)

Monet yritysten odottavat digitalisoinnin aiheuttavan liiketoiminnan radikaalin muutoksen, suuret teknologiainvestoinnit, täyden muutoksen fyysisistä jakelukanavista digitaalisiksi sekä teknologia-alan start-up yritysten hankkimisen (Furr & Shipilov, 2019). Tutkimuksessaan Furr ja Shipilov (2019) huomasivat, että vaikka digitalisoinnin tuoma muutos vaikuttaa tuotannon prosesseihin, jakeluketjuihin sekä liiketoimintamalleihin, niin digitalisointi tarkoittaa useammalle yritykselle vähittäisiä parannuksia yrityksen ydinpalvelun toimittamisessa asiakkaalle. Yrityksen toimintojen digitalisoinnissa tuleekin

huomioida toimialan kehityksen aste niin kuluttajien kuin kilpailijoidenkin saralla, koska on tärkeä ymmärtää mitkä investoinnit ovat tarpeellisia markkina-aseman säilyttämiseksi ja millä pystytään erottautumaan markkinassa. Toimialan digitalisoituminen ei tuo yritykselle uhkaa vain olemassa olevista kilpailijoista, vaan muuttunut liiketoimintaympäristö voi tuoda uusia kilpailijoita yli toimialarajojen. (Davenport & Westerman, 2018.)

Digitalisaatio on jatkuvaa muutosta, joka tarvitsee investointeja paitsi laitteisiin ja ohjelmistoihin myös henkilökuntaan, ja sen taitotason ylläpitoon ja kehittämiseen. Muutoksessa on myös olennaista, että johto seuraa aktiivisesti tuloksia sekä liiketoimintaympäristössä tapahtuvia muutoksia. Muutoksien seuranta on tärkeää, jotta saadaan ohjattua resursseja kannattamattomista ja toimimattomista aloitteista niihin, jotka luovat arvoa yritykselle. (Davenport & Westerman, 2018.) Tutkimuksessaan Dhasarathy ym. (2020) huomasivat kuinka pidempi aikainen kokemus toimintojen digitalisoimisesta parantaa yrityksen kykyä arvioida organisaationsa tarvetta toimintojen täydelle digitalisoinille. Toimintojensa täyttää digitalisointia suunnittelevien yritysten määrä oli laskenut 27% vuosien 2017 ja 2020 tehtyjen kyselyiden välillä. Tästä voidaan päätellä, että kokemuksen perusteella useampi yritys on havainnut, kuinka digitaalisten ja fyysisten ratkaisujen kombinaatio täyttää paremmin heidän organisaationsa tarpeet kuin täysin digitaalinen ratkaisu.

Digitalisointi vaatii yritykseltä ketteryyttä ja pilottihankkeita erilaisten ohjelmistojen ja laitteiden kanssa, jotta löydetään ratkaisut, jotka toimivat toistensa kanssa linkittyneiden toimintojen välillä. Eri ratkaisuja voidaan testata pienemmissä yksiköissä. Laajempien kokonaisuuksien kuten pilvipalveluna toimitettavan toiminnanohjausjärjestelmän hyödyt tulevat kuitenkin esille vasta, kun siihen on liitetty huomattava määrä yrityksen toimintoja. Toimintojen digitalisoimisen onnistumiseksi on tärkeä saada aikaan muutos myös organisaation sisällä ihmisten ajattelutapaan, organisaatiokulttuuriin ja prosesseihin. (Tabrizi ym., 2019.) Johdon sitoutuminen muutokseen onkin tärkeää, jotta sen merkitys saadaan välitettyä tehokkaasti alemmille henkilöstöportaille (Davenport & Westerman, 2018).

## 2.3 Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt

### 2.3.1 Digitalisoinnin uhraukset

Tässä tutkielmassa digitalisoinnin vaikutuksia ja onnistumista arvioidaan Kotlerin määritelmällä arvosta, jossa verrataan muutoksen aiheuttamia hyötyjä sen aiheuttamiin uhrauksiin. Hyödyt ja uhraukset vaihtelevat yritys- ja toimialakohtaisesti riippuen yrityksen valitsemasta strategiasta toimintojen digitalisoimiseksi sekä toimialan tämänhetkisestä digitalisaation asteesta (Davenport & Westerman, 2018). Tätä vaihtelua kuvaa hyvin Bughinin ja Van Zeebroeckin (2017) tutkimus, jossa he haastattelivat maailman laajuisesti yli 2000 yrityksen päättäjiä ja löysivät suuren hajonnan digitalisoinnin vaikutuksissa eri toimialojen välillä.

Digitalisoinnin aiheuttamina uhrauksina nähdään vaaditut investoinnit uusiin laitteisiin ja ohjelmistoihin, uuden henkilöstön palkkaamiseen ja nykyisen kouluttamiseen sekä vanhojen järjestelmien muuttaminen vastaamaan uusia tarpeita (Davenport & Westerman, 2018).

Toimintojen digitalisoinnin merkitys näkyy yritysten siihen tekemien investointien koossa. Buvat, Slatter, Puttur, Westerman, Bonnet & Crummenerl (2019) raportoivat tutkimuksessaan, kuinka vuonna 2018 yritykset ympäri maailmaa käyttivät digitalisointiin suuntautuviin investointeihin noin 1300 miljardia dollaria. Heidän tutkimuksestaan voidaan myös päätellä, että toimintojen digitalisoinnin merkitys yrityksille tulee jatkossa kasvamaan. He arvioivat digitalisointiin tähtäävien investointien kasvavan yli 2000 miljardiin dollariin vuodessa vuonna 2021. Tabrizin ym. (2019) mukaan noin 70% investoinneista ei saavuttanut niille asetettuja tavoitteita. Tämä tarkoittaa heidän arvionsa mukaan, että yritykset tekivät vuonna 2018 noin 900 miljardin dollarin edestä investointeja digitalisointiin liittyviin projekteihin, jotka eivät luoneet arvoa yrityksille.

Yritysten investointeihin vaikuttaa myös se lähtevätkö ne digitalisoimaan toimintojaan toimialansa kehitysvaiheen alussa vai tyytyvätkö ne seuraamaan kilpailijoiden perässä. Haitta-näkökulmasta katsottuna valinnassa on kaksi puolta. Yritys voi välttää liiketoiminnan kehityksen kannalta turhaksi osoittautuneet investoinnit ja kokeilut, mutta myös menettää uusien investointien tuoman kasvun liikevaihtoon ja käyttökatteeseen. (Bughin & Catlin, 2019.) Tutkimuksessaan Bughin ja Catlin (2019) huomasivat, kuinka 20% yrityksistä, jotka olivat hyödyntäneet vähiten digitaalista teknologiaa liiketoiminnassaan, olivat kärsineet jopa kahdeksan prosentin vuosittaisesta laskusta käyttökatteessaan.

Yritykset voivat toteuttaa digitalisointia laite-, ohjelmisto- ja henkilöstöinvestointien lisäksi myös yrityskaupoilla. Bughinin ja Catlinin (2019) tutkimukseen vastanneista yrityksistä 25% oli tehnyt digitalisointiin liittyvän yrityskaupan viimeisen kolmen vuoden sisällä. 45% vastaajista kertoi yrityskaupan helpottavan toimintojensa skaalautumisessa ja 55% ilmoitti kaupan motiiviksi puuttuvien digitaalisten valmiuksien hankkimisen.

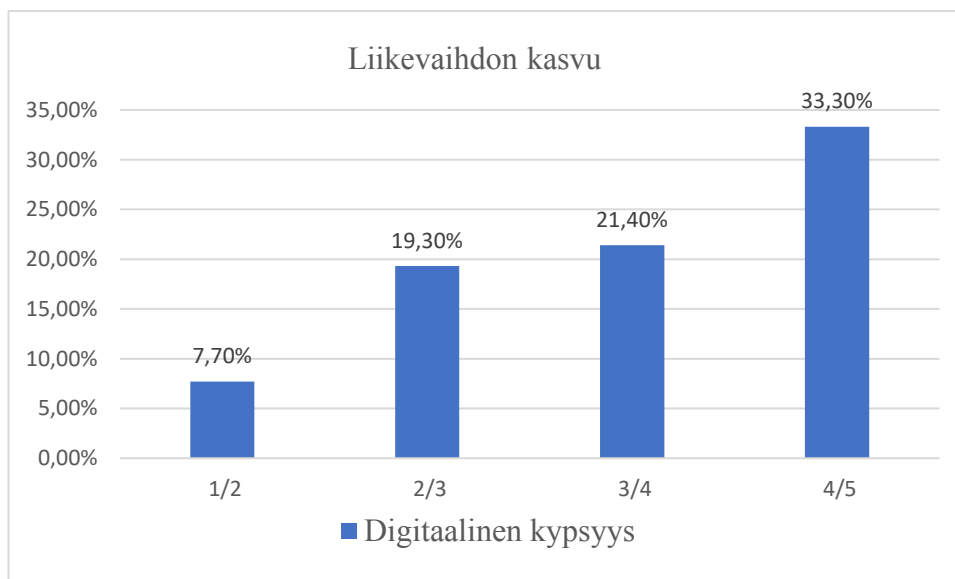
### 2.3.2 Digitalisoinnin hyödyt

Bughin ja Van Zeebroeck (2017) kuvaavat tutkimuksessaan, kuinka monien vakiintuneiden yritysten digitalisointiprojektien tulokset jäivät odotuksista. Heidän tutkimuksensa käsitti 2000 yritystä ympäri maailmaa ja keskeisiä toimialoja. Keskimäärin digitalisointiprojektien sijoitetun pääoman tuotto jäi alle 10%, joka on hieman yli pääoman kustannuksen. Investointi luo arvoa yrityksen omistajille, jos sijoitetun pääoman tuotto ylittää pääoman kustannuksen. Tuloksissa on huomionarvoista, kuinka toimialojen sisällä ja välillä löytyi suurta vaihtelua siinä, miten yritysten digitaaliset investoinnit onnistuivat ylläpitämään liikevaihdon kasvua sekä kasvattamaan sijoitetun pääoman tuottoa. Yrityksistä parhaiten menestynyt kymmenes pystyi kasvattamaan liikevaihtoa yli kahdeksan prosenttiyksikköä enemmän kuin toimialan keskiarvo ja saavuttamaan kymmenen kertaa korkeamman sijoitetun pääoman tuoton digitaalisille investoinneille kuin tutkimuksen alin kymmenes. Tutkimuksen tuloksista havaitaan, kuinka yrityksen valitsema digitalisointi strategia vaikuttaa investointien tuloksiin. Tutkimuksessa



parhaiten menestyneet yritykset olivat kaikki valinneet hyökkäysstrategian. Tällä tarkoitetaan vastaamista muuttuneeseen ulkoiseen toimintaympäristöön, joissa yritykset hyödyntävät digitalisointia tarjotakseen asiakkaille lisäarvoa uusien liiketoimintamallien, tuotteiden ja jakelukanavien kautta. Noin puolet Bughinin ja Van Zeedbroeckin (2017) tutkimukseen vastanneista yrityksistä hyödynsivät digitalisoinnissaan puolustusstrategiaa, joka vastaa yrityksen sisältä syntyvään muutoksen tarpeeseen. Nämä yritykset hyödyntävät digitalisointia prosessien tehostamiseksi ja kustannustehokkuuden lisäämiseksi. He kuitenkin näkevät, että tämänpäiväisessä liiketoimintaympäristössä kustannustehokkuus on valmiiksi keskiössä yritysten prosessien kehityksessä, eikä puolustusstrategia kykene luomaan kilpailuetua muihin yrityksiin. Puolustusstrategian motiivi on enemmin ylläpitää yrityksen kykyä selviytyä toimialansa kilpailukentässä.

Vilenin (2019) tutkimuksessa havaittiin, kuinka organisaation digitaalisoinnin kypsyyden aste korreloi parempien avaintunnuslukujen kanssa. Tutkimuksessa digitalisoinnin kypsyyttä arvioitiin yhdeksässä kategoriassa liittyen organisaatioiden rahoitus- ja liiketoimintamalliin sekä operatiiviseen malliin asteikolla yhdestä viiteen. Asteikon yläpään sijoittuvat organisaatiot saavuttivat 4,5 kertaisen liikevaihdon kasvun verrattuna asteikon toiseen päähän (33,3% ja 7,7%, keskiarvo kaikista tutkituista organisaatioista 19,8%). Ne kasvattivat markkinaosuuttaan 5,6 kertaa enemmän ja saavuttivat 4,4 kertaisen kannattavuuden kasvun.



**Kuvaaja 1: Digitaalisen kypsyyden vaikutus liikevaihdon kasvuun (Vilen, 2019).**

Digitalisoinnin kypsyyssaste vaikutti positiivisesti myös tuotteiden markkinoille tuomiseen sekä asiakasvaihtuvuuteen. Kypsimpien organisaatioiden tuotteiden markkinoille tuominen oli kolmannes ja asiakasvaihtuvuus vain puolet verrattuna asteikon toiseen päähän. Digitaalisesti kypsät organisaatiot pystyivät myös kehittämään paremmin sisäisiä prosessejaan, joissa tuottavuus digitalisoinnin jälkeen oli parantunut 17%. Tutkimuksessa myös huomattiin, kuinka digitalisoinnissa edistyneet yritykset pystyivät houkuttelemaan tehokkaammin uusia työntekijöitä sekä vähentämään henkilöstön vaihtuvuutta. (Vilen, 2019.) Tämä on erittäin tärkeää organisaatioille, jotka ovat muuttamassa prosesseja digitaalisiksi. Osaavan henkilöstön puute on nähty yrityksissä yhdeksi suurimmaksi haasteeksi digitalisoinnin toteuttamisessa. (Dhasarathy ym., 2020.)

Dhasarathyn ym. (2020) kyselyyn vastanneet yritykset ovat tunnistaneeet digitalisoinnin vaikutuksen yrityksensä tulokseen ja nähneet investoinnit tavalla erottua kilpailijoista sekä kasvun ajureina seuraavan kolmen vuoden aikana. Kyselyssä 65% vastanneista näki, että investoinnit digitalisointiin tukevat liikevaihdon kasvua kulujen leikkaamisen sijasta. Neljännes vastaajista kertoi digitalisoinnin kasvattavan liikevaihtoa uusilta asiakkailta, 21% arvio inventointien parantavan asiakkaiden sitoutumista ja 19% arvio liikevaihdon kasvavan digitalisoinnin tuoman uuden tarjoaman tai liiketoimintamallin kautta.

21% vastaajista myös näki, että teknologia ja digitalisointi auttavat heitä laskemaan liiketoimintansa kustannuksia. Tuloksista nähdään, kuinka useampi yritys on valinnut hyökkäysstrategian organisaationsa digitalisoinnin toteutukseen. Toimintojen digitalisoinnin ajurina toimivat asiakkaiden muuttuvat tarpeet, eli paine muutokseen tulee yrityksen ulkopuolelta, eikä yrityksen oman kapasiteetin rajoituksesta kuten puolustusstrategiassa.

## 2.4 Digitalisoinnin haasteet yritykselle

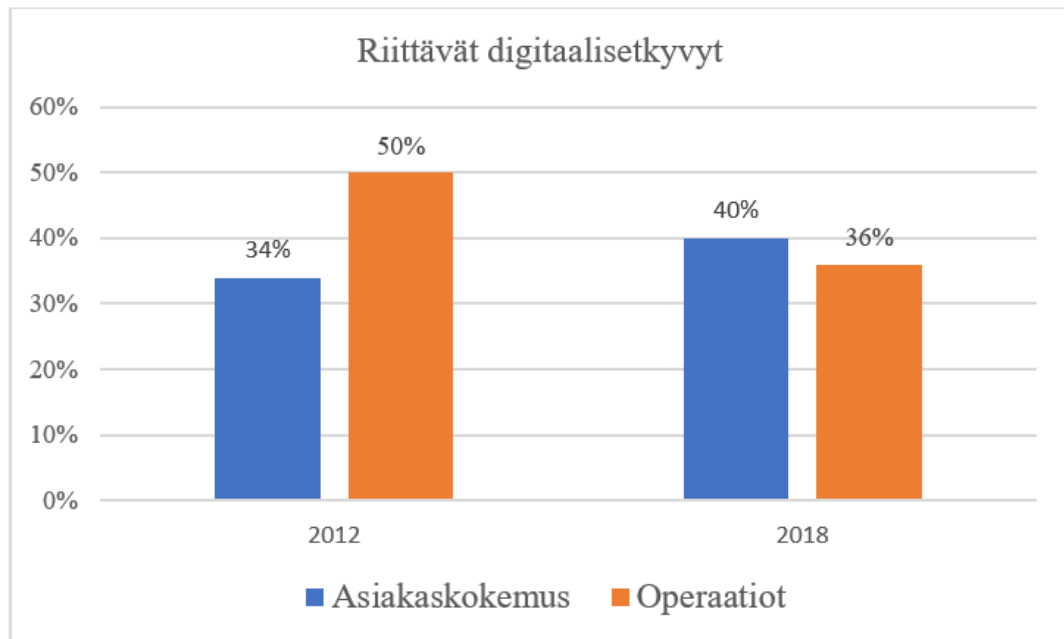
Toimintojen digitalisoiminen on aiheuttanut yrityksille myös paljon haasteita. Keskeisimmät niistä sijoittuvat digitalisaation muutoksen johtamiseen sekä yrityskuluttuurin ja henkilöstön ympärille. Buvat ym. (2018) vertailivat vuosien 2012 ja 2018 kyselytutkimustensa tuloksia. Vuonna 2018 tutkimukseen vastanneista 1338 vastaajasta 35% arvioi organisaationsa johtamiskyvyt riittäviksi digitalisaation onnistuneeksi läpiviemiseksi, kun vuonna 2012 vastaava luku oli 45%. Yksi ongelmista on johtajien huono vuorovaikutus erimielisyyksistä digitalisoinnin tavoitteista. Tämä syö resursseja useampien samanaikaisten projektien toteuttamisessa ja luo erimielisyyksissä siitä, kuinka digitalisoinnin vaikutuksia tulisi mitata. (Sutcliff, Narsalay & Sen, 2019.)

Johtamisen epäonnistuminen tulee ilmi myös siinä, että organisaatiokulttuuri ja yksiköiden välinen kuilu nähdään suurena ongelmana organisaation toimintojen digitalisoinnissa. Johtajien oma tietotaito ei välttämättä riitä muutoksen läpiviennissä. Siksi organisaatioissa koetaan, että IT- ja liiketoimintayksiköiden välinen suhde on heikko. Heikko suhde näkyy selvästi verrattaessa teknologiajohtajien ja muiden johtoportaan jäsenten kykyä arvioida teknologiayksiköiden vaikutusta liiketoimintaan. Vastauksissa syntyi 26 prosenttiyksikön ero teknologiajohtajien ja muun johtoportaan välillä. Kuilun aiheuttaman informaatiokatkoksen takia muu johtoporras ei ymmärrä teknologiayksiköiden merkitystä, joka saattaa vaikuttaa negatiivisesti yksiköiden arviointiin sekä tuleviin projekteihin. (Dhasarathy ym., 2020.) Myös Buvat ym. (2018) nostivat esille ongelmallisen suhteen IT-yksikön ja muiden liiketoimintayksiköiden välillä, kun he tutkivat kuinka muiden

liiketoimintayksiköiden johtajat ymmärsivät IT-yksikön roolin heidän organisaatiossaan. Vuoden 2012 tutkimuksessa 65% kyselyyn vastanneista tunnisti IT-yksikön roolin yrityksessä, mutta vuoden 2018 tutkimuksessa vastaava luku oli enää 37%. Digitalisoinnin onnistumisen kannalta olisikin tärkeää, että muiden liiketoimintayksiköiden johtavat ottaisivat enemmän osaa IT-osaston hankkeisiin. Näin ymmärrystä toimintojen digitalisoinnista saataisiin paremmin levitettyä ympäri organisaatiota ja hankkeiden vaikutuksia pystyttäisiin paremmin arvioimaan eri yksiköissä (Dhasarathy ym., 2020).

Osaavan henkilöstön puute sekä nykyisen henkilöstön puutteelliset kyvyt ovat yleinen ongelma. Puutteelliset henkilöstöresurssit hidastavat digitalisointiprojektien läpivientiä ja muutokset aiheuttavat henkilöstössä pelkoja työpaikkojen menettämisestä. (Buvat ym., 2018.) Yrityksissä ongelmia aiheutti myös osaavan henkilöstön siirtäminen muista liiketoimintayksiköistä digitalisointiin keskittyviin yksiköihin. Tämä aiheutti osaamisvajetta muissa yksiköissä. (Dhasarathy ym., 2020.) Dhasarathyn ym. (2020) tutkimukseen vastanneista yrityksistä 51% ilmoitti osaavan henkilöstön siirtämisen yksiköstä toiseen haittaavan digitalisointiprojektia. Tutkimuksen perusteella henkilöstön siirto koettiin tutkittujen yritysten keskuudessa kaikista suurimpana haasteena digitalisointiprojekteille.

Buvat ym. (2018) tutkivat eri liiketoiminnan osa-alueiden digitalisointia. Tutkimuksessa organisaatiot kokivat digitaalisten kykyjensä kehittyneen parhaiten asiakaskokemukseen liittyvissä toiminnoissa (vastanneista yrityksistä 34% vuonna 2012 ja 40% vuonna 2018 arvio kykynsä riittäviksi). Heikoimmaksi osa-alueeksi osoittautuivat operatiiviset toiminnot, joissa 50% yrityksistä oli arvioinut kykynsä riittäviksi vuonna 2012, mutta kuusi vuotta myöhemmin enää 36% arvio kyvyt riittäviksi. Uusien ratkaisuiden ja monimutkaisen teknologian integrointi aiheutti yrityksille ongelmia ja hidasti digitalisoinnin etenemistä organisaatioiden operatiivisissa toiminnoissa.



**Kuvaaja 2: Organisaatioiden digitaaliset kyvyt 2012 ja 2018 tutkimusten välillä (Buvat ym., 2018).**

Erityisesti Buvat ym. (2018) nostavat esille erilaiset yhteistyötä edistävät teknologiat. Näissä 70% yrityksistä arvio suoriutuvansa hyvin vuonna 2012 mutta vuonna 2018 luku oli 38%. He arvioivat, että työntekijät aluksi suhtautuvat intohimoisesti uusiin alustoihin ja työkaluihin, mutta alkuinnostuksen laannuttua he palaavat takaisin vanhoihin toimintamalleihin. Tämä eri yksiköiden yhteistyötä parantavien teknologioiden integroinnin epäonnistuminen on kriittistä koko digitalisointiprojektin kannalta, koska monissa ratkaisuihin hyödyt tulevat esille vasta kun ratkaisua käyttää tarpeeksi moni yksikkö (Tabrizi ym., 2019).

Haasteena yritysten operaatioille ilmenee myös tarve päivittää vanhoja ohjelmistoja uusiin. Vanhat tietokannat, joilla on ohjattu yrityksen toimintaa eivät välttämättä tarjoa mahdollisuutta suoraan tiedonsiirtoon uuteen tietojärjestelmään. Siksi siirtyminen voi aiheuttaa paljon manuaalista työtä. Uuden järjestelmän käyttöönotto voi aiheuttaa katkoksia palveluiden käytössä, joka aiheuttaa ongelmia yrityksen toiminnoille ja sen asiakkaille. Uusien järjestelmien käyttöönotto edellyttääkin monesti vaiheittaista käyttöönottoa ja rajapintojen rakentamista vanhan ja uuden järjestelmän välillä, jota pitkin tietoa saadaan siirrettyä. Vaiheittainen käyttöönotto pitkittää muutosprosessia ja vaatii paljon

työtä järjestelmänarkkitehtuurin sopeuttamisessa, mutta sen hyödyt nähdään suurempina kuin riskit uuden järjestelmän hallitsemattomasta käyttöönottoprosessista. (Furr & Shipilov, 2019.)

Toimintojen digitalisointi on jatkuvasti etenevä prosessi, johon tarjolla olevien erilaisten ratkaisujen ja laitteiden määrä tulee kasvamaan tulevaisuudessa kiihtyvään tahtiin. Tämä tulee jatkossakin luomaan haasteita organisaatioille. Näiden haasteiden voittamiseksi organisaation johtajien on luotava selkeä strategia ja tavoitteet digitalisoinnille, jossa otetaan laaja-alaisesti huomioon organisaation eri yksiköiden ja asiakkaiden muuttuvat tarpeet. Johtajien tulee perustella muutoksen tarve alemmin henkilöstöportaille ja korostaa eri yksiköiden välisen yhteistyön merkitystä. Muutos aiheuttaa epävarmuutta henkilöstön joukossa puutteellisten taitojen ja uusien toimintatapojen vuoksi. Siksi henkilöstöhallinnon on tärkeää kuunnella työntekijöiden huolia ja tarjota heille mahdollisuuksia kehittää omaa osaamistaan ohjatulla koulutuksella. Muutoksen tavoitteet ja resurssit niihin pääsemiseksi pitää kertoa henkilöstölle huolellisesti. Tätä kautta organisaatiokulttuuri alkaa muuttua muutosystävällisemmäksi, ja uudet ratkaisut ja toimintatavat pääsevät paremmin näyttämään potentiaaliaan koko organisaation laajuisesti ja maksimoimaan digitalisoinnin luoman arvon. (Dhasarathy ym., 2020.)

### 3 RAKENNUSALAN DIGITALISOINTI

#### 3.1 Rakennusalan digitalisoinnin tila

Rakennusala tunnetaan konservatiivisena toimialana, jossa uusien toimintamallien ja teknologioiden lanseeraus on hidasta. Siksi rakennusyhtiöitä ei pidetä progressiivisinä eikä eteenpäin katsovina. (Rodrigues de Almeida ym., 2016.) Gandhi, Khanna ja Ramaswamy (2016) vertailivat tutkimuksessaan eri toimialojen digitalisoinnin astetta Yhdysvalloissa 27 eri kategorian kautta. Nämä käsittelivät digitaalisia voimavaroja, digitalisoinnin hyödyntämistä prosesseissa ja työvoimassa. Rakennusala sijoittui vertailussa toiseksi viimeiseksi maatalouden ollessa vähiten digitalisoitunut teollisuudenala. Vertailussa rakennusalan digitalisoinnin taso katsottiin matalaksi kaikissa tutkituissa kategorioissa. Rakennusala on jäänyt prosessien automatisoinnissa ja digitalisoinnissa selvästi jälkeen muista teollisuudenaloista, joka on hidastanut tuottavuuden kasvua ja pahimmillaan aiheuttanut sen laskua suhteessa muihin teollisuudenaloihin (Alaloul ym., 2018).

Konservatiivisen kulttuurin lisäksi rakennusalan luonteeseen liittyy muitakin piirteitä, jotka hidastavat digitaalisten prosessien tuomista työmaille. Alan projektipohjainen toimintamalli heikentää tiedon ja toimivien käytäntöjen välittämistä eri projektien ja alihankkijoiden välillä ja haittaa pitkäjänteistä tutkimus- ja kehitystoimintaa. Toimialalla projektien valvonta ei yllä esimerkiksi valmistusteollisuuden tasolle, jolloin projekteista ei saada yhtä paljon tietoa prosessien kehittämiseksi. Lisäksi alan syklinen luonne ja toimintakulttuuri eivät houkuttele tarpeeksi osaavaa nuorta työvoimaa, eivätkä alan resurssit riitä henkilöstön kouluttamiseen vastaamaan uusien teknologioiden tuomiin haasteisiin. (Rodrigues de Almeida ym., 2016.)

Digitalisoinnissa nähdään ratkaisu rakennusalaa vaivaavaan työvoiman tuottavuuden laskuun, projektien myöhästymisiin sekä mahdollisuuksiin parantaa rakentamisen laatua, työturvallisuutta ja -olosuhteita sekä vähentää rakennusprojektien aiheuttamaa ympäristön kuormittumista. Seuraavan

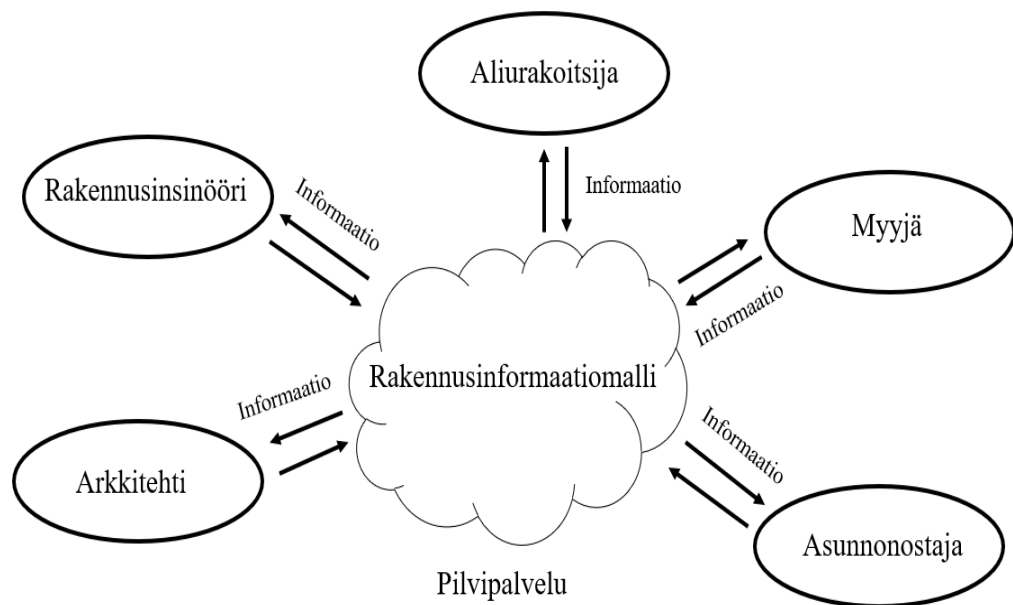
kymmenen vuoden sisällä rakennusalan laaja-alainen digitalisointi pystyisi arvioiden mukaan tuottamaan suunnitteluvaiheessa 13-21% kustannussäästöt ja rakennusvaiheessa 10-17% säästöt. (Rodrigues de Almeida ym., 2016.)

Isoilla rakennusyriyksillä digitalisaation aste on edennyt pieniä yrityksiä nopeammin. Toimialan hajanaisuuden ja alihankkijoista riippuvaisuuden takia olisikin tärkeää, että kaikki arvoketjun osapuolet saataisiin mukaan prosessien digitalisointiin. Näin päästäisiin parhaiten hyödyntämään digitalisoinnin tuomaa potentiaalia. Mitä pidempään muutos vie, sitä vähemmän aikaisessa vaiheessa investoineet yritykset pääsevät hyötymään digitalisoinnista. Digitalisaation kannalta olisi myös tärkeää, että valtiot pystyisivät luomaan hyvän kasvualustan rakennusalan digitalisoinnille. Valtioiden rooli rakennusalalla on merkittävä niin lainsäätäjänä kuin suurien projektien tilaajana, siksi niillä on mahdollisuus vaikuttaa alan tulevaisuuden kehitykseen. (Rodrigues de Almeida ym., 2016.)

Rakennusalalla on kehitetty omia digitaalisia toimintamalleja ja ratkaisuja, joista lupaavimpana pidetään integroitua rakennustietomallia (Poljanšek, 2017). Rakennustietomalli on tiedonhallintamalli, jonka rakennusala on kehittänyt paranteekseen tuottavuutta ja laatua rakennus- ja infrastruktuuriprojekteissa sekä laskemaan kustannuksia ja tarjoamaan alustan tulevaisuuden palvelumalleille (Euroopan komissio Build Up, 2019). Rakennustietomalli on sähköinen kopio projektista, joka yhdistää rakennuksen tarkan kolmiulotteisen geometrian ja informaation, joka on tärkeää rakennusprojektin eri vaiheissa ja hankinnoissa (Ilozor & Kelly, 2012). Yksinkertaisimmillaan rakennustietomallilla voidaan tarkoittaa vain rakennusprojektin kolmiulotteista mallia. Upottamalla tietomalliin lisää projekti-informaatiota, saadaan mallissa hyödynnettyä uusia ulottuvuuksia kuten projektin kesto, kustannukset sekä operaatiot. Tehokkaasti toimivan rakennustietomallin pohjana nähdään toimiminen pilvipalveluna ja yhteensopivuus eri sidosryhmien ja laitteiden välillä. Näin kaikilla projektin sidosryhmillä on mahdollisuus tarkastella mallin tietoja ja tuottaa informaatiota omista prosesseistaan. Tietomallin lisäksi rakennustietomalli nähdään myös prosessina, jossa siirrytään paikallisesta tiedonjakamisesta pilvipohjaiseen



yhteistyömalliin, joka auttaa paremmin tunnistamaan ja tukemaan rakennusprojektin eri vaiheita. (Euroopan komissio Build Up, 2019.)

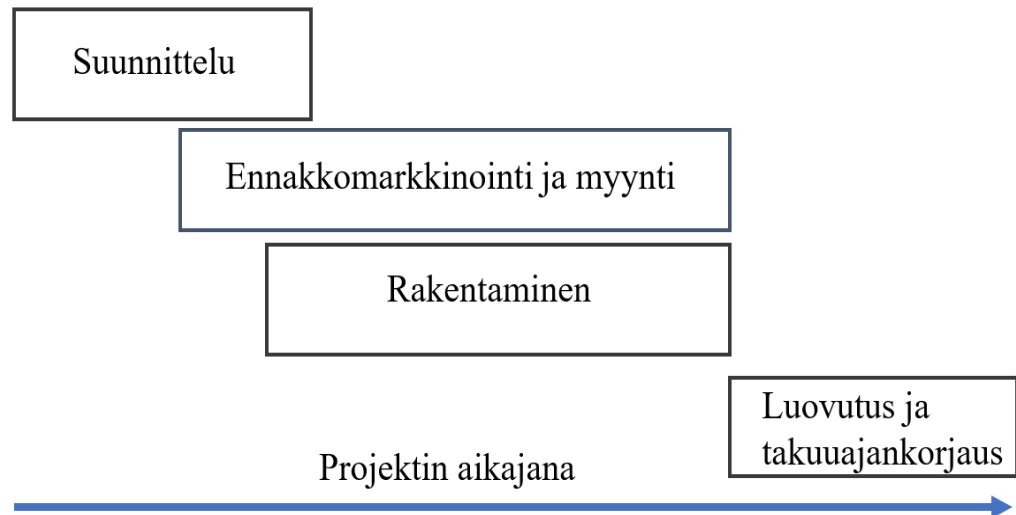


**Kuvaaja 3: Pilvipohjaisen rakennustietomallin informaationkulku sidosryhmien välillä (Euroopan komissio Build Up, 2019).**

### 3.2 Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt perustajaurakoinnissa

Perustajaurakointi kattaa laajasti rakennusprojektin eri vaiheet aina tontin hankkimisesta ja asunto- tai kiinteistöosakeyhtiön perustamisesta, rakentamiseen ja vuosikorjauksiin. Perustajaurakoinnin laajuuden takia urakoitsija on tekemisissä monien eri sidosryhmien kanssa projektin eri vaiheissa, joihin kuuluvat esimerkiksi rakennus- ja kaavoitusviranomaiset, aliurakoitsijat ja asunnonostajat. Sidosryhmien määrään vaikuttaa myös se, kuinka laajasti urakoitsija itse toteuttaa projektin vaiheita ja kuinka paljon se ulkoistaa muille toimijoille. (Kallio, 2012.)

Tutkielmassa perustajaurakoinnit vaiheet rajattiin neljään eri päävaiheeseen; 1) suunnittelu, 2) ennakkomarkkinointi ja myynti, 3) rakentaminen sekä 4) luovutus ja takuuajankorjaukset. Vaiheet on listattu niiden etenemisjärjestyksessä projektin aikajanalla, mutta vaiheet ovat usein käynnissä yhtä aikaa projektin edetessä.



**Kuvaaja 4: Tutkielmaan rajatut perustajaurakoinnin vaiheet projektin aikajanalla**

### 3.2.1 Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt suunnitteluvaiheessa

Rakennusalan digitalisoituminen alkoi kaksi vuosikymmentä sitten, kun arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat siirtyivät paperipohjaisesta suunnittelusta tietokoneavusteiseen suunnitteluun. Tästä kehitys on jatkunut kohti rakennustietomallia. (Euroopan komissio Build Up, 2019.) Siirtyminen tietokoneavusteiseen suunnitteluun on aiheuttanut kustannuksia investointeina uusiin laitteisiin ja ohjelmistoihin, mutta se nopeuttanut suunnitteluprosessia sekä vähentänyt suunnitteluvirheitä. Rakennustietomallin yksi tärkeimpiä ominaisuuksia suunnittelussa on automaattinen tarkastustyökalu, johon suunnittelija asettaa säännöt projektin tietojen perusteella. Sääntöjen pohjalta ohjelma tarkastaa automaattisesti tietomallin geometrian, tilamääritykset sekä muut objektikohtaiset määreet. Rakennustietomallin avulla rakennus voidaan visualisoida 3D-mallina ja asettaa siihen rakennusmateriaalien 3D-malleja, joiden avulla konsepti ja kokonaisuus on helpompi ymmärtää. Rakennuksen visualisointi projektissa käytettävillä rakennusmateriaaleilla on tärkeä apu ennakkomarkkinoinnissa ja myynnissä. Mallista saatavat materiaalmäärät auttavat myös projektin budjetin laskennassa ja hankintojen suunnittelussa. (Ilozor & Kelly, 2012.)

Koska rakennusprosessi etenee vaiheittain, on tärkeää, että arvoketjun eri vaiheet pysyvät aikataulussa ja informaatio kulkee tehokkaasti niiden välillä. Kun rakennusprojektin suunnitteluvaihetta pystytään nopeuttamaan ja virheet pystytään karsimaan aikaisessa vaiheessa sen hyödyt välittyvät projektin seuraaviin vaiheisiin. Tämä auttaa ehkäisemään toimitusketjun häiriöitä ja viivästyksiä. (Liu & Chua, 2016.) Rakennustietomallin laajamittaisella integroinnilla suunnitteluvaiheessa onkin mahdollista saavuttaa 13-21% säästöt seuraavan kymmenen vuoden aikana (Rodrigues de Almeida ym., 2016).

Rakennusprojektin suunnitteluvaiheen digitalisointi perustuu puolustusstrategiaan, koska tavoitteet prosessin nopeuttamisesta, virheiden ehkäisystä ja informaation laadusta vastaavat yrityksen sisäisiin tarpeisiin ja auttavat pienentämään projektin kustannuksia. Parannukset projektin alkupään suunnittelussa ja toiminnoissa välittävät hyödyt eteenpäin arvoketjussa, mikä helpottaa projektin kokonaisuuden ja kustannusten hallintaa. (Bughin & Zeebroeck, 2017.)

### 3.2.2 Digitalisoinnin uhrukset ja hyödyt ennakkomarkkinoinnissa ja myynnissä

Vuorovaikutus potentiaalisten asiakkaiden kanssa rakennusprojektissa alkaa kohteen ennakkomarkkinointivaiheessa. Ennakkomarkkinointi on tärkeä vaihe rakennusprojektissa, koska sillä tunnustellaan ostajien kiinnostusta rakennusprojektia kohtaan. Tarkoituksena on selvittää, onko suunnitelluille asunnoille kysyntää ja täytyvätkö mahdollisesti muut projektille asetetut edellytykset. Ennakkomarkkinoinnilla perustajaurakoitsija haluaa vähentää projektiin kohdistuvaa epävarmuutta. Usein kohteen rakentaminen aloitetaankin vasta kun tietty määrä projektin asunnoista on varattu potentiaalisten ostajien toimesta. Vaikka varaus ei sido ostajia se indikoi sitä, että suunnitellulla kohteella on kysyntää markkinoilla. (Suomen Kiinteistönvälittäjät ry, 2020.) Ennakkomarkkinoinnissa potentiaalinen asiakas kuulee projektista ensimmäistä kertaa ja sen tarkoitus on herättää asiakkaan kiinnostusta ja sitoutumista projektiin (Richardson, 2010).

Rakennustietomalli auttaa rakennusyhtiön myyntihenkilöstöä asuntojen myynnissä ja ennakkomarkkinoinnissa mahdollistamalla asunnon esittelyn 3D-mallina ennen kuin rakentamista on edes aloitettu. Tietomalliin upotettavalla tiedolla voidaan tarjota potentiaaliselle ostajalle mahdollisuus kokeilla miltä erilaiset materiaalit kuten lattiat, kaapit ja tasot näyttäisivät valmiissa asunnossa. Rakennustietomallin hyödyntäminen asuntojen myynnissä ja ennakkomarkkinoinnissa yhdistää fyysisiä ja digitaalisia elementtejä, kun myyjä voi asiakastapaamisessa hyödyntää virtuaalimallia myynnin tukena ja asiakas pystyy tutustumaan materiaaleihin myös omilla laitteillaan. Näin asiakaskokemuksessa pystytään yhdistämään henkilökohtaisen tapaamisen tuoma luottamus sekä digitaalisenteknologian mahdollistamat mallit ja joustavuus. (Furr & Shipilov, 2019.)

Koska rakennustietomalli sisältää asuntojen tietomallin, se pystyy laskemaan kuinka paljon mitäkin malliin upotettua materiaalia asuntoon tarvitaan. Tämä auttaa myyjiä koordinoimaan asiakkaan valitsemia materiaaleja ja laskemaan tarjouksia lisähintaisille materiaaleille. (Alaloul ym., 2018.) Rakennustietomallin visualisoinnin avulla asiakas saa tarkemman kuvan tulevasta asunnostaan ja näkee miltä valitut materiaalit näyttäisivät asunnossa. Tämä pienentää asunnonostajan kokemaa riskiä ja auttaa sitoutumaan ostoprosessiin, kun hän pääsee helpommin vaikuttamaan siihen miltä asunto tulee näyttämään. (Edelman & Singer, 2015.)

Rakennustietomalli myös helpottaa tiedon koordinoitua, koska sen avulla tieto voidaan suoraan kohdistaa asuntokohtaisesti ja kaikki tieto voidaan jakaa projektin sidosryhmille. Pilvipalveluna toteutettuna se takaa reaaliaikaisen informaationkulun, joka ei ole sidottu aikaan, paikkaan eikä laitteeseen. Näin tiedonvälitys myyjän ja asiakkaan välillä toimii tehokkaammin ja lisää myyntiprosessin läpinäkyvyyttä. (Liu & Chua, 2016.)

Myynnin ja ennakkomarkkinoinnin prosessien digitalisoinnin strategia painottuu hyökkäysstrategiaan, koska visualisoinnilla ja tehokkaalla tiedonvälityksellä pystytään vastaamaan paremmin asiakkaiden muuttuneisiin tarpeisiin.

Pilvipohjainen järjestelmä antaa asiakkaalle vapauden tutustua asuntoon, milloin ja missä hän parhaaksi kokee. Myyjät voivat tukea ostoprosessia esittelemällä mallia virtuaalilaseilla. Varsinkin toimialalla, jossa digitalisaation aste on matala, voi digitaalisen asiakaskokemuksen kehittämisellä erottua markkinassa ja helpottaa myyntiprosessia. (Bughin & Zeebroeck, 2017.)

### 3.2.3 Digitalisoinnin hyödyt ja uhraukset rakennusvaiheessa

Rakennusprojektien luonteeseen kuuluu rakennusvaiheen pilkkominen urakoihin, joista osa hoidetaan perustajaurakoitsijan toimesta, mutta osa urakoista kuten esimerkiksi putki- ja sähkötyöt kilpailutetaan niihin erikoistuneiden yritysten kesken. Aliurakoitsijoiden käyttäminen työmaalla aiheuttaa henkilöstön hajanaisuutta, joka johtaa tehottomaan informaationkulkuun ja vaikeuttaa arvoketjun toimintaa. Perinteiset tiedonkulun kanavat rakennusalalla eivät kykene välittämään informaatiota tehokkaasti eri sidosryhmille, mikä johtaa informaation epäsymmetriaan eri osapuolien välillä. Vaikeudet informaationkulussa voivat aiheuttaa rakennusvirheitä, joiden korjaaminen viivästyttää projektin etenemistä. Tiedonkulun ongelmat voivat vaikuttaa myös materiaalitoimituksiin, jolloin haluttua materiaalia ei saada oikeaa määrää, oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan. Työmailla viivästyksistä aiheutunut haitta voi alkaa kasautua projektin edetessä ja vaikuttaa loppuvaiheen aikatauluihin. Tämä lisää kustannuksia ja pahimmassa tapauksessa myöhästyttää projektin luovutusta ja voi johtaa sopimussakkoihin. (Liu & Chua, 2016.)

Gielin, Issan ja Olbinan (2010) mukaan rakennustietomallin korkeat integraatiokustannukset ovat hidastaneet sen laajempaa käyttöönottoa. Mallin taloudellisista hyödyistä ei ole ollut laajamittaista tutkimusta, joka on vaikeuttanut investoinnin hyötyjen arviointia yritysten näkökulmasta. Giel ym. (2010) tekivät kaksi tapaustutkimusta, joissa vertailtiin rakennustietomallin hyötyjä kahden samanlaisen rakennuksen välillä. Toisen rakentamisessa hyödynnettiin rakennustietomallia ja toinen toteutettiin perinteisellä mallilla. Ensimmäisen tapaustutkimuksen rakennukset olivat pienempiä varastoja, jolloin erot olivat pienempiä ja rakennustietomallin sijoitetun pääoman tuotto oli 16,7%. Erot tulivat

selkeämmin esille seuraavassa tutkimuksessa, jossa vertailtiin kahta rakenteiltaan monimutkaista monitoimirakennusta. Perinteisesti toteutettu projekti kärsi useista rakennustietomallin avulla ehkäistävästä rakennusvirheistä, projekti myöhästyi 426 päivää ja sen muutostöiden hinnaksi muodostui 5097222\$ kun rakennustietomallin avulla toteutettu projekti valmistui aikataulussa ja muutostöiden kustannukset olivat 513632\$. Projektin perusteella rakennustietomallin sijoitetun pääoman tuotto oli 300%. Kun mukaan laskettiin perinteisten projektin kustannukset, jotka olivat ehkäistävissä rakennustietomallin avulla, sijoitetun pääoman tuotot vaihtelivat tapaustutkimuksissa 16,7% ja 1654% välillä. Giel ym. (2010) toteavatkin tulosten perustella, että rakennustietomallin hyöty kasvaa rakennusprojektin koon sekä sen monimutkaisuuden mukaan, mikä tulee ottaa huomioon investointipäätöstä tehtäessä.

Rakennusala perustuu projektipohjaisuuteen, joka vaikeuttaa toimivien käytäntöjen siirtämistä työmaiden välillä. Hyödyntämällä rakennustietomallia sekä mobiililaitteita työmaalla, työmiehet ja työnjohto pystyvät dokumentoimaan reaaliajassa työmaan eri vaiheita. Dokumentoimalla prosesseja, materiaalien kulutusta sekä odotusaikoja työvaiheiden välillä pystytään data-analyysin avulla tunnistamaan prosessin rajoitteita ja kehittämään uusia käytäntöjä. Kun kaikki tieto tallennetaan pilvipalveluun, sen jakaminen projektien kesken on helpompaa, minkä avulla eri projekteissa tunnistettuja toimintamalleja voidaan tehokkaammin siirtää työmaalta toiselle. (Koeleman, Ribeirinho, Rockhill, Sjödin & Strube, 2019.)

Suuri ja vaihtuva alihankkijaverkosto luo haasteen rakennusalan digitalisaatiolle. Pienet ja erikoistuneet yhtiöt eivät hyödy digitalisoinnista yhtä paljon kuin suuremmat yhtiöt, joiden urakat kattavat useamman vaiheen rakennusprojektin elinkaareissa. Alan konservatiivisuus ja työntekijöiden puutteelliset tietoteknisetkyvyt luovat muutosvastarintaa ja skeptisyyttä digitalisaatiota kohtaan. Rakennustietomallin kanssa tämä muodostaa ongelman, koska sen hyödyt tulevat parhaiten esiin, kun kaikki projektin osapuolet hyödyntävät sitä töissään ja informaatio kulkee sulavasti eri prosessien välillä. Siksi onkin tärkeää selvittää rakennustietomallin hyödyt kaikille projektin osapuolille ja pyrkiä

luomaan vahvoja suhteita osapuolien välille, että heidät saadaan sitoutettua digitalisaation hyödyntämiseen työtehtävissään. Siirtymä olisi hyvä toteuttaa vaiheittain ja yksinkertaisesti, että sen omaksuminen olisi mahdollisimman vaivatonta. (Rodrigues de Almeida ym., 2016)

Rakennusvaiheen prosessien digitalisoinnissa korostuu informaation tehokas välittyminen eri osapuolille, jonka avulla pystytään ehkäisemään virheitä niin rakentamisessa kuin tavarantoimituksessakin. Rakentamisvaiheen digitalisointitoimet sisältävät suurimmaksi osaksi puolustusstrategian keinoja, joiden tavoitteena on kustannusten vähentäminen. Rakennustietomallin avulla toteutettu tiedonvälitys sisältää kuitenkin myös elementtejä hyökkäysstrategiasta, koska sillä pystytään parantamaan tiedonkulkua työmaan ja asunnonostajan välillä, joka luo lisäarvoa asunnonostajalle. Asunnonostaja pystyy paremmin seuraamaan rakennustöiden etenemistä sekä ilmaisemaan helpommin tarpeensa muutostöistä sekä materiaalivalinnoista. Efektiivisellä tiedonkululla pystytään parantamaan projektin läpinäkyvyyttä asunnonostajalle, kun hän pystyy seuraamaan projektin etenemistä haluamallaan älylaitteella, mikä myös sitouttaa asunnonostajaa enemmän mukaan projektiin. (Bughin & Zeebroeck, 2017.)

#### 3.2.4 Digitalisoinnin hyödyt ja uhrukset luovutuksessa ja takuuajankorjauksessa

Rakennusprojektin luovutusvaihe pitää sisällään paljon hallinnollisia töitä, koska kyse on asunto- tai kiinteistöosakkeen myynnistä. RS-kohteissa lisää hallinnollisia töitä tuovat asuntokauppalain edellyttämät vakuudet, joiden tarkoituksena on turvata perustetun asunto- tai kiinteistöosakeyhtiön sekä ostajien oikeudet tapauksessa, jossa rakennusyhtiö ajautuu maksukyvyttömäksi rakennusprojektin aikana. (Rakennusteollisuus ry, 2006.)

Ennen asunnon luovutusta ja sen aikana on tärkeä, että informaatio kulkee sujuvasti asunnonostajan ja myyjän välillä. Pilvipohjainen rakennustietomalli toimii hyvänä alustana tiedon välitykselle, koska sen kautta rakennusprojektin eri osapuolet voivat jakaa ja hyödyntää muiden jakamaa ajankohtaista tietoa kohteen

etenemisestä. Kun kaikki osapuolet ovat selvillä siitä mitä on sovittu, pystytään välttämään epäselvyydet osapuolten välillä. (Liu & Chua, 2016.)

Luovutusvaiheessa digitaalisia ja fyysisiä asiakaskokemuksen elementtejä voidaan hyödyntää samalla tavalla kuin myynnin ja ennakkomarkkinoinnin aikana. Tiedonvälitys ja viestintä voidaan hoitaa digitaalisten kanavien kautta kuten sähköpostin ja rakennustietomallin välityksellä, mutta osa tehtävistä suoritetaan vielä fyysisesti kuten esimerkiksi dokumenttien allekirjoitus. (Furr & Shipilov, 2019.)

Ennen asunnon luovuttamista ja viimeisten maksuerien maksua, asunnonostaja ja rakennusyhtiön edustaja suorittavat muuttotarkastuksen, jossa asunnonostajalla on mahdollisuus tutustua asuntoon ja tarkastaa se mahdollisten virheiden varalta. Rakennusliikkeen edustaja antaa asunnonostajalle kaavakkeen, johon asunnonostaja voi kirjata asunnon virheet ja mahdolliset puutteet, jotka korjataan ennen asuntoon muuttoja. (Rakennusteollisuus ry, 2006.) Puutteiden kirjaaminen käsin kaavakkeelle on esimerkki rakennusalan viestinnän tehottomuudesta. Pilvipohjaisen rakennustietomallin ja mobiiliälylaitteiden avulla tarkastuksia pystytään tehostamaan niin, että huomiot saadaan kirjattua reaaliajassa tarkastuksen aikana. Rakennustietomalli mahdollistaa virheiden kohdentamisen asunnolle kuvien ja kuvauksen avulla, ja tieto välittyy korjauksista vastaavalle työntekijälle. Näin voidaan ehkäistä ylimääräisiä vaiheita viestinnässä ja parantaa sen tarkkuutta ja tehokkuutta. Asunnonostaja voi seurata korjausten edistymistä rakennustietomallin kautta, ja näin informaationkulku on läpinäkyvää kaikille osapuolille. (Liu & Chua, 2016.)

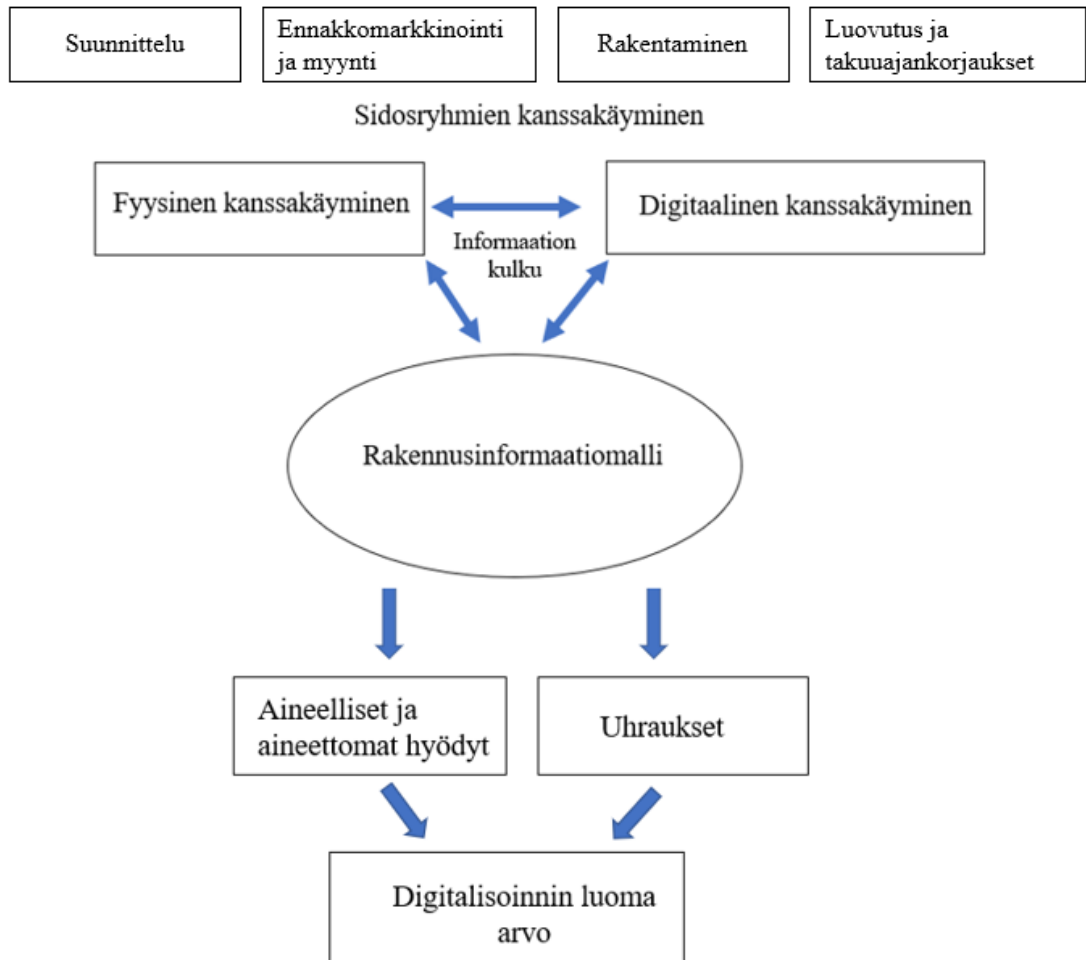
Luovutuksessa ja takuuajankorjauksissa digitalisoinnin strategia painottuu hyökkäysstrategiaa, koska rakennustietomallin käyttäminen tarkastuksen apuvälineenä kohdistuu digitaaliseen asiakaskokemukseen ja viestinnän tehostaminen ja läpinäkyvyys luovat arvoa asiakkaalle. Huomioiden koordinointi helpottuu rakennustietomallin avulla, kun työmaa saa tiedot kohteen virheistä ja puutteista suoraan asiakkaalta. Näin voidaan varmistaa, ettei informaatio katoa



matkalla ja tehdyt korjaukset vastaavat asunnonostajan tekemiä huomiota. (Bughin & Zeebroeck, 2017.)

### **3.3 Teoreettinen viitekehys rakennusalan arvoketjun digitalisointiin**

Tutkielman teoreettinen viitekehys perustuu Liun ja Chuan (2016) malliin rakennusalan arvoketjun informaationkulun digitalisoinnista. Mallissa tutkittiin sidosryhmien välisen informaationkulun muuttamista digitaaliseen muotoon ja sen keskittämistä pilvipohjaiseen palveluun. Tutkimuksessaan Liu ja Chua (2016) osoittivat rakennustyömaiden arvoketjun digitalisoimisen parantaneen työmaiden tehokkuutta esimerkiksi vähentämällä rakennusvirheitä, odotusaikoja sekä jätettä. Heidän tutkimuksensa keskittyi rakennusprojektin operatiivisiin vaiheisiin. Tässä tutkimuksessa on tarkoitus laajentaa tutkimuksen näkökulmaa käsittelemään myös asiakaskeskeisiä vaiheita eli ennakkomarkkinointia ja myyntiä sekä luovutusta ja takuuajankorjauksia. Tutkimuksessa tarkastellaan myös arvoketjun digitalisoinnin aiheuttamia aineettomia hyötyjä sekä haasteita, joita ei ole käsitelty kattavasti aikaisemmissa tutkimuksissa.



**Kuvaaja 5: Rakennusalan arvoketjun digitalisoinnin teoreettinen viitekehys mukaillen Liun ja Chuan (2016) tutkimusta.**

Viitekehys kuvastaa sidosryhmien välistä kanssakäymistä, jossa yhdistyvät fyysinen kanssakäyminen kuten keskustelut ja kirjalliset tiedonannot sekä digitaalinen kanssakäyminen erilaisten laitteiden ja sovellusten välityksellä. Arvoketjun digitalisoinnissa kanssakäyminen siirretään osaksi rakennustietomallia. Kanssakäyminen voi tapahtua digitaalisesti rakennustietomalliin yhdistetyn sovelluksen kautta sekä niin että fyysinen tai toisessa digitaalisessa kanavassa tapahtuva kanssakäyminen liitetään jälkikäteen osaksi rakennustietomallia. Teoreettisen viitekehysten kaksipäiset nuolet kuvaavat informaationkulkua, jossa sidosryhmien kanssakäymisen informaatio voi siirtyä rakennustietomalliin ja mallin informaatiota voidaan hyödyntää osana sidosryhmien kanssakäymistä. Viitekehystä hyödynnetään tutkielmassa tarkastellessa digitalisoinnin vaikutuksia arvoketjun eri vaiheisiin.

Tutkimuksessa tarkastellaan pilvipohjaisen rakennustietomallin aineellisia ja aineettomia hyötyjä sekä digitalisoinnin aiheuttamia uhrauksia. Tutkimushaastatteluiden kautta selvitetään arvoketjun digitalisoinnin vaikutusta arvoketjun eri vaiheisiin. Vertaamalla digitalisoinnin aiheuttamia hyötyjä ja uhrauksia, voidaan arvioida arvoketjun digitalisoinnin luoma arvo yritykselle.

## 4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

### 4.1 Laadullinen tutkimus

Tutkimus toteutetaan laadullisena tutkimuksena. Laadullisen tutkimuksen kantavana ajatuksena on tarkastella ilmiötä mahdollisimman syvällisesti ja kokonaisvaltaisesti. Siksi tutkimukseen osallistuvien henkilöiden näkemysten ja toiminnan motiivien ymmärtäminen nousee tärkeään rooliin. Laadullisessa tutkimuksessa todellisuutta pitäisi tarkastella kokonaisuutena, eikä jakaa sitä omavaltaisesti osiin. (Hirsjärvi, Remes & Saajavaara 2004, s. 152.)

Laadullisen tutkimuksen avulla voidaan selvittää paremmin henkilöiden ajatuksia sekä niiden motiiveja kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Laadullinen tutkimus antaa ihmiselle mahdollisuuden kuvata vapaammin elämäänsä omin sanoin. Siksi tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää myös yritysten liiketoiminnan kehittämisessä, koska ne perustuvat henkilökohtaisiin kokemuksiin tutkittavasta ilmiöstä. (Ruyterin & Schollin, 1998.) Laadullisen tutkimuksen luonteen vuoksi siinä ei pyritä tulosten tilastolliseen yleistettävyyden. Tarkoituksena on kuvata spesifiä tapahtumaa, analysoida toimintaa tai muodostaa tutkitusta ilmiöstä riittävän kattava teoreettinen tulkinta. Tästä syystä laadullisissa tutkimuksissa käytetään yleisesti harkinnanvaraista näytettä, jolloin tutkimuksen aineisto voi perustua kohtalaisen pieneen tapausmäärään. (Hirsjärvi & Hurme, 2009, s. 59.)

Laadullisessa tutkimuksessa yleisinä tiedonhankinnan kehyksinä toimivat toimintatutkimus, etnografia, fenomenografia, grounded theory sekä tapaustutkimus (Metsämuuronen, 2006, s. 200). Tutkimuksen tiedonhankinnan kehykseksi valikoitui tapaustutkimus, koska sen monipuolinen ja erilaisilla tavoilla toteutettava tiedonkeruu sopii hyvin luomaan syvällisen ymmärryksen tutkimastani ilmiöstä. Tapaustutkimuksessa ilmiön ymmärtäminen ja syväluotaava kuvaaminen on oleellista, eikä niinkään asioiden yleistettävyys. (Metsämuuronen, 2006, s. 211.) Tapaustutkimuksen soveltumisessa tutkimukseen korostuu erityisesti sen luonteen tuoma mahdollisuus yksityiskohtaiseen ja intensiiviseen tiedonkeräämiseen spesifistä tapauksesta tai joukosta toisiinsa linkittyvistä tapauksista (Hirsjärvi & Hurme, 2009,

58). Tutkimus on aineistoa kartoittava tutkimus, koska sen tarkoituksena on selvittää kuinka arvoketjun digitalisointi vaikuttaa perustajaurakoinnin prosesseihin (Hirsjärvi ym., 2004, s. 129). Tutkimuksen lähestymistapa on induktiivinen, koska tutkittavaa ilmiötä tarkastellaan syvällisesti pienen harkinnanvaraisen näytteen kautta ja tarkoituksena on muodostaa johtopäätökset, joita verrataan aikaisempaan tutkimustietoon (Metsämuuronen, 2006, s. 395).

#### **4.2 Tutkimusaineiston kerääminen**

Laadullisen tutkimuksen aineiston keräämisessä keskeisimpiä tapoja ovat, havainnoiminen, tekstianalyysi, haastattelu sekä litterointi (Metsämuuronen, 2006, s. 206). Tämän tutkimuksen aineisto on kerätty haastatteluina, joissa haastateltavat tuovat aktiivisesti esille oman näkemyksensä tutkitusta ilmiöstä ja sen taustalla vaikuttavista tekijöistä. Haastatteluissa haastattelijalla on mahdollisuus esittää selventäviä kysymyksiä, jotka auttavat syventämään haastattelun tuomaa sisältöä. Haastateltava pystyy vapaamuotoisesti tuomaan esille omakohtaisen kokemuksensa ilmiöstä, mikä lisää kerättävän aineiston kattavuutta ja luotettavuutta. (Hirsjärvi & Hurme, 2009, s. 34-35.)

Aineiston määrä ei ole tärkein tieteellinen kriteeri laadulliselle tutkimukselle, vaan aineiston arvioinnissa tulisi painottaa aineiston laadun arviointia (Eskola & Suoranta 1998, s. 18). Laadullisessa tutkimuksessa ei voida asettaa universaalia mittaa riittävälle aineiston määrälle, koska tutkimukset ovat yksilöllisiä ja riittävä aineiston määrä on riippuvainen tutkimusaiheesta. Laadullisen tutkimuksen luonteesta johtuen ohjeena aineiston riittävyydelle on pidetty määrää, jonka jälkeen haastattelut ja muut tutkimusmenetelmät eivät enää tuota tutkimusongelmaan vastaavaa huomattavaa uutta tietoa. Vaihetta, jolloin tutkimusmenetelmät eivät enää tuota huomattavaa uutta tietoa, kutsutaan tutkimusaineiston saturaatioksi. (Hirsjärvi ym., 2004, s. 171.)

Tutkimuksen suunnitteluvaiheessa harkinnanvaraiseksi näytteeksi valikoitui kolme henkilöä, kaksi Sonellin työntekijää sekä yhtiön toimitusjohtaja. Kyseiset henkilöt valittiin tutkimushaastatteluihin, koska he edustavat rakennusalan arvoketjun eri vaiheita aina projektisuunnittelusta takuuajankorjauksiin. Vaikka haastateltavien

määrä onkin suppea niin heidän sijoittumisensa arvoketjun eri vaiheisiin auttaa muodostamaan tarvittavan kokonaiskuvan digitalisoinnin vaikutuksesta Sonellin toimintoihin. Haastatteluun osallistuneet henkilöt ovat olleet Sonellin palveluksessa useamman vuoden ajan ja käyttäneet GBuilder-järjestelmää joko työsuhteensa alusta tai järjestelmän käyttöönottovuodesta asti. Tutkimushaastattelut toteutettiin 20-24.4.2020.

Haastattelututkimuksen toteuttamisessa on monia erilaisia tapoja. Näistä esimerkeiksi voidaan nostaa ryhmä- ja yksilöhaastattelut, jotka voidaan toteuttaa paikan päällä, postittamalla tai nykyisin internetiä hyödyntämällä esimerkiksi sähköpostilla tai erilaisissa verkkopalveluissa. (Hirsjärvi ym., 2004, s. 197-199.) Haastattelumuodot vaihtelevat avoimen haastattelun, puolistrukturoidun teemahaastattelun ja strukturoidun haastattelun välillä. Teemahaastattelu valikoitui tutkimuksen empiirisen aineiston keräämismetodiksi, koska sillä saadaan hyvin tuotua esille haastateltavan henkilökohtaisia kokemuksia tutkittavasta ilmiöstä. (Hirsjärvi & Hurme, 2009, s. 43-48.) Tutkimuskysymysten pohjalta muodostettiin teemalista, jotta haastattelujen keskeinen rakenne pysyy yhtenäisenä ja teemat tulevat käsitellyksi, vaikka haastattelujen spesifit aihepiirit saattavatkin vaihdella. Haastatteluissa kysymysten muodot ja järjestys saattavat vaihdella, koska haastatteluissa painotetaan kysymyksiä, joilla saadaan selville digitalisoinnin vaikutuksia haastateltavan spesifiin rooliin arvoketjussa. Haastatteluihin ei valmistella sanatarkkoja kysymyspattereita, vaan kysymykset pohjautuvat kysymysrunkoon ja teemalistaan ja muototuvat haastattelun aikana, jotta haastateltavan näkökanta voidaan tuoda mahdollisimmat tarkasti esille. (Eskola & Suoranta, 1998, s. 87.)

Tutkimukseen tehtävät haastattelut suoritettiin Sonellin henkilöstön kanssa yksilöhaastatteluina. Vaikka yksilöhaastattelut ovatkin erittäin resurssi-intensiivisiä ja aikataulujen sovittamisen kanssa oli haasteita, pidän niitä merkittävänä tutkimusaineiston kannalta, koska yksilöhaastattelussa teemoja voidaan käydä syvällisemmin läpi kuin esimerkiksi lomakehaastattelussa. Yksilöhaastattelussa pystytään arvioimaan haastateltavan eleitä ja muokkaamaan kysymysrakennetta ja haastattelun ilmapiiriä tilanteen mukaan. (Hirsjärvi & Hurme, 2009, s. 34-35.) Yksilöhaastattelussa on myös tärkeää valita ympäristö, jossa haastattelu voidaan

toteuttaa häiriöttömästi (Eskola & Suoranta, 1998, s. 91). Yksilöhaastattelut oli sovittu toteutettavaksi Sonellin toimiston neuvotteluhuoneessa, mutta Koronaviruspandemian takia haastattelut toteutettiin puhelimen välityksellä.

Tutkimuksen aiheesta ja toteuttamisesta oli keskusteltu aikaisemmin Sonellin toimitusjohtajan kanssa. Hän osasi suositella haastatteluun eri tehtävissä toimivia työntekijöitä itsensä lisäksi, jotta saisimme mahdollisimman kattavasti käytyä läpi eri vaiheet Sonellin arvoketjussa. Ennen haastatteluiden toteuttamista haastateltaviin henkilöihin oltiin yhteydessä sähköpostilla, jotta saimme sovittua molempien osapuolien aikatauluihin parhaiten soveltuvan ajankohdan ja käytyä alustavasti läpi haastattelun teemoja. Osapuolien kanssa sovittiin myös haastatteluiden nauhoittamisesta, joka helpotti haastatteluaineiston litterointia ja paransi aineiston luotettavuutta.

Haastattelurungon ja välineiden testauksella on tärkeä rooli teemahaastatteluiden onnistumisessa varsinkin haastattelujen alkupuolella (Hirsijärvi & Hurme, 2009, s. 71-72). Tämän vuoksi haastattelun runkoa testattiin vapaamuotoisemmassa keskustelussa yhtiön toimitusjohtajan kanssa palavereiden yhteydessä, joissa keskustelimme haastatteluiden toteuttamisesta. Koska haastatteluiden toteuttamistapaa jouduttiin muuttamaan nopealla aikataululla paikan päällä tehtävästä haastattelusta puhelinhaastatteluksi, puhelinhaastattelua ja nauhoitustekniikkaa testattiin pilottihaastattelussa, jotta pystyttiin varmistamaan tekniikan toimivuus.

Tutkimuksen teemalista muodostui päätutkimuskysymyksen ja sen alatutkimuskysymysten ympärille, niin että haastatteluiden alkupuolella käytiin läpi digitalisoinnin prosessia ja näkymistä yhtiön operatiivisessa toiminnassa. Haastatteluiden jälkimmäinen puolisko käsitteli digitalisoinnin arvonluontia yrityksessä ja siinä painottui tehokas tiedonvälitys projektin osapuolten välillä, virheiden minimointi sekä palvelulupauksen toteuttaminen ja asiakaskokemus. Taulukon 1 operationalisointi yhdistää tutkielman teorialuvut ne niitä vastaaviin empirialukuihin. Operationalisoinnissa etsitään empiirisesti mitattavat vastineet teoreettisen viitekehyksen käsitteille (Eskola & Suoranta, 2015, s. 93-94).

**Taulukko 1: Teorialukujen yhteys tutkimuksen analyysilukuun**

<b>2.2 Digitalisoinnin prosessi</b>	<b>3.1 Rakennusalan digitalisoinnin tila</b>	<b>5.1 Digitalisoinnin prosessi Sonellissa</b>
<b>2.3 Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt</b>	3.2.1 Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt suunnitteluvaiheessa	<b>5.2 GBuilderin hyödyntäminen suunnitteluvaiheessa</b>
<b>2.3 Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt</b>	3.2.2 Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt ennakkomarkkinoinnissa ja myynnissä	<b>5.3 GBuilderin hyödyntäminen myynnin ja ennakkomarkkinoinnin vaiheessa</b>
<b>2.3 Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt</b>	3.2.3 Digitalisoinnin hyödyt ja uhraukset rakennusvaiheessa	<b>5.4 GBuilderin hyödyntäminen rakentamisvaiheessa</b>
<b>2.3 Digitalisoinnin uhraukset ja hyödyt</b>	3.2.4 Digitalisoinnin hyödyt ja uhraukset luovutuksessa ja takuuajankorjauksessa	<b>5.5 GBuilderin hyödyntäminen asunnon luovutuksessa ja vuosikorjauksissa</b>

### 4.3 Laadullisen aineiston analyysi

Laadullisen tutkimusaineiston analysoimisessa voidaan hyödyntää monia eri keinoja ja laadulliselle tutkimukselle on ominaista, että tutkimusaineistoa



analysoidaan päällekkäin aineiston keräämisen kanssa. Tämä päällekkäisyys helpottaa tutkimuksen saturaatiopisteen tunnistamisessa. (Hirsijärvi & Hurme, 2009, s. 136.) Laadullisen tutkimuksen aineiston analysoinnissa pyritään erittelemään johtopäätökset yksittäisistä vastaajista ja lausunnoista, ja muodostamaan niistä teoreettisen ja käsitteellisen tason kokonaisuus (Metsämuuronen, 2006, s. 242).

Kun tutkimuksen aineisto on kerätty haastatteluiden kautta, alkaa aineiston litterointivaihe, jossa haastattelut puretaan puhtaaksikirjoittamalla. Ohjeistus tutkimusaineiston litteroinnin tarkkuudesta on häilyvä ja se voidaan toteuttaa sanatarkasti tai teemojen mukaan, jolloin tutkimustehtävä ja -ote toimivat litteroinnin ohjenuorana. (Hirsijärvi & Hurme, 2009, s. 138-140.) Tutkimuksessa aineiston suppeuden ja virheiden minimoimisen vuoksi haastattelut litteroitiin sanatarkasti ja keskustelun osat liitettiin aihetta käsiteltävän teeman yhteyteen.

Laadullisessa tutkimuksessa aineiston käsitteleminen ja analysointi sisältävät joukon erilaisia vaiheita kuten aineiston luokittelun, erittelyn, yhdistelyn sekä lopuksi synteesin muodostamisen. Synteesin muodostamisessa tutkija pyrkii luomaan kokonaiskuvan tutkimusaineistosta ja esittämään tutkittavan ilmiön uudesta näkökulmasta. (Hirsijärvi & Hurme, 2009, s. 143-144.)

Laadullisen tutkimuksen analyysissä aineiston kuvaileminen on tärkeää, koska sillä pystytään kartoittamaan ominaisuuksia ja piirteitä, jotka liittyvät tutkittaviin henkilöihin, tapahtumiin ja kohteisiin. Toinen tärkeä vaihe analyysissä on tutkimusaineiston luokittelu, jolla voidaan muodostaa kehys, joka ohjaa aineiston tulkinnassa sekä tiivistämisessä. Aineiston luokittelu antaa tutkijalle mahdollisuuden vertailla aineiston eri osia keskenään. Aineiston luokitteluun ja eri luokkien muodostamiseen ei ole tarkkaa kaavaa, mutta tutkimustehtävä ja aineiston laatu toimivat luokittelua ohjaavina käsitteinä. (Hirsijärvi & Hurme, 2009, s. 143-150.) Päättökysymys ja alatutkimuskysymykset toimivat ohjenuorina luokkien muodostamisessa kuten myös tutkimusmenetelmänä toimivan teemahaastattelun teoreettinen viitekehys. Kuvailun ja luokittelun jälkeen luokkien välillä pyritään löytämään samankaltaisuuksia aineiston yhdistelyn avulla.

Tutkielmaa tehtäessä aineiston analysointi aloitettiin jo sen keräämisen ja litteroinnin aikana. Haastattelut litteroitiin sanatarkasti, jonka jälkeen aineistosta poistettiin kaikki tutkimusongelmaan liittymätön aineisto. Turhan täytekstien poistaminen litteroidusta aineistosta auttoi saamaan tutkimusaineistosta selkeämmän, joka helpotti aineiston tulkintaa ja tiivistämistä. Aineiston karsimista seuranneessa aineiston tulkinnassa ja analyysissä aineistoa kuvailtiin ja luokiteltiin yhdistelyn ja vertailun helpottamiseksi. Tämän avulla onnistuin muodostamaan aineistosta kokonaiskuvan, jonka johtopäätökset kohtaavat teorian ja empirian tasoilla.

#### **4.4 Tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys**

Vaikka tutkimuksen eri vaiheissa pyritään suunnitelmien ja järjestelmällisyyden kautta välttämään virheitä, niin tutkimustuloksissa esiintyy vaihtelua luotettavuudessa ja pätevyudessa eri tutkimuksia vertaillessa. Luotettavuuden arvioinnissa voidaan hyödyntää monen tyyppisiä tutkimusmetodeja. (Hirsjärvi ym., 2004, s. 216.) Laadullisen tutkimuksen arvioinnissa on tärkeä tiedostaa tutkimusmetodin luonteelle tyypillinen tutkijan subjektiviteetti. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa tutkija nouseekin merkittäväksi kriteeriksi. (Eskola & Suoranta, 2015, s. 269.) Oma taustani rakennusalan ohjelmistoja tarjoavassa yrityksessä saattaa heijastua subjektiivisesti tutkimuskysymysten asettelussa sekä haastatteluista tehtävissä tulkinnoissa. Tulkinnoissa subjektiivisuutta on pyritty minimoimaan tulkintojen huolellisella perustelulla sekä hyödyntämällä suoria lainauksia haastatteluista saaduista vastauksista.

Laadullisessa tutkimusmenetelmässä luotettavuuden arviointiin voidaan hyödyntää kvantitatiivisesta tutkimuksesta tuttuja keinoja eli validiutta sekä reliabeliutta. Luotettavassa tutkimuksessa on tärkeää, että tutkimustulokset pystytään toistamaan ja reliabelius mittaakin juuri tutkimuksen ominaisuuksia tuottaa tuloksia, jotka eivät ole sattumanvaraisia. Jos kaksi tai useampi tutkija päätyy samoihin tutkimustuloksiin yhtäläisen aineiston pohjalta, voidaan sen tuloksia pitää reliabeleina. Huolellinen tutkimuksen suunnittelu ja tutkimusaineiston järjestelmällinen dokumentointi ovat kriittisiä tekijöitä tutkimuksen reliabeliuden kasvattamiseksi. Tutkimusaineiston laadun merkitys korostuu laadullisen tutkimuksen reliabeliuden arvioinnissa. Tämän

vuoksi voidaankin tulkita, että reliaabelius koskeekin tukijan toimintaa sekä hänen analyysinsä objektiivisuutta toisin kuin haastatteluissa saatuja vastauksia. Reliaabeliutta arvioidessa onkin tärkeää kiinnittää huomiota tutkimusaineiston kokonaisuuden huomioimiseen sekä litteroinnin huolelliseen toteutukseen. (Hirsjärvi ym., 2004, s. 216-217.)

Laadullisessa tutkimuksessa haastatteluiden tulos syntyy haastattelijan ja haastateltavan vuorovaikutuksen kautta, mikä tulee ottaa huomioon tarkastellessa laadullisen tutkimuksen tuloksia (Hirsjärvi & Hurme, 2009, s. 193). Tässä tutkimuksessa tulosten reliaabeliutta mahdollisesti heikentävä tekijänä voidaan pitää tukijan roolia rakennusalan ohjelmistopalveluita tarjoavassa yrityksessä. Työn kautta saatu kokemus palveluiden digitalisoimisesta saattaa muodostaa subjektiivisen näkemyksen tutkimustuloksia kohtaan, ja tätä kautta heikentää tutkimuksen reliaabeliutta. Tutkijan roolissa olen pyrkinyt astumaan pois päivätyöstäni ja suhtautumaan tutkimuksen ja haastattelukysymysten suunnitteluun mahdollisimman objektiivisesti ilman ennakko-oletuksia. Tutkimuksen reliaabeliutta on myös pyritty vahvistamaan litteroimanalla haastatteluaineistot sanatarkasti vuorokauden sisällä haastattelutilanteesta.

Tutkimuksen validiudella tarkoitetaan sen pätevyyttä eli miten tutkimus kykenee mittaamaan sitä asiaa, jota tukijan on tutkimuksessa tarkoitus mitata (Metsämuuronen, 2006, s. 115). Sisältövalidius ja käsitevalidius ovat kaksi teemahaastatteluun perustuvan tutkimuksen validiuden arvioinnin pääryhmää. Sisältövalidiudessa tarkastellaan haastatteluiden kysymysten oleellisuutta ja niiden kykyä tuoda esille tutkittavan ilmiön ominaispiirteet. Teemahaastattelun sisältövalidiutta pyrittiin parantamaan purkamalla teoreettisen viitekehyksen sisältö tarkempiin alakäsitteisiin ja mahdollisiin aiheisiin sekä pohtimalla niihin soveltuvia esimerkkikysymyksiä. Käsitevalidiutta tarkastellessa arvioidaan tutkijan ominaisuuksia tutkittavan ilmiön kannalta keskeisten ja luotettavien käsitteiden löytämiseen. Tutkijan tehtävänä on löytää käsitteet, jotka auttavat havaitsemaan tutkittavan ilmiön olennaiset piirteet. Käsitevalidiuden kasvattamisessa olennaista on aikaisempiin tutkimuksiin ja aihealueen käsitteisiin perehtyminen sekä tutkimuksen pääteemojen ja

haastattelurungon järjestelmällinen ja huolellinen suunnittelu. (Hirsijärvi & Hurme, 1995, 128-130.)

Tutkimuksen validiutta voidaan laadullisessa tutkimuksessa todentaa lisäksi hyödyntämällä triangulaatiota sekä lähteiden uskottavuuden avulla. Triangulaatiossa käytetyn metodin, tässä tapauksessa haastattelun, avulla kerättyä aineistoa verrataan muista tutkimuslähteistä saatuihin tietoihin. Triangulaatio auttaa tutkijaa vahvistamaan keräämänsä tiedon luotettavuuden ja oikeellisuuden. Tutkimuksen uskottavuutta voidaan todentaa vertailemalla tutkijan ja tutkittavan tulkintojen vastaavuutta tutkimusaineistosta. Osallistujatarkastuksissa haastateltavat pääsevät tutustumaan tutkijan tekemiin tulkintoihin ja johtopäätöksiin ja kertomaan niistä oman näkemyksensä. (Hirsijärvi & Hurme, 2009, 189.) Tutkimuksen tulkintoja tehdessä sen tuloksia on vertailtu aiempiin empiirisiin tutkimustuloksiin. Kiireellisen aikataulun takia kaikki haastatteluun osallistuneet eivät voineet esittää näkemyksiään tutkimuksen tulkinnoista, mutta yhtiön toimitusjohtaja pääsi tutustumaan analyysiin ja esittämään oman näkemyksensä haastatteluiden pohjalta tehdyistä tulkinnoista.

## 5 ARVOKETJUN DIGITALISOINTI PERUSTAJAURAKOINNISSA TAPAUSTUTKIMUS SONELL OY

### 5.1 Digitalisoinnin prosessi Sonellissa

Sonell on oululainen keskisuuri rakennusyhtiö, joka rakentaa rivi- ja erillistaloja perustajaurakointimallilla Oulussa ja Pohjois-Pohjanmaan alueella. Sonellin toimintamalli on muista suomalaisista pienistä ja keskisuurista rakennusyhtiöistä poikkeava, koska toimintojen digitalisointi on ollut vahvasti mukana sen toimintojen kehittämisessä jo vuodesta 2007. Ajatus toimintojen digitalisoimisesta sai alkunsa siitä, kun toimitusjohtaja Harri Majala halusi muuttaa rakennusalalla vallinnutta urakkakeskeistä ajattelua ja erottua kilpailijoista asiakaslähtöisen toimintamallin avulla.

*”Siinä oli prosessit ja asiakaspalvelu taustalla, koska me haluttiin tarjota mahdollisimman hyvää palvelua ja tietenkin myydä asuntoja mahdollisimman nopeasti ja tehdä asioita pikkusen erilailla kuin muut.” (H. Majala, 2020.)*

Sonell omaksui toimintojen digitalisoinnissa alusta lähtien hyökkäysstrategian, minkä taustalla Majala näkee olleen sen, että hänellä ei ollut rasitteena taustaa rakennusalta ja asiakaslähtöinen toimintamalli pystyisi luomaan kilpailuetua muihin rakennusyhtiöihin. Haasteita toimintojen digitalisoinnissa aiheutti kuitenkin se, että alalle suunnatut digitaaliset ratkaisut olivat Sonellin näkökulmasta suunnattu enemmän vanhan toimintamallin tarpeisiin ja yhtiö alkoi kehittää omia keinoja toimintojen digitalisoimiseksi. Yhtiö aloitti arvoketjun digitalisoinnin luomalla kohteille omat nettisivut ja toteuttamalla asuntojen 3D-mallit potentiaalisten asunnonostajien nähtäväksi. Yhtiö myös kehitti Google Sheets -sovellukseen omaa asunnon konfigurointimalliaan, mutta mallin käyttämisen kankeus sekä Finanssikriisin tuomat haasteet saivat yrityksen lykkäämään digitaalisten toimintojen kehittämistä. Asiakaskeskeisyys säilyi keskiössä yhtiön toimintamallissa, vaikka toimintamallin muutos aiheuttikin muutosvastarintaa yhtiön sidosryhmissä.

*”Meillä oli alussa vastustusta työntekijöiltä ja alihankkijoilta, kun ne oli tottunut semmoiseen vähemmän asiakaskeskeiseen toimintatapaan muiden rakennuttajien ja kymmeniä vuosia alalla toimineiden kautta niin se loi*

*semmoisen luontaisen vastustuksen. Se ei tietenkään helpottanut näitä taisteluita edes täällä omassa organisaatiossa, että kun yritettiin näitä Google docseja yms. ja ne jutut meni suoraan sanottuna päin persettä niin vastarintaa oli vaan kasvavassa määrin. Mutta kuitenkin kun sieltä tuli rakentajilta vahva luotto varsinkin silloin 2010 aikoihin että juuri siksi kun me tehdään niin hyviä tuotteita ja juuri siksi koska me annetaan niin hyvää asiakaspalvelua, siksi meidän tuotteet myy ja muiden ei.” (H. Majala, 2020.)*

Sonell aloitti yhteistyön GBuilderin kanssa vuonna 2015 ja on ollut siitä asti mukana kehittämässä rakennustietomalliin perustuvaa ohjelmistoa. Ohjelmiston ensimmäinen versio ei käytettävyytensä takia saanut suosiota Sonellin henkilöstön parissa, mutta yhteistyö ja sitoutuminen ohjelmiston kehittämiseen auttoivat kehittämään ohjelmistoa vastaamaan Sonellin tarpeita. Haasteita aiheutti myös se, että ohjelmiston vaikutusta ja hyötyä oli vaikea arvioida, koska vastaavanlaista ratkaisua ei ollut vielä tarjolla rakennusalalla. Tämän vuoksi henkilöstölle oli aluksi vaikeampaa perustella ohjelman integroinnin merkitystä yhtiön prosesseihin, mikä ei helpottanut taistelussa muutosvastarintaa vastaan. Koska järjestelmän ominaisuuden kohdistuvat rakennusprojektin eri vaiheisiin, sen täysi integrointi vei koko pilottiprojektin elinkaaren, jolloin kaikki sidosryhmät saatiin omaksumaan ohjelmiston käyttö osana työvaihettaan.

*”Minimissään se digitaalisen ratkaisun integrointi kestää yhden kohteen elinkaaren verran, kun siinä on suunnittelu, myynti, rakentaminen ja vuosihuolto niin kyllä siinä kahdesta kolmen vuoden projekti on, että ei näin perinteiseen alaan riippumatta siitä organisaation koosta niin ei mitään puolesta vuodessa tai vuodessa saa implementoitua täysin. Riippuu ihan projektien pituudesta, johtuen ihan siitä, että vaikka olisi tällainen parin miljoonan rivari projekti niin siellä on satoja ihmisiä ja kymmeniä alihankkijoita, joiden mukaan tulo on silloin step by step se on kärsivällisyyttä vaativaa ja hitaasti liikkuvaa peliä. Mutta siinä on se hyvä puoli, että kun ne omaksuvat sen ja näkevät sen hyödyn niin sitten seuraavalla työmaalla se on huomattavasti helpompaa, kun muutkin käyttävät niin seuraavat käyttää myös.” (H. Majala, 2020.)*

Sonell hyödyntää GBuilderin käytössä tietokoneita, tabletteja, älypuhelimia sekä VR-laseja projektin eri vaiheista riippuen. Koska ohjelmisto toimii pilvipalveluna, sen käyttö on mahdollista tietokoneen selaimessa eikä se vaadi ohjelmistojen asentamista tai päivittämistä, mikä helpottaa ohjelmiston ja laitteiden hallintaa. Alihankkijat voivat käyttää palvelua omilla laitteillaan, mikä helpottaa ohjelmiston käyttöä työmaolosuhteissa. Laitteinvestointeihin yritys arvioi käyttävänsä noin 500-1000€

hallinnon ja työnjohdon henkilöstöä kohden ja Majala kuvaa GBuilderin ohjelmiston ja sen käytön vaatimia investointeja pieneksi suhteessa projektien kokoon ja saatuun hyötyyn nähden.

Kuvaillessaan rakennusalan digitalisoinnin astetta Majala tuo esille alan kahtiajakautumisen suurten valtakunnanlaajuisesti toimivien suuryhtiöiden sekä pienten paikallisesti toimien yhtiöiden välillä. Kasvukeskuksiin suuria kerrostaloprojekteja rakentaviin yhtiöihin kohdistuu kovempi ulkoinen paine digitalisointia kohtaa, koska vastaavanlaisista taloista on alueilla usein paljon tarjontaa. Toimijoiden on suhteutettava toimintonsa digitalisoinnin aste kilpailijoihin, mikä on kiihdyttänyt digitalisoinnin toimenpiteitä suurten yhtiöiden välillä. Sonell keskittyy rakentamaan rivi- ja pientalokokonaisuuksia ja kilpailee pienten ja keskisuurten rakennusyhtiöiden kanssa, joilla toimintojen digitalisoinnin aste ja resurssit huomattavasti suuryhtiöitä pienemmät. Majala katsookin, että GBuilderin kautta toteutettava hyökkäys- ja puolustusstrategiaa yhdistelevä toimintojen digitalisointi pystyy tarjoamaan Sonellille kilpailuetua kohdesegmentin sisällä. Kilpailuedun keston pituutta on vaikea arvioida, koska rakennusala on aikaisemmin tunnettu hidasliikkeisenä uudistusten toteuttamisessa, mutta muutokset ulkoisessa toimintaympäristössä kuten talouskriisi tai lainsäädännöllinen muutos voivat nopeuttaa digitalisointia myös pienempien rakennusyhtiöiden keskuudessa.

*”Itse uskon että mindset on niin vahva, se on niin vahvasti tuolla DNA:ssa Sonellilla tuo digitalisaatio, että en usko, että sitä kilpailuetua koskaan hävitään mutta se totta kai pienenee päiväpäivältä. Kyllä se koko ala muuttuu mutta mää sanon, että muilla aloilla piti juosta täysiä, että pysy kilpailussa mukana mutta kyllä rakennusosalalla siihen on aina pieni hölkkä riittänyt, ala reagoi niin hitaasti kaikkeen. Ensinnäkin on se muutosvistarinta ja rakennusala on niin projektiluontoista, jossa projektit on pitkiä, että ei siellä mikään muutos voi tapahtua viikoissa, että se aina vaatii oman aikansa ja omat olosuhteensa että se lähtee suotuisasti eteneen.” (H. Majala, 2020.)*

## 5.2 GBuilderin hyödyntäminen suunnitteluvaiheessa

Sonellissa prosessien digitalisointi on keskittynyt ennakkomarkkinointiin ja sitä seuraaviin vaiheisiin. Suunnittelussa GBuilderin käyttö vielä vähäistä, koska arkkitehtien toimittamat pohjakuvat valmistuvat vasta

ennakkomarkkinointivaiheeseen. Tässä nähdään, miten tärkeää prosessien digitalisoinnissa on ottaa huomioon eri sidosryhmät, ja kuinka heidät integroidaan mukaan digitalisointiprosessiin. Sonell on suunnitellut tulevaisuudessa kehittävänsä suunnitteluprosessia yhdessä arkkitehtitoimiston kanssa niin, että kohteiden pohjakuvat saataisiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa käyttöön ja niiden visualisointia voitaisiin hyödyntää GBuilderissä. Suunnitteluvaiheessa visualisoinnilla voidaan testata rakennuskonseptin toimivuutta ja nähdään miltä asunnot näyttävät kolmiulotteisina. Näin voidaan tunnistaa elementtejä, jotka toimivat huonosti asunnon pohjassa ja pohjia voidaan muuttaa hyvissä ajoin ennen ennakkomarkkinoinnin aloittamista. Aikaisessa vaiheessa tunnistetut ongelmat helpottavat rakentamisvaihetta, koska jos ongelmat tunnistetaan vasta työmaavaiheessa, niiden korjaaminen on vaikeampaa ja hitaampaa, mikä kasvattaa projektin kustannuksia.

### **5.3 GBuilderin hyödyntäminen myynnin ja ennakkomarkkinoinnin vaiheessa**

Sonellin rakennusprojekteissa merkittävin vaihe GBuilderin hyödyntämisessä on myynti ja ennakkomarkkinointi. Ohjelmistoa hyödynnetään ensimmäisestä asiakastapaamisesta lähtien, ja se toimii viestintäkanavana Sonellin, sen asiakkaiden ja muiden projektin sidosryhmien välillä aina vuosikorjausten valmistumiseen asti.

Ennen GBuilderin käyttöönottamista Sonell hyödynsi ennakkomarkkinoinnissaan rakennusprojektin havainnekuvia sekä aikaisemmin valmistuneiden kohteiden kuvia, jotka viestivät asiakkaalle yrityksen rakentamisen laadusta. Viestintä hoidettiin pääosin puhelimesta sekä sähköpostilla, mikä aiheutti ongelmia tiedonvälityksessä projektin eri sidosryhmien välillä. Tutkimushaastattelussa kaikki haastatellut toivat esille tiedon koordinoimisen merkityksen rakennusprojektissa, ja sen kuinka tärkeää on, että kaikki ajantasainen tieto löytyy yhdestä paikasta ja tiedon ajantasaisuuteen voi luottaa.

Ennakkomarkkinoinnin alussa Sonell perustaa kaikille kohteille omat internetsivut, joille listataan kohteen tiedot ja linkki asunnon 3D-malliin. Ennakkomarkkinoinnissa ja myynnissä Sonell yhdistää fyysisen toimitilan sekä GBuilderin kautta hyödynnettävän digitaalisen viestintäkanavan, jonka hyödyntämiseen käytetään



tablettia, älypuhelinta sekä VR-laseja. Ennakkomarkkinoinnissa hyödynnetään eniten GBuilderin rakennustietomallin tarjoamaa asunnon visualisointia. Ennakkomarkkinoinnin vaiheessa, rakennustöitä ei välttämättä ole edes aloitettu, joten on tärkeää, että potentiaaliselle asiakkaalle pystytään antamaan mahdollisimman tarkka kuva siitä miltä valmis asunto tulee näyttämään. Rakennustietomallin 3D-malli tarjoaa potentiaaliselle asunnonostajalle mahdollisuuden nähdä asunnon suunnitelma mittakaavan mukaisena sekä vaihtaa asunnon pintamateriaaleja. Materiaalit vaihtuvat 3d-mallissa dynaamisesti ja käyttäjät pääsevät kokeilemaan miltä erilaiset materiaalit näyttäisivät heidän asunnossaan. 3D-visualisoinnin selkein etu havainne- ja valokuviin verrattuna on sen tarjoama syvyyselementti ja mahdollisuus liikkua ympäri asuntoa. Potentiaaliset asunnonostajat saavat selkeämmän kuvan asunnosta ja pääsevät tarkastelemaan sitä haluamistaan kulmista. 3D-mallin syvyys antaa potentiaaliselle asunnonostajalle informatiivisemman kuvan asunnon tasoista ja muista elementeistä, joiden kokoa on vaikeampi arvioida ainoastaan havainne- ja valokuvien perusteella. Tämä pienentää asiakkaan kokemaa riskiä, koska hänellä on enemmän informaatiota päätöksen teon tueksi.

*”Myyntitapahtumassa GBuilderin tarjoama 3D-malli toimii myynnin tukena. 3D-mallin käyttö esittelyssä helpottaa asiakkaan arviointiprosessia, koska mallin perusteella pystyy helpommin arvioimaan esimerkiksi keittiön pintojen ja ikkunoiden syvyyttä, jota 2D-kuvista ei voi hyvin nähdä. Asiakas näkee miltä valittavissa olevat materiaalit näyttävät mallissa, mikä helpottaa materiaalien lisämyyntiä.” (H. Majala, 2020.)*

Kun asiakas on tehnyt kohteesta varauksen, hänen tietonsa lisätään GBuilderin rakennustietomalliin ja asiakkaat opastetaan järjestelmän käyttöön. Sonell on luonut GBuilderiin asiakaspolun, joka ohjaa asiakkaan läpi projektin eri vaiheiden aina asunnon varauksesta vuosikorjausten päättymiseen. Haastatteluissa asiakaspolku kuvattiin tärkeänä osana Sonellin palvelulupauksen täyttämistä sekä sen merkitystä projektin eri vaiheiden läpinäkyvyyden lisäämiseksi. Asiakaspolun sisällä asiakas saa tehdä asuntoaan koskevat materiaalivalinnat ja järjestelmän välityksellä asiakas saa asuntoa koskevat asiakirjat sekä hoitaa viestinnän myyjän ja muiden sidosryhmien kanssa. Asiakkailta saatu palaute GBuilderin käytöstä on pääasiassa ollut positiivista, vaikka välillä asiakkaiden laitteet tai tietotekninen osaaminen ovat aiheuttaneet

haasteita. Asiakkaista monet ovat nuoria aikuisia, joille teknologian käyttö on luontaista ja he viettävätkin enemmän aikaa asuntonsa mallin parissa.

*”Sitten meillä on se asiakaspolku, josta jää koko ajan digitaalista jalanjälkeä, jonka kautta asiat on helpompi todentaa kuin post-it lapulta tai puhelimesta sovitut asiat.”* (H. Majala, 2020.)

Haastatteluissa korostui se, että jokaisella projektin sidosryhmällä on vastuu omien tietojensa päivittämisestä rakennustietomalliin. Asiakkaiden kohdalla tarkoittaa sitä, että heidän vastuullaan on tehdä asunnon materiaalivalinnat määräaikaan mennessä, minkä nähtiin myös lisäävän asiakkaan sitoutumista asunnon ostoprosessiin. Kun kaikki sidosryhmät ymmärtävät vastuunsa tietojen lisäämisestä malliin, voidaan mallin sisällä olevan tiedon ajantasaisuuteen luottaa. Tämä sujuvoittaa rakennusprosessin etenemistä ja pienentää rakennusvirheiden todennäköisyyttä. Asiakaspolun avulla on pystytty parantamaan tiedonkulkua ja projektin koordinoitua, mikä antaa Sonellille mahdollisuuden tarjota asunnon muutosmahdollisuuksia vielä prosessin loppuvaiheessakin.

*”Itse asiassa tuo rakentamis- ja asiakashallintaprosessi on mennyt ihan täysin tuohon, että kaikki puhelut ja sähköposti on käytännössä katsoen kielletty/lopetettu ja kaiken tiedon laittaa systeemiin se henkilö, joka on siitä vastuussa, eli asiakas on vastuussa omista valinnoistaan, alihankkija on vastuussa omista hinnoistaan ja materiaaleistaan ja niin edelleen. Tämä on luonut selvän vastuunjaon ja selvän tällaisen organisoinnin siihen, että se ei ole silleen, että joku käy joskus kaikki tiedot sisään vaan kaikki vastaa omista tiedoistaan, että se tulee oikein sinne. Tämä on luonut siihen oleellisen prosessimuutoksen.”* (H. Majala, 2020.)

GBuilderin käyttöönottoaminen Sonellin myynti- ja ennakkomarkkinointivaiheessa on muuttanut vanhan prosessin fyysisessä liiketilassa käytävän kanssakäymisen painopistettä enemmän digitaalisten laitteiden kautta välitettävään visuaaliseen viestintään ja tarkempaan tiedonvälittämiseen. Aikaisempaan toimintamalliin verrattuna nykyinen digitaalisen asiakaspolun ohjaama malli vie enemmän aikaa projektin alussa. Kuitenkin haastateltujen näkemyksen mukaan Sonell pystyy GBuilderin kautta toteuttamaan tehokkaammin palvelulupaustaan asiakaskeskeisestä rakentamisesta, jonka keskiössä on avoin viestintä sekä mahdollisuus vaikuttaa oman asuntonsa materiaaleihin. Aikaisemmassa vaiheessa hoidettu asiakas- ja

projektitietojen kerääminen järjestelmään lisää projektin avoimuutta, säästää aikaa ja parantaa tiedon laatua rakennusprojektin myöhäisemmissä vaiheissa. Myynnin ja ennakkomarkkinoinnin digitalisoinnin hyödyt ovatkin näkyneet Sonellissa säästyneinä henkilöstökuluina, pienentyneinä rakennusvirheiden määrinä sekä parantuneina lisä- ja muutostöiden katteina ja parantuneena asiakaskokemuksena. Haastatellut myös mainitsivat, että hyvin järjestetty tietokanta, ajantasainen informaatio sekä avoin viestintä mallin sisällä auttoivat vähentämään epävarmuutta ja sen kautta työnaiheuttamaa stressiä, kun tarvittava tieto oli yksinkertaisesti saatavilla.

*”GBuilderin avulla voidaan antaa asiakkaalle mahdollisimman paljon tietoa kohteesta heti alkuvaiheessa, kun tuntuu että osalla alalla toimivista yrityksistä annetaan vain pakollinen tieto. Avoimuus prosessin alkuvaiheessa varmistaa sen, että loppuvaiheessa asiakkaalle ei tule mitään yllätyksiä, koska rakennusalalla ne yllätykset eivät ole yleensä positiivisia. Voidaankin sanoa, että GBuilderin avulla voidaan pienentää asiakkaan kokemaan riskiä asunnon ostovaiheessa, koska kuitenkin puhutaan monen kohdalla elämänsä suurimmasta investoinnista.” (H. Majala, 2020.)*

#### **5.4 GBuilderin hyödyntäminen rakentamisvaiheessa**

Rakentamisvaihe on perustajaurakoinnin vaiheista kaikkein haastavin, koska siinä edellisten vaiheiden suunnitelmat ja päätökset tulevat toteutusvaiheeseen ja ne konkretisoituvat valmiiksi rakennukseksi. Vaiheena se myös pitää sisällään kaikista suurimman määrän eri sidosryhmiä, minkä vuoksi tehokkaan informaation kulkemisen merkitys korostuu entisestään. Prosessien digitalisoinnissa juuri operaatioiden ja yhteistyön digitalisointi oli tutkimuksissa nähty kaikkien vaikeimpana digitalisoinnin osa-alueena haastatelluissa yrityksissä (Buvat ym., 2018).

Sonellin rakennusprojekteissa suurin osa alihankkijoista ja tavarantoimittajista on mukana projektien rakennustietomallissa. Majalan mukaan on tärkeää, että mahdollisimman moni rakennusvaiheen osapuoli tulee mukaan GBuilderin käyttöön. Rakennustietomallin suurin potentiaalinen hyöty on mahdollista saavuttaa, kun informaatio kulkee tehokkaasti rakennusprojektin osapuolten välillä. Alihankkijoiden ja tavarantoimittajien rooli rakennustietomallin käytössä on rajattu heitä koskevien prosessien dokumenttien tarkasteluun ja lisäämiseen. Kaikille osapuolille on viestitty selkeästi rakennustietomallin hyödyt sekä heidän vastuunsa ajantasaisen tiedon

toimittamisesta malliin. Yksinkertainen käyttö sekä selkeät roolit ja vastuu ovat auttaneet yhtiön ulkopuolisia sidosryhmiä omaksumaan GBuilderin käytön osaksi omia prosessejaan.

*”Suunnitteluvaiheessa käyttäjätunnukset GBuilderiin on nuilla meidän kalusteurakoitsijalla, K-raudan sisustussuunnittelijalla ja sähköurakoitsijalla, että he saavat lisättyä ne omat liitteensä sinne GBuilderiin. Mutta itse työmaavaiheessa meidän sähkö- ja putkimiehellä on käytössä ne tunnukset he käyttää niin että sähkömies katsoo sieltä ajantasaisen sähkökuvan GBuilderin kautta ja verrata sitä kalustekuvaa siellä että onko vaikka mikron paikka pysynyt kalustekuvien mukaan samassa paikassa kuin suunnitelmissa että vertailee niitä keskenään ja sama homma putkimiehen kanssa, se saattaa kattoo sieltä kalustemittoja että mihin paikkaan allas tulee ja sen mukaan sitten mitoittaa putkia ja katsoo mikä hana menee mihinkin tilaan.” (Heinonen, 2020.)*

Rakentamisvaiheessa rakennustietomallin tarjoamat määrälaskennat nousevat tärkeään rooliin. Asunnot on piirretty tietokoneavusteisella suunnitteluohjelmalla, jolloin kaikki asuntojen pinnat ovat millimetrien tarkkuudella mittakaavassa. Kun asunnonostajat ovat valinneet asuntojensa pintamateriaalit, rakennustietomallin kautta saa tulostettua määrälaskennan kaikista malliin kohdistetuista tuotteista, joka helpottaa tuotteiden tilaamista työmaille. Koska tuotteet on kohdistettu mallissa asunto- ja huonekohtaisesti, niiden jakaminen oikeisiin paikkoihin on helppoa ja tehokasta, kun tilauskuorma saapuu työmaalle. Tämä lisää toimitusten tarkkuutta sekä nopeuttaa työmaan toimintaa, koska kaikilla työmaan osapuolilla on mahdollisuus tarkastaa GBuilderin kautta tuotteiden sijoituspaikka, määrä sekä tuotetta koskevat lisätiedot esimerkiksi laattojen ladontatyyli.

*”Semmoinen yleinen tapa mulla on, että kun yks ja sama kaveri, joka jakaa saunapaneeleita ja väliovia tuolla työmaalla niin mää tulostan sen listan, että mitä menee mihinkin ja siitähän näkyy suoraan ne asunnot ja kappalemäärät mitä mennee mihinkin niin mulla on helppo antaa sille kaverille se paperiin vaan käteen että tuon mukaan jaat ja mun ei tarvi erikseen alkaa niitä paperille kirjoittelemaan, kun ne tulee siinä tulosteena valmiiksi, niin se on siinä mielessä helppoa mulle.” (Heinonen, 2020.)*

Rakentamisvaiheessa GBuilder toimii myös viestintäkanavana työmaan ja asunnonostajien välillä. Asunnonostajat saavat GBuilderin kautta kaikki rakennusajan liitteet sekä tarjoukset mahdollisista muutostöistä. Työnjohtaja voi hoitaa ohjelman massaviestien avulla kaikkien asunnonostajien informoimisen, merkitä ohjelman

kalenteriin työmaan tapahtumat ja vastaanottaa ilmoittautumisia työmaakatselmuksiin ja muihin tapahtumiin. Asunnonostajat ovat ottaneet hyvin vastaan GBuilderin hyödyntämisen kommunikointikanavana työmaan kanssa. Asiakkaista monet ovat nuoria ensiasunnonostajia, joille teknologian käyttö on erittäin luontaista ja he ovat arvostaneet läpinäkyvyyttä, jota GBuilderin käyttö rakennusvaiheessa on lisännyt.

Sonell on onnistunut jalkauttamaan GBuilderin käytön laajalle rakentamisvaiheen sidosryhmien keskuudessa. Haastatteluista esille tuli varsinkin se, että sidosryhmät hyödyntävät tehokkaasti ohjelmaa tietojen jakamiseen ja tarkistamiseen. Tietosuojan takaamiseksi eri sidosryhmien käyttöoikeudet on rajattu koskemaan vain heidän tarvitsemansa osa-alueet. Tarkalla ohjeistuksella ja vastuunjaolla on voitu taata efektiivinen informaationkulku työmaan eri osapuolien välillä, minkä avulla on voitu tehostaa työmaan toimintaa ja ehkäistä rakennusvirheitä, jotka hidastavat projekteja ja syövät niiden katteita. GBuilderin hyödyntäminen työmaan ja asunnonostajien välisessä kommunikoinnissa on myös auttanut Sonellia toteuttamaan palvelulupaustaan myös rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheen prosessien digitalisoinnissa voidaan nähdä operatiivisiin toimintoihin usein yhdistyvä puolustusstrategia virheiden karsimisen ja työvaiheiden tehostamisen kautta, mutta siihen yhdistyy myös hyökkäysstrategian elementtejä varsinkin läpinäkyvyyttä lisäävän asiakasviestinnän ja tiedonhallinnan kautta.

## **5.5 GBuilderin hyödyntäminen asunnon luovutuksessa ja vuosikorjauksissa**

Asunnon luovuttaminen sisältää paljon hallinnollisia toimenpiteitä ja velvoitteita varsinkin RS-kohteissa. Ennen luovutusta asunnonostaja tarkastaa kohteen ja ilmoittaa sen puutteet ja korjaukset rakentajalle. GBuilderin rakennustietomalli tarjoaa luovutustarkastuksissa mahdollisuuden ottaa puutteista ja korjauksia vaativista toimenpiteistä kuvat ja liittää ne kommenttien kanssa oikeaan huoneistoon asunnon tietomallissa. Reaaliaikainen puutteiden dokumentointi tekee prosessista tarkempaa, koska huomiot saa kirjattua suoraan järjestelmään eikä väliaikaisesti muistiin ennen syöttämistä järjestelmään. Tämä vähentää virheitä ja parantaa tiedon laatua, lisäksi tarkastuksessa mukana oleva yhtiön edustaja pystyy neuvomaan asunnonostajaa ohjelman käytöstä tarkastuksen aikana. Kun huomiot on kirjattu asunnolle, tieto

välittyä prosessista vastaaville sidosryhmille, jotka päivittävät kirjatun huomion tilaa korjausten edetessä. Tätä kautta asunnonostaja pystyy helposti seuraamaan korjausten etenemistä. Samaa prosessia hyödynnetään myös vuosikorjaushuomioiden kirjaamisessa ja hyväksymisessä korjausten valmistuessa.

*”Myös tarkastusten tekeminen on helppoa, kun voi applikaatiolla vaan ottaa kuvan, liittää se huoneeseen ja kirjoittaa kuvaus, se on kyllä helpottanut tosi paljon nimenomaan siinä vastaanotto tarkastuksessa ja siinä että kun oot siellä työmaalla niin pystyt siitä puhelimesta tarkastaa, että siellä on tehty kaikki suunnitelmien mukaan ja sieltä tarkastaa, että onhan ne ajan tasaset. Vastaanotto vaiheessa sitten selitän asiakkaalle, että miten nämä tiedot täytetään sinne GBuilderiin ja miten nuo huomiot käydään kuittaamassa, kun he ovat muuttaneet sinne.” (Heinonen, 2020.)*

RS-kohteissa rakennusyhtiön täytyy antaa pankkiin vakuus, jolla taataan rakennusprojektin toteuttaminen tilanteessa, jossa kohdetta rakentanut yhtiö ajautuu konkurssiin. Luovutuksen jälkeen rakennusyhtiön on kerättävä asunnonostajilta allekirjoitukset dokumenttiin, jolla he hyväksyvät vakuuden vapautuksen. Luovutusvaiheessa reaaliaikaisen tarkastuslistan lisäksi haastatteluissa korostettiin sähköisen allekirjoituksen merkitystä luovutusprosessin sujuvuuteen. Sonell lähettää GBuilderin kautta asunnonostajille linkin vakuuden vapautusdokumenttiin, jonka voi allekirjoittaa sähköisesti verkkopankkitunnuksilla. Tämä helpottaa hallinnollista työtä, kun myyjän ei tarvitse kerätä asunnonostajilta fyysisiä allekirjoituksia. Haastatteluissa sähköisen allekirjoituksen kerrottiin myös nopeuttaneen prosessia, mikä on tärkeää pääomankierron kannalta, kun yritys saa vakuudet aikaisemmin käyttöönsä.

*”Sähköiset allekirjoitukset ovat nopeuttaneet työtä varsinkin, kun niiden seuraaminen onnistuu ohjelmassa, ennen ne käytiin hakemassa asiakkaiden ovelta allekirjoitukset molemmilta ostajilta.” (A. Majala, 2020.)*

Muuttovaiheen jälkeen Sonell hyödyntää GBuilderiä viestintään asiakkaiden kanssa. Varsinkin massaviestien käyttäminen helpottaa kanssakäymistä, koska monet tiedotteet koskevat kaikkia talonyhtiön asukkaita ja massaviestiin saa nopeasti liitettyä kaikki asiakastietokantaan liitetyt henkilöt. GBuilderin kalenteria hyödynnetään yhtiökokousten ja muiden tapahtumien tiedottamiseen sekä esimerkiksi vuositarkastusaikojen varaamiseen.

*”Sitten semmoinen aika yleinen mitä me käytetään niin varsinkin sitten kun asunnot on luovutettu ja siellä tehdään vaikka talonyhtiön pihatöitä tai maalaustöitä jälkikäteen niin massaviestiiä tulee käytettyä aika paljon asukkaiden informointiin.” (Heinonen, 2020.)*

Luovutus ja vuosikorjausvaiheessa Sonell on pystynyt tehostamaan hallinnollisia toimintojaan GBuilderin avulla. Digitaalisten kanavien avulla pystytään hoitamaan velvollisuuksia kuten allekirjoitusten keräämistä, joka on ennen vaatinut fyysistä paikalla oloa ja näin sitonut resursseja. Reaaliaikaisella huomioiden kirjauksella on pystytty välittämään tarkemmin tieto asunnon puutteista ja korjaustarpeista, eikä huomiota enää huku jälkikirjausvaiheessa. Tietomallin tarkastuslista on myös tuonut lisää läpinäkyvyyttä muutto- ja vuosikorjauksien prosesseihin, koska asiakkaat voivat paremmin seurata korjausten etenemistä. Hyvä tiedonkulku ja läpinäkyvyys myös asunnon luovutuksen jälkeen kuvastaa sitä, miten Sonell on digitalisoinnin avulla pystynyt jalkauttamaan palvelulupauksensa asunnonostajalle aina ennakkomarkkinoinnista vuosikorjausten valmiiksi saamiseen asti.

## 6 YHTEENVETO

### 6.1 Teoreettiset johtopäätökset

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää laadullisin tutkimusmenetelmin arvoketjun digitalisoinnin vaikutusta perustajaurakoinnissa. Tarkoituksena on selvittää millaisia hyötyjä, uhrauksia ja haasteita toimintojen digitalisointi yrityksille aiheuttaa ja millaista arvoa digitalisointi voi yrityksille luoda. Näiden tavoitteiden pohjalta muodostui päätutkimuskysymys: ”Kuinka prosessien digitalisointi vaikuttaa perustajaurakoinnin arvoketjun eri vaiheisiin?”. Päätutkimuskysymystä täydentämään muodostettiin kaksi alatutkimuskysymystä: ”Millaisia hyötyjä ja uhrauksia prosessien digitalisointi aiheuttaa?” ja ”Mitä haasteita prosessien digitalisointi aiheuttaa yrityksille?”.

Tutkielmassa käsitellään ensin digitalisointia yleisellä tasolla ja tarkastellaan sen kehitystä sekä tulevaisuuden näkymiä yritysten toimintojen näkökulmasta. Tutkielman kolmannessa luvussa käsitellään digitalisointia tarkemmin perustajaurakoinnin näkökulmasta rakennusprojektin neljässä eri vaiheessa, ja syvennyttään rakennustietomallin hyödyntämiseen toimintojen digitalisoinnissa. Tutkielman empiirinen tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena, jossa haastateltiin Sonell Oy:tä, joka on toteuttanut toimintonsa digitalisointia rakennustietomalliin pohjautuvan GBuilder-ohjelmiston avulla. Sonell on keskisuureksi rakennusyhtiöksi onnistunut toteuttamaan toimintojen digitalisoinnin kattamaan rakennusprojektin arvoketjun aina ennakkomarkkinoinnista ja myynnistä vuosikorjausten toteuttamiseen asti. Sonell erottuu aikaisemmasta tutkimustiedosta kokonsa puolesta, koska digitalisoinnin toimenpiteet rakennusalalla keskittyivät pääasiassa suuryhtiöihin (Euroopan Komissio Build Up, 2019). Haastatteluiden pohjalta yksi pääsystä arvoketjun digitalisoinnin onnistumiseen oli se, että hanketta ajaneella toimitusjohtajalle ei ole ollut rakennusalan taustaa rasitteena, vaan halu muuttaa alan toimintamallia asiakaskeskeisemmäksi. Sonellin digitalisoinnin taustalla nähdään selkeä strateginen päämäärä digitaalisen asiakaskokemuksen ja toiminnan tehokkuuden parantamiseksi, joka yhdistelee elementtejä hyökkäys- ja puolustusstrategiasta.



Ensimmäisellä alatutkimuskysymyksellä haluttiin selvittää millaista arvoa arvoketjun toimintojen digitalisointi luo yrityksille. Arvon selvittämiseksi verrattiin toimintojen digitalisoinnista yritykselle aiheutuvia hyötyjä ja uhrauksia. Digitalisointi on kasvava trendi yritysten toimintojen kehittämisessä kaikilla liiketoiminnan eri osa-alueilla. Vaikka toimialojen välillä on suurta vaihtelua toimintojen digitalisoinnin laajuudessa, muutos on kuitenkin jo huomattavissa myös rakennusosalalla, joka on yksi konservatiivisimmista ja vähinten digitalisoituneista toimialoista.

Digitalisoinnin uhrauksina voidaan nähdä sen vaatimat investoinnit esimerkiksi laitteisiin ja ohjelmistoihin sekä henkilöstön kouluttamiseen ja uuden työvoiman palkkaamiseen. Toimintojen digitalisointiin kohdenneet investoinnit olivat maailman laajuisesti yli 1200 miljardia dollaria vuonna 2018 ja investointien määrän on ennustettu kasvavan 2000 miljardiin dollariin vuoden 2021 aikana. (Buvat ym., 2019.) Syitä tähän radikaaliin muutokseen ovat esimerkiksi muutokset yritysten ulkoisissa toimintaympäristöissä kuten kuluttajakäyttäytymisessä. Asiakkaat ovat tottuneet hoitamaan päivittäisiä asioitaan hyödyntäen erilaisia digitaalisia kanavia, mikä on luonut paineen yrityksille tarjota palveluitaan näiden kanavien kautta. Myös sisäinen paine kuten yrityksen kapasiteetin rajallisuus ja kilpailusta johtuva toimintojen tehostamistarve ovat ajaneet yrityksiä digitalisoimaan nykyisiä toimintamallejaan. (Meffert ym., 2018.) Empiirisessä tutkimuksessa selvisi, että toimintojen digitalisointi vaatii Sonell Oy vuosittain 5000-10000 euron investointeja laitteisiin ja ohjelmistoihin. Yhtiön toimitusjohtajan mielestä investoinnit eivät kuitenkaan olleet merkittäviä suhteutettuna digitalisoinnin tuomiin hyötyihin yritykselle.

Toimintojen digitalisoinnissa on tärkeää muodostaa digitalisoinnin strategia, eikä lähteä toteuttamaan digitalisointia yksittäisten ratkaisujen kautta. Investoinneissa ja niiden toteuttamistavassa on tärkeä huomioida alan sen hetkinen digitalisoitumisen aste ja suunnitella strategia ja investoinnit sen mukaan. Digitalisoinnin hyötyjä tutkiessa tulokset viittaavat siihen, että yritykset, jotka valitsevat hyökkäysstrategian ja alkavat aikaisessa vaiheessa panostaa asiakkaisiin keskittyvien toimintojen digitalisointiin, saivat parasta vastinetta investoinneilleen. Nämä yritykset raportoivat verrokkejaan nopeammin kasvavaa liikevaihtoa sekä parantunutta liiketulosta. Yritykset, jotka alkoivat toteuttamaan digitalisointiin liittyviä investointeja

kilpailijoitaan myöhemmin tai keskittyivät investoinneissaan toimintojen tehostamiseen eli puolustusstrategiaan, eivät hyötäneet investoinneista yhtä hyvin kuin kilpailijansa. Myöhemmässä vaiheessa tehdyt investoinnit auttoivat yrityksiä säilyttämään markkina-asemaansa mutta ne eivät onnistuneet kasvattamaan liikevaihtoaan yhtä paljon kuin aikaisessa vaiheessa investointeja tehneet kilpailijansa. (Bughin & Van Zeedbroeck, 2017.) Empiirisessä tutkimuksessa selvisi, että toimintojen digitalisointi ja keskittäminen rakennustietomalliin on auttanut Sonellia toteuttamaan asunnonostajille antamaansa palvelulupaustaan avoimesta viestinnästä ja mahdollisuuksista toteuttaa muutoksia rakennusprojektin aikana. GBuilderin hyödyntäminen rakennusprojektin arvoketjussa on tarjonnut Sonellille aineellisia hyötyjä säästyneinä henkilöstökuluina, pienentyneinä rakennusvirheiden määrinä sekä parantuneina lisä- ja muutostöiden katteina. Tämän lisäksi yritys on saanut aineettomia hyötyjä vähentyneenä työperäisenä stressinä ja parantuneena asiakaskokemuksena.

Toinen alatutkimuskysymys on myös osa arvonmuodostuskomponenttia ja selvittää arvoketjun digitalisoinnin haasteita. Keskeisinä haasteina toimintojen digitalisoinnille nähtiin johtajien ja henkilöstön puutteelliset taidot, yrityskulttuuri sekä osaavan työvoiman alhainen määrä. Yritysjohtajat eivät osaa tarpeeksi tarkasti määrittellä, viestiä ja arvioida organisaationsa digitalisointiprojektien tavoitteita, joka aiheuttaa ongelmia projektien implementoinnissa sekä yrityskulttuurissa. Kun tavoitteita ei osata viestiä tarpeeksi selkeästi se aiheuttaa epävarmuutta yrityksen henkilöstön keskuudessa, joka voi esiintyä esimerkiksi pelkona oman työpaikan tulevaisuudesta. Samalla toimintojen digitalisoinnin merkitys saattaa hämärtyä, mikä voi johtaa ratkaisuiden vähäiseen käyttöön ja muutosvastarintaan, joka estää digitaalisin ratkaisun tehokkaan jalkautumisen koko organisaatioon. Puutteellinen vaikutusten seuranta ja kanssa käyminen eri osastojen välillä voi johtaa siihen, että yritykset lopettavat kannattavia kehitysprojekteja, koska niiden tuloksia ei osata arvioida oikein. (Buvat ym., 2018.)

Rakennusalalla digitalisoitumisen aste on kaikista suurista toimialoista toiseksi matalin jättäen taakseen vain maatalouden. Alan hitaan digitalisoitumisen syinä nähdään esimerkiksi konservatiivinen kulttuuri, hajanainen yrityskenttä, toimialan projektiluontoisuus sekä digitalisoinnin osaajien puute. Toimintojen digitalisointi

onkin alalla keskittynyt enemmän suuriin rakennusyhtiöihin, jotka toteuttavat isoja rakennusprojekteja. (Euroopan Komissio Build Up, 2019.)

Yrityskulttuuri ja henkilöstön vastustus nousivat esille myös empiirisessä tutkimuksessa, kun henkilöstö ja alihankkijat vastustivat digitaalisten sovellusten implementointia osaksi rakennusprosessia. Projektit pitävät sisällään satoja eri henkilöitä, joiden valmius digitaalisten ratkaisujen käyttöön vaihtelee laajasti. Sonellissa ongelma saatiin ratkaistua vaiheittaisella käyttöönotolla sekä rajaamalla tarkasti kunkin sidosryhmän vastuut ja käyttöoikeudet vastaamaan heidän rooliaan työmaalla. Käyttöönottovaiheen edetessä uuden toimintamallin hyödyt selvisivät sidosryhmille ja nyt kaikki sidosryhmät suhtautuvat positiivisesti ohjelman käyttöön.

Alatutkimuskysymysten pohjalta voidaan muodostaa vastaus tutkimuksen päättökysymykseen: ”Kuinka prosessien digitalisointi vaikuttaa perustajaurakoinnin arvoketjun eri vaiheisiin?”. Rakennusprojektin arvoketjun eri vaiheet eroavat toisistaan prosessien laadussa ja sisältävät paljon eri sidosryhmiä. Tämän vuoksi arvoketjun digitalisointi vaikuttaa niihin eri tavalla. Rakennusalan digitalisoinnissa rakennustietomalli on noussut keskeiseksi ratkaisuksi, koska sen avulla pystytään yhdistämään eri prosessien informaatio ja sidosryhmien välinen kanssakäyminen asuntoa koskevaksi tietomalliksi. Tämän vuoksi onkin tärkeä, että projektin kaikki osapuolet saadaan käyttämään rakennustietomallia, koska mallin hyödyt kasvavat mitä enemmän sidosryhmiä sitä käyttää. Rakennustietomalli auttaa keskittämään kaiken projekti-informaation yhdelle alustalle ja kohdentamaan sen asuntokohtaisesti.

Rakennusalalla toimintojen digitalisoinnin katsotaan alkaneen suunnitteluvaiheesta, kun arkkitehdit ja insinöörit ovat siirtyneet käyttämään tietokoneohjattua suunnitteluohjelmaa (Euroopan komissio Build Up, 2019). Rakennustietomallin implementoiminen suunnitteluprosessiin on tuonut suunnitteluvaiheessa mahdollisuuden upottaa lisää informaatiota suunnittelumalliin ja automatisoida tarkastusprosessin (Ilozor & Kelly, 2012). Digitalisoinnin avulla suunnitteluvaihetta pystytään nopeuttamaan ja sen tuottaman informaation määrää voidaan kasvattaa. Tämä helpottaa seuraavia arvoketjun vaiheita ja auttaa projektia pysymään paremmin

aikataulussa. (Liu & Chua, 2016.) Sonellin arvoketjussa rakennustietomallin implementointi suunnitteluvaiheeseen ei ollut vielä toteutunut, koska prosessin kehittäminen oli vielä kesken arkkitehtitoimiston kanssa.

Ennakkomarkkinointi- ja myyntivaiheessa digitalisointi tarjoaa mahdollisuuden esitellä rakennuksen visualisoitua tietomallia asiakkaalle ja testata sen toimivuutta ennen rakentamisen aloittamista (Suomen Kiinteistönvälittäjät ry, 2020). Tässä vaiheessa digitaalinen teknologia täydentää ennen ainoastaan fyysisenä tapahtunutta kanssakäymistä. Rakennustietomallin avulla kohteet voidaan visualisoida 3D-mallina, jota voidaan tarkastella esimerkiksi tietokoneella, tabletilla tai VR-laseilla. Rakennustietomallin käyttöönotto muutti Sonellissa ennakkomarkkinoinnin ja myynnin prosessia hyödyntämään 3D-mallia asunnon esittelyssä vanhan kohteen kuvien sijaan. Rakennustietomallin avulla asiakkaalle pystytään tarjoamaan aikaisessa vaiheessa enemmän informaatiota kohteesta ja näin pienentää asiakkaan kokemaa riskiä. Sonell on siirtänyt kaiken asiakkaan ja yrityksen välisen kanssakäymisen rakennustietomallin sisälle, jolloin kaikki projektin osapuolet saavat ajantasaisen tiedon asiakkaan tekemistä muutoksista. Rakennustietomalliin keskittyneen kanssakäymisen avulla informaationkulku, tarkkuus ja todennettavuus on parantunut, mikä on tärkeää ongelmien ehkäisyssä.

Rakennusvaiheessa digitalisointi tarjoaa mahdollisuuden tarkastaa ajantasaisen informaation ajasta ja paikasta riippumatta. Tämä auttaa parantamaan prosessien tarkkuutta, jonka avulla pystytään ehkäisemään rakennusvirheitä ja jätteen syntymistä. Rakennustietomallin avulla pystytään keräämään helpommin työmaakohtaista dataa ja jakamaan sitä projektien kesken. Tällä tavoin pystytään hyödyntämään muilla työmailla testattuja käytäntöjä ja toteuttamaan tarkempia aikatauluja. (Koeleman ym., 2019.) Sonellin työmaalla rakennustietomallia hyödynnetään esimerkiksi tarkastamalla ajantasaiset kalustekuvat ennen asennuksia. Työnjohtaja hoitaa viestinnän asunnonostajan kanssa rakennustietomallin avulla, joten myös myyjät saavat tiedon siitä mitä työmaan kanssa on sovittu. Rakennustietomallin hyödyntäminen rakennusvaiheessa auttoi Sonellia vähentämään rakennusvirheitä sekä parantamaan muutos- ja lisätöiden katteita, mikä on linjassa Gielin ym. 2011 tutkimuksen tuloksien kanssa rakennustietomallin hyödyistä rakennusprosessissa.

Luovutus ja takuuajankorjaus vaiheessa digitalisoinnin avulla pystytään muuttamaan aikaisempia fyysistä paikalla oloa vaativia prosesseja kuten allekirjoituksia, ajasta ja paikasta riippumattomaan digitaaliseen kanssakäymiseen. Dokumenttien allekirjoitukset voi hoitaa sähköisesti, joka säästää molempien osapuolten aikaa ja vaivaa. Takuuajana asiakas voi lisätä korjausvaatimukset osaksi rakennustietomallia hyödyntäen omia digitaalisia laitteitaan. Sonell on siirtynyt asiakkaidensa kanssa kokonaan sähköisiin allekirjoituksiin. Asunnonostaja voi lisätä korjauspyynnöt mobiiliapplikaation avulla osaksi oman asuntonsa rakennustietomallia ja seurata niiden etenemistä applikaation kautta. Nämä digitaaliset sovellukset ovat tulleet rakennustietomallin myötä vanhojen paperipohjaisten ratkaisujen tilalle.

Toimintojen digitalisointi ja keskittäminen rakennustietomalliin on auttanut Sonellia toteuttamaan asunnonostajille antamaansa palvelulupaustaan avoimesta viestinnästä ja mahdollisuuksista toteuttaa muutoksia rakennusprojektin aikana. Digitalisoinnin hyödyntäminen Sonellin arvoketjussa on siirtänyt sidosryhmien välisen kanssakäymisen painopistettä rakennustietomallin sisällä tapahtuvaan viestintään. Tämä parantanut informaation välittymistä, ajantasaisuutta ja laatua eri vaiheiden ja sidosryhmien välillä. Vaikka suuri osa kanssakäymisestä onkin siirretty rakennustietomallin sisälle, paikan päällä tapahtuvilla tapaamisilla on edelleen tärkeä merkitys Sonellin arvoketjussa esimerkiksi tavatessa potentiaalisia ostajia sekä luovutustarkastuksissa. Arvoketjun digitalisointi on kasvattanut työmäärää enemmän projektin alkuvaiheissa, mutta se on auttanut vähentämään rakennusvirheiden määrää sekä parantamaan muutos- ja lisätöiden katteita sekä asiakaskokemusta. Vaikka tutkimus on toteutettu laadullisena tutkimuksena ja sen tarkoitus on tutkia ilmiötä yhden yrityksen näkökulmasta, tutkimuksen pohjalta voidaan nähdä, että tulokset seuraavat digitalisoinnin vaikutuksista saatuja tuloksia rakennusalalta sekä muilta toimialoilta.

## **6.2 Liikkeenjohdolliset johtopäätökset**

Tutkimuksessa saatuja tuloksia on mahdollista hyödyntää sekä liikkeenjohdon että akatemian tarpeissa. Tulokset auttavat yritysjohtoa selvittämään oman yrityksensä valmiuksia toimintojen digitalisointiin ja ne korostavat strategian merkitystä ennen

investointien aloittamista. Akateemisesta näkökulmasta tutkimus tuo esille toimintojen digitalisoinnin tutkimuksen merkitystä eri toimialoilla ja nostaa esille tarpeen koulutuksen kehittämiseksi niin, että korkeakoulujärjestelmämme pystyisi kouluttamaan tarpeeksi paljon osaajien täyttämään toimintojen digitalisoinnin luomat tarpeet uusille osaajille ja vanhojen työntekijöiden täydennyskoulutukselle.

Henkilöstön osaaminen ja kyvykkään henkilöstön palkkaaminen nähtiin yleisesti haasteena yritysten digitalisointiprojekteille. Nykyisen henkilöstön taidot eivät vastanneet digitalisointiprojektien vaatimuksia, mikä aiheutti työntekijöissä epävarmuutta ja pelkoa työpaikan tulevaisuudesta. Samaan aikaan pätevää työvoimaa ei ole markkinoilla tarvittavaa määrää, joka on aiheuttanut kilpailua yritysten välillä sekä yritysten omien yksiköiden välillä. Nykyiselle henkilöstölle ei tarjota tarpeeksi resursseja kehittää omaa osaamistaan, mikä aiheuttaa haasteita henkilöstön sitouttamisessa projektien läpiviennissä. Tämän ongelman ratkaisuna pitäisi toteuttaa yksityisen ja julkisen sektorin toteuttamia täydennyskoulutuksia, joiden avulla nykyinen tai liikkuva työvoima voisi päivittää kykyjään vastaamaan digitalisoituvan työelämän vaatimuksia. Myös yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tulisi kehittää opetuskokonaisuuksiaan, jotta tähän haasteeseen voidaan vastata. Pahimmassa tapauksessa osaajapula hidastaa monien toimialojen digitalisoitumista, mikä voi johtaa bruttokansantuotteen kasvun hidastumiseen.

Tutkielman pohjalta on nähtävissä, että toimintojen digitalisointi tulee olemaan jatkossakin tärkeä osa yritysten kehityskohteita alasta riippumatta. Rakennusalalla varsinkin kasvukeskuksiin rakentavien suuryritysten keskuudessa toimintojen digitalisointi tulee yleistymään tämän vuosikymmenen aikana, koska asunnonostajien muuttuneet tarpeet ja kuluttajakäyttäytyminen luovat painetta muutokselle. Paine muutokselle ei ole yhtä kova pienten ja paikallisesti toimivien rakennusyhtiöiden keskuudessa, mutta ne pystyvät luomaan itselleen kilpailuetua omassa segmentissään digitalisoimalla toimintojaan varsinkin asiakaskokemuksen parissa. Sonell Oy:n tapaus osoittaa, ettei toimintojen digitalisointi vaadi suurten rakennusyhtiöiden resursseja, vaan tärkeää muutoksen läpiviemisessä on sen tavoitteiden viestintä ja määrätietoinen toteuttaminen yrityskulttuurin muuttamiseksi.

### 6.3 Tutkimuksen luotettavuus ja rajoitukset

Tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa tutkijan objektiivisuus on erittäin tärkeää. Tässä tutkielmassa asemani ohjelmistopalveluja tarjoavassa yrityksessä sekä myyjä-asiakassuhde haastateltavaan yritykseen asettivat haasteita objektiivisuuden ylläpitämiselle. Tehtyjen haastatteluiden alussa molemmille osapuolille tehtiin selväksi haastatteluiden tutkija-haastateltava-asetelma, jolla pyrittiin parantamaan tutkimuksen objektiivisuutta. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin saman päivän aikana, jotta tulokset saataisiin mahdollisimman hyvin taltioitua. Luotettavuuden lisäämiseksi haastattelututkimuksessa saatuja tuloksia verrattiin aikaisempiin tutkimustuloksiin ja haastatellun yrityksen toimitusjohtaja pääsi esittämään kommenttinsa haastatteluiden pohjalta tehtyyn analyysiin.

Tutkimuksen selvä rajoittava tekijä on sen harkinnanvaraisen näytteen pieni koko. Vaikka haastatellut henkilöt osallistuvat aktiivisesti kaikkiin arvoketjun eri vaiheisiin, heidän haastattelunsa ei tuonut esille esimerkiksi alihankkijoiden tai tavarantoimittajien näkökulmaa GBuilderin hyödyntämisestä heidän työtehtävissään. Haastatellut henkilöt pystyivät pääpuolisesti kuvailemaan kaikkien sidosryhmien kokemuksia GBuilderin käytöstä, mutta laadullisessa tutkimuksessa on tärkeää, että kaikki osapuolet saavat itse kertoa oman näkökulmansa tutkittavasta ilmiöstä. Harkinnanvaraisen näytteen suppeus rajaa tutkimustulosten yleistettävyyttä. Siksi alihankkijoiden, tavarantoimittajien ja asiakkaiden näkökulman kuuleminen olisikin jatkotutkimuksessa tärkeää, että voitaisiin muodostaa mahdollisimman kattava kuva prosessien digitalisoinnin hyödyistä, uhrauksista ja haasteista.

### 6.4 Jatkotutkimusehdotukset

Toimintojen digitalisointi tulee kasvamaan kiihtyvällä vauhdilla lähivuosina. Siksi on tärkeää tuottaa tutkimustietoa digitalisoinnin vaikutuksista, jotta investoinnit saataisiin kohdennettua toimintoihin, jotka luovat arvoa yrityksille ja sen sidosryhmille. Tutkielmassa laajennettiin rakennusalan arvoketjun digitalisoinnin tutkimusta hyödyntämällä laadullisia tutkimusmenetelmiä sekä sisällyttämällä tutkittaviin vaiheisiin ennakkomarkkinointi ja myynti sekä luovutus ja takuuajankorjaus vaiheet.

Jatkotutkimuksena olisi tärkeää selvittää kvantitatiivisin menetelmin toimintojen digitalisoinnin ja rakennustietomallin vaikutuksia rakennusprojektien arvoketjuun tutkimuksessa esiteltyjen neljän arvoketjun vaiheen kautta. Tutkimuksessa tulisi verrata kahta mahdollisimman samanlaista projektia, joista toinen toteutetaan perinteisellä toimintamallilla ja toisessa hyödynnetään uutta rakennustietomalliin perustuvaa toimintamallia. Tutkimuksessa voitaisiin myös vertailla kahden eri kokoisen vertailuryhmän tuloksia, jotta voitaisiin selvittää miten rakennustietomallin hyödyt skaalautuvat projektin koon mukaan, esimerkiksi vertailemalla pientaloprojekteista saatuja tuloksia kerrostaloprojektien tuloksiin. Tutkimuksen toteuttaminen Suomessa olisi tärkeää, koska Suomen sääolosuhteet sekä lainsäädäntö eroavat maista, joissa tällaisia tutkimuksia on aikaisemmin tehty ja siksi niiden tulokset eivät ole täysin sovellettavissa suomalaisiin rakennusprojekteihin.



## LÄHTEET

Aghimien, D., Aigbavboa, C., Oke, A. & Koloko, N. (2018). DIGITALISATION IN CONSTRUCTION INDUSTRY: CONSTRUCTION PROFESSIONALS PERSPECTIVE. *International Structural Engineering and Construction Society Press 2018*

Alaloul, W. S., Liew, M. S., Zawawi, N. A. W. & Mohammed, B. S. (2018). Industry Revolution IR 4.0: Future Opportunities and Challenges in Construction Industry. *MATEC Web of Conferences 203, 02010 (2018)*.

Bughin, J. & Catlin, T. (12.2.2019). 3 Digital Strategies for Companies That Have Fallen Behind. *Harvard Business Review*. Haettu osoitteesta <https://hbr.org/2019/02/3-digital-strategies-for-companies-that-have-fallen-behind>

Bughin, J. & Van Zeebroeck, N. (31.7.2017). 6 Digital Strategies, and Why Some Work Better than Others. *Harvard Business Review*. Haettu osoitteesta <https://hbr.org/2017/07/6-digital-strategies-and-why-some-work-better-than-others>

Buvat, J., Slatter, M., Puttur, R. K., Westerman, G., Bonnet, D. & Crummenerl, C. (2019). Understanding digital mastery today Why companies are struggling with their digital transformations. *Capgemini Digital Transformation Institute*. Haettu osoitteesta [https://www.capgemini.com/fi-en/wp-content/uploads/sites/27/2018/07/Digital-Mastery-DTI-report\\_20180704\\_web-11.pdf](https://www.capgemini.com/fi-en/wp-content/uploads/sites/27/2018/07/Digital-Mastery-DTI-report_20180704_web-11.pdf)

Davenport, T. H. & Westerman, G. (9.3.2018). Why So Many High-Profile Digital Transformations Fail. *Harvard Business Review*. Haettu osoitteesta <https://hbr.org/2018/03/why-so-many-high-profile-digital-transformations-fail>

Edelman, D. C. & Singer, M. (2015). Competing on Customer Journeys. *Harvard Business Review November 2015 Issue*

Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: Vastapaino.

Eskola, J. & Suoranta, J. (2015). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen* (E-kirja). Jyväskylä: Vastapaino.

Euroopan komissio Build Up (2019). How is the EU supporting BIM and ICT development in the buildings sector? Haettu osoitteesta <http://www.buildup.eu/en/news/overview-how-eu-supporting-bim-and-ict-development-buildings-sector>

Furr, N. & Shipilov, A. (2019). Digital Doesn't Have to Be Disruptive. *Harvard Business Review July–August 2019 Issue*.

Gandhi, P., Khanna, S. & Ramaswamy, S. (1.4.2016). Which Industries Are the Most Digital (and Why)?. *Harvard Business Review*. Haettu osoitteesta <https://hbr.org/2016/04/a-chart-that-shows-which-industries-are-the-most-digital-and-why>

Giel, B., Issa, R. & Olbina, S. (2010). Return On Investment Analysis of Building Information Modeling in Construction. *Proceedings of the International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, UK*. Haettu osoitteesta <https://www.engineering.nottingham.ac.uk/iccobe/proceedings/pdf/pf77.pdf>

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 1995. Teemahaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2009. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Saajavaara, P. (2004). *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi.

Ilozor, D. B. & Kelly, D. J. (2012). Building Information Modeling and Integrated Project Delivery in the Commercial Construction Industry: A Conceptual Study.

*Journal of Engineering, Project, and Production Management* 2012, 2(1), 23-36.  
DOI: 10.32738/JEPPM.201201.0004

Kallio, M. (13.3.2012). Perustajaurakoinnin arvonlisäverotus. *Tilisanomat*. Haettu osoitteesta <https://tilisanomat.fi/kirjanpito-ja-verotus/perustajaurakoinnin-arvonlisaverotus>

Koeleman, J., Ribeirinho, M. J., Rockhill, D., Sjödin, E. & Strube, G. (20.8.2019). Decoding digital transformation in construction. *McKinsey & Company*. Haettu osoitteesta <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/decoding-digital-transformation-in-construction>

Liu, R. & Chua, V. C. (2016). THEORETICAL DIGITALIZATION OF INFORMATION FLOW IN THE CONSTRUCTION SUPPLY CHAIN. *International Journal of Management Research and Business Strategy Vol. 5, No. 1, January 2016*.

Meffert, J., Breuer, P. & Evers, M. (2018). Leading in a disruptive world How companies are reinventing themselves. *McKinsey & Company*. Haettu osoitteesta [https://www.mckinsey.de/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Deutschland/Publikationen/2018%20Compendium/Leading%20in%20a%20disruptive%20world%20How%20companies%20are%20reinventing%20themselves/kompendium\\_01\\_intro-2.ashx](https://www.mckinsey.de/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Deutschland/Publikationen/2018%20Compendium/Leading%20in%20a%20disruptive%20world%20How%20companies%20are%20reinventing%20themselves/kompendium_01_intro-2.ashx)

Metsämuuronen, J. (2006). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. Jyväskylä: International Methelp Ky.

Mohan, L., Pandey, R., Bisht, S. & Pant, J. (2017). A Comparative Study on SaaS, PaaS and IaaS Cloud Delivery Models in Cloud Computing. *International Journal on Emerging Technologies (Special Issue NCETST-2017) 8(1): 158-160(2017)*

Poljanšek, M. (2017). Building Information Modelling (BIM) standardization. *Ispra: European Commission*. doi: 10.2760/36471

Rakennusteollisuus RT ry. (2006). *Uuden asunnon kauppa ostajan opas*. Haettu osoitteesta [https://www.asuntosaaio.fi/docs/default-source/default-document-library/rakennusmedia-uuden-asunnon-kauppa---ostajan-opas.pdf?sfvrsn=700d5a02\\_0](https://www.asuntosaaio.fi/docs/default-source/default-document-library/rakennusmedia-uuden-asunnon-kauppa---ostajan-opas.pdf?sfvrsn=700d5a02_0)

Richardson, A. (15.11.2010). Using Customer Journey Maps to Improve Customer Experience. *Harvard Business Review*. Haettu osoitteesta <https://hbr.org/2010/11/using-customer-journey-maps-to>

Rodrigues de Almeida, P., Bühler, M., Gerbert, P., Castagnino, S. & Rothballer, C. (2016). Shaping the Future of Construction A Breakthrough in Mindset and Technology. *World Economic Forum*. Haettu osoitteesta [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Shaping\\_the\\_Future\\_of\\_Construction\\_full\\_report\\_.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report_.pdf)

Ruyter, K & Scholl, N. (1998). Positioning qualitative market research. Reflections from theory and practice. *Qualitative Market Research. Vol. 1, No. 7-14*

Suomen Kiinteistönvälittäjät ry. (2.5.2020). Harkitsetko uudiskohteen ostamista?. Haettu soitteesta <https://skvl.fi/harkitsetko-uudiskohteen-ostamista/>

Sutcliff, M., Narsalay, R. & Sen, A. (18.10.2019). The Two Big Reasons That Digital Transformations Fail. *Harvard Business Review*. Haettu osoitteesta <https://hbr.org/2019/10/the-two-big-reasons-that-digital-transformations-fail>

Tabrizi, B., Lam, E., Girard, K. & Irvin, V. (13.3.2019). Digital Transformation Is Not About Technology. *Harvard Business Review*. Haettu osoitteesta <https://hbr.org/2019/03/digital-transformation-is-not-about-technology>

Vilen, T. (2019). Digitalization translates to business value. *KPMG*. Haettu osoitteesta <https://home.kpmg/fi/fi/home/Pinnalla/2019/09/digitalization-translates-to-business-value.html>

**LIITE 1****Teemahaastattelurunko****Digitalisointi**

Milloin Sonell päätti alkaa digitalisoimaan asiakaspolkuaan ja mitkä olivat sen taustalla olevat motiivit?

Millainen kartoitusprosessi yrityksen tarpeista tehtiin ennen päätöstä digitalisoinnista?

Miten sen hetkiset palvelut vastasivat yrityksen tarpeita?

Millaiset valmiudet yrityksellä ja sen henkilöstöllä oli prosessien digitalisoimiseksi?

Mitä haasteita prosessien digitalisoinnissa nähtiin?

Kauanko toimintojen digitalisoinnin valmistelu vei aikaa?

Minkälainen vastaanotto yrityksen henkilöstöllä oli digitalisointihankkeelle ja kuinka henkilöstö oli mukana suunnittelussa ja toteutuksessa?

Onko henkilöstön ollut helppo omaksua järjestelmän käyttö?

Kuinka kauan vanhojen toimien sopeuttaminen uuteen digitaaliseen toimintamalliin kesti?

Onko henkilöstö osoittanut vastustusta järjestelmän käyttöä kohtaan?

Mitkä ovat SaaS-pohjaisen palvelun edut prosessien digitalisoinnissa?

Miten digitalisointi on muuttanut Sonellin palvelukokonaisuutta?

Kuinka digitalisoinnin vaikutuksia mitataan/tarkkaillaan Sonellissa?

Mitä kuluja/uhrauksia Gbuilderin käyttöönotto on aiheuttanut?

Millaista kilpailuetua Gbuilderin käyttö tuon kilpailijoihin nähden ja kuinka pitkään uskot kilpailuedun kestävä

### **Suunnitteluvaihe**

Millaisia ratkaisuja suunnitteluprosessissa hyödynnettiin ennen Gbuilderin käyttöönottoa?

Kuinka Gbuilder-ohjelmistoa hyödynnetään rakennusprojektin suunnittelu vaiheessa?

Kuinka paljon ajallisesti suunnitteluprosessista käytetään hyödyntäen Gbuilderiä?

Mitä lisäarvoa Gbuilderin hyödyntäminen tuo suunnitteluprosessiin?

Mitä haasteita Gbuilder käytössä/käyttöönotossa on ilmennyt?

Kuinka Gbuilderin käyttö on vaikuttanut suunnitteluprosesseihin?

### **Esimarkkinointi ja myynti**

Kuinka Gbuilderiä hyödynnetään kohteiden esimarkkinoinnissa ja myynnissä ja millaista muutosta se on tuonut vanhoihin ratkaisuihin?

Kuinka paljon Gbuilderiä käytetään ajallisesti esimarkkinoinnissa ja myynnissä?

Mitä lisäarvoa Gbuilder tuo esimarkkinoinnissa ja myynnissä?

Mitä haasteita Gbuilderin käytössä/käyttöönotossa on ilmennyt?

Kuinka Gbuilder on vaikuttanut myynnin ja esimarkkinoinnin prosesseihin?

Kuinka asunnonostajat suhtautuvat Gbuilderin käyttöön kohteen markkinoinnissa?

Mitä laitteita esimarkkinoinnissa ja myynnissä hyödynnetään Gbuilderin käytössä?

### **Rakentamisvaihe**

Millaisia ratkaisuja rakentamisvaiheen eri prosesseissa hyödynnettiin ennen Gbuilderin käyttöönottoa?

Kuinka Gbuilderiä hyödynnetään kohteiden rakentamisvaiheessa?

Kuinka paljon Gbuilderiä käytetään ajallisesti rakentamisvaiheessa?

Mitä lisäarvoa Gbuilder tuo rakentamisvaiheeseen?

Mitä haasteita Gbuilderin käytössä/käyttöönotossa on ilmennyt?

Kuinka Gbuilderin käyttö on vaikuttanut rakennusvaiheen prosesseihin?

Mitä laitteita työmaa käyttää Gbuilderin ohjelman hyödyntämiseen?

### **Kohteen luovutus ja takuu aika**

Kuinka Gbuilderiä hyödynnetään kohteiden luovutuksessa ja mitä ratkaisuja luovutuksen ja takuuajan aikana ennen käytettiin?

Kuinka paljon Gbuilderiä käytetään ajallisesti kohteen luovutusvaiheessa?

Mitä lisäarvoa Gbuilder tuo kohteiden luovutusvaiheeseen?

Mitä haasteita Gbuilderin käytössä/käyttöönotossa on ilmennyt?

Kuinka Gbuilderin käyttö on vaikuttanut kohteiden luovutusvaiheen prosesseihin?

Kuinka asunnonostajat suhtautuvat Gbuilderin käyttöön asioinnissa?

Mitä laitteita luovutuksen ja takuuajan yhteydessä hyödynnetään Gbuilderin käyttöön?



**Liite 2****Luettelo haastatelluista**

**Heinonen, Mikael:** Työnjohtaja, Sonell Oy. Haastattelupäivä: 21.04.2020

**Majala, Anutiina:** Asiakasvastaava, Sonell Oy. Haastattelupäivä: 20.04.2020

**Majala, Harri:** Toimitusjohtaja, Sonell Oy. Haastattelupäivä: 24.04.2020