

Ari Ahonen, Jyrki Ali-Yrkkö, Aleksi Avela,
Juha-Matti Junnonen, Martti Kulvik, Tero Kuusi,
Kalle Mäkäräinen ja Jukka Puhto

Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa

Valtioneuvoston
selvitys- ja tutkimus-
toiminnan julkaisusarja

2020:24

ISSN 2342-6799

ISBN PDF 978-952-287-926-4

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:24

Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa

Ari Ahonen, Jyrki Ali-Yrkkö, Aleksi Avela, Juha-Matti Junnonen, Martti Kulvik, Tero Kuusi, Kalle Mäkäräinen ja Jukka Puhto

Valtioneuvoston kanslia

ISBN PDF: 978-952-287-926-4

Tekijän organisaatio: Ari Ahonen ja Juha-Matti Junnonen, TUNI; Jukka Puhto, BES; Jyrki Ali-Yrkkö, Aleksis Avela,
Martti Kulvik, Tero Kuusi ja Kalle Mäkäräinen, Etlatieto Oy

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2020

Kuvailulehti

Julkaisija	Valtioneuvoston kanslia	22.4.2020
Tekijät	A. Ahonen, J. Ali-Yrkkö, A. Avela, J-M. Junnonen, M. Kulvik, T. Kuusi, K. Mäkäräinen ja J. Puhto	
Julkaisun nimi	Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:24	
ISBN PDF	978-952-287-926-4	ISSN PDF 2342-6799
URN-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-926-4	
Sivumäärä	209	Kieli Suomi
Asiasanat	rakennusala, rakennukset, laatu, kilpailukyky, kehittäminen, kansantalous, arvonlisä, tutkimus, tutkimustoiminta	
Tiivistelmä	<p>Tässä tutkimuksessa arvioidaan rakennusalan kilpailukykyä ja rakentamisen laatua määrittäviä tekijöitä. Rakennusalan toiminta hajautuu arvoketjuihin, jotka kytkevät toisiinsa tilaajat, suunnittelijat, teollisuuden ja rakennusyritykset. Alalla yhteistyösuhteet ovat kuitenkin lyhytaikaisia, mikä vaikuttaa rakentamisen laatuun ja innovatiivisuuteen. Lisäksi tutkimuksessa osoitetaan, että vaikka itse rakentamisessa tuottavuuskasvu on ollut lähes olematonta koko 2000-luvun ajan, rakentamisalan arvoketjussa tuottavuus on kasvanut. Tämä tuottavuuskasvu on siis tapahtunut muilla toimialoilla kuin varsinaisessa rakentamisessa. Tutkimuksessa tarkastellaan myös alan ja sen omistuksen kansainvälisyyttä. Suomen koko rakennusalan yritysten liikevaihdosta vain viitisen prosenttia syntyy ulkomailla. Koska rakennusurakointi edellyttää paikallista läsnäoloa, kansainvälisen kilpailun rooli onkin melko vähäistä erityisesti rakennusurakoinnissa. Sen sijaan rakennustuoteteollisuudessa se on suurempaa. Yllättäen täällä olevat ulkomaalaisomisteiset rakennusalan yritykset osoittautuivat kuitenkin heikommin kannattaviksi kuin kotimaiset yritykset.</p> <p>Julkinen sektori pystyi todennäköisesti edistämään rakennusalan innovaatiotoimintaa vaatimalla tilaajana uusia ratkaisuja ja innovatiivisuutta. Tilaajana keskeistä on määritellä tavoitteet, ja laittaa yritykset kilpailemaan nämä vaatimukset täyttävillä teknisillä ratkaisuilla. Julkinen sektori voisi edistää rakennusalan tuottavuuskasvua vaatimalla digitaalista tietomallinnusta, jolloin estettäisiin suunnitteluun liittyvää päällekkäistä työtä ja ongelmakohtia havaittaisiin etukäteen. Keskeistä tuottavuuskasvulle on kuitenkin alan toimijoiden omat toimet. Näitä ovat esivalmistuksen/modulaarisuuden lisääminen ja myös alan yritysten välisen yhteistyön syventäminen. Laatuun voitaisiin puolestaan vaikuttaa aikataulujen paremmalla hallinnalla ja suunnitelmallisuudella. Rakennusala myös ohjataan vahvasti säädöksillä ja sääntelyllä. Niiden paremmalla määrittelyllä voitaisiin edistää alan uudistumista. Tarkasti määriteltyjen teknisten ratkaisujen sijasta määräykset tulisi kohdistaa tavoitetasoihin. Tutkimuksessa tuli esiin myös se, että rakennusalan kansainvälistymistä on julkisen sektorin hyvin haastavaa tukea. Tämä johtuu muun muassa rakennusalan yritysten vahvasta ulkomaalaisomistuksesta, jolloin kansainvälistyminen tapahtuu emoyritysten toimesta suoraan. Toisenlainen kansainvälistymisen ulottuvuus syntyy rakennusalan ulkomaisten työntekijöiden merkittävästi roolista. Toiminta samoilla työmailla edellyttää yhteistä kieltä kotimaisten työntekijöiden kanssa. Rakennusalan koulutuksessa olisi siis myös perustutkintotasolla oltava riittävästi pakollisia kieliopintoja.</p>	
	Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa. (tietokayttoon.fi) Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.	
Kustantaja	Valtioneuvoston kanslia	
Julkaisun myynti/ jakaja	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyynti: vnjulkaisumyynti	

Presentationsblad

Utgivare	Statsrådets kansli	22.4.2020
Författare	A. Ahonen, J. Ali-Yrkkö, A. Avela, J-M. Junnonen, M. Kulvik, T. Kuusi, K. Mäkäräinen och J. Puhto	
Publikationens titel	Byggbranschens konkurrenskraft och byggandets kvalitet i Finland	
Publikationsseriens namn och nummer	Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2020:24	
ISBN PDF	978-952-287-926-4	ISSN PDF 2342-6799
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-926-4	
Sidantal	209	Språk Finska
Nyckelord	byggnadsbranschen, byggnader, kvalitet, konkurrenskraft, utvecklande, nationalekonomin, forskning, forskningsverksamhet	
Referat	<p>Byggnadsproduktionen breder ut sig i värdekedjor, vilka kopplar ihop beställarna, planerarna, byggmaterialindustrin samt byggbolagen. Samarbetet är dock kopplat till ett visst byggprojekt, och ter sig därför tillfälligt. Detta hämmar utvecklingen av kvalitet och innovationer. Men även om själva byggandets produktivitetstillväxt under detta sekel varit i det närmaste obefintlig, har byggbranschens totala produktivitet ökat. Produktivitetstillväxten uppstår således i andra delar av värdekedjan än det faktiska byggandet. Eftersom byggnadsentreprenaderna förutsätter lokal närvaro, är den internationella konkurrensen relativt liten i synnerhet inom byggandet. Däremot är konkurrensen större inom byggmaterialindustrin. Smått överraskande visar sig produktiviteten inom utlandsägda företag vara bättre, men lönsamheten sämre än inom motsvarande inhemska företagsgrupper. Utredningen tar upp allmänna sektorns möjligheter att befrämja byggbranschens innovationsaktivitet. Beställaren kan kräva nya lösningar och dela risker inom speciellt nya byggkonstruktioner, tillika definiera målen och sporra bolagen att tävla med olika tekniska lösningar som leder till att målen nås.</p> <p>Allmänna sektorn kunde också befrämja byggnadssektorns produktivetsutveckling genom att kräva användande av digitala byggnadsinformationsmodeller (BIM), och därmed minska på det onödiga dubbelarbetet inom planeringen samt identifiera eventuella problempunkter på förhand. Vidare styrs byggbranschen genom förordningar och reglering - med bättre definitioner kunde man befrämja branschens förnyelse. I stället för exakt definierade lösningar och tillvägagångssätt kunde regleringen fokuseras på målsättningsnivåer. Men, branschens egna åtgärder är dock de mest centrala för produktivetsutvecklingen. Branschen poängterade bl.a. ökande av prefabricering / modularitet, fördjupande av branschens inbördes samarbete, samt befrämjande av kvalitén genom ännu bättre planering och helhetshantering av tidtabeller. Studien fann också, att den offentliga aktören har mycket begränsade möjligheter att understöda en internationell utveckling av vår inhemska byggbransch. Detta hänger samman med, bl.a. det starka utländska ägandet av våra byggbolag, varvid internationaliseringen sker direkt via moderbolagen. Däremot är en annan aspekt av internationaliseringen den stora andelen utlandsbördiga arbetare. Ett konstruktivt samarbete kräver ett gemensamt språk, och således borde redan grundutbildningen inom byggbranschen innehålla en tillräcklig mängd obligatoriska språkkurser.</p>	
	Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan. (tietokaytoon.fi) De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt	
Förläggare	Statsrådets kansli	
Beställningar/distribution	Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Beställningar: vnjulkaisumyynti	

Description sheet

Published by	Prime Minister's Office	22 April 2020	
Authors	A. Ahonen, J. Ali-Yrkkö, A. Avela, J-M. Junnonen, M. Kulvik, T. Kuusi, K. Mäkäräinen ja J. Puhto		
Title of publication	The competitiveness of the construction industry and the quality of construction in Finland		
Series and publication number	Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:24		
ISBN PDF	978-952-287-926-4	ISSN (PDF)	2342-6799
Website address (URN)	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-926-4		
Pages	209	Language	Finnish
Keywords	Construction, buildings, quality, competitiveness, development, economy, value added, research, research activities		
<p>Abstract</p> <p>This research project focuses on the competitiveness and product quality of the Finnish construction sector. The project is based on a thorough analysis of the sector's structure. The construction sector involves complex production value chains involving purchasers, designers, manufacturers, and construction firms. These cooperation relationships are, however, often rather short-term affecting to the quality and innovativeness of the construction sector. Furthermore, the research shows that while productivity growth in construction industry has been almost non-existent throughout the 21st century, productivity in the value chain has increased. This productivity growth has occurred outside of the construction industry, itself. The international aspects of the sector and its ownership structure are also studied. International competition plays a minor role in the construction industry but has a greater impact on the manufacturing of construction products. At present, international activities play a minor role (5%) in the Finnish construction industry, while foreign companies turned out to be less profitable than domestic ones.</p> <p>Public policy could foster the renewal of the construction industry by demanding new solutions and innovation as a purchaser. As a purchaser, it is important to define targets and push companies to compete with their technical solutions which fulfill these targets. The public sector could promote the productivity of the construction sector by requiring digital building information modeling (BIM) whereupon overlapping work could be avoided, and the problematics could be better recognized beforehand. The key issue in productivity growth, however, are actions that the players in the construction sector carry out by themselves. These include issues such the increase of prefabrication/modularization as well as the deepening cooperation and longer relationships between partners in cooperation. Better coordination and management of timetables could affect the quality of buildings. The construction sector is still heavily governed by regulations. Regulation could be used to promote renewal if regulation concentrated increasingly on target levels instead of technical solutions. Results also suggest that due to the increasing number of foreign-based employees in the construction sector, mandatory language courses should be included in all education levels of the construction sector.</p>			
<p>This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research. (tietokayttoon.fi) The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.</p>			
Publisher	Prime Minister's Office		
Distributed by/ Publication sales	Online version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Publication sales: vnjulkaisumyynti		

Sisältö

1	Raportin sisältö ja tavoitteet.....	9
1.1	Kustannuskilpailukyyn määritelmä	11
1.2	Kasvukilpailukyyn määritelmä	11
1.3	Määrällisen ja laadullisen tutkimuksen hybridi	12
1.4	Tutkimuksessa käytetyt määritelmät	13
2	Rakennusalan luonnehdinta.....	15
2.1	Rakennusalan merkitys.....	15
2.2	Rakennusalan ominaispiirteet	21
2.3	Kustannusten ja hintojen kehitys.....	22
3	Kustannuskilpailukyky.....	27
3.1	Rakennuskustannukset.....	28
3.2	Arvonlisä, tuottavuus ja laatu kustannuskilpailukyyn peruskiviä.....	37
3.3	Rakennusalan yritysten kannattavuus.....	38
3.4	Rakennusalalla tuottavuuskriisi.....	44
3.5	Rakennusalan eri toimialojen kehitys.....	48
3.5.1	Talonrakentaminen.....	49
3.5.2	Talotekniikka-ala.....	54
3.5.3	Muut alatoimialat	56
3.5.4	Rakennusalan toimijoiden näkemyksiä alansa tuottavuudesta	58
4	Kasvukilpailukyky	67
4.1	Innovaatioiden lähteet ja muodot	68
4.1.1	Innovaatiotoiminta rakennusalalla	71
4.1.2	Rakennusalan innovaatiotoimintaan vaikuttavat tekijät	77
4.2	Luova tuho rakennusalalla	93
4.2.1	Tilastot rakennusalan yritysdynamiikasta piirtävät kuvan uudistumiskykyisestä toimialasta.....	95
4.2.2	Karkaavatko eturintaman yritykset?	97

5	Rakentamisen arvoketjut ja tuottavuus	103
5.1	Rakentamisen arvo ja tuottavuus syntyvät arvoketjussa.....	104
5.2	Aiemmat analyysit arvoketjujen tuottavuudesta	106
5.3	Käytetty aineisto.....	108
5.4	Missä rakentamisen arvonlisä syntyy?.....	108
5.5	Tuottavuus rakentamisen arvoketjuissa	112
5.6	Innovaatiot vaikuttavat arvoketjun tuottavuuteen - informaatioteknologia on haaste	117
5.7	Tärkeimmät päätelmät.....	118
6	Rakennusalan kansainvälistyminen	119
6.1	Kansainvälistymisen muodot.....	122
6.1.1	Projektivienti	122
6.1.2	Tytäryhtiöoperaatiot.....	123
6.1.3	Yritysyhteistyö	124
6.2	Rakennusalan kansainvälisen toiminnan kehitys.....	125
6.3	Rakennusalan kansainvälistymiseen vaikuttavat tekijät ja polut	131
6.3.1	Rakennusyritysten kansainvälistyminen.....	131
6.3.2	Suunnittelualan kansainvälistyminen.....	132
6.3.3	Rakennustuoteteollisuuden kansainvälistyminen	134
6.4	Kansainväliset toimijat Suomessa.....	136
6.5	Tulevaisuuden näkymät ja mahdollisuudet	138
7	Rakennusalan laatu – mielikuvia, virheitä ja mielikuvien virheitä	141
7.1	Rakentamisen laadun määrittäminen.....	142
7.2	Rakentamisen laadun osatekijät	148
7.3	Rakennuksen laatu.....	153
7.4	Rakennusprosessin laatu	155
7.5	Rakentamisen laatua kartoittavat selvitykset	160

8	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	164
8.1	Yhteenveto	164
8.2	Johtopäätökset, suositukset ja toimenpiteet.....	172
	Liitteet.....	177
	Lähteet.....	198

1 Raportin sisältö ja tavoitteet

Tämä raportti valottaa suomalaisen rakennusalan rakennetta, alalla toimivien yritysten kilpailukykyä ja rakentamisen laatua. Rakennusalaä käsitellään raportissa toisiinsa arvoketjurakentein nivoutuvana alana, jossa kytkeytyvät toisiinsa niin tilaajien, suunnittelijoiden, rakennustuoteteollisuuden kuin rakennusyritystenkin toiminnot. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa uutta tietoa rakennusalan kilpailukykyyn ja laadun kohentamiseksi. Erityisesti syvennytään tuottavuuskasvun kehittämiseen, sääntelyyn ja alan kansainväliseen toimintaan ja sen mahdolliseen edistämiseen. Raportissa annetaan tulosten lisäksi konkreettisia toimenpidesuosituksia.

Raportin keskeisimpänä teemana 'kilpailukyky' on syytä määritellä perusteellisesti, sillä kilpailukyvyllä ei ole yhtä yleisesti hyväksyttyä määritelmää. Termillä viitataan esimerkiksi:

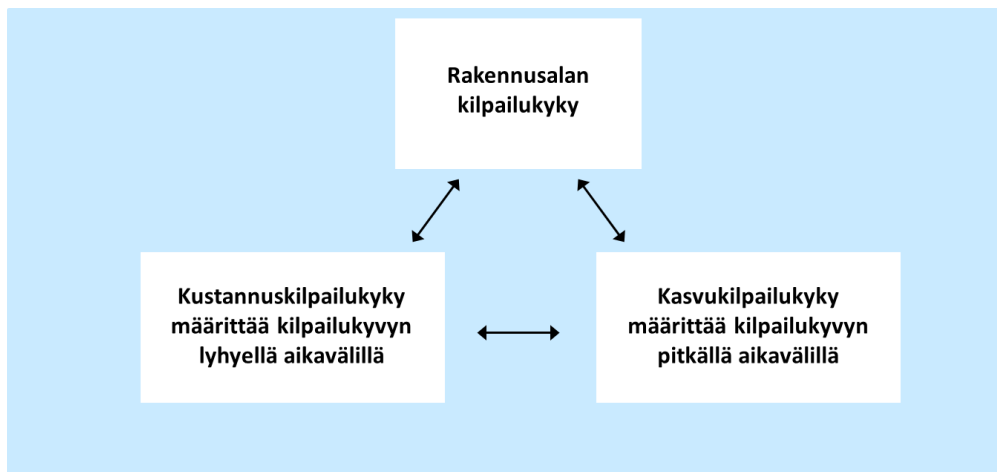
1. Kansantalouden ulkoisen tasapainon edellytyksiin, joita mitataan muun muassa vaihtotaseella ja maailmanmarkkinaosuuksilla.
2. Yritysten mahdollisuuksiin menestyä esimerkiksi työpaikkojen lisääntymisellä, investointien kasvulla tai suorien sijoitusten määrällä mitattuna.
3. Hyvinvointiin yleisesti, jota voidaan mitata reaalityulojen kehityksellä tai onnellisuusmittareilla (Maliranta ja Vihriälä, 2013).

Tässä raportissa kilpailukyky jaetaan kahteen osaan: lyhyellä aikavälillä määrittyvään kustannuskilpailukykyyn ja pidemmällä aikavälillä määrittyvään kasvukilpailukykyyn (kuvio 1). On olennaista erottaa lyhyen ja pitkän aikavälin kilpailukyky toisistaan, sillä osatekijöiden vaikutukset ovat alatoimialakohtaisesti hyvin erilaiset. Talonrakentaminen ja talotekniikka-ala toimivat tästä hyvinä esimerkkeinä.

Talonrakentaminen on tiukasti sidoksissa maantieteelliseen sijaintiin. Maakohtaiset säädökset, ilmasto, arkkitehtoninen, rakennustekninen ja rakentamisperinne, kieli-muurit sekä henkilöstölogistiikka ja -työlupamenettelyt ovat tehokkaasti hillinneet kansainvälistä hintakilpailua kokonaisurakoista. Maakohtaiset erot ovat esimerkiksi johtaneet siihen, että ulkomaiset yritykset eivät tarjouskilpailuissa ole voineet tarjota samanlaisia ratkaisuja kuin ne tarjoavat kotimaassaan. Tästä syystä ne eivät välttämättä

ole osallistuneet tarjouskilpailuun lainkaan. Kilpailu talonrakennusalalla on siis pitkälti kansallista tai jopa alueellista. Vaikka mennyt ei ole tae tulevasta, on vaikea nähdä tämän asetelman muuttuvan talonrakennusalalla olennaisesti edes lähivuosikymmeninä.

Kuvio 1. Kilpailukyky pitkällä ja lyhyellä aikavälillä



Lähde: kirjoittajien hahmotelma. Aiheesta lisää esim. Maliranta, 2014a ja 2014b.

Sen sijaan talotekniikka-alalla kansainvälinen kilpailu on arkipäivää. Usealla talotekniikkayrityksellä on merkittävää liiketoimintaa ulkomailla. Tunnetuimpia esimerkkejä ovat Kone Oyj (kansainvälinen toiminta 8,8 miljardia euroa vuonna 2018¹) ja Uponor (kv. toiminta 1,1 miljardia²). Lisäksi talotekniikka-alalla on myös merkittävää ulkomaalaisomistusta. Monen suomalaisen talotekniikkayrityksen omistaa nykyään ulkomalainen emoyhtiö.

Tässä raportissa tarkastellaan kansainvälistä kustannuskilpailukykyä siltä osin kuin se on alakohtaisesti mielekästä. Laaja kansainvälisten vertailujen taulukkosarja on saatavilla hankkeen sivuilla www.rakki.fi.

¹ Vuosikatsaus Kone 2018 (https://www.kone.com/fi/Images/KONE_Vuosikatsaus_2018_tcm18-78604.pdf) ja kirjoittajien laskelmat.

² Vuosikertomus Uponor 2018 (https://investors.uponor.com/sites/default/files/reports/Uponor_vuosikertomus_2018.pdf) ja kirjoittajien laskelmat.

1.1 Kustannuskilpailukyvyyn määritelmä

Lyhyellä aikavälillä kilpailukyvyssä korostuvat kustannukset. Edullisen kustannusrakenteen omaavat yritykset saavat tuotannostaan suurimman katteen. Suurempi kate puolestaan antaa suojaa markkinoiden ailahteluilta, synnyttää enemmän varoja toiminnan laajentamiselle ja kehittämiselle sekä luo enemmän varallisuutta liiketoimintayksikön omistajille. Edulliset tuotantokustannukset mahdollistavat myös sen, että nämä yritykset voivat myydä halvemmalla hinnalla kuin muut. Näin ne pystyvät valtaamaan markkinoita muilta yrityksiltä. Tuotantokustannusten lisäksi katteeseen vaikuttaa tuotteista ja palveluista saatava hinta, joka puolestaan määräytyy monen osatekijän vaikutuksesta. Samoin katteeseen vaikuttaa olennaisesti tehokkuus, jolla kustannuksia aiheuttavat tuotannon tekijät osataan muuntaa liikevaihtoa ja arvonlisää tuottaviksi tuotteiksi ja palveluiksi.

Tuottavuus sitoo yhteen tuotantopanokset ja tuotoksen. Tuottavuus, eli kyky tuottaa arvonlisäystä tehokkaasti, onkin taloustieteissä yksi tärkeimmistä kilpailukyvyyn määrittämistä.

Tuottavuus vaikuttaa kilpailukyvyyn kumpaankin ulottuvuuteen hieman erilaisin mekanismein: a) parantamalla tuotannon tehokkuutta eli alentamalla tuotantopanosten määrää per tuotos, mikä puolestaan johtaa parempaan lyhyen aikavälin kustannuskilpailukykyyn ja b) innovaatioiden kautta mahdollistamalla korkeamman laadun ja paremmat ominaisuudet.

Tässä raportissa tarkastellaan edellä mainittuja osatekijöitä, sillä niiden kautta eri toimijat voivat vaikuttaa oman toimintansa lyhyen ja pitkän aikavälin kilpailukykyyn.

1.2 Kasvukilpailukyvyyn määritelmä

Pitkällä aikavälillä oleellista on kyky tuottaa korkeamman arvonlisän tuotteita ja palveluita. Tällöin kysymys ei ole niinkään siitä, ”teemmekö asiat tehokkaasti” – niin kuin kustannuskilpailukykyä tarkasteltaessa – vaan ”teemmekö oikeita asioita”. Mukaan tulevat kilpailukykyyn epäsuorasti vaikuttavat tekijät. Nämä voidaan jakaa yritysten omassa vaikutuspiirissä oleviin ja toimintaympäristön sanelemiin ulkoisiin tekijöihin.

Yritykset itse voivat vaikuttaa pitkän aikavälin kilpailukykyynsä muun muassa panostamalla liiketoimintaosaamiseen ja tarjontansa erottautumiseen kilpailijoista sekä hyö-

dyntämällä yhteiskunnallisia trendejä, kuten toiminnan vastuullisuuteen liittyviä paineita. Muita keinoja ovat esimerkiksi panostukset prosessi-, tuote- ja organisaatioinnovaatioihin.

Ulkoisina tekijöinä rakennusalan kilpailukykyyn vaikuttavat muun muassa alan sääntely, tutkimus ja koulutus sekä kilpailurakenteen terveys ja toimivuus markkinoilla. Lisäksi ulkoihin tekijöihin kuuluvat kysyntää ohjaavat isot trendit, kuten kaupungistuminen, väestön ikärakenteen muutos ja digitaalisuuden yleistyminen.

Raporttia luettaessa tulee erityistä huomiota kiinnittää siihen, että kilpailukyvyllä tarkoitetaan tässä yhteydessä suhteellista kilpailukykyä. Kun tiettyjen kilpailukykytekijöiden todetaan olevan vahvoja, nämä ovat vahvoja joko alan sisäiseen kehitykseen nähden (dynaaminen tarkastelu) tai vertailumaiden vastaaviin osa-alueisiin suhteutettuna.

Suhteellisuus onkin yksi kilpailukykyyn perimmäisistä ominaispiirteistä. Kilpailukykyyn arvottaminen absoluuttisella tasolla on määritelmällisesti vaikeaa ja usein jopa mahdotonta: onko 9,5% käyttökate näyttävän mikrokokoisen rakennustuoteteollisuuden yrityksen kilpailukyky ratkaisevasti parempi kuin esimerkiksi maarakennusalan suuren yrityksen, jonka käyttökate on vaikkapa 4,0%? Oikeaa vastausta tähän ei luonnollisestiikaan ole olemassa.

1.3 Määrällisen ja laadullisen tutkimuksen hybridi

Raportin taustalla oleva tutkimustyö jakaantuu kahteen toisiaan täydentävään kokonaisuuteen. Ensimmäinen osakokonaisuus pohjautuu kansallisten ja kansainvälisten tilastoaineistojen analysointiin. Tulosten pohjalta pureudutaan erityisesti kustannuskilpailukykyyn ja tuottavuuden arviointiin.

Toinen osakokonaisuus pohjautuu ensisijaisesti hankkeen aikana kerättyyn laadulliseen asiantuntijahaastatteluaineistoon sekä toissijaisesti aihetta käsittelevään kirjallisuus- ja julkaisuaineistoon. Haastatteluaineisto saatiin kaikkiaan 26 haastattelusta (liitetaulukko L1.1). Haastattelujen kohteena oli rakennusalan eri toimijoita, kuten rakennusyrityksiä, rakennusalan suunnitteluyrityksiä, maanrakentajia ja rakennustuoteyrityksiä. Laadullinen osio pureutuu erityisesti kasvukilpailutekijöiden arviointiin, mutta myös sellaisten kilpailukykytekijöiden arviointiin, joita oli hankalaa tehdä yksinomaan määrällisillä aineistoilla.

Haastattelut tehtiin teemahaastatteluina, joka mahdollisti yllätyksellisten ilmiöiden tunnistamisen ja pohdinnan. Näin saatiin kartoitettua myös ilmiöitä, joista ei vielä hankkeen suunnitteluvaiheessa tiedetty. Haastateltavat edustivat yrityksen ylintä johtoa, koska he pystyvät vastaamaan koko yrityksen toimintaa ja sen markkinoita koskeviin kysymyksiin. Haastateltaviin kuului:

- 16 toimitusjohtajaa
- 1 hallituksen puheenjohtaja
- 1 hallituksen jäsen
- 1 kehitysjohtaja
- 3 liiketoimintajohtaja
- 1 kiinteistöjohtaja
- 1 rakennetun omaisuuden hallintapäällikkö
- 2 rakennuttajapäällikköä.

Tämä raportti alkaa rakennusalan luonnehdinnalla ja määrittelyillä. Tämän jälkeen analysoidaan kustannuskilpailukykyä ja sen osatekijöitä. Luku 4 tarkastelee kasvukilpailukykyä. Rakentamisen arvoketjutarkastelu on nostettu omaksi kokonaisuudekseen lukuun 5, jossa esitellään uuden metodiikan avulla kansainvälisiä näkökulmia sekä arvonlisään että tuottavuuteen. Perinteinen arvonlisä- ja tuottavuustarkastelu liittyy kustannuskilpailukykyyn sekä luovan tuhon kautta kasvukilpailukykyyn. Raportti jatkuu koosteella rakennusalan kansainvälistymisestä, ja luku 7 käsittelee rakennusalan laa-
tua. Lopussa esitellään skenaarioita rakentamisalan tulevaisuudesta. Luku 8 sisältää johtopäätökset.

Tekstin lomassa on valikoituja erityistarkasteluja varsinaiseen tutkimukseen kuulumattomista, mutta erityisen mielenkiintoisista aihealueista, joilla on rajapintoja rakennusalaan.

1.4 Tutkimuksessa käytetyt määritelmät

Rakentamisessa yhdistyvät lukuisat toimijat edustaen useita, toisistaan hyvinkin paljon poikkeavia alatoimialoja. Hyvällä työmaalla rajoja on vaikea havaita, mutta mielekästä tutkimusta varten on piirrettävä raja-aidat.

Rakennusosalalla alatoimialojen määritelmät ovat jonkin verran huojuvat, ja virallinen tilastoluokittelu on vielä sitäkin hankalampi. Tässä hankkeessa rakennusala jaettiin seuraaviin kuuteen alatoimialaan:

1. Talonrakentaminen
2. Maa- ja vesirakentaminen
3. Rakennustuoteteollisuus
4. Suunnittelu
5. Talotekniikka
6. Rakennustarvikkeiden kauppa.

Jaottelu ei noudata Tilastokeskuksen toimialaluokituksen pääluokkia (Toimialaluokituksen 1-numerotaso) vaan se edustaa parasta kompromissia rakennusalan toimintalogiikan, alatoimialojen ominaispiirteiden ja tilastojen rajoitteiden välillä. Liitteessä 1 on esitetty tarkat toimialaluokat.

2 Rakennusalan luonnehdinta

2.1 Rakennusalan merkitys

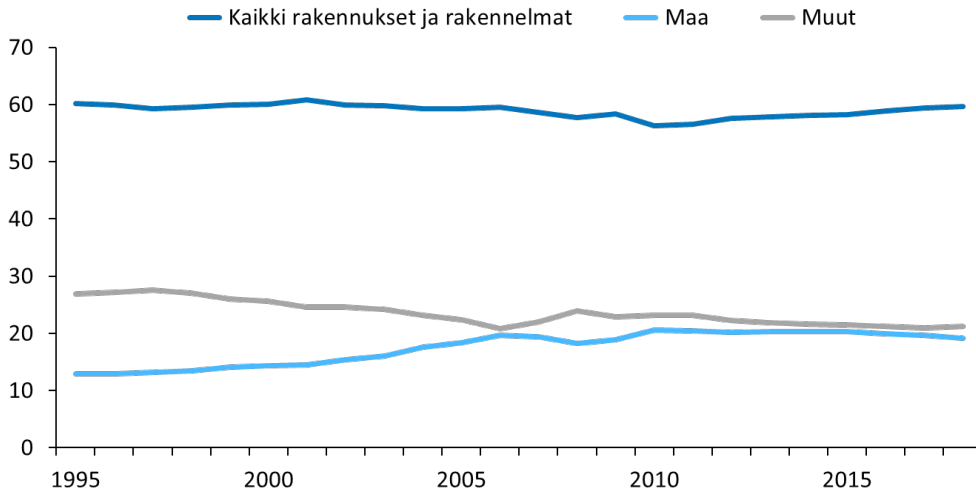
- **Koko rakennusala työllisti vuonna 2018 lähes 260 000 työntekijää (yli 251 000 vuonna 2017).**
- **Rakennusalan osuus yrityssektorin kaikesta arvonlisäyksestä on 17.2% (2017). Vuonna 2000 se oli 14,5%.**
- **Talonrakentaminen luo 40% alan arvonlisäyksestä ja työllisyydestä; rakennustuoteteollisuus ja talotekniikka kumpikin noin viidenneksen.**
- **Rakennusalan osuus koko yrityssektorin työllisyydestä on n. 18%.**
- **Pienet, alle 50 hengen yritykset työllistävät kolme viidestä alan työllisestä.**
- **Ulkomaalaisomisteisten yritysten osuus koko rakennusalan tuottamasta arvonlisäyksestä on 16%. Vastaava luku kaikilla toimialoilla on 18,7%.**

Rakennusalalla on suuri merkitys niin omana alanaan kuin muiden toimialojen toimintojen mahdollistajana. Rakennusalan tuottamat rakennukset ja rakennelmat ovat läsnä jokaisen ihmisen jokapäiväisessä toiminnassa ja askareissa.

Suomen noin 1 000 miljardin euron arvoisesta kansallisvarallisuudesta (reaalivaro-
not) rakennusten ja rakennelmien arvo on vajaa kaksi kolmasosaa (kuvio 2)³

³ Suomen virallinen tilasto (SVT): Rahoitustilinpito [verkkajulkaisu].
ISSN=1795-4886. 2. vuosineljännes 2019. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 1.12.2019].
Saantitapa: http://www.stat.fi/til/rtp/2019/02/rtp_2019_02_2019-09-27_tie_001_fi.html

Kuvio 2. Suomen kansallisuusvarallisuus, %



Lähde: Tilastokeskus SVT Rahoitustilinpito ja kirjoittajien omat laskelmat. Ajanjakso 1995-2018.

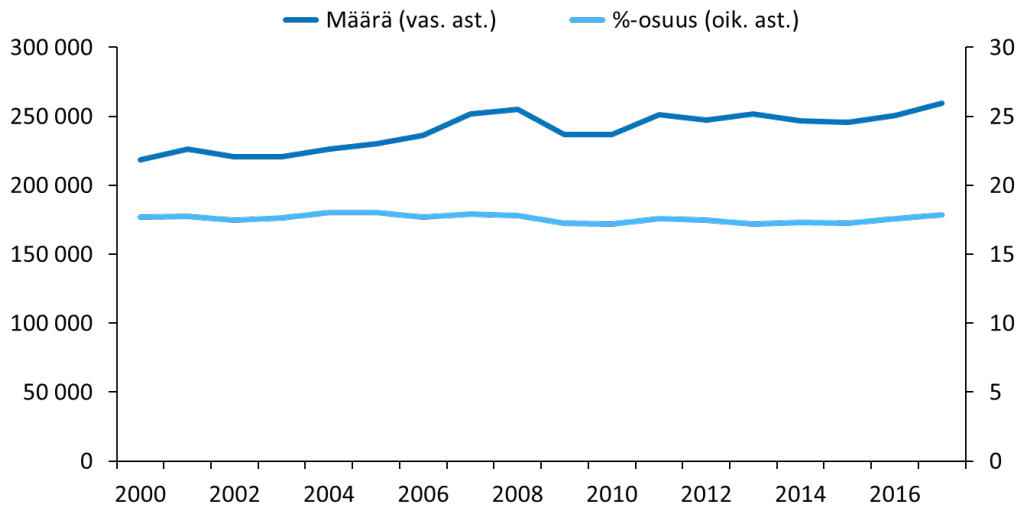
Rakennusten ja rakennelmien osuus kansallisvarallisuudesta on pysynyt suurin piirtein ennallaan viimeisten 25 vuoden aikana (kuviot 2). Sen sijaan maan osuus on noussut. Kun vuonna 1995 maan osuus oli vajaa 13 prosenttia, niin vuonna 2018 se oli noussut vajaaseen 20 prosenttiin. Tämä nousu selittyy todennäköisesti nimenomaan rakennusmaan arvonnoususta.

Rakennetun ympäristön kokonaisarvoon luetaan myös rakennusmaa, jonka arvoa ei kuitenkaan vielä eritellä Tilastokeskuksen rahoitustilinpitossa. OECD (2015, s. 50, 62-63) on tältä osin kannustamassa tilastoinnin tarkennukseen, sillä esimerkkimaissa rakennusmaan osuus koko maan pinta-alasta jää selkeästi alle 10 prosentin, mutta osuus maan arvosta on yli puolet.

Rakennusalalla on merkittävä vaikutus bruttokansantuotteen muodostumiseen. Vuonna 2017 rakennusala kokonaisuudessaan tuotti arvonlisää 35 miljardia euroa, mikä vastasi 17,2 prosentista bruttokansantuotteesta⁴. Rakennusala kokonaisuudessaan työllistää 18 prosenttia yritysten kokonaistyöllisyydestä (kuviot 3).

⁴ Laskelma on tehty noudattaen liitteessä 1 esitettyä toimialaluokittelua ja laskettu yhteen näiden alojen arvonlisäys. Arvonlisän kehitys on esitetty liitekuviossa L2.9.

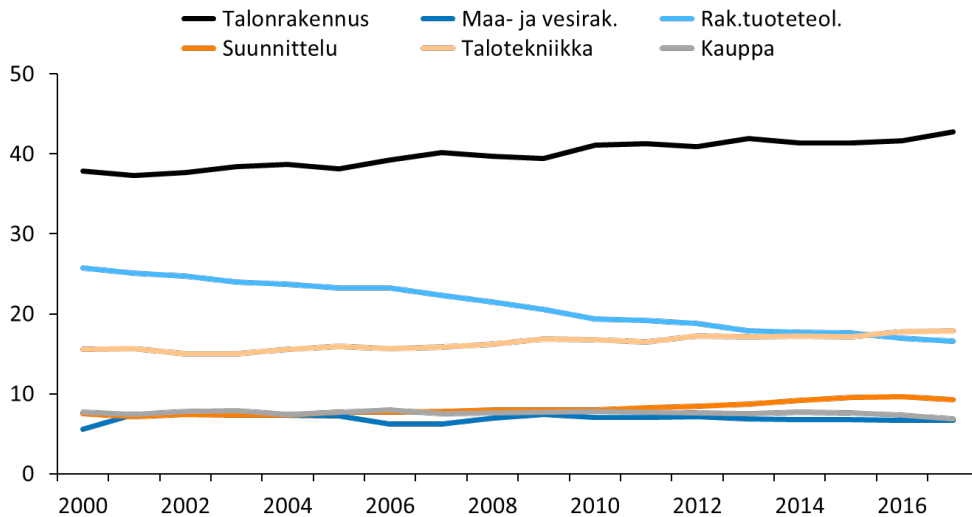
Kuvio 3. Koko rakennusalan työllisten määrä ja osuus koko yrityssektorin työllisyydestä



Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Työllisyys mitattu kokoaikatyöllisinä (full-time equivalent). Ajanjakso 2000-2017.

Koko rakennusalan työllisyydestä lähes 43 prosenttia syntyy talonrakentamisesta (kuvio 4). Sen osuus on hieman noussut 2000-luvulla. Selvin muutos koskee kuitenkin rakennustuoteteollisuutta. Vielä vuosituhaten alussa rakennustuoteteollisuus työllisti runsaan neljänneksen koko rakennusalan henkilöstöstä. Muutos on ollut nopea. Nykyään rakennustuoteteollisuuden osuus on enää 17 prosenttia. Suunta on ollut laskeva koko 2000-luvun ajan.

Kuvio 4. Alatoimialojen osuudet koko rakennusalan työllisyydestä, %



Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Ajanjakso 2000-2017.

Rakennusalan rakenne on muuttunut myös siten, että eri kokoisten yritysten merkitys ei ole pysynyt samana. Joissain kokoluokissa työllisyys on kasvanut ja toisissa pienentynyt.

Erityisesti pienet (10-49 työntekijää) yritykset ovat kasvattaneet henkilöstöään (taulukko 1A). Vuosina 2000-2017 näiden pienten yritysten yhteenlaskettu henkilöstömäärä kasvoi yhteensä yli 25 000:lla työntekijällä. Myös keskisuuret rakennusalan yritykset ovat kasvattaneet henkilöstömääräänsä. Vastaavalla ajanjaksolla niiden henkilöstömäärä kasvoi lähes 12 000:lla työntekijällä. Kaikkein suurimmissa (väh. 250 työntekijää) yrityksissä henkilöstömäärä on hieman vähentynyt. Nykyään ne työllistävät yhteensä runsaat 53 000 työntekijää.

Taulukko 1A. Koko rakennusalan työllisyys yrityksen kokoluokittain, henkilöä

	Mikro	Pienet	Keskisuuret	Suuret
2000	65782	57225	37970	55899
2001	66200	57525	40018	61396
2002	67091	55253	39909	56186
2003	67053	54857	38217	58321
2004	68643	56185	39913	59219
2005	70655	55948	41465	59066
2006	73981	59847	40842	58004
2007	79288	63291	42594	62222
2008	80532	61831	43506	64783
2009	77009	60234	38393	56427
2010	78607	61198	37017	54781
2011	81715	64747	41530	58908
2012	80183	63662	41069	58041
2013	82745	66909	43030	54917
2014	79665	67748	41916	52568
2015	77951	68032	42945	51324
2016	76090	70130	46597	51338
2017	74772	73577	49771	53307

Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Työllisyys mitattu kokoaikatyöllisinä (full-time equivalent). Kokoluokat on määritetty noudattamalla EU:n henkilöstömäärään, liikeyvaihtoon ja taseen loppusummaan perustuvia kriteerejä eri kokoisista yrityksistä.

Henkilöstömäärän kehitys eri kokoisissa yrityksissä ei paljasta sitä, että johtuuko kehitys yritysten määrän muutoksesta vai henkilöstömäärän muutoksesta olemassa olevien yritysten sisällä. Tästä syystä henkilöstömäärän lisäksi on kiinnostavaa tarkastella rakennusallalla toimivien yritysten määrän kehitystä.

2000-luvulla rakennusallalla toimivien yritysten määrä on kasvanut 12 000 yrityksellä (taulukko 1B).

Taulukko 1B. Yritysten kokoluokittaiset määrät ja osuudet koko rakennusalalla

	Yht.	Mikro	%	Pienet	%	Keskisuuret	Suuret	%	
2000	41343	37927	91.7 %	2952	7.1 %	385	0.9 %	79	0.19 %
2001	42238	38793	91.8 %	2964	7.0 %	403	1.0 %	78	0.18 %
2002	42644	39316	92.2 %	2857	6.7 %	399	0.9 %	72	0.17 %
2003	43277	39992	92.4 %	2830	6.5 %	377	0.9 %	78	0.18 %
2004	44481	41121	92.4 %	2898	6.5 %	392	0.9 %	70	0.16 %
2005	46035	42674	92.7 %	2881	6.3 %	406	0.9 %	74	0.16 %
2006	48419	44837	92.6 %	3095	6.4 %	407	0.8 %	80	0.17 %
2007	51851	48062	92.7 %	3273	6.3 %	431	0.8 %	85	0.16 %
2008	54503	50733	93.1 %	3247	6.0 %	438	0.8 %	85	0.16 %
2009	54210	50593	93.3 %	3151	5.8 %	391	0.7 %	75	0.14 %
2010	53663	50002	93.2 %	3201	6.0 %	384	0.7 %	76	0.14 %
2011	54148	50246	92.8 %	3391	6.3 %	432	0.8 %	79	0.15 %
2012	54169	50336	92.9 %	3325	6.1 %	428	0.8 %	80	0.15 %
2013	56492	52429	92.8 %	3539	6.3 %	446	0.8 %	78	0.14 %
2014	55087	51062	92.7 %	3523	6.4 %	427	0.8 %	75	0.14 %
2015	54549	50557	92.7 %	3484	6.4 %	435	0.8 %	73	0.13 %
2016	53546	49446	92.3 %	3566	6.7 %	463	0.9 %	71	0.13 %
2017	53509	49181	91.9 %	3748	7.0 %	503	0.9 %	77	0.14 %

Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Kokoluokat on määritetty noudattamalla EU:n henkilöstömäärään, liikevaihtoon ja taseen loppusummaan perustuvia kriteerejä eri kokoisista yrityksistä.

Suurin osa rakennusalan yritysten määrän kasvusta tulee alle 10 työntekijän mikroyrityksistä (taulukko 1B). Myös pienten (10-49 työntekijää) yritysten samoin kuin keski suurtenkin yritysten määrä on kasvanut 2000-luvulla. Sen sijaan suurten yritysten määrä on pysynyt ennallaan, mutta niiden suhteellinen osuus laskenut.

Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että rakennusalalla on suuri kansantaloudellinen merkitys. Alan merkittävydestä seuraa, että rakennusala koskevat muutokset heijastuvat koko yhteiskuntaan. Toisaalta useat tulevaisuuden kehityssuunnat ja megatrendit heijastuvat rakennusalaan. Rakennusalaan vaikuttavia suuria tulevaisuuden ajureita ovat erityisesti kaupungistuminen ja elintason noususta seuraava kulutuksen kasvaminen. Kaupungistuminen heijastuu liikenne- ja yhdyskuntateknisiin ratkaisuihin sekä myös asuntojen hintoihin.

2.2 Rakennusalan ominaispiirteet

Rakentamisen tarve on ollut suuri koko toisen maailmansodan jälkeisen ajan. Kysyntää on riittänyt. Rakennusosalalle on historiallisesti ollut ominaista varsin vahva kotimarkkinaluonne. Niin sanotun vaativan kysynnän puuttuminen on saattanut heijastua rakennusalan suhteellisen heikkoon uudistumiskykyyn. Monesti sanotaankin, että vaativa asiakas on parasta, mitä yrityksellä voi olla. Vaativa asiakas pakottaa yrityksen kehittämään ja parantamaan toimintaansa.

Kotimarkkinoiden kysynnän luonne määrää usein sen, miten yritys on oppinut vastaanottamaan, tulkitsemaan ja toteuttamaan signaalit asiakkaiden tarpeista. Asiakas ei osta korkeaa esivalmistusteknologiaa, rakennusprosessin hallintaa eikä myöskään kylmän ilmanalan osaamista. Sen sijaan asiakkaat ymmärtävät sen, miltä rakennus näyttää, mitä se maksaa, kuinka nopeasti rakentaminen tapahtuu, mitä säästöjä ja hyötyjä käytön aikana saadaan sekä miten rakennus toimii. Rakennusten käyttöarvo määräytyykin käyttäjien toiminnan tuloksena heidän käyttäessä tiloja omassa toiminnassaan.

Yritysten strategiat, rakenteet ja keskinäinen kilpailu määrittävät yritysten kilpailukentän. Kilpailun luonne on seurausta historiallisen kehityksen tuloksena syntyneistä liikkeenjohto- ja organisaatiokulttuureista. Kova kilpailu on keskeinen motiivi jatkuvalla tutkimus- ja kehittämistoiminnalle sekä kustannus- että kasvukilpailukyvyyn muodostumiselle. Rakennusalan ongelmia kilpailunäkökulmasta tarkasteltaessa lieneekin tarkoituksenmukaista puhua markkinamekanismin toimivuudesta. Tähän liittyy sekä markkinan rakenne että alalla toimivien yritysten markkinakäyttäytyminen.

Rakennusala on erittäin verkostoitunut ala ja alalla on runsaasti toistensa kanssa tekemisissä olevia yrityksiä ja muita tahoja. Rakennusalan ydintoiminta on rakennuttajien, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja tuoteteollisuuden yhteistyötä. Rakentaminen on siten paljon muutakin kuin työmailla tapahtuvaa toimintaa.

Huolimatta alan verkottuneesta toiminnasta, sille ei kuitenkaan näytä olevan syntynyt yhtä tiiviitä toimittaja- ja verkostosuhteita kuin valmistavassa teollisuudessa. Valmistavan teollisuuden yritykset toimivat yleensä osana valmistus- tai toimitusverkostoa, jonka voidaan ajatella kilpailevan vastaavien toisten verkostojen kanssa myös kansainvälisesti. Rakennusosalalla puolestaan on vakiintunut käytäntö hankekohtaisesta hankintojen kilpailutuksesta, minkä vuoksi osapuolet vaihtuvat ainakin osittain jokaisessa hankkeessa. Lisäksi markkinat ovat pääosin kansalliset ja osittain alueelliset.

Rakennusala eroaa muista talouden toimialoista myös siinä, että sen kohdemarkkinat ovat pääsääntöisesti kotimaan markkinat. Tästä säännöstä poikkeaa vain muutama yksittäinen yritys tai alatoimiala. Rakennusalan yrityksille kotimaanmarkkina-aseman säilyttäminen tai mahdollinen kasvattaminen - on vielä tällä hetkellä tärkein tavoite. Hyvä kilpailukyky luo edellytykset pärjätä kansainvälisillä markkinoilla, mutta hyväkään kilpailukyky ei takaa kansainvälistä asemaa, jos yrityksillä ei ole halua tai osaamista hyödyntää täysimääräisesti kilpailukykyään.

Rakennusalalla markkinatilanne vaikuttaa suoraan hankintamenettelyihin, hinnoitteluun ja osapuolten väliseen yhteistyöhalukkuuteen. Markkinatilanteen heikentyessä hintakilpailutus ja kustannusten osaoptimointi korostuvat välittömästi. Esimerkiksi talonrakentamisen kustannuksista noin 51 prosenttia on rakennusmateriaalien ja -tuotteiden osuutta (Tilastokeskuksen rakennuskustannusindeksi ja sen painorakenne). Perinteisen kansantaloudellisen tarkastelun mukaan suunnittelu ja rakennuttaminen luetaan palvelutoimintaan, samoin myös rahoitus, kauppa, kuljetus ja rakennuskonevuokraus. Kaikkiaan näiden palvelutoimintojen osuus talonrakentamisen kustannuksista on noin 9 prosenttia (Tilastokeskuksen rakennuskustannusindeksi).

Läntisissä markkinatalousmaissa rakennusala kuuluu niin sanottuihin kypsiin toimialoihin. Huolimatta kaupungistumisen tuomasta lisärakentamistarpeesta, rakennusten määrällinen tarve on kuitenkin pääosin tyydytetty. Niinpä rakentamisessa painottuvat korjausrakentaminen, rakennusten ylläpito sekä laadullisina tekijöinä tilojen korkea varustelutaso, muunneltavuus, yksilöllisyys ja kehittynyt teknologia. Ympäristöön liittyvät investoinnit kasvattavat rakentamisen määrällistä tarvetta. Kokonaisuutena kuitenkin rakentamisen rooli yhteiskunnassa pienenee. Samalla rakennusprosessit ja toimintatavat muuttuvat edellyttäen uudentyyppistä organisoitumista. Korjausrakentaminen edellyttää pienimuotoista, kevyttä, joustavaa organisaatiota, palveluiden tuotteistamista sekä asiakkaan huomioimista ja palvelemista aivan eri tavalla kuin uudisrakentamisessa.

2.3 Kustannusten ja hintojen kehitys

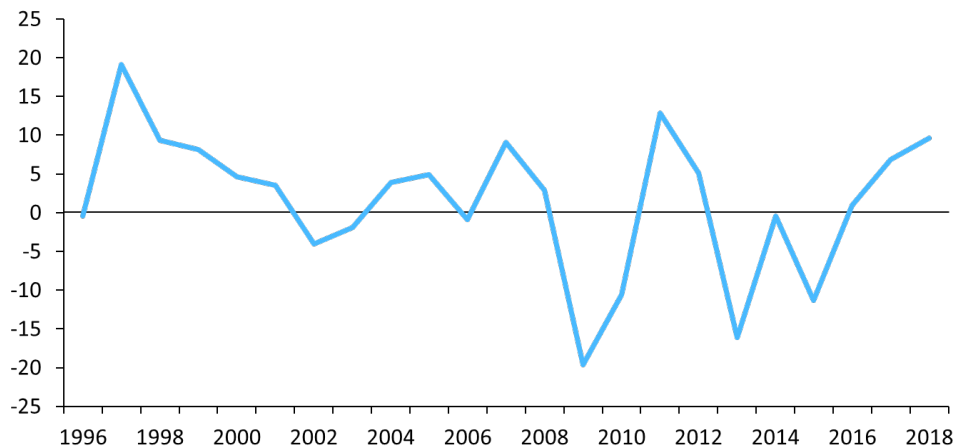
Kokonaiskilpailukykyä arvioitaessa tulee ottaa huomioon kyseessä olevan toimialan edellä kuvatut ominaispiirteet. Vaikka monet kilpailukykyyn tunnusluvuista ovat yleisesti verrattavissa toimialojen kesken ja siten sovellettavissa rakennusalaan, rakennusala eroaa monessa suhteessa tehdasteollisuudesta. Esimerkiksi valmiin lopputuotteen osalta valmistavan teollisuuden tuotteita voidaan siirtää kokonaisuutena jälleenmyyjille tai asiakkaille. Talonrakennuksessa lopputuotetta ei kuljeteta, vaan tuotanto tapahtuu asiakkaan luona tai sen osoittamassa paikassa. Toki osa yrityksistä on lisännyt muu-

alla valmistettujen osamoduulien tai esivalmisteiden käyttöä. Myös rakentamisen lopputuotoksena syntyvät tuotteet eli rakennukset ovat usein ainutkertaisia ja tuotteen valmistamiseen tarvittava organisaatio muodostetaan jokaiselle tuotteelle erikseen. (mm. Salem et al., 2006)

Rakennusalan tuotteiden tuotantoa kuvaavat suuret vuosi- ja kausivaihtelut. Kansantalouden vaihtelut kohdistuvat voimakkaana rakentamiseen, ja rakennusalan suhdannevaihtelut ovat suuret. Viimeisen 20-30 vuoden aikana uudistalonrakentamiselle ovat olleet tyypillisiä ± 10 prosentin vuosittaiset vaihtelut. Harvinaisia eivät ole olleet suuremmitaan vaihtelut (kuvio 5). Toisaalta korjausrakentamisen määrä on kasvanut ja on tällä hetkellä noin 50 prosenttia koko rakentamisen määrästä. Korjausrakentaminen osittain tasaa uudisrakentamisen suhdannevaihteluita.

”Kyllähän ison rakennusliikkeen näkökulmasta [haaste liittyy siihen], että on valtavasti omaa työvoimaa. Suurin haaste on se, että se tuotanto ei jatku tasaisesti, niin mitä sillä resurssilla sitten tehdään. Se tuottavuushyöty, mikä kenties saavutetaan siinä kohdassa, kun se ihminen työmaalla toimii, niin hävitään hyvin nopeasti sillä hetkellä, kun työmaa loppuu ja seuraavaa ei olekaan.” (Suuri rakennusliike)

Kuvio 5. Valmistuneiden rakennusten neliömäärien vuosimuutokset, %



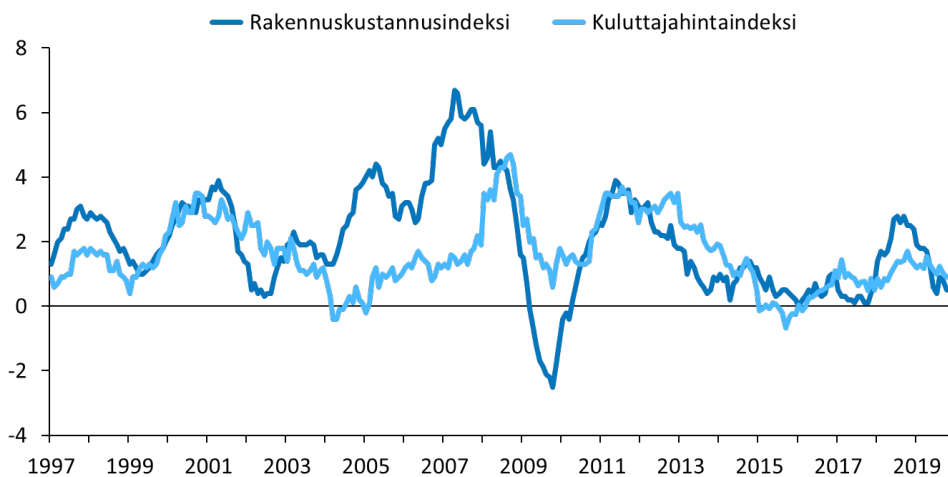
Lähde: Tilastokeskus, Rakennus ja asuntotuotanto. Ajanjakso 1996-2018.

Rakennusalan yritysten on ollut pakko tottua suuriin määrällisiin vaihteluihin. Rakennustoiminnassa joustavuutta on hoidettu tyypillisesti projektikohtaisilla työsuhteilla ja alihankinta-asteen lisäämisellä. Pääurakoitsijan ydinosaamiseen keskittyminen ja rakennusurakkasuorituksista suurimman osan teettäminen aliurakoitsijoilla asettaa hankintatoimen ja sen menestyksekkään toiminnan ensiarvoisen tärkeään strategiseen

asemaan koko yrityksen menestymisessä. Hankintakustannukset voivat muodostaa parhaillaan jopa 90 prosenttia rakennushankkeiden kokonaiskustannuksista ja nämä kustannukset sitovat pääomaa usein jo rakentamisvaiheen alkuvaiheessa (Hinze & Tracey, 1994; Caerteling & Hartmann, 2010).

Määrävaihteluiden ohella myös hintojen vaihtelut ovat melko suuret. Rakennuskustannusindeksi vaihtelee voimakkaammin kuin kuluttajahintaindeksi (kuvio 6)

Kuvio 6. Rakennuskustannusindeksin ja kuluttajahintaindeksin vuosimuutokset



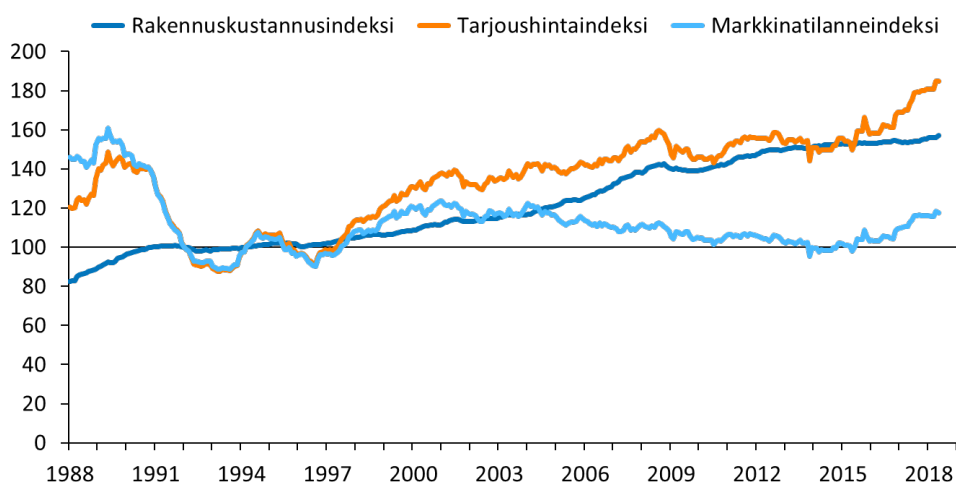
Lähde: Tilastokeskus

Tilastokeskuksen julkaisema Rakennuskustannusindeksi on kiinteäpainoinen panoshintaindeksi, jolla seurataan talonrakennushankkeiden kustannuskehitystä hankkeiden tuottamiseen tarvittavien tuotannontekijöiden hintamuutosten avulla. Rakennuskustannusindeksi kuvaa siten ainoastaan rakentamiseen käytettyjen panosten keskimääräistä kustannustason muutosta eikä siten paljasta alueellisia eroja panoshintojen kehityksessä. Rakennuskustannusindeksi ei myöskään huomioi suhdanteesta johtuvia muutoksia urakoitsijoiden katetasoissa. Kun korkeasuhdanteessa kapasiteetti alkaa olla täyskäytössä, tarjoushinnat pyrkivät nousemaan nopeasti ja vastaavasti laskusuhdanteessa tarjoushinnat laskevat.

Rapal Oy:n Talonrakentamisen tarjoushintaindeksi⁵ kuvaa puolestaan rakennushankkeesta aiheutuvaa ja tilaajan maksettavaksi tulevaa hintaa paremmin kuin rakennuskustannusindeksi, sillä se ottaa huomioon suhdannevaihteluista ja kilpailutilanteesta aiheutuvat hintatason muutokset. Rakentamisen tarjoushintaindeksin vaihtelut ovat rakennuskustannusindeksiäkin voimakkaammat. Tarjoushintaindeksin heikkoutena on sen perustuminen toisinaan suhteellisen pieneen otantaan markkinatilanteesta ja yritysten tarjoushalukkuudesta riippuen. On myös huomattava, että tarjoushintaindeksi ei sisällä rakennusliikkeiden omaperusteisen asuntotuotannon hintatasossa tapahtuneita muutoksia.

Tarjoushintaindeksin yhteydessä Rapal julkaisee myös niin sanottua markkinatilanneindeksiä, joka kuvaa tarjoushintaindeksin suhdetta sen hetkiseen rakennuskustannusindeksiin. Markkinatilanneindeksi kuvaa tarjoushintaindeksiä, josta on poistettu työ- ja materiaalipanosten yleinen kustannuskehitys. Sen avulla voidaan tarkastella kilpailutilanteesta ja tuottavuuden kehityksestä aiheutuneita tarjoushintatason muutoksia.

Kuvio 7. Rakennuskustannusindeksi, tarjoushintaindeksin ja markkinatilanneindeksin kehitys, 01/1992=100



Lähteet: Rapal Oy:n tarjoushintaindeksi ja markkinatilanneindeksi, Tilastokeskuksen rakennuskustannusindeksi.

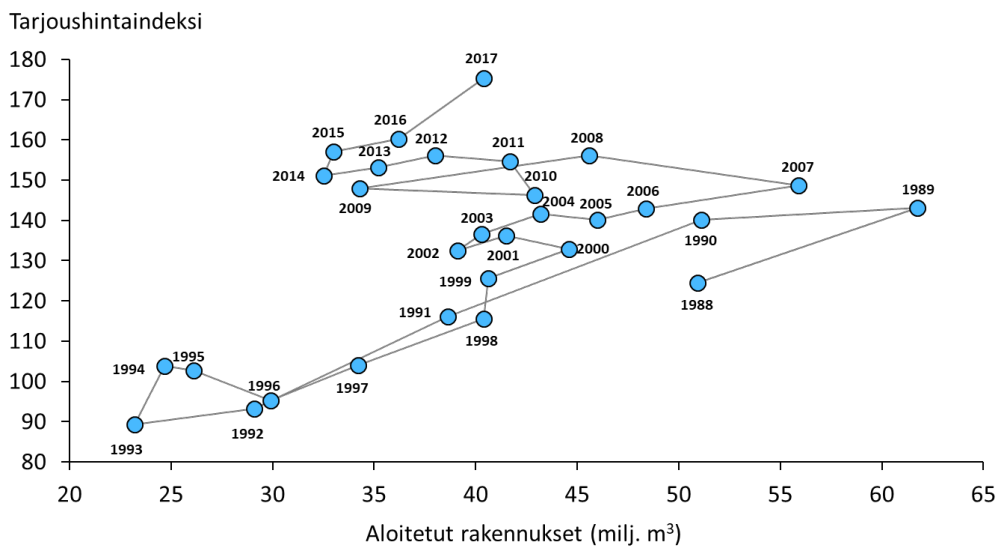
Tarjoushinnat vaihtelevat siis enemmän kuin rakennuskustannukset (kuvio 7). Tämä näkyy selvästi voimakkaissa nousu- ja laskusuhdanteissa. 1990-luvun lopun noususuhdanteessa tarjoushinnat nousivat selvästi rakennuskustannuksia nopeammin ja

⁵ Talonrakentamisen tarjoushintaindeksi on muuttuvapainoinen rakentamisen hintaindeksi, joka kuvaa alkavien uudisrakennushankkeiden urakkatarjoushintojen muutoksia suhteessa vuoden 1992 tarjoushintatasoon.

vastaavasti 2000-luvun alkuun sijoittuva tarjoushintaindeksin lasku suhteessa rakennuskustannusindeksiin. Indeksien viimeaikaisesta kehityksestä on selkeästi nähtävillä urakkatarjousten hintatason kasvu, joka indikoi alalla toimivien yritysten katetasojen kasvusta. Saman voi havaita markkinatilanneindeksin kohoamisesta.

Rakennusyritysten tuotantorakenteen muuttuminen yhä enemmän korjausrakentamiseen ja perustajaurakointiin heijastuu osittain myös indekseihin. Tarjoushintaindeksin ja aloitettujen rakennushankkeiden välinen yhteys on ollut looginen aina vuoteen 2007 asti, ja tarjoushintaindeksin muutokset ovat seuranneet rakentamisen aktiiviteettia. Vuoden 2007 jälkeen tarjoushintaindeksin kehitys on kuitenkin irtaantunut rakentamisen aktiiviteetista (kuvio 8). Tarjoushintaindeksi seuraa uudisrakentamista eikä siten ole pystynyt kuvaamaan rakennusyritysten tarjoushintojen muutoksia.

Kuvio 8 Tarjoushinnat ja aloitettujen rakennushankkeiden määrät



Lähteet: kirjoittajien laskelmat perustuen Rapal Oy:n tarjoushintaindeksiin ja Tilastokeskuksen tietoihin aloitetuista rakennuksista.

Rakentamisen määrien ja hintojen vaihtelut tuovat erittäin vaikean elementin rakennusalan yritysten liiketoiminnan suunnitteluun. Määriin ja hintoihin liittyvillä väärillä odotuksilla ja päätöksillä on seuraamuksia. Vaihtelut voivat heijastua myös vuosittaisiin vaihteluihin työn tuottavuuden muutoksissa, jos yritykset eivät sopeuta työpanostaan yhtä nopeasti.

3 Kustannuskilpailukyky

- **2000-17 koko rakennusalan työn tuottavuus on kasvanut yhteensä vain 3,5 %.**
- **2010-luvulla tuottavuuskehitys suurissa yrityksissä on ollut parempi kuin pienissä yrityksissä.**
- **Pienet yritykset ovat kannattavampia kuin suuret yritykset käyttökatteella tarkasteltuna.**
- **Ulkomaalaisomisteisten yritysten kannattavuus on alempi kuin suomalaisomisteisten.**
- **Reaaliset työvoimakustannukset työllistä kohden ovat 2000-luvulla kasvaneet keskimäärin 0,7% edellisestä vuodesta, ts. enemmän kuin työn tuottavuus.**

Rakennushankkeet voidaan jaotella lähtökohdiltaan kahteen toisistaan hieman poikkeavaan hanketyyppiin. Omaperusteisissa hankkeisissa rakennusyritys kehittää ja toteuttaa hankkeen ja myy rakennuksen tai sen osat myöhemmin eteenpäin lopullisille käyttäjille. Toisen ryhmän muodostavat kilpailuperusteiset hankkeet. Niissä rakennushankkeen tilaajana on joko niin sanottu käyttäjäomistaja tai sijoittajaomistaja. Käyttäjäomistaja hyödyntää rakennusta omassa toiminnassaan. Sijoittajaomistaja puolestaan kehittää hankkeen ja hankkii ulkopuolisen toteuttajan usein kilpailun kautta.

Kummassakin hanketyypissä liiketoimintalogiikka on hyvin vahvasti kilpailuorientoitunut, jolloin hinnalla on merkittävä painoarvo. Lisäksi yksittäiset rakennushankkeet pilkotaan usein lukuisiksi osa- ja aliurakoiksi, jotka kilpailutetaan hintapainotteisesti. Asetelma toteutuu erittäin laajasti hartiapankkirakentajasta julkisten tilaajien rakennushankkeisiin.

Kustannuskilpailukyky voidaan nähdä pitkälti lyhyen aikavälin kilpailukyknä: kuka pystyy toimittamaan halvimmalla halutun tuotteen tai palvelun. Mahdolliset innovaatiot kohdistuvat erityisesti tuotantotapoihin. Ensisijainen kilpailuetu syntyy edullisista hankintahinnoista ja korkeasta työn tuottavuudesta, jotka mahdollistavat alhaisen tarjoushinnan. Koska rakennusmateriaalien hinnat ovat todennäköisesti kaikille niiden ostajille lähes samat, jää rakennusyrittäjien keskeiseksi kilpailukeinoksi työn tuottavuuden parantaminen.

Tämä luku alkaa rakennuskustannusten tarkastelulla. Tämän jälkeen siirrytään tuottavuuteen ja tuottavuuden tekijöihin rakennusosalalla.

3.1 Rakennuskustannukset

Rakennushankkeen kustannuksiin vaikuttavat monet tekijät koko hankkeen ajan. Kustannukset voidaan jaotella eri kokonaisuuksiin, ja esimerkiksi kokonaista hanketta arvioitaessa voidaan puhua kiinteistön hankinta- ja rakennuskustannuksista. Kiinteistön hankintakustannuksiin kuuluvat muun muassa tontin kustannukset ja verot. Rakennuskustannuksiin kuuluvat itse työmaalla syntyvien rakennuskustannusten lisäksi rakennuttamisen kustannukset, kuten erilaiset hanketehtävät ja -varaukset. Näihin sisältyvät muun muassa hankkeen ja rakentamisen johtotehtävät, työn valvonta sekä hankkeen suunnitelmat.

Rakennushankkeen taloudellisuus ja kustannusten ohjaus perustuvat hankkeen tavoitteisiin, mahdollisten ratkaisujen testaukseen ja testauksen kautta päätöksiin järkevimmistä jatkotoimista. Rakennushankkeissa kustannukset koostuvat lopputuotteena syntyvän tuotteen ominaisuuksista, rakennuttamisen ratkaisuista ja hankkeen tuotantoon liittyvistä ratkaisuista.

Vaikka rakennushankkeen kustannukset syntyvät pääosin rakentamisvaiheen aikana, ne määräytyvät pääasiassa jo hankesuunnittelussa ja rakennuksen suunnitteluvaiheen yhteydessä. Hankkeen suunnitteluvaiheen aikana luodaan rakennuksen tilaohjelman mukaiset suunnitelmat. Näistä aiheutuvien rakennuskustannusten lopulliseen tasoon vaikuttavat useat eri tekijät, kuten tilaajan asettamat laajuus- ja laatutavoitteet sekä rakentamista ohjaavat lait, säädökset ja määräykset.

Lopullisen kustannustason suuruuteen voidaan hankesuunnittelun jälkeen vaikuttaa suunnittelunohjauksella, jonka avulla varmistetaan hankkeen tarkoituksenmukainen ja taloudellinen lopputulos. Suunnittelunohjauksella pyritään siten varmistamaan hankkeelle asetettujen tavoitteiden saavuttaminen mahdollisimman pienin kustannuksin. Hankkeen ja suunnitelmien taloudellisuutta ohjaamalla ei ole tarkoitus pyrkiä tilojen vähimmäismitoitukseen, toimintojen karsimiseen tai laatutason alentamiseen, vaan tavoitteenmukaiseen lopputulokseen tarkoituksenmukaisella hinnalla.

Rakennushankkeen kustannukset määräytyvät hankkeen aikana tehtävien päätösten ja niistä aiheutuvien seurausten perusteella (Haahtela, 2008). Rakennushankkeessa merkittävimpiä kustannuksia aiheuttavia ja niiden suuruuteen vaikuttavia tekijöitä ovat:

- tiloissa harjoitettava toiminta ja tilantarve
- olosuhteet
- suunnitteluratkaisut
- suhdanteet
- toteuttamismuoto ja -aikataulu.

Tiloissa harjoitettava toiminta määrittää tilatarpeet ja tilojen palvelukykyä koskevat vaatimukset, jotka tilojen on täytettävä. Näitä vaatimuksia asettavat sekä tilojen tulevat käyttäjät että viranomaiset ja lainsäädäntö. Käyttäjien näkökulmasta vaatimukset kohdistuvat pääosin tiloille asetettuihin teknisiin ja toiminnallisiin vaatimuksiin sekä tilojen koettavuuteen ja viihtyvyyteen. Lainsäädäntö puolestaan asettaa vaatimukset tilojen terveellisyyteen ja turvallisuuteen.

Olosuhteisiin kuuluvaksi katsotaan muun muassa rakennuksen sijaintipaikan ominaisuudet. Rakennuspaikan olosuhteet vaikuttavat ratkaisevasti rakennushankkeen kustannuksiin. Rakennuspaikan sijainnilla, fyysisillä ominaisuuksilla sekä rakennuspalvelujen ja resurssien saatavuudella on suuri merkitys rakentamisesta aiheutuviin kustannuksiin. Rakennuspaikan sijainti määrittää monin tavoin sen, mitä kyseiselle paikalle kannattaa rakentaa. Rakennus saatetaan esimerkiksi sijoittaa tontille, jonka maaperä edellyttää mittavia esirakentamis- ja pohjanvahvistustoimenpiteitä ennen rakennustöiden aloittamista.

Suunnitteluratkaisujen eroista aiheutuva kustannushajonta voi hankkeesta ja suunnitteluratkaisusta riippuen olla jopa kymmeniä prosentteja (Haahtela, 2008). Erot kustannuksiin voivat syntyä suunnittelusta johtuvista tilatehokkuuseroista sekä rakennusosien määrän ja hintojen eroavaisuudesta. Näihin vaikuttavat esimerkiksi rakennuksen perusratkaisu, muoto ja massoittelu, tontille sijoittelu, tilojen varuste- ja viimeistelytaso sekä rakenteelliset ja tuotantotekniset ratkaisut. Saman tilaohjelman omaava rakennus voidaan kaavamääräysten ja -merkintöjen sallimissa rajoissa suunnitella monin eri tavoin, mikä vaikuttaa suuresti mm. hankkeen kokonaislaajuuteen ja tilatehokkuuteen. Yleisen suunnitteluratkaisun lisäksi kustannuseroja aiheuttavat järjestelmä- ja rakennusosaratkaisuihin sekä tuotantotekniikkaan liittyvät valinnat.

Toteuttamismuodon valinta on rakennushankkeeseen ryhtyvän strateginen päätös, joka määrittää hankkeeseen liittyvien rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentamispalveluiden hankintatavan. Toteuttamismuoto vaikuttaa keskeisesti koko hankkeen kulkuun, organisaatioiden vastuunjakoon, pääsopimusperiaatteisiin sekä hinnanmäärittäytapoihin. Toteuttamismuodon ja -aikataulun valinta voi suhdannetilanteesta riippuen vaikuttaa merkittävästi hankkeesta aiheutuviin kokonaiskustannuksiin. Valintatilanteessa huomioon otettavia tekijöitä ovat muun muassa hankkeen sisältö ja laajuus sekä yleinen markkinatilanne.

Tyypillisissä asuinkerrostaloissa merkittäviä kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä ovat: (Pitkänen, 2009)

- tilaohjelma
 - huoneistojakauma
 - yhteistilojen määrä
 - tekniset tilat
 - liikennetilat
- suunnitteluratkaisu
 - yleisratkaisu, massoittelu
 - runkorakenne, LVI-järjestelmät, julkisivumateriaali jne.
- olosuhteet
 - maaperä / perustusolosuhteet
- tontti
 - autopaikoitusratkaisu
 - talotyyppi
 - rakennusoikeuden määrä ja hankekoko.

Yksittäisen rakennushankkeen kustannusjakaumaan vaikuttaa kohteen suunnitteluratkaisu, mutta tyypillisesti tavanomaisen asuinkerrostalokohteen kokonaiskustannukset jakautuvat tiettyjen puitteiden mukaisesti seuraavasti:

Rakennusosiin luettavat talo-osat, joihin sisältyvät rakennuksen alapohja, perustukset, runko, julkisivut ja vesikatto, muodostavat noin 30 prosenttia hankkeen kokonaiskustannuksista. Rakennusosat kokonaisuudessaan muodostavat hieman yli puolet hankkeen kustannuksista, ja tekniikkaosat noin 17 prosenttia ja hanketehtävät noin 28 prosenttia. Loput kustannuksista muodostuvat kunnallistekniikan liittymismaksuista, rahoituskustannuksista ja hankevarauksista. (Kirjoittajien laskelmat perustuen lukuihin, jotka on julkaistu teoksessa: Haahtela, 2008)

Suurimmat eri asuinkerrostalojen välisiä kustannuseroja aiheuttavat yksittäiset tekijät liittyvät huonosta maaperästä ja pysäköintiratkaisuista aiheutuviin eroihin. Kustannusvaikutuksiltaan merkittävin tekijä liittyy pysäköintipaikkojen määrää ja siitä juontuvaa pysäköintiratkaisuun (RAKLI, 2015). Rakennusvaiheessa edullisinta on rakentaa maantasoon ja kalleinta rakennuksen alle tai kallioluolaan. Perustamisolosuhteisiin liittyvät muun muassa pilaantuneiden maiden puhdistaminen sekä vesitiiviit rakenteet kellarissa tai kellareiden rakentamiskielto.

Muita kustannusvaikutuksiltaan merkittäviä tekijöitä ovat rakennuksen talotyyppiä, kerroslukua, runkosyvyyttä, julkisivumateriaalia sekä asuntojen keskipinta-alaa määrittelevät tekijät. Kustannusvaikutuksiltaan vähäisemmän ryhmän muodostavat rakennuksen kattotyyppiä, yhteis- ja liikenne- sekä teknisten tilojen laajuutta ja sijoittelua sekä yhteistilojen ja kerrosalan välistä laskentaperustetta koskevat tekijät.

Asuinkerrostaloissa yksittäisen suunnitteluratkaisun vaikutus rakennuskustannuksiin on suhteellisen pieni, mutta suunnitteluratkaisujen tekijöiden yhteisvaikutus voi olla suuri. Esimerkiksi kalleimpien ja edullisimpien suunnitteluratkaisujen välinen kustannusero saattaa olla jopa lähes 20 prosenttia, kun usean ratkaisun kustannusvaikutukset otetaan huomioon (RAKLI, 2015; Pitkänen, 2009; Linna, 2018).

Useat edellä mainitut kustannuseroja aiheuttavat tekijät johtuvat kaavamääräyksistä. RAKLI:n tekemässä selvityksessä tarkasteltiin kahdeksankerroksisen lamellitalon rakennuskustannuksia eri kaavamääräysten perustella (taulukko 2). Perustapauksessa rakennuksen rakennuskustannus on 2673 € / k-m². Jos kaikki listatut määräykset toteutetaan, rakennuskustannuksiksi tulee 3184 € / k-m². Tämä tarkoittaa 60 neliömetrin suuruudessa huoneistossa yli 36 000 euron suuruista hinnankorotuspainetta tai vuokratilokohteessa 150 euron korotusta kuukausivuokraan.

Taulukko 2. Määräysten yhteisvaikutus kahdeksankerroksisessa kerrostalossa

Lähtökohta: Lamellitalo	2673 €/k-m ²
sisältää suorat rakennuskulut, katteen 12 % ja alv:n 24 %	
ei sisällä tonttikuluja, suunnittelua, rakennuttajan kuluja	
Lisätään:	
Autopaikkoja 1/120 k-m ² -->1/80 k-m ²	150
Esteettömyys, riippuu asuntajakautumasta	
kaavoituksesta riippuva osuus	45
säädöksistä riippuva osuus	10
Pesu- ja kuivaustilat	27
Harrastustilat	19
Sisäänvedetyt parvekkeet	38
Liiketilat alakertaan --> 1. krs:n korkeus 5 m	15
Tasakattoa ei sallita	30
Alin kerros luonnonkiveä	15
Viherkatto	13
Kattoterassit	10
Rappaus tiilen päälle	64
Imujätejärjestelmä	60
Sauna katolle	6
Aurinkopaneelit	5
Pyörävarastot katutasoon	5
Lisäykset yhteensä	511 €/k-m ²
Kustannukset yhteensä lisäysten jälkeen	3184 €/k-m ²
Lisäysten aiheuttama paine myyntihintoihin ja vuokriin:	
Jos suunnitelmatehokkuus 0,85 as-m ² /k-m ²	
hinnankorotuspaine on vähintään	602 /as-m ²
jos asunnon koko on 60 as-m ² , hinnankorotuspaine on	36 102 €
Vuokratuottovaatimuksella 5,0 % p.a.	
vuokrankorotuspaine on	2,51 €/as-m ² /kk
jos asunnon koko on 60 as-m ² , vuokrankorotuspaine on	150 €/kk

Aineistolähde: RAKLI, 2015

Suomalaisten ja itävaltaisten asuinkerrostalohankkeiden rakennuskustannuseroja ja niiden keskeisiä syitä on tutkittu RAKLIn teettämässä selvityksessä (RAKLI, 2016). Selvityksen mukaan rakennuskustannuksiin merkittäviä eroja aiheuttavat muun muassa työmaapalvelut ja -kalusto, materiaalikustannukset, rakennusosien yksikköhinnat ja tekniset ratkaisut, kuten ilmanvaihtojärjestelmä, väestönsuojarakenteet ja tilaratkaisut. Lisäksi selvityksen mukaan paikalliset, kansallisista normeista erilliset vaatimukset, aiheuttivat Helsingissä huomattavan lisän rakennuskustannuksiin. Kustannuseroihin vaikuttaa merkittäväällä tavalla myös rakentamisen kokonaisprosessi, alkaen Itävallassa kilpailuttamisessa käytössä olevista yksityiskohtaisesti työlajeittain laadituista määräluetteloista ja säädöstasoisesti määritellyistä suunnitelma-aineistoista aina työmaan organisointiin ja urakkajakoihin saakka.

Kun Itävallan kohteiden toteutuneita rakentamiskustannuksia verrattiin pääkaupunkiseudun vaatimusten mukaiseen toteutukseen, kohteiden kustannukset olivat Suomessa +35 prosenttia ja +77 prosenttia korkeammat kuin Itävallassa kohteesta riippuen. Rakennusosittain suurimmat erot aiheutuivat:

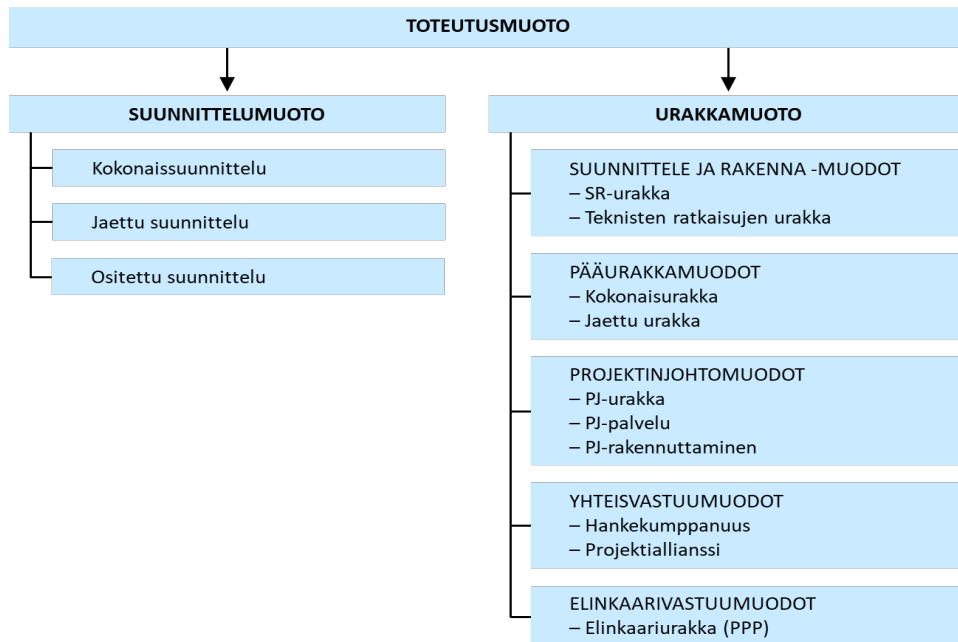
- Perustukset olivat Itävallassa kalliimmat kuin Suomessa, mutta runko-
töissä ilman väestönsuojaan liittyvien rakenteiden tuomaa lisäystä ei ollut juurikaan eroja.
- Väestönsuojarakenteet toivat Suomessa runkorakenteiden kustannuksiin n. 60 prosenttia kustannuksia lisää siihen verrattuna, että kyseiset tilat olisi rakennettu perusrakenteisina.
- Julkisivut olivat Suomessa raskaammasta rakenteesta johtuen 60 prosenttia kalliimmat.
- Itävaltalaisissa kohteissa oli viherkatto, joka on Suomessa harvinainen ja kustannukset Itävaltaa korkeammat. Laskelma tehtiin suomalaistyyllisillä katoilla, jolloin katto oli 25–30 prosenttia halvempi.
- Talotekniikan osalta suurimmat erot muodostuivat sähkötoista, n. +30–40 prosenttia; esimerkiksi pistorasioiden ja antennipistorasioiden määrä oli Suomessa suurempi kuin Itävallassa. Hissit lisäsivät kustannuksia 20–30 prosenttia.
- Putkityöt olivat Itävallassa 10–15 prosenttia kalliimmat.
- Suomalaisten määräysten mukainen koneellinen ilmanvaihto kolminkertaisti hinnan Itävallan määräysten mukaiseen ilmanvaihtojärjestelmään nähden. Toisaalta Suomessakin on nykyisin mahdollista rakentaa myös esimerkiksi painovoimaisena.

Selvitys mukaan Itävallan ja Suomen rakennuskustannuserot muodostuvat useista eri tekijöistä: rakennusmateriaalien hinnasta, käyttö- ja yhteiskustannuksista, tila-, rakenne- ja teknisistä ratkaisuksista, prosesseista ja työmaan johtamisesta sekä säädöksistä ja kaavoitusmenettelyistä. Myös paikalliset asuintaloille asetettavat vaatimukset vaikuttivat rakennuskustannuksiin. Sen sijaan palkkataso on lähes sama sekä Suomessa että Itävallassa, joten palkkataso tai verotus ei selitä rakennushankkeiden kustannuseroja, vaikka arvonnäköverossa pieni ero onkin. Tarkempia tietoja näistä löytyy alkuperäisestä raportista (RAKLI, 2016).

ERITYISTARKASTELU 1: RAKENNUSHANKKEEN TOTEUTUSMUODOT

Toteutusmuoto määrittää rakennushankkeen rakennuttamis- ja suunnittelupalveluiden sekä urakoitsijoiden hankintatavan, sopimusperusteet, vastuunjaot sekä johtamisen periaatteet. Rakennuttaja valitsee rakennushankkeelle sen ominaisuuksien ja lähtötietojen sekä omien resurssiansa perusteella parhaiten soveltuvan toteutusmuodon. Valinnassa tulee huomioida:

- rakennushankkeen laajuus
- tekninen vaativuus
- erityisolosuhteet
- aikataulu
- riskien hallinta
- tiedot käyttäjistä
- markkinatilanne.



Toteutusmuotoa valittaessa rakennuttajan on ymmärrettävä hankkeen tavoitteet, miten ne saavutetaan, mikä hankkeessa on tärkeää, mitkä ovat riskit ja miten ne jaetaan. Rakennuttajan tulee myös tarkastella, minkälaisilla sopimusehdoilla, suunnitelmien valmiusasteella (hankesuunnitelma, ehdotussuunnitelmat, yleissuunnitelmat, toteutussuunnitelmat) sekä muilla tiedoilla tekovastuu siirretään urakoitsijoille. Rakennuttaja voi myös tehdä päätoteuttajatehtävät ja organisoida hankinnat itse tai ostaa ne rakennuttajakonsultilta.

Toteutusmuodon valintaan sisältyy päätös siitä, mitä suunnittelu- ja urakkamuotoa käytetään. Suunnittelumuoto määrittelee, minkälaisin ehdoin suunnittelijoiden kanssa toimitaan ja mitkä ovat suunnittelijoiden sopimussuhteet toisiinsa, rakennuttajaan sekä urakoitsijoihin. Suunnittelusopimuksissa määritetään suunnittelun laajuus, sisältö, aikataulu ja maksuperusteet.

ERITYISTARKASTELU 1 JATKUU

Urakkamuoto määrittelee, minkälaisin ehdoin urakoitsijoiden kanssa toimitaan. Urakkamuotoja jaotellaan suoritusvelvollisuuden laajuuden ja urakkahinnan maksuperusteen mukaan (taulukko 3). Urakkamuoto ja -suhteet määritellään urakkasopimuksissa.

Taulukko 3. Rakennushankkeiden urakkamuotoja

	URAKKAMUOTO	SOPIMUKSEN SUUNNITELMAT	VASTUU SUUNNITELMISTA	PÄÄTÖKSET ALIURAKOISTA
SUUNNITTELE JA RAKENNA-MUODOT	SR-urakka	Hanke- tai ehdotus-suunnitelma	Toteuttaja	Toteuttaja
	Teknisten ratkaisujen urakka	Ehdotus- tai yleis-suunnitelma	Vastuu siirtyy toteuttajalle	Toteuttaja
PÄÄURAKKA-MUODOT	Kokonaisurakka	Yleis- tai toteutus-suunnitelma	Rakennuttaja	Toteuttaja
	Jaettu urakka	Yleis- tai toteutus-suunnitelma	Rakennuttaja	Toteuttaja
PROJEKTINJOHTO-MUODOT	PJ-urakka	Päätetään hankkeen mukaan	Rakennuttaja tai vastuu siirtyy	Rakennuttaja
	PJ-palvelu	Hanke- tai ehdotus-suunnitelma	Rakennuttaja	Rakennuttaja
	PJ-rakennuttaminen	Yleis- tai toteutus-suunnitelma	Rakennuttaja	Rakennuttaja
YHTEISVASTUU-MUODOT	Hankekumppanuus	Päätetään hankkeen mukaan	Yhteinen vastuu	Päätetään yhdessä

3.2 Arvonlisä, tuottavuus ja laatu kustannuskilpailukyvyn peruskiviä

Toiminnan tehokkuutta mittaava tuottavuus mittaa aikaansaatuisten tuotosten määrää suhteessa tuotannossa käytettyihin panoksiin. Työn tuottavuus mittaa arvonlisäyksen määrää sen tuottamiseen käytettyä työtuntia kohden. Toinen käytössä oleva mittari on kokonaistuottavuus, joka nimensä mukaisesti suhteuttaa arvonlisäyksen määrän kaikkiin tuotannossa käytettyihin tuotannontekijöihin. Kokonaistuottavuus mittaa talouden pitkäaikaista kehitystä ja kasvua (Sargent ja Rodriguez, 2000).

Työn tuottavuus on yleisemmin käytössä oleva mittari johtuen pitkälti tarkoitukseen tarvittavan tiedon saannin helppoudesta. Tilastoaineistoissa työn tuottavuutta mitataan vuosittaisena euromääräisenä arvonlisäyksenä täysipäiväistä työntekijää (full-time equivalent) kohden.

Tuottavuudella tarkoitetaan tuotannon tehokkuutta eli sitä, kuinka paljon tuotosta syntyy suhteessa panokseen:

$$Tuottavuus = Tuotos/Panos \quad (\text{Yhtälö 1})$$

Yhtälöön lisätään usein laatutermi korostamaan laatunäkökulman tärkeyttä pelkän määrällisen vertailun sijaan:

$$Tuottavuus = (Tuotosmäärä + Laatu)/(Panosmäärä + Laatu) \quad (\text{Yhtälö 2})$$

Rakennusalan kilpailunäkökulman kannalta keskeinen työn tuottavuus määritellään vastaavasti työllä tuotetun arvon eli arvonlisän suhteella tehtyihin työtunteihin:

$$Työn\ tuottavuus = Arvonlisä/Työtunnit \quad (\text{Yhtälö 3})$$

Arvonlisä voidaan laskea tilinpäätöstiedoista seuraavasti:

$$Arvonlisä = Voitot + Palkat + Poistot + Vuokrat \quad (\text{Yhtälö 4})$$

Maiden välisissä vertailuissa käytetään eräänä menestyksen mittapuuna bruttokansantuetta (bkt). Bkt on puolestaan kaikkien kyseisessä maassa luotujen ja rekisteröityneiden arvonlisien yhteenlaskettu kokonaissumma.

Edellä mainituilla mittareilla voidaan kuvata varsin monipuolisesti ja keskenään vertailukelpoisesti toimialojen kustannuskilpailukykyä ja sen kehittymistä yli ajan. Kilpailukykyyn tarvitaan tuotantopanosten järkevä ja paras kokoonpano. Teknologinen kehitys mahdollistaa työn korvaamisen pääomalla, mutta aina täytyy löytää kannattavuuden kannalta paras kombinaatio. Kun kilpailukykyä mitataan työn tuottavuudella, on pidettävä mielessä, että pitkällä aikavälillä kolikolla on kaksi puolta – työ ja pääoma. Kilpailukykyyn parantamista ei saavuteta tuotantopanosten poikkeuksellisella kombinaatiolla, vaan sillä, että osataan myydä sitä, mitä tuotetaan mahdollisimman hyvään hintaan ja mahdollisimman laajasti. Lisäksi on syytä korostaa, että kehittämällä uusia ja entistä parempia tuotteita voidaan nostaa rakennusalan arvonlisää.

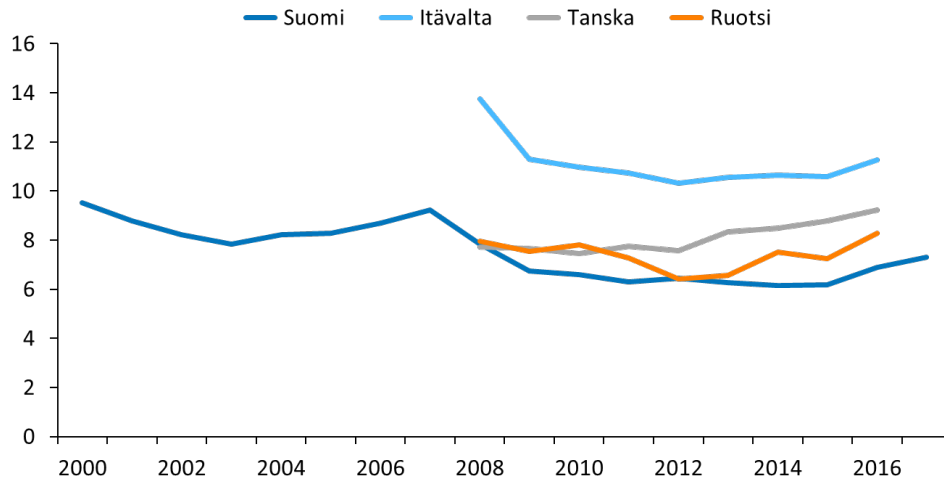
Seuraavissa osioissa tarkastellaan Suomen rakennusalaan näiden mittareiden ja kannattavuusmittareiden sekä haastattelujen ja alan uusiutumiskyvyn valossa.

3.3 Rakennusalan yritysten kannattavuus

- **Koko rakennusalan käyttökateprosentti on 7,3% (v 2017).**
- **Kannattavuus on selkeästi laskenut ajanjaksolla 2000–2017.**
- **Talotekniikassa käyttökateprosentti on säilynyt parhaiten (n. 8 %)**
- **Pienet yritykset ovat pääsääntöisesti suuria kannattavampia, poikkeuksina suunnittelu- ja talotekniikka-alat.**
- **Ulkomaalaisomisteisten yritysten kannattavuus heikompaa kuin suomalaisomisteisissa yhtiöissä.**
- **Ruotsin, Tanskan ja Itävallan rinnalla Suomen rakennusalan kannattavuus heikointa.**

Kannattavuutta mitataan käyttökateella, joka kuvaa liiketoiminnan tulosta ennen poistoja, rahoituseriä ja veroja (kuvio 9). Tämä on selkein ja yleisellä tasolla vertailukelpoinen kannattavuutta kuvaava tunnusluku, joka on koostettavissa yritysten tilinpäätöslastoista.

Kuvio 9. Rakennusalan kannattavuus (käyttökate/liikevaihto), %



Lähde: kirjoittajien laskelmat perustuen Tilastokeskuksen tilinpäätöstilastoihin ja Eurostatin tietoihin (Structural Business Statistics). Ajanjakso 2000-2017.

Rakennusalan yritysten kannattavuus on ollut Suomessa laskusuunnassa (kuvio 9). Vielä vuosituhannen alussa alan käyttökate oli keskimäärin lähes kymmenen prosenttia liikevaihdosta. 2000-luvun alkuvuosina kannattavuus laski, jonka jälkeen kannattavuus nousi lähes aiemmalle tasolle.

Finanssikriisi yhdistettynä Nokian kriisiin, paperitehtaiden sulkemisiin ja Venäjä-vienin tyrehtymiseen katkaisi tämän kehityksen. Kriisin jälkeisinä vuosina kannattavuus jatkoi laskuaan useamman vuoden ajan. Vuonna 2017 rakennusalan yritysten käyttökateprosentti nousi 7,3 prosenttiin, mitä on luontevaa verrata kaikkien teollisuusyritysten (toimialaluokat B-E) 10,7 prosentin käyttökateeseen (Tilastokeskuksen tilinpäätöstilasto).

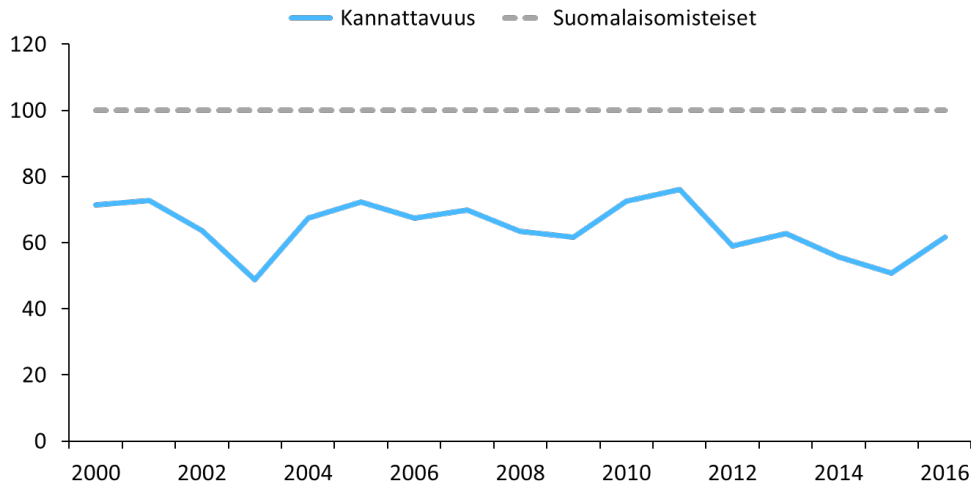
Toinen luonteva vertailukohta ovat saman ilmastoalan Pohjoismaat Ruotsi ja Tanska, sekä eteläisempi mutta yhtä lailla kylmien talvien Itävalta (kuvio 9). Vertailu osoittaa samankaltaisuutta Pohjoismaiden välillä, joskin suomalaisten yritysten kannattavuus on toipunut muita hitaammin. Ruotsissa rakennusalan kannattavuus on vain hieman parempi kuin Suomessa, mutta Itävaltaan verrattuna ero on selvä. Tuoreimpien tietojen mukaan Itävallassa rakennusalan käyttökateprosentti ylsi peräti 11,3 prosenttiin.

Työvoimakuluissa (palkat + sosiaalimenot per työntekijä) on vertailumaiden välillä suuret erot. Suomessa ne ovat vertailumaiden matalimmat ja Tanskassa puolestaan

korkeimmat (liitekuvio L2.1). Aikavälillä 2008-2016 reaaliset työvoimakulut ovat kuitenkin pysyneet Suomessa, Itävallassa ja Ruotsissa melko vakaalla tasolla, kun taas Tanskassa ne ovat nousseet. Kun lasketaan työvoimakulujen reaaliikasvu henkilöä kohden, niin vuodesta 2000 tämä luku on Suomessa noussut vuodessa keskimäärin vain 0,7 prosenttia (laskettu Tilastokeskuksen tilinpäätöstilastoista).

Toisentyypinen kansainvälinen vertailu syntyy, kun yrityksiä tarkastellaan omistajuuden perusteella: onko Suomessa toimivalla yrityksellä kotimaiset vai ulkomaiset omistajat? Tämä vertailu tuottaa yllätyksen.

Kuvio 10. Ulkomaalaisomisteisten rakennusalan yritysten kannattavuus suhteessa suomalaisomisteisiin (=100) rakennusalan yrityksiin



Lähteet: Kirjoittajien mikrotasolla tehdyt laskelmat perustuen Tilastokeskuksen tilinpäätösaineistoon ja yritysrekisteriin. Kannattavuutta on mitattu käyttökate-%:lla. Ajanjakso 2000-2016.

Rakennusosalalla ulkomaalaisomisteisten yritysten kannattavuus jää käyttökatteella tarkasteltuna selvästi alle suomalaisomisteisten yritysten (kuvio 10). Ero on mielenkiintoinen, sillä monissa maissa ulkomaalaisomisteisten yritysten kannattavuus on kotimaisia korkeampi (Barbosa ja Louri, 2005; Grant, 1987; Gorthels ja Ooghe, 1997; Caves, 1996). Myös Suomessa on havaittu sama ilmiö (Ylä-Anttila, Ali-Yrkkö, Nyberg, 2005).

Näyttää siltä, että ulkomaalaisomisteisten rakennusalan yritysten kannattavuus on 2000-luvulla hieman heikentynyt suhteessa suomalaisomisteisiin (kuvio 10). On vaikea sanoa, mistä tämä kehitys johtuu. On kuitenkin mahdollista, että osasy löytyy yritysten omistusmuutoksista. Tarkastelun yritysjoukko ei ole nimittäin pysynyt samana. On todennäköistä, että osa aiemmista suomalaisomisteisistä yrityksistä on siirtynyt ulkomaalaisomistukseen ja päinvastoin.

Tässä kohdin on myös huomautettava, että vaikka ulkomaisessa omistuksessa olevien rakennusalan yritysten kannattavuus on suomalaisomisteisia heikompia, ulkomaalaisomisteisten yritysten tuottavuus päihittää jopa merkittävästi vastaavien suomalaisomisteisten yritysten tuottavuuden. Tätä käsitellään tarkemmin luvussa 3.4. Seuraavaksi tarkastellaan rakennusalan yritysten kannattavuutta yritysten kokoluokittain.

Rakennushankkeet pilkkoutuvat osa- ja aliurakkaketjujen kautta yhä pienempiin osioihin. Työn lopulliset suorittajat edustavat usein yhden tai muutaman hengen, yleensä vain yhtä työlajia tekeviä mikroyrityksiä.

Rakennusalan mikroyrityksissä ja toiminimissä on ollut havaittavissa niin sanotun alustatalouden piirteitä:

- Yksittäisten toimijoiden kilpailu suurempien yksiköiden kautta tarjottavista toimeksiannoista.
- Työt ovat vahvasti palvelukeskeisiä.
- Verrattain lyhyet toimeksiantosuhteet.
- Työntekijöiden on itse kannettava riski työllistymisestään, työkyvystään ja osaamisensa riittävydestä (koulutus).
- Täydellinen riippuvuus suurempien yksiköiden toimeksiantojen tarjoomasta.

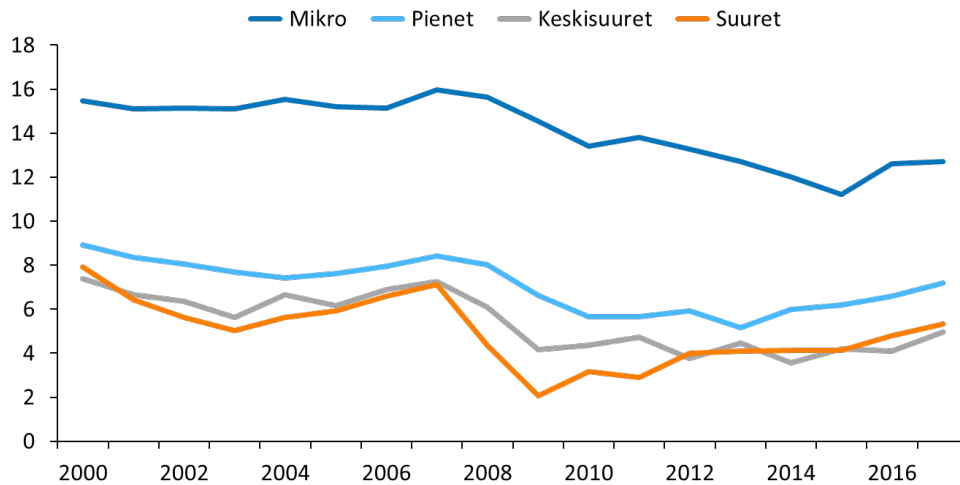
Digitaalisesta alustataloudesta poiketen rakennusalan mikroyrityksillä on usein voimakas sidos muihin toimijoihin, koska oma työ voidaan aloittaa vasta kun tehtävälle välttämättömät olosuhteet ovat työmaalla olemassa.

Mikroyritysten kannattavuus poikkeaa rakennusalan muiden yritysten kannattavuustasosta tarkastelujaksolla 2000-2017. Käyttökatteella arvioituna alle kymmenen työntekijät mikroyritykset ovat selkeästi kannattavin ryhmä (kuvio 11). Itse asiassa mikroyritysten kannattavuus on samaa suuruusluokkaa palvelualojen kannattavuustason kanssa (esim. 12,4% vuonna 2014⁶ ja 14,2% vuonna 2017⁷) kuvastaen ns. reppufirmojen tämänhetkistä asemaa Suomen rakennusalalla.

⁶ Tilastokeskus, Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=2342-6217. 2015, Yritysten kannattavuus ja investoinnit 2015 . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 24.10.2019]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/yrti/2015/yrti_2015_2016-12-16_kat_001_fi.html

⁷ Suomen virallinen tilasto (SVT): Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=2342-6217. 2017, Yritysten tuottavuus ja kannattavuus 2017 . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 24.10.2019]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/yrti/2017/yrti_2017_2018-12-18_kat_001_fi.html

Kuvio 11. Rakennusalan yritysten kannattavuus kokoluokittain (käyttökate-%)



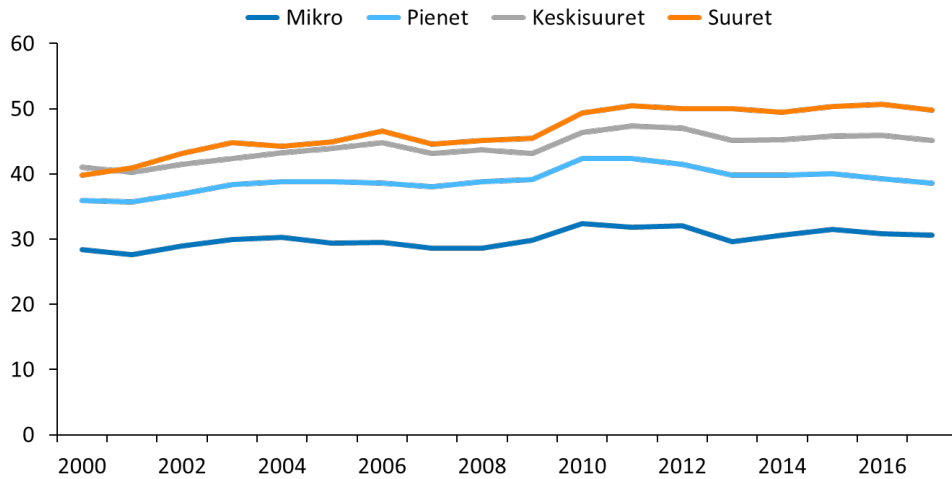
Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Tilastokeskuksen tilinpäätösaineistoon. Ajanjakso 2000-2017.

Rakennusalan kannattavuus on heikentynyt kaikissa kokoluokissa (kuvio 11). Käyttökateprosentti on pienentynyt niin pienissä kuin suurissakin yrityksissä⁸.

Finanssikriisissä erityisesti suurten yritysten kannattavuus heikkeni jyrkästi, jolloin kannattavuusero suurten ja pienempien yritysten välillä kasvoi. Kriisin jälkeen suurien yritysten kannattavuus on kohentunut lähelle aiempaa tasoaan. Sen seurauksena kannattavuusero on kuitenkin kaventunut mikroyritysten ja tätä suurempien yritysten välillä. Yritysten kannattavuuden vaihtelu kokoluokittain herättää kysymyksen sen takana olevista syistä. Yksi mahdollinen selitys voisi periaatteessa olla työvoimakustannukset, mutta työvoimakustannusten nousu rakennusalalla on ollut varsin maltillista (kuvio 12).

⁸ Kokoluokkien määrittely perustuu EU:n luokitteluun (EU recommendation 2003/361): Mikro: Työllisten lkm < 10 ja joko liikevaihto ≤ 2 milj. euroa tai taseen loppusumma ≤ 2 milj. euroa
Pienet: Työllisten lkm < 50 ja joko liikevaihto ≤ 10 milj. euroa tai taseen loppusumma ≤ 10 milj. euroa
Keskisuuret: Työllisten lkm < 250 ja joko liikevaihto ≤ 50 milj. euroa tai taseen loppusumma ≤ 43 milj. euroa

Kuvio 12. Rakennusalan työvoimakustannukset per henkilö yritysten kokoluokittain



Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Tilastokeskuksen tilinpäätösaineistoon. Deflaattorina on käytetty kansantalouden tilinpidon toimialoittaista (2-numerotaso) arvonlisäyksen hintaindeksiä (2010=100). Työvoimakustannukset = palkat + sosiaalikulut työllistä kohden vuodessa, 1 000 euroa. Ajanjakso 2000-2017.

Vuoden 2010 jälkeen koko alan keskimääräiset työvoimakustannukset ovat pysyneet maltillisina suurimpien kaupunkien vilkkaasta rakennustoiminnasta huolimatta. Yksi mahdollinen selitys löytyy työntekijöiden liikkumisesta EU-maiden välillä. Työvoiman vapaa liikkuvuus on todennäköisesti kyennyt laimentamaan lisääntyneen kysynnän aiheuttamia nousupaineita työvoimakustannuksiin.

Vuosina 2010-2017 työvoimakustannusten kehitys on ollut varsin samanlaista eri kokoisissa yrityksissä (kuvio 12). Ainostaan pienten (10-49 työntekijää) yritysten työvoimakustannusten kehitys on hieman muista poikkeava. Näiden yritysten työvoimakustannukset ovat alentuneet, kun kaikissa muissa yritysryhmissä ne ovat pysyneet käytännössä paikallaan. Kokoluokittaiset erot 2010-luvun kannattavuuden muutoksissa eivät siis selity työvoimakustannusten erilaisella kehityksellä.

3.4 Rakennusalalla tuottavuuskriisi

- **Tuottavuuskasvu koko rakennusalalla on ollut hyvin hidasta 2000-17.**
- **Myönteisintä kehitys on ollut rakennustarvikekaupassa ja rakennustuoteteollisuudessa; heikointa maa- ja vesirakentamisessa ja suunnittelussa.**
- **Suurten yritysten tuottavuuskehitys on ollut pieniä parempi.**
- **Ruotsiin, Tanskaan ja Itävaltaan verrattuna työn tuottavuus on Suomessa heikointa. Paras tuottavuuden taso on Tanskassa.**

Kansantalouden elintason kehitys tiivistetään kahteen tekijään: tuottavuuteen ja vaihtosuhteeseen. Koska vaihtosuhteeseen on vaikea vaikuttaa poliittisin keinoin, nousee tuottavuuden tarkastelu tärkeimmäksi materiaallisen hyvinvoinnin mittariksi.

Työn tuottavuuden nostaminen on nähty tärkeänä sekä julkisen sektorin sopeutumiselle kestävyysvajeeseen että suomalaisen työn kilpailukyvyn kohentamiselle. Niinpä työn tuottavuus on ollut paitsi kiihkeän poliittisen keskustelun, myös konkreettisten toimenpiteiden kohteena – vaihtelevin tuloksin.

Rakennusalan työn tuottavuus on matanut paikallaan tämän vuosituhannen ajan. Ilmiö on kiperä ja jatkuvan tyytymättömyyden aihe. Alan kehitys eroaa miltei kaikista muista nykyajan teollisuus- ja palvelusektoreista olemattoman tuottavuuskehityksensä suhteen. Lisäksi mediassa esiintyy usein artikkeleita, joissa kritisoidaan rakennusten laatua, aikataulujen pettämistä ja kalliita hintoja. Lähin, kenties ainoa, samantyyppiseksi luonnehdittu kehityskaari on tekstiiliteollisuudella. Mediaa seuraamalla muodostuu helposti käsitys, että vaatteiden napit irtoavat, saumat ratkeavat ja kangaspinnat kulahtavat nopeammin kuin koskaan aiemmin. Toisaalta tekstiilien hinnat ovat romahtaneet ja saatavilla oleva tarjonnan kirjo kasvanut räjähdysmäisesti⁹. Toimialojen vertailu siis ontuu.

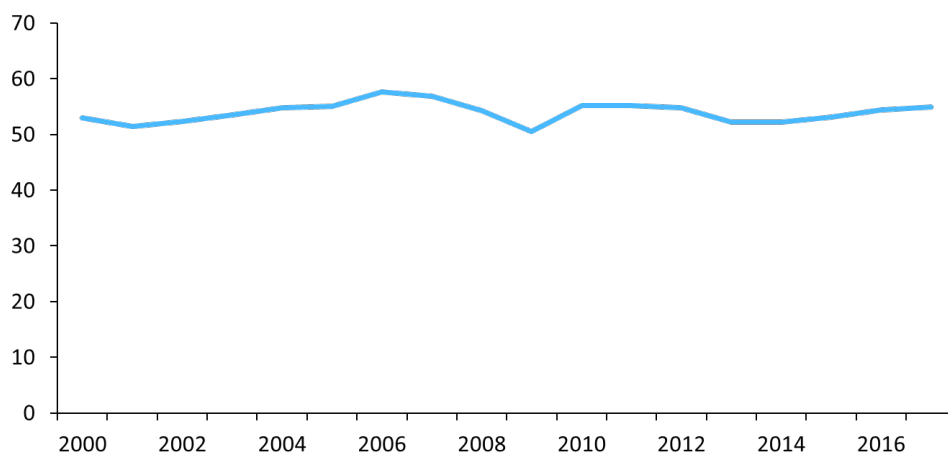
Suomessa kallis ja huonosti tehty rakennustyö nousi lehtien otsikoihin jo 1800-luvulla¹⁰. Taloustutkimuksen vuonna 2018 toteuttamassa kyselyssä ”Kaksi kolmesta on sitä mieltä, että ennen rakennettiin paremmin”¹¹. Käsitys rakennusalan tuottavuuskehityksestä pitää paikkansa, kun katsotaan tilastoja. Työn tuottavuus on käytännössä pysynyt lähes paikallaan viimeiset kaksi vuosikymmentä (kuvio 13).

⁹ HS 19.10.2019. ks. esim. <https://www.hs.fi/elama/art-2000006277738.html>

¹⁰ Työmiehen Ystävä, 1875; Uusi Suometar, 1904

¹¹ HS 16.10.2018. <https://www.hs.fi/ulkomaat/art-2000005865807.html>

Kuvio 13. Työn tuottavuus koko rakennusalalla, 1000 euroa vuoden 2010 hinnoin

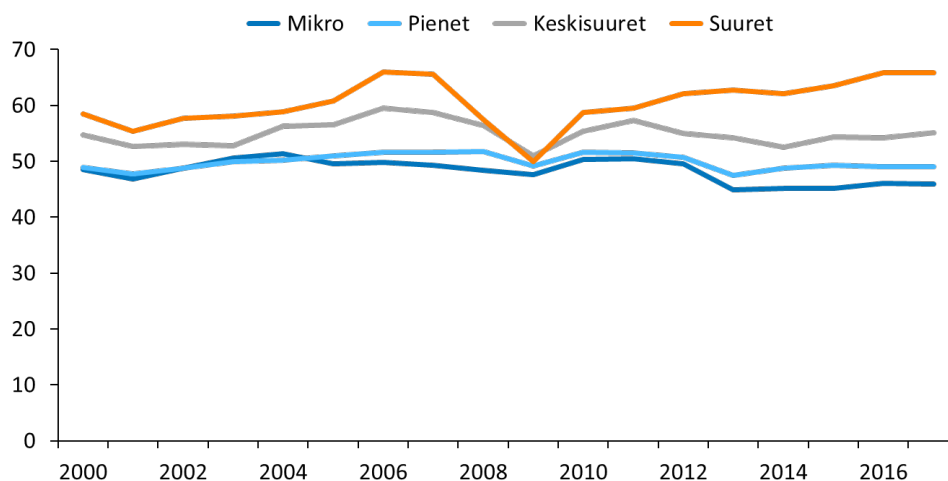


Lähteet: Kirjoittajien mikrotasolla tehdyt laskelmat perustuen Tilastokeskuksen tilinpäätösaineistoon ja yritysrekisteriin. Tuottavuutta on mitattu seuraavasti: arvonlisä/työlliset. Ajanjakso 2000-2017.

Kuviossa 13 tuottavuusmittarina käytettiin arvonlisän suhdetta työpanokseen. Rakennusten tarjotessa jatkuvasti uusia ja parempia käyttöominaisuuksia, tehokkaampaa lämpöeristystä, hallitumpaa ilmanvaihtoa sekä onnistuneempia ääni- ja valaistusympäristöjä, nollakehitys tuntuu kuitenkin epäintuitiiviselta.

Tuottavuuden kehitys ansaitsee siis lisäanalyysijä. Tästä syystä seuraavaksi tarkastellaan rakentamisen alatoimialoja ja verrataan Suomea muihin pieniin maihin. Tämän raportin luvussa 5 on lisäksi tarkasteltu tuottavuutta ottamalla huomioon myös rakentamisen arvoketjussa tapahtuva mahdollinen tuottavuuskehitys.

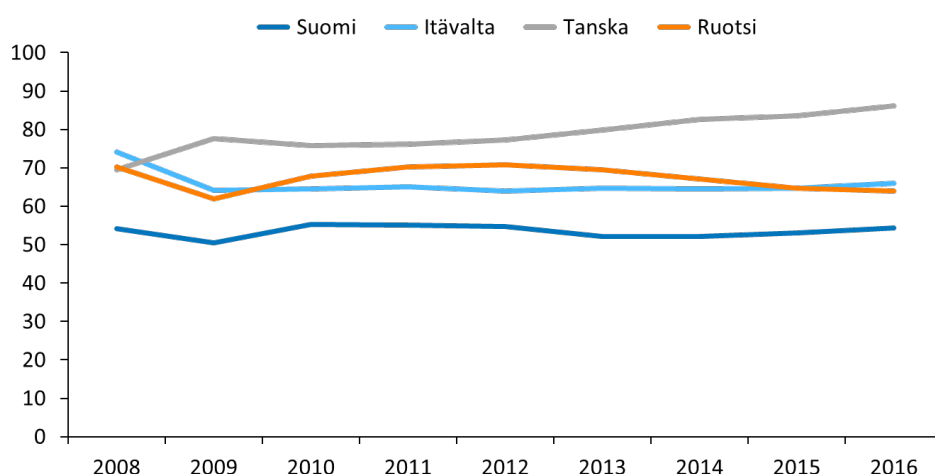
Kuvio 14. Rakennusalan työn tuottavuus kokoluokittain, 1000 euroa vuoden 2010 hinnoin



Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Työn tuottavuus = Arvonlisäys/työllisten lkm. Deflaattorina on käytetty kansantalouden tilinpidon toimialoittaista (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksiä (2010=100). Mukana koko rakennusala. Ajanjakso 2000-2017.

Tuottavuuskehitys ei ole ollut samanlaista kaikissa yrityskokoluokissa (kuvio 14). Yrityskoon mukainen tuottavuus noudattaa päinvastaista järjestystä kuin aiemmin esitetty koon mukainen kannattavuus (ks. kuvio 11). Tuottavuuskasvun kärjessä ovat suuret yritykset, joiden tuottavuus onkin kasvanut selvästi. Heikointa kehitys on ollut pienimmissä yrityksissä.

Kuvio 15. Tuottavuusvertailu maiden välillä (arvonlisäys 1000 euroa vuoden 2010 hinnoin per kokoaikatyöllisten lkm), koko rakennusala

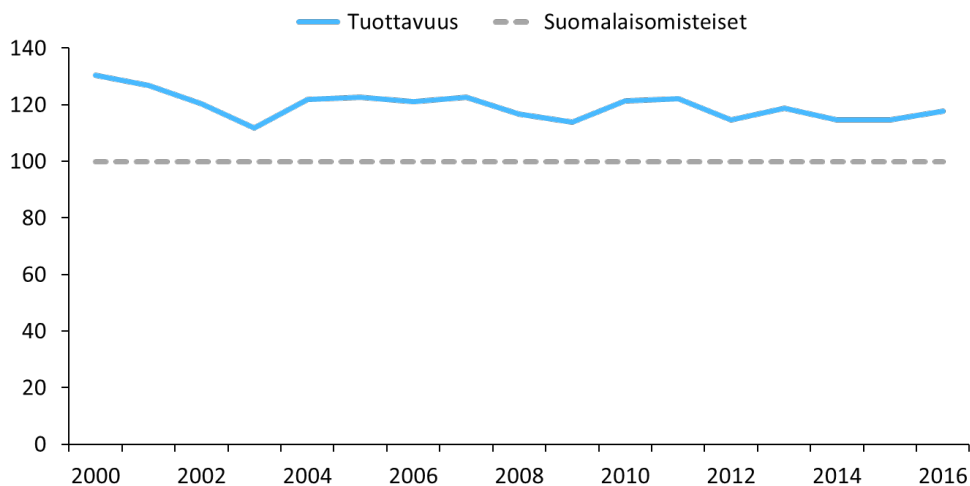


Lähteet: Suomi: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; deflaattorina kansantalouden tilinpidon toimialoittainen (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Muut maat: Eurostat, Structural Business Statistics; deflaattorina OECD:n STAN-tietokannan 2-numerotason toimialoittainen arvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Ajanjakso 2008-2016.

Neljän maan vertailussa Suomen tuottavuuden taso on alhaisin ja Tanskan korkein (kuvio 15). Myöhemmin tässä luvussa tarkastellaan tuottavuutta rakennusalan alatoimialoilla.

Talotekniikka-alalla Suomen ja Itävallan tuottavuustaso ja sen kehitys vuosina 2008-2016 ovat olleet varsin yhtenevät (liitekuvio L2.3). Ruotsin tuottavuus on ollut Suomea korkeammalla tasolla, mutta tuottavuuden laskun seurauksena se on nykyään samalla tasolla kuin Suomessa. Tanskan kehitys poikkeaa jälleen muista vertailumaista. Siellä tuottavuus on jatkuvasti kasvanut.

Kuvio 16. Ulkomaalaisomisteisten yritysten tuottavuus suhteessa suomalaisomisteisiin yrityksiin (=100), koko rakennusala.



Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto ja yritysrekisteri. kirjoittajien laskelmat. Tuottavuus = Arvonlisäys/työllisyys. Ajanjakso 2000-2016.

Suomen rakennusallalla on merkittävää ulkomaalaisomistusta. Näiden yritysten tuottavuus on ollut keskimäärin 20 prosenttia suomalaisomisteisiä yrityksiä parempi (kuvio 16). Tuottavuuserot jakautuvat kuitenkin varsin epätasaisesti eri alatoimialoilla.

Talonrakentamisessa, maa- ja vesirakentamisessa sekä suunnittelussa tuottavuuserot jäävät selvästi alle edellä mainitun 20 prosentin keskiarvon. Sen sijaan rakennustuoteteollisuudessa ulkomaisten yritysten tuottavuus on ollut 25 prosenttia suomalaisomisteisiä yrityksiä korkeammalla tasolla. Talotekniikassa sekä rakennustuotteiden ja -tarvikkeiden kaupassa ulkomaalaisomisteisten yritysten tuottavuusetumatka on ollut isompikin, mutta se on kaventunut 2010-luvulla (liitekuviot L2.10 ja L2.11). Ero on kuitenkin talotekniikassa edelleen 22 prosenttia ja rakennustarvikkeiden kaupassa peräti

35 prosenttia. Tämän tutkimuksen puitteissa on vaikea sanoa, mistä erot syntyvät. Tästä syystä sitä olisi syytä jatkossa analysoida lisää.

Työn tuottavuus ja sen kehitys eivät siis näyttäisi tarjoavan Suomen rakennusalalle paljoakaan ilonaiheita – kehitys on pitkälti linjassa yleisen näkemyksen kanssa. Kustannuskilpailukyvyyn tunnusluvut jäävät talotekniikkaa lukuun ottamatta vaisuiksi. On kuitenkin mahdollista, että perinteiset kustannuskilpailukykykymittarit eivät yksinään kykene kuvaamaan rakennusalaa riittävän monipuolisesti. Tuottavuusmittauksissa tiedetäänkin olevan ongelmia (Sveikauskas et. al., 2016), ja niitä on tässä hankkeessa osaltaan ratkaistu (ks. luku 5).

3.5 Rakennusalan eri toimialojen kehitys

Rakennusteollisuudessa yritysten välinen arvoketju on pilkottu palasiin, joiden avulla pyritään luomaan vahva kilpailuasetelma jatkuvasti toistuvine urakkatarjouskierroksineen. Toimijat ovat toistensa kilpailijoita, kunnes seuraavassa urakassa vaaditaan saumatonta yhteistyötä: alan toimintalogiikan takia työmailla voi siis syntyä erikoisia tilanteita. Tiedetään myös, että rakennushankkeet onnistuvat sitä paremmin, mitä eheämmin toimijoiden yhteistyö toteutuu.¹²

Tähänastiset tarkastelut on pääsääntöisesti tehty koskien koko rakennusalaa. Rakentamisen alatoimialat edustavat kuitenkin hyvin laajaa tekemisen kirjoa, jossa toimintaympäristöt ja tuotantoprosessit poikkeavat toisistaan rajusti¹³. Tästä syystä seuraavaksi tarkastellaan eri alatoimialojen kehitystä huomioimalla toistaiseksi huomioitta jääneitä näkökulmia ja tunnuslukuja.

¹² ”Rakennustyömaa on kuin tinder, aina tulee uusi kumppani” – Yhteinen tahti voi olla hakusessa. Seppo Mölsä, Rakennuslehti 13.6.2019 <https://www.rakennuslehti.fi/2019/06/rakennus-tyomaa-on-kuin-tinderi-aina-tulee-uusi-kumppani-yhteinen-tahti-voi-olla-hakusessa/>

¹³ Ks. esim. Maher ja Gero (2002). ja Du et. al., 2018.

3.5.1 Talonrakentaminen

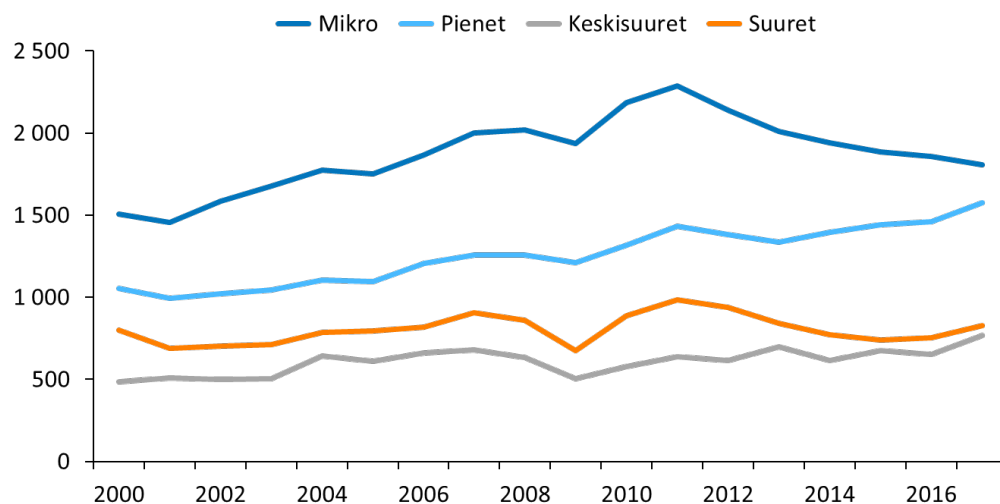
- **Talonrakennusalan osuus Suomen koko yrityssektorin tuottamasta arvonlisäyksestä on nykyään 7,3 % (v. 2017) ja vuonna 2000 se oli 6,1%.**
- **Talonrakennusyrityksissä työskentelee yli 107 000 henkilöä, sen osuus yrityssektorin työllisyydestä on nykyisin 7,6% (v. 2017) ja vuonna 2000 se oli 6,7%**
- **Pienissä, alle 50 hengen yrityksissä syntyy noin 70% alan arvonlisäyksestä ja ne työllistävät kolme neljästä alan työllisestä.**
- **Talonrakentamisen työn tuottavuuden kasvussa on ollut isoja vaihte-luita 2000-luvulla. Nykyisin ollaan lähes samalla tasolla kuin vuonna 2000.**
- **Työvoimakustannukset työllistä kohden ovat 2000-luvulla kasvaneet keskimäärin 0,4% edellisestä vuodesta, ts. enemmän kuin työn tuotta-vuus.**

Talonrakentaminen työllistää yli 107 000 henkilöä ja luo 7% Suomen koko yrityssektorin arvonlisästä. Arvonlisää talonrakentaminen synnyttää kaikkiaan 8,8 miljardia euroa, mikä on 7,3 prosenttia yritysten yhteenlasketusta arvonlisästä (laskettu Kansantalouden tilinpidosta).

Pienet yritykset ovat suomalaisen talonrakentamisen erityisiä tunnusmerkkejä. Sekä arvonlisästä että työllisyysvaikutuksista kolme neljäsosaa syntyy alle 50 hengen yrityksissä (kuvio 17).

Mikroyritysten ja pienten yritysten keskinäisessä suhteessa on tosin tapahtunut käänne vuonna 2011. Tämän jälkeen mikroyritysten yhteenlaskettu arvonlisäys on selvästi pienentynyt samalla kun pienyritysten (10-49 työntekijää) arvonlisäys on kasvanut.

Kuvio 17. Talonrakennuksen arvonlisäys yritysten kokoluokittain, milj. euroa vuoden 2010 hinnoin.



Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Deflaattorina on käytetty kansantalouden tilinpidon toimialoittaisia (2-numeroaso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksiä (2010=100). Ajanjakso 2000-2017.

Vuoden 2011 jälkeen suurten talonrakennusyritysten yhteenlaskettu arvonlisäys on pienentynyt. Vasta aivan viime vuosina niiden arvonlisäys on kääntynyt kasvuun (kuvio 17). Keskisuurten yritysten kehitys on ollut varsin tasaista vuoden 2011 jälkeen. Niiden yhteenlaskettu arvonlisäys on kasvanut hitaasti, mutta varmasti.

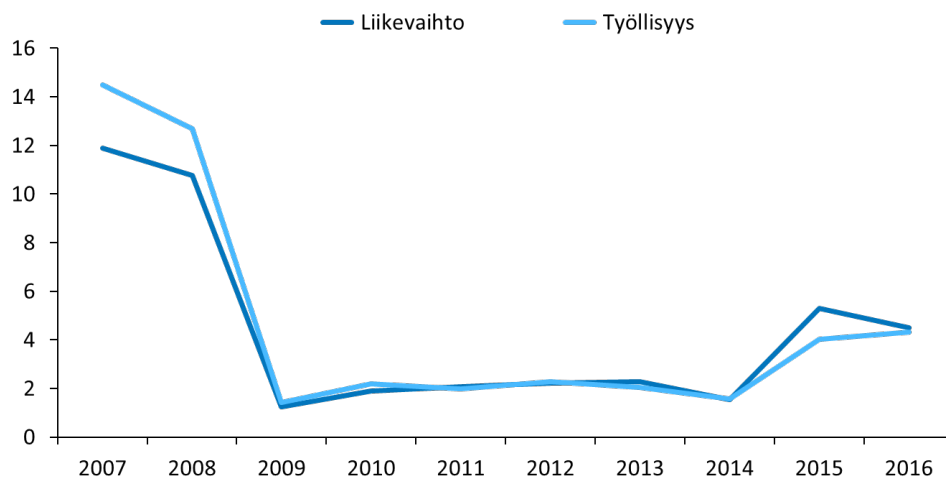
Kaiken kaikkiaan Suomen talonrakennusalan yhteenlaskettu arvonlisä on 2000-luvulla kehittynyt melko tasaisesti. Toki finanssikriisissä arvonlisä laski selvästi, mutta kriisin jälkeen se palautui aiemmalle tasolle ja jopa yli sen. Kotimainen kysyntä on pysynyt vakaana todennäköisesti kuluttajien luottamuksen, matalien korkojen, lisääntyvän asuntosijoittamisen sekä suurimpien kaupunkien kasvun siivittämänä. Toisaalta rakennusalan reaalin arvonlisä oli vuonna 2017 suurin piirtein samalla tasolla kuin se oli vuonna 2011¹⁴.

Tuoreimpien tietojen perusteella talonrakentamisessa työn tuottavuus on nykyisin samalla tasolla kuin se oli vuonna 2000 (liitekuvio L2.8). Ajanjakso 2000-2017 sisältää kuitenkin varsin erilaisia periodeja. Vuosina 2000-2009 talonrakentamisessa työn tuottavuus laski yhteensä 10,5 prosenttia. Vuonna 2010 tapahtui kuitenkin hieman merkittävä hyppäys, sillä tuottavuus nousi peräti 17 prosenttia. Tämän jälkeen (2011-2017) tuottavuus on jälleen laskenut. Tuoreimpien, vuoden 2017, tietojen mukaan tuottavuus on laskenut yhteensä 7 prosentilla verrattuna vuoteen 2011.

¹⁴ Laskettu Kansantalouden tilinpidon toimialakohtaisista arvonlisäyksistä vuoden 2010 hinnoin.

Talonrakentamisen sekä maa- ja vesirakentamisen ulkomaan tytäryritysten yhteenlaskettu osuus koko suomalaisen rakennustoiminnan globaalista liikevaihdosta ja työllisyydestä romahti vuoden 2008 kriisissä (kuvio 18)¹⁵. Vasta vuodesta 2015 alkaen ne ovat nousseet. Romahdus herättää hienoista huolta rakentamisen kilpailukyvystä. On vaikea sanoa, ovatko taustalla kohdemarkkinoiden pysähdys tai poliittiset rajoitteet, vaiko myös selkeätä omaan toimintaan liittyvää kilpailukyvyn menetystä.

Kuvio 18. Talon-, maa- ja vesirakentamisen ulkomailla toimivien tytäryritysten osuus alan globaalista liikevaihdosta ja työllisyydestä, %

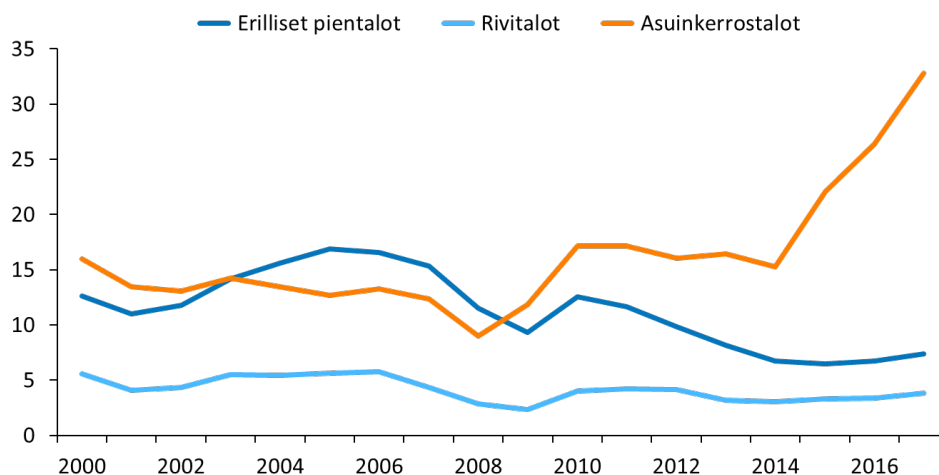


Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto, konsernirekisteri ja Ofats-tietokanta; kirjoittajien laskelmat. Ajanjakso 2007-2016.

2000-luvulla on tapahtunut merkittävä muutos erilaisten asuntorakennustyyppien välillä (kuvio 19). Vielä 2000-luvun alkuvuosina aloitettiin suurin piirtein sama määrä pientaloihin tulevia asuntoja ja kerrostaloihin tulevia asuntoja. Molempien asuntotyyppien aloitusmäärät laskivat vuosien 2008-2009 finanssikriisissä. Tämän jälkeen niiden kehitys on poikennut selvästi toisistaan.

¹⁵ Alat yhdistetty, koska maa- ja vesirakentamisessa on vain muutamia yrityksiä, joilla on ulkomaantoimintaa.

Kuvio 19. Asuntojen lukumäärä (aloitetut rakennushankkeet, tuhansina)



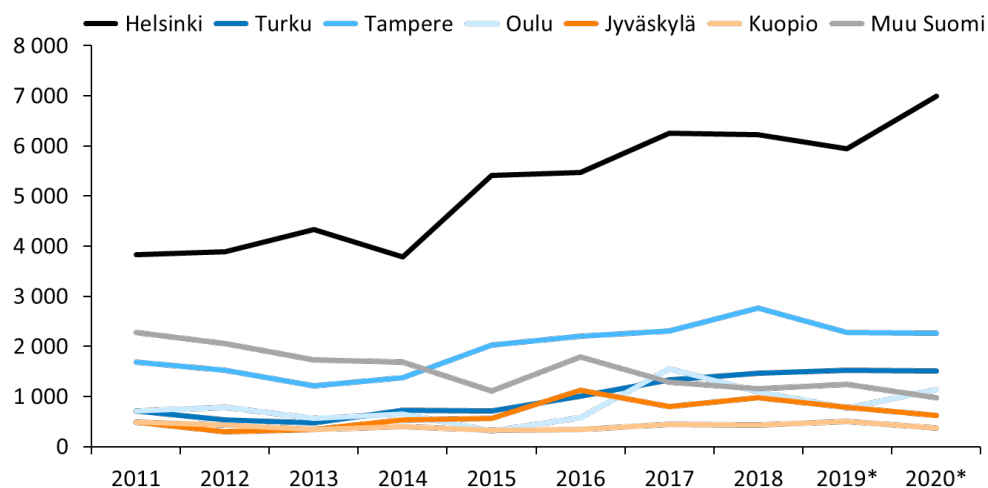
Lähde: Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus; kirjoittajien laskelmat. Ajanjakso 2000-2017.

Vuosina 2010-2014 aloitettujen kerrostaloasuntojen määrä pysyi suurin piirtein ennallaan (kuvio 19). Tämän jälkeen niitä on aloitettu vuosi vuodelta yhä enemmän ja kasvu on ollut todella nopeaa.

Sen sijaan pientaloihin tulevien asuntojen rakennusmäärät putosivat selvästi 2010-2014. Tämänkään jälkeen ei ole ollut nähtävissä suuria muutoksia. Asuntorakentaminen on siis erittäin voimakkaasti keskittynyt kerrostaloasuntoihin. Vuonna 2017 aloitettiin lähes 33 000 kerrostaloasunnon rakentaminen. Samana vuonna käynnistettiin vain vajaan 8 000 pientalon rakentaminen ja vajaan 4 000 rivitaloasunnon rakentaminen (kuvio 19). Muutos on erittäin suuri verrattuna 2000-luvun alkuvuosiin ja näkyy asuntomäärien lisäksi myös silloin, kun mittarina käytetään kerrosneliömetrejä (liitekuvio L2.4).

Toinen merkittävä asuntorakentamista koskeva ilmiö koskee asuntorakennushankkeiden sijaintia. Yhä suurempi osa uusista asunnoista rakennetaan pääkaupunkiseudulle (kuvio 20).

Kuvio 20. Vaparaahoitteisten asuntojen aloitukset seutukunnittain 2011–2020, kpl



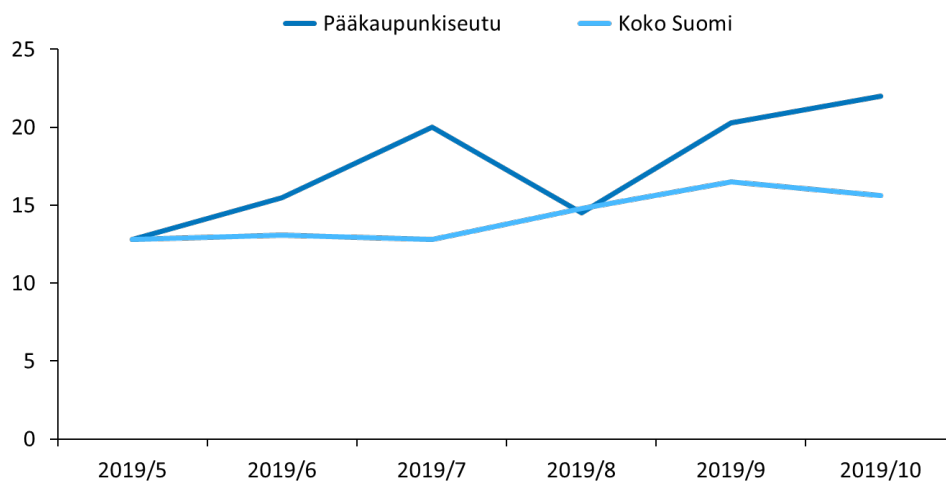
* Huom. Toteutuneet aloitukset kesään 2019 saakka, loppuvuosi 2019 ja alkuvuosi 2020 arvioita (arvio syyskuu 2019). Lähde: RT:n asuntotuotantokyselyt. Ajanjakso 2011-2020.

Vielä vuonna 2011 Helsingin seutukunnan osuus kaikista vaparaahoitteisen asuntorakentamisen aloituksista oli 37 prosenttia (kuvio 20). Vuonna 2019 osuus oli noussut jo 46 prosenttiin. Nousu on ollut nopeaa. Myös vuokra-asuntojen rakentamisessa näkyy vastaava kehitys (liitekuvio L2.5).

Myös Turun ja Tampereen seutukunnissa kehitys on ollut myönteistä. Sen sijaan muualla Suomessa asuntojen rakentamisessa ei juuri näy kasvua ja monin paikoin asuntorakentaminen on ollut laskusuunnassa.

Tuoreimmat tiedot loppusyksyltä 2019 viittaavat siihen, että asuntojen ostoaiheet ovat edelleen noususuunnassa. Erityisesti tämä koskee pääkaupunkiseutua, mutta asuntojen ostoaikeita on myös muualla. (kuvio 21).

Kuvio 21. Kuluttajien aikomus ostaa asunto seuraavan 12 kk aikana, % kuluttajista



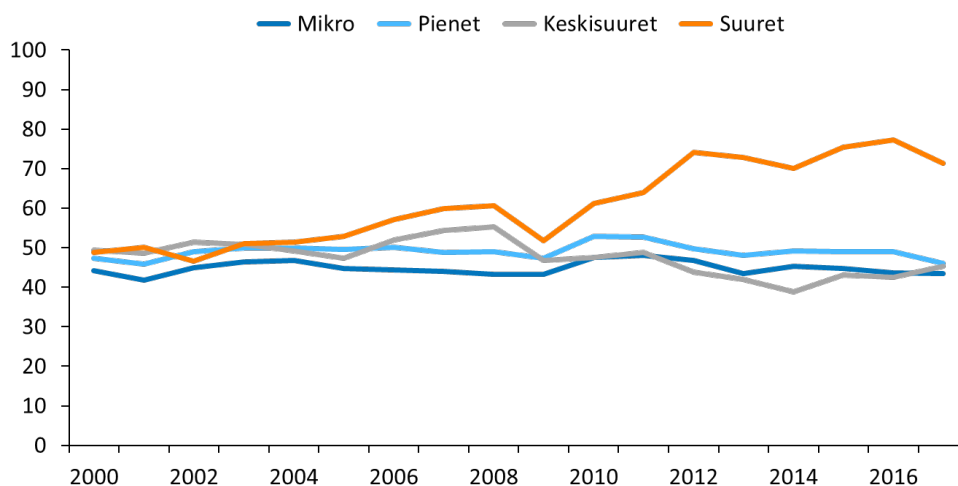
Lähde: Tilastokeskus, Kuluttajien luottamus lokakuu 2019.

3.5.2 Talotekniikka-ala

Talotekniikka-alan yritykset tuottavat veden, ilman ja energian välittämisen liittyviä tarvikkeita ja tuotteita, joiden avulla rakennuksiin ja tiloihin saadaan hallitut olosuhteet. Lisäksi mukana on yrityksiä, jotka asentavat näitä tuotteita. Myös lukkosepät sekä sähkötarvikkeita myyvät tukkukaupat kuuluvat talotekniikka-alaan.

Talotekniikka-alan tuottavuuskehitys on ollut varsin erilaista eri kokoisissa yrityksissä (kuvio 22).

Kuvio 22. Talotekniikkayritysten työn tuottavuus kokoluokittain jaoteltuna



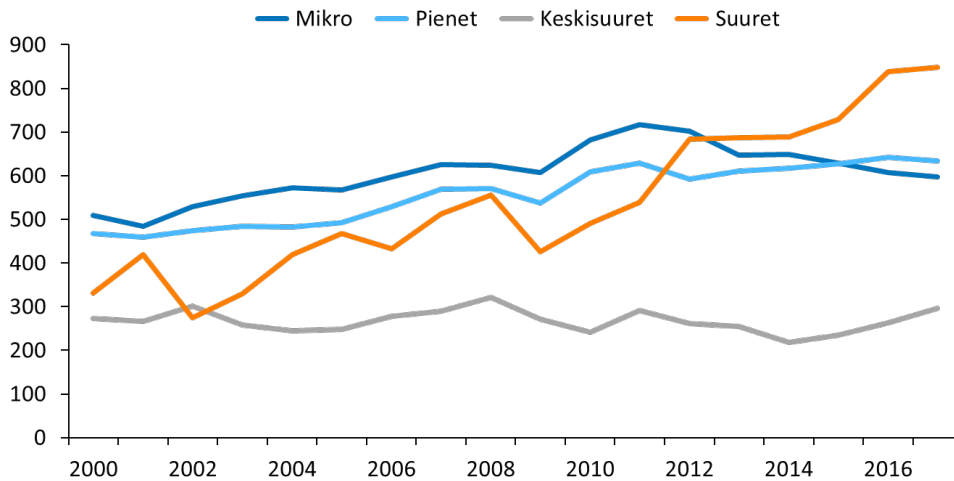
Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Työn tuottavuus = Arvonlisäys/työllisten lkm. Deflaattorina on käytetty kansantalouden tilinpidon toimialoittaista (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksiä (2010=100).Kuvion 22 Ajanjakso 2000-2017.

Vielä 2000-luvun alkuvuosina talotekniikka-alan yritysten tuottavuuden taso oli varsin samanlaista niin pienissä kuin suurissa yrityksissä (kuvio 22).

Finanssikriisin jälkeen eri kokoisten talotekniikkayritysten tuottavuuskehitys kuitenkin erkaantui toisistaan. Alan suuret yritykset ovat onnistuneet nostamaan tuottavuuttaan selvästi. Sen sijaan sekä keskikokoisten että tätä pienempienkin yritysten tuottavuus on pysynyt ennallaan tai jopa laskenut. Tuottavuusero suuriin verrattuna on kasvanut yllättävän suureksi.

Suurten yritysten nopeampi tuottavuuskasvu voi tulla joko kasvaneen arvonlisäyksen kautta tai siten, että työpanosta on vähennetty. Selitys tuottavuuskasvulle löytyy arvonlisän kasvusta eikä siis siitä, että työpanosta olisi vähennetty arvonlisäyksen pysyessä ennallaan (kuvio 23).

Kuvio 23. Talotekniikkayritysten arvonlisäys kokoluokittain, milj. euroa vuoden 2010 hinnoin



Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Deflaattorina on käytetty kansantalouden tilinpidon toimialoittaista (2-numeroaso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksiä (2010=100). Ajanjakso 2000-2017.

Suuret talotekniikkayritykset ovat onnistuneet kasvattamaan arvonlisäystä (kuvio 23). 2000-luvun alkuun verrattuna niiden arvonlisäys on kasvanut noin 2,5-kertaiseksi. Työntekijämäärä ei ole kasvanut samaa tahtia, mikä näkyy kasvaneena tuottavuutena.

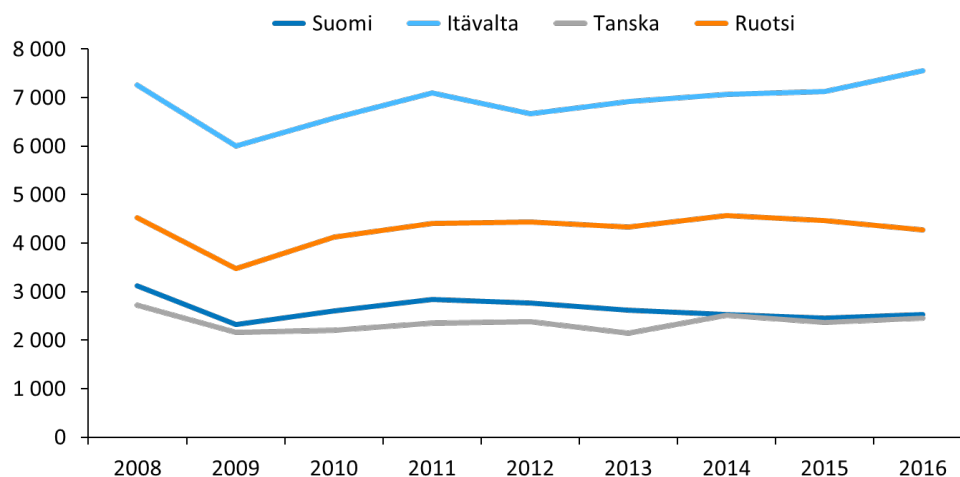
3.5.3 Muut alatoimialat

Vaikka rakennusmateriaaleja ja -tuotteita tuodaan muista maista, niiden tuonti ei ole ollut vakava uhka kotimaiselle tuotannolle. Tämä on osin johtunut suurista kuljetuskustannuksista. Lisäksi kyse voi olla myös tottumattomuudesta hankkia materiaaleja ja tuotteita ulkomailta.

Osasy löytynee myös kaupan teknisistä esteistä. Tekniset esteet johtuvat eri maiden erilaisista vaatimuksista, joita on asetettu tuotteiden ominaisuuksille, valmistusmenetelmille, testaukselle, laadunvalvonnalle, merkitsemiselle, tarkastuttamiselle ja hyväksyttämiseksi. Näiden tarkoituksena on varmistaa rakentamiseen käytettävien tuotteiden terveellisyys, turvallisuus, toimivuus ja kestävyys.

Rakennustuoteteollisuus ei kuitenkaan ole Suomessa kasvanut lainkaan 2000-luvulla, ainakaan arvonlisäyksellä mitattuna (kuvio 24).

Kuvio 24. Rakennustuoteteollisuuden arvonlisäys, milj. euroa vuoden 2010 hintatasolla.



Lähteet: Suomi: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; deflaattorina kansantalouden tilinpidon toimialoittainen (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Muut maat: Eurostat, Structural Business Statistics; deflaattorina OECD:n STAN-tietokannan 2-nro tason toimialoittainen arvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Ajanjakso 2000-2016.

Rakennustuoteteollisuus ei kuitenkaan ole kasvanut myöskään Tanskassa ja Ruotsissa (kuvio 24). Hintatason muutoksesta puhdistettu arvonlisäys on näissä maissa käytännössä samalla tasolla kuin se oli vuonna 2008.

Poikkeuksen muodostaa Itävalta. Finanssikriisin aiheuttaman notkahduksen jälkeen rakennustuoteteollisuus on Itävallassa kasvanut lähes jokaisena vuotena. Kasvu ei ole kuitenkaan ollut erityisen kovaa. Vuoden 2008 taso saavutettiin vasta vuonna 2016.

Arvonlisäyksen kasvu on Suomessa ollut vaatimatonta myös suunnittelualoilla sekä maa- ja vesirakentamisessa. Sen sijaan Ruotsissa rakennusalan suunnitteluyritysten arvonlisäys on ollut selvässä kasvussa (liitekuvio L2.6). Tanskassa ja Itävallassa suunnittelualan arvonlisäys on kasvanut vain hieman vuoden 2010 jälkeen.

Rakennustuoteteollisuus kohtaa kansainvälisen kilpailun selvästi voimakkaammin kuin paikallista läsnäoloa vaativa rakennusurakointiala. Tämä johtuu siitä, että rakennustuotteiden tuotantoa voidaan siirtää maasta toiseen. Kansainvälisestä kilpailusta johtuen rakennustuoteteollisuudelle on mielekästä laskea sen kilpailukykyä mittaavat reaaliset yksikkötyökustannukset. Tulosten mukaan vuosien 2008-2016 aikana Suomen rakennustuoteteollisuuden reaaliset yksikkötyökustannukset nousivat hieman (liitekuvio L2.12). Samoin tapahtui myös Itävallassa. Sen sijaan Tanskassa ja erityisesti Ruotsissa reaaliset yksikkötyökustannukset ovat laskeneet. Niiden kustannuskilpailu-

kyky on siis parantunut. Kun verrataan rakennustuoteteollisuuden reaalisten yksikkötyökustannusten tasoa, niin vuonna 2016 Suomi ja Tanska ovat suurin piirtein samalla. Ruotsissa reaaliset yksikkötyökustannukset ovat noin 6 prosenttia alempia ja Itävallassa 11 prosenttia alempia kuin Suomessa¹⁶.

3.5.4 Rakennusalan toimijoiden näkemyksiä alansa tuottavuudesta

Useimmat haastateltavat totesivat, että rakentamisen heikko tuottavuuskehitys on yksi keskeinen ongelma rakentamisessa. Muutamat haastateltavat kuitenkin muistuttivat, että rakennus on tänä päivänä oleellisesti erilainen kuin mitä se oli esimerkiksi 20-30 vuotta sitten.

”Ja sitten ehkä vielä teknistyminen. Ei puhuta pelkästään digitalisaatiosta vaan tästä rakennustuotteen teknistymisestä, niin kyllähän talotekniikka ja automaatio ja se itse sinne kiinteistöön asennettava teknologia. Se rakennustuote aika lailla muuttuu ja kehittyy.” (Keskisuuri rakennusliike)

”En ihan täysin allekirjoita sitä, mitä käyrät näyttävät. Jos ajattelen vaikka sitä kautta, että suunnitteluun liittyvä tietomäärä, mikä tuotetaan siinä, kun me suunnitellaan verrattuna, mitä se oli vaikkapa 70-luvulla. Niin sehän on ihan eri sfääreissä. Osaako kukaan hyödyntää sitä, niin se on sitten se toinen juttu. Ja sitten ehkä vielä toinen juttu, että 70-luvun toimistotila, huone, niin siellähän oli valaistus ja saattoi olla joku räppänä jossain. Mutta [nykyään] siinä on erinäinen määrä tietotekniikkaa. Siellä on yksilöllisesti säädettävä jäähdytys- ja valaistusjärjestelmä, niin edelleen, että se lopputuotteen kuitenkin niin, se taso on nousut.” (Konsultti)

”Tuottavuuskehityksestä, niin en ole ihan varma. Mutta kai se totta on, että kun se näyttää olevan muotia, että me ei olla 70-luvun jälkeen kehitytty ollenkaan. ... väitän kyllä, että on varmaan kehitytty. Rakennetaan neuvottelu-urakoilla, yhteistyömalleilla ja kerralla suunnitellen, yhdessä suunnitellen. Minun on vaikea ymmärtää tätä.” (Tilaaaja)

Tuottavuuden kehittäminen koettiin haastatteluissa erittäin tärkeäksi erityisesti nykyisessä suhdannetilanteessa. Tällä hetkellä ammattitaitoisesta työvoimasta on kova

¹⁶ Vuonna 2017 rakennustuoteteollisuuden yksikkötyökustannukset (deflatoitu arvonlisä per henkilö jaettuna deflatoidut työvoimakustannukset) olivat Suomessa 0,75, Itävallassa 0,67, Tanskassa 0,73 ja Ruotsissa 0,7.

pula. Lisäksi väestörakenteen muutoksen seurauksena nuoria koulutettuja ihmisiä saadaan yhä vähemmän alalle, mikä edellyttää tuottavuuden kehittämistä.

Tilaaajat ja hankintaosaaminen

Rakentamisen laadun ja tuottavuuden edellytysten parantaminen lähtee yleensä tilaajan toiminnasta. Tilaajat ja erityisesti julkiset tilaajat saivatkin haastatteluissa paljon kritiikkiä hankintaosaamisestaan. Heikko hankintaosaaminen ja rakennusprosessin hallinta aiheuttavat haasteita rakennusprojektin läpivientiin, mikä heijastuu negatiivisesti rakentamisen tuottavuuteen ja laatuun. Lisäksi kyseenalaistettiin kuntien tarve tehdä yksilöllistä arkkitehtuuria esimerkiksi koulurakennuksissa.

”Halvin arkkitehti piirtää niin vähän kuin mahdollista. Sitten tulee tarjouspyyntö urakoitsijalle. Suunnitelmat on huonot ja puutteelliset. Urakoitsija huomaa, ettei tämmöistä taloa pysty tekemää, koska hankintalainsäädäntö on, mikä on. Sitten tarjotaan täsmälleen sellainen talo, mitä tilaaja on pyytänyt tietäen, että tällaista ei oikeasti voi rakentaa. Koska ehtoja ei voi laittaa, niin se täytyy näin tehdä. Sitten ruvetaan rakentamaan ja ensimmäinen reklamaatio lähtee ennen kuin työmaalla on edes puita kaadettu.” (Suuri rakennusliike)

”Tilaaajien toiminta ehkäisee tuottavuutta. Se tuottaa monumenttiarkkitehtuuria, mutta monumenttiarkkitehtuuri ei lisää tuottavuutta, koska aina tehdään ensimmäistä kertaa ikinä yksilöllisiä ratkaisuita, jotka ovat aina kalliimpia tehdä. Hae taanko monumentteja vai tuottavuutta, niin julkinen puoli ei ole kaikki ainakaan hoksannut, kummasta on kysymys.” (Suuri rakennusliike)

”Kaikki tietää, että silloin kun tehdään eka kertaa joku asia, niin se on vaikeampaa. Niin kauan, kun näin jatketaan, niin kolme asiaa rakennusalalla tulee olemaan niitä täysin varmoja. Ne kolme asiaa on ne, että rakentaminen on aina kallista, rakentaminen on aina hidasta ja rakentamisessa on aina paljon virheitä.” (Keskisuuri rakennusliike)

”Yhteistyöperusteiset toimintamallit, hyvä juttu. Julkinen taho, se on se kilpailutus, että pitäisi käyttää elinkaarimalleja, KVR-urakoita, kaikkia tämmöisiä malleja, missä se rakentaja aidosti tulee mukaan siinä. Tilaajien pitäisi käyttää aikaa ja vaivaa toimeksiannon tekemiseen.” (Suuri rakennusliike)

Monissa haastatteluissa tuli esiin se, että tilaajat usein toivovat täysin ainutkertaisia rakennuksia. Tällöin skaalaedut jäävät saavuttamatta, koska rakennuksista tehdään yksilöitä. Tuottavuutta parantavia monistettavia ratkaisuja ei ole useinkaan mahdollista käyttää.

Ei liene yllätys, että haastatteluissa tuli esiin myös kaavoitus. Sillä nähtiin olevan vaikutusta myös tuottavuuteen. Kriittiset kommentit koskivat erityisesti kaavamääräysten yksityiskohtaisuutta. Liian yksityiskohtaiset kaavamääräykset aiheuttavat haastateltavien näkemyksen mukaan turhia tuottavuutta haittaavia määräyksiä rakentamiseen. Lisäksi esiin nousi se, että kokonaistuottavuuden kehittämisen keskeiset ongelmat liittyvät kuntien maankäytön prosesseihin, kuten kaavojen hitaaseen etenemiseen ja vaihteleviin rakennuslupakäytäntöihin.

”...jos katsotaan sitä koko kuvaa, niin ensimmäinen on se, että sääntelyä pitää purkaa. Ei voi olla niin, että kaavaan kirjoitetaan, että ulkoseinät on tehtävä sileästä materiaalista, jossa ei saa olla saumoja eikä mitään.” (Keskisuuri rakennusliike)

”...viranomaiset lappaavat erilaisia säännöstöjä ja lakeja siihen, ja pykäliä jatkuvalla syötöllä väliin, niin siinä on niin paljon osapuolia, että se hallittavuus on heikko ja se johtaa huonoon tuottavuuteen.” (Keskisuuri rakennusliike)

Tuottavuutta suunnittelun ja tuotanto-osaamisen yhdistämisellä

Haastatteluissa nousi esiin tuottavuuden parantamiskeino, jossa urakoitsijoiden tuotanto-osaaminen kytkettäisiin jo rakennuksen suunnitteluvaiheeseen. Tällöin suunnitelmia voidaan kehittää niin, että ne mahdollistavat myös tehokkaan tuotannon esimerkiksi esivalmisteiden käyttämisen kautta. Toinen keino on jättää suunnittelu kokonaan urakoitsijoiden vastuulle suunnittelua sisältävillä toteutusmalleilla.

”Niissä [allianssimalleissa] on se positiivinen piirre, että rakentaja tulee mukaan alkuvaiheessa. Katsotaan rakentamisen kannalta kalliit ja huonot ratkaisut pois ja [saadaan] tuottavuutta lisää.” (Suuri rakennusliike)

”Sen [tuottavuuskasvun] välttämätön edellytys on, että rakennusliike tuotanto-osaamisen, hankintaprosessien ja alihankintaketjujensa kanssa tulee siihen hankkeen alkuvaiheeseen. Millään muulla kaavalla se tuottavuus ei nouse. Ne ovat ihan peanutseja ne tuottavuusasiat, että tullaan jollain arkkitehtisuunnitelmalla ja työmaalla tehdään pikkujuttuja vähän paremmin kun jollain muulla. [Tällöin], puhutaan yksittäisistä prosenteista, jolloin se on lähes merkityksetön.” (Suuri rakennusliike)

”...suunnittelijat eivät ole osanneet suunnitella tuotantotehokkaasti rakennettavaa taloa, jolloin tuotanto tekee uudet suunnitelmat. Se syö tuottavuutta, että se ei synny kerralla, vaan sitä tehdään toiseen kertaan.” (Tilaaja)

”Ja ne [viimehetken suunnitelmamuutokset] syövät kyllä [tuottavuutta], ne aiheuttavat useampaan kertaan tekemistä... jo kerran suunniteltu ja ehkä rakennettu työmaalla ja sitten purettu, [taas] uudelleen suunniteltu ja eri kohtaan rakennettu, niin kyllähän tämä tuottavuutta heikentää.” (Tilaja)

”Ehkä siinä mallintamisessa ja järjestelmien hyödyntämisessä on sellainenkin haaste, että arkkitehtitoimisto mallintaa ja rakennesuunnittelija mallintaa. Mutta ne mallintavat omilla menetelmillään, joten niiden mallien hyödyntäminen sitten tosiasiallisessa rakennusliikkeessä on aika vaikeaa. [Jotta] ketju toimisi, mallin komponenttien ja objektien pitäisi lähteä rakennusliikkeistä, jota nämä käyttävät, jotta se olisi hyödyntämiskelpoista.” (Suuri rakennusliike)

Yhtenä keskeisenä tuottavuuden kehittämisen ongelmaksi koettiin alan yleinen käytäntö, jossa suunnittelu ja rakentaminen on erotettu toisistaan. Urakoitsijat toteuttavat kohteita tilaajan teettämällä suunnitelmilla ja urakoitsijoilla on heikot mahdollisuudet osallistua itse lopputuotteen kehittämiseen.

Suunnittelun ja rakentamisen erottaminen aiheuttaa usein myös sen, että tuotantovaiheessa suunnitelmia tehdään toiseen kertaan. Kaksinkertainen työ heikentää tuottavuutta. Lisäksi rakennuksiin halutaan tehdä yhä useammin viime hetken muutoksia. Ne aiheuttavat uudelleen suunnittelua ja uudelleen tekemistä rakentamisen aikana.

Päällekkäinen työ voi tulla myös siitä, että eri osapuolilla on erilaiset järjestelmät. Niinpä yhtenä keskeisenä ongelmana on uusien tiedonhallintaan, kuten tietomalleihin liittyvät yhteiset toimintatavat. Mikäli tietomallit ovat osapuolikohtaisia, niin muiden hankeosapuolien on vaikea hyödyntää niitä. Tiedon tehokkaampi kulku tuotantoketjun läpi nähdään muutenkin keinona tuottavuuden parantamiseen. Yleisesti tietomallintaminen nähdään hyvänä työkaluna rakentamisessa, mikäli tietomalli olisi koko rakennusprojektin läpi integroitu.

”... julkiselle sektorille kyllä [tällainen] viesti. Aikanaan liikenneviraston kanssa sitä paljon puhuttiinkin. Ne sanoivat, että ei voi pistää tietomallinnusvaatimusta suunnittelijoille eikä urakoitsijoille. Koska kaikilla ei ole sitä, niin syntyy epäoikeudenmukaista kilpailuetua. ... jos näin julkinen sektori etenee, että se ei vaadi mitään uutta, niin sitten ei kyllä saakaan mitään uutta.” (Konsulttiyritys)

Esivalmistuksessa on tuottavuuskasvun mahdollisuuksia

Haastateltavat näkivät myös, että rakennustuotteiden modulaarisuus ja esivalmistuksen voimakkaampi hyödyntäminen ovat keskeisiä keinoja tuottavuuden parantamisessa.

Tuottavuuspotentiaalin lisäksi esivalmistus ja modularisointi voivat johtaa myös laadun paranemiseen. Esimerkiksi esivalmistamisen nähtiin parantavan tuottavuutta, kun osa rakentamisesta voidaan tehdä tehdasolosuhteissa. Samalla hallittu ja toistuva valmistusprosessi mahdollistaa myös laatuvirheiden vähenemisen.

”.. kuivassa ja lämpimässä tehdashallissa tuote todennäköisesti pystytään tekemään paremmissa olosuhteissa, vaikka kosteushallintamielessä, kun työmaalla.” (Tilaja)

”Kyllä se (tuottavuuden paraneminen) tulee siitä moduloinnista, esivalmisteista, koko prosessin muuttamisesta.” (Suuri rakennusliike)

”Esivalmistusasteen täytyy nousta. Siitä pitää tulla teollinen prosessi. Siitä pitää tulla sen takia, että sen pitää olla nopeampaa, sen pitää olla kevyempää, pitää saada enemmän tavaraa paikalle, ja se pitää olla valmiimpaa ja laadullisesti parempaa.” (Rakennustuoteteollisuus)

”Modulaarisuus on ihan avainsana minun mielestäni. ... Klassinen esimerkkihän on hissibisnes, sitä ei vaan ajatella näin, mutta hissihän on moduuli, joka tavallaan rakennetaan ja sitten se tuodaan ja kootaan sinne [rakennukseen]. Ei sitä pellistä tehdä työmaalla. Eli sehän on esimerkki modulaarisesta rakentamisesta, mikä on tuotteistettu hirveän hyvin.” (Rakennustuoteteollisuus)

Esivalmistuksessa nähtiin siis isoja mahdollisuuksia tuottavuuden nostamiseen. Toisaalta se voi aiheuttaa myös ongelmia, jotka liittyvät markkinoiden kokoon ja toimivuuteen. Osa haastateltavista koki esivalmisteet tällä hetkellä haasteelliseksi Suomen pienillä rakennusmarkkinoilla. Huolta aiheutti se, että esivalmistuskapasiteettia ei ole nousukaudella riittävästi. Tämä voi hidastaa rakennusten valmistumista. Lisäksi esivalmisteet tuovat myös uudenlaisia teknisiä ratkaisuja. Näihin liittyviä riskejä, joita ei välttämättä edes tunnusteta vielä.

”...toivottavasti ei sitten olla siinä tilanteessa, missä ollaan betonielementtien kanssa. Nyt kun tulee yhtäkkiä kiire käynnistää hanke, niin sen aikataulun saneleekin se, että milloin siihen saa elementtejä..” (Tilaja)

”... tuoteosakäytön laajeneminen johtaa siihen, että odotellaan aina suhdanteen vaihtuessa niitä tuoteosia. Se on hankala juttu. Niiden [esivalmisteiden valmistajien] pitäisi olla kansainvälisempiä kuin ne nyt ovat, että niillä olisi se perusvoilyymi.” (Tilaja)

Alihankinnan ja allianssien hyötyjä ja haittoja

Kuten aiemmin on mainittu, rakennusala toimii hyvin verkottuneesti. Yksittäiseen rakennushankkeeseen osallistuu siis useita yrityksiä. On alihankkijoita, alihankkijoiden alihankkijoita ja ketju voi jatkua tätäkin pidemmälle.

Erikoistumisen kautta alihankinnalla voi olla yhteys myös tuottavuuteen. Monesti alihankintaa onkin käytetty keinona lisätä työn tuottavuutta, kun omia toimintoja on siirretty erikoistuneiden alihankkijoiden vastuulle. Toisaalta osa haastateltavista kyseenalaisti, että voiko alihankkimalla parantaa tuottavuutta loputtomasti.

”Alihankintapuolessa on sellainenkin näkökulma, että kun joku porukka keskittyy tietäntyyppiseen tekemiseen, keskimäärin heidän tuottavuutensa paranee.”

(Suuri rakennusliike)

”... ne perusteet millä aikanaan mentiin vahvasti tähän alihankintaan, niin sehän oli aika paljon suhdannejuttu. Nyt väitän et se on kääntynyt... tehdään näitä ketjuja, joissa jokainen ottaa sen 10 prossaa siitä välistä. Ja se viimeinen kaveri otetaan mahdollisimman halvalla tekemään. Siinä on monta välistävetäjää. En usko, että se on enää se keino parantaa tuottavuutta, että se on ikään kuin käyty loppuun. Vaikka kuinka halvalla saat sen viimeisen kaverin sinne piikkaamaan, niin ei se koko muu ketju saa sen selkänahasta revittyä enempää.” (Keskisuuri rakennusliike)

Alihankinnan käyttöä puolustaa myös sen joustavuus suhdannevaihtelutilanteista. Tämä lienee alalla vähintään yhtä merkittävä syy alihankinnan käyttämiseen kuin erikoistuminen. Suhdannevaihteluissa työvoiman määrää on helpompi muuttaa silloin, kun käytetään alihankkijoita. Osa rakennusalan toimijoista näkee, että alihankintakulttuurista ei ole enää paluuta yrityksen sisäisillä resursseilla tehtävään rakentamiseen.

Alihankintamalleihin liittyy myös eräänlainen osapuolten välinen vastakkainasettelu, joka lisää jännitteitä yhteistyöhön ja saattaa aiheuttaa konflikteja rakentamisen aikana. Eräänä keinona tuottavuuden kehittämiseen nähtiinkin osapuolten välisen yhteistyön parantaminen uusilla yhteistoiminnallisilla toteutusmuodoilla, kuten allianssimalleilla. Allianssimallilla on mahdollista hyödyntää tehokkaammin projektiosapuolten osaamista hankkeen hyödyksi. Toisaalta myös allianssimalli nähtiin raskaaksi toimintamalliksi ja sen soveltuvuus pienempiin kohteisiin nähtiin kyseenalaisena. Alalla olisi tarvetta myös kevyemmille yhteistyökäytännöille.

”Ne allianssimallit on positiivisella tavalla tuonut esiin sen koko ryhmän parhaan osaamisen. Ne on varmasti olleet semmoisia muotoja, jotka kehittävät alan tuottavuutta, koska siinä aidosti mietitään eri näkökulmista ja haetaan parhaita

suunnitteluratkaisuita, tuotantomenetelmiä ja niin päin pois. Porukan aika ei mene niinkään siihen, että tapellaan keskenään. Vaan mietitään, että miten fiksummin vielä pystytään viemään asioita eteenpäin.” (Suuri rakennusliike)

”... sitä [allianssimallia] ei pidä mennä joka paikkaan työntämään sellaisenaan. Mutta tavallaan siitä niitä parhaita elementtejä, tätä yhteisen tekemisen mallia, niitä kannattaa myöskin muihin urakkamuotoihin pyrkiä tuomaan ja kehittämään sitä kautta. Että tavalla tai toisella pyrkiä lisäämään alan yhteistyötä. Oli sitten kyse suunnittelija, tilaaja tai palveluntuottaja, niin yhdessä tekemällä ja se vois olla kyllä koko Suomelle aika hyvä ohje.” (Suuri rakennusliike)

Digitalisaation tuottavuusmahdollisuudet

Monien haastateltavien mielestä uusien digitaalisten teknologioiden avulla voidaan myös parantaa tuottavuutta. Hyödyt eivät kuitenkaan tule itsestään. Edellytyksenä on joissain tilanteissa se, että kunkin tahon tietojärjestelmä pystyy keskustelemaan muiden osapuolten järjestelmien kanssa.

”Sitten tähän digitalisaatioon, että se koko arvoketju pitää digitalisoida. Tähän mennessähän suunnittelu on digitalisoitu, mutta nyt me halutaan viedä se sillä tavalla, että se tuotetieto on kiinteä osa sitä digitalisaatiota. Projektinaikainen työmaatoteutus, sen ennakkosuunnittelu, aikataulujen seuranta, plus kustannusten seuranta, kaikki tapahtuu sen digitaalisen arvoketjun läpi.” (Keskisuuri rakennusliike)

”... jos ajattelee ihan suunnittelua työnä, niin nythän joidenkin selvitysten mukaan lisäarvoa tuottavaa aikaa on 30 prosenttia. Joidenkin selvitysten mukaan 50 prosenttia. Ja sehän johtuu siitä, että sitä rutiinidunnia tehdään uskomaton määrä. Sitten kun tulee tietysti muutoksia, niin sitä tehdään useampaan kertaan. Ihan varmasti ML [Machine Learning] tulee ratkaisemaan sitä ongelmaa jossain vaiheessa.” (Konsulttiyritys)

”... tässä kuljetaan megatrendinä enemmän muun teollisuuden suuntaan. Suunnittelu ja toteutus integroituu ja siihen yhdistyy myös teollinen valmistus ja kaikki tapahtuu digitaalisella alustalla, tai tulee tapahtumaan isossa kuvassa entistä voimakkaammin.” (Keskisuuri rakennusliike)

”... yli 90 % uudis- ja korjausrakentamisen tarjouspyynnöistä on paperinippuja, joita papereista lasketaan. Ja kun kuitenkin CAD-kuvilla ne voitaisiin periaatteessa massottaa suoraan. Että niin yksinkertainen asia. 10 tarjoajaa tarjoaa ja laskee ne massat sieltä, kun kone voisi kertoa sen suoraan. Mutta siihen ei vaan

ole tässä yhteiskunnas tahtotilaa, joka on minun mielestä sitten, jos miettii valtiovallan tehtävää, niin näen, että sitä pitäisi pystyä kannustamaan.” (Talotekniikkayritys)

Digitaaliset teknologiat kehittyvät vauhdilla tällä hetkellä. Maailmalla on kehitteillä lukuisia erilaisia teknologioita, joita on mahdollista hyödyntää rakennusalalla. Tällaisia ovat esimerkiksi dronet, robotiikka, laajennettu todellisuus, koneoppiminen, puettava teknologia ja lohkokejuteknologia. Näiden hyödyntäminen rakentamisessa saattaa mahdollistaa uusien disruptiivisten innovaatioiden syntymisen myös rakennusalalle. Tätä voidaan edistää rakennusalan yritysten ja startuppein yhteistyöllä ja osalla yritysistä olikin jo olemassa olevia käytäntöjä startup-yhteistyöhön.

Tuottavuuskehityksen ongelmia ja ratkaisueitoita

Kaiken kaikkiaan haastatteluissa tuli esiin useita tuottavuuteen liittyviä ongelmakohtia ja mahdollisia syitä heikkoon tuottavuuskehitykseen. Haastateltavien näkemysten perustella rakennusalan heikon tuottavuuskehityksen keskeisiä syitä ovat:

- Pitkät tuotantoketjut ja sen mukanaan tuoma siiloutunut toiminta ja osaoptimointi.
- Alan vahva regulaatio.
- Yksilölliset hankkeet, jokainen hanke on prototyyppi.
- Rakentamisen heikko tiedonhallinta ja tietomalli-integraation puute.
- Julkiset hankintakäytännöt ja tilaajien toiminta.
- Työehtosopimusten jäykkyys.
- Rakentamisen monimutkaistuminen ja rakennusaikaiset suunnitelma-
muutokset.

Haastatteluissa tuli esiin myös erilaisia keinoja tuottavuuden parantamiseen. Osa ehdotuksista oli hyvin konkreettisia ja mikrotasolle meneviä. Toiset puolestaan koskivat koko alan toimintatapojen muutoksia ja yhteiskunnallisia asioita, kuten työehtosopimuksia.

Haastatteluissa nousivat esiin seuraavat keskeisimmät keinot tuottavuuden kehittämiseksi:

- Esivalmistusasteen nostaminen ja modulaarisuus
- Tyyppiratkaisut esimerkiksi kouluihin.
- Tuotantoketjun integrointi.
- Suunnittelun ja tuotannon (digitaalinen-) integrointi (tietomallintaminen).
- Yhteistoiminnallisuus rakentamisessa.

- Rakentamisen komponenttien tuotteistamisen siten, että viime hetken muutokset ovat paremmin mahdollisia.
- Julkisen ja yksityisen sektorin tiiviimpi yhteistyö aluekehityksessä.
- Toteutuksen nopeus hankintakriteeriksi (esimerkiksi katuhankkeet).
- Joustavammat työehtosopimukset.
- Rakentamisen logistiikan kehittäminen.

4 Kasvukilpailukyky

- **Rakennusurakoinnissa t&k-menot ovat hyvin vaatimattomalla tasolla.**
- **Sen sijaan talotekniikassa ja suunnittelussa t&k-intensivisyys on huomattavasti korkeampi.**
- **Koko rakennusalan yhteenlaskettu patentointi on lisääntynyt, mutta se on voimakkaasti keskittynyt.**
- **Innovointia lisääisi se, jos asiakkaat olisivat vaativampia.**
- **Haastattelujen perusteella innovaatioita kyllä syntyy, mutta niitä ei saada otettua käyttöön.**
- **Sääntelyllä voisi saada aikaan nykyistä enemmän innovaatioita. Tällöin viranomais määräyksillä tulisi asettaa tavoitetasoja eikä määrittellä tarkasti teknisiä ratkaisuja.**

Teollisuuden kilpailukyky rinnastetaan usein yhtäältä siihen, miten hyvin eri teollisuudenalojen tuotteet myyvät globaaleilla markkinoilla suhteessa kilpailijoihin. Toisaalta kilpailukykyä voidaan rinnastaa myös siihen, millainen kyky alan yrityksillä on uudistua ja sopeutua ympäristöstä tuleviin muutospaineisiin. Kilpailukyky perustuukin pitkän ja lyhyen aikavälin tekijöiden tasapainolle. Rakenteelliset tekijät, kuten hyvä koulutusjärjestelmä, riittävä osaaminen ja muiden kuin kustannustekijöiden painottaminen, edesauttavat innovatiivisen liiketoiminnan syntyä ja vievät kehitystä eteenpäin. Samaan aikaan kustannustehokkuus on välttämätöntä kansainvälisessä kilpailussa.

Tuotannon tehokkuuteen ja halpuihin kustannuksiin perustuva kilpailukyky on perusteltua silloin, kun kilpaillaan hyvin samankaltaisilla tuotteilla. Kustannuskilpailukyky koostuu toiminnan jatkuvaan tehostamiseen tähtäävistä toimenpiteistä, joita mittaavat kannattavuusaste sekä panosten ja tuotosten suhde eli kokonaistuottavuus.

Rakennusalan kasvukilpailukyky eli pitkän ajan kilpailukyky juontaa juurensa rakenteelliseen kehitykseen, innovatiivisuuteen ja kansainvälisyyteen. Yrityksillä on lähtökohtaisesti kaksi vaihtoehtoista strategiaa kilpailukykyyn ylläpitämiseksi (Ketels ja Protsiy, 2013). Ensimmäinen niistä painottaa korkeaa arvon luontia, investointien ohjaamista uuteen teknologiaan ja osaamisen kehittämiseen. Tällöin myös etsitään proaktiivisesti keinoja sopeutua esimerkiksi tiukentuvaan sääntelyyn. Sosiaaliseen ja ympäristölliseen kestävyysliikkeen liittyvien standardien kohottaminen nähdään arvonluontimahdollisuutena. Toisessa strategiassa sitä vastoin keskitytään kilpailemaan hinnalla. Kustannustehokkuus saavutetaan alentamalla tuotantopanosten hintoja tai työn tuottavuuden kehittämisellä.

Tulevaisuuden arvonluonnin mahdollisuuksien taustalla on kyky uudistua, mutta myös asenne uudistumista kohtaan. Pelkän liiketoiminnan kasvun hakeminen tai määrään perustuvan matalan jalostusasteen tuotteiden tehokas tarjoaminen markkinoille ei ole pitkän aikavälin strategia. Pitkän aikavälin kilpailukyvyyn ylläpitämiseksi rakennusalan on osattava nivoa liiketoimintansa myös paremmin osaksi kansainvälistä kehitystä ja tukemaan kestävämpää tulevaisuutta myös Suomen rajojen ulkopuolella. Rakennusala käy läpi rakenteellista murrosta, jota teknologian kehityksen, rakentamiseen kohdistuvan sääntelyn ja kansainvälistymisen lisäksi kiihdyttävät myös markkinoilla vallitsevat arvot ja asenteet.

4.1 Innovaatioiden lähteet ja muodot

Kasvukilpailukyvyyn keskeisiä tekijöitä on yrityksen innovatiivisuus. Innovatiivisuudella tarkoitetaan yrityksen kykyä hyödyntää omaa osaamistaan ja kehittää uusia kilpailukykyisiä tuotteita tai toimintamalleja sekä tuoda ne tarkoituksenmukaisella riskitasolla markkinoille.

Usein innovaatio määritellään kuitenkin hieman suppeammin ideaksi tai keksinnöksi, joka kehittämisprosessin aikana on muokattu uudeksi markkinakelpoiseksi tuotteeksi, tekniikaksi, menetelmäksi tai toimintatavaksi. Tämä määritelmä yhdistää innovaation teknologiseen muutosprosessiin. Innovaation käsitettä on siten laajennettu kattamaan muitakin toimintoja teknologisessa muutosprosessissa. Laajemmin käsitettynä innovaatiotoiminta kattaa kaikki aktiviteetit teknologisessa muutosprosessissa: tiedostamiseen ja määrittelyyn liittyvät ongelmat, uusien ideoiden ja uusien ratkaisujen kehittämisen olemassa oleviin ongelmiin, uusien ratkaisujen toteuttamisen sekä uusien teknologioiden laajemman levityksen (Schienstock, 1996).

Innovaatio katsotaan käyttöön otetuksi, kun se on tuotu markkinoille (tuoteinnovaatio) tai hyödynnetty tuotantoprosessissa (prosessi-innovaatio) tai liiketoiminnassa (liiketoimintainnovaatio). Tuoteinnovaatiot saattavat luoda monopolin, joka kuitenkin haihtuu ajan kuluessa muiden yritysten omaksuessa innovaation. Samoin käy ennen pitkää myös prosessi- ja liiketoimintainnovaatioille. Molemmissa tapauksissa aikajänne voi olla pitkä. Keskeinen kriteeri innovaatioissa onkin, missä määrin uusi toiminta tai tuote koskee vakiintuneita arvonluonnin tapojen muutoksia. Tuotetta tai prosessia pidetään uutena silloin, kun se on yritykselle uusi tai huomattava parannus. Innovaation vaikutavuutta on arvioitava liiketoiminnan ja hyödyntämisen näkökulmasta.

Innovaatiotoiminta rajoittuu kuitenkin usein vain niin sanottuun tuotehuoltoon, pieniin parannuksiin ja kustannustehokkuuden viilaamiseen. Harvemmin on kyse radikaalimmasta innovaatiotoiminnasta, jossa myös riskit ovat selvästi suuremmat.

Innovaatioita ei kehitetä tyhjiössä. Hyvin toimivalle ja tuottavalle innovaatioympäristölle on tyypillistä, että liiketoiminnan arvoketjun eri toimijat ovat kiinteästi mukana innovaatioprosessissa. Kehitettävien innovaatioiden suora kytkeytyminen liiketoiminnan taloudellisiin tavoitteisiin parantaa innovaation onnistumisen mahdollisuutta ja siten innovaatiotoiminnan tuloksellisuutta ja tuottavuutta.

Ideat innovaatioiden synnyttämiseksi voivat olla tarjontalähtöisiä tai markkinoiden tarpeesta kumpuavia (kysyntälähtöisiä). Se, kumpi näistä on suhteellisesti tärkeämpi ideoiden synnyttämisessä, ei ole selvä (Nam & Tatum, 1992). Liiallinen teknologialähtöisyys voi helposti johtaa tuotteisiin, jotka eivät täytä asiakkaiden tarpeita. Vastaavasti liiallinen asiakas- ja markkinalähtöisyys voi olla myös ongelmallista ja pahimmillaan tuhota hyvänkin idean (Veryzer & Borja de Mozota, 2005).

Yritysten toimintaympäristön muutokset ja yhä pidemmälle edennyt erikoistuminen työntävät yrityksiä hakemaan synergiaetuja yhteistyön kautta. Yhteistyöstä on tullut yhä selkeämmin uusi tapa organisoida liiketoimintaa. Yhteistyön lisääntymistä on edistänyt teknologian kehitys eri aloilla, jonka myötä mikään yksittäinen taho ei voi hallita kaikkia teknologioita.

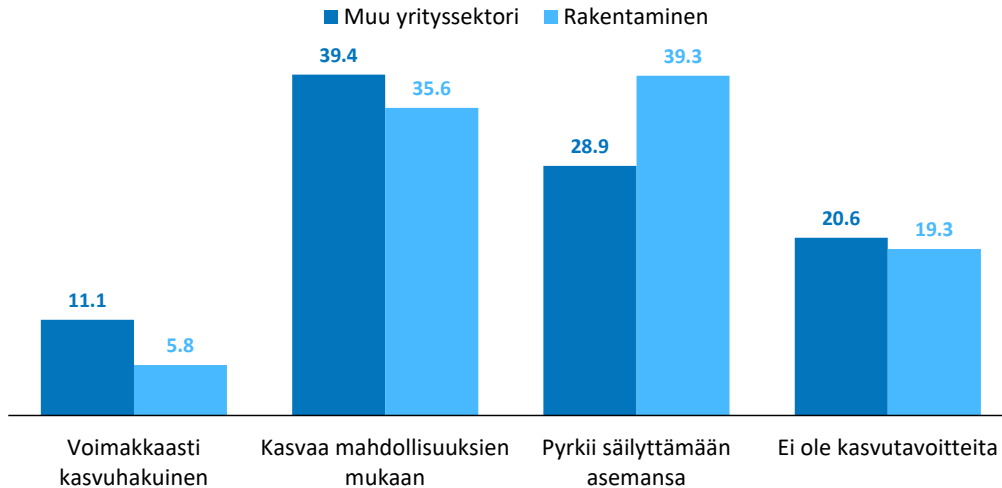
Yhteistyöverkostojen suhteellisen painoarvon kasvu on johtanut myös siihen, että toimialojen väliset rajat ovat hämärtyneet. Samalla yrityksen toimintaympäristön ennustettavuus on vaikeutunut. Ennustettavuuden vaikeutuminen heijastuu ns. kaksoisjoustavuuden vaatimuksiin. Yritykset haluavat joustavuutta suhteessa markkinoihin ja joustavuutta yrityksen resurssien käytössä. Joustavuus suhteessa markkinoihin on ulkoista joustavuutta eli kykyä hyödyntää markkinoiden mahdollisuuksia ja yhteistyötä. Sisäinen joustavuus liittyy yrityksen sisällä tapahtuvaan resurssien käytön joustavuuteen.

Erytisesti pienyritykset ovat entistä riippuvaisempia ulkoisista resursseista, joita niiden on eri tavoin tavoiteltava. Yhteistyöverkoston avulla pienyritys voi päästä verkon osana keskittymään erikoisosaamiseensa ja samalla hyödyntämään liiketoimintansa tuloksia suuremmilla markkinoilla. Verkostomalli sallii pienyrityksen erikoistua ydintoimintaansa, joka on verkoston osatoiminto.

Yrityksiltä vaaditaan dynaamista kyvykkyyttä, jolla Oivan (2007) määritelmän mukaan tarkoitetaan kykyä johtaa kyvykkyyksien uusiutumista toimintaympäristön muuttuessa. Nopeasti muuttuvilla toimialoilla dynaamisten kyvykkyyksien merkitys on erityisen suuri. Niiden päämääränä on integroida resursseja ja vakiinnuttaa käytäntöjä kyvykkyyksiksi ja edelleen suorituskyvyksi, joka näkyy organisaation taloudellisessa tuloksessa. Kilpailijoita nopeampi kyvykkyyksien uudistaminen mahdollistaa kilpailukyvyn. Toisin sanoen runsaat resurssit eivät sinänsä takaa kyvykkyyksiä, eivätkä kyvykkyydet hyvää kilpailukykyä.

ERITYISTARKASTELU 2: RAKENNUSALAN KASVUHAKUISUUS JA KASVUN ESTEET

Yritysten toteutunut kasvu riippuu osin siitä, miten yritys edes haluaa kasvaa. Rakennusalan yritykset ovat vähemmän kasvuhakuisia kuin keskimäärin muut alat (ks. kuvio).

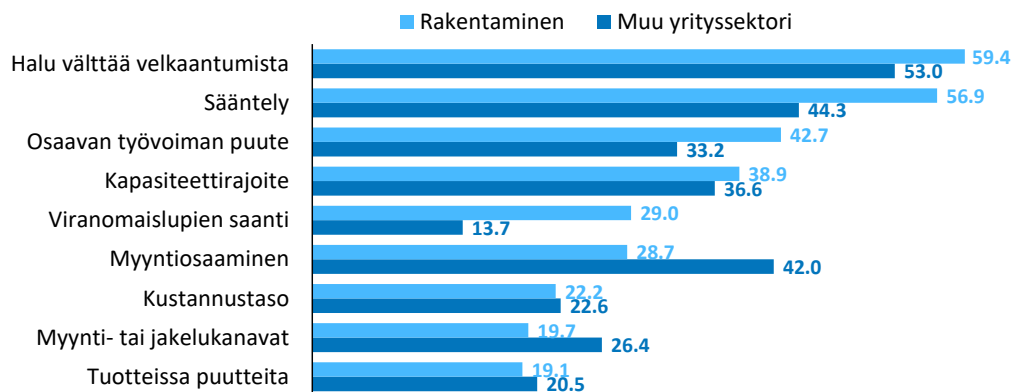


Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Etlan Mittelstand-kyselyyn vuodelta 2015.

Rakennusalan yrityksistä vain alle kuusi prosenttia kokee olevansa voimakkaasti kasvuhaluinen, kun muussa yrityssectorissa osuus on yli 11 %. Yli 60 % rakennusalan yrityksistä pyrkii vain säilyttämään nykyisen asemansa tai niillä ei ole kasvutavoitetta lainkaan. Kasvuhaluukkuus on heikointa suunnittelualueella ja vahvinta rakennustuoteteollisuudessa.

Kasvua rajoittaa erityisesti halu välttää velkaantumista sekä sääntely. Rakennusosalalla sääntely rajoittaa kasvua enemmän kuin muilla aloilla. Näin kokevat erityisesti rakennusurakointi-, rakennustuoteteollisuus- ja talotekniikkayritykset. Sääntelyn tarkempaa sisältöä ei kuitenkaan määritelty kyselyssä tarkemmin. Kolmanneksi tärkein kasvun este on osaavan työvoiman puute. Tämä koskee kaikkia rakentamisen alatoimialoja, mutta erityisen selvästi puute osuu talotekniikka-alaan.

Tekijöitä, jotka rajoittavat melko tai hyvin paljon yrityksen kasvua Suomessa (%)



Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Etlan Mittelstand-kyselyyn vuodelta 2015.

4.1.1 Innovaatiotoiminta rakennusalalla

Rakennusalalla innovaatiotoiminta ei ole ollut yhtä ripeää kuin monilla muilla, erityisesti teknologia- ja tietointensiivisillä toimialoilla. Rakennusalan liikevaihdosta hyvin pieni osa käytetään tutkimukseen ja tuotekehitykseen (t&k). Varsinaisessa rakentamisessa (mukana ei rakennustuoteteollisuutta, talotekniikkaa eikä muita liitännäisaloja) t&k-panokset ovat kuitenkin nousseet 2010-luvulla (taulukko 4).

Taulukko 4. T&k-menot rakentamisessa, milj. euroa, käyvin hinnoin

	Yhteensä	Perustutkimus	Soveltava tutkimus	Kehittämistyö
2011	49.7	1.1	9.7	38.9
2012	51.3	3.8	17.7	29.8
2013	45.6	2.7	14.9	28.0
2014	79.7	1.9	15.0	62.8
2015	100.8	0.9	19.9	80.0
2016	101.8	0.6	17.0	84.2
2017	117.6	1.1	20.9	95.6
2018	118.1	1.3	19.2	97.7

Lähde: Tilastokeskuksen t&k-tilastot koskien toimialaa F-Rakentaminen.

Rakentamisen t&k-menot ovat kuitenkin varsin vaatimattomalla tasolla moneen muihin alaan verrattuna. On kuitenkin muistettava, että innovaatiotoimintaa tehdään myös rakennusalan alatoimialoilla, jotka eivät näy edellä olevassa taulukossa (taulukko 4). Joka tapauksessa rakennusalan innovaatiotoiminnan vähäisyydestä puhuvat myös alan toimijat itse, kuten seuraavat haastattelut osoittavat:

"... aivan varmasti kaikki ovat yksimielisiä siitä, ettei tämä ole mitenkään kovin innovatiivinen ala." (Tilaaaja)

"... systemaattisesti johdettua innovaatiotoimintaahan on aika vähän. Se johtuu siitä, että se on hyvin tekemislähtöistä se liiketoiminta. Rakennetaan ja ne innovaatiot on tulleet enemmän muiden tuottamina, tuoteteollisuuden ja kaikkien näiden." (Keskisuuri rakennusliike)

"Mutta ei ole innovatiivinen. Kysymys oli, että onko innovatiivinen. Ei ole innovatiivinen." (Rakennustuoteteollisuus)

"Nyt en uskalla tuohon sanomaan, se on älyttömän pieni. Se on alle prosentin, varmaan puolen prosentin paikkeilla. Voisiko olla, että se on 0,3? Se on tosi pieni meillä." (Suuri rakennusliike)

Innovaatiotoiminnan vähäisyys voi johtua siitä, että kustannukset ovat keskeinen kilpailukykytekijä ja tuotteiden ominaisuuksia koskevat ratkaisut tehdään yleensä vain rakennuskustannusten perusteella. Lopputuotteiden käyttöominaisuuksien merkitys kilpailukykytekijänä on ollut vähäinen, mikä ei kannusta innovaatiotoimintaan. Kuitenkin suunnittelu- ja toteutusvaiheessa määräytyvät rakennuksen perusominaisuudet, joista mm. rakennuksen toiminnallisuus, käyttöominaisuudet, käytön aikaiset kustannukset ja rakennuksesta saatavat tuotot riippuvat. Vaikuttaa siltä, että nykyiset rakentamisen kaupankäynti- ja päätöksentekoprosessit eivät luo alan yrityksille riittävästi kiihokkeita panostaa rakentamisen lopputuotteiden käyttöominaisuuksiin liittyvään innovaatio- ja kehitystoimintaan.

Toisaalta ala on myös varsin turvallisuushakuinen. Ratkaisujen turvallisuus on keskeinen laatuominaisuus rakentamisessa. Julkinen sektori säätelee vahvasti rakentamista ja määrittelee vähimmäislaatuvaatimuksia rakentamiselle. Rakentajat pyrkivät standardoimaan rakentamista rakennetyypeillä ja muilla vakiointiratkaisuilla, jotka on käytännössä testattu ja todettu toimiviksi. Näin vältetään rakentamisen virheitä, joiden seurauksena joutuu negatiivisen huomion kohteeksi. Näin osaltaan alalla on totuttu suhtautumaan varovasti uusiin innovatiivisiin ratkaisuihin. On myös huomattavasti helpompaa viedä rakentamisen lupaprosessia eteenpäin rakennuslupaviranomaisen kanssa, kun suunnitteluratkaisut ovat viranomaisellekin tuttuja ja turvallisia. Uusien ratkaisujen kokeilija ottaa riskin, jolle ei välttämättä löydy taloudellista vastinetta.

”Jos ajattelee jotain yksittäistä rakennuspäällikköä siellä, ... niin vaikka se menisi kuinka se projekti, niin voit aina sanoa, että se ei ollut minun syy, kun minä toimin ihan oikein ja valitsin. Mutta kun nuo [muut] töppäsivät sen tuolla. Mutta jos menet jotain uutta kokeilemaan ja sitten se menee pieleen, niin sitten olet ongelmassa.” (Keskisuuri rakennusliike)

”Kun ollaan kehittämässä uutta, niin siinä pitäisi olla myöskin mekanismit, joilla se kannustaisi oikeasti siihen, että ei siitä tule semmoinen tilanne, että kehittämiseen liittyvät riskit kaatuvat jollekin kannettavaksi yksipuolisesti. Koska sitten jos se tukehtuu niihin riskeihin, se on todennäköisesti viimeinen kerta, kun se tekee sitä.” (Suuri rakennusliike)

Rakentamisessa innovaatiotoiminta keskittyy selkeästi rakennustuoteteollisuuteen, jossa tuotteen olemassaolo helpottaa innovointia. Sen sijaan esimerkiksi rakennusurakoinnissa innovoinnin mahdollisuus nähdään varsin suppeana rakennusliikkeen toteuttaessa rakennuskohteita tilaajan suunnitelmilla. Rakennusliikkeelle jäävät ainoiksi innovoinnin kohteiksi omaan tuotantoprosessiin liittyvät tuotantoa tehostavat innovaatiot.

”...jos olet bisneksessä, jossa sinulla ei ole omia tuotteita, mitä rakentaminen on osittain kokonaisuutena, niin silloin sinulla ei ole varmaan sellaista systemaattista lähestymistä siihen tuotekehitykseen ja innovaatiotoimintaan. Niin sinä elät projektien kautta ja osittain tilaajavaatimusten kautta koko ajan. Että eihän me olla oltu huippuhyviä alana tuottamaan omia tuotteita, jotka pystyy erilaistumaan oleellisesti markkinoilla ja tuomaan lisäarvoa sille asiakkaalle niin, että pystyt sanoa asiakkaalle, että tämä on erilainen ja sinulle hyödyt on nämä.” (Rakennustuoteteollisuus)

Tutkimus- ja tuotekehityspanostuksen määrä ei välttämättä anna oikeaa kuvaa innovaatioiden määrästä ja laadusta, sillä se ei kerro innovaatiotoiminnan tehokkuudesta. Esimerkiksi koko rakennusprosessi saattaa olla innovatiivista itsessään. Siinä liiketoiminnan tarpeet muutetaan projektin päämääriksi, joiden pohjalta rakennetaan haluttu tuote. Yhdeksi keskeiseksi argumentiksi nouseekin se, kuinka luoda rakennusprosessissa tehokkaimmat puitteet menestyksekkäälle innovoinnille (Atkin, 1999).

Toisaalta alalle on tullut viime vuosina paljon uusia teknologioita ja startup-yrityksiä, jotka saattavat tulevaisuudessa mahdollistaa uudenlaisia innovaatioita ja uudistaa alaa merkittävästikin. Tutkimuksen haastatteluissa tunnistettiin useitakin erilaisia teknologioita, jotka ovat tekemässä tuloaan rakennusalalle. Digitalisaatio ja uudet teknologiat ovat keskeisiä tekijöitä alan uudistumiselle.

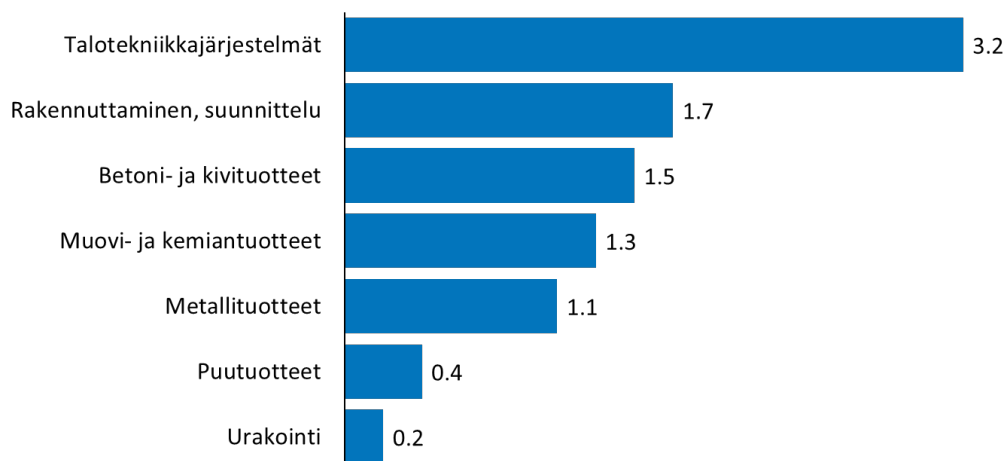
”Jos, niin kuin sanoin, nyt tulee ihan uudentyyppisiä mahdollisuuksia, uusia teknologioita, kenties startup-kulttuuri ja tällöinen yritteliäisyys on alkanut muuttaa tätä.” (Talotekniikka)

”Kun se tapahtuu, se saattaa tapahtua nopeasti. Kyllähän sitten uusia teknologioita otetaan tänä päivänä aika nopeastikin vastaan. Kuluttajapuolella tosi nopeasti, mutta täällä teollisuuspuolella ja näin niin, toki täälläkin.” (Talotekniikka)

”Kyllä siellä rakennusfirmoissakin innovatiivisuutta on. Ja tietysti sen rakennusteollisuuden ympärille tulleissa startupeissa, niin sieltä löytyy ihan hyviä - niitä on paljon, niitä on todella paljon. Ja siinä varmaan taas jälleen kerran julkisella sektorilla vois jonkunmoinen rooli tällöisen startup-teollisuuden ja -yrittämisen tukemisessa.”

Kuten aiemmin mainittiin, erityisesti talotekniikka-alan yritykset panostavat t&k-toimintaan. Myös suunnittelupuolella ja rakennustuoteteollisuudessa t&k-panostukset suhteessa liikevaihtoon ovat selvästi mittavampia kuin rakennusurakoinnissa.

Kuvio 25. T&k-intensiivisyys rakennusalan eri osa-alueilla



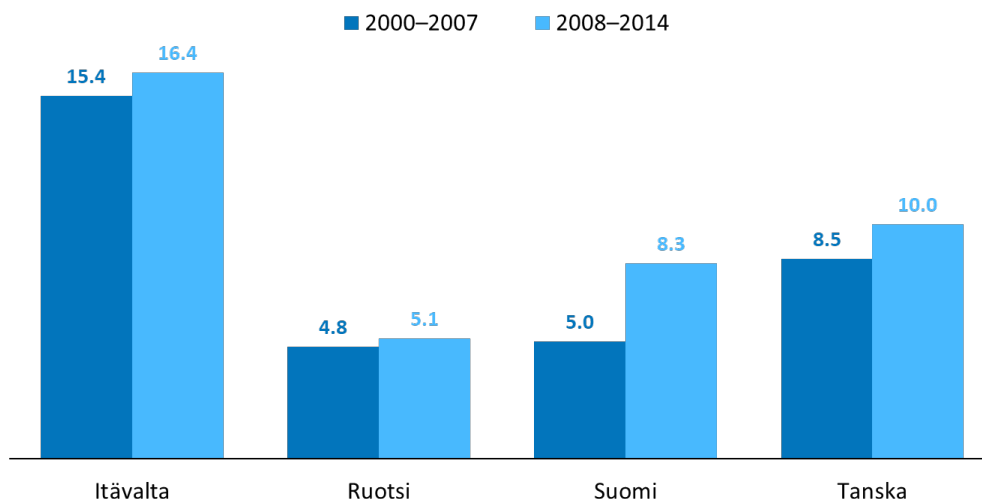
Lähde: VTT 2011. T&k-intensiivisyys on laskettu suhteuttamalla t&k-menot liikevaihtoon.

T&k-panostukset kuvaavat nimensä mukaisesti panostuksia. Oleellista on luonnollisesti se, mitä näillä panostuksilla saadaan aikaan. Tämä koskee niin yrityksiä itseään kuin myös kansantalouksia.

Yksi tapa mitata t&k-toiminnan tuotosta on katsoa patentointia. Mittari ei luonnollisesti-kaan ole täydellinen, sillä eri toimialoilla on erilainen mahdollisuus patentoida. Euroopassa patenttien pitää liittyä teknologiseen ratkaisuun. Sen sijaan Yhdysvalloissa patentointikäytäntö on huomattavasti vapaampi. Tästä syystä pelkkien patenttimäärien vertailu voi olla harhaanjohtavaa, koska Yhdysvalloissa voi esimerkiksi patentoida liiketoimintamallin. Tämä ei ole Suomessa mahdollista.

Saman alan sisällä patenttiverailua voi kuitenkin tehdä ja erityisesti sellaisten maiden välillä, joissa patentointikäytännöt ovat lähellä toisiaan. Onkin kiinnostavaa vertailla, miten rakennusalan patentointi Suomessa vertautuu muihin maihin (kuvio 26).

Kuvio 26. Rakennusalan osuus maan kaikista patenttihakemuksista, %



Lähde: OECD:n patenttitilastot, EPO-patentit, kirjoittajien laskelmat.

Vuosina 2000-2014 Suomessa toimivat yritykset tekivät kaiken kaikkiaan 1640 rakennusalaan liittyvää EPO-patenttihakemusta (EPO - European Patent Office). Ruotsissa vastaava luku oli 2240 Tanskassa 1610 ja Itävallassa 3340.

Rakennusalan patenttien osuus vaihtelee huomattavasti maittain (kuvio 26). Ruotsissa rakennusala edustaa reilua viittä prosenttia kaikista patenttihakemuksista, kun Itävallassa vastaava osuus nousee yli kolminkertaiseksi. Suomessa rakennusala vastasi yli kahdeksasta prosentista vuosien 2008-2014 kaikista patenttihakemuksista.

Rakennusalan patenttihakemusosuudet ovat nousseet kaikissa vertailumaisissa. Eniten nousua on ollut Suomessa. Vielä vuosina 2000-07 rakennusalan yhteenlaskettu patenttihakemusten määrä jäi noin 650:een, kun ajanjaksolla 2008-2014 se oli noussut jo 990:een. Patenttihakemusten määrän kasvun ansiosta rakennusalan patenttihakemusten osuus nousi ajanjaksolla 2008-2014 jo 8.3 prosenttiin. Nousua oli yli kolme prosenttiyksikköä verrattuna 2000-luvun alkupuoleen. Rakennusalan patenttihakemusten määrät ovat nousseet myös Tanskassa, Ruotsissa ja Itävallassa.

Rakennusalan patentointiosuudet vaikuttavat yllättävän suurilta, mikä herättää kysymyksen niiden takana olevista syistä.

Taulukko 5. Rakennusalan top-5 patentointiluokat ja niiden osuudet kunkin maan rakennusalan patenteista, %

Suomi		Ruotsi	
Patenttiluokka	Osuus rak. alan patenttihakemuksista (%)	Patenttiluokka	Osuus rak. alan patenttihakemuksista (%)
Hissit, rullaportaat, yms.	34.6	Kaivaminen, maansiirto	9.7
Talonrakenteet	4.9	Rakennusten viimeistelytöt	8.8
Lukot ja niiden tarvikkeet	4.9	Ilmastointi. Ilmanvaihto	6.3
Sähkölämmitys	4.7	Lukot ja niiden tarvikkeet	6.2
Ilmastointi	4	Lämmönvaihtimet II	5.6
Top-5 yhteensä	53.1	Top-5:n yhteensä	36.6
Tanska		Itävalta	
Patenttiluokka	Osuus rak. alan patenttihakemuksista (%)	Patenttiluokka	Osuus rak. alan patenttihakemuksista (%)
Ovet, ikkunat, ikkunaluukut, portit	13.5	Sähkölämmitys. Sähkövalaistus.	12.5
Katteet, kattoikkunat, -kourut, kattamistyökälut	10.5	Valaistusjärjestelmien toiminnalliset piirteet	7.6
Talonrakenteet	7.3	Rautatien päällysrakenne, päällysrak.työv., yms.	7.3
Kylmäkoneet, kylmälaitokset ja jäähdytysmenetelmät	5.9	Ovet, ikkunat, ikkunaluukut, portit	7
Asuin- tai muiden tilojen lämmitysjärjestelmät	5.5	Rakennusten viimeistelytöt, esim. portaat, lattiat	6.1
Top-5 yhteensä	42.7	Top-5 yhteensä	40.5

Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen OECD:n EPO-patenttitilastoihin.

Suomessa viisi tärkeintä patentointiluokkaa vastasi yli puolesta kaikista rakennusalan patenttihakemuksista (taulukko 5). Osuus on suurempi kuin muissa vertailumaissa. Lisäksi myös kärjessä olevan patenttiluokan rooli on Suomessa suurempi. Suomessa tämä tärkein patentointiluokka on koskenut hissejä ja liukuportaita (taulukko 5). Näiden patentointien takaa löytyy luonnollisesti Kone Oyj ja sen tekemä teknologiakehitys. Yleisesti käytetyissä toimialaluokituksissa Kone Oyj ei kuulu rakennusalaan vaan toimialaan nimeltä 'Muiden koneiden ja laitteiden valmistus'. Hissien lisäksi Suomen rakennusalan tärkeimpiin patenttiluokkiin kuuluvat talonrakenteisiin liittyvät patentit ja lukkoihin liittyvät patentit.

Ruotsissa rakennusalan tärkein patenttiluokka liittyy kaivamiseen ja maanrakentamiseen. Tämän takana on Volvo Construction Equipment AB. Samoin kuin Kone Oyj:n kohdalla, tämänkään yrityksen varsinainen toimialaluokka ei ole rakentaminen vaan

se tekee maanrakennuksessa käytettäviä kaivinkoneita, maansiirtokoneita ja muita vastaavia työkoneita. Ruotsissa muita tärkeitä patenttiluokkia ovat rakennusten viimeistelytyöt ja ilmastointiin liittyvät tuotteet.

Tanskan rakennusalan tärkein patenttiluokka on ikkunat ja ovet. Myös katteisiin ja kattoikkunoihin sekä talonrakenteisiin liittyviä teknologioita patentoidaan paljon. Itävallassa puolestaan patentoidaan sähkölämmitykseen, valaistukseen ja valaistusjärjestelmiin liittyviä teknologioita. Tarkempi analyysi paljastaa, että vain yksi yritys, Tridonic, vastaa merkittävästä osasta näiden tuotteiden patenteista. Tämä yritys ei kooltaan ole mikään jättiläinen (liikevaihto 350 miljoonaa euroa ja henkilöstöä vajaa 1 800 työntekijää), mutta se panostaa huomattavasti innovaatioihin ja myös patentoi aktiivisesti.

Kaiken kaikkiaan patenttien analyysi tuoteluokittain paljastaa tärkeän havainnon. Rakennuksiin kehitetään paljon teknologioita, mutta tavallisissa toimiala- ja tuoteluokituksissa nämä kirjautuvat muille aloille. Hyvinä esimerkkeinä ovat hissit, liukuportaat ja valaistus. Nämä ovat oleellisia rakennusten toimivuudelle ja näihin liittyvää teknologiaa on kehitetty nimenomaan rakennuksissa käytettäväksi. Tästä huolimatta ne eivät siis näy rakentamisen toimialalla siten, kun se eri maiden tilastokeskuksissa on määritetty.

4.1.2 Rakennusalan innovaatiotoimintaan vaikuttavat tekijät

Innovaatioiden luonne ja haasteet

Innovaatiotoimintaa ajatellaan usein suoraviivaisena uuden tuotteen kehittämisen prosessina. Tällaisessa prosessissa tutkimuksen ja teknologisen kehityksen tulosten oletetaan siirtyvän suoraan kaupalliseen toimintaan ja siten edistävän alan kehitystä ja kasvua (Stokes, 1997).

Haastatteluissa tuli ilmi, että rakennusalalla innovaatiot harvemmin syntyvät suoraviivaisesti. Osaksi tähän vaikuttaa se, että eri tahot vastaavat rakennuttamisesta, suunnittelusta, rakennusmateriaalituotannosta ja varsinaisesti rakennustyöstä. Yksittäisen rakennushankkeen toteuttaminen edellyttää useiden eri toimijoiden välistä yhteistyötä ja toiminnan integrointia. Hankkeen osapuolet voivat innovoida omia yksittäisiä tuotteitaan. Tällöin riskinä on kuitenkin se, että yhden toimijan kehittämä uusi tuote tai toimintatapa voi muuttaa muiden hankeosapuolten toimintaa, jolloin se ehkäisee uusien asioiden, innovaatioiden, käyttöä ja hyödyntämistä. Muiden hankeosapuolten on muo-

kattava omia toimintatapojaan ja -prosessejaan, jotta innovaatio voidaan ottaa käyttöön. Rakennusalan innovaatioiden synnylle ja käytölle on ominaista epäjatkuvuus ja innovaatioiden hidas omaksuminen (Van de Ven et al., 1989, 1999).

”Ja meidän pitäisi se innovaatio saada kohdistumaan enemmän siihen varsinaiseen toimintaan, miksi se rakennus on tehty. Rakennusta kun ei pidä tehdä rakennusta varten vaan sitä käyttöä varten.” (Tilaaaja)

”Sehän on lähellä origoa ollut pitkään. Aika pientä ja ...kun se on ollut niin pirstaleinen, niin kellään ei ole siinä mielessä ollut tuotteita, joita sitten haluttaisiin kehittää. On vain tällöisiä, että rakennusliikkeille esitetään kysymys, niin sehän on paperipino ja pyydetään tarjous, että paljonko maksaa. Sinun pitäisi tarjota niillä samoilla osilla, niin mitäs siinä innovoimaan.” (Keskisuuri rakennusliike)

”...jotenkin näkisin, että me kuljetaan rakentamisessa kohti tuotteita enemmän. Ne, jotka omistavat ne tuotteet, niin ne tekevät sitä innovaatiotoimintaa.” (Keskisuuri rakennusliike)

Klassisen innovaatiokäsityksen mukaan innovaatiot syntyvät joko kysynnän tai tarjonnan vaikutuksesta. Rakentamisen liiketoimintalogiikka on hyvin vahvasti kilpailuorientoitunutta. Tällöin kysyntälähtöiset innovaatiot edellyttävät, että useat tuottajat pystyvät sen toteuttamaan ja mahdollistetaan eri toteuttajien välinen kilpailu. Rakennusalalla tyypillisesti kilpailu käydään hankekohtaisesti hintakilpailuna. Usein olennaista on toteutuskustannusten mataluus. Tämä ei tue uusien tuotteiden tai toimintatapojen laajamittaista kehittämistä lukuun ottamatta rakennusliikkeiden omaa tuotantoa, jossa sama taho vastaa kohteen suunnittelusta, rakentamisesta ja markkinoinnista.

”... ihan työmenetelmät, niiden kehittäminen tai puhumattakaan joku asuntorakentaminen, niin siellähän rakentaja itse hyvin usein on ikään kun se tilaa, kryndaa kohteita. Siellä on kaikki eväät olemassa, että voi itse kehittää ihan niin paljon, kun huvittaa. Ja onhan siellä toki tapahtunutkin sitä, että on erilaisia konsepteja luotu...” (Suuri rakennusliike)

”Mutta kun ei vaan ole tilaajapuolelta ei. Sanoisin, että tilaajien innovaatiotoiminta on erittäin heikkoa, myös julkisten. Ei vaan yksityisten, mutta ehkä julkisella pikkusen parempi kuin yksityisellä itseasiassa, että siltä puolelta ei synny vetoa, imua, että kaikki pitää tunkea niin kun täältä päin. Se on pikkuisen masentavaa...” (Konsultti)

Rakentamisen innovaatiot eivät välttämättä ole kannattavia välittömästi, vaikka ne luonnollisesti voivat ajan myötä tulla kannattaviksi. Innovaatioiden vaikutukset ovat siten jossain määrin tuntemattomia, mikä tosin koskee rakennusalan lisäksi lähes kaikkia muitakin aloja. Vastaavasti tarjontalähtöinen innovaatio edellyttää, että tilaajat ja suunnittelijat pystyvät omaksuma uuden tuotteen tai toiminnan ja vakuuttuvat sen teknisestä toimivuudesta ja pitkäaikaiskestävyydestä. Tämä voi osaltaan hidastaa ja ehkäistä halua muutoksiin, mikä voi heijastua myös halukkuuteen innovoida.

”Tämä on tavallaan ehkä se pääviesti, että on olemassa näitä tuotannollisia ideoita, on olemassa teknisiä ideoita. Ideoista ei ole puutetta, mutta se, että näiden markkinoille tuominen ja niiden se hyödyntäminen ja tällöinen tavallaan kokeilu, niin se vaatisi tätä hankeprosessia kilpailuttamiseen ja sen muuttamista.”
(Keskisuuri rakennusliike)

”... kyllä haluaisi kaikennäköistä uutta tehdä, mutta just niitten se markkinoille vienti, niin sehän on se. Se on hankalaa kyllä, että en tiedä onko se siinä, et ei oikein osata sitä vai onko tämä vaan kerta kaikkiaan niin vaikea tämä rakennusmarkkina just tässä suhteessa. Kun se hankintatapa on sellainen, että et pääse tarjoamaan edes sellaista.” (Keskisuuri rakennusliike)

Tehtyjen haastatteluiden perustella keskeiset innovaatiotoimintaan liittyvät haasteet ovat:

- Perinteinen toimintakulttuuri ja vanhakantaiset asenteet
- Julkinen hankintalainsäädäntö
- Tilaajien varovaisuus
- Innovaatioiden tuominen markkinoille
- Sopimusehdot ja niiden tulkinta
- Innovaatioiden standardointi
- Alan keskimääräinen matala kannattavuus
- Lyhytkestoiset yhteistyösuhteet
- Tekemislähtöinen liiketoiminta (tuotteet puuttuvat)
- Kilpailu käydään muilla tekijöillä kuin innovatiivisilla ratkaisuilla.

Yhteenvetona voidaan todeta, että rakentaminen on alana varsin turvallisuushakuinen johtuen jo alan ominaispiirteistä. Alalla tehdään tuotteita, joiden käyttöiät ovat hyvin pitkiä ja jotka ovat merkittäviä investointeja ostajilleen. Virheellistä ratkaisua ei useinkaan ole mahdollista korjata ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Myös viranomaiset suhtautuvat usein hyvin varauksellisesti uusiin ratkaisuihin. Tämä saattaa teettää uuden innovaation kehittäjälle merkittävästi lisätyötä, jotta ratkaisut saadaan laajemmin käyttöön. Uudet innovaatiot skaalautuvat näin ollen heikosti rakennusallalla. Alalla mielellään turvaututaan vanhoihin hyväksi todettuihin ratkaisuihin.

Rakentaminen on myös institutionalisoitunut siten, että myös toimintatavat ovat hyvin vakiintuneita. Alan hankinta- ja sopimuskäytännöt eivät useinkaan jätä tilaa innovoinnille. Kaikki on tilaajalähtöisesti määritelty ja toimittajien tehtäväksi jää vain tehdä mitä tilaaja on suunnitelmissaan esittänyt. Tilaajat eivät kilpailuta toimittajia käytännössä ollenkaan innovatiivisilla ratkaisuilla vaan halvin hinta on keskeisin hankintakriteeri. Tämä on johtanut siihen, että yritykset keskittyvät innovoimaan ratkaisuja, joilla he voivat parantaa omaa kustannuskilpailukykyään.

Innovaatioiden kannusteet ja niiden markkinoille tuonti

Rakennusalalla on monia erityispiirteitä, jotka vaikuttavat yritysten innovaatiotoimintaan.

Eräs näistä piirteistä koskee alan kotimarkkinavetoisuutta. Markkinoiden pieni koko ei kannusta panostamaan innovaatiotoimintaan. Kun suurimpienkin alan toimijoiden päähuomio kiinnittyy kotimarkkinoihin, kasvua ei rakennusalalla kokonaisuudessaan ole näköpiirissä. Markkinoilla, jotka eivät kasva, on harvoin mahdollisuus tehdä suuria tuottoja edes merkittäviä hyötyjä tarjoavilla innovaatioilla. Eräs haastateltava kuvasi tilannetta seuraavasti:

”Ei tarvitse kehittää, se on ehkä se yksi tämmöinen. Meillä ei ole ehkä sitten sillä tavalla niin rajua se kilpailu kuitenkaan, et vaan kehittäjät selviäisi hengissä.”(Tilaaaja)

Alan erilaiset yritykset ovat luonnollisesti tämän suhteen hyvin erilaisia. Esimerkiksi teknologisia osaratkaisuja Suomeen ja muualle tarjoavat yritykset panostavat innovaatiotoimintaan eri mittakaavassa kuin rakennusyritykset. Erityisesti rakennustuote-teollisuus panostaa innovaatiotoimintaan, koska sillä on stabiilimmat ja vakioidummat markkinat kuin urakoitsijoilla ja suunnittelijoilla. Kuitenkin rakennustuote-teollisuudessakin on sen eri osa-alueilla hyvin erilaisia yrityksiä. Etenkin talotekniikka-alan yritykset ovat riippuvaisia nopeasti kehittyvän teknologian riittävän aikaisesta soveltamisesta, jotta pystyvät pitämään tuotteensa moderneina ja kilpailukykyisinä. Sen sijaan joillakin muilla rakennustuote-teollisuuden tuotteilla on hyvin pitkä elinkaari ja silloin yritysten liiketoiminta ja kilpailuasema muuttuu hitaammin. Tämä vähentää painetta panostaa innovaatioihin.

Rakennusalan toinen erityispiirre koskee sen voimakasta riippuvuutta suhdanteista. Tämä voi osaltaan estää pitkäjänteistä panostusta innovaatiotoimintaan. Rakennusalan innovaatiot ovatkin pääsääntöisesti vähittäisiä ja harvemmin radikaaleja. (Lim et al., 2010; Hartmann, 2006, 2008; Taylor & Levitt, 2004; Tatum, 1986, 1987).

Kolmas erityispiirre koskee rakennusalan projektikohtaisuutta. Projektikohtaisena toimialana rakentamisen innovaatiot eroavat tehdasteollisuuden innovaatioista. Rakennukset ovat yleensä ainutkertaisia hyödykkeitä, jotka vaativat useita osapuolia työkentelemään yhdessä samanaikaisesti yhteistyössä tilaajan ja loppukäyttäjien kanssa. Lisäksi rakennukset ja rakenteet ovat korkeariskisiä niin virheiden kuin myös pitkäaikaiskestävyyden osalta. Tämä johtaa helposti siihen, että kokeiluja ja uusia ratkaisuja tehdään harvemmin (Blayse and Manley, 2004).

”Tilaahtkin aika helposti hakee varmaa, vanhoja ratkaisuja. Puhutaan, että innovoidaan, mutta sitten kun tulee se että nyt pitäisi tehdä tämä, niin sieltä tulee että otetaan varma turvallinen ratkaisu, ei ole riskejä.” (Konsultti)

” Ja tietenkin julkisella sektorilla, jossa se ajatusmaailma on se, että vaan varmaan päälle ja riskittömästi innovatiivisuus ja varman päälle pelaaminen on huono yhteistyön lähtökohta. Sä haluat välttää kaikkia riskejä, onnistua ensimmäisellä kerralla, [niin] on vaikea olla kauhean innovatiivinen.” (Tilaaaja)

Projektikohtaisuudesta johtuen rakentamisessa ei ole helposti saatavissa merkittäviä mittakaavaetuja, sillä jokainen rakennus ja rakenne on aina ainutkertainen. Suunnittelu, materiaalien ja komponenttien valmistaminen sekä rakennustyömailla tapahtuva toiminta on usein ainutkertaista. Siten modulaarisuus, vakioidut suunnitteluratkaisut ja vakiintuneet rakennusjärjestelmät sekä muodolliset rakennusnormit ovat keskeisiä keinoja, kun pyritään tekemään monimutkaisesta rakentamisprosessista hallittavaa.

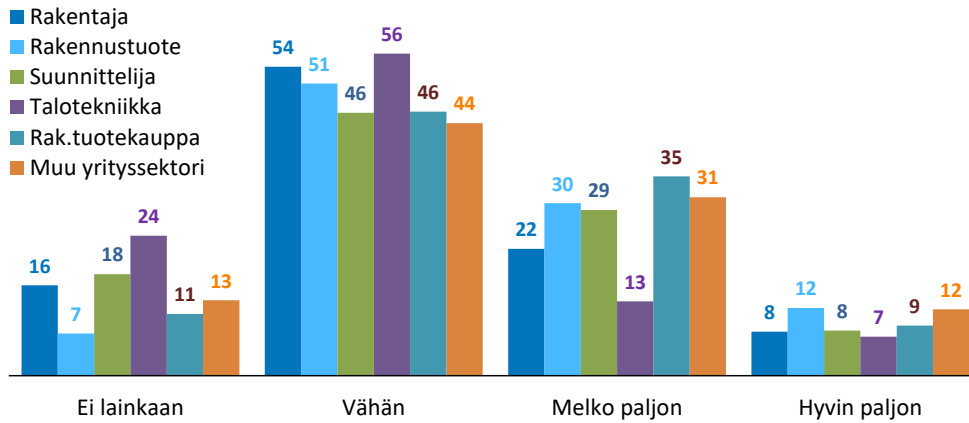
”...puutuotealalla en näe sitä, että olisi innovaation puutetta, mutta sitten on kysymys siitä, että löydetäänkö niitä innovaation pohjalta semmoisia standardisoituja ratkaisuja, jotka sitten vois olla tavallaan lavennettavissa ja levennettävissä tämmöiseksi leveroitavaksi...”(Rakennustuoteteollisuus)

ERITYISTARKASTELU 3: TUOTE- VAI PROSESSI-INNOVAATIOITA?

Innovaatioita on monenlaisia. Yleisin tapa on jakaa ne tuoteinnovaatioihin ja tuotantoprosessi-innovaatioihin. Jako sopii hyvin myös rakennusalaan.

Kyselyn mukaan rakennusalan yritykset tuovat harvemmin tuoteinnovaatioita markkinoille kuin yrityskannassa keskimäärin (ks. alla oleva kuvio). Tarkempi analyysi paljastaa, että rakennusalan sisällä on selviä eroja. Rakennustuoteteollisuudessa tuoteinnovaatioita tuodaan markkinoille yhtä usein ellei jopa useammin kuin muussa yrityskannassa. Sen sijaan talotekniikan vastaukset yllättävät. Olisi luullut, että talotekniikkayritykset toisivat useammin uusia tuotteita markkinoille.

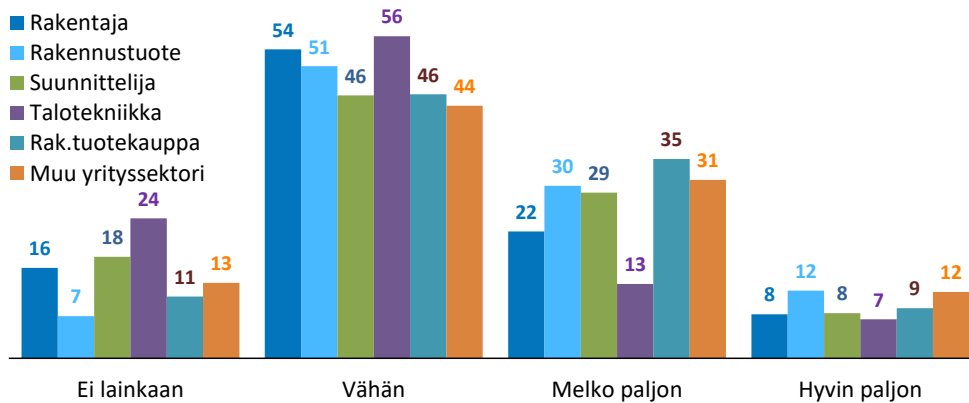
Missä määrin tuotte seuraavien 3 vuoden aikana markkinoille tuotteita, jotka erottavat yrityksenne sen kilpailijoista (%)



Lähde: Etlan Mittelstand-kysely vuodelta 2015, n = 6119.

Kyselyssä kartoitettiin myös uusien tuotantotapojen kehitystä. Myös sillä saralla rakennustuoteteollisuus oli alan kärjessä. Ehkä hieman yllättäen myös rakennustuotteiden kauppa kehittää tällä saralla toimiaan. Kaupassa uudet tavat liittyivät esimerkiksi siihen, että tuotteiden lisäksi myydään myös asennuspalvelua.

Missä määrin aikoo seuraavien kolmen vuoden aikana kehittää tuotteiden tuotantotapoja, jotka erottavat yrityksen sen kilpailijoista (%)



Lähde: Etlan Mittelstand-kysely vuodelta 2015, n = 6119.

Rakennusalan viides innovaatiotoimintaan vaikuttava ominaispiirre koskee sen verkostomaista toimintatapaa. Rakennushankkeen toteuttaminen riippuu isosta joukosta hankkeen sidosryhmiä. Lisäksi verkostot muodostetaan tyypillisesti uudestaan kussakin rakennushankkeessa. Tämä haittaa erityisesti systeemisten innovaatioiden synnyttämistä, koska siinä tarvitaan organisaatorajat ylittävää tiivistä kommunikointia. Tilanne on toinen tehdasteollisuudessa, jossa on usein kiinteämmät verkostosuhteet. (Slaughter, 1998)

”Rakennustuoteteollisuus tietenkin pystyy innovoimaan ominaisuuksia niihin omiin tuotteisiin. Sehän on näin. Mutta se suunnittelijoiden innovointikyky tai mahdollisuus innovoida on aika rajallinen, koska heillä ei ole mahdollisuutta ymmärtää sitä toteutettavuutta ja hinnoittelua. Rakennusmateriaaliteollisuus voi innovoida, rakentajat voi innovoida, jos he ovat siinä koko ketjussa mukana. Mutta se innovaatio, minkä rakentaja voi tehdä pelkästään rakentajan roolissa, niin kyllä se on tehty jo joku aika sitten. Nykyiset uudet pienet innovaatiot Leanin ja muiden mukaan tulot, niin ne ovat vaikutukseltaan tosi minimaaliset. Ei maksa vaivaa yrittää.” (Suuri rakennusliike)

”Että innovaatiota innovaation vuoksi. Se olisi hyvin äkkiä sitten innovaatio sen suhteen, että pystyn paremmin osaoptimoimaan omaa osuuttani. Se on pitkään ongelma. ... kiinteistön omistajan näkökulmahan olisi se, että innovoitaisiin kokonaisuutta ja tavallaan sitä ketjua ja nimenomaan käyttö-, ylläpitovaihetta ja niin pois päin.” (Tilaaaja)

”...Ja tietenkin se ketjuttaminen, alihankintaketjut. Meillä on rakennusyhtiöt, jotka tekevät kaiken tekemisensä alihankkijoiden kautta. [Tällöin] pystyt muuttamaan omaa kapasiteettiasi, mutta että saisit esimerkiksi sen porukan tekemään jollain uudella tavalla, kun ne ovat alihankkijoita, niin niitä on vaikeampi määrätä. Niitä on paljon, joka saitilla vähän eri alihankkijat, niin vaikea sitten saada jotain isompaa muutosta aikaan nopeasti lävitse sitten.” (Talotekniikka)

Rakennus koostuu useista toisiinsa liittyvistä rakennus- ja taloteknisistä osajärjestelmistä, jotka suunnitellaan ja toteutetaan toisistaan erillisinä. Kuitenkin rakennuksen eri osajärjestelmät on saatava toimimaan yhdessä. Tämän teknisten järjestelmien monimutkaisuuden vuoksi eri osapuolten on erikoistuttava. Yksittäisen osajärjestelmän kehittäminen ei tarjoa riittävää innovaatiokannustinta, ellei innovaatiolla ole ominaisuuksia, joiden avulla voidaan parantaa koko järjestelmän suorituskykyä – olipa kyseessä hanke itsessään tai rakennus. Tällöin yksittäisen yrityksen näkökulmasta hyvä innovaatio saattaakin olla kokonaisuuden kannalta jopa haitallinen, mikäli yhden toimijan tekemät muutokset aiheuttavat merkittävää haittaa useille muille verkoston jäsenille.

Yhdessä projektissa ketjun osapuolten yhdessä kehitettyjä ratkaisuja ei voida monistaa uusiin kohteisiin, koska seuraavassa kohteessa on jälleen täysin uusi toimijaverkosto. Yhteistoiminnalliset toteutusmuodot nähdäänkin alalla yhtenä keinona lisätä innovaatiotoimintaa. Näissä eri osapuolten osaamista ja tietotaitoa voidaan tehokkaammin hyödyntää yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.

”...ehkä näitä allianssihankkeita ja tämmöisiä. Tavallaan se koko hankeprosessi, että urakoitsijat pääsevät sinne aikaisemmin mukaan ja otetaan toimittajakentän tuntemus ja kustannustuntemus huomioon. Se on minusta hyvä ja potentiaalinen [suuntaus].” (Keski-suuri rakennusliike)

Kuudes piirre koskee rakennusten pitkäikäisyyttä ja vaatimusta niiden turvallisuudesta ja terveellisyydestä. Koska rakennusten on kestävä useita kymmeniä vuosia vaurioitumatta, on myös rakennuksissa käytettävien tuotteiden ja materiaalien oltava pitkäaikaisia. Niiden ominaisuudet on siis tiedettävä tarkoin ennen niiden hyödyntämistä. Uusien materiaalien, tuotteiden ja ratkaisujen käyttöönottoon liittyy aina suuri riski, koska niiden elinkaarenaikaista toimintaa ei tunneta kunnolla. Tämä on ollut kehittämisen esteenä, kun osapuolet pääsääntöisesti pitäytyvät perinteisissä ja koetelluissa ratkaisuissa. Riskit uuden ratkaisun käyttöönotossa kohdistuvat seuraaviin asioihin (Tatum, 1989):

- Uusi ratkaisu ei täytä sille asetettuja teknisiä ominaisuus- ja/tai laatuvaatimuksia.
- Uudessa ratkaisussa on taloudellisen vahingon riski, mikäli uuden ratkaisun käyttöönotto epäonnistuu.
- Uusi tuote tai ratkaisu on yhteensopimaton ohjeiden tai määräysten kanssa.

”... kaikki tietää, että jos jotain innovaatioita synnytetään, niin sehän maksaa ensteks. Jos tehdään yksittäiskappaleita, niin sitten se ei maksa itseään takasin ikinä, koska se pitäisi skaalata useampaan keissiin täällä.” (Konsultti)

”Jos ajatellaan rakennusalan yrityksiä, niin nehan ovat projektiorganisaatiota. Ne on viritetty niille projekteille. ...Tuotantokoneisto on se tärkein juttu siinä, että jos saadaan prosessissa jotain tehokkaammin tehtyä, niin sehän on kovasti kiinnostavaa. Mutta sitten, että oikeasti lopputuotteesta lähtisi tekemään jotenkin kokonaan erilaista ja poikkeavaa markkinoilla, niin sehän on ihan helvetin raskasta. Ja toisaalta se on riskaabeliakin, ei sitä tiedä, myykö se ja onko se hyvä juttu.” (Konsultti)

”... kaiken kaikkiaan jonkun näköistä asennemuutosta tällä alalla tarvitaan. Kyl- lähän täällä on aika paljon semmoista asennetta, että se perinteinen tapa tehdä ja se mikä on kerran omaksuttu ja että ne osaavat hoitaa homman, jotka on ollut alalla 30 vuotta, vaikka sitten oikeasti ei tule sitä uutta näkemystä...” (Tilaaaja)

Rakentamisen uusien tuotteiden ja ratkaisujen kokeilemiseen liittyy siis huomattavia riskejä, koska niiden testaus ja toimivuuden todentaminen todellisissa käyttökohteissa on usein hyvin kallista ja vaikeaa. Toisaalta uusien asioiden kokeilemisen riskiä ei voida säilyttää tilaajan ja loppukäyttäjän kannettavaksi.

”... yhteiskunnalle se on ehkä vähän hankalampi asia, koska siitä heti kirjote- taan lehtien palstoilla. Mutta pitää rakennusvalvonnan ja muiden joissakin tilan- teissa sallia sitä. Että musta tuntuu että koerakentajat joutuvat käymään paljon kovemman seulan läpi kuin ne, jotka käyttävät vakioratkaisuja. Että jos se on sen hankkeeseen ryhtyvän omalla riskillä sitten kuitenkin, ja ei ole turvallisuus- desta kysymys, niin yhteiskunta vois miettiä sitä.” (Tilaaaja)

Rakennusalan seitsemäs innovaatiotoimintaan vaikuttava piirre koskee pienten ja keskisuurten (pk) yritysten roolia. Koska alihankkijoiden ja -urakoitsijoiden osuus on usein 60–80% yksittäisen rakennushankkeen rakennuskustannuksista, näillä yrityksillä voisi olla merkittävä rooli myös innovaatioiden kehittämisessä. Kuten aiemmin mainittiin, rakennusalalla hankinnat painottuvat usein vain hintaperusteisiin lyhytaikai- siin ostosuhteisiin, jolloin pk-yritysten rooli innovaatioiden synnyttäjänä on vähäinen (esim. Dubois ja Gadde, 2002; Akintoye et. al., 2000).

Pk-yrityksiä motivoi innovointiin eri tekijät kuin suuria yrityksiä (Sexton et al., 2008). Pk-yritysten pääasialliset motiivit liittyvät hyvin pitkälti käytännön toimiin ja tarpeeseen ratkaista välittömät hankkeeseen liittyvät ongelmat. Suurin osa innovaatioista syntyy välttämättömyydestä: joko voittaa urakkakilpailu lisäämällä tilaajan saamaa lisäarvoa tai ratkaista työhön liittyvä välitön ongelma (Clegg et al., 2011, s. 33). Tyypillisesti pk-yritykset ovat myös vähemmän teknologiaintensiivisiä. Niillä ei ole resursseja inno- vointiin ja ne ovat enemmän fokusoituneita yhden työlahin tekemiseen kuin suuret yri- tykset (Hagel et. al., 2012). Tällöin pk-yrityksillä ei käytännössä juurikaan ole haluk- kuutta, mahdollisuuksia tai kyvykkyyttä innovaatioihin, jotka perustuisivat johonkin muuhun kuin kustannussäästöjen kautta tulevaan kilpailuetuun.

ERITYISTARKASTELU 4: SAKSAN ENERGIEWENDE – ONKO SUOMELLA KÄDESSÄÄN ARVOKORTTEJA?

Vuonna 1971 Saksan liittotasavallan hallitus hyväksyi ensimmäisen ympäristöohjelmansa. (Auswärtiges Amt, 2018). Ratkaisevaksi virstanpylvääksi voitaneen laskea Saksan Liittohallituksen päätös vuonna 2000 luopua ydinenergian käytöstä niin, että laitosten enimmäiskäyttöaika on 32 käyttövuotta (Wettengel, 2017). Vuonna 2010 Angela Merkelin Liittohallitus hyväksyi 2050 ulottuvan energiahuollon pitkäaikaisen strategian, ja 1970-luvun alkupuolella esiintynyt termi 'Energiewende' oli hahmottunut selkeäksi käsitteeksi vuoden 2016 lopulla (Evans, 2016).

Saksa on asettanut Energiewenden tavoitteet seuraavasti (Wettengel ja Appunn, 2020): Kasvihuonekaasujen päästöjä vähennetään 40% vuoteen 2020 mennessä, 55% vuoteen 2030 mennessä ja vuonna 2050 päästöt ovat enää 5% vuoden -90 tasoista. Vuoteen 2050 mennessä uusiutuvien energialähteiden osuus on noussut 60%:iin, ja maan energiatuotannosta vähintään 80% tuotetaan uusiutuvista lähteistä.

Vuonna 2016 Saksan ympäristö- ja energiaministeriön asettama asiantuntijaryhmä esitti huolensa Energiäkäänte-tavoitteiden toteutumisesta (BMW, 2016). Ponnisteluista huolimatta tavoitteista on jääty. Onnistumisen arvioidaan olevan mahdollinen ainoastaan, jos Energiäkäänte-aloilla syntyy uusia, käännteentekeviä keksintöjä (Gagnebin, 2019; Lutz ym, 2018).



Kuva: Saksan Ulkoministeriö

Vuonna 2016 Saksan ympäristö- ja energiaministeriön asettama asiantuntijaryhmä esitti huolensa Energiäkäänte-tavoitteiden toteutumisesta (BMW, 2016). Uusista ponnisteluista huolimatta tavoitteista on jääty yhä enemmän, ja ohjelman onnistumisen arvioidaan olevan mahdollinen ainoastaan, jos Energiäkäänte-aloilla syntyy uusia, käännteentekeviä keksintöjä (Gagnebin, 2019; Lutz ym, 2018).

Jatkuu seuraavalla sivulla

Saksa on pysynyt päätöksissään, ja tähtää ainakin toistaiseksi saavuttamaan asettamansa Energiakäänteen tavoitteet. Seuraavan 30 vuoden aikana lämmitysenergian kulutus tulisi kyetä puolittamaan vastaten 1 100 petajoulen säästöä, ja käyttöveden lämmittämisen energiatarvetta pienentää 15% vastaten 49 petajoulea, samalla kun ilmanvaihdon, ilmastoinnin ja talotekniikan kulutuksen sallitaan nousta korkeintaan 20% eli 19 petajoulea (Lutz ym, 2018). Saksa arvioi Energiakäänteen edellyttävän noin 45 miljardin vuosittaiset kokonaisinvestoinnit (Amelang, 2018), josta yli 10% suunnataan investointeihin lämmitysenergian säästämiseksi.

Suomessa on karut ja vaativat asumisen olosuhteet. Rakennusten lämpöosaaminen on viranomaissäädöksin ohjattu yhä vaativammaksi, mitä myös maassamme vierailevat talvivieraat ihastelevat: Suomessa ei tarvitse palella sisällä edes hengenvaarallisilla pakkassäällä. Onko Suomi kehittänyt vuosikymmenten saatossa osaamista, jonka kysyntä on ainakin Saksassa kasvamassa huimasti?

Lähteet:

Auswärtiges Amt (2018) Die deutsche Energiewende. Der Umbau der deutschen Energieversorgung. Auswärtiges Amt (Saksan ulkoministeriö), Berlin;2018. <http://www.energiewende-global.com/de/> ja <https://www.yumpu.com/de/document/view/58116564/die-deutsche-energiewende>

Wettengel, J. (2017). A (very) brief timeline of Germany's Energiewende. Clean Energy Wire, 20.4.2017. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/very-brief-timeline-germanys-energiewende>

Evans, S. (2016). The History of the Energiewende. Carbon Brief, 21.9.2016. <https://www.carbonbrief.org/timeline-past-present-future-germany-energiewende>

Wettengel, J. ja Appunn, K. (2020). Germany's greenhouse gas emissions and climate targets. Clean Energy Wire, 23.1.2020. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-greenhouse-gas-emissions-and-climate-targets>

BMWi (2016). Die Energie der Zukunft: Fünfter Monitoring-Bericht zur Energiewende: Berichtsjahr 2015. Berliini, Saksa: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). December 2016. Noudettu 5.3.2020. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fuenfter-monitoring-bericht-energie-der-zukunft.pdf?__blob=publicationFile&v=44

Gagnebin, M. (2019). Energy Policies for the Future. The Agora Energiewende. Esitys, Suomen Saksa-Instituutti, Berliini 9.5.2019; ei julkaistu.

Lutz, C., Flaute, M., Lehr, U., Kemmler, A., Kirchner, A., auf der Maur, A., Ziegenhagen, I., Wunsch, M., Koziel, S., Piégsa, A., ja Straßburg, S. (2018). Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende. GWS Research Report 2018 / 04. GWS mbH Osnabrück, Syyskuu 2018 ja Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 15.11.2018. Noudettu 5.3.2020. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/gesamtwirtschaftliche-effekte-der-energiewende.pdf?__blob=publicationFile&v=8

Amelang, S. (2018). How much does Germany's energy transition cost? Clean Energy Wire, 1.6.2018. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/how-much-does-germanys-energy-transition-cost>

Alan toimintalogiikka

Rakennushankkeiden tilaajien vaatimukset liittyvät useimmiten turvallisuuteen, taloudellisuuteen, toimivuuteen ja esteettisyyteen. Tyypillisesti tilaajat eivät kuitenkaan toivo rakennuksiinsa uusia innovaatioita. Tämän arvellaan johtuvan epätietoisuudesta uusien ratkaisujen pitkäaikaiskestävyydestä sekä pyrkimyksestä kustannusten hallintaan ja riskien minimointiin. (Nam ja Tatum, 1992) Lisäksi tilaajat eivät ole ensisijaisesti kiinnostuneita rakentamisen kehittämisestä, vaan oman yrityksensä liiketoiminnan kehittämisestä. Kuten Boyd ja Chinyio (2006) huomauttavat, tilaajat ovat usein paljon kiinnostuneempia innovaatioista suhteessa omaan ydinliiketoimintaansa kuin innovoinnin kannustamiseen rakennusalalla. Tilaajat, joiden liiketoimintaa on kiinteistöjen omistaminen ja vuokraaminen, ovat luonnollisesti kiinnostuneita myös rakennettavien kiinteistöjen tuotannon ja lopputuloksen kehittämisestä. Tosin tässäkin intressit saattavat vaihdella sen mukaan, millaisella aikaperspektiivillä sijoittaja kiinteistöjen omistamista tarkastelee.

”...jos halutaan oikeasti koko alan innovatiivisuus käyttöön, niin on ehkä parempi hyödyntää vaikka sitten allianssia tai jotain suunnittele ja toteuta -tyyppistä urakkaa. Niissä urakoitsija pääsee oikeasti itse miettimään ja suunnittelemaan sekä haastetaan miettimään ja suunnittelemaan.” (Tilaaja)

”Tavallaan se koko hankeprosessi, että urakoitsijat pääsisivät aikaisemmin mukaan ja otetaan se toimittajakentän tuntemus ja kustannustuntemus. Se on minusta hyvä ja potentiaalinen, että nyt on muutoksia tapahtunut. Siellähän on siis tehty innovaatioita ja on ihan hyviä juttuja jotkut sinänsä saaneet läpi siellä, mutta sitä pitäisi edistää.” (Keskisuuri rakennusliike)

Rakennusprosessi on sinällään hyvin pitkälti vakiintunutta ja institutionalisoitunutta. Institutionalisoituneet menettelytavat kilpailulle, hankkeiden läpiviennille ja rakennuttamiselle asettavat rajoituksia hankkeen toteuttamisen vaihtoehdoille (Kreiner, 2015). Rakennushankkeeseen sisältyy monia toisistaan riippuvaisia tapahtumia. Niiden keskinäiset riippuvuudet eivät kuitenkaan aina ole ilmeisiä eikä niiden vaikutuksia ole helppo arvioida. Nämä myös heijastuvat siihen, missä määrin yksittäisessä rakennushankkeessa voidaan luoda luottamuksen ja yhteistyön ilmapiiri, joka mahdollistaa innovoinnin (Whyte ja Sexton, 2011, s. 477–78). Rakennushankkeiden luonteenomainen monimutkaisuus voi aiheuttaa sen, että uudentyyppejä ratkaisuja ei ole mahdollista hyödyntää.

Rakennushankkeissa on monimutkaisia ulkoisia vuorovaikutustilanteita, koska niihin osallistuu joukko erikoistuneita yrityksiä, joilla on erilainen taloudellinen logiikka (Bygballe, et. al., Jahre 2013). Yksittäisen yrityksen merkittävät innovaatiot ovatkin perusteltuja usein vain silloin, jos innovoivalla toimijalla on riittävä valta arvoverkossa. Valta

voi perustua esimerkiksi taloudellisen panostuksen ja vastuun tuomaan tilaajavaltaan tai tekniseen ylivoimaisuuteen eli tilanteeseen, jossa ei ole käytännössä kilpailijoita. Rakennusalalla on harvoin sellaisia veturiyrityksiä, jotka omalla panostuksellaan motivoivat muut arvoverkoston yritykset mukaan yhteiseen kehittämiseen (Sexton ja Barrett, 2005). Jos yritys on arvoverkossa mukana yhtenä toimijana kymmenien muiden joukossa, varmintä on keskittyä vain pieniin parannuksiin. Siksi rakennusalan innovaatiot eivät ole vain yksittäisen yrityksen hallittavissa, vaan niihin vaikuttavat voimakkaasti eri organisaatioiden toiminta, ja innovaatioiden seurauksista on neuvoteltava useiden eri hankkeisiin osallistuvien toimijoiden kanssa (Winch, 1998).

Epäsymmetrisen tiedon olosuhteissa tarjottujen palvelujen hinnat eivät heijasta tarjottujen palvelujen laatua (Akerlof, 1970). Perinteisesti rakennuspalveluiden ostokriteerinä on hyvin pitkälti vain hinta, jolloin mahdolliset laatua koskevat seikat jäävät takalalle. Kun korkeamman laadun ansioita ei nähdä tai ymmärretä tai muista syistä tilaajat jättävät sen huomiotta, investoinnit toiminnan parantamiseen tähtäävään innovaatioon yksinkertaisesti eivät kannata. Epäsymmetrinen tieto siten heikentää suorituskyvyn ja hinnan välistä yhteyttä arvoketjussa ja vähentää taloudellisia kannustimia laadun parantamiseksi ja innovaatioihin.

”Se, jos innovoit jotakin, niin se vastaus on..., että urakoitsija sitten omalla vastuullaan voi vaihtaa tämän tuotteen, mutta urakoitsija hyvittää tuotehintaeron. Tavallaan annat sen nollakatteella, mutta otat vastuun lisäriskistä vaihdosta. Tämä kilpailutustoiminta on tappanut sen koko innovointitoiminnan.” (Keskisuuri rakennusliike)

Rakennushankkeiden projektikohtaisuus aiheuttaa lyhytnäköistä tarkastelua. Tällöin on vaikea löytää ja havaita hankkeiden välisiä liittymäpintoja ja kehityskohteita, jotta hyödyt valuisivat myös muihin hankkeisiin. Hankekohtainen organisaatio aiheuttaa sen, että jokaisella hankeosapuolella on omat hankekohtaiset tavoitteensa, jolloin on vaikeaa tunnistaa ja implementoida muiden hankkeiden kokemuksia uuteen hankkeeseen. Jotta innovaatio tapahtuu, rakennusyrityksen täytyy kyetä omaksumaan ja implementoimaan uusia ideoita hankkeeseen tai siirtää muita ongelmanratkaisuun liittyviä tuloksia yritystasolla (Winch, 1998). Tiedon siirtäminen toisesta hankkeesta laajempaan yritystasoon on vaikeaa, koska olemassa olevat rutiinit ja valta-asetelma estävät sen (Bresnen et al., 2005). Uudet tavat toimia saattavat vaarantaa olemassa olevat käytänteet, ja siksi ne estetään.

Säädökset, määräykset ja julkinen sektori

Rakennusala on voimakkaasti sääntöohjattu toimiala. Julkisella vallalla on erittäin suuri ohjausvaikutus rakennusalan toimintaan. Verrattuna esimerkiksi ICT-alan yrityksiin, rakennusalan yritykset ovat huomattavasti enemmän riippuvaisia sääntelystä ja sen muutoksista sekä julkisen sektorin pitkän aikavälin suunnittelusta.

Rakennusalan säädökset kohdentuvat sosioekonomisiin sekä teknisiin tekijöihin. Sosioekonomiset säädökset määrittävät, mitä voidaan rakentaa ja minne. Tekniset säädökset määrittelevät rakennetun ympäristön tuotteiden turvallisuutta ja terveellisyttä. Rakennetun ympäristön kehitystä ohjataan pitkälti maankäytön pitkän aikavälin suunnittelulla ja kaavoituksella. Rakennusten ja kiinteistöjen koko elinkaaren aikaiseen hallintaan liittyy paljon säädöksiä, joilla varmistetaan ihmisten terveyttä ja turvallisuutta. Ympäristö-, materiaali- ja energianäkökulmat saavat alalla yhä enemmän huomioita. Myös tätä ohjataan regulaation keinoin.

Rakentamisen määräysten on monissa tutkimuksissa todettu heikentävän innovaatioilmaapiiriä ja vähentävän innovaatiotoiminnan edellytyksiä (Dubois & Gadde, 2002; Gann & Salter, 2000). Säädökset eivät myöskään johda prosessi-innovaatioihin, sillä projektinjohtaminen ei yleensä ole säädösten kohteena (Gann, 2003). Kuitenkin rakentamista koskevat määräykset ja niiden kehittyminen voivat olla myös hyviä kehitystyön ja innovaatiotoiminnan ajureita. Regulaatio voi johtaa uusien tuotekehitysalu-eiden löytämiseen, asiaan liittyvien prosessien etsimiseen tekniikan eri aloilla ja täydentävän tiedon ja kykyjen hankkimiseen (Roediger-Schluga, 2003). Näin tapahtui muun muassa energiamääräysten tiukentamisen yhteydessä, kun yritykset olivat pakotettuja kehittämään uusia ratkaisuja määräysten täyttämiseksi. Ongelma kiteytyy pitkälti määräysten sisältöön: viranomaismääräyksillä tulisi asettaa tavoitetasoja eikä määritellä tarkasti teknisiä ratkaisuja. Näistä edellinen johtaa innovatiivisiin ja uusiin tuotteisiin. Jälkimmäinen pysäyttää kehityksen jähmettäen rakennusalan käytännöt muuttumattomiksi, ja määräysten osoittamien ratkaisujen noudattamista pidetään usein rutiininomaisesti parhaana käytäntönä (Orstavik, 2014).

Julkinen sektori on myös alan merkittävä tilaaja. Tilaajilla on keskeinen rooli rakennushankkeissa innovaatioiden mahdollistajana. Tilaajat määrittävät toteutusmuodon sekä hankeosapuolten roolit ja tehtävät, ja ovat keskeisiä päätöksentekijöitä. Tällöin heillä on suuri mahdollisuus luoda olosuhteet, jotka mahdollistavat asioiden tekemistä toisin (Brandon and Lu, 2008, de Blois et al., 2011). Mikäli tilaaja ei vaadi uutta ja innovatiivista, ja kilpailu perustuu pelkästään hintaan, ei ole markkinoiden luomia kannusteita innovaatiotoimintaan. Haastateltavat kuvasivat tätä seuraavasti:

”Niin lähdettiin siitä, että täytyisi saada ratkaisu. Ja tuossa oli jo esimerkkiä kumppanuusinnovaatiosta, että meillä oli tietty osaaminen, urakoitsijalla tietty

osaaminen ja kolmannella osapuolella tietty osaaminen. Sitten kun me ruvetaan niitä yhdessä katsomaan, että miten saadaan tämä yhdessä hoidettua ja miten tehdään tämä asia. Niin uskoisin, että tämän tapainen on semmoinen, mikä pitäisi alalla vahvistua. Että se tulisi kumppanuusinnovaationa, että se ei ole yrityskohtaista toimintaa vaan yritysryhmäkohtaista toimintaa.” (Tilaja)

”Mutta kun olen vähän tämmöinen rahan kautta katsoja, niin minulla on vähän sellainen huoli, että esimerkiksi urakoitsijoilla omia voimavaroja tai riskinotto-mahdollisuutta ei kauheasti ole. Jotenkin sen tilaajan pitäisi olla siinä tukemassa [innovaatiotoimintaa]” (Tilaja)

”Miten tilaajat voisivat edistää rakennusalan yritysten innovaatiotoimintaa, niin se on vaatiminen ja valmius maksaa siitä. Aika monessa lähtökohtana pitäisi olla vaativa tilaaja, joka on tyytymätön. Ja vaikka asiat olisivat aika hyvin, niin silti voisi kysyä, että voisiko tämän kuitenkin tehdä vielä paremmin.” (Tilaja)

”Se avain minun mielestäni on siinä, että jos halutaan muutosta ja halutaan näitä juttuja, niin se pitäisi jotenkin määritellä ja tilata. ... ei tarvitse yksityiskoh- taisesti määritellä kaikkia asioita vaan antaa sitten toimijoiden kertoa, miten he sen toteuttaisivat.” (Keskisuuri rakennusliike)

Suuret yritykset tuovat esiin innovatiivisuutta rajoittavan ongelman kritiikin kohdistu- essa julkiseen sektoriin. Haastattelujen mukaan julkisen sektorin jäykät hankintapro- sessit ovat vaimentaneet tehokkaasti uusien ratkaisujen tarjoamista vanhoihin ongel- miin. Julkiset tilaajat voisivat myös katsoa enemmän hankinnan elinkaarenaikaisia ko- konaiskustannuksia halvimman hankintahinnan sijasta.

”Me teemme aika paljon. Kehitämme kumppaniverkostossa teknisiä menetelmiä. Haluaisimme kaikennäköistä uutta tehdä, mutta se markkinoille vienti, niin se- hän on se. Se on hankalaa... en tiedä onko se siinä, että ei oikein osata sitä vai onko tämä vaan kerta kaikkiaan niin vaikea tämä rakennusmarkkina tässä suh- teessa. Hankintatapa on sellainen, että et pääse tarjoamaan edes sellaista.” (Keskisuuri rakennusliike)

Suurten yritysten kohdalla kuva on kuitenkin monipuolisempi, sillä suuret yritykset te- kevät rakennushankkeita myös omaan taseeseensa. Joissain näissä suurissa raken- nushankkeissaan yritykset ovat lähteneet toteuttamaan myös innovatiivisia ja samalla riskialttiita kokonaisuuksia. Osa hankkeiden vaativuudesta jää helposti piiloon: korkeat tornit näkyvät kyllä kaikkialle, mutta näkyvien osien lisäksi hankkeet vaativat usein osaamista, joka peittyi lopullisten rakenteiden alle. Rakentaminen on mitä suurim-

massa määrin logistiikan hallintaa, jolla rakennusmateriaalit saadaan toimitettua oikeaan aikaan työmaalle. Lisähaasteen logistiikalle tuo myös se, jos rakennus sijaitsee suuren kaupungin keskustassa keskellä isoja liikennevirtoja.

Yliopistojen ja korkeakoulujen rooli nähtiin myös erittäin tärkeäksi alan kehittymisen kannalta. Erityisesti haastattelussa painotettiin yliopistojen ja korkeakoulujen merkitystä alan pitkän tähtäimen kehityksessä. Lyhyemmän tähtäimen kehitystyötä yritykset voivat tehdä itsekin.

”Näen aika vahvasti korkeakoulut ja yliopistot pitkän aikavälin kehittymisen roolissa. Yrityskohtainen kehittäminen on lyhyen aikavälin kehittämistä. Se voi tuoda nopeita ratkaisuja, jonkun tietyn tuotannollisen ongelman tai tietyn prosessin innovointia, että löydämme ratkaisun, jolla päästään järkevämmiin eteenpäin. ... mielestäni valtiolla pitäisi nähdä pitkä aikaväli ja keskipitkä aikaväli ja lähteä sieltä hakemaan. Jos puhutaan pitkän aikavälin kehityksestä, niin puhutaan alan kehityssuunnasta, alan muuttamisesta ja alan visioinnista.” (Tilaaaja)

Tutkimuksen yhteydessä tehtyjen haastattelujen perusteella voidaan väittää, että innovaatioita kyllä syntyy alalla ja innovaatioiden tuottaminen ei ole ongelma. Ongelma on innovaatioiden skaalaaminen liiketoimintaan. Haastateltujen henkilöiden näkemyksen mukaan julkisen sektorin toiminnalla nähtiin olevan merkitystä alan innovaatiotoiminnan edistämisessä. Pidemmällä aikaperspektiivillä julkisella sektorilla koettiin olevan merkittävä rooli yliopistojen ja alan tutkimustoiminnan rahoittajana. Lisäksi julkisen sektorin nähtiin voivan edistää alan innovaatiotoimintaa tukemalla kokeilukulttuurin leviämistä alalla kuten KIRA-Digi -ohjelmassa on tehty.

”...valtionhan kannattaa olla semmoisena..., tavallaan antaa moottorisahalle starttihakemusta, että se lähtee kone käyntiin ja se markkina alkaa hoitaa sitä...” (Keskisuuri rakennusliike)

Merkittävin rooli innovaatioiden edistämisessä koettiin kuitenkin olevan julkisilla tilaajilla. Tilaajakäytäntöjen pitäisi mahdollistaa innovatiivisuus rakennushankkeissa. Tämä tarkoittaa siirtymistä enemmän lopputulosperusteiseen kilpailuttamiseen, jossa ratkaisujen kehittäminen jätetään markkinoiden vastuulle. Myös erilaisten yhteistoiminnallisten toteutusmuotojen käyttäminen koettiin hyväksi, koska niissä voidaan paremmin hyödyntää eri osapuolien osaamista innovatiivisten ratkaisujen aikaansaamiseksi.

Tehtyjen haastattelujen perusteella keskeiset keinot innovatiivisuuden kehittämiseksi alalla ovat:

- Vaatimuspohjainen kilpailu, joka mahdollistaisi innovatiivisilla ratkaisuilla kilpailemisen.
- Yhteistoiminnalliset urakkamuodot, jotka mahdollistavat hankkeen osapuolten innovatiivisuuden hyödyntämisen hankkeessa.
- Julkisia hankkeita voitaisiin käyttää nykyistä enemmän uusien innovaatioiden kehittämisalustoina.
- Julkisen sektorin tuki alan pitkän tähtäimen tutkimus- ja kehitystyölle yliopistoissa ja korkeakouluissa.
- Julkinen sektori voi tukea myös pienimuotoisia kokeiluja, kuten KiraDigissä on tehty.
- Julkisen sektorin ohjaus innovatiivisten hankintojen kautta.
- Kevyemmät vaatimukset koerakentamiselle, mikä mahdollistaisi ketterämmät uudet kokeilut.
- Yhteistyö startuppien kanssa.
- Uusiin innovaatioihin liittyvien riskien jakaminen.

4.2 Luova tuho rakennusalalla

- **2000-luvun alussa aina vuonna 2008 alkaneeseen finanssikriisiin saakka alalle tuli selvästi enemmän yrityksiä kuin sieltä poistui.**
- **Sen jälkeen alalta poistuneita yrityksiä on ollut lähes jokainen vuosi yhtä paljon tai enemmän kuin alalla tulleita yrityksiä.**
- **Vuosina 2010-2017 keskimäärin 10% alan yrityskannasta oli uusia yrityksiä ja 11% poistui alalta.**

Luovassa tuhossa hinta-laatu -suhteeltaan hyviä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset menestyvät ja kasvavat. Sen sijaan huonon hinta-laatu -suhteen tarjoavat yritykset kutistuvat ja lopulta poistuvat markkinoilta. Luovaan tuhoon kuuluu yritysten markkinoilta poistumisen lisäksi uusien yritysten perustaminen. Luova tuho – ainakin teoriassa – merkitsee siis uudistumista sekä tuotetasolla että yritystasolla.

Yksi tapa uudistua on innovaatiotoiminta. Kuitenkin innovaatioilla, erityisesti radikaaleilla innovaatioilla, on aina suuri vaara epäonnistua. Vaikka epäonnistumisen mahdollisuus on aina läsnä uuden kehittämisessä, onnistuneet innovaatiot tuovat mukanaan tuottavuuden kasvun ja sen myötä yritysکوhtaiset suuret voitot. Kansantalouden tasolla epäonnistuminen ei kuitenkaan ole välttämättä suuri ongelma, jos innovoinnissaan onnistuneet yritykset luovat uusia työpaikkoja.

Alalle tulevat uudet yritykset usein testaavat innovaatioidensa kilpailukykyisyyttä markkinoilla. Markkinoille tulevat yritykset voivat valita erilaisia markkinoille tulon strategioita. Jos yritys valitsee toimintatavan ja teknologian, joka ei ole radikaalilla tavalla markkinoille uusi, epäonnistumisen riski on vähäisempi. Toisaalta onnistuessaankin tuottavuuden taso jää vain kohtuulliseksi. Tilanne on tyystin toinen niiden yritysten kohdalla, jotka pyrkivät markkinoille radikaaleilla innovaatioilla. Epäonnistumisen riski on suuri, mutta toisaalta onnistuessaan tulokset ovat suuret.

Uudistuminen toteutuu toimialan yritysten kehittyessä, mutta myös toimialalle ilmestyvien uusien yritysten kautta – vanhojen yritysten hakeutuessa uusille toimialoille, ja perustettavien yritysten tuodessa alalle uudenlaista osaamista ja teknologisia ratkaisuita. Tuottavuuden toinen kasvukomponentti syntyy yritys- ja työpaikkarakenteiden muuttuessa: huonot yritykset joutuvat tekemään tilaa paremmille. Tästä dynaamisen uudistumisen näkökulmasta käytetään usein nimitystä ”luova tuho”. Luovan tuhon tuottavuushyödyt voidaan jakaa kolmeen tekijään:

1. Uudet yritykset: kokonaistuottavuus paranee, mikäli uudet yritykset ovat keskimäärin tuottavampia kuin vanhat.
2. Jatkatavat yritykset: markkinaosuuksien uudelleenjako parantaa kokonaistuottavuutta siltä osin, kuin korkean tuottavuuden yritykset lisäävät työvoimaansa enemmän kuin matalan tuottavuuden yritykset, eli korkean tuottavuuden yritysten työllisyysosuus kasvaa (heikentämättä ratkaisevasti niiden sisäistä tuottavuutta).
3. Tuhoutuvat yritykset: kokonaistuottavuus paranee, jos poistuvat yritykset ovat keskimäärin heikommin tuottavia kuin markkinoilla jatkavat yritykset.

Schumpeterin popularisoiman ilmiön (Schumpeter, 1942) mittaamisesta ja mekanismin vaikutuksista on taitettu peistä näihin päiviin asti. Keskustelu jatkuu edelleen ja luova tuho -termiin liittyy muun muassa radikaalit, toimialoja ravistelevat innovaatiot sekä työn murros.

Toimialan t&k-intensiivisyydellä ja luovalla tuholla on todettu olevan positiivinen tilastollinen yhteys (Maliranta ja Määttä, 2014). Schumpeteriläisen kasvuteorian mukaan innovointi lisää toimialan tuottavuutta luovan tuhon kautta (Aghion et. al., 2013). Luova tuho liittyy siten pitkäaikaiseen eli kasvukilpailukykyyn. Tämä on politiikkaimplikaatioissa tärkeätä tiedostaa, sillä t&k-panostuksen lisääntymisen jälkeen luova tuho kiihtyy viiveellä, aikaisintaan 3–5 vuoden päästä (Maliranta, 2005).

Luovan tuhon käsitteeseen kuuluu vanhojen teknologioiden ja ratkaisujen mutta myös työpaikkojen tuhoutumista sekä uusien syntymistä. Työn murros on työntekijöiden, yritysten ja yhteiskunnan kannalta vaikea ja kipua tuottava ilmiö. Finanssikriisin aikaiset

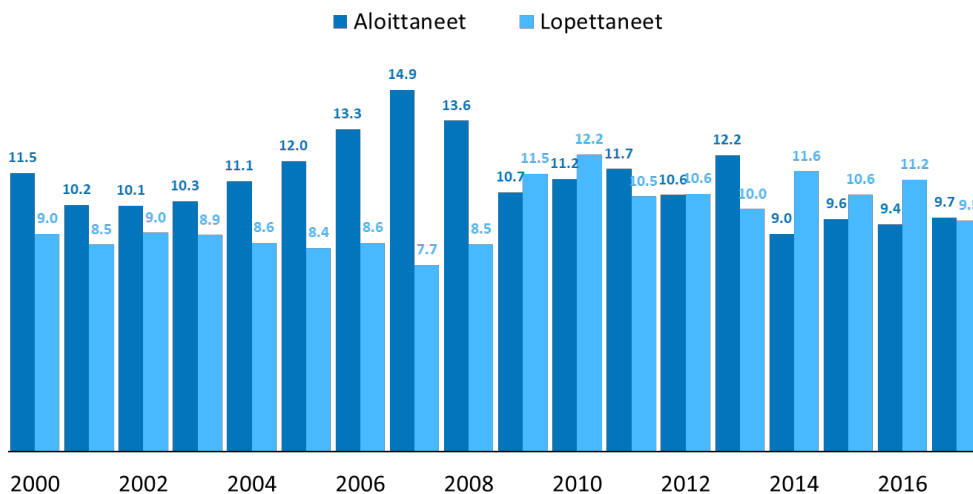
tapahtumat, kuten Nokian suuret irtisanomiset ja metsäteollisuuden tehtaiden sulke-
miset, ovat tästä esimerkkejä.

Yrityksiä kiistämättä kuitenkin kuolee ja uusia syntyy. Aktiivisessa markkinataloudessa
kilpailu valikoi esiin toimivimmat, kannattavimmat ja tuottavimmat yritykset. Keskuste-
lun ydin kohdistuu siihen, millä tavoin luovaan tuhoon tulee suhtautua poliittisessa
päätöksenteossa.

4.2.1 Tilastot rakennusalan yritysdynamiikasta piirtävät kuvan uudistumiskykyisestä toimialasta

Toimialan uudistumista valikoitumisen kautta voidaan kuvata muun muassa yritysten
vaihtuvuudella toimialan sisällä. Rakennusalan uudistuminen on ollut vuositasolla
kymmenen prosentin luokkaa (kuvio 27). Uudistuminen on samaa suuruusluokkaa
kuljetustoimialan ja perinteisen teollisuuden kanssa (Kotiranta et al., 2015). Tämä tar-
kastelu ei ota huomioon sitä, että samat henkilöt voivat perustaa uuden yrityksen.
Näin varmaankin tapahtuu rakennusalalla, mutta sama koskee myös muita aloja.

Kuvio 27. Aloittaneiden ja lopettaneiden yritysten osuus alan yrityksistä, koko rakennusala

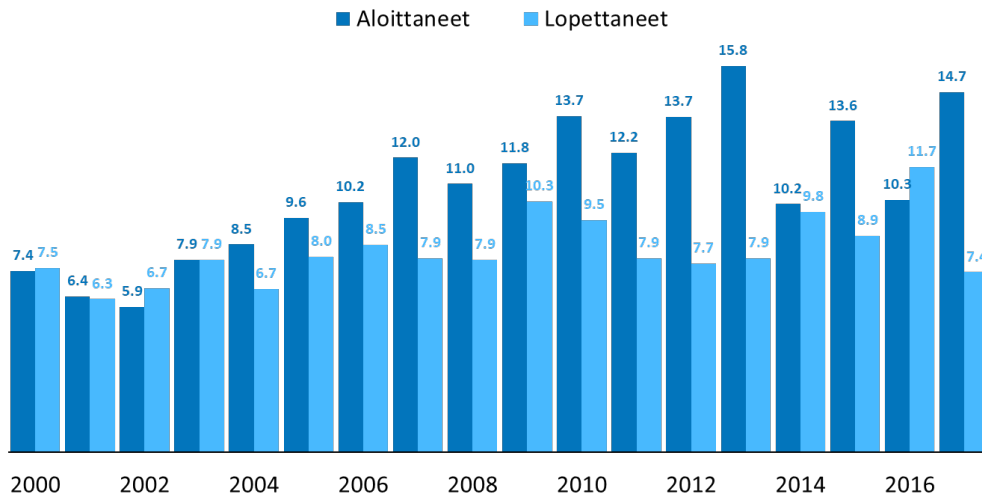


Lähde: Tilastokeskuksen yritysrekisteri; kirjoittajien laskelmat. Ajanjakso 2000-2017.

Suunnittelu- ja talotekniikka-alalla luvut ovat hyvin lähellä alan keskiarvoja. Talon-
rakentamisessa vuosittainen vaihtelu on samanlainen kuin koko rakennusalalla, mutta
yritysten vaihtuvuus on tasaisesti kaksi prosenttiyksikköä suurempaa.

Maa- ja vesirakentamisen alalla yritysten vaihtuvuus (kuvio 28) on sen sijaan ollut eri-
laista, kun rakennusalalla keskimäärin.

Kuvio 28. Maa- ja vesirakentamisan aloittaneiden ja lopettaneiden yritysten %-osuus alan yrityksistä

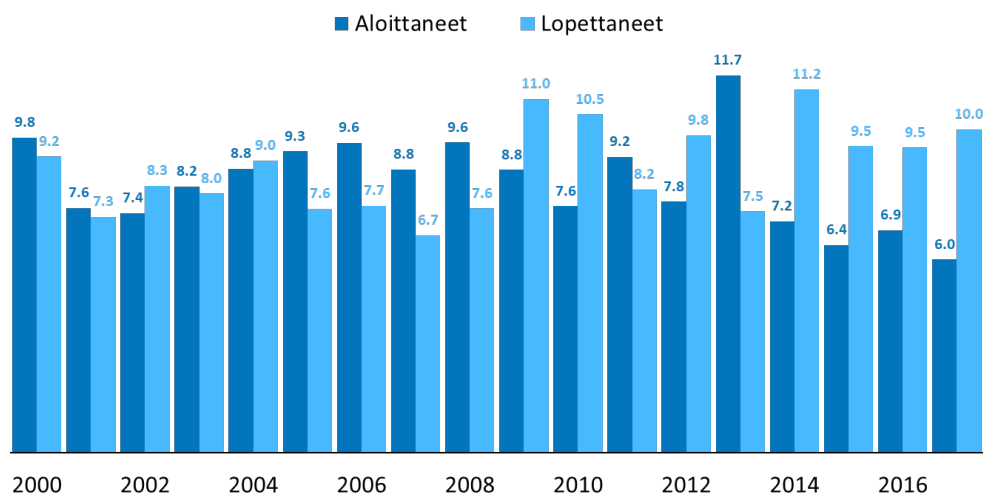


Lähde: Tilastokeskuksen yritysrekisteri; kirjoittajien laskelmat. Ajanjakso 2000-2017.

Maa- ja vesirakentamiseen on vuoden 2003 jälkeen tullut uusia yrityksiä enemmän kuin sieltä on poistunut. Vuonna 2017 alan yrityksistä 15 prosenttia oli uusia ja 7 prosenttia poistuvia toimijoita. Kontrasti aloittaneiden ja lopettaneiden yritysten välillä on silmiinpistävä (kuvio 28).

Rakennustuotekaupassa asetelma on puolestaan päinvastainen maa- ja vesirakentamiseen nähden. Rakennustuotteiden kaupan alalla vuosituhannen alun tasapaino vaihtui selkeäksi nettolisäykseksi vuodesta 2005, kunnes sektori tuntui iskeneen seinään vuonna 2008. Tämän jälkeen lopettaneiden yritysten osuus on ollut selvästi suurempi kuin aloittaneiden osuus – ainoana poikkeuksena vuosi 2013 (kuvio 29).

Kuvio 29. Rakennustuotekaupan aloittaneiden ja lopettaneiden yritysten %-osuus alan yrityksistä



Lähde: Tilastokeskuksen yritysrekisteri; kirjoittajien laskelmat. Ajanjakso 2000-2017.

Nimenomaan poistuneiden yritysten osalta tilastot voivat kuitenkin harhauttaa: yritykset ovat saattaneet oikeasti tuhoutua, mutta yritykset ovat myös voineet poistua tilastoista tultuaan ostetuiksi. Tarkempi analyysi edellyttäisi kunkin yrityksen läpikäynnin käsin. Tätä hillitsee se, että pelkästään vuosina 2010-2017 rakennusalalle tuli 45 922 yritystä ja sieltä poistui 47 512 yritystä.

Suomen rakennusalalla tapahtuvaa luovaa tuhoa olisi kiinnostavaa verrata muihin maihin. Valitettavasti kansainvälistä vertailutietoa ei kuitenkaan ole riittävän yksityiskohtaisella tasolla saatavissa.

4.2.2 Karkaavatko eturintaman yritykset?

Suomen kannalta luovan tuhon vaikutusten arviointiin sisältyy vielä yksi mielenkiintoinen yksityiskohta. OECD:n Andrews et al., (2016)¹⁷ esittivät paljon huomioita saaneen analyysin, jonka mukaan tiedon leviämisen ”moottori” on rikki.

Tällä moottorilla tarkoitetaan mekanisme, jolla parhaimmat käytänteet ja osaaminen leviävät eturintaman yrityksistä toimialan laajempaan käyttöön. Ilmiö on keskeinen taloustieteen perusolettama. Sillä selittyvät muun muassa terveen markkinan laajemat

¹⁷ Andrews, D., Criscuolo, C. ja Gal, P. N. (2016). The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy. OECD Productivity Working Papers No. 05. OECD.

hyvinvointivaikutukset: radikaaleimmatkin innovaatiot koituvat ajan myötä kaikkien eduksi.

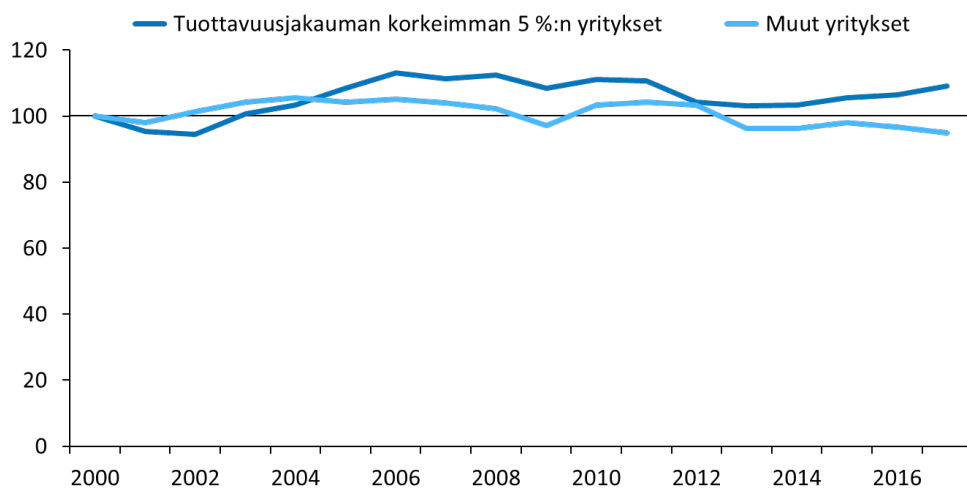
Andrews et. al., (2016) tarkastelivat toimialojen parasta 5 prosentin yritysjoukkoa vuosina 2001-2013. He havaitsivat kunkin vuoden eturintaman yritysjoukolla selkeän tuottavuusetumatkan, mutta tämä etumatka ei ajan myötä suinkaan kuroutunut kiinni vaan se jopa kasvoi. Pajarinen et. al., (2017)¹⁸ toistivat Andrews et. al., (2016) tekemän analyysin suomalaisista yrityksistä ja saivat samansuuntaisia tuloksia.

Pajarinen et. al., (2017) tekivät myös tarkemman Suomen koskevan analyysin, jossa Andrews et. al., (2016) toistuvien poikittaisleikkausten sijaan tehtiin vuosien 2001, 2005 ja 2009 eturintaman yritysten seuranta yli ajan. Tällöin analysoitiin sitä, oliko seurattavien yritysten tuottavuus kehittynyt ja lisääntynyt niiden etumatka. Tulosten mukaan vuoteen 2014 mennessä top-5% -yritysten tuottavuus oli laskenut ja muun yritysjoukon nousut.

Tätä taustaa vasten tässä tutkimuksessa tehtiin tuottavuusjakaumaseuranta Suomen rakennusalan yrityksille. Tilastorajoitukset mahdollistivat ainoastaan ensimmäisen vaiheen analyysin. Toisen vaiheen analyysi olisi mielenkiintoinen, mutta päätuloksen kannalta tarpeeton. Rakennusalla tiedon leviämisen ”moottori” ei tuntuisi olevan ainakaan kovin pahasti rikki (kuvio 30).

¹⁸ Pajarinen, M., Rouvinen, P. ja Ylhäinen, I. (13.10.2017). Tuottavuuskehityksen eriytyminen – Karkaavatko eturintaman yritykset muilta?. ETLA Raportit No 77. <https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-77.pdf>.

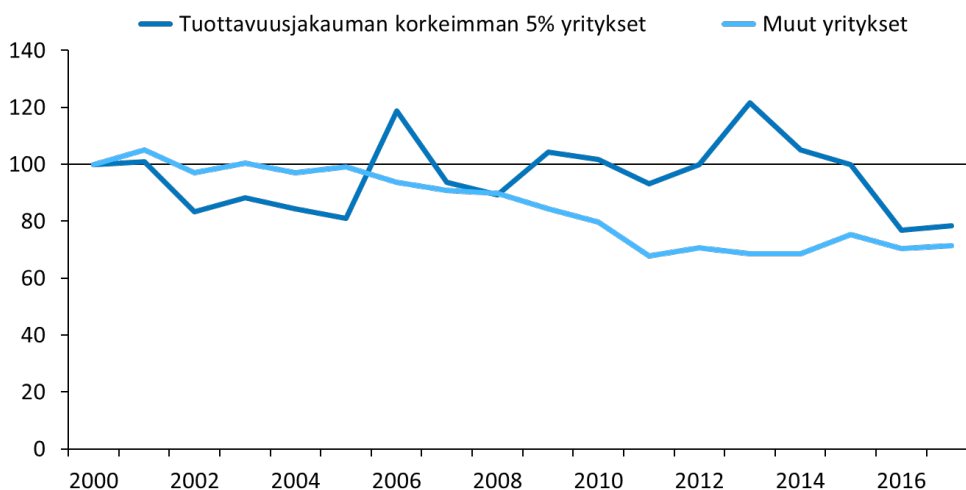
Kuvio 30. Tuottavuuden kehitys korkean tuottavuuden yritysryhmässä ja muissa yrityksissä (2000=100), koko rakennusala



Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Tuottavuus = Arvonlisäys/työllisten lkm. Deflaattorina on käytetty kansantalouden tilinpidon toimialoittaista (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksiä (2010=100). Ajanjakso 2000-2017.

Kun rakennusala tarkastellaan kokonaisuutena, kärkiyritysten tuottavuusero muihin yrityksiin ei siis ole kasvanut (kuvio 30). Talonrakentaminen ja talotekniikka-ala noudattavat hyvin tarkkaan koko rakennusalan kehitystä. Sen sijaan maa- ja vesirakentamisessa top 5% -yritysten tuottavuus vaihtelee rajusti (kuvio 31).

Kuvio 31. Tuottavuuden kehitys korkean tuottavuuden yritysryhmässä ja muissa yrityksissä (2000=100): Maa- ja vesirakentaminen

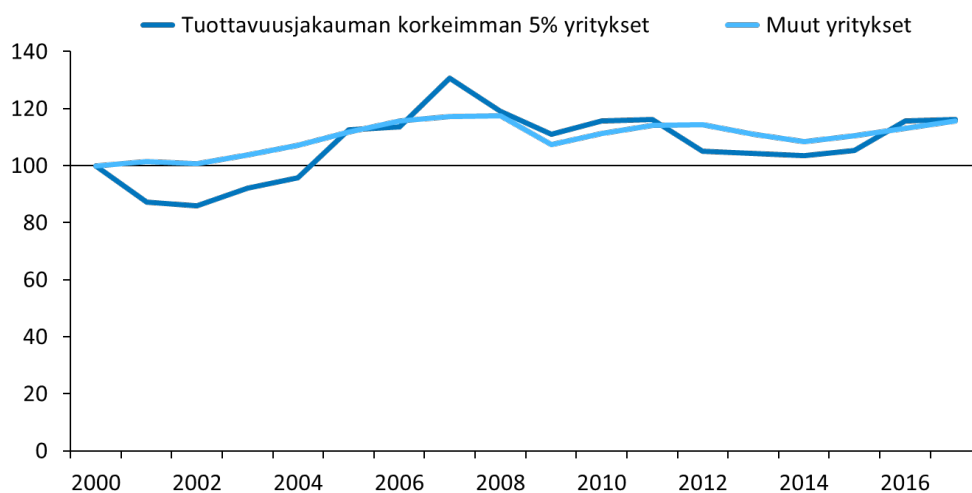


Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Tuottavuus = Arvonlisäys/työllisten lkm. Deflaattorina on käytetty kansantalouden tilinpidon toimialoittaista (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksiä (2010=100). Ajanjakso 2000-2017.

Vuosina 2008-2013 tuottavuuden eturintamassa olevat yritykset kasvattivat tuottavuusmatkaansa muihin yrityksiin nähden. Tämän jälkeen ero muihin lähti pieneneväksi. Vuosina 2016-2017 eturintama laskeutuu muiden yritysten tavoin alle 80%:iin omasta lähtötasostaan (kuvio 31). Tilastojen pohjalta on vaikea sanoa, mitkä tekijät ovat tämän kehityskulun takana.

Rakennustuoteteollisuudessa top 5% -yritykset ja muut yritykset kehittävät tuottavuuttaan vuorovedoin. Merkittävää irtiottoa ei kuitenkaan tapahdu, ja tuottavuuden muutosta kuvaavat käyrät kohtaavat vuonna 2017 arvossa 115 (kuvio 32). On syytä muistaa, että edellä esitetyt eturintamaa ja muita yrityksiä koskevat kuviot kuvaavat kunkin yritysryhmän tuottavuuden muutosta yli ajan.

Kuvio 32: Tuottavuuden kehitys korkean tuottavuuden yritysjoukossa ja muissa yrityksissä (2000=100): Rakennustuoteteollisuus



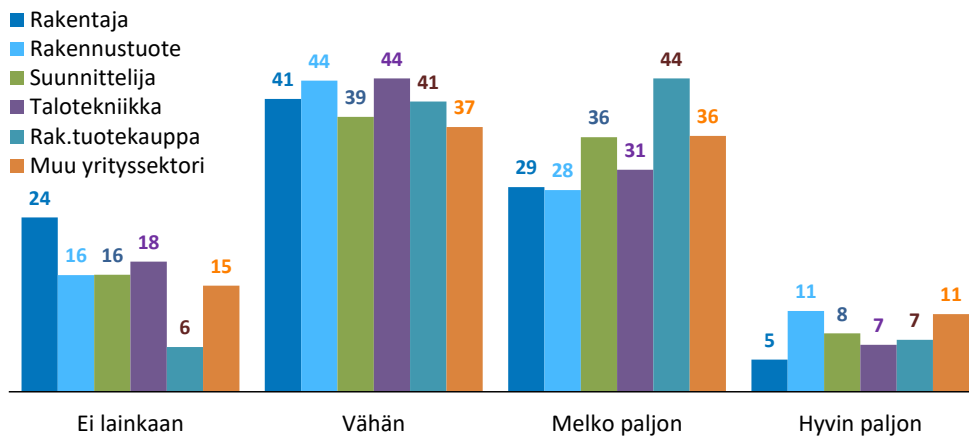
Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Tuottavuus = Arvonlisäys/työllisten lkm. Deflaattorina on käytetty kansantalouden tilinpidon toimialoittaista (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksiä (2010=100). Ajanjakso 2000-2017.

Yhteenvetona voidaan todeta, että rakennusalan edellä esitetyissä eturintama-analyysissä ei tule esiin Andrews et. al. (2016) esittämää huolta tiedon leviämisen ”moottorin” rikkinäisyydestä. Tuottavuuden eturintama ei siis ole rakennusosalalla karkaamassa.

ERITYISTARKASTELU 5: ASIAKASTARPEET JA NIIDEN HUOMIOINTI

Tärkeä lähde tuote- ja palveluinnovaatioille on asiakkaiden tarpeet. Niillä on myös suuri merkitys siinä, jääkö jokin keksintö vain ideaksi vai haluavatko asiakkaat todella ostaa sen.

Yksi luonteva keino asiakastarpeiden löytämiseksi on luonnollisesti se, että kysytään niitä asiakkailta itseltään. Kyselyn tulosten perusteella erityisesti rakennusurakoinnissa asiakastarpeiden kysyminen on selvästi harvinaisempaa kuin yrityksissä keskimäärin (kuvio).

Missä määrin olette viimeisen 12 kk:n aikana kysynyt asiakkailtanne heidän tulevista tarpeistaan (%)

Lähde: Etlan Mittelstand-kysely vuodelta 2015, n = 6119.

Neljäsosa rakennusurakoitsijoista vastasi, että he eivät viimeisen vuoden aikana ole lainkaan kysyneet asiakastarpeista. Eroja löytyy kuitenkin rakennusalan sisältä.

Rakennustuoteteollisuudessa ja niiden kaupassa tilanne on toinen. Näillä aloilla asiakastarpeita kartoitetaan yhtä usein kuin yrityksissä keskimäärin.

Kyselyssä kartoitettiin myös sitä ovatko yritykset muuttaneet toimintaansa perustuen asiakkailta saatuun palautteeseen. Rakennusurakoitsijoista ja talotekniikkayrityksistä noin kolmasosa vastasi, että he eivät ole sitä tehneet lainkaan. Sen sijaan rakennustuotekaupassa suunnittelussa ja rakennustuoteteollisuudessa näin vastanneiden osuudet olivat jopa pienempiä kuin koko yrityskannassa keskimäärin (24 %).

5 Rakentamisen arvoketjut ja tuottavuus

- **Rakentamisen arvoketjut hajaantuvat hyvin monelle toimialalle.**
- **Noin puolet arvoketjussa tuotetusta arvonlisästä tuotetaan rakentamisen toimialan ulkopuolella.**
- **Rakentamisen tuottavuuden kehittämisessä avainasemassa ovat olleet muut toimialat kuin rakentaminen.**
- **Toimintojen siirtyminen varsinaisen rakentamisen toimialan ulkopuolelle antaa ainakin osittaisen selityksen rakentamisen toimialan hyvin heikolle tuottavuuskehitykselle.**

Aiemmin esitetyissä analyyseissä paistaa läpi rakennusalan heikko tuottavuuskehitys. Niissä on tullut myös esiin rakennuksissa käytettävät innovaatiot, jotka eivät kuitenkaan kirjaudu perinteisesti määritellylle rakennusosalalle. Tässä luvussa esitetään menetelmä, jolla voidaan arvioida tuottavuuskehitystä ottaen huomioon myös arvoketjussa tapahtuvaa tuottavuuskehitystä. Lähestymistapa on ainutlaatuinen ja se avaa uusia näkökulmia sekä kotimaiseen arvонуontitarkasteluun että globaaliin kilpailukykyvertailuun.

Rakentaminen on merkittävä taloudellisen aktiviteetin lähde erittäin monessa maassa. Keskimäärin rakentamisen (NACE toimialaluokka F-rakentaminen) osuus on noin 6 – 9 prosenttia kansantalouksien bruttokansantuotteesta (Arditi ja Mochtar, 2000). Aiemmat tutkimukset kuitenkin osoittavat, että samalla sen heikko tuottavuuden kasvu on yleinen ja jatkuva ongelma kehittyneissä talouksissa (Bankvall et. al., 2010; Tran ja Tookey, 2011). Esimerkiksi Euroopassa on enemmän sääntö kuin poikkeus, että rakentamisessa ei ole ollut tuottavuuden kasvua tai tuottavuus on jopa heikentynyt viime vuosikymmeninä. Tämä havainto jättää avoimeksi monia kysymyksiä sekä huonon suorituskyvyn alkuperästä että perustana olevien tuottavuustilastojen laadusta.

Tässä luvussa pureudutaan siis tuottavuuden mittaamisen yhteen keskeiseen haasteeseen eli tuotannon jakautumiseen monimutkaisiin arvoketjuihin. Erityisesti rakennusosalalla haaste on suuri, sillä työmaalla tapahtuvassa rakentamisessa luodaan nykyisin vain murto-osa rakentamisen arvosta. Seuraavassa esiteltävä rakennusalan arvoketjunäkökulma tuottaa lisäymmärrystä rakentamisen tuotannon organisoitumisesta oman alan ulkopuolelle. Se tuo näkyväksi sekä muun arvoketjun merkittävän roolin että tietoinvestointien tuottavuusvaikutuksen koko arvoketjussa.

5.1 Rakentamisen arvo ja tuottavuus syntyvät arvoketjussa

Rakentamisen tuottavuus syntyy monimutkaisessa arvonluonnin ketjussa. Arvoketjun eri vaiheissa (suunnittelu, rakennustuoteteollisuus, kauppa, kuljetus ym.) synnytetty uusi arvonlisä yhdistyy aikaisempien vaiheiden välituotteisiin. Arvoketjun tuottavuus, jota mitataan tuotannon panoksien ja tuotoksien suhteena, syntyy kokonaisuutena eri tuotantovaiheiden osista.

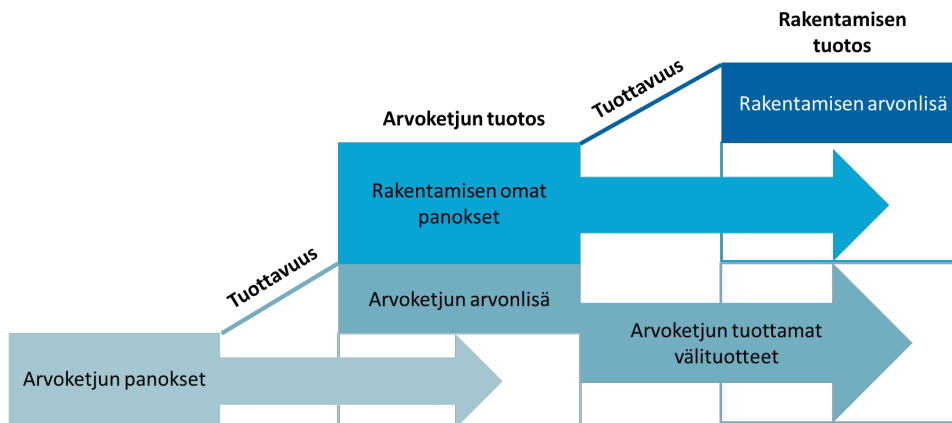
Toistaiseksi tuottavuustilastointi on pystynyt tarkastelemaan tämänlaista arvoketjun rakennetta varsin heikosti. Klassisessa KLEMS-tuottavuuden lähestymistavassa (Jorgenson et. al., 1987) rakentamisen tuotos jakautuu toimialan arvonlisän vaikutukseen ja kaikkien muiden välituotteiden vaikutuksiin. Arvonlisään vaikuttavat kaksi toimialan arvonlisän primääristä tuotannontekijää, pääoma (K) ja työvoima (L), ja niiden käytön tehokkuus eli kokonaistuottavuus sekä muiden toimialojen yhteisvaikutus kolmen aggregoidun välituoteryhmän (energia E, materiaalit M ja palvelut S) kautta. Tämä lähestymistapa tarjoaa hyödyllistä tietoa tehokkuuden muutoksista erityisesti tietyn toimialan arvonlisän primääripanosten käytön osalta, mutta kuten esimerkiksi Timmer (2017) toteaa, tuottavuuden kasvun mallintaminen ja mittaaminen yksittäisten toimialan tai yrityksen tasolla on tullut sekä vaikeammaksi että vähemmän merkitykselliseksi.

Ulkoistamisen, alihankinta-asteen ja offshoring-toiminnan kasvun myötä toimialan tai yritysten oman arvonlisän osuus vähenee kokonaistuotoksessa, ja arvonlisäyksen perustuvan analyysin on perustuttava vahvoihin välituotteiden ja primääripanosten erottuvuuden oletuksiin. Ehdot, jotka ovat yhteisesti tarpeellisia ja riittäviä siihen, ettei alakohtaisten tuottavuuden tarkastelussa tarvitse lainkaan tarkastella välituotteita, ovat yleensä liian rajoittavia. Sen sijaan välituotantopanokset olisi käsiteltävä symmetrisesti primääripanosten kanssa rakentamisen toimialan tuotantofunktiossa. Tämänkin lähestymistavan toimivuus on välituotteiden roolin kasvaessa yhä riippuvaisempi välituotteiden hintojen oikeasta mittauksesta. Tehtävä on vaikea esimerkiksi monikansallisten yritysten siirtohinnoittelua koskevien käytäntöjen läpinäkymättömyyden, aineettomien käyttöoikeuksien hinnoittelun vaikeuden ja välituotteiden laatua riittämättömästi kontrolloivien tilastojärjestelmän vuoksi (Houseman ja Mandel, 2015; Timmer, 2017).

Tässä tutkimuksessa vältetään välituotepanosten määrittelyn ongelmat suhteuttamalla lopullinen tuotos suoraan välituottajina toimivien eri toimialojen tuottamien primääripanosten määrään (ks. Wolff, 1994; Timmer, 2017). Hyödyntämällä kansainvälistä panos-tuotos -aineistoa (WIOD) voidaan tarkastella sekä kotimaisten että ulkomaisten tekijöiden vaikutusta tuottavuuteen. Panos-tuotos -taulukoiden avulla välituotteiden

virrasta nettoutetaan eri toimialojen arvonlisäosuus. Sen jälkeen eri toimialojen tuotantotehtävä voidaan määrittää pelkästään primääripanosten avulla (kuvio 33).

Kuvio 33. Rakentamisen arvo ja tuottavuus syntyvät arvoketjussa



Lähde: kirjoittajien hahmotelma.

Analyysissä käytetään kansainvälistä panos-tuotos -tietokantaa (WIOD) ja hiljattain ehdotettua poissulkemismenetelmää (Los et. al., 2016) arvoketjun arvonlisäsisällön mittaamiseksi. Menetelmässä poistetaan tuotosvirtoja maailman panos-tuotos -tiedoista. Sen jälkeen arvioidaan syntyneiden arvonlisämuutosten avulla, mitkä toimialat synnyttävät arvonlisää kyseisiin tuotoksiin. Käytännössä analyysi tehdään niin, että arvoketjuista poistetaan tietyn maan rakentamisen toimialan tuottamat lopputuotteet sekä välituotteet muille toimialoille. Tämän jälkeen tätä hypoteettista tilannetta verrataan todellisuuteen, jolloin erotuksesta nähdään kyseisen arvoketjun muilla aloilla olevat arvonlisän tuottajat.

Arvoketjuanalyysin jälkeen lasketaan toimialakohtaisen pääoma- ja työpanosten kirjanpidon avulla, kuinka paljon eri toimialojen resursseja on tarvittu arvonlisän tuottamiseen. Tietoja primääripanoksista ja toimialojen arvonlisäosuuksista on saatavilla suu- ralle osalle rakentamisen arvoketjua, joten niiden perusteella voi saada varsin hyvän näkemyksen tuottavuuden rakenteesta arvoketjussa. Kun panokset on laskettu, voidaan arvioida arvoketjun kokonaistuottavuutta. Lisää tietoja laskentatavan yksityiskohdista löytyy erillisestä teknisestä raportista (Kuusi et. al., 2020 tulossa).

5.2 Aiemmat analyysit arvoketjujen tuottavuudesta

Edellä kuvattu analyysi on yksi harvoista yrityksistä hahmottaa rakentamisen arvoketjun koko laajuus toimialan ulkopuolella. Se tarjoaa uudenlaisen tavan arvioida eri toimialojen roolia kansainvälisesti perustuen panos-tuotos -aineistoihin. Mittaustapaa on jo yleisemmin käytetty kansainvälisen kaupan tutkimuksessa (Los ym. 2016; Ali-Yrkkö ja Kuusi, 2020 tulossa, 2019).

Muitakin tapoja on toki olemassa. Squicciarini ja Asikainen (2011) käyttivät rakentamisen harkinnanvaraista luokitusta ydin- ja tukialoihin. He lisäsivät toimintoja muista toimialoista arvoketjuun siltä osin, kun ne liittyvät kokonaan tai pääasiallisesti ydinrakennustoimintaan. Heidän tulostensa mukaan rakennusalan koostumuksen, rakenteen, arvonalisäyksen, taitojen, t&k-panosten ja -tuotoksen mittaamiseen liittyvät indikaattorit muuttuvat olennaisesti, kun sovelletaan alan laajempaa määritelmää. Lisäksi rakentamisen arvoketjuja on tarkasteltu yksittäisten hankkeiden tasolla (ks. mm. Ali-Yrkkö et al., 2016). Erona aikaisempaan kirjallisuuteen on se, että tässä analyysissä pyritään mittaamaan nimenomaan rakentamisen tuottavuutta kansainvälisten arvoketjujen tasolla ja vertailemaan niitä maiden välillä. Samaa menetelmää voitaisiin hyödyntää myös muilla aloilla.

Myös rakennusteollisuuden heikkojen tuottavuusnäkökymien syytä on jo pohdittu jonkin verran arvoketjunäkökulmasta. Kuten aiemmissa luvuissa todettiin, että rakennusyrityksillä on ollut vaikeuksia toteuttaa innovaatioita tuottavuuden lisäämiseksi johtuen rakentamisen toimialan hajanaisuudesta sekä prosessien erikoistuneisuudesta ja hankekohtaisuudesta (Winch, 1998; Gann, 2000, Davis et al., 2012). Ongelmia voi syntyä erityisesti, kun hankkeiden välillä ei ole riittävää jatkuvuutta (Sullivan ja Harris, 1986).

Hajanaisuus aiheuttaa monia tunnettuja tuottavuuskasvuun liittyviä ongelmia (Economist, 2017). Tuottavuuden kasvu voi edellyttää esimerkiksi investointeja pääomaintensiiviseen tuotantotapaan. Tämä tuottavuuden kehittämisen tie on kuitenkin riskipitoinen, sillä se merkitsee usein suuria kiinteitä kustannuksia, jotka voivat synnyttää kannattavuusongelmia huonoina taloudellisina aikoina. Rakennusalan hajanaisuudesta syntyvä rakenteellinen heikko kannattavuus yhdistettynä varautumiseen pahoihin päiviin voikin pitää investoinnit jatkuvasti alhaisella tasolla.

Myös rakennushankkeiden monimutkaisuus voi estää tuottavuuden kehittämistä. Ala on altis erilaisille hanke-epävarmuuksille ja epätäydellisen informaation synnyttämille koordinaatio-ongelmille (Lau ja Rowlinson, 2011). Rakennushankkeissa on tyypilli-

sesti useita alihankkijoita, joiden ensisijaisena tavoitteena on oman tuottonsa varmistaminen mm. kustannuksia hillitsemällä, eikä välttämättä yhteistyön kehittäminen. Edellä kuvattuun hajanaisuuteen yhdistettynä informaatio-ongelmat rajoittavat olennaisesti tuotannon skaalaetuja ja ehkäisevät suurempien ja tuottavampien yritysten syntymistä.

Empiiristä näyttöä hajanaisuuden ja integraation merkityksestä on jonkin verran. Naoumin (2016) tutkimus toi esiin useita konkreettisia ongelma-alueita, jotka liittyvät esimerkiksi rakennusprosessin esisuunnitteluvaiheeseen: tehottomaan hankesuunnitteluun, suunnitteluvirheiden ja prosessivaihtelujen aiheuttamiin viivästyksiin sekä viestintään ja hankintamenettelyyn. Dong et. al., (2009) osoitti käyttämällä rakennusprojektiokohtaista tietoa, että rakennustyön tuottavuus on yhteydessä positiivisesti informaatioteknologian käyttöön ja projektien integrointiin.

Rakennusalan tuottavuuden mittaamiseen liittyy erilaisia ominaispiirteitä. Vaikka esimerkiksi EU KLEMS -tietokannan käyttöönotto on helpottanut vertailevien analyysien tekemistä toimialatasolla (Crawford ja Vogl, 2006; Abdel-Wahab ja Vogl, 2011; Ruddock ja Ruddock, 2011), tuottavuuden mittaaminen ei ole ongelmaton. Erityisesti rakennustuotoksen määrän laatukorjattu arviointi on vaikeaa. Sveikauskas et. al., (2016) osoittaa hyödyntämällä yksityiskohtaisia yhdysvaltalaisia rakennustietoja ja kysyntäperusteisia hintaindeksejä, että tuottavuuden kasvu alalla voi olla jonkin verran suurempaa kuin aiemmat tulokset antaisivat ymmärtää. Toisaalta mittauksiin on yritetty sisällyttää myös projektitasoisia tietoja, jotta tuotoksen laadun lisääntyminen tulisi paremmin huomioitua (Sezer ja Bröchner, 2014). Tämä työ on kuitenkin edelleen kesken. Vaikka rakennusprojektitasoisen tiedon kerääminen pitäisi olla mahdollista, tähän mennessä tämä lähestymistapa on ollut mahdoton laskentatavan suuren työmäärän vuoksi.

Tiedon keruukäytäntöjen, tilastollisten ongelmien ja maakohtaisten eroavaisuuksien vuoksi onkin syytä varovaisuuteen vertailtaessa eri maiden tuottavuustasoa (Vogl ja Abdel-Wahab, 2015). Sen sijaan tässä keskitytään selittämään tuottavuuden muutosta sen tasovertailujen sijasta.

Tässä luvussa esitetty analyysi liittyy myös innovatiivisuuden tuottavuusvaikutuksia ja tietotekniikan soveltamista koskevaan kirjallisuuteen. Lisäksi analyysi on jatkoa kasvua koskevalle kirjallisuudelle, jossa on tutkittu kokonaistuottavuuden ja innovaatioaktiivisuuden vaikutuksia (ks. mm. Romer, 1990; Grossman ja Helpman, 1994; Madsen, 2008; Coe et. al., 2009). Innovatiivisuus liittyy myös tiiviisti uuden teknologian käyttöönottoon. Ruddock ja Ruddock (2011) tunnistavat tieto- ja viestintätieteiden pääoman nopeimmin kasvavaksi tuotannollisen pääoman tyyppiä rakennusalaalla, vaikkakin sillä on edelleen vaatimaton osuus kokonaiskustannuksista. Tuottavuuden kasvu

voi selittyä osittain tieto- ja viestintäteknikkaan tehtävien investointien määrällä. Ongelmia aiheutuu kuitenkin siitä, että uuden teknologian käyttöönottohaasteet voivat synnyttää viiveen tuottavuusvaikutuksissa ennen kuin uusi tuotantotapa saavuttaa täyden potentiaalinsa. Sitä ennen voidaan tarvita esimerkiksi organisatorisia täydentäviä innovaatioita uuden teknologian käyttöönoton onnistumisen varmistamiseksi (Bresnahan et. al., 2002).

5.3 Käytetty aineisto

Aineistona käytetään WIOD- tietokannan vuoden 2016 julkaisua (Timmer et. al., 2015, 2016). Tiedot käsittävät alakohtaiset panos-tuotos -taulukot (WIOT), joiden pohjana on tietoja 44 maasta ja 56 sektorista sekä muuta maailmaa koskevaa aggregoitua tietoa. Yhdessä maat kattavat yli 85 prosenttia maailman bruttokansantuotteesta. WIOT:it perustuvat kansantalouden tilinpidon tietoihin, joita laajennetaan alkuperämaan mukaan tapahtuvan tuonnin ja erilaisten luokitusten avulla kansainvälisten tarjonta- ja käyttötaulukoiden tuottamiseksi (Timmer et. al., 2016).

Aineistossa on yhdistetty WIOD-tietokanta EU-KLEMS -tietokantaan (2017 julkaisu, www.euklems.net). EU-KLEMS -tietokanta on rakennettu tarjoamaan kansainvälisesti vertailukelpoisia ja johdonmukaisia aikasarjoja tuotannon, tuotantopanosten ja tuottavuuden alueelta (Jäger, 2017). EU-KLEMS -tietokanta kattaa EU:n 25 jäsenvaltiota ja useita muita teollistuneita maita. Yleisesti ottaen vuosien 1970-2005 tiedot ovat saatavilla vanhoille EU15-maille sekä Yhdysvalloille, Australialle ja Japanille. Aikasarjat 1995 alkaen ovat saatavilla EU:n uusille jäsenvaltioille, jotka liittyivät EU:hun 1. päivänä toukokuuta 2004. Tietojen rajoitusten vuoksi kattavuus vaihtelee eri maiden, toimialojen ja muuttujien osalta.

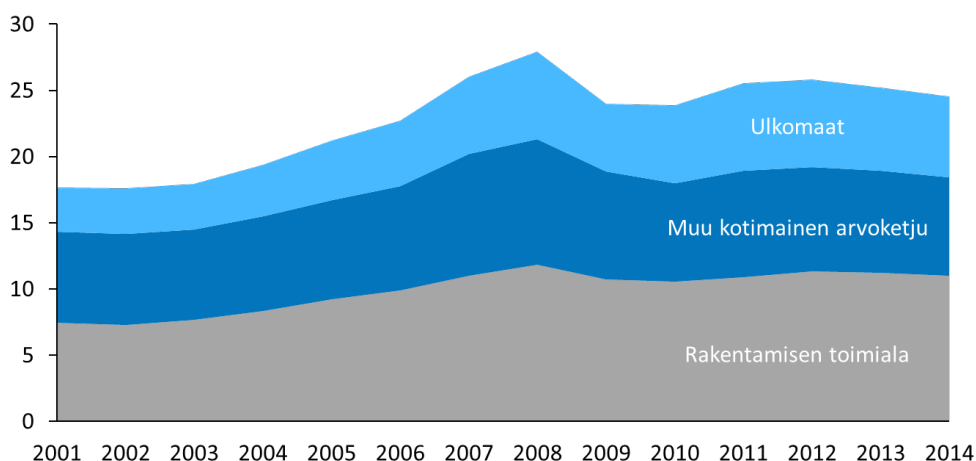
Tutkimuksessa hyödynnetään tietoa kahdestatoista rakentamisen arvoketjusta, joita koskien on saatavilla parhaiten tietoa sekä arvoketjuista, että tuottavuuden lähteistä maan sisällä ja kansainvälisesti. Suomen lisäksi tarkasteluissa vertailukohtana on käytetty tietoja Itävallan, Belgian, Tšekin, Saksan, Tanskan, Espanjan, Ranskan, Ison-Britannian, Italian, Hollannin ja Ruotsin rakentamisen arvoketjuista. Aineisto koskee vuosia 2000-2014.

5.4 Missä rakentamisen arvonnisa syntyy?

Kuvio 34 esittää Suomen rakentamisen arvoketjussa syntyvän kokonaisarvonlisän sekä sen jakautumisen rakentamisen toimialalle, muuhun kotimaiseen arvoketjuun

sekä ulkomaille. Laskelma perustuu edellä esitettyyn menetelmään ja mittaamisen yksityiskohdat löytyvät raportista Kuusi et. al., (2020 tulossa).

Kuvio 34. Suomen rakentamisan arvokehjussa syntyvä arvonlisä, mrd EUR



Lähde: Kansainvälinen panos-tuotos -taulukko (WIOD, www.wiod.org) sekä omat laskelmat perustuen Suomen rakentamisen toimialan tuotoksen poistamisen vaikutuksiin.

Tulosten mukaan Suomen rakentamisen arvokehjun tuottama kotimainen ja ulkomainen arvonlisä vuonna 2014 oli yhteensä 24,5 miljardia euroa (kuvio 34). Kasvua vuodesta 2001 on noin 6,8 miljardia euroa, mikä merkitsee keskimäärin noin 2,6 prosentin vuotuista kasvua arvonlisässä ajanjaksolla 2001-2014. Vuoden 2008 huippuvuoden jälkeen arvonlisän kasvu on kuitenkin tasaantunut.

Arvokehjun eri osien rooli on muuttunut ajan saatossa (kuvio 34). Kotimaahan arvonlisästä jäi vuonna 2014 noin 18,4 miljardia euroa, mikä on noin 75 prosenttia kokonaisarvonlisästä. Osuus on pienentynyt selvästi vuodesta 2001, jolloin se oli vielä 81 prosenttia. Itse rakentamisen toimialan osuus arvonlisästä on tosin kasvanut ajanjaksolla 2001-2014 noin 42 prosentista (7,4 miljardia euroa) 45 prosenttiin (11,0 miljardia euroa), mutta samalla kotimaisen muun arvokehjun osuus on pienentynyt lähes 9 prosenttiyksikköä 39 prosentista (6,9 miljardia euroa) 30 prosenttiin (7,4 miljardia euroa).

Arvokehjun eri osien roolia on kiinnostavaa vertailla muihin maihin (taulukko 6).

Taulukko 6. Rakentamisen arvoketjujen arvonlisäyksen jakautuminen eri toimialoille, maavertailu.

	Arvonlisäosuudet vuonna 2014				Osuuksien muutokset 2000-2014			
	Raaka-aineet	Teollisuus	Rakentamisen toimiala	Palvelut	Raaka-aineet	Teollisuus	Rakentamisen toimiala	Palvelut
Suomi	6 %	19 %	45 %	30 %	1.0	-4.9	2.2	1.7
Muut maat	3 %	15 %	48 %	34 %	0.6	-3.0	-0.5	2.9

Lähde: Kirjoittajien laskelmat. Muut maat sisältävät seuraavat valtiot: Itävalta, Belgia, Tsekki, Tanska, Saksa, Espanja, Ranska, Iso-Britannia, Italia, Alankomaat ja Ruotsi.

Suomessa palvelualat tuottavat 30 prosenttia rakentamisen koko arvoketjun tuottamasta arvonlisästä (taulukko 6). Teollisuuden osuus on noin 19 % ja raaka-aineiden noin 6 %.

Rakentamisen toimialan osuus kokonaisarvonlisästä on Suomessa hieman alempi verrattuna muihin maihin. Sama koskee palvelualojen osuutta. Sen sijaan teollisuuden osuus rakentamisen kokonaisarvonlisästä on Suomessa hieman muita maita korkeampi.

Teollisuuden osuus on pienentynyt sekä Suomessa että muissa maissa. Kuten aikaisemmin tässä raportissa on Suomen kohdalla todettu, rakentamisen alasektoreista erityisesti rakennusaineteollisuuden rooli on pienentynyt 2008 jälkeen¹⁹. Muissa maissa yrityspalveluiden rooli on kasvanut vuosina 2000-2014, mutta Suomessa näiden merkityksen kasvu on ollut vaisua. Sen sijaan muissa maissa rakennustoimialan rooli ei ole kasvanut toisin kuin Suomessa.

Seuraavaksi syvennyttään tarkemmin rakentamisen arvoketjuun Suomessa (taulukko 7). Taulukossa on listattuna Suomen rakentamisen arvoketjun kahdenkymmenen merkittävimmän toimialan arvonlisäosuudet sekä vastaavat osuudet muissa maissa.

¹⁹ Yksi mahdollinen selitys ilmiölle on korjausrakentamisen osuuden voimakas lisääntyminen. Korjausrakentamisessa voidaan hyödyntää esivalmisteita (kuten betonielementtejä) uudisrakentamista vähemmän ja toiminta on käsityövaltaista. Korjausrakentamisen merkityksen lisääntyminen johtuu Suomen rakennuskannan nuoruudesta. Valtaosa rakennuskannasta on rakennettu 1960-luvun jälkeen, kun taas muissa maissa rakennuskanta on pääsääntöisesti vanhempaa ja siellä korjausrakentaminen on ollut suhteellisesti suurempaa kuin Suomessa jo pitkään.

Taulukko 7. Arvonlisäosuudet Suomen 20 suurimmalle rakentamiseen arvonlisää tuottavalle toimialalle ja vastaavat osuudet muissa maissa keskimäärin vuosina 2000-2014.

Toimiala	Suomi	Muut maat
Rakentaminen	45.1 %	48.1 %
Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta, hallinto- ja tukipalvelutoiminta	8.7 %	11.2 %
Tukkukauppa (pl. Moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien kauppa)	6.1 %	4.8 %
Kumi- ja muovituotteiden valmistus, muiden ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	4.2 %	3.6 %
Metallien jalostus, metallituotteiden valmistus (pl. Koneet ja laitteet)	4.2 %	3.5 %
Maaliikenne ja putkijohtokuljetus, vesiliikenne, ilmaliikenne, varastointi ja liikennettä palveleva toiminta	3.5 %	3.2 %
Maatalous, metsätalous ja kalatalous	2.8 %	0.7 %
Kaivostoiminta ja louhinta	2.8 %	2.5 %
Sahatavaran sekä puu- ja korkkituotteiden valmistus (pl. Huonekalut); olki- ja punontatuotteiden valmistus, paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus, painaminen ja tallenteiden jäljentäminen	2.6 %	1.3 %
Tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus, sähkölaitteiden valmistus	2.2 %	1.8 %
Sähkö-, kaasui- ja lämpöhuolto, jäähdytysliiketoiminta, vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito	2.0 %	2.0 %
Kiinteistöalan toiminta	2.0 %	3.0 %
Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	1.8 %	1.2 %
Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus, lääkeaineiden ja lääkkeiden valmistus	1.6 %	1.1 %
Rahoitus- ja vakuutustoiminta	1.5 %	3.2 %
Vähittäiskauppa (pl. Moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien kauppa)	1.4 %	1.3 %
Julkinen hallinto ja maanpuolustus; pakollinen sosiaalivakuutus	1.3 %	0.8 %
Ohjelmistot, konsultointi ja siihen liittyvä toiminta, tietopalvelutoiminta	1.0 %	1.0 %
Huonekalujen valmistus, muu valmistus, koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	0.9 %	0.8 %
Moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien tukku- ja vähittäiskauppa sekä korjaus	0.7 %	0.7 %

Lähde: Kirjoittajien laskelmat.

Laskelmien perusteella toiseksi suurimpana arvonlisää tuottavana toimialana on niin Suomessa kuin muissakin maissa ”Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta”. Toimiala sisältää esimerkiksi rakennusten suunnittelun, joten sen merkittävä rooli ei yllätä. Seuraavaksi keskeisimpinä toimialoina ovat tukkukauppa, mineraali- ja metallituotteiden valmistus sekä kuljetus. Yhdessä rakentamisen toimialan kanssa näiden toimialojen osuus syntyvästä rakentamisen kokonaisarvonlisästä on yli 70 prosenttia.

Maavertailun perusteella on syytä panna merkille, että erityisesti suunnittelutoimialan arvonlisäosuus on ollut jonkin verran matalampi Suomessa muihin maihin verrattuna. Tukkukaupan ja mineraali- ja metallituotteiden valmistuksen osuus on puolestaan hie- man korkeampi.

5.5 Tuottavuus rakentamisen arvoketjuissa

Taulukko 8 kokoaa tietoa tuottavuuden lähteistä koko rakentamisen arvoketjussa ja toisaalta perinteisesti laskettuna rakentamisen toimialalle EU-KLEMS -menetelmällä. Lisäksi taulukossa myös verrataan Suomea muihin maihin.²⁰

Taulukko 8. Tuottavuuskasvuvertailu koko rakentamisen arvoketjun ja rakentamisen toimialan välillä (2000-2014)

	Pääoma- osuus (a)	Työn tuot- tavuus- kasvu (tuo- tos - työ- tuntien muutos: (b = c+d+e+f)	Kokonaistuotta- vuus (c)	IT- pää- oman kasvu (d)	Perinteisen pää- oman kasvu (e)	Työpanok- sen raken- teen vaiku- tus (f)	Työtun- tien määrä (g)
Koko rakentamisen arvoketju							
Suomi	33 %	0.3	-0.1	0.1	0.4	-0.1	0.1
Muut maat	35 %	0.7	-0.3	0.1	0.5	0.3	-0.4
Rakentamisen toimiala (perinteinen EU KLEMS)							
Suomi	23 %	-0.2	-0.6	0.0	0.4	-0.1	0.5
Muut maat	27 %	0.0	-0.8	0.0	0.6	0.3	-0.3

Huom: Koko rakentamisen arvoketjun tulokset on laskettu hyödyntäen koko arvoketjun kasvulas- kentaa. Rakentamisen toimialalle on vertailun vuoksi laskettu kasvuhajotelma perinteisellä EU- KLEMS -menetelmällä. Taulukossa kuvataan eri kasvukomponenttien kontribuutio rakentamisen reaalisien tuotoksen kasvuun (b + g) arvoketjun tapauksessa ja arvonlisään toimialan tapauksessa. Lähde: Kirjoittajien laskelmat.

²⁰ Arvoketjun tapauksessa rakentamisen tuotoksen volyymin kokonaiskasvu hajotetaan eri kom- ponentteihin, kun taas toimialan tapauksessa tuotoksesta erotetaan ensin väli tuotepanokset erik- seen ja sen jälkeen tuottavuutta lasketaan toimialan arvonlisästä.

Ennen tulosten esittelyä on syytä tehdä joitakin huomioita taulukon (taulukko 8) sisällystä. Kasvun komponentit ovat työn tuottavuus eli tuottavuuden kehitys per työtunti (sarake b) ja työtuntien vaikutus (sarake g). Toimialalle kasvu lasketaan kiinteähintaisesta arvonlisästä ja arvoketjulle kiinteähintaisesta tuotoksesta. Tuottavuuden kehitys ilman työtuntien vaikutusta jakautuu edelleen kokonaistuottavuuteen, pääomapanoksen vaikutukseen ja työpanoksen laatukomponenttiin. Pääomapanoksesta erotetaan informaatioteknologisen pääomapanoksen kasvun vaikutus (sarake d). Työpanoksen laatukomponentti erotetaan työtuntien keskimääräisestä vaikutuksesta (sarake f).

Toimialan ja arvoketjun tarkastelu poikkeavat merkittävästi toisistaan erityisesti kokonaistuottavuuden laskennan osalta. Kokonaistuottavuus (sarake c) lasketaan arvoketjun tapauksessa tuotoksen volyymikasvun ja primääripanosten kasvun vaikutuksen erotuksena ja toimialan tapauksessa arvonlisän volyymikasvun ja primääripanoksien vaikutuksen erotuksena.

Rakentamisen arvoketjun tapauksessa kokonaistuottavuus mittaa siis koko arvoketjun panosten käytön tehokkuutta. Arvoketjussa esimerkiksi informaatioteknologian merkitys voikin kasvaa paitsi eri toimialojen investointien kautta, myös siten, että rakentamisen arvoketjussa informaatioteknologiaa jo ennestään paljon käyttävien toimialojen merkitys korostuu. Kokonaistuottavuuden muutokset heijastelevat eri toimialojen yhteistyön tehokkuutta. Rakentamisen toimialan EU-KLEMS -mittauksen tapauksessa puolestaan arvioidaan vain kyseisen toimialan panosten käytön tehokkuutta. Kuten aikaisemmin on jo todettu, toimialan tuottavuustarkastelu perustuu oletukseen siitä, että väli tuote panostusten rooli voidaan tehokkaasti erottaa arvonlisästä.

Taulukossa on lisäksi myös laskelma arvoketjujen ja rakentamisen toimialan pääomaosuudesta (sarake a). Pääomaosuus kertoo, kuinka suuri osa arvonlisästä kohdentuu pääomakorvauksiin. Suuri pääomaosuus kertoo toimialan pääomavaltaisuudesta ja korkeista pääomatuloista. Arvoketjussa pääomaintensiteetti lasketaan summana eri toimialojen pääomaintensiteetistä niiden tuottaman arvonlisäyksen suhteessa.

Tulokset osoittavat, että rakentamisen arvoketju poikkeaa itse rakentamisen toimialasta monin tavoin (taulukko 8). Keskimääräinen pääomaintensiteetti arvoketjussa (35%) on noin 13 prosenttiyksikköä suurempi kuin rakentamisen toimialan pääomaintensiteetti (22%). Tulos kertoo, että arvoketjussa hyödynnettävän pääoman määrä on suurempi ja/tai sen tuotto on korkeampi kuin rakentamisen toimialalla keskimäärin.

Lisäksi tulosten perusteella koko rakentamisen arvoketjun tuottavuuskehitys on ollut jonkin verran myönteisempää kuin rakentamisen toimialalla. Kun tuottavuuskasvuun vaikuttavia tekijöitä kootaan yhteen, kokonaistuottavuuden, pääoman lisääntymisen ja työvoimapanoksen rakenteen paranemisen yhteisvaikutus työn tuottavuuteen on ollut Suomessa noin 0.3 % vuodessa arvoketjussa. Sen sijaan rakentamisen toimialan työn

tuottavuuden kehitys on ollut 0.5 prosenttiyksikköä heikompaa eli -0.2 % vuodessa. Ero selittyy suureksi osaksi matalammalla kokonaistuottavuuden kasvuvauhdilla. Rakentamisen toimialalla kokonaistuottavuus on ollut selvästi negatiivista viimeisten 15 vuoden aikana, kun taas koko rakentamisen arvoketjussa selvää kokonaistuottavuuden heikkenemistä ei ole havaittavissa. Merkillepantavaa on myös, että arvoketjussa suurempi osa käytetyn tuotannollisen pääoman kasvuvaihtelusta liittyy informaatioteknologiaan perinteisten koneiden, laitteiden ja rakennusten sijasta.

Tuottavuuskehitys Suomessa on ollut jonkin verran verrokkimaita heikompaa sekä arvoketjussa että rakentamisen toimialalla. Ero molemmissa tapauksessa on 0.2 prosenttiyksikköä. On merkillepantavaa, että kokonaistuottavuus on Suomessa kehittynyt suotuisammin kuin verrokkimaissa, mutta samaan aikaan tuottavuutta on parannettu muualla enemmän erityisesti korkeammin koulutetun työvoiman määrän kasvun kautta.

Tulokset luonnollisesti kätkevät huomattavan määrän vaihtelua maatasoisessa tuottavuuden kehityksessä. Muutamia poimintoja vaihtelusta onkin syytä nostaa tässä esiin. Korkeasta tuottavuuskasvusta ensimmäisenä esimerkkinä on Belgian rakennussektori, missä erityisesti merirakentaminen on viime vuosina tullut tunnetuksi menestystarinaksi (Economist, 2017). Tuottavuuden parannukset voidaan toimialalla jäljittää mm. työvälineiden parantumiseen, tieto- ja viestintätekniikan käyttöönottoon sekä modulaarisen rakentamisen yleistymiseen. Toisen, mutta erilaisen esimerkin voimakkaasta tuottavuuden kehityksestä tarjoaa Espanja. Sen tapauksessa työn tuottavuuden parannukset liittyvät työvoiman suuriin vähennyksiin ja ainakin osittain myös lähtötason heikkouteen. Tuottavuuskasvun hitaassa päässä puolestaan Italian ja Ranskan rakennusalat ovat tunnettuja heikosta tuottavuuskehityksestä. Mielenkiintoista on, että Ranskan tapauksessa arvoketjun tuottavuuskehitys on hieman parempaa kuin toimialan kehitys. Tämä viittaa siihen, että tuottavuuden kasvu on siirtynyt enemmän muuhun arvoketjuun.

Seuraavaksi tarkastellaan tuottavuuskasvua siten, että erotetaan rakennusalalla itsensä ja sen arvoketjussa tapahtunut tuottavuuskasvu (taulukko 9). Tämä tarjoaa vaihtoehtoisen näkökulman rakentamisen toimialan perinteisesti mitattuun tuottavuuteen²¹.

²¹ Laskelmassa lasketaan suoraan muiden toimialojen primääripanosten vaikutukset rakentamisen tuotokseen ilman, että laskelmassa täytyy ensin poistaa toimialan tuottavuudesta välipanoksien määrä. Näitä muiden toimialojen reaalisia tuotoksia on vaikeampaa mitata kuin niiden tarjoamia primääripanoksia, työvoimaa ja pääomaa.

Koko arvoketjun kokonaistuottavuutta ei voida kohdentaa suoraan arvoketjun osiin samalla tavalla kuin primääripanoksia. Tästä syystä seurataan Timmerin (2017) ehdottamaa tapaa, jossa oletetaan, että kokonaistuottavuus on arvioitu paremmin osassa arvoketjua, erityisesti tässä muualla kuin rakentamisen toimialan osassa. Silloin perinteisesti mitattu kokonaistuottavuus (painotettuna tuotannon arvonlisäosuudella) luonnehtii muun arvoketjun osalta oikein kokonaistuottavuuden roolia. Sen jälkeen rakennusalan kokonaistuottavuusvaikutus tulee havaittavaksi jäännösosana.

Taulukko 9. Rakentamisen koko arvoketjun tuottavuuskasvu hajotettuna arvoketjun eri osiin (2000-2014)

	Arvonlisäosuus koko arvoketjussa	Pääomaosuus tuotannossa	Tuottavuuskasvu ilman työtuntien muutosta: $b = c+d+e+f$	Kokonaistuottavuus (c)	IT-pääoman kasvu (d)	Perinteisen pääoman kasvu (e)	Työpanoksen rakenteen vaikutus (f)	Työtuntien määrän muutos (g)
Muun arvoketjun (pl. rakentamisen toimiala) osuus yhteensä								
Suomi	56 %	41 %	0.6	0.5	0.1	0.0	0.0	-0.2
Muut maat	51 %	41 %	0.9	0.5	0.0	0.2	0.1	-0.1
... josta ulkomaiset toimialat								
Suomi	21 %	46 %	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
Muut maat	19 %	44 %	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Rakentamisen toimialan osuus koko arvoketjussa								
Suomi	44 %	23 %	-0.3	-0.6	0.0	0.4	-0.1	0.3
Muut maat	49 %	27 %	-0.2	-0.8	0.1	0.3	0.3	-0.3

Huom. Taulukossa kuvataan eri kasvukomponenttien kontribuutio rakentamisen reaalisen tuotoksen kasvuun (b + g). Koko arvoketjun tuottavuuskehitys hajotetaan muun arvoketjun osuuteen ja rakentamisen toimialan osuuteen. Muusta arvoketjusta erotetaan lisäksi vielä ulkomaisten toimialojen vaikutus.

Suomessa sekä muun arvoketjun pääomaintensiteetti että sen osuus tuottavuuskasvusta on huomattavasti suurempi kuin rakentamisen toimialalla (taulukko 9). Muun arvoketjun tuottavuuden kasvuvaikutus on noin 0,6 prosenttiyksikköä vuodessa, kun rakennusalan itsensä vaikutus on -0,3 prosenttiyksikköä. Tämä johtuu enimmäkseen kokonaistuottavuudesta, vaikkakin muun arvoketjun osuus on suurempi myös pääoman ja työvoimanlaadun kasvun osalta.

Kansainvälinen kehitys on hyvin samankaltaista kuin Suomessa. Rakentamisen toimialan tuottavuus on yhtä heikkoa verrokkimaissakin, mutta muun arvoketjun tuottavuuskehitys on Suomeakin parempaa. Erityisesti eroa selittävät suuremmat panostukset tuotannolliseen pääomaan ja korkeammin koulutettuun työvoimaan. Lisäksi taulukossa näkyvät erikseen kotimaisen ja ulkomailla sijaitsevan arvoketjun tuottavuusvaikutukset. Ulkomaisen osan voi katsoa vaikuttavan noin 0,3 prosenttiyksikköä tuottavuuden kasvuun, mikä on noin puolet muun arvoketjun tuottavuusvaikutuksesta.

Tuottavuuden eriytymiselle muun arvoketjun ja rakentamisen välillä on erilaisia selityksiä. Tulosten perusteella luonnollinen selitys rakennusteollisuuden alhaiselle tuottavuuden kasvulle on se, että rakennusalan tuottavampia tehtäviä on siirtynyt arvoketjun muihin osiin. Kun tuottavampia tehtäviä siirtyy pois rakentamisesta, jäljelle jäävän toiminnan tuottavuus heikkenee. Tehtävien uudelleenjaon avulla kokonaisarvoketjun tuottavuus on kuitenkin lisääntynyt, sillä muualla arvoketjussa tuottavuuskasvu on ollut nopeampaa.

Rakentamisen toimialan heikkoon tuottavuuskehitykseen ajanjaksolla 2000-2014 on todennäköisesti vaikuttanut myös finanssikriisin synnyttämä voimakas laskusuhdanne. Tuottavuuden kehitys on historiallisesti ollut voimakkaan myötäsyklistä. Suomen osalta tuloksiin vaikuttaa todennäköisesti myös rakennuskohteiden muuttuminen erityisesti korjausrakentamisen lisääntymisen myötä. Muutos näkyy oletettavasti sekä rakentamisen toimialan tuottavuuden heikkenemisenä että teollisuuden roolin vähene-
misenä.

Tuottavuuskehitys voi heijastella myös mittausongelmia. Rakentamisen tuotoksen laadun kasvua voidaan aliarvioida, kuten aiemmassa kirjallisuudessa on tuotu esiin. Tällöin myös rakentamisen tuottavuuskehitys voi tulla aliarvioiduksi. On myös mahdollista, että muiden toimialojen tuottavuusarviot ovat ylimitoitettuja. Erityisesti kaupan ja liike-elämän palveluiden tuottavuuden tilastoinnissa on edelleen suuria haasteita (ks. esimerkiksi Nordhaus, 2008). Joka tapauksessa päätelmä rakentamisen toimialan vaikutuksesta työn tuottavuuteen on eri mittaustavoilla ja eri maissa hyvin samankaltainen. Rakentamisen toimialan tuottavuusvaikutus on ollut negatiivinen samalla, kun muu arvoketju on nostanut koko arvoketjun tuottavuutta.

5.6 Innovaatiot vaikuttavat arvoketjun tuottavuuteen - informaatioteknologia on haaste

Koko arvoketjun kokonaistuottavuus kuvastaa useiden vuorovaikutuksessa toimivien toimialojen yhteistä tehokkuutta. Kokonaistuottavuus onkin teknologisen kehityksen ja tuotannollisen tehokkuuden mittari. Tästä syystä on mielenkiintoista tarkastella, miten se ja toimialan kokonaistuottavuus ovat yhteydessä rakentamisessa tapahtuvaan innovaatiotoimintaan ja teknologiainvestointeihin. Tämä voi auttaa ymmärtämään paremmin rakennustoiminnan tuottavuuskasvun taustatekijöitä.

Arvoketjun innovatiivisuutta ei ole mahdollista havaita suoraan, mutta eri maissa myönnettyjen rakennustekniikkaan liittyvien patenttien määrä on varsin hyvä indikaattori. Aineistossa on laskettu yhteen erilaisten patenttiluokkien patenttien kokonaismäärät, mukaan lukien materiaalien, rakennusteknologian sekä valaistus-, sähkö- ja ilmastointijärjestelmien innovaatiot. On olennaista huomata, että patentit eivät välttämättä koske vain rakentamisen toimialaa vaan ne on saatettu tehdä myös muilla arvoketjun toimialoilla. Analyysin yksityiskohtaiset menetelmät ja tulokset on esitetty erikseen julkaistavassa raportissa (ks. Kuusi et. al., 2020 tulossa).

Tulokset osoittavat, että rakentamiseen liittyvien patenttien ja arvoketjun kokonaistuottavuuden kasvun välillä on vahva pitkän aikavälin yhteys. Vahva vaikutus heijastelee myönteisiä innovatiivisuuden vaikutuksia arvoketjun resurssikäytön tehokkuuteen ja sen synnyttämään arvonlisään.

Lisäksi tulokset viittaavat siihen, että arvoketjussa informaatioteknologian vaikutus kokonaistuottavuuteen on ollut toistaiseksi negatiivista. Siten arvoketjun mukautuminen uuden teknologian tehokkaan käytön vaativiin muutoksiin ei toistaiseksi ole ollut riittävän suurta kompensoidakseen teknologian kustannuksia. Havainto on ominainen juuri arvoketjuille, sillä vastaavaa informaatioteknologian erityisroolia emme havaitse vain rakentamisen toimialaa tarkasteltaessa. Tosin rakentamisen toimiala on kärsinyt heikosta tuotannollisen pääoman investointien tuottavuudesta muuta arvoketjua enemmän, kun tarkastellaan sekä perinteistä pääomaa että informaatioteknologiaa.

5.7 Tärkeimmät päätelmät

Tulosten mukaan noin puolet arvoketjussa tuotetusta arvonlisästä tuotetaan rakentamisen toimialan ulkopuolella. Loppu arvonlisästä syntyy muilla toimialoilla, joihin kuuluu sekä teollisuutta että palveluja. Erityisesti yrityspalveluiden rooli on kasvanut vuosien 2001 ja 2014 välisenä aikana. Suomessa tämä kehitys on kuitenkin ollut muita maita hitaampaa, ja esimerkiksi suunnittelupalveluiden rooli on Suomessa muiden maiden keskiarvoa pienempi.

Lisäksi tulokset osoittivat, että rakentamisen vaatimaton tuottavuuskehitys on hieman aikaisemmin arvioitua myönteisempää, kun arvoketjun muun osan tuottavuus otetaan huomioon. Arvoketjun tuottavuuskehityksessä muulla arvoketjulla onkin ollut huomattava rooli. Sen sijaan itse rakentamisen toimialan osuus tuottavuuden kokonaiskasvusta on pieni tai jopa negatiivinen. Tuottavien tehtävien siirtyminen arvoketjussa varsinaisen rakentamisen toimialan ulkopuolelle antaa ainakin osittaisen selityksen rakentamisen toimialan viimeaikaiselle hyvin heikolle tuottavuuskehitykselle.

Analyysit osoittivat, että rakentamisalan patenttien ja arvoketjun kokonaistuottavuuden kasvun välillä on vahva pitkän aikavälin yhteys. Vahva vaikutus heijastelee myönteisiä innovatiivisuuden vaikutuksia resurssikäytön tehokkuuteen ja arvonluontiin.

Kaiken kaikkiaan tulokset osoittavat, että rakentamisen arvoketjut ovat hajautuneet rakennustoimialalta laajaksi teollisuuden ja palvelujen verkostoksi. Siksi rakentamisen toimialaan keskittyminen tuottavuustarkasteluissa on varsin rajoittavaa. Rakentamisen tuottavuuden kehittämisessä avainasemassa ovat olleet muut toimialat kuin rakentaminen. Myös rakennusalan innovatiivisuus kokonaisuutena on vaikuttanut myönteisesti arvoketjun panosten käytön tehokkuuteen. Uuden teknologian tehokas käyttöönotto on toisaalta haaste pirstaloituneelle arvoketjulle.

Tulosten perusteella voi todeta, että Suomi ei ole pärjännyt erityisen hyvin tuottavuusvertailuissa. Osittain syynä voivat olla muutokset toimialan tuotoksissa, mutta taustalla vaikuttanevat myös vähäiset aineettomat investoinnit ja arvoketjujen hajanaisuus. Strategiset panostukset innovaatioihin ja lainsäädännölliset muutokset, joilla pyritään arvoketjun vuorovaikutusten tehokkaampaan ja joustavampaan hallintaan muun muassa suunnittelun, erikoistumisen ja tehokkaamman päätöksenteon kautta, tulevat olemaan keskeisessä roolissa tuottavuuden kehittämisessä tulevaisuudessa.

6 Rakennusalan kansainvälistyminen

- **Rakennusalan kansainvälistyminen alkoi jo yli 50 vuotta sitten.**
- **Nykyisin alan liikevaihdosta noin 11% syntyy ulkomailla sijaitsevilla tytäryrityksissä.**
- **Rakennustuotteita voidaan viedä siinä missä muitakin teollisuustuotteita. Sen sijaan rakennusurakointi vaatii paikallista läsnäoloa.**
- **Ulkomaisilla rakennusurakointiyrityksillä on Suomessa iso rooli julkisissa rakennushankkeissa.**

Rakennusalan kansainvälisellä liiketoiminnalla tarkoitetaan suunnittelu- ja konsulttitoimistojen, rakennusyritysten, talotekniikan ja erikoisalojen urakoitsijoiden sekä rakennustuotteita, -aineita ja materiaaleja valmistavien yritysten osallistumista eri maissa sijaitsevien rakennuskohteiden suunnittelu-, toteutus-, käyttö- ja ylläpitovaiheisiin.

Rakennusalan yritysten kansainvälisen toiminnan mittakaavasta on vaikeaa saada täsmällistä kokonaiskuvaa, koska se ei täysin tilastoidu esimerkiksi Tilastokeskuksen tilastoihin. Useat rakennusalan yritykset toimivat jo kansainvälisillä markkinoilla, käyden kauppaa suunnittelupalveluillaan, rakennusalan tuotteilla tai rakennusurakoinnilla. Rakennusurakointi on pitkälti niin sanottuja omaperusteisia kiinteistökehityshankkeita. Näissä paikallinen suomalaisen rakennusyrityksen tytäryhtiö hankkii tontin tai olemassa olevan kiinteistön ja rakentaa siihen uutta tilaa, jonka myy siten osissa tai kokonaan uusille omistajille.

Rakennusalan yritysten kansainvälinen toiminta on hyvin pitkälti paikallista toimintaa. Siten se on sidoksissa kohdemaan säädöksiin, toimintatapoihin sekä kulttuuriin, jossa keskeistä on kohdemaan toimittajaverkoston luominen ja kehittäminen. Yksittäisen yrityksen kansainvälistyminen on monimutkainen prosessi, joka edellyttää päätöksiä kohdealueesta, kansainvälistymisen muodoista sekä soveltuvasta liiketoimintamallista jatkuvan kilpailuedun saamiseksi (ks. Rugman ja Collinson, 2009; Howes ja Tah, 2003). Yritykset operoivat ulkomailla hyvin pitkälti toimintaverkkojensa, kumppanien ja muiden välillisten osapuolten avulla.

”Meillä ei ole mitään edellytyksiä toimia kansainvälisesti vientipohjaisesti. Ne operaatiot pitää olla paikallisia. Siellä voi olla hyvää suomalaista tai pohjoismaista asiantuntemusta, mutta kyllä meidän täytyy rakennusalalla kuitenkin toimia siinä kohdemaassa sen kohdemaan ehdoilla ja pitkälti kohdemaan ammattitaidolla, asiantuntemuksella ja kompetenssilla. Kaikissa maissa, missä me toimimme, niin johto on aina paikallinen.” (Rakennustuoteteollisuus)

Usein lähtökohtana ovat ulkomaisten tilaajien järjestämät avoimet ja eri perustein rajaamat kilpailutilanteet, joissa menestymällä yritykset mittauttavat ja osoittavat kilpailukykynsä tason, sen vahvuudet ja heikkoudet. Koska rakentaminen on paikallista toimintaa, joutuvat yritykset räätälöimään tarjoamansa ratkaisun, tuotteen, palvelun sekä myynti-, toimitus- ja palveluprosessinsa kohdealueen käytännön ja kulloinkin käsillä olevan tarjouskilpailutilanteen mukaisiksi. Menestyäkseen kansainvälisillä markkinoilla yrityksen tulee kehittää pitkäjänteisesti ydinosaamista, järjestelmiä, ratkaisuja, tuotteita, palveluja ja toimintamalleja.

Suomalaisen rakennusalan vahvuuksia ovat pitkälle tuotteistettuihin rakenne- ja projektinhallintaratkaisuihin perustuva esivalmistusteknologia sekä rakennusten ja yhdyskuntien hallittu energiankäyttö. Lisäksi suomalaisilta löytyy kylmässä rakentamisen tietotaitoa, jota voidaan soveltaa myös arktisissa olosuhteissa. Muita teemoja, joilla suomalaisilla yrityksillä on mahdollisuus menestyä osaamistason ja kehitystoiminnan tason puolesta, ovat esimerkiksi ympäristötekniologia ja kestävä kehitys, sisäilman hallintaa koskeva osaaminen sekä elinkaarikysymykset. (Koivu ja Björnsson, 2003).

Suomalaiset rakennusalan yritykset ovat kansainvälisen mittapuun mukaan pieniä (taulukko 10). Vaikka pienuuden etuna on joustavuus, suomalaisten rakennusyritysten resurssit ovat vähäiset verrattuna kansainvälisiin jätteihin. Tästä syystä yksi mahdollisuus olisikin pyrkiä kilpailun sijasta yhteistyöhön näiden yritysten kanssa. Kansainvälistymiseen tähtääviä kehitystehtäviä tukemaan tarvitaan myös toimenpiteitä, kuten uusia tapoja seurata kansainvälisiä kiinnostavia markkinoita ja teknologista kehitystä sekä kansainvälistä vertailua parhaisiin käytäntöihin. (Koivu ja Björnsson, 2003).

Taulukko 10. Maailman suurimmat rakennusyritykset, 2018

Yritys	Maa	Liikevaihto (milj. \$) 2018
China State Construction Engineering Corp. Ltd.	Kiina	181 467
China Railway Group Ltd	Kiina	112 026
China Railway Construction Corp. Ltd.	Kiina	110 473
China Communications Construction Company Ltd.	Kiina	73 939
Vinci	Ranska	51 378
Metallurgical Corporation of China Ltd	Kiina	43 809
Actividades De Construccion Y Servicios, S.A	Espanja	43 279
Bouygues	Ranska	41 975
Daiwa House Industry Co.	Japani	34 260
Samsung C&T Corp.	Etelä-Korea	28 342
.....		
62. YIT Oyj	Suomi	4 356

Lähde: Deloitte: Global Powers of Construction 2018

Tehtyjen haastatteluiden perusteella keskeisenä kansainvälistymisen ongelmana nähtiin rakentamisen ja resurssien paikallisuus. Haasteeksi nousivat paikallinen kulttuuri, lainsäädäntö, rakentamista koskevat säädökset ja hintataso. Lisäksi haasteeksi voivat nousta myös eettiseen liiketoimintaan liittyvät erilaiset toimintamallit, kuten suhtautuminen korruptioon.

”Mitkä ovat kansainvälistymisen esteet, niin juuri paikallisuus. Se on alan ominaisuus.” (Suuri rakennusliike)

”...ihan sieltä regulaatiosta ja valvonnasta lähtien... Elementti, joka täällä välipohjaksi kelpaa, niin se ei kelpaakaan Saksassa välipohjaksi tai katoksi.” (Rakennustuoteteollisuus)

”Tosiasiassa toimintatapa on maakohtainen, koska me ei voida muuttaa sitä, miten ne ihmiset on opetettu, koulutettu.” (Suuri rakennusliike)

”Jokaisessa maassa on oma. Rakentaminenhan on paikallista, että siellä on omat normit ja lainsäädäntöä. Tuotteita joudutaan sovittamaan ja ratkaisemaan joitakin asioita eri tavalla.” (Keskisuuri rakennusliike)

6.1 Kansainvälistymisen muodot

Suomalaisen rakennusalan yritysten kansainvälisen toiminnan muodot ovat vaihdelleet aikojen saatossa. Kansainvälisen toiminnan operationaalisia muotoja ovat projektivienti, erityyppiset tytäryhtiöoperaatiot ja yritysyhteistyömuodot.

6.1.1 Projektivienti

Projektivienti määritellään kotimaassa aikaan saatavien investointiratkaisujen, fyysisten järjestelmien ja niiden sisältämien investointipanosten vientinä kohdemaahan sekä kotimaisen projektihenkilöstön määräaikaisina tehtävinä kohteessa sen toteutus- ja käyttövaiheiden aikana. Projektivientiin sisältyy myös tavaravientiä koneiden, laitteiden, rakennustuotteiden ja -materiaalien vientinä. (Huovinen, 2000). Projektiviennille tunnusomaisia ominaispiirteitä ovat kertaluonteisuus ja rajoittuneisuus. Projektiviennin kaksi päätyyppiä ovat osaprojekti ja kokonaisprojekti.

Osaprojektissa vientiyritys toimittaa ainoastaan tietyn osan tavaroista, laitteista tai suoritteista, joita kokonaisprojektin toteuttamiseen tarvitaan. Osaprojektin toimittaja ei

ole vastuussa kokonaisprojektin vaatimista järjestelyistä ja suoritusten yhteensovittamisesta. Osaprojektit ovat yleinen toimintatapa kehittyneisiin maihin suuntautuvassa projektiviennissä. Osaprojektin vaatimien pienempien resurssien myötä niitä voivat toteuttaa isojen ohella myös pienet ja keskisuuret yritykset. (Karhu, 2002).

Kokonaisprojektissa eli ”avaimet käteen” -projektissa päätoteuttajana oleva yritys vastaa kokonaisuudessaan hankkeen toteuttamisesta. Kokonaisuuteen kuuluvat suunnittelu, rakentaminen, laitteistotoimitukset, asennukset ja valmiin kohteen luovutus sekä mahdollisesti tietotaidon tarjoaminen tilaajan käytettäväksi. Kokonaisprojektit ovat tyypillisiä viennin kohdistuessa vähemmän kehittyneisiin maihin. Suurten taloudellisten ja toiminnallisten resurssien tarpeen takia kokonaisprojektien toteuttaminen on mahdollista lähinnä suurille yrityksille. (Karhu, 2002).

Haastateltavat näkivät yleisesti, että projektivienti on mennyttä maailmaa sekä Suomessa että kansainvälisesti. Rakentaminen keskittyy yhä enemmän paikallisille toimijoille.

”... globaalisti tarkasteltuna projektiviennin aika on hiipumaan päin. Oli sitten suomalainen rakentaja tai monikansallinen yritys muista maista, niin ne ovat tehneet samoja ratkaisuja, että projektivientitoiminta on ajettu alas. Kyllä se on sitten paikallisten toimesta. Ehkä se on enemmän konseptivienti tai osaamisen vienti se juttu...” (Suuri rakennusliike)

”...siis sellainen projektivienti, en usko sellaiseen. Sellaista ei tule enää koskaan tapahtumaan Suomesta lähtien...” (Konsulttiyritys)

6.1.2 Tytäryhtiöoperaatiot

Kansainvälistymisprosessin edetessä suomalaiset rakennusalan yritykset ovat usein siirtyneet tytäryhtiöoperaatioiden käyttöön. Tässä kansainvälistymisen muodossa on kyse pitkän ajan investoinnista kohdemaahan.

Ulkomaille perustettava yksikkö voi olla epäitsenäinen toimipaikka eli se on juridisesti täysin erottamaton osa kotimaassa sijaitsevaa yritystä. Tämän vähemmän sitoutumista ja resursseja vaativan yksikkötyypin tehtävänä on ainoastaan avustaa ja tukea kotimaassa sijaitsevan yrityksen liiketoimintaa. Toinen vaihtoehto on perustaa ulkomaille tytäryhtiö, joka on kaikissa toiminnoissaan paikallisten säännösten alainen. (Karhu, 2002).

Haastatteluissa yrityskauppojen kautta kansainvälistyminen nähtiin todennäköisempänä kuin projektiliiketoiminnan.

”... projektinviettiin en enää usko. Ulkomainen tytärtyhtiö on nähdäkseni ainoa...” (Suuri rakennusliike)

Yrityskauppojen kautta kansainvälistymistä kuvattiin ”kopiokansainvälistymiseksi”.

”... se on kopiokansainvälistymistä. Että tehdään samoja asioita siellä muissa maissa, mutta ei niin, että resursseja pystyttäisiin yli rajojen siirtämään.” (Talotekniikkaurakoitsija)

6.1.3 Yritysyhteistyö

Kansainvälisessä liiketoiminnassa menestyminen edellyttää yhä useammin yritysten voimavarojen yhdistämistä. Yritysyhteistyö voi tulla kyseeseen esimerkiksi suuren hankkeen toimituksessa. Vaihtoehtona aliurakoinnille yritys voi solmia pitkäaikaisia yhteistyösopimuksia muiden toimijoiden kanssa. Taustalla on usein tarvittavan henkilöstön sekä taloudellisten ja fyysisten resurssien puute (Luostarinen & Welch, 1997).

Yritysyhteistyön onnistuminen edellyttää osapuolten keskinäistä uskoa ja luottamusta. Muita tämän toimintamuodon vaatimuksia ovat tavoitteiden yhteensopivuus, selkeä vastuunjako, yrityskulttuurien yhteensopivuus, yhteistyöhön panostaminen, sen kehittäminen ja siihen sitoutuminen, sopiminen käytännön toimintatavoista ja sopiminen yhteistyöstä irtaantumisesta. (Karhu, 2002). Yhteistyössä menestymisen merkittävä tekijä yritykselle on oikean partnerin valinta. Yhteistyön epäonnistumisen syynä on usein osapuolten yhteisten hyötyjen puute. (Reuer et al., 2011).

Suuret kansainväliset rakennushankkeet edellyttävät usein energiayritysten, vesihuollon ja ympäristötekniikan sekä rakennusalan osapuolten yhteistoimintaa. Suomalaiset yritykset voivat verkostoitumalla vastata suurten kansainvälisten yritysten monipuoliseen osaamiseen. Suomalaisilla rakennusurakoitsijoilla on kokemusta useista teknologiapohjaisista vientihankkeista etenkin Venäjällä. Kuitenkin alan tulisi entistä määrätietoisemmin tuotteistaa ja markkinoida teknologiapohjaista vientiä yhdessä muiden teknologia-alan yritysten kanssa.

Kansainvälisillä markkinoilla toimimiseen liittyä olennaisesti etabloituminen kohdemaihin ja paikallisten yhteistyöyritysten kanssa toimiminen. Tosin tähän suomalaisilla yrityksillä ei aina yksistään ole riittävästi resursseja. Siksi yritysten tulisi miettiä yhteistyötä kotimaisten tai ulkomaisten yritysten kanssa. Suomalaiset rakennusalan yritykset eivät kenties ole riittävästi hyödyntäneet myynnissä ja markkinoinnissa mahdollisuuksia, jotka liittyvät esimerkiksi imagoon ja hyvään ympäristöön.

Kansainvälisillä markkinoilla pelkkä hyvä tuote ja myyntiosaaminen eivät riitä: teknologia ja tuotteet on myös sovitettava kohdemaan oloihin. Yritysten tulisi kilpailla tuotteen ominaisuuksilla sekä suunnittelun ja tuotannon tuomien synergiaetujen hyödyntämisellä. Näin yritykselle syntyy motiivi myös lopputuotteen ominaisuuksien, projektinjohto-osaamisen ja teknisen osaamisen kehittämiseen. Tämä on tärkeää, koska pysyvän kilpailukyvyn saavuttaminen pelkän rakentamiskapasiteetin viennissä on vaikeaa.

6.2 Rakennusalan kansainvälisen toiminnan kehitys

Suomalaisen rakennusalan kansainvälisen toiminnan historia on pitkä ja varsin värikäs. Suomessa rakennusalan vientiä onkin tehty jo 1700-luvulta asti, ja rakennusalan urakointia on tehty yli 100 maahan. Vientimaiden pitkällä listalla esiintyy useita varsin eksoottisia maita, kuten Etiopia, Irak, Kamerun, Kenia, Mosambik ja tietenkin Neuvostoliitto. Kansainvälisen toiminnan osuus suomalaisten rakennusyrietysten liikevaihdosta saattoi 1970- ja 1980-luvuilla olla jopa kolmannes. Esimerkiksi YIT:n liikevaihdosta tuolla ajanjaksolla peräti kolme neljäsosaa tuli viennistä. (Laakso ja Tamminen, 2014).

Suomalaisen rakennusalan kansainvälistä toimintaa voidaan tarkastella viidessä ajakaksossa: 1) ensiaskleet (ennen vuotta 1960), 2) toiminnan kasvattaminen ja bilateraali-kauppa (1960-1980), 3) toiminnan huipentuma (1980-1990) ja 4) idänviennistä länsivientiin (1990-1999) ja 5) 2000-luku.

Ensiaskleet

Rakennusalan kansainvälinen toiminta alkoi sotakorvausten myötä toiminnalla Neuvostoliittoon. Sotakorvausten myötä muun muassa puutalovalmistajat solmivat Neuvostoliittoon tiiviit suhteet. Neuvostoliitto osti 1950-luvulla myös vapailla kaupoilla Suomesta puutaloja. Lisäksi suomalaiset rakensivat Neuvostoliittoon myös useita voimalaitoksia aina 1940-luvulta 1960-luvun alkuun asti.

Suomalaisen rakentamisen taso kehittyi 1950- ja 1960-luvuilla kilpailukykyisemmäksi ja kansainvälistä rakentamisen tasoa otettiin nopeasti kiinni (Laakso & Tamminen, 2014). Ensimmäiset kansainväliset rakennushankkeet olivat Neuvostoliitossa toteutetut vesivoimalaitokset. Näistä projekteista saatujen kokemusten ja kontaktien voidaan katsoa olleen tarpeellinen pohjustus tuleville suurille rakennuskohteille itänaapurissa. (RIL, 2005).

1950-luvulla alkoivat rakennusalan suunnittelijat ja urakoitsijat suunnata katseitaan kohti Lähi-itää. Suomen Ulkomaankauppaliitto ryhtyi 1950-luvun lopulla edistämään rakennusvientä ja selvitti erityisesti Irakin ja Kuwaitin markkinoita. (Laakso & Tamminen, 2014). Lähi-idän projektiviejät olivat suomalaisen rakennusviennin pioneereja. Ensimmäiset vientikokeilut eivät olleet kooltaan merkittäviä suhteessa kotimaan liiketoimintaan, ja puutteet paikallisen toimintaympäristön tietämyksessä aiheuttivat myös tappiollisia projekteja. Esimerkiksi Irakin toteutettujen projektien tuloksena saatiin kuitenkin luotua verkostoja, mikä mahdollisti isoja vientiprojekteja tulevana vuosikymmeninä. (Palojärvi, 2009).

Toiminnan kasvattaminen ja bilateraali kauppa

1960-luvulla projektivienti laajeni useisiin Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan maihin, kuten Saudi-Arabiaan, Libyaan, Egyptiin ja Iraniin. Kehitysyhteistyöhankkeiden käynnistymisestä ja maiden vaurastumisesta johtuen suomalaiset rakentajat suuntasivat 1970-luvulla myös Afrikkaan. Suomen kehitysapurahoin rahoitetuista projekteista saaduilla kokemuksilla ja referensseillä oli suuri merkitys jatkoa ajatellen. (Laakso & Tamminen, 2014).

Rakennusvientä Ruotsiin ja Norjaan oli vaatimatonta ennen 1960-luvun alkupuoliskoa. Edulliset suhdanteet ja Suomen markan devalvointi avasivat mahdollisuuksia varsinkin rakennustuotteiden viennille. Suomalaiset rakennusalan toimijat saivat Ruotsista ja Norjasta runsaasti tilauksia 1970-luvulla. Näiden maiden tasaisempi kansantalouden kehitys tasasi sopivasti kotimaan suhdannevaihteluita. (Laakso & Tamminen, 2014).

Suomen ja Neuvostoliiton välisen kaupan erityisluonne oli kaupan bilateraalisuus, joka erotti sen 1950-luvun jälkipuoliskolta lähtien Suomen muusta kaupasta (Holopainen, 2014). Rakennusvientä Neuvostoliittoon osana maiden välistä bilateraali kauppaa alkoi ns. rajaprojekteilla 1970-luvun alussa (Virus-hotelli Tallinnaan, Pääjärven metsäkeskus ja Svetogorskin kaapeli- ja sellutehdasprojekti).

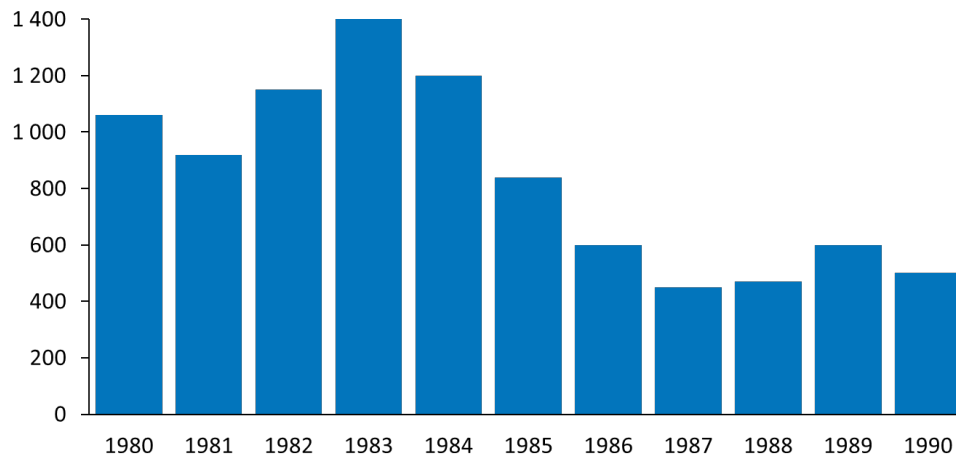
Neuvostoliittoon suuntautunut rakennusvientä kulmineitui Kostamus-projektiin. Kostamuksen teollisuus- ja kaupunkihanke on edelleen laajuudeltaan ja taloudellisesti Suomen ylivoimaisesti suurin rakennusvientikohde. (Laakso & Tamminen, 2014). Kostamukseen hankittiin kaikki rakennustarvikkeet Suomesta. Parhaimmillaan työmaalla oli töissä peräti 4 300 suomalaista, joiden lisäksi työllistyi satoja suomalaisia konsultti- ja suunnittelutoimistojen insinöörejä. (RIL, 2005).

Toiminnan huipentuma

Lähi-idän rakennusviennin menestyksen vuodet jatkuivat 1980-luvun puoliväliin asti. Kilpailu rakennusurakoista alkoi tulla suomalaisille liian kovaksi aasialaisten toimijoiden tultua markkinoille. Lisäksi öljyn hinnan romahtaminen vaikutti markkinoiden heikkenemiseen. (Laakso & Tamminen, 2014). Toimintaedellytykset huononivat myös riskien toteutumisen muodossa, jolloin Iranin ja Irakin välinen sota keskeytti projekteja molemmissa maissa. Libyassa tulivat voimaan talouspakotteet. (RIL, 2005).

Neuvostoliiton rakennusviennin huippuvuosi oli vuonna 1983, jolloin laskutuksen arvo oli yli 500 miljoonaa euroa. (Laakso ja Tamminen, 2014). Tässä vaiheessa rakennusviennin harjoittavien yritysten viennin osuus laskutuksesta oli huomattavan suuri. Esimerkiksi 1980-luvun alussa Perusyhtymän yritysryhmässä (Perusyhtymä, Vesto ja YIT) viennin osuus oli yli puolet. Näistä YIT:llä viennin osuus laskutuksesta vuonna 1982 oli jopa 60 prosenttia. (Herranen, 2012). Kuviossa 35 on esitetty suomalaisten rakennusyritysten kansainvälisen toiminnan arvo vuosina 1980-1990.

Kuvio 35. Suomalaisten rakennusyritysten kansainvälinen toiminta vuosina 1980-1990, milj. euroa



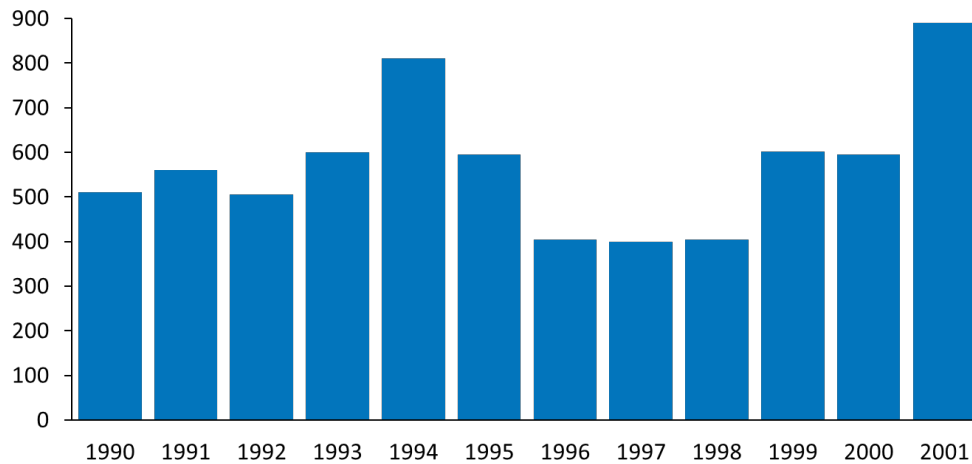
Lähde: RIL, 2004.

Muualla Länsi-Euroopassa suomalaiset olivat osallistuneet yksittäisiin rakennushankkeisiin jo 1960- ja 1970-luvulla. Näillä kehittyneillä ja kilpailluilla markkinoilla suomalaiset rakennusalan yritykset kohtasivat usein vaikeuksia. Joissain maissa rakennusmarkkinoiden toimintatavat olivat protektionistisia. Esimerkiksi Saksassa tiukat ja byrokraattiset rakennusmääräykset ja hyväksyttämismenettelyt vaikeuttivat markkinoille pääsyä. Yleisesti suomalaiset toimivat rakennuttajina ja urakoinnista huolehtivat paikalliset rakennusyritykset. (Laakso ja Tamminen, 2014).

Idänviennistä länsivientiin

1990-luvulle tultaessa suomalaiset rakentajat olivat vetäytyneet Lähi-idästä. Yrityksillä oli kouliintuneita projektiviennin ammattilaisia, joten uusia markkinoita etsittiin. Lähempänä Espanjassa oli käynnistynyt loma-asuntojen rakentaminen ja myyminen. 1990-luvun alun laman myötä suomalaiset rakentajat vetäytyivät kuitenkin aurinkorannikolta. (RIL, 2005). Projektinjohto-osaamisen turvin Lemminkäinen urakoi ICT-alan yrityksille tehtaita Euroopassa. Jatkumoa tälle olivat televerkkojen rakentaminen matkapuhelinoperaattoreille. Televerkkoliiketoiminnasta tuli nopeasti rakennusviennin globaalia toimintaa. (Laakso ja Tamminen, 2014). 1990-luvun alkupuolella rakennusyritysten kansainvälinen liiketoiminta kasvoi (kuvio 36).

Kuvio 36. Suomalaisen rakennusyritysten kansainvälinen toiminta vuosina 1990-2001, milj. eur



Lähde: RIL, 2004.

Kiinan markkinoilla suomalaiset rakennusalan yritykset saivat kauppoja koskien lähinnä ympäristösektoria. Nämä hankkeet sisälsivät suunnittelua, koneiden ja laitteiden toimituksia, asennusvalvontaa ja käyttöhenkilökunnan koulutusta. Varsinaiset rakennustyöt jäivät kiinalaisille urakoitsijoille. Valtionjohdon tukema protektionismi, byrokraatia ja valtio- ja aluetason lakien ja säännösten viidakko ovat tehneet urakointisektorille pääsyn käytännössä mahdottomaksi ulkomaisille toimijoille. (RIL, 2005).

1990-luvulle tultaessa suomalaisten rakentajien idänviennin olosuhteet olivat muuttuneet. Neuvostoliiton rakennusmarkkinoille oli tullut kilpailukykyisiä yrityksiä muista Euroopan maista. Bilateraali-kaupan päätymiselle oli jo nähty ennusmerkkejä, ja sen loppu koitti vuoden 1990 lopussa. Kilpailuasetelmien ja pelisääntöjen muuttumisen seurauksena perinteinen projektivienti päättyi. Suomalaiset yritykset joutuivat muuttamaan strategioitaan. Venäjän ja Baltian muotoutuville markkinoille pyrittiin nyt etabloitumalla ja yhteisyrityksiä perustamalla. (Laakso ja Tamminen, 2014).

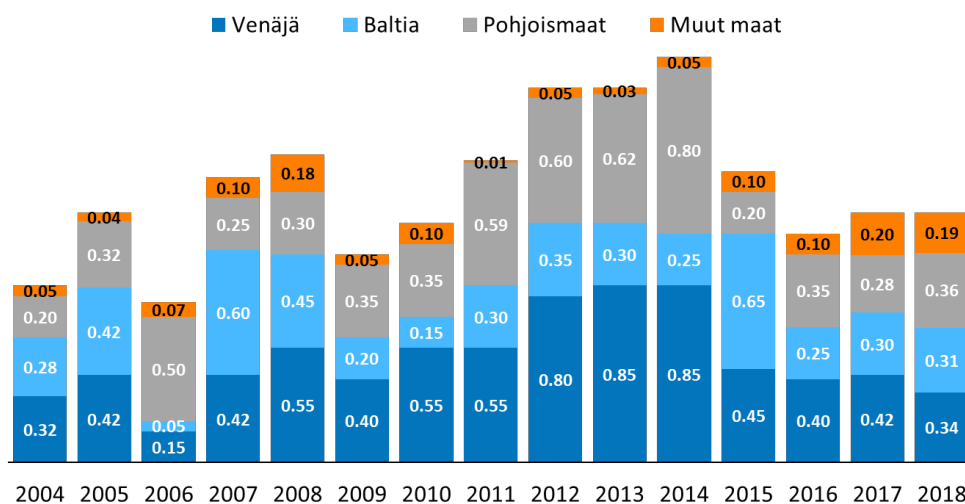
Vuonna 1990 puhjennut lama ja Neuvostoliiton romahdus olivat koetelleet erityisen pahoin rakennusalaan. Useat suomalaiset kansainväliset rakennusyrietykset joko lopettivat toimintansa tai päätyivät ulkomaisen yritysoston kohteeksi. Näin myös ruotsalaisille yrityksille tarjoutui mahdollisuus Suomen markkinoille tuloon (Herranen, 2012).

2000-luku

2000-luvulla jäljelle jääneet kilpailukykyisimmät yritykset pyrkivät sijoittumaan pysyvämmiin ulkomaan markkinoille kasvun lisäämiseksi ja kilpailukykyisen aseman syventämiseksi. (Palojärvi, 2009). 2000-luvulle tultaessa suomalaisten rakennusyrietysten kansainvälinen toiminta vakiintui noin 1 miljardin euron suuruiseksi. 2010-luvulla suomalaisten rakennusliikkeiden kansainvälinen toiminta oli nousujohteista, kunnes kääntyi laskuun vuonna 2015. Rakennusliikkeiden liikevaihdot ovat supistuneet erityisesti Venäjällä ja Baltiassa. Pohjoismaissa sen sijaan liikevaihdot ovat lähteneet kasvuun. (kuvio 37).

Maakohtaisessa tarkastelussa merkittävimmät kohdemaat vuonna 2016 olivat Venäjä, Norja, Viro ja Ruotsi. Rakentamisen kansainvälisen toiminnan kohdemaista Venäjän osuus oli suurin. Rakennusliikkeiden kansainvälisen toiminnan liikevaihdosta hieman yli kolmannes syntyi Venäjällä (kuvio 37).

Kuvio 37. Suomalaisten rakennusliikkeiden kansainvälinen toiminta vuosina 2004-2016, mrd euroa



Lähteet: Macrobond, Rakennusteollisuus RT.

Kuten luvun alussa todettiin, rakennusyritysten kansainvälistyminen ei näy kuin osittain vientitilastoissa. Rakentaminen on suuressa määrin paikallista toimintaa, joten kansainvälistyminen ei onnistu vain vientiä harjoittamalla. Yrityksillä on siis tytäryrityksiä ulkomailla (taulukko 10).

Taulukko 10. Ulkomaille sijaitsevien rakennusalan tytäryritysten määrä ja toiminnan laajuus

Vuosi	Tytäryritysten määrä ulkomailla	Tytäryritysten henkilöstö	Tytäryritysten liikevaihto, mrd eur.
2007	60	11098	3.1
2012	95	14008	3.5
2017	171	13898	4.5
Kasvu 2007-17, %	185 %	25 %	49 %

Lähde: Tilastokeskus, Ulkomaiset yritykset toimialoitain. Mukana vain rakentaminen-toimiala.

Vuonna 2007 rakennusyritysten ulkomaiset tytäryritykset tuottivat liikevaihtoa yhteensä 3.1 miljardia euroa ja työllistivät kaikkiaan runsaat 11 000 työntekijää (taulukko 10).

Kymmenessä vuodessa tytäryrityksiä on tullut huomattavasti lisää. On kuitenkin hankala sanoa, mistä tytäryritysten määrän kasvu johtuu. On mahdollista, että yhä suurempi joukko rakennusalan yrityksiä on perustanut ulkomaille tytäryrityksiä. Toinen vaihtoehto on, että jo aiemmin kansainvälistyneet rakennusyritykset ovat lisänneet ulkomailla olevien yritystensä määrää. Tällöin Suomessa olevien rakennusalan emoyritysten määrä olisi pysynyt ennallaan.

Ulkomaisten tytäryritysten toiminnan laajuus on joka tapauksessa kasvanut vuosien 2007-2017 välillä. Niiden tuottama liikevaihto on kasvanut lähes 50 prosentilla. Samaan aikaan henkilöstömäärää on lisätty 25 prosentilla vuoteen 2007 verrattuna. Kasvun myötä ulkomailla sijaitsevien tytäryritysten henkilöstömäärä on kasvanut 13 900 henkilöön, ja liikevaihto noussut 4.5 miljardiin euroon.

Ulkomailla sijaitsevien tytäryritysten toiminta ei kuitenkaan ole kovin suurta, jos sitä verrataan kotimaan toimintaan. Kun katsotaan pelkkää rakentamista ilman rakennustuoteteollisuutta, niin vuonna 2017 nämä yritykset työllistivät kotimaassa 163 000 työntekijää ja tuottivat liikevaihtoa 36,3 miljardia euroa (Tilastokeskus, yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto). Henkilöstöstä noin 8 prosenttia työskentelee siis ulkomaisissa tytäryrityksissä ja liikevaihdosta noin 11% syntyy ulkomailla sijaitsevissa tytäryrityksissä.

6.3 Rakennusalan kansainvälistymiseen vaikuttavat tekijät ja polut

6.3.1 Rakennusyritysten kansainvälistyminen

Vuonna 2018 Suomessa toimivien rakennusyritysten yhteenlaskettu liikevaihto ylsi 38 miljardiin euroon. Suomalaisten rakennusliikkeiden kansainvälinen toiminta samana vuonna oli puolestaan noin 1,2 miljardia euroa (kuvio 37). Rakennusurakoitsijoiden kansainvälisen toiminnan osuus rakennusteollisuuden kokonaisvolyyymistä olisi näiden lukujen valossa vain noin kolmisen prosenttia. Vertailun vuoksi Ruotsin kansainvälistimmän rakennusalan yrityksen Skanskan liiketoiminnasta yli kolme neljännestä (78 prosenttia) tuli ulkomailta.

Rakentaminen on perusteiltaan johdettua investointihyödykkeiden kysyntää. Siten toiminta perustuu hyvin pitkälti tilauksiin, jotka saadaan tarjouskilpailun kautta. Toinen vaihtoehto on kiinteistökehitys, jossa rakennusyritys hankkii tontin tai muun kiinteistön, jota kehittämällä rakennusyritys pyrkii löytämään asiakkaat.

Rakennusyritysten operatiivisessa toiminnassa painottuu toimitusketjun hallinta, sillä yksittäiset rakennusyritykset eivät kilpaile pelkästään itsenäisinä yksikköinä vaan toimitusketjuina (Lambert ja Cooper, 2000). Toimitusketjut keskittyvät ensisijaisesti siihen, miten yritys toimittaa tuotteitaan ja palveluitaan asiakkaille tehokkaan materiaali-, tuotanto-, henkilö-, talous- ja tiedonkulun kautta. Rakennushankkeiden löyhästi kytetty ja ohimenevä luonne (Dubois ja Gadde, 2002) osoittaa rakennushankkeiden toimitusketjujen olevan erilaisia kuin tehdasteollisuuden toimitusketjujen.

Rakennusyritysten kansainvälistä laajentumista käsittelevä tutkimus (Gunhan ja Arditi, 2005) listaa kansainvälisten markkinoiden luomia mahdollisuuksia. Näistä keskeisin on yrityksen pitkän aikavälin kannattavuuden parantuminen. Myös osakkeenomistajien tuoton ylläpitämistä sekä globalisaatiota ja sen tuomia uusia liiketoimintamahdollisuuksia on painotettu merkittävinä mahdollisuuksina. Hyödyistä eniten on painotettu uusien ja kasvavien markkinoiden hyödyntämistä. Liiketoiminnan laajentaminen on saanut toiseksi suurimman ja suhdannevaihteluilta suojautuminen kolmanneksi suurimman painoarvon. Kansainvälisillä pelikentillä saavutetulle maineelle on annettu tutkimuksen mukaan ainoastaan vähäinen painoarvo.

6.3.2 Suunnittelualan kansainvälistyminen

Kansainvälisen toiminnan osuus suomalaisten suunnitteluyritysten liikevaihdosta oli vuonna 2018 noin 258 milj. euroa. Tämä on noin 12 prosenttia Suunnittelu- ja konsulttialan SKOL ry:n jäsenyritysten liikevaihdosta. Suurimpina kohdealueina ovat EU-maat, joiden osuus kansainvälisen toiminnan laskutuksesta oli 48 prosenttia. Muun Euroopan osuus oli 7 %, Pohjois-Amerikan osuus oli 3%, Afrikan ja Lähi-Idän osuus 8%, Keski- ja Etelä-Amerikan osuus oli 4% sekä Kauko-Idän ja Oseanian osuus oli 25 %²².

Suunnitteluuala on osallistunut Neuvostoliiton ja Lähi-Idän rakennusprojektien suunnitteluun sekä metsä-, energia- ja metalliteollisuuden ulkomaisten tuotantolaitosten suunnitteluun. Kansainvälistyminen on usein alkanut kotimaisten asiakkaiden kautta tai osallistumisessa kehitysyhteistyöventtiin. Kehitysyhteistyövarojen avulla suomalaiset ovat vieneet osaamistaan infrastruktuurin ja muun julkisen suunnittelun ja rakentamisen osalta muun muassa Afrikkaan. 1980-luvun loppupuolelta lähtien osa suunnitteluyrityksistä on pyrkinyt lisäämään kansainvälistymistä toimimalla kansainvälisissä yhteistyöryhmissä, hakemalla yhteistyökumppaneita mm. Saksasta, Baltiasta ja Venäjältä sekä perustamalla yrityksiä ulkomaille. (Matilainen et al., 1994)

Samoin kuin rakennusurakointi, niin myös suunnittelutoiminta edellyttää paikallista toimintaa joko yhteistyökumppaneiden, osakkuusyritysten tai paikallisten tytäryhtiöiden kautta. Lähialueille perustettuihin yrityksiin on viety Suomesta tietotekniikkaa ja paikallista työvoimaa on koulutettu Suomessa. Monet suomalaiset suunnittelijat kuuluvat laajempaan konserniin, mikä periaatteessa tarjoaa synergiset puitteet kansainvälistymiselle. Itsenäiset suunnittelijat voivat puolestaan verkottua ja luoda kumppanuussuhteita edesauttamaan astumista uusille kilpailukentille ja markkinoille.

Kohdemaissa tapahtuva uudisrakennus- ja korjauskohteiden suunnittelijoiden välinen kilpailu perustuu hinnan lisäksi myös laatuksiteereihin, jotka usein kytkeytyvät yrityksen referensseihin. Yleensä suomalaiset suunnittelijat kohtaavat ulkomailta itseään merkittävästi suurempia kilpailijoita (Huovinen, 2000). Suunnittelijoiden välinen kilpailu on useimmilla markkinoilla paikallista ja verkottunutta. Suomalaisten suunnitteluyritysten usein rajalliset resurssit asettavat rajan sille, missä määrin ne pystyvät toimimaan kansainvälisesti. Lisääntyvä tietotekniikan hyödyntäminen ei poista näitä rajoituksia johtuen mm. siitä, että suunnitteluratkaisujen työn myynti ja toteutus perustuu jatkosakin henkilökohtaisiin ammatillisiin suhteisiin ja yhteydenpitoon. Suomalaisen suunnittelijan kannattaakin segmentoida ja keskittyä palvelemaan tietyn tyyppisiä asiak-

²² Lähteenä SKOL ry:n sivuilla olevat tiedot heidän jäsenyrityksistään.

kaita: suoraan investoijia, projektinjohtototeuttajia, pääsuunnittelijoita ja/tai kokonaistoteuttajia. Myös näiden asiakasryhmien käyttämät kilpailuttamistavat ja suunnittelijoiden valintaperusteet eroavat toisistaan.

Suomalaiset suunnittelijat voivat toimia myös alikonsultteina laajemmissa suunnittelu-tehtävissä. Tosin alikonsulttien välinen kilpailu perustuu luotettavan suunnittelukapasiteetin myyntiin alhaisella palkkiotasolla. Monella markkinalla tätä kilpailua käydään paikallisesti ja/tai alhaisen työkustannustason maista kotoisin olevien suunnittelijoiden kesken (Huovinen, 2000). Suomalaisille rakennusalan suunnittelijoille alikonsultin rooli soveltuu kenties silloin, kun yritys on menossa uusille markkinoille. Tällöin hankitaan usein referenssejä ja markkinatietoja sekä samalla suojaudutaan suunnitteluympäristön riskitekijöiltä. Suunnitteluyritykset voivat käyttää alikonsultointia välttämättömän paikalliskokemuksen hankintaan, vaaditun suunnittelupätevyyden osoittamiseen ja suunnittelu-oikeuden saamiseen. Toisaalta myös suomalaiset suunnittelijat voivat tāsata omia resurssitarvehuippujaan käyttämällä alikonsultteja.

Suunnitteluun liittyy yhä voimakkaammin uusia osaamisalueita, jotka heijastelevat tulevaisuuden muutoksia. Näitä voivat olla esimerkiksi siirtyminen tietointensiivisempiin tuotteisiin, korjausrakentamisen lisääntyminen sekä terveellisuuden ja ekologisuuden korostuminen. Uudet ja potentiaaliset osaamisalueet ovat usein kokonaisuuksia, joiden kehittämiseen yksittäisellä yrityksellä ei välttämättä ole riittävästi resursseja. Siksi yritysten tulisi tehdä tutkimusta ja kehittämistä yhteistyössä. Lisäksi erityisesti rakennusalan isojen yritysten tulisi pyrkiä yhteistyössä muiden teknologia-alojen yritysten kanssa kehittämään ja tuotteistamaan teknologiapohjaisia vientikokonaisuuksia. Näillä tuotteilla voitaisiin päästä mukaan suuriin kansainvälisiin hankkeisiin.

Haastatteluissa suunnitteluyritykset näkivät, että korkeatasoisella suunnitteluosaamisella on mahdollista kansainvälistyä. Suomessa nähtiin olevan korkeantason suunnitteluosaamista esimerkiksi akustiikan, teräsrakennetekniikan ja arkkitehtuurin osalta. Näillä suunnittelualoilla Suomella voisi olla vientipotentiaalia. Lisäksi erityiskohteiden suunnitteluosaaminen on aina sellaista, mikä mahdollistaa vientitoiminnan. Esimerkiksi ydinjätehuollon suunnitteluosaamisella on vahvaa kansainvälistä kysyntää.

”Länsi-Eurooppa, Aasia, Kiinaan meillä on aika iso kuvio nyt menossa. Erittäin vaikea markkina. ... joku ydinjätehuolto, niin meillä on varmuudella kansainvälisen tason osaamista. Sillähän voi mennä ihan minne vaan.” (Konsulttiyritys)

Uutena kansainvälistymistapana suunnitteluyritykset näkivät ohjelmistoliiketoimintaan perustuvan kansainvälistymisen. Ohjelmistoliiketoiminta on skaalautuvampaa liiketoimintaa kuin perinteinen suunnittelutoiminta.

”...se softa, mikä tässä harjoituksessa on tarkoitus kehittää, niin sen pitäisi olla kansainvälisesti myytävää ja sitä kautta skaalautuvaa. Meidän kansainvälistymisen perustuisi ohjelmistomyyntiin.” (Konsulttiyritys)

Perinteisen suunnittelutoiminnan kansainvälistymisessä yrityskauppojen kautta nähtiin ongelmaksi se, että kotimaisilla suunnitteluyrityksillä ei ole kokemusta monikansallisen konsernin johtamisesta.

”... jos jossakin jäädään [jälkeen], niin se, että me osaisimme johtaa jotain kansainvälistä suunnitteluyritystä Sitä osaamistahan meillä ei ole, kun ei sitä ole koskaan tehty.” (Konsulttiyritys)

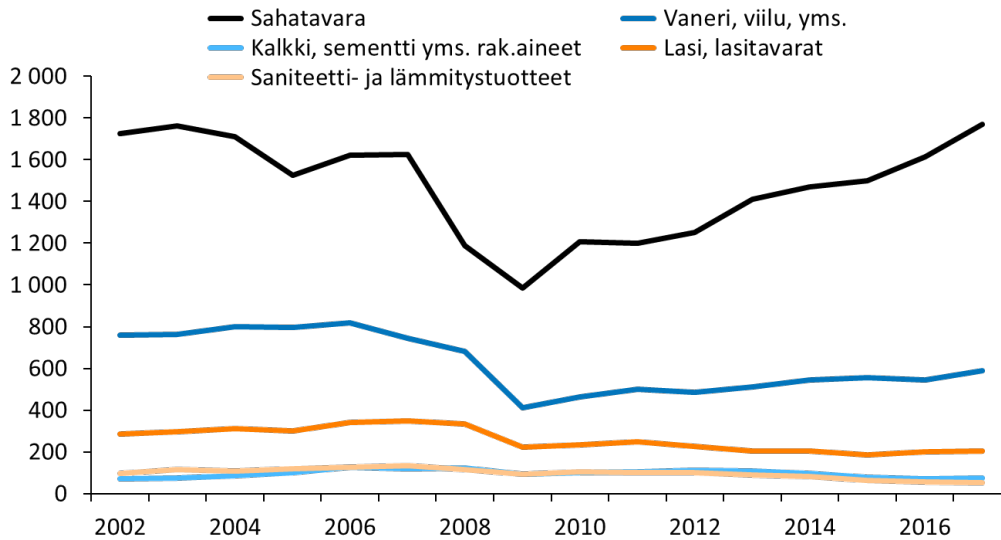
Kansainvälistymisen suuntana kiinnostavia kohdemaita ovat Länsi-Euroopan maat ja Kauko-Itä. Sen sijaan Itä-Euroopan maita ei pidetty kovinkaan kiinnostavan markkina-alueella paikallisen liike-elämän toimintakulttuurin vuoksi.

6.3.3 Rakennustuoteteollisuuden kansainvälistyminen

Rakennustuoteteollisuuden kansainvälisen toiminnan laajuus on moninkertainen verrattuna rakennusyhtiöihin ja suunnitteluyhtiöihin. Yksinomaan Kone Oyj:n kansainvälinen toiminta on lähes 9 miljardia euroa. Lisäksi useilla rakennustuoteteollisuuden yrityksillä on tytäryhtiöitä ulkomailla. Tästä syystä niiden kansainvälisen toiminnan kokonaislaajuudesta on vaikea saada tarkkaa kokonaiskuvaa.

Yritykset ovat yritysostoilla vallanneet markkinaosuuksia, tuotemerkkejä ja jakelukanavia eri maista. Muutamat yritykset, kuten Uponor Oy, toimivat maailmanlaajuisesti. Suomen rakennustuotteiden vienti on kasvanut huomattavasti 2000-luvulla (kuvio 38). Tosin kasvu perustuu lähes yksinomaan puupohjaisiin rakennustuotteisiin. Ainakin näissä tuotteissa suomalaisilla rakennustuotteilla ja materiaaleilla on kansainvälistä kilpailukykyä.

Kuvio 38. Joidenkin rakennustuoteteollisuuden tuotteiden vienti, miljoonaa euroa.



Lähde: Tulli. Deflaattorina on käytetty Tilastokeskuksen toimialoittaista vientihintaindeksiä 2-numerotasolla (2010=100). Ajanjakso 2000-2017.

Rakennustuoteteollisuuden vienti on suuntautunut ensin pääasiassa Ruotsiin, sitten muihin Pohjoismaihin ja edelleen muualle Eurooppaan, USA:han ja Kauko-Itään. Vienti on yleensä alkanut paikallisten myyntikonttoreiden, agenttien tai maahantuonti-liikkeiden kautta. Vientiä on vähitellen seurannut etabloituminen joko yritysostoilla tai oman yrityksen perustamisella. Toiminta etäällä olevissa maissa on myös joskus aloitettu myymällä lisenssi kohdemaahan. Tuoteteollisuuden kansainvälistymistä leimasivat 1980-luvulla yritysostot tai ulkomaisten yritysten perustaminen. Rakennustuoteteollisuuden tuotteita ovat myös urakoitsijat vieneet mukanaan niin Neuvostoliittoon kuin Lähi-Itäänkin. (Matilainen et al., 1994)

Useimmilla ulkomaisilla markkinoilla ja niissä paikallisesti valmistettavilla perinteisillä tuotteilla kilpailu on kovaa. Paikallisen yrityksen ostaminen voikin olla kannattava keino päästä markkinoille. Toisena vaihtoehtona on siirtyä projektimyyntiin erityisesti korkeasuhdanteen aikaan, jolloin paikallinen kapasiteetti on jo pääosaksi käytössä. Suomesta löytyy esimerkiksi valmisosateknologiaan perustuvia rakennustuotteita, joita yritykset voisivat myydä uusina korvaavina tuotteina monella ulkomaisella markkinalla. Toisaalta tuotteen uutuus ostajille tarjoaa toimittajalle mahdollisuuden erilais-taa kilpailustrategiansa ja välttää perinteistä kilpailua. Toisaalta uutuuden ja erilaisuuden riskinä on potentiaalisten ostajien kokeman epävarmuuden kasvaminen liian korkeaksi.

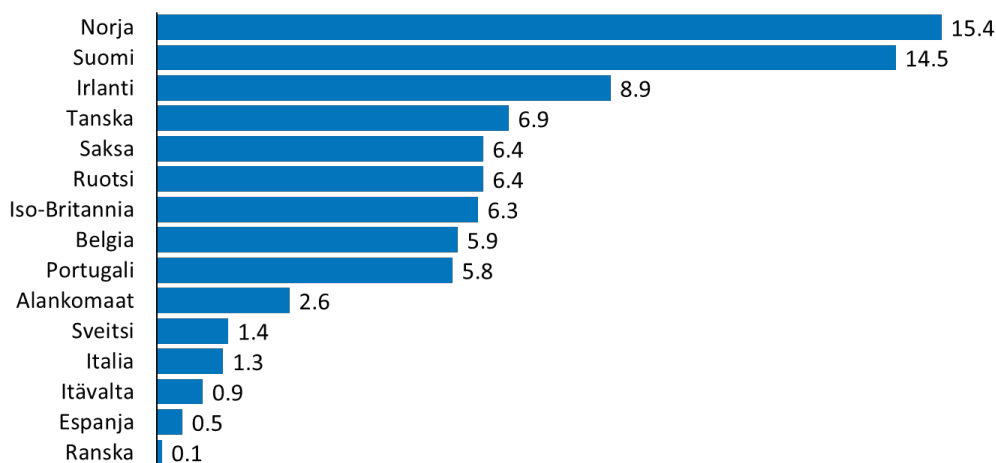
Rakennus- ja tuoteosien sekä taloteknisiä järjestelmiä koskeviin tarjouskilpailuihin osallistuminen on realistinen vaihtoehto yrityksille, jotka myös asentavat tuotteitaan ja osallistuvat mahdollisesti myös suunnitteluun. Tällöin yrityksen kannattaa tunnistaa ulkomailta segmenttejä, joissa toimittajan siirtymiselle osatoteuttajaksi on liikkumaa alaa, ja rakennuttajia, jotka arvostavat uuden yrityksen tuoteosaamista. Sen sijaan rakennuskohteiden kokonaistoteuttajien kilpailuun osallistuminen on realistinen vaihtoehto niille yrityksille, jotka kykenevät tarjoamaan myös kokonaisratkaisuja kehittämäänsä rakennusjärjestelmään perustuen. Valmistalojen toimitukset ovat tästä tyypillinen esimerkki. Tällöin yrityksen kannattaa tunnistaa ulkomailta segmenttejä, joissa kokonaistoteutusta jo käytetään, ja rakennuttajia, jotka arvostavat uuden kokonaistoteuttajan materiaalien ominaisuuksien tuntemusta sekä elinkaareen ja ympäristöön liittyvien kysymysten ratkaisukykyä.

6.4 Kansainväliset toimijat Suomessa

Suomen rakennusalalla toimii nykyisin lukuisia ulkomaisia yrityksiä, joista monet ovat tulleet Suomeen yritysoston kautta. Jo 1990-luvulla Suomeen tulivat Skanska AB, NCC AB sekä Peab AB. Myös kansainväliset suunnittelutoimistot ovat ostaneet suomalaisia insinööritoimistoja omistukseensa. Esimerkiksi tanskalainen Ramboll, ruotsalainen Sweco ja brittiläinen WSP ovat ostaneet rakennusalan suunnittelutoimistoja. Lisäksi on ostettu suomalaista rakennustuoteteollisuutta ja erityisesti sementtipohjaisten tuotteiden valmistajia.

Ulkomaalaisomisteisten urakoitsijoiden menestyminen julkisissa tarjouskilpailuissa onkin Suomessa kansainvälisesti verrattuna korkealla tasolla (kuvio 39). Suomessa julkisista urakkatarjouskilpailuissa ulkomaalaisomisteiset urakoitsijat ovat voittaneet 14,5 prosenttia. Vastaavasti Ranskassa tilanne on päinvastainen, ja siellä ulkomaalaisomisteisten urakoitsijoiden tarjousten voitto-osuus on vain 0,1 prosenttia.

Kuvio 39. Ulkomaalaisomisteisten urakoitsijoiden tarjousten voitto-osuus eri EU-maissa



Lähde: McKinsey, 2018.

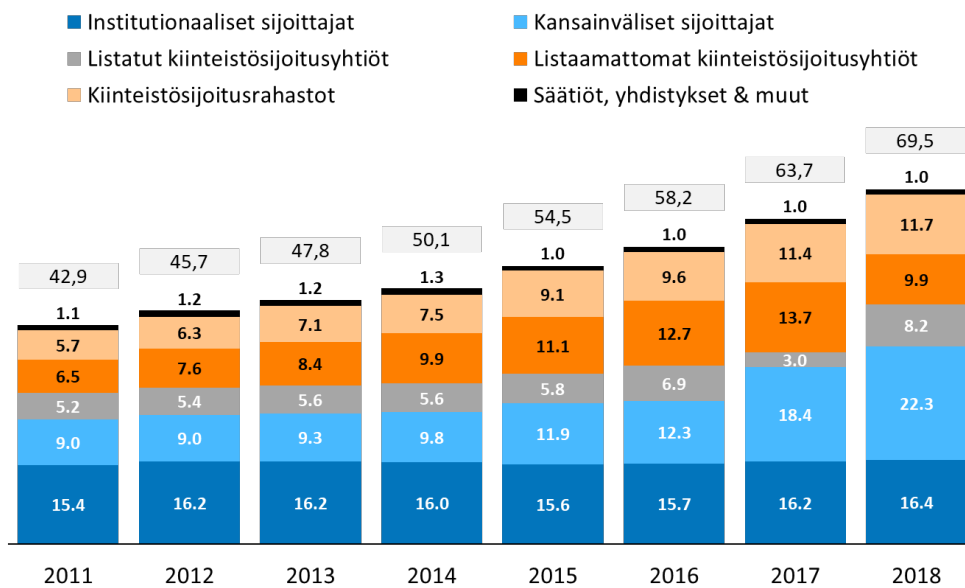
Vaikka yhä enemmän eurooppalaisia rakennusalan työntekijöitä lähetetään ulkomailla toisesta EU-maasta, suurin osa työskentelee yksityisen sektorin sopimuksilla tai alihankkijoina kotimaisille yrityksille. Esimerkiksi puolalaiset yritykset, joilla on suuri läsnäolo edullisina alihankkijoina ja pienemmissä rakennushankkeissa kaikkialla Euroopassa, ovat voittaneet viimeisen viiden vuoden aikana enintään 40 julkisen rakentamisen tarjousta Länsi-Euroopassa.

Vaikka yksityiset rakennusmarkkinat Euroopassa ovat pitkälti jo kansainväliset, julkisen tarjouskilpailun kohteena olevien infrastruktuuri- ja rakennushankkeiden markkinat eivät sitä ole. Vuonna 2017 yli miljoonan euron julkisista tarjouskilpailuista vain 4,5 prosenttia voitti ulkomainen yritys. Ulkomaisten urakoitsijoiden lukumäärä julkisessa rakentamisessa ei ole muuttunut näkyvästi viimeisen viiden vuoden aikana (McKinsey, 2018).

Julkisten tarjouskilpailuiden osalta myös Euroopan suurimmat taloudet ovat usein spektrin eri päissä. Isossa-Britanniassa julkisia hankintoja tehdään keskitetysti, joka houkuttelee yrityksiä ympäri maanosaa. Sitä vastoin Saksassa ja Ranskassa on erittäin hajautunut hankintatapa, jolloin paikalliset urakoitsijat menestyvät. Myös tarjousten vertailukriteerit vaihtelevat, sillä Saksan urakkatarjouksia arvioidaan 90-prosenttisesti pelkästään hinnan perusteella, kun taas brittiläisten ja ranskalaisten hankintayksiköiden tarjousten vertailuperusteet painottuvat vahvasti laatukriteereihin, ja 80-90 prosenttia tarjouskilpailuista arvioidaan myös laatukriteerien perusteella. (McKinsey, 2018).

Ulkomaiset yritykset ovat myös viime vuosina tulleet voimakkaasti Suomen kiinteistömarkkinoille (kuvio 40). Vuoden 2018 lopussa ulkomaalaiset sijoittajat omistivat suomalaisia kiinteistöjä noin 22,3 miljardin arvosta, eli noin 32 prosenttia kaikista sijoituskiinteistöistä oli ei-suomalaisten sijoittajien hallussa (KTI, 2019). Ulkomaisten sijoittajien omistusten määrä kasvoi 21 prosenttia vuoden 2018 aikana.

Kuvio 40. Suomen ammattimaisen kiinteistösijoitusmarkkinan toimijarakenne, mrd e



Lähde: KTI (kysely sijoittajille, yritysten vuosikertomukset, KTI:n arviot).

6.5 Tulevaisuuden näkymät ja mahdollisuudet

Pohjoismaiden yhteenlaskettujen rakennusinvestointien kasvun ennustetaan hidastuvan ja jäävän pariin prosenttiin (Rakennusteollisuus RT, 2018). Rakentamisen kasvun painopiste on ollut asuntorakentamisessa, jonka ennakoidaan hiljentyvän erityisesti Ruotsissa ja Norjassa. Julkiset toimitilainvestoinnit kasvavat sairaalahankkeiden ja koulujen rakentamisen myötä kaikissa Pohjoismaissa. Maa- ja vesirakentaminen on kasvussa Ruotsissa ja varsinkin Norjassa. (Rakennusteollisuus RT, 2018). Koko Euroopan tasolla rakentamisen ennakoidaan kasvavan myös vuosina 2018-2020. (Rakennuslehti, 15.12.2017). Venäjän talouden näkymät ovat vuodelle 2018 ja 2019 positiiviset, tosin kasvuvauhdin ennakoidaan jäävän hitaaksi (Rakennusteollisuus RT, 2018).

Hiljattain tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin puurakentamisen näkökulmasta Ruotsin rakennusalan markkinatilannetta (Kettunen, Tuuri ja Joensuu-Salo, 2017). Tulosten mukaan puurakentamiselle on Ruotsissa kysyntää, mutta kilpailu kovaa ja se suosii paikallisia toimijoita. Suosituksena oli, että markkinoille pyrkivien kannattaa luoda kumppanuuksia paikallisten toimijoiden kanssa, sillä paikallisuutta arvostetaan

Suomalaisen rakennusalan nykyiset osaamisalueet pohjautuvat pitkälle tuotteistettuihin rakenne- ja projektinhallintaratkaisuihin perustuvaan esivalmistusteknologiaan sekä rakentamisen hallintaan kylmässä ilmastossa. Lähitulevaisuudessa näitä täydentää tietotekniikan tuomien mahdollisuuksien nykyistä parempi hyödyntäminen.

Suomalainen arkkitehtuuri on kansainvälisestikin tunnettua ja erityisesti nuoret arkkitehdit ovat menestyneet hyvin viimeaikaisissa arkkitehtuurikilpailuissa. Ontelolaatta- ja betonielementtitekniologiassa on Suomella maailmanlaajuisesti korkeatasoista osaamista ja myös teknologian myyntiä. Talotekniikkatuotteet, kuten muoviputket, ilmastointialan tuotteet ja järjestelmät sekä lukitus- ja turvallisuusjärjestelmät ovat myös kansainvälisesti menestyneitä tuotteita.

Kuten aiemmin mainittiin, rakennusalan kysynnässä on muutoksia ilmassa. Näihin kuuluvat yhä tietointensiivisemmät tuotteet, korjausrakentamisen lisääntyminen sekä terveellisyden ja ekologisuuden korostuminen. Koska yksittäisellä yrityksellä ei useinkaan ole riittävästi resursseja investoida näihin riittävästi, yritysten tulisi keskenään tehdä tutkimus- ja kehittämissyhteistyötä. Lisäksi erityisesti rakennusalan isot yritykset voisivat pyrkiä yhteistyössä muiden alojen yritysten kanssa kehittämään ja tuotteistamaan teknologiapohjaisia vientikokonaisuuksia. Näillä tuotteilla voitaisiin päästä mukaan suuriin kansainvälisiin hankkeisiin.

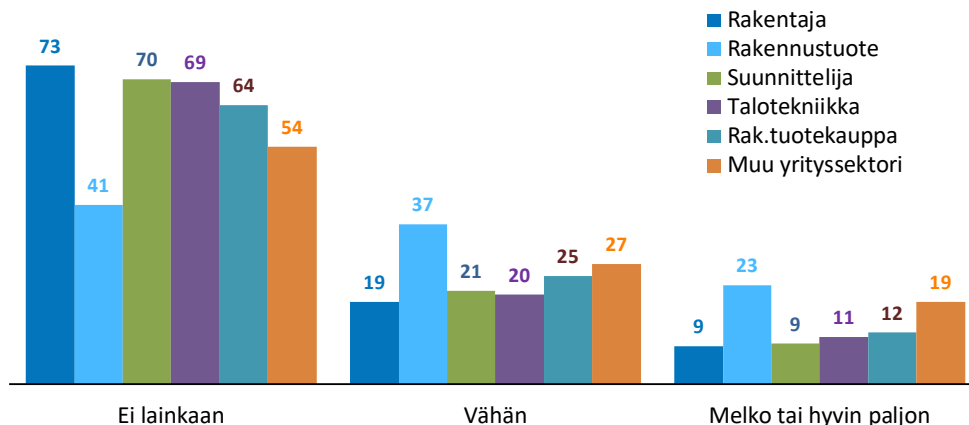
Useat Suomen suurimmista rakennusalan yrityksistä ovat nykyisin ulkomaalaisomistuksessa. Näissä tapauksissa ulkomaantoiminnan laajentuminen ei todennäköisesti näy Suomen yksiköissä vaan ulkomailla toimivat emoyhtiöt tekevät ne suoraan kohdemarkkinoihin. Erityisesti tämä koskee rakennusurakointia.

ERITYISTARKASTELU 6: KYSELYSTÄ SAATUJA NÄKÖKULMIA RAKENNUSALAN KANSAINVÄLISTYMISESTÄ

Yleisesti ottaen rakennusalan näkemykset heidän maantieteellisestä laajentumisestaan ovat muuta yrityssektoria vaatimattomampia. Rakennusalan eri alatoimialoilla vain kymmenkunta prosenttia näiden alojen yrityksistä olivat melko tai hyvin paljon samaa mieltä väitteen kanssa, että ne aikovat seuraavien 3 vuoden aikana myydä tuotteitaan uusiin maihin. Muussa yritysjoukossa samaa mieltä oli 19 prosenttia vastaajista.

Selvin poikkeus koskee rakennustuoteteollisuuden yrityksiä. Näistä peräti lähes neljäsosa oli melko samaa tai paljon samaa mieltä laajenemistä väitteen kanssa. Vain 41 prosenttia rakennustuoteteollisuuden yrityksistä ei aikonut lainkaan laajentaa toimintaansa uusiin maihin. Näiden yritysten osuus on selvästi pienempi kuin koko muussa yrityssektorissa, jossa vastaava osuus oli 54 prosenttia.

Väite: Tulemme seuraavien 3 vuoden aikana myymään tuotteitamme/palvelujamme maihin, joihin emme ole aiemmin myyneet (%)



Lähde: Etlan Mittelstand-kysely vuodelta 2015.

Tulokset osoittavat hyvin, että suurin kansainvälistymispotentiaali on nimenomaan rakennustuoteteollisuudessa. Kentien yllättävää oli se, että talotekniikkayritysten laajentumisaktiivisuus jäi vain hieman korkeammalle tasolle kuin rakennusurakointiyritysten.

Rakennusurakointialan vastaukset sen sijaan eivät yllättäneet. Itse rakentaminen vaatii paikallista läsnäoloa eikä sitä voida viedä samalla lailla kuin rakennustuoteteollisuuden tuotteita. Lisäksi erityisesti suurten rakennusurakointiyritysten vastauksia selittää myös se, että monet niistä ovat ulkomaalaisomistuksessa. Tällöin niiden laajeneminen uusiin maihin ei tapahdu Suomen yksiköiden kautta vaan ulkomailta sijaitsevan emoyrityksen kautta.

7 Rakennusalan laatu – mielikuvia, virheitä ja mielikuvien virheitä

- **Rakentamisen laadulle ei ole olemassa yhtä oikeaa mittaria.**
- **Asiakastytyvyydellä mitattuna rakennusala ei eroa mitenkään negatiivisesti muista aloista.**
- **Suurimmat ongelmat liittyvät viimeistelyyn, kuten sisäpintojen maalauksiin ja ikkunoiden asennuksiin.**
- **Rakennusalan työntekijöiden laatukartoituksessa parantamista löytyi erityisesti suunnitelmien ajantasaisuudessa ja niiden käyttöön saamisessa.**

Rakentaminen tuottaa inhimillisten toimintojen vaatimat tilat koskien muun muassa asumista, tuotantoelämää, koulutusta ja terveydenhoitoa palvelevat rakennukset sekä liikenteen infrarakenteet. Suurin osa kansantalouden investoinneista kohdistuukin rakennettuun ympäristöön. Yleisesti rakennettua ympäristöä ja sen toimintaa pidetään näkymättömänä ja itsestäänselvänä siihen asti, kun ne lakkaavat toimimasta. Tällöin niiden merkitys huomataan – usein sangen kielteisessä valossa. Siksi yleisessä keskustelussa huomio kiinnittyykin yleensä havaittuihin virheisiin tai laatuongelmiin.

”...meillä on ollut eri vuosikymmeninä sellaisia yleisesti hyväksyttäviä rakennusratkaisuja, mutta ajan mittaan ollaan huomattu, että ne ei vaan Suomen olosuhteissa ole toimivia ja jatkossa varmistetaan, että me tehdään sellaisia ratkaisuja, jotka on myös pitkäaikaiskestäviä. Kyllähän se on aika hurjaa, että meillä on alle 30-vuotiaita koulurakennuksia, joista todetaan, että ehkä ne on parempi purkaa.”(Tilaaaja)

”Yhteiskuntahan on rakennettu rakentamisen puolelta tähän investointikulttuuriin. Eli mietitään sinänsä tärkeitä asioita, kaavoittamista, suunnittelua ja toteuttamista. Mutta ylläpitoa ei mieti oikeastaan Suomessa kuin ammattimaiset kiinteistön omistamista harjoittavat yksityiset toimijat jonkin verran, mutta ei kukaan muu.”(Talotekniikkayritys)

” Olemassa olevan ja useimmiten aika vanhan rakennuskannan kiinteistön toimivuuteen liittyy ongelmia. Jos ilma ei vaihdu riittävästi tai koneita ei käytetä oikein tai joku aiheuttaa, että tulee kosteutta, niin henkilökunta alkaa voimaan huonosti. Koulut ja päiväkodit ovat tästä ikäviä esimerkkejä. Tietysti meidän pitää

tuntea vastuumme ja korjata virheemme, mutta se ei ole aina ihan yksiselitteinen juttu. Jos kesän ajaksi pistetään kustannussyistä kaikki iv-koneet kiinni ja kosteutta tulee kuumana aikana eikä se poistu minnekään, niin.[huonosti käy]...”
(Suuri rakennusliike)

Rakentamisen ketjuun osallistuu useita kymmeniä organisaatioita. Jo tavanomaisen asuinkerrostalon rakennushankkeen toteutukseen voi osallistua yli 100 organisaatiota. Rakentamisen laatu koostuu siten useiden organisaatioiden ja ihmisten töistä. Lisäksi mahdolliset häiriöt jonkun tahon töissä heijastuvat myös toisten tahojen töihin.

”.. ensin palkataan se arkkitehti, joka lupaa käyttää vähiten tunteja, kilpailutaan puutteellisilla kuvilla, sitten tulee muutostöitä ja riidellään niistä. Sitten se työntekijä soveltaa, kun ei ole oikeasti kuvia. Pyritään tekemään liian hienoa, liian mutkikkaita rakenteita ja muita. Sitten ei osata käyttää. Kaikki kriittiset päätökset, mitä tarvittaisiin, lykkääntyvät. Sitten kun lopulta joku päätös saadaan aikaiseksi, voi olla jo yliajalla ja sitten se jotenkin vaan viritetään. Mielestäni tämä prosessi on perusongelma.” (Suuri rakennusliike)

7.1 Rakentamisen laadun määrittäminen

Rakentamisen laadusta puhutaan paljon. Tämä ei yllätä, vaikuttavathan rakennukset ihmisten jokapäiväiseen toimintaan. Tosin puhuttaessa yleisesti rakennusalan laadusta on hieman vaikea kohdistaa tarkastelua täsmällisesti johonkin yksittäiseen organisaatioon tai toimintoon.

ERITYISTARKASTELU 7: VAKAVAT SISÄILMAONGELMAT JA -OIREET

Taloustutkimuksen 2018 kyselyssä yli 92 prosenttia vastaajista olivat melko tai täysin samaa mieltä väitteestä, että kosteus- ja sisäilmaongelmat ovat suuri ongelma Suomessa. On selvää, että kaikilla osapuolilla on ainakin yksi yhteneväinen näkemys: ”Tarttis tehreä jotain”.

On kuitenkin hyvin epäselvää, mitä pitäisi tehdä. Sekä väärä että aiheeton korjaaminen saattavat pahentaa ihmisten hätää, ja kummatkin tekemiset tulevat varmuudella kalliiksi. Käymme seuraavassa läpi kolme epätietoisuutta tukevaa väitettä, ja annamme niille perustelut.

1. Tiede on ymmällään oireista: mistä on kysymys, mikä on mitäkin?

Vahvin sisäilmaongelmamittari on työntekijöiden, koululaisten ja asukkaiden oireilu. Koska kyseessä on oire, avautuu asiaa selvittämään koko lääketieteellinen tutkimus metodeineen. Oireet ovat lääketieteellisen hoidon ydin: uusi potilaskohtaaminen alkaa aina oireiden kuvaamisella ja selvittelyllä.

Myös klassinen lääketieteellinen tutkimus etenee oirelähteisesti. 1) Potilaalla on *oire*. Lievittämisen lisäksi lääketiede pyrkii selvittämään, mistä oireet syntyvät ja miksi. Tutkimuksen ollessa menestyksellinen yksilölliset oireet alkavat hahmottua 2) *oireyhtymiksi* eli joukoksi eri potilailla esiintyviä samankaltaisia oireita, jotka tuntuvat liittyvän jollain lailla toisiinsa. Tutkimuksen edetessä löydetään potentiaalisia 3) *syy-yhteyksiä*. Tieteen perinteen mukaan käydään tässä vaiheessa kiivasta tieteellistä keskustelua siitä, mikä on oikea tulkinta. Kumuloitavan tutkimustiedon saavuttaessa riittävän tason, 4) oire saa *selityksensä*. Siitä eteenpäin keskitytään 5) oireen *lievittämiseen* ja mahdollisesti syyn *eliminoimiseen*.

Sisäilmaoireilu on vakava asia. Lähes puoli miljoonaa suomalaista oirehtii työpaikan sisäilmasta (Kansallinen sisäilmakartoitus, 2018). Siksi ilmiötä on tutkittu paljon ja se on ollut myös runsaasti esillä julkisuudessa. Marraskuussa 2018 A-Talk-studioon oli koottu sisäilmaongelmiin erikoistunut työterveyden erikoislääkäri, sisäilmatoiminnan suunnittelija Hengitysliitosta, tutkimus- ja palvelukeskuksen johtaja TTL:stä sekä terveysturvallisuuden johtaja THL:stä.

Äärimmäisen asiantunteva keskustelu ei kuitenkaan tuonut ratkaisua. Sama keskustelu toistuu lääketieteen tutkimusfoorumeilla ja konferensseissa. Tutkimuksellisesti olemmekin tällä hetkellä 3. vaiheessa kerimässä auki syy-yhteyksien kirjavaa lankakasaa. Nimenomaan oireisiin erikoistunut tieteenalamme ei siis vielä tiedä, mistä kunkin oirehtijan kohdalla tarkkaan ottaen on kysymys (Kansallinen sisäilmakartoitus, 2018. THL, Tutkimuksesta tiiviisti, 46; 2019).

Ihmisestä tiedämme enemmän - kuitenkin niin, että aihepiiri on ollut lääketieteellekin arka asia. Vasta viimeisen vuosikymmenen aikana länsimainen lääketiede on alkanut laajasti ymmärtää ja myöntää, että aivot, mieli ja keho ovat tiukemmin yhteydessä toisiinsa kuin on aikaisemmin luultu (STM Muistio 15.11.2013. STM/4240/2013).

jatkuu seuraavalla sivulla

ERITYISTARKASTELU JATKUU

Sisäilmaoireisiin sovellettuna tämä tarkoittaa seuraavaa:

- , että ihmisten vaste ärsykkeisiin, myös taudinaiheuttajiin, on laaja kirjo, oireettomuudesta vakavimpaan reaktioon. Tätä vastetta moderoi yksilön keho, aivot ja mieli. Allergiassa ääripäitä edustavat kehon vakava reaktio ja niin sanottu toiminnallinen oire. Useimmiten kyseessä on jotain näiden välistä.
- Oireilla on muisti. Alkuperäisen oireaiheuttajan lisäksi syytön sivustaseuraaja voi siis laukaista oireet; jokin, joka muistuttaa kehoa vanhasta vaarasta ja laukaisee hälytysreaktion.

Muisti-ilmiö on tuttu vatsataudeista: viimeisin ruoka ennen pahoinvoinnin alkamista jää usein pitkäksi aikaa epämieluisaksi.

2. Siihen, miten reagoimme, vaikuttavat vahvasti myös odotuksemme ja kulttuurimme

Uudessa suomalaisessa kodissa on kaiken oltava tip-top, lähes steriiliä, kun taas Etelä-Espanjan AirBnB:n risaiset sähköjohdot, verhoja heiluttava tuuli ikkunaraoista ja alakerran kellarituoksu enemmänkin naurattavat.

3. Ongelmallisiksi leimatuista rakennuksista tiedetään vähän

Muiden kuin aivan uusimpien rakennusten kohdalla meillä on tietämyksessä pahoja aukkoja. Esimerkiksi Vantaan Jokiniemen koulun erittäin laajassa saneerausselvityksessä¹ havaittiin kaikista saatavilla olevista asiakirjoista huolimatta, että:

- Ei tiedetä, miten rakennus on alun perin tehty tai aikojen saatossa korjattu.
- Ei tiedetä, mistä sisäilmaongelmat aiheutuvat.
- Ei tiedetä, mitä ja miten pitäisi tutkia.
- Ei tiedetä, miten korjauksia pitäisi vaiheistaa ja miten toiminta rakennuksessa muuttuu.
- Ei tiedetä, kuka asioista tietäisi.

Tiedämme riittävästi ymmärtääksemme, että emme tiedä riittävästi.

Sisäilman ominaisuuksien, sisäilmaolosuhteille altistumisen ja yksilön kokemien oireiden välisissä syy-yhteyksissä on huomattavia aukkoja. Asiaa monimutkaistaa se, että rakennusten perusrakenteiden, kosteusvaurioiden, rakennuksen ylläpidon, ilmanvaihdon, käytön, korjausajoitusten ja -menetelmien vaikutuksista sisäilmaan ei ole riittävästi tietoa.

On suositeltavaa, että 1) sisäilmaoireilu on aina otettava vakavasti, 2) oiretta on hoidettava potilaslähtöisesti eikä rakennuslähtöisesti, 3) sisäilmaan liittyvät korjaukset tulee määritellä rakennus- ja ilmanlaatuteknisen asiantuntemuksen perusteella, 4) sisäilmaoireilu on huono ohjain rakennusteknisille toimenpiteille.

jatkuu seuraavalla sivulla

ERITYISTARKASTELU JATKUU

Rakennusten sisäilmaoireilusta käytävässä keskustelussa on oltava äärimmäisen huolellinen, jotta keskustelu ei äidy Baabelin torniksi. Jos kukin keskustelija puhuu vain omasta näkökulmastaan ja omilla määritelmillään, ongelman ratkaisu muuttuu mahdottomaksi.

Olemme päässeet ongelman selvityksessä jo pitkälle, mutta perillä emme valitettavasti ole. Tarvitaan rakentavaa yhteistyötä. Ehkäpä yleiseksi ohjenuoraksi sopii lainaus lääketieteestä, aivan sen perusteista:

Primum non nocere (älä ainakaan vahingoita [kun aihetta puit]).

Lähteitä ja lisätietoa:

Kansallinen sisäilmakartoitus (2018).

Perustelumustio lisäykselle tautiluokituksen ICD-10:n suomalaiseen painokseen, STM Muistio. STM/4240/2013.

Uotila et. al., (2019).

THL: Kansallinen sisäilma ja terveys -ohjelma 2018-2028.

STM: Ympäristöherkkyydet.

VNK: Terveet tilat 2028 -ohjelma.

Hengitysliitto: Sisäilma-asiat ja sisäilmaongelmat.

TTL: Sisäympäristö ja sisäilma.

Mielenkiintoinen kysymys on, voiko yksittäisen toimialan laadun tilaa ylipäättänsä määrittää; eikö kysymyksessä ole kuitenkin perimmiltään yksittäisen organisaation tai jopa yksittäisen työntekijän työn lopputuleman vertailusta asetettuihin vaatimuksiin. Osin keskusteluun vaikuttaa laatukäsitteen moninaisuus. Laadun nimissä tehdään paljon prosessien parantamista, joka pyrkii vähentämään virheitä, käytettyä aikaa ja kustannuksia määrällisesti. Vähemmälle huomiolla jää se, mitä tehdään, miksi ja millaisin seurauksin eli minkälaista rakennettua ympäristöä rakennusala tuottaa ja minkälaisia resursseja käytetään tuotosten aikaansaamiseksi.

”En usko, että suomalainen tai pohjoismainen rakentamisen taso on huonoa. Siis kyllähän meillä on kaiken kaikkiaan korkeatasoinen rakennettu yhteiskunta ja rakennukset ja työskentelyolosuhteet ja kaikin puolin näin vaikeissa ilmastolosuhteissa. Se täytyy aina muistaa.” (Rakennustuoteteollisuus)

”Sinänsä mielestäni ainakin isommat rakennusliikkeet suhtautuvat laatuun vakavasti ja miettivät ja tekee asioita laadun parantamiseksi. Se on tietenkin surullista, että media aina pistää meidät syylliseksi. Tosiasiassa puolustautuminen mediassa on lähes mahdotonta, koska mennään liian monimutkaiseen tilanteeseen.” (Suuri rakennusliike)

Laatu voidaan jakaa karkeasti kahteen tasoon: rakennuksen lopputuloksen laatuun ja toiminnan eli tuotantoprosessin laatuun. Rakennuksen tai rakennusosan laatu nähdään usein yksittäisen yrityksen näkökulmasta kilpailutekijänä. Toiminnan laatu toimii lähinnä yrityksen sisäisenä välineenä asiakastytyväisyyden ja tuottavuuden parantamiseksi sekä kustannusten alentamiseksi. Kuitenkin lopputuotteen laatu määräytyy lopulta sen mukaan, millainen on ollut toiminnan laatu.

”Kyllähän nykyiset määräykset ovat jo aika hyvät. Yritän miettiä, tulisiko mieleen nyt joku semmoinen laatuongelma, jossa tiukemmalla ohjauksella olisi tullut parempaa laatua. Julkinen ohjaus kohdistuu lopputulokseen, mutta suurimmat ongelmat minä näen prosesseissa.” (Konsulttiyritys)

Rakentamisessa laatua voidaan lähestyä valmistuksen laadun, suunnittelun laadun ja asiakkaan havaitseman suhteellisen laadun näkökulmista. Valmistuksen laatu tarkoittaa sitä, miten hyvin tuote täyttää sille suunnittelussa asetetut vaatimukset. Tällöin virheetön laatu kuvaa aiotun ja toteutuneen välistä suhdetta. Valmistuskeskeisessä laadussa tarkastellaan virheiden määrää ja niiden aiheuttamia sosiaalisia, teknisiä ja taloudellisia kustannuksia. Laadun tavoitteena on virheettömyys. Siihen on kuitenkin vaikea päästä, sillä toiminnassa esiintyy aina tuotannon tekijöistä, olosuhteista tai inhimillisestä toiminnasta aiheutuvaa vaihtelua.

Suunnittelun laatu kuvaa, kuinka hyvin tuote tai palvelu on suunniteltu täyttämään asiakkaan vaatimukset eli minkälaisia ominaisuuksia tuotteella on. Tällöin keskiöön nousee tuotteen ominaisuuksien ja asiakkaan vaatimusten välinen suhde. Vain tietämällä mitä asiakas tuotteelta odottaa, on mahdollista tuottaa laadukas tuote. Tuotteen laatuominaisuuksia koskevia päätöksiä ohjaavat suunnittelijoiden käsitykset asiakkaiden odotuksista. Tämän laatuominaisuuden suurin heikkous liittyy hyvien ominaisuuksien määrittelyyn. Kuka päättää, mikä on ominaisuuksiltaan hyvä tuote?

”...ei tämä laatu koske pelkästään rakennusliikkeitä ja työmaatuotantoa, Se koskee myös suunnittelua yhtä lailla ja sieltähän ne useasti lähtevät ne rakentamisenkin virheet, huonosta suunnittelusta tai myöhässä olevasta suunnittelusta.”
(Konsulttiyritys)

Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on hänen saamansa tuotteen laadun suhde odotettuun laatuun. Tuotteen laatu on silloin hyvä, kun asiakkaan kokemaa laatua vastaa hänen odotuksiaan. Odotettu laatu muodostuu tuotteen tai palvelun ominaisuuksien lisäksi myös asiakkaan ennakkokäsityksistä sekä tuottajan imagosta. Asiakkaan kokemaan laatuun vaikuttavat suunnittelun ja valmistuksen lisäksi asiakaskontaktit sekä liiketoimintasuhteissa myös valmistajan ja asiakkaan liiketoimintaprosessien yhteensopivuus. Asiakaskeskeisen laadun yhteydessä hinta tulee mukaan erääksi päätöksenteon kriteeriksi. Laatua voidaan tässä tapauksessa mitata asiakkaiden tekemien valintojen perusteella.

Kaiken kaikkiaan laatua voidaan siis tarkastella mitattavana ominaisuutena, jolloin puhutaan objektiivisesta laadusta. Laatu voidaan ymmärtää myös tuotteeseen liittyväksi ominaisuudeksi, joka omaa hyvin subjektiivisen luonteen. Sama laadullinen ominaisuus voi siten olla jonkun kannalta kriittinen tekijä, mutta toinen kiinnittää siihen vain vähän huomiota. Siksi onkin välttämätöntä määritellä, mitä laadulla kulloinkin tarkoitetaan.

Usein kuitenkin keskusteltaessa rakennusalan laadusta huomio kääntyy havaittuihin rakennusvirheisiin ja puutteisiin. Se toki on käyttäjien ja asiakkaiden näkökulmasta ilmiselvä lähestymistapa rakentamisen laatuun, mutta se on vain yksi laadun ulottuvuus pelkistämällä koko ongelma-alueen kenties liian suppeaan katsantokantaan. Laadun määrittelyssä ei olekaan mielekästä asettaa eri näkökulmia vastakkain vaan yrittää löytää kulloistakin kontekstia parhaiten kuvaava määritelmä.

”En rakennusalan edustajana allekirjoita läheskään kaikkea mitä lehdissä kirjoitetaan. Minulla on itse asiassa tälläkin hetkellä aivan huippuluokan rakentajakumppaneita meidän hankkeissamme. Ei ole mitään valittamista. Ja todennäköisesti kestää vertailun melkein minkä tahansa muun ammattikunnan huipposääjien kanssa.” (Tilaja)

”Olen sitä mieltä, että Suomessa rakentamisen laatu on erittäin hyvällä tasolla ja kun me mennään nyt melkein mihin vaan. Jos me ajatellaan meidän kosteuden ja puhtauden hallintaa ja sisäilmaolosuhteita, niin meillä on rakennukset, joissa on hyvät lämpötilaolosuhteet ja sisäilmaolosuhteet. Ruotsi on ehkä samalla tasolla. Sitten kaikkialla muualla maailmassa ollaan ihan jollain muulla tasolla, että jos oikeasti katsoo siltä kannalta, niin me ollaan hyvällä tasolla.” (Tilaja)

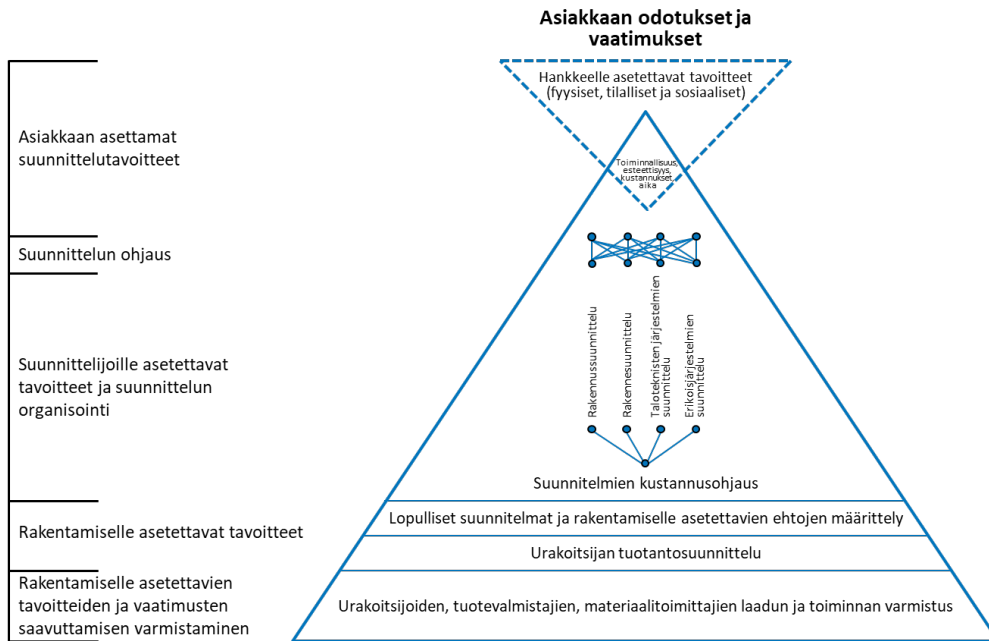
7.2 Rakentamisen laadun osatekijät

Rakennushanke on prosessi, jossa lopputuloksen ominaisuudet tarkentuvat edettäessä tilaajan toiveista ja tarpeista vastaanotettavan rakennuksen kokonaisuuteen. Rakennus muodostuu rakennushankkeen eri osapuolten toiminnan ja toiminnan tulosten sekä asetettujen tavoitteiden kautta (kuvio 41). Rakennuttaminen, suunnittelu, materiaalit ja tuotanto yhdessä ratkaisevat, täyttääkö rakennus sille asetetut vaatimukset ja tavoitteet.

”Olen aina sanonut, että nämä ongelmat ratkeavat sillä, että meillä on valistunut tilaaja. Valistunut asiakas – koska asiakas sen kuitenkin maksaa, asiakkaat määräävät sen –, että jos heillä on osaaminen ja vaihtoehdot valita näistä, niin sieltä se pitäisi lähteä. Asiakkaasta kaikki kehitys pitäisi lähteä kaikissa firmoissa liikkeelle ja kaikissa liiketoiminnoissa.” (Talotekniikkayritys)

Useimmiten rakennuksen laatu ilmaistaan, miten hyvin se täyttää käytettävyydelle ja koettavuudelle asetetut vaatimukset (kuvio 42). Käytettävyysominaisuudet jakaantuvat edelleen rakennuksen teknisiin ja toiminnallisiin ominaisuuksiin. Koettavuus vastaavasti jakaantuu orientoitavuuteen, virikkeellisyyteen sekä rakennuksen ja ympäristön suhteeseen.

Kuvio 41. Rakentamisen tavoitteiden muodostuminen

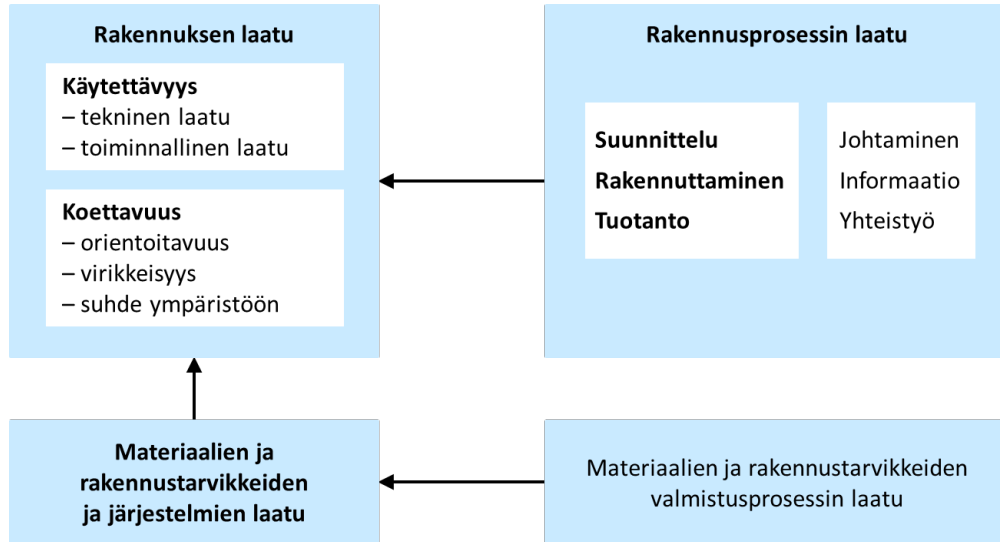


Huom. muokattu lähteestä: Baden (1993, s. 42).

Rakennusprosessin laatu muodostuu johtamisen laadun, yhteistyön laadun ja informaation laadun kautta. Laatujohtamisen avulla pyritään varmistamaan eri osapuolten toiminnan ja valmiin rakennuksen laatu sekä pienentämään laatupoikkeamia. Rakentamisessa painottuukin siten kaksi aluetta

- Rakennuksen ja tilojen ominaisuuksille asetettujen vaatimusten määrittelyminen asiakkaan, omistajan ja käyttäjän näkökulmasta.
- Rakentamisprosessin hallinta siten, että rakennuksen ominaisuuksille asetetut vaatimukset toteutuvat.

Kuvio 42. Rakentamisen laadun osatekijät ja rakennuksen laadun muodostuminen



Lähde: Kirjoittajien hahmotelma.

ERITYISTARKASTELU 8: HAVAINTOJA OSALLISUUDESTA URBAANIN YMPÄRISTÖN KEHITTÄMISESSÄ

Erilaiset kaupunkikuvassa tapahtuvat muutokset liittyvät usein tavalla tai toisella rakentamiseen. Ne sekä ihastuttavat että vihastuttavat asukkaita. Asukasosallisuuden potentiaali ja merkitys on tunnistettu useissa kaupungeissa. Asukasosallisuudella tarkoitetaan asukkaiden oikeutta osallistua ja vaikuttaa oman asuinalueensa päätöksentekoon. Espoon kaupunki toteutti vuosina 2018-2019 kokeilun, jossa kolmihenkinen ympäristömuotoilun tiimi teki yhdessä asukkaiden kanssa erilaisia lähiympäristön viihtyisyyttä lisääviä toimenpiteitä. Kokeilussa selvitettiin, minkälaisiin asioihin asukkaat itse haluavat vaikuttaa lähiympäristössään. Helsingin kaupunki taas palkkasi keväällä 2018 seitsemän stadiluotsiksi nimettyä henkilöä edistämään kaupungin osallisuustyötä.

Espoossa toteutetussa kokeilussa kävi ilmi, että alueidentiteetin vahvistamiseen, yhteisöllisyyden vaalimiseen sekä ympäristön siisteyteen ja parannuksiin liittyvät toimenpiteet kiinnostivat asukkaita eniten. Kokeilussa havaittiin myös, että osallisuuden edistäminen vaatii nykyistä tehokkaampaa, avoimempaa ja ajankohtaisempaa vuorovaikutusta asukkaiden suuntaan. Monipuolinen vuorovaikutus taas kysyy lisäresursseja, mutta maksaa itsensä takaisin muun muassa hankkeiden vastustuksen lientymisenä. Esimerkiksi eräissä kaupungin kaavoitushankkeissa havaittiin, että asukkaiden tekemät valitukset vähenivät merkittävästi, kun heille tarjottiin mahdollisuus kommentoida suunnitelmia ennen niiden julkistamista. Kaupunkeja kehitetään niiden asukkaita varten, joten on luonnollista, että asukkaat saavat osallistua kehitystyöhön.

Tunnistettavuutta tarinoiden ja taiteen keinoin

Asumisen keskittyessä laajeneviin kaupunkeihin moni asukas identifioituu ensisijaisesti kaupungin tietyn alueen asukkaaksi. Moni espoolainen kokee esimerkiksi olevansa ensisijaisesti haukilahtelainen tai tapiolalainen. Tunnistettavat ja positiiviseksi koetun identiteetin omaavat alueet pitävät herkimmin kiinni asukkaistaan ja ovat kiinnostavia myös potentiaalisten uusien asukkaiden näkökulmasta. Tunnistettavuus edistää ihmisten kotiutumista lähiympäristöön ja luo asukkaiden keskuuteen yhteenkuuluvuuden tunnetta, mikä välittyy muun muassa kollektiivisena ympäristöstä huolehtimisena.

Kaupunkien ja niiden eri alueiden monipuolinen historia on täynnä polveilevia tarinoita, joita voitaisiin valjastaa nykyistä tehokkaammin alueiden tunnistettavuuden vauhdittajiksi. Paikalliset asukkaat muodostavat tässä keskeisen voimavaran, sillä esimerkiksi Espoossa moni asukas on vaikuttanut samalla alueella jo useita vuosikymmeniä. Asukkaiden tarinat voisivat esimerkiksi taiteen tai muotoilun keinoin tulla hyödynnetyiksi rakennusten ja kokonaisten asuinalueiden suunnittelussa. Taide eri muodoissaan onkin verrattain edullinen tapa lisätä asuinalueiden viihtyisyyttä ja tunnistettavuutta ja jo pienillä teoilla voi olla suuri vaikutus. Esimerkiksi Espoon ympäristömuotoilun tiimi toteutti yhdessä asukkaiden kanssa työpajan, jossa luotiin taidetta paikallisiin sähkökaappeihin. Taiteen avulla alueisiin liittyvät muistot ja tarinat tulivat näkyviksi ja ihasteltaviksi kaikille alueen asukkaille. Myös suuremmat taideteokset, kuten seinämaalaukset eli muralit ovat lisänneet suosiotaan kaupunkikuvassa. Esimerkiksi Espoon Karakallion erään asuinrakennuksen seinään ikuistettiin talossa viisi vuosikymmentä asustanut pariskunta ja teoksesta on tullut suoranainen alueen nähtävyys.

Jatkuu seuraavalla sivulla

Monenlaiset kohtaamiset yhteisöllisyyden edistäjinä

Yhä useampi asukas on muualta muuttanut ja etäisyys omaan lähipiiriin voi supistaa sosiaalisten kontaktien määrää huomattavasti. Suurissa kaupungeissa yhteisöllisyys ja esimerkiksi naapureihin tutustuminen ei ole itsestäänselvyys. Yksinäisyydestä kärsitäänkin usein nimenomaan kaupungeissa.

Moni kaupunkilainen kaipaisi kodin läheisyydessä tapahtuvia spontaaneja kohtaamisia, joita esimerkiksi vireä asukastoiminta ja kohtaamisia edistävä tilasuunnittelu voivat tarjota. Asuintaloissa erilaiset grillikatokset, ajanviettopaikat ja kerhohuoneet ovat potentiaalisia yhteisöllisyyden keitoita. Myös puistomaiset piha-alueet houkuttelevat asukkaita leikkimään, pelaamaan ja järjestämään pienimuotoisia tapahtumia, kuten grillijuhlia, siivoustalkoita tai tavaroiden vaihtamista naapuruston kesken. Myös kokonaisten asuinalueiden yhteiset tapahtumat keräävät yhä enemmän osallistujia. Esimerkiksi 'illallinen tähtitaivaan alla' -konsepti on kasvattanut suosiotaan ja houkuttellut yhä useampia yhteiseen ruokapöytään tuntemattomien kanssa. Asuinalueiden suunnittelussa ja rakentamisessa onkin tärkeää luoda ympäristöjä myös tällaisten suurempien tapahtumien järjestämiselle.

Yhteisöllisyyttä on Helsingissä edistetty myös mielenkiintoisten yhteisasumisen kokeilujen kautta. Kokeiluissa nuoria on otettu vuokralaisiksi vanhusten palvelutaloihin. He maksavat asunnostaan matalampaa vuokraa ja viettävät vastineeksi tietyn viikkotuntimäärän palvelutalon asukkaiden kanssa. Molemmat osapuolet kohtaavat ja vuorovaikuttavat erilaisten ja eri-ikäisten ihmisten kanssa. Ympäristö mahdollistaa muun muassa molemminpuolisen osaamisen jakamisen.

Luonnosta luonnetta urbaaniin ympäristöön

Moni kaupunkilainen suuntaa esimerkiksi iltakävelynsä metsään tai puistoon, jossa liikenteen melu ja häly vähenevät. Kaupunkikeskusten kasvaessa yhä useampi on huolestunut lähialueiden luonnonympäristön supistumisesta ja sitä edistäviin muutoksiin suhtaudutaan negatiivisesti. Kaupunkikeskukset tiivistyvät ymmärrettävistä syistä, mutta rakentamisessa luonnonympäristön roolia voidaan vaalia jättämällä tai tekemällä tilaa erilaisille kasveille niin sisä- kuin ulkotiloissa. Esimerkiksi viherkattojen ja erilaisten yhteisöpuutarhojen potentiaalia voitaisiin hyödyntää nykyistä tehokkaammin rakennusten suunnittelussa. Niiden laajamittainen hyödyntäminen on myös ilmaston kannalta edullista. Naapuruston yhteinen kukkapenkki tai yrttitarha houkuttelevat asukkaita poistumaan kotoa ja lisäävät siten spontaanien kohtaamisten määrää. Istuttamisesta ja kasvien kasvun seuraamisesta voi tulla naapurustossa yleinen puheenaihe ja jopa yhteinen harrastus.

Puistoilta ja muilta julkisilta ulkoalueilta kaupunkilaiset taas toivovat enenevässä määrin virikkeitä. Kööpenhaminan monipuolinen ja visuaalisesti näyttävä aktiviteettipuisto Superkilen on erinomainen esimerkki julkisesta puistosta, joka tarjoaa asukkaille rentoutumisen ja yhdessä olon lisäksi mahdollisuuden leikkimiseen ja kuntoiluun. Virikkeiden rooli korostuu myös kaupungin vilkkaimpien keskustojen ulkopuolella. Ympäristömuotoilun tiimin kokeilussa esimerkiksi edistettiin frisbeegolf-radan rakentamista Röylän kaupunginosaan, jossa nuorten vapaa-ajan harrastusmahdollisuudet ovat rajalliset.

7.3 Rakennuksen laatu

Rakennuksen ja sen osien käytettävyyteen luetaan ne toiminnalliset ja tekniset ominaisuudet, jotka ovat edellytyksenä rakennuksessa tapahtuvalle toiminnalle. Osa käytettävyyteen liittyvistä ominaisuuksista määritetään maankäyttö- ja rakennuslaissa ja -asetuksessa, rakentamismääräyskokoelmassa ja eriasteisissa normeissa. Toiminnalliset ja tekniset vaatimukset kohdistuvat sisätilojen ja ulkoalueiden:

- rakennusosiin ja materiaaleihin
- teknisiin järjestelmiin
- viimeistely- ja varustetasoon.

Toiminnallisia vaatimuksia asetetaan rakennuksen ja sen tilojen lisäksi materiaaleille ja järjestelmille sekä näiden muodostamilla kokonaisuuksille. Toiminnallisia vaatimuksia arvioidaan yleensä seuraavien tekijöiden perusteella:

- käyttötarkoitukseen soveltuvuus
- käyttötarkoituksen ja tilojen muunneltavuus
- käytön ja huollon helppous
- korjauksen ja laajentamisen helppous
- elinkaarikustannukset ja pääomantuottokyky.

Toiminnalliset ominaisuudet määritellään suunnitelmissa esitettyjen tilojen mittoina ja sijaintina sekä niitä yhdistävien järjestelmäosien ominaisuuksina. Laadun kannalta oleellista on paitsi toiminnallisten vaatimusten muuttaminen teknisiksi vaatimuksiksi, myös teknisen ratkaisun ominaisuuksien vertaaminen määriteltyihin vaatimuksiin. Toimivuudelle asetetun vaatimuksen toteutuminen todennetaan joko arvioimalla, toimiiko kohde vaatimuksessa kuvatulla tavalla, tai mittaamalla kohteelle määritetyt ominaisuudet.

Toiminnalliset vaatimukset asettavat omat ehdot myös teknisille ratkaisuille niin, että esimerkiksi tietty vaatimus julkisivun säilyvyydelle vaikuttaa valittavaan julkisivumateriaaliin. Teknisten ratkaisujen on mukauduttava olosuhteiden vaihteluille ja ajallisiin muutoksiin. Esitetyille vaatimuksille saadaan tekninen ratkaisu suunnitteluvaiheessa. Tekniset vaatimukset kohdistuvat pitkälti:

- työn virheettömyyteen ja viimeistelyyn
- tekniseen toimivuuteen
- pitkäaikaiskestävyyteen
- turvallisuuteen
- terveellisyyteen
- energian kulutukseen.

Rakennuksen koettavuus on käytettävyyttä subjektiivisempi käsite. Lähtökohtana on ympäristöään havainnoiva rakennuksen käyttäjä. Koettavuuden ominaisuuksien kohteina ovat yleensä:

- rakennettu ja luonnonympäristö
- ulkotilat ja lähiympäristö
- sisätilat ja niiden laatutaso
- yksityiskohdat.

Rajanveto rakennuksen eri ominaisuuksien välillä on kuitenkin liukuvaa. Ympäristön kokeminen on sidoksissa rakennuksessa suoritettavaan toimintaan, ja toiminnan suorittaminen edellyttää ympäristön havainnointia ja teknisten järjestelmien toimivuutta.

Rakennukselle asetettavat vaatimukset perustuvat kolmeen tekijään:

- Vaatimukset johdetaan käyttäjän tarpeista ja toiminnoista sekä ympäristöstä.
- Vaatimukset esitetään toimivuusvaatimuksina, jotka tarkentuvat hankkeen kuluessa.
- Vaatimuksen täytyminen todennetaan jokaisen osatehtävän tuloksesta ja viime kädessä valmiista rakennuksesta.

Käyttäjän vaatimukset ovat rakennushankkeen alkaessa usein vain summittaisesti määritettyjä. Jotta hankkeen etenemiselle saadaan konkreettisempi perusta, on vaatimukset tunnistettava ja tulkittava suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden ymmärrettävään muotoon. Vaatimukset voivat kohdistua rakennuskohteen sijaintiin, laajuuteen, tekniikkiin ja taloudellisiin ominaisuuksiin, käytettävyyteen ja koettavuuteen.

Käyttäjien vaatimukset lähtevät yleensä käyttäjien tarpeista ja rakennuksessa tapahtuvista toiminnoista. Osa käyttäjän vaatimuksista asetetaan suoraan rakennukselle tai sen osille. Lisäksi tulevat ympäristön olosuhteista sekä yhteiskunnan ja viranomaisten määräyksistä johtuvat vaatimukset. Yleensä käyttäjien odotukset kohdistuvat ensisijaisesti rakennuksen toiminnalliseen laatuun sekä rakennuksen turvallisuutta ja terveellisyttä koskevien vaatimusten täyttymiseen.

”.. että 70-luvun toimistohuone, niin siellähän oli valaistus ja siinä saattoi olla joku räppänä jossain. Mutta nyt siinä on erinäinen määrä tietotekniikkaa, siellä on yksilöllisesti säädettävä jäähdytys- ja valaistusjärjestelmä, niin edelleen, et se lopputuotteen taso on noussut.” (Konsulttiyritys)

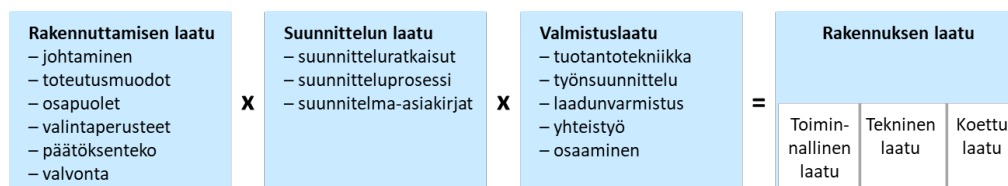
”Ja sitten ehkä vielä teknistyminen, niin kyllähän tämä talotekniikka ja automaatio ja se itse sinne kiinteistöön asennettava teknologia, niin se rakennustuote on aika lailla muuttunut ja kehittynyt.” (Keskisuuri rakennusliike)

7.4 Rakennusprosessin laatu

Rakennuksen laatu muodostuu monivaiheisen prosessin ja eri osapuolten työn lopputuloksena (kuvio 43). Rakennusprosessiin liittyvät oleelliset osapuolet ovat käyttäjät, omistaja, rakennuttaja, suunnittelijat, materiaalinvalmistajat, urakoitsijat ja viranomaiset. Käyttäjät, omistaja ja rakennuttaja voivat myös olla sama taho. Rakennuttaja ohjaa ja koordinoi koko hanketta, mutta kaikki rakennuttamisprosessiin liittyvien osapuolten toiminta vaikuttaa prosessin laatuun. Keskeinen osa rakennuksen laadun muodostumisesta ovat rakennuttajan omat toimet ja määrittämät toimintatavat. Rakennuksen laatu ei siten määräydy pelkästään urakoitsijan tehtävien onnistumisesta tai epäonnistumisesta, vaan siihen vaikuttavat kaikki rakentamisprosessiin osallistuvien tahojen toiminta.

”.. mielestäni tilaajien pitäisi lopettaa tämä nopeusennätysten tekeminen, mutta se tulee taas sieltä pääoma-asioista ja tuottovaatimuksista. Että sitä kun ruvetaan laskemaan, että kuinka paljon hyödyt, jos saat aikaisemmin sen vuokratilalle, niin sieltä tulee tällaisia ajureita. Ettei malteta tehdä. Ja sitten vielä Suomen vuosikello: jos et sitä saa osumaan kesään tai syksyyn, niin sitten menee taas seuraava talvi. Se tekee sen, että sitten runtataan menemään ja sitten tulee kosteusongelmia.” (Tilaaja)

Kuvio 43. Rakennuksen laadun muodostuminen



Lähde: kirjoittajien hahmotelma.

Rakennuttaminen on käyttäjän tilantarpeesta johdetun prosessin organisointia ja järjestämistä. Rakennuttajan tehtäviin kuuluu tilaajan ja käyttäjien odotusten muuttaminen tavoitteiksi ja ohjeiksi, suunnitteluprosessin ohjaus, tavoitteiden toteutumisen valvonta sekä prosessin arvostelu ja dokumentointi. Rakennuttamisen laadulla tarkoitetaan kaikkien rakennuttamisen tehtävien onnistunutta tekemistä.

”Olen monesti sanonut erilaisissa seminaareissa, että tilaajat osaa hommansa keskimäärin huonommin kuin rakennusliikkeiden tuottajat. Siihen on monta syytä. Meilläkin on tässä ollut jo välillä semmoinen aalto, että isot kiinteistöomistajat ulkoistivat omat ammattiorganisaationsa. Sitten on tapahtunut takaisinve-toa, mutta edelleenkin me käytetään hirmuisia määriä konsultteja.” (Tilaaaja)

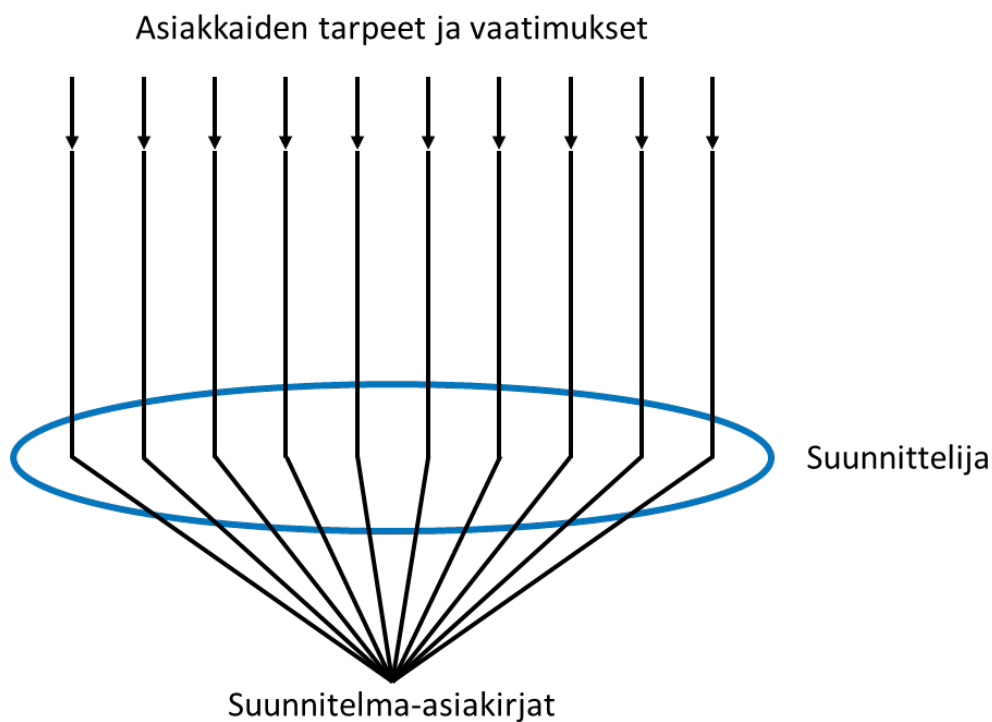
”.. monet tilaajaorganisaatiot ja varsinkin jos sitä tekee joku talousjohto tai ihan muut kuin kiinteistö- ja rakennusala ymmärtävät tahot, sen lopullisen päätök-sen, niin ne tekevät sen useimmiten hinnalla. Sitten ne yleistävät ja ajattelevat niin, että kaikki, jotka on tarjouksen jättäneet ovat yhtä hyviä toteuttaa sen hank-keen. Se on rankka yleistys ja minun mielestäni amatöörien kuvitelmaa. Niistä lukee lehtien yleisöpalstoilla sitten maallikko-omakotirakentajat ja kerrostaloon linjasaneerauksia teettäneet hallituksen puheenjohtajat, että miten tämä meni pieleen, kun ne ensin etsivät markkinasta sen kaikista halvimman porukan sii-hen. Ja sitten ne sanovat, että koko ala on kuralla sen takia, kun ei rakentajat tee valmiiksi näitä.” (Tilaaaja)

Suunnittelun laatu voidaan jakaa suunnittelutoiminnan laatuun, suunnitelmien laatuun ja suunnitelma-asiakirjojen laatuun. Suunnitelmien laadulla tarkoitetaan suunnitelma-asiakirjojen kuvaaman rakennuksen ominaisuuksia käyttäjän asettamiin tavoitteisiin ja odotuksiin verrattuna. Tämä ilmenee suunnitelmien vastaavuutena asetettuihin laatu-taso-, laajuus- ja kustannustavoitteisiin sekä suunnitelmien toteutettavuutena. Suunni-telma-asiakirjojen laadulla tarkoitetaan niiden sisällön ja esitystavan vastaavuutta niille asetettuihin vaatimuksiin. Suunnitelma-asiakirjat toimivat yhdyssiteenä asiak-kaan vaatimusten, suunnittelun ja tuotannon välillä.

Suunnitelmien laatu on pitkälti riippuvainen siitä, kuinka hyvin tilaaja tai käyttäjä tun-nistaa omat tarpeensa ja vaatimuksensa. Onnistunut asiakkaan hankkeelle asetettu-jen tavoitteiden saavuttaminen vaatii suunnittelussa iteratiivista prosessia, jossa tar-kennetaan ja tarvittaessa muutetaan suunnitteluratkaisuja tavoitteiden saavutta-miseksi. Prosessi asettaa myös asiakkaan toiminnalle ehtoja, hänen on tiedettävä ja pystyttävä kertomaan, mitä vaatimuksia, tavoitteita ja ehtoja hankkeelle asetetaan. Li-säksi hänen on ennakoitava tilatarpeensa sekä päätettävä toteutusmuoto ja siihen liit-tyvät vastuut. Suunnittelijan tehtävänä on suodattaa ja muokata asiakkaan tarpeet ja vaatimukset suunnitelman muotoon (kuvio 44). Asiakkaiden tarpeiden ja vaatimusten selvittäminen on vaikeaa, mikäli lopullista asiakasta ei tiedetä kuten suuressa osassa asuntotuotantoa. Tällöin asuntojen suunnitteluratkaisut on usein johdettu eri kohde-ryhmien ”keskiverto” -asukkaan vaatimuksista ja tarpeista. Myös asiakkaan asiak-kaalla kuten toimitilan vuokralaisella voi olla omia vaatimuksiaan suunnitteluratkai-suille. Suunnitelma-asiakirjojen laatu tarkoittaa, kuinka selkeät ja yksiselitteiset raken-nuksen suunnitelmat ovat.

”Mehän tiedämme omasta tuotannostamme, että omaperusteissa asuntotuotannossa meidän virheettömyysprosentti on tosi hyvä. Jos me tehdään vuodessa vajaa 10 000 asuntoa, niin siellä on joitakin kymmeniä asuntoja, joissa on yksittäisiä teknisiä virheitä sillä hetkellä, kun se asunto luovutetaan. Mutta urakka-hankkeissa nollavirheluovutusta on lähes mahdotonta tehdä. Se antaa kuvan tämän prosessiongelmatiiikan vaikutuksesta siihen laatuun.” (Suuri rakennusliike)

Kuvio 44. Asiakkaiden tarpeiden kohdentaminen suunnitelmaan.



Lähde: Kirjoittajien hahmotelma.

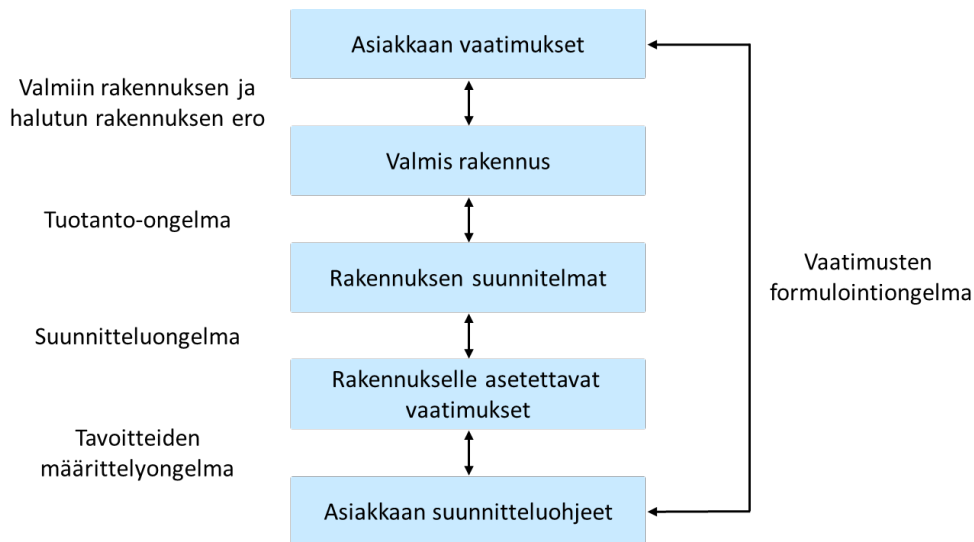
Tuotantolaatu tarkoittaa sitä, miten hyvin valmis rakennus vastaa suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjä ratkaisuja. Tuotantolaatu syntyy urakoitsijoiden työn, toimittajien ja materiaalien, rakennustarvikkeiden ja järjestelmien laadun summana. Lisäksi suunnitelma-asiakirjojen laatu ja ristiriidattomuus sekä oikea sisältö ja suunnitelmien toimittamisen oikea-aikaisuus vaikuttavat tuotannon laatuun.

”...vaikka kuinka painotetaan niitä tiettyjä laatujuuttuja, niin se painotus ei ole riittävän voimakas, koska se laimenee niin pieneksi se toimijoiden välinen ero, että sillä ei ole merkitystä. Ja sitten monet tilaajaorganisaatiot, rakennusalan ammat-

timaiset rakennuttajat, niitten yläpuolella on joku taloushallinto tai muu. Tai jonkun sijoitusyhtiön tai kiinteistöyhtiön hallitus, joka tekee investointipäätöksen. Ne ei olekaan enää sitten kiinteistö- ja rakennusalan ammattilaisia. Siihen saattaa tulla lobotomia siihen valintaprosessiin sitten ihan lopussa.” (Tilaja)

Koko rakennusprosessin laadun muodostumisen kannalta oleellista on prosessin aikana syntyvän tiedon välittyminen eri osapuolten kesken. Osapuolten väliset rajapinnat heikentävät tiedonkulkua ja voivat muuttaa tiedon sisältöä. Rajapinnat muodostavatkin kuiluja, joissa voidaan epäonnistua (kuvio 45).

Kuvio 45. Rakennusprosessin toteutuksen aikana syntyvät epäonnistumisen kohdat



Huom. muokattu lähteestä: Winch et al., 1998, s. 196.

Suunnitteluongelmana on, kuinka rakennukselle asetetut vaatimukset muutetaan suunnitelmissa siihen muotoon, joiden perusteella rakennus voidaan rakentaa. Rakennussuunnittelussa eri osapuolten ja erityisesti suunnitteluryhmän toiminnan yhteensovittaminen on lopputuotteen laadun onnistumisen kannalta tärkein tekijä. Suunnittelun on kyettävä sovittamaan yhteen toiminnalliset, ympäristön ja viranomaisten vaatimukset ja toisaalta toteutettavuuden asettamat ehdot. Suunnittelijat kuitenkin työskentelevät ratkaistaakseen vain selvästi määritellyt vaatimukset, jolloin mahdollisesti epämääräisesti ilmoitettuja vaatimuksia ei välttämättä oteta huomioon.

”...rakennesuunnittelussa on tosi paljon laatuongelmia. Olen myös rakennesuunnittelutoimistoille sitä sanonut ja meidän käytämme ulkopuolista tarkastajaa, jotka näkee jo suunnitelmista, että mikä on vikana. Siellä on pieniä ongelmia detaljeissa, mutta todella paljon suunnitteluvirheitä, ihan lähtötiedoista...”(Tilaja)

”Sitten se, mitä olen itse ainakin yrittänyt tilaajan edustajana ohjata yhä enemmän, että päästään pois niistä arkkitehtonisesti ehkä kivoista ratkaisuista, missä on valtavasti eri materiaalia ja kulmaa ja erilaisia juttuja julkisivussa. Niihin tulee erilaisia liitoksia, jotka sitten kuitenkin tässä Suomen säärasituksessa tuottaa ongelmia, ja niistä tulee aika äkkiä ongelmakohtia rakennuksissa” (Tilaaja)

Tuotanto-ongelmana on, kuinka hyvin valmis rakennus täyttää suunnitelmissa kuvatun ratkaisun. Tähän vaiheeseen kytkeytyykin nimenomaan rakennustuotannon valmistuslaatu ja rakennusyhtiön laaduntuottokyky.

”Ja se mihin rakentaminen Suomessa on mennyt, on se, että pilkotaan, pilkotaan, pilkotaan ja sitten ihmetellään ja tapellaan keskenään, että kenen syytä tämä nyt olikaan, kun jotain meni pieleen.” (Talotekniikkayritys)

Hankkeen onnistumisen lopullisena mittarina on, kuinka hyvin valmis rakennus täyttää asiakkaan vaatimukset. Asiakkaan näkökulmasta koko rakennushankkeen laatu määritellään, kun tavoitteet ja vaatimukset esitetään, ja tärkeintä onkin minimoida valmiin rakennuksen ominaisuuksien ja asiakkaan vaatimusten välinen ero. Hankeprosessi on kuitenkin sisäisesti epävarma. Sitä vaivaavat rajoitetun rationaalisuuden ongelmat sekä väärään aikaan ja lopputuloksen kannalta virheelliset tai epäoleellisiin asioihin liittyvät päätökset. Lisäksi hankkeelle asetetut tavoitteet voivat muuttua prosessin edetessä.

”...ne suunnittelijat, toteuttajat ja mielellään vielä ylläpitäjät ovat saman pöydän ääressä miettimässä niitä ratkaisuja, että millä saamme toimivia ratkaisuja ja ehkä isompien kokonaisuuksien hallintaa, että se ei olisi pirstaleista se suunnittelu ja toteutus, niin kuin se on ollut viime vuosina. Mutta kyllähän se on aina sitä, että miten myös tilaajat osaavat esittää ne tavoitteensa, ja mieltä, että mikä on se oikea tapa toteuttaa se, että niihin tavoitteisiin päästään. Siinä on varmasti tilaajan osaamisessa kehittämistä, että...” (Tilaaja)

Jotta rakentamisprosessiin liittyvät osapuolet pystyisivät oppimaan ja kehittämään omaa toimintaansa, heidän on saatava palautetta lopullisilta käyttäjiltä eli rakennusten jälkikäteisarviointeja. Rakennusten jälkikäteisarvioinnilla tarkoitetaan rakennusten systemaattista arviointia sen jälkeen, kun ne ovat olleet jonkin aikaa käytössä. Tavoitteena on selvittää se, miten hyvin rakennus täyttää asiakkaan sille asettamat vaatimukset.

Yksinkertaisimmillaan arviointi on rakennusten valmistumisen jälkeen käyttäjien suorittama muodollinen arviointi. Sen tarkoituksena on havaita ne asiat, jotka eivät vastaa heidän vaatimuksiaan. Jälkikäteisarvioinnin avulla voidaan hyödyntää aikaisemmista

rakennushankkeista kerättyä tietoa, jota hyödyntämällä saadaan parempi ratkaisu kuin edellinen. Tärkein lyhyen aikavälin hyöty saavutetaan tutkittavan rakennuksen ongelmien huomaamisesta sekä niiden korjaustoimenpiteiden suunnittelussa. Samalla käyttäjien on helpompi suunnitella tulevaa kiinteistökantaansa ja siten vähentää toiminnallisia kustannuksia.

”No yleinen kuvahan on, että suurin osa kohteista sitten, kun se on luovutettu, niihin on kunnossa. Voisi antaa [arvosanaksi] seiskan ainakin. Mutta se matka siihen, että miten se on saatu siihen asentoon, se on ollut tuskainen. Siellä on välillä tehty monta kertaa asioita kahdesti tai kolmesti, kun on pitänyt korjata.”
(Keskisuuri rakennusliike)

”.. tässäkin on hyvä, että puhutaan elinkaarimalleista. Mekin olemme rakennettu kouluja ja vastataan niistä 10 vuotta. Se toimii. Silloin me olemme itse manageeraamassa ja varmistetaan, että sitä käytetään oikein ja opastetaan. Meidän velvollisuus on pitää huolta, että se kiinteistö elinkaarellisesti menee oikein.” (Suuri rakennusliike)

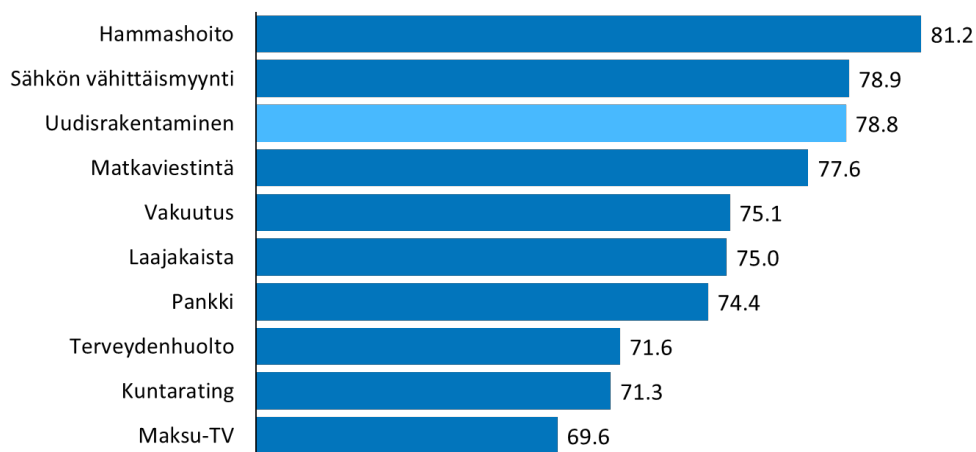
7.5 Rakentamisen laatua kartoittavat selvitykset

Rakentamisen laatua on aiemmin tarkasteltu useista eri näkökulmista:

- uudisasuntotuotantoa on tarkasteltu asukkaiden tyytyväisyyden perusteella
- virheitä rakennusyritysten takuukustannusten perusteella
- rakennushankkeen osapuolten keskinäisen palautteen perusteella
- työntekijöiden tekemän arvioinnin perusteella.

Uudisasuntotuotantoa koskevan asiakastyytyväisyyttä kartoittavan selvityksen on tehnyt Rakennusteollisuus ry:n toimeksiannosta EPSI Rating Oy, joka tekee muun muassa toimialatutkimuksia koskien eri aloja (kuvio 46).

Kuvio 46. Yksityisasiakkaiden asiakastyytyväisyys, indeksi

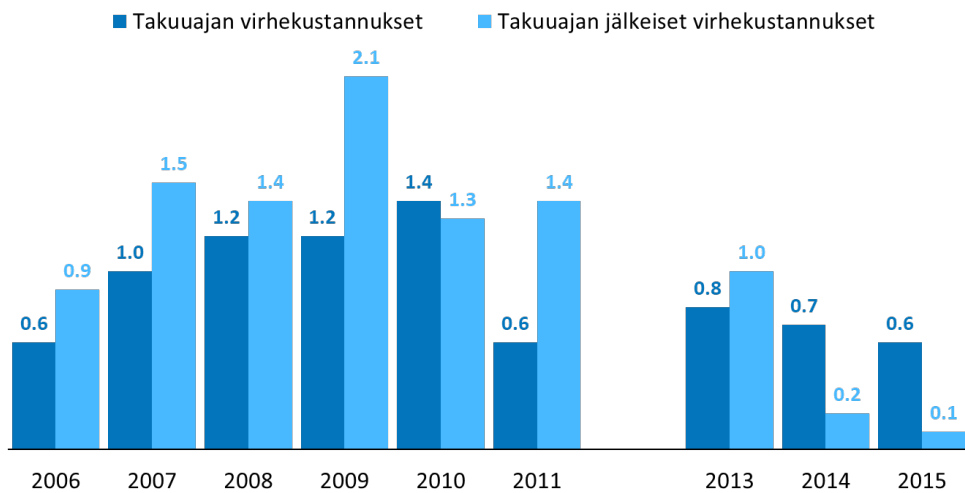


Lähde: EPSI Rating Oy.

Vuonna 2018 uudisasunnon ostaneiden tyytyväisyys oli 78,8 indeksiyksikköä, kun asteikkona oli 0-100 indeksiyksikköä. Verrattaessa muihin toimialoihin tai toimintoihin, rakennusala ei eroa mitenkään negatiivisesti (kuviot 46). Selvityksen mukaan suurimmat rakennusalan laadulliset ongelmat ovat asunnoissa olevat viimeistelyvirheet, yritysten vähäinen aloitteellisuus ja aktiivisuus sekä luovutushetkellä asuntojen epäsiisteys. Selvityksen perusteella eräs rakennusalan ongelma on, että eri yritysten saamissa asiakastyytyväisyyttä koskevissa arvioinneissa on suuri hajonta.

Rakennusteollisuus ry:n vuosittain tekemässä takuukustannusten suuruutta kartoittavassa selvityksessä takuukustannukset ovat vaihdelleet 0,6-1,4 %:n välillä tuotantokustannuksista (kuviot 47).

Kuvio 47. Takuuajan virhekustannuksia



Lähde: Rakennusteollisuus ry.

2010-luvulla virhekustannukset ovat tulleet jatkuvasti alaspäin (kuvio 47). Suurimmat ongelmat kyselyn mukaan liittyvät viimeistelyyn, kuten sisäpintojen maalauksiin ja betoniseinien kutistumahalkeamiin, parvekeovien ja ikkunoiden asennuksiin sekä kylpyhuoneiden laatoituksen saumaustuotteisiin. Nämä samat ongelmat ovat esiintyneet ainakin 1990-luvun alusta lähtien. Takuukustannukset paljastavat vain osan huonon laaduntuottokyvyn aiheuttamista kustannuksista, sillä ne eivät ota lainkaan huomioon sisäisiä laatuksannuksia. Kyselyyn vastanneiden yritysten määrä on myös pieni, joten saadut tiedot saattavat olla vinoutuneita.

Rakentamisen Laatu RALA ry on kerännyt niin sanottua hankepalautetietoa vuodesta 2008 lähtien. Aineistossa on noin 6 000 palautetta kaikkiaan 1 747 hankkeesta. Aineisto on tarkoitettu ensisijaisesti yksittäisen rakennushankkeen osapuolten toiminnan kehittämiseen. Se pureutuu siis niin sanottuun toiminnalliseen laatuun. Palautteiden perusteella osapuolet ovat onnistuneet toiminnassaan hyvin ja ovat tyytyväisiä toistensa toimintaan. Asteikolla 1-5 rakennuttajien saamien palautteiden keskiarvo on 4,0, suunnittelijoiden 3,7 ja pääurakoitsijoiden 3,9. Erityisesti osapuolet ovat tyytyväisiä toistensa ammattitaitoon, osaamiseen ja yhteistyön sujuvuuteen. Suurimmat epäluulot kohdistuvat aliorakoitsijoiden ammattitaitoon.

Rakentamisen Laatu RALA ry ja Rakennusliitto ry tekivät kyselyn työntekijöiden näkemyksistä rakentamisen laatuun joulukuussa 2017 (kuvio 48). Kyselyn tavoitteena oli saada selville Rakennusliiton jäsenien kokemuksia rakentamisen laadusta sekä karottaa näkemyksiä laatuun liittyvistä kehitystarpeista ja keskeisistä ongelmista. Kyselyyn vastasi kaikkiaan 2 641 vastaajaa. Kyselyn perusteella rakentamisen laatu kokonaisuutena arvioitiin keskinertaiseksi (keskiarvo 3,3), vaikkakin omalla työmaalla

asiat arvioidaan paremmin hoidetuiksi kuin muilla työmailla. Työntekijät kuitenkin tiesivät työlle asetetut ajalliset ja laadulliset vaatimukset. Heikoimpana tekijänä olivat suunnitelmien ajantasaisuus ja tarkkuus sekä niiden saaminen työntekijöiden käyttöön.

Kuvio 48. Työntekijöiden näkemyksiä rakentamisen laadusta



Lähteet: Rakentamisen Laatu RALA ry ja Rakennusliitto ry.

8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Hankkeen lähtökohtana oli tuottaa kokoava arvio rakennusalasta ja sen kehityksestä. Tarkoitus oli analysoida alan kilpailutilannetta, rakennetta ja tuottavuuskehitystä sekä verrata Suomen rakennusalaan muihin maihin. Tarkoitus oli myös löytää tuottavuuskehitykseen vaikuttaneita tekijöitä. Lisäksi pyrittiin analysoimaan rakennusalan kansainvälistymistä ja siihen liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita. Tässä luvussa on esitetty näihin teemoihin liittyvät keskeiset löydökset.

8.1 Yhteenveto

Rakennusalan rooli kansantaloudessa

Varsinaisen rakentamisen lisäksi rakennusalaan kuuluu myös muita aloja. Tässä tutkimuksessa rakennusalaan on sisällytetty myös rakennustuoteteollisuus, suunnittelu, talotekniikka ja rakennustarvikkeiden kauppa.

Rakennusosalalla on varsin suuri merkitys kansantaloudessa (taulukko 11). Ala työllistää kaikkiaan lähes 260 000 työntekijää, mikä vastaa lähes 18 prosentista koko yrityssektorin työllisyydestä.

Taulukko 11. Rakennusalan tunnuslukuja (koko rakennusala)

Tunnusluku	Arvo
Henkilöstömäärä (2018)	259 500 työntekijää
Arvonlisä (2018)	14,2 mrd euroa
Osuus yritysten työllisyydestä (2018)	17,9%
Osuus yritysten arvonlisästä (2018)	17,2 %
Kannattavuus, käyttökate-% (2017)	7,3 %
Ulkomaisten yritysten osuus alan arvonlisästä (2016)	16 %
Tytäryritysten määrä ulkomailla (2017)*	171 tytäryritystä
Tytäryritysten henkilöstö ulkomailla (2017)*	13 900 työntekijää

Lähde: kirjoittajien laskelmat. Tähdellä merkityt tunnusluvut koskevat pelkkää Rakentaminen-toimialaluokkaa eli mukana ei ole mm. suunnittelu-, rakennustuote- ja talotekniikka-aloja.

Vuonna 2018 rakennusalan yritykset tuottivat arvonlisää kaikkiaan 14,2 miljardia euroa. Tämä on yli 17 prosenttia kaikista Suomessa toimivien yritysten arvonlisästä. Rakennusalan merkitys on noussut 2000-luvulla, sillä vielä vuonna 2000 rakennusalan osuus kaikkien yritysten arvonlisästä jäi 14,5 prosenttiin.

Suomessa toimii lukuisia ulkomaalaisomisteisia rakennusalan yrityksiä. Ulkomaalaisomisteiset yritykset tuottavat runsaat 16 prosenttia rakennusalan koko arvonlisästä. Niiden työllisyysosuus on hieman pienempi eli 13,6 prosenttia.

Alan rakenne on muuttunut

Koko rakennusalan työntekijöistä runsas 40 prosenttia työskentelee nykyään talonrakentamisessa. Talonrakentamisen osuus on hieman noussut 2000-luvulla. Selvin muutos koskee kuitenkin rakennustuoteteollisuutta. Vielä vuosituhaten alussa rakennustuoteteollisuus työllisti runsaan neljänneksen koko rakennusalan henkilöstöstä, mutta nykyään osuus on enää 17 prosenttia. Suunta on ollut laskeva koko 2000-luvun ajan.

Rakennusalan yritys rakenne on muuttunut myös siten, että eri kokoisten yritysten merkitys ei ole pysynyt ennallaan. Eryteisesti alle 50 työntekijän yritykset vastaavat yhä suuremmasta osasta alan työllisyydestä. Näiden yritysten työllisyys on noussut sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. 2000-luvulla alle 50 työntekijän yritysten työllisyys on kasvanut yli 25 000 työntekijällä. Myös keskisuurten rakennusalan yritysten työllisyys on noussut, mutta suurimpien yritysten sen sijaan vähentynyt. Ainakin osittain tämä kehitys johtuu siitä, että isot yritykset ovat ulkoistaneet toimintaansa pienemmille toimijoille.

Ulkoistamisen seurauksena yksittäisissä rakennushankkeissa alihankkijoiden ja -urakoitsijoiden osuus on usein 60-80 prosenttia rakennuskustannuksista. Ala nojaa siis vahvasti yritysverkostoihin. Varsin usein yhteistyösuhteet ovat kuitenkin lyhytaikaisia. Tämä poikkeaa merkittävästi tehdasteollisuudesta, jossa yhteistyösuhteet ovat tyypillisesti pitkäaikaisia. Yhteistyön aikajänne vaikuttaa myös laatuun ja innovatiivisuuteen. Pitkäikäisissä yhteistyösuhteissa toimittajilla on kannusteet tuottaa hyvää laatua, sillä muuten asiakas tuskin tulee jatkamaan yhteistyötä.

Kilpailutilanne ja kilpailukyvyyn merkitys vaihtelevat rakennusalan sisällä

Varsinainen rakentaminen on suuresti paikkaan sidottua toimintaa. Tässä suhteessa rakentaminen eroaa ratkaisevasti tehdasteollisuudesta, jossa tuotteet voidaan valmistaa eri paikassa, kun ne kulutetaan. Koska rakentaminen on paikkaan sidottu, sen toiminta ei voi siirtyä samassa määrin ulkomaille kuin muilla teollisuudenaloilla. Tästä

syystä rakentamisen kustannuskilpailukyky ei ole niin vahvasti sidoksissa kansainväliseen kilpailuun. Luonnollisesti kustannuskilpailukyky vaikuttaa maan sisällä tapahtuvaan menestymiseen ja siihen, mitkä yritykset pärjäävät ja mitkä taantuvat. Työvoimakustannusvertailu Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Itävallan välillä paljasti kuitenkin kiinnostavan eron suhteessa muihin maihin. Suomessa rakennusalan työvoimakustannukset ovat vertailujoukon pienimmät. Tanskassa rakennusalan työvoimakustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin Suomessa.

Vaikka itse rakentaminen tehdään paikan päällä, niin rakennustuotteita voidaan viedä maasta toiseen. Niihin siis kohdistuu kansainvälinen kilpailu. Tämä koskee myös tuotannon sijaintia samoin kuin muussa teollisuudessa. Kotimainenkin yritys voi siis perustaa tehtaan Suomen ulkopuolelle ja valmistaa siellä Suomen markkinoille myytäväksi tarkoitetut tuotteet. Rakennustuoteteollisuutta koskeva vertailu osoitti, että 2008-2016 reaaliset yksikkötyökustannukset ovat Suomessa ja Itävallassa hieman nousseet. Sen sijaan Tanskassa ja erityisesti Ruotsissa ne ovat laskeneet. Kun verrataan rakennustuoteteollisuuden reaalisten yksikkötyökustannusten tasoa, niin vuonna 2016 Suomi ja Tanska ovat suurin piirtein samalla. Ruotsissa reaaliset yksikkötyökustannukset ovat noin 6 prosenttia alempia ja Itävallassa 11 prosenttia alempia kuin Suomessa.

Finanssikriisin jälkeen Suomen rakennustuoteteollisuuden kehitys on jäänyt vaisuksi. Alan arvonlisäys ei ole kasvanut käytännössä lainkaan. Samalla henkilöstömäärä on kuitenkin pudonnut yli 12 000 henkilöllä, mikä toisaalta merkitsee tuottavuuden kasvua. Myös lopettaneiden yritysten määrä on rakennustuoteteollisuudessa ollut selvästi suurempi kuin aloittaneiden. Kehitys on siinäkin mielessä huolestuttava, että nimenomaan rakennustuoteteollisuudella olisi periaatteessa hyvät mahdollisuudet kasvattaa vientiään toisin kuin paikallista läsnäoloa vaativalla rakennusurakointialalla. Yksi syy heikkoon menestykseen lienee tuonnin lisääntyminen. Tähän viittaisi se, että ulkomaisten arvoketjujen rooli Suomen rakennusosalalla on kasvanut.

Kasvukilpailukyvyyn tärkeä osa on innovaatiotoiminta

Pitkän aikavälin kilpailukyvyssä oleellista on tehokkuuden sijasta se, tehdäänkö oikeita asioita. Tähän liittyy muun muassa innovaatiotoiminta. Rakennusalan pitkäjänteistä innovaatiotoimintaa haittaavat rakennusprosessien vakiintuneet toteutustavat. Alan toimijat ovat omaksuneet vallitsevat käytänteet eikä niiden kyseenalaistaminen

tai muokkaaminen ole helppoa. Yksittäisen yrityksen ponnistelut rakennusprosessin muuttamiseksi edellyttää usein myös muiden yritysten toimintatapojen muuttamista.

Rakennusallalla innovatiivisuuden esteinä ovat suunnittelun ja käytännön rakentamisen eriytyminen. Rakennuksen tilaaja suunnitteluttaa kohteen, jonka urakoitsija toteuttaa hyödyntäen useita aliorakoitsijoita ja -hankkijoita. Usein myös rakennusprosessiin osallistuvien yritysten yhteistyö kestää vain yksittäisen rakennushankkeen ajan. Tällöin puuttuu selkeä taho, jonka tehtäviin kuuluisi koko rakennusprosessin analysointi ja sen toiminnan parantaminen. Tämä vakiintunut toimintatapa näkyy myös siinä, että Suomeen tulleet ulkomaalaisomisteiset yritykset noudattavat samoja menettelytapoja kuin suomalaisomisteiset yritykset.

Varsinaisessa rakentamisessa (mukana ei rakennustuoteteollisuutta, talotekniikkaa eikä muita liitännäisaloja) t&k-menot ovat hyvin vaatimattomia suhteessa liikevaihtoon. Myönteistä on kuitenkin se, että nämä panostukset ovat yli tuplaantuneet vuodesta 2011. Talotekniikka-alalla, suunnittelualalla ja rakennustuoteteollisuudessa t&k-panostukset suhteessa liikevaihtoon ovat selvästi mittavampia kuin rakennusurakoinnissa. Vaikka rakennustuoteteollisuus ja talotekniikka-ala panostavat t&k-toimintaan, niiden heikko asema rakennusalan verkostoissa vaikeuttaa innovaatioiden leviämistä koko alalle.

Rakennusurakoinnin pieniä t&k-panostuksia osittain selittää se, että yhä suurempi osa toiminnasta tapahtuu niiden arvoketjussa. Toiminta siirtyy siis tilastoinnissa muille toimialoille. Tällöin myös niiden innovaatiotoiminta näkyy näillä muilla aloilla.

Kansainvälisessä vertailussa ilmeni, että koko rakennusalan osuus kaikista patenttihakemuksista on noussut. Näin on käynyt myös Tanskassa ja Itävallassa. Nousua on hieman ollut myös Ruotsissa. Tarkempi analyysi paljasti, että Suomessa rakennusalan patenttihakemukset ovat voimakkaammin keskittyneet. Peräti kolmasosa näistä patenttihakemuksista koskee hissejä ja rullaportaita. Näiden patentointien takaa löytyy luonnollisesti Kone Oyj:n tekemä teknologiakehitys.

Kannattavuus on korkeampi pienyrityksissä ja ulkomaalaisomisteisissa yrityksissä

Tulokset paljastivat merkittäviä kannattavuuseroja eri yritysryhmien välillä. Eroja löytyi sekä yrityskoon että omistuksen suhteen. Kaikkein kannattavimpia yrityksiä olivat alle 10 työntekijän mikroyritykset ja 10-50 työntekijän pienet yritykset. Ero suurempiin yrityksiin on säilynyt koko 2000-luvun ajan.

Selviä kannattavuuseroja löytyi myös suomalais- ja ulkomaalaisomisteisten rakennusyritysten välillä. Ulkomaiset yritykset osoittautuivat heikommin kannattaviksi kuin kotimaiset yritykset. Tulos oli yllättävä, sillä yleensä ulkomaalaisomisteiset yritykset ovat kotimaisia kannattavampia.

Kansainvälisen vertailun tulokset osoittivat, että Suomessa rakennusalan kannattavuus jää matalalle tasolle. Sekä Tanskassa että Ruotsissa rakennusalan keskimääräinen kannattavuus on Suomen jonkin verran korkeampi. Selvin ero koskee kuitenkin Itävaltaa. Siellä toimivien rakennusalan yritysten kannattavuus yltää selvästi Suomea korkeammalle. Ainakin osittain eroa selittää alan erilainen rakenne. Itävallassa on joitain erittäin vahvoja yrityksiä, jotka tekevät rakennuksien valaistusratkaisuja tuottavia tuotteita ja palveluita. Näiden yritysten globaali menestys vaikuttaa Itävallan lukuihin.

Tuottavuuskasvu on heikkoa muuallakin – poikkeuksena Tanska

Suomen rakennusalalla työn tuottavuus on pysynyt lähes samalla tasolla koko 2000-luvun ajan. Kansainvälinen vertailu muihin maihin paljasti kuitenkin, että kyse ei ole vain kotimaisesta ilmiöstä. Myös Itävallassa ja Ruotsissa tuottavuus on pysynyt paikallaan ellei peräti laskenut. Tanskassa kehitys on kuitenkin ollut myönteistä. Siellä tuottavuus on kasvanut. Jatkossa olisikin tärkeää analysoida Tanskan rakennusalan kehitystä tarkemmin, jotta tuottavuudenkasvun perimmäiset syyt paljastuisivat. Yksi mahdollinen selitys voi löytyä siitä, että Tanskassa rakennusalan rakenne saattaa olla toisenlainen. Varma vastaus edellyttäisi kuitenkin jatkoselvitystä.

Tilastoista laskettavat tuottavuusluvut perustuvat arvonlisän ja työpanoksen väliseen suhteeseen. Monet haastateltavat ihmettelivät näistä tilastoista laskettua alan heikkoa tuottavuuskasvua. He nostivat esiin sen, että nykyaikainen rakennus poikkeaa huomattavasti vanhoista rakennuksista koskien esimerkiksi ilmanvaihtoa, valaistusta ja läpivientien tiivyyttä. Näin varmasti onkin. Ilmeisesti on kuitenkin niin, että ilmanvaihdon, valaistuksen ja muiden asioiden muuttuminen eivät ole tätä arvonlisän ja työpanoksen välistä suhdetta muuttaneet.

Suomen rakennusalan tuottavuuskasvussa löytyy eroja, kun sitä analysoidaan hienojakoisemmalla tasolla. Tuottavuuden taso on korkeinta rakennusalan suurissa yrityksissä. Ero on varsin selvä verrattuna pienempiin yrityksiin. Suuret yritykset ovat myös onnistuneet nostamaan tuottavuuttaan finanssikriisin jälkeen. Sen sijaan pienissä rakennusalan yrityksissä työn tuottavuus ei ole noussut finanssikriisin jälkeen eikä edes verrattuna 2000-luvun alkuun.

Tuottavuuskasvun eroja löytyy myös rakennusalan eri alatoimialoilta. Rakennustuote-teollisuuden työn tuottavuus on aikavälillä 2008-2016 kasvanut yhteensä 4,7 prosenttiyksiköllä, mikä on selvästi hitaampi kasvuvauhti kuin Ruotsissa, Tanskassa ja Itävallassa. Suunnittelualan tuottavuuskasvu on ollut vastaavalla ajanjaksolla ollut Suomessa jopa negatiivinen. Talotekniikassa työn tuottavuus on vuosien 2008-2016 välillä kasvanut yhteensä 5,7 prosenttiyksikköä, mitä on ajanut yksinomaan suurimpien talotekniikkayritysten tuottavuuskasvu.

Yksi syy vaisuun tuottavuuskehityksen löytyy arvoketjuista

Analyseissä selvisi, että vaikka itse rakentamisessa tuottavuuskasvu on ollut lähes olematonta, niin rakennusalan koko arvoketjussa tuottavuus on kasvanut. Eräs luonnollinen selitys tälle on se, että rakennusalan tuottavampia tehtäviä on siirtynyt arvoketjun muihin osiin.

Aiemmin työmaalla tehtyjä rakennusten osia ja työvaiheita on siis siirtynyt tehtäville tehtäväksi. Tällöin nämä eivät tilastoidu enää rakennusosalalle vain muille toimialoille. Esimerkiksi vuosikymmeniä sitten betoniraidoitusten taivutukset tehtiin käytännössä kokonaan työmaalla. Nykyään erityisesti suurille työmaille raidoitukset toimitetaan valmiiksi taivutettuina. Tehtaissa raidoitusten taivutukset voidaan tehdä nopeammin ja laadukkaammin automaation avulla, mutta automaation tuottavuusvaikutus näkyykin metallituote-teollisuudessa eikä rakentamisen alalla.

Tulosten mukaan noin puolet rakentamisen koko arvoketjussa tuotetusta arvonnalisästä tuotetaan itse rakentamisessa. Loppuosa arvonnalisästä syntyy muilla toimialoilla. Näihin sisältyy sekä teollisuuden että palvelualojen yrityksiä. Erityisesti yrityspalveluiden rooli on kasvanut vuosien 2001 ja 2014 välisenä aikana. Suomessa tämä kehitys on kuitenkin ollut muita maita hitaampaa. Esimerkiksi suunnittelupalveluiden rooli on Suomessa muita maita pienempi.

Projektiviennistä on siirrytty paikalliseen tuotantoon

Rakennusyritysten kansainvälistyminen on muutamassa vuosikymmenessä muuttunut rajusti. Vielä 1970- ja 1980-luvuilla kansainvälinen toiminta tuotti jopa kolmanneksen monen suuren suomalaisen rakennusyrityksen liikevaihdosta. Joillain osuus ylsi jopa 75 prosenttiin. Suurin osa kansainvälisestä toiminnasta suuntautui Neuvostoliittoon projektiviennin muodossa. Nykyään kansainvälinen toiminta edustaa rakennusyritysten toiminnasta vain noin 5 prosenttia. Tästä noin kolmasosa kohdistuu Venäjälle. Samaa suuruusluokkaa edustavat myös muut Pohjoismaat. Kaiken kaikkiaan rakennusyritystemme kansainvälinen toiminta suuntautuu siis hyvin voimakkaasti Suomen lähi-alueille.

Haastattelujen perusteella projektiviennin määrällinen kasvu ei ole näköpiirissä. Poikkeuksena on lähialueilla suuntautuvien erikoisosaamiseen tai erikoiskalustoon perustuvat yleensä suhteelliset pienet hankkeet, kuten kalliotunnelit ja kaivosrakentaminen.

Suomalaisten rakennusyritysten kansainvälinen toiminta tapahtuu pääosin paikallisesti toimivien tytäryritysten kautta. Jo yksinomaan kunkin kohdemaan kulttuurien erityispiirteet ja paikallisten rakentamista koskevien säädösten erilaisuus aiheuttavat tämän. Paikallisia toimijoita vastaan on myös vaikea kilpailla ilman paikallista osaamista ja kontakteja sekä aiempia kohdealueella toteutettuja referenssihankkeita. Suurimpana haasteena on pienempien tai keskisuurten suomalaisten rakennusyritysten kansainvälisen liiketoiminnan osaamisen sekä kansainvälisen liiketoiminnan vaatimien resurssien puute. Laajentuminen kansainvälisille markkinoille vaatii yrityksiltä uutta osaamista ja tietoa uudesta toimintaympäristöstä.

Suomen rakennusalalla toimii yhä enemmän ulkomaisia yrityksiä ja työntekijöitä

Useat Suomessa toimivat suuret rakennusalan yritykset ovat nykyään ulkomaalaisomistuksessa. Tämä koskee niin rakennusurakointia, rakennustuoteteollisuutta kuin suunnittelua ja konsultointiakin. Näiden yritysten emoyritykset määrittävät tytäryritysten toiminta-alueen. Suomalaisen tytäryrityksen toiminta-alue onkin usein rajattu vain Suomeen. Toisin sanoen ulkomaisten tytäryritysten perustaminen kolmansiin maihin ei todennäköisesti näy Suomen yksiköissä juuri mitenkään. Myöskään niiden lisääntynyt myynti kolmansiin maihin ei lisää Suomen vientiä kenties lainkaan.

Toinen osa kansainvälistymistä on se, että rakennusalalla toimii Suomessa yhä enemmän ulkomaalaisia työntekijöitä. Nämä tulijat toimivat työmailla yhdessä kotimaisten työntekijöiden kanssa, mikä edellyttää eri kulttuurien tuntemista ja yhteistä kieltä.

Viime vuosina ulkomaiset yritykset ovat tulleet voimakkaasti Suomen kiinteistömarkkinoille. Kun vielä vuonna 2011 kansainväliset sijoittajat omistivat 9 miljardin euron arvosta kiinteistöjä, vuonna 2018 summa oli noussut jo yli 22 miljardiin. Tämä vastaa jo kolmasosaa kaikista sijoituskiinteistöistä. Kehitys liittyy viime vuosien poikkeuksellisen matalaan kansainväliseen korkotasoon. Se on alentanut investointien tuottovaatimuksia ja siten kasvattanut kiinteistömarkkinoiden houkuttelevuutta sijoituskohteena.

Laatu on tärkeää, mutta sen mittaaminen ei ole helppoa

Rakennukset ja rakennettu ympäristö vaikuttavat kaikkien kansalaisten jokapäiväiseen elämään. Ne luovat puitteet kansalaisten ja yritysten toimintaan, joten rakennetun ympäristön laadulla on ensiarvoisen tärkeä asema.

Rakentamisessa kokonaislaatu muodostuu pelkistetyksi kolmesta osatekijästä: 1) Lopputuloksen teknisestä, toiminnallisesta ja esteettisestä laadusta, 2) rakentamisprosessin laadukkaasta toteuttamisesta ja 3) asiakaskohtaamisen laadusta. Näiden arviointiin ei kuitenkaan ole olemassa yksiselitteisiä keinoja.

Laadun tuottamisessa rakentamisen suurimpia haasteita ovat alan pirstaleisuus ja kokonaisnäkömyksen puuttuminen. Tämä johtuu sekä toiminnan projektiluonteisuudesta että toimijoiden suuresta määrästä. Rakentamisen tuotantoketju on usein pilkottu pieniin hankintakokonaisuuksiin, jolloin rakennusprosessin kokonaishallinta kärsii.

Asuntorakentamisessa virheiden määrää tilastoidaan lähinnä takuukorjauskustannusten avulla. Viimeisin selvitys osoittaa, että takuuajakaisten virhekustannusten osuus hankkeiden kokonaiskustannuksista oli hieman alle 0,6 prosenttia. Takuuajan jälkeen havaittujen virheiden kustannusten osuus oli 0,1 prosenttia.

Asuntotuotannossa ylivoimaisesti suurin osa rakennusvirheistä on viimeistelyyn ja pintakäsittelyyn liittyviä puutteita. Asunnoissa yleisimmät virheet koskevat parvekeovien ja ikkunoiden säätöjä ja tiivyyttä, erityyppisiä halkeamia seinissä ja katoissa, parkettien asennusta, sisäpintojen naarmuja ja kolhuja, kylpyhuoneiden virheellisiä kaatoja ja laattojen saumauksia, parvekerakenteita ja -lasituksia sekä ilmanvaihtolaitteiden säätöjä.

Yleisesti ammattimaiset ja toistuvasti rakennuttavat tilaajat tunnistavat keskeiset laatuongelmien aiheuttajat ja osaavat myös hallita näitä ongelmia. He myös osaavat hyödyntää eri toteutusmuotoja ja hankintamenettelyjä. Ammattimaiset tilaajat mieltävät, että suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden hintakilpailuttamisen sijaan he itse asiassa kilpailevat toimittajien parhaista resursseista ja näiden tuomasta laadusta.

8.2 Johtopäätökset, suositukset ja toimenpiteet

Innovaatiotoiminnan edistäminen

Kunnalliset ja valtiollisen toimijat ovat merkittäviä rakennushankkeiden tilaajia. Tilaajalla on keskeinen mahdollisuus ohjata ja myös muokata alan toimintatapoja sekä sen myötä vaikuttaa myös innovaatioiden synnyttämiseen ja leviämiseen. Julkinen sektori voisi hyödyntää monipuolisemmin rakennushankkeiden eri toteutusmuotoja, lainsäädännön mahdollistamia hankintamenettelyitä sekä tarjousten arviointikriteereitä. Tarjousten arviointikriteerinä on yleensä halvin hinta. Näin tarjouskilpailuun osallistuville yrityksillä ei ole riittäviä kannustimia kehittää suunnitteluratkaisuja eikä liioin omaa toimintaansa.

Tilaajana julkinen sektori voisi mahdollistaa sen, että alan toimijat kilpailisivat innovatiivisilla ratkaisulla. Keskeistä on se, että tarjouspyynnössä määritettäisiin tilaajan haluamia tavoitteita. Ratkaisujen kehittäminen jäisi sen sijaan markkinoiden vastuulle. Tällöin urakoitsijat kilpailisivat tilaajan toimivuusvaatimukset täyttävillä teknisillä ratkaisulla. Nämä ratkaisut olisivat urakoitsijoiden kehittämien yhteistyöverkostojen, tuotekehityksen ja tuotteistuksen tuloksia. Kilpailevien tarjousten pyytäminen useilta urakoitsijoilta antaisi paremmat mahdollisuudet etsiä ja arvioida vaihtoehtoisia tuote- ja toteutusratkaisuja monipuolisella ja innovatiivisella tavalla verrattuna yksittäisen suunnittelijan tuottamiin ratkaisuihin. Samalla on mahdollista kytkeä urakoitsijoiden tekninen tietämys ja innovatiivisuus mukaan suunnitteluratkaisuiden kehittämiseen ja jalostamiseen.

Julkkiset tilaajat voisivat myös kehittää käytäntöjä, joilla innovatiivisiin ratkaisuihin liittyviä riskejä jaettaisiin osapuolten kesken. Julkinen sektori voisi olla edelläkävijä uusien teknologioiden ja rakenneratkaisuiden käyttöönotossa esimerkiksi puurakennusten toteuttamisessa tai digitaalisten ratkaisuiden hyödyntämisessä.

Rakennusalan järjestöt voisivat tarjota kehittämisalustoja, joissa rakennusalan eri tahot voisivat yhteistyössä luoda uusia ratkaisuita ja hyödyntää kunkin tahon näkemyksiä luotaessa uusia ratkaisuita ja toimintatapoja. Tämä kytkeytyy luontevasti myös erilaisten tulevaisuutta koskevien teknologiakatsausten laatimiseen ja tilaamiseen. Nyt rakennusosalta puuttuu lähes kokonaan selkeät visiot ja tulevaisuuden teknologioita ja ratkaisuita luotaavat selvitykset.

Rakennusala voisi tehdä nykyistä enemmän yhteistyötä ja sen kautta hakea uusia ratkaisuita ja innovaatioita. Koska rakennustuoteteollisuus ja talotekniikka-ala panostavat t&k-toimintaan, nämä voisivat osallistua voimakkaammin rakennushankkeiden

suunnitteluvaiheeseen. Tämä mahdollistaisi rakennustuotetoimittajien nykyistä paremman hyödyntämisen.

Toinen rakennusalan yhteistyöhön ja innovatiivisuuden lisäämiseen liittyvä kehityskohde koskee yhteistyösuhteiden pituutta. Rakennusalan yhteistyösuhteet ovat usein olleet lyhytaikaisia kohdistuen vain tietyn hankkeen toteuttamiseen. Malli suosii ongelmanratkaisutapaa, jossa negatiiviset vaikutukset siirretään tehtäväketjussa eteenpäin seuraavalle portaalle. Kuitenkin pitkäaikaiset suhteet ja pitkäaikainen tuotekehitysyhteistyö yritystasolla mahdollistavat jatkuvan parantamisen ja lisäävät mahdollisuuksia innovaatioille.

Keinoja tuottavuuden nostamiseksi

Useimmat haastateltavat totesivat, että rakentamisen vaisu tuottavuuskehitys on yksi keskeinen ongelma rakentamisessa. Samalla kuitenkin he painottivat, että tämän päivän rakennus on hyvin erilainen kuin muutama vuosikymmen sitten. Alan toimijat nostivat esiin useita kehittämisehdotuksia, jotka koskevat rakennusalan toimijoita – tuottajia ja tilaajia – itseään. Tällöin kyse ei siis ole ensisijassa julkisen sektorin tekemistä politiikkatoimista vaan siitä, mitä alan toimijat voisivat itse tehdä.

Nykyinen rakentaminen on monimutkaista ja pieniin osakokonaisuuksiin jaettua. Pieniin osakokonaisuuksiin jaetut hankkeet ja ihmisten vähäinen vaikutusmahdollisuus omaan työhönsä johtavat helposti ongelmiin ja ristiriitoihin. Rakennushankkeen eri vaiheissa eri tahot ohjaavat hanketta omien tavoitteidensa mukaisesti, mikä helposti johtaa tehottomuuteen ja tietokatkoksiin. Tilaajien olisikin kehitettävä toimintaansa niin toteutusmuotojen valinnassa kuin siinä, miten hankeosapuolet kootaan ja miten niille asetetaan yhteisiä tavoitteita. Toisaalta pieniä osakokonaisuuksia syntyy hyvin usein myös siitä, että päähankkijat pilkkovat työn aliurakointeihin ja saman voivat tehdä myös nämä aliurakoitsijat. Näin syntyy pitkiä toimittajaketjuja, mikä luo myös tietokatkoksia. Kommunikaation ja tiedon puute johtavat huonoon sitoutumiseen asetettuihin tavoitteisiin ja huonoon tuottavuuteen.

Haastatteluissa nousi esiin modulaarisuuden ja esivalmistuksen lisäämisen tuomat tuottavuuden lisäysmahdollisuudet. Paikallarakentamisen sijasta eri työvaiheita voitaisiin tehdä entistä enemmän tehdasmaisissa olosuhteissa, jonka jälkeen nämä moduulit tai esivalmisteet kuljetettaisiin työmaalle. Tuottavuuskasvun lisäksi tällä saataisiin myös laatua parannettua. Tehdasmaisessa esivalmistuksessa ei kärsitä esimerkiksi sääolosuhteista, joten rakennusaikainen riski sateen tuomista kosteusongelmista pienenee.

Alan toimijat nostivat itse esiin sen, että rakennuksen ja rakennusprosessin koko elinkaaren tiedot kerättäisiin nykyistä useammin kokonaisuudeksi eli digitaaliseksi tietomalliksi. Tietomallintamisessa on kyse sekä teknologiasta että prosessista. Teknologian avulla mallinnetaan tuleva hanke ja löydetään mahdolliset rakenteelliset ja toiminnalliset ongelmakohdat. Prosessina tietomallintaminen mahdollistaa tiiviimmän yhteistyön eri osapuolten kesken. Eräänä keinona tietomallintamisen voimakkaampaan hyödyntämiseen olisi se, että julkiset tilaajat vaatisivat tietomallien hyödyntämistä. Osa yrityksistä jo mallintaakin hankkeen, mutta ongelmana on osin mallinnusohjelmien ja niiden sisältämien suunnitelmien yhteensopimattomuus. Näin samaa työtä joudutaan tekemään uudestaan. Ratkaisuna olisi siis se, että jonkinlaisen integraation tai yhteensopivien rajapintojen avulla tiedot saataisiin koottua ilman kaksinkertaista työtä. Laajemminkin digitaalisuuden voimakkaampi hyödyntäminen mahdollistaa uusien liiketoimintamallien syntyminen, toiminnan tehostumisen ja erilaisten palveluiden skaalaamisen aiempaa laajemmin sekä Suomessa että kansainvälisesti.

Laatu ja sen parantaminen

Rakentamisen laadun kehittämisen osalta julkisten toimijoiden suoranaiset toimet kohdistuvat pitkälti yksittäisen rakennushankkeen tilaajatoimintoihin. Tilaaja on keskeisessä roolissa määritettäessä kunkin hankkeen osalta toiminnalliset ja tekniset laatuvaatimukset. Lisäksi useimmissa toteutusmuodoissa tilaajat myös suunnitteluttavat kohteen ja siten ohjaavat myös suunnittelua. Onkin pitkälti tilaajan ja suunnittelijoiden välisen yhteistyön tulos, kuinka hyvin suunnitteluratkaisut täyttävät asiakkaan ja käyttäjien rakennukselle asetettavat toiminnalliset vaatimukset.

Rakennusalan järjestöille luontevaa on toimia rakennuksen laadun osalta hyvien käytänteiden kehittäjänä ja levittäjänä. Järjestöt voisivat toimia alan laatua koskevan kulttuurimuutoksen aikaansaamiseksi samalla tavoin kuin aiemmin työturvallisuuden osalta. Eräs keino on myös työvaiheiden ja virheiden dokumentointiin liittyvillä toimilla kuten rakennusvirhepankin ylläpidolla, jotta ainakin selkeästi virheelliset ratkaisut voidaan tunnistaa ja ehkäistä niiden käyttöä.

Alan järjestöt voisivat myös yhteistoimin kehittää toteutusmuotoja siten, että urakoitsijoiden ja rakennusten ylläpidon asiantuntijoiden osaamista ja asiantuntemusta hyödynnetään rakentamisen suunnittelu- ja valmisteluvaiheissa. Urakoitsijat tuntevat parhaiten rakennustuotantoon liittyvät asiat ja heillä on kokemusta laatuongelmia aiheut-

tavista suunnitteluratkaisuista. Ylläpito-organisaatioilla on vastaavasti paras osaaminen ja tietämys rakennuksen käytön aikaisista ylläpidon ongelmista. Tällöin heillä on myös annettavaa suunnitteluun ja suunnitteluratkaisuiden valinnassa.

Rakennusalan yrityksillä on suurin rooli laadun parantamisessa. Laadunhallinnan työkaluja alalla on jo hyvin, mutta ongelmana on niiden vähäinen hyödyntäminen. Eräs keskeisimmistä laatuun vaikuttavista tekijöistä on hankeaikataulun, suunnittelu-aikataulun ja tuotantoaikataulujen parempi hallinta. Aikataulujen kireys mainitaan usein syyksi laatuvirheisiin, mutta rakennushanke voidaan kuitenkin toteuttaa laadukkaasti nopeallakin aikataululla, mikäli se suunnitellaan hyvin. Liian tiukka hanke- ja tuotanto-aikataulu kuitenkin lisää virhealttiutta. Keskeisinä tekijöinä hankkeiden laadullisille epäonnistumisille onkin, että laadun tekemisen edellytykset eivät ole olleet kunnossa vaan asioita tehdään joko suunnittelematta tai näennäisillä suunnitelmissa. Tämä kytkeytyy hyvin pitkälti johtamiseen eikä toimintaa johdeta kohti laadukasta tekemistä. Puutteellinen johtaminen näyttäytyy eri työmaiden ja eri yritysten laaduntuottokyvyn suurena hajontana. Tämä onkin heijastumaa vastuuhenkilöiden osaamisen ja asenteiden vaihtelusta.

Myös säädöksillä voidaan vaikuttaa uusiutumiseen

Muihin aloihin verrattuna rakennusala ohjataan hyvin vahvasti säädöksillä ja kaavamääräyksillä. Rakennusalan säädökset ja kaavamääräykset kohdistuvat sekä teknisiin ratkaisuihin että siihen, mitä voidaan rakentaa ja minne. Kansainvälisten tutkimusten tulokset viittaavat siihen, että säädöksillä on ollut innovaatioita vähentävä vaikutus. Markkinoiden tehokkaan toiminnan kannalta on tärkeää, että säädökset ja määräykset ovat mahdollisimman selkeät ja ennakoitavat sekä niistä aiheutuvat kustannukset ovat oikeassa suhteessa asetettuihin tavoitteisiin. Toisaalta säädöksiä voitaisiin nykyistä enemmän käyttää myös uudistusten edistämiseen (ks. luku 4.1).

Kuten aiemmin mainittiin, tarkasti määriteltujen teknisten ratkaisujen sijasta määräykset tulisi kohdistaa erilaisiin tavoitetasoihin. Tällöin yritykset joutuvat itse keksimään sen, miten tavoitteisiin päästään. Tämä luo kannusteen uusille ratkaisuille. Jos sen sijaan määräykset kohdistuvat teknisiin ratkaisuihin, niin tämä jähmettää toiminnan nykyiselleen. Määräysten osoittamia ratkaisuja noudatetaan, mutta uusien kehittämiselle ei ole kannusteita.

Kansainvälistyminen ja sen edistäminen

Rakennusalan yritysten kansainvälistymistä on julkisen sektorin hyvin haastavaa tukea. Monet suurimmat rakennusurakointi-, rakennustuote- ja suunnitteluyritykset ovat nykyään ulkomaisessa omistuksessa. Niiden kansainvälistyminen tapahtuu ulkomailla sijaitsevien emoyritysten päätöksillä ja usein nämä laajentavat kansainvälistä toimintaansa suoraan eikä suomalaisen tytäryrityksen kautta. Lisäksi aiemmin vallalla ollut projektivientiä tuskin tullaan nykymaailmassa enää samassa mittakaavassa näkemään.

Toisaalta rakennusalan yritykset voisivat pyrkiä yhteistyössä muiden alojen yritysten kanssa kehittämään ja tuotteistamaan teknologiapohjaisia vientikokonaisuuksia. Kansainvälisillä markkinoilla erityisesti ekologisuus ja energiatehokkuus ovat voimakkaasti korostumassa, ja rakennuksiin tulee yhä enemmän tietointensiivisiä tuotteita. Näillä tuotteilla voitaisiin päästä mukaan suuriin kansainvälisiin hankkeisiin. Lisäksi eräs vaihtoehto olisi teknologiaperustainen markkinasegmentti, jossa ensisijaisesti kehitetään rakennuksessa tapahtuvien toimintojen edellyttämää teknologiaa. Esimerkkinä tällaisista ovat vedenpuhdistamot sekä sairaalat. Sekä yhteistyön kehittämisessä että teknologiankehittämisen rahoituksessa Business Finlandilla tai muulla julkisella organisaatiolla voisi olla rooli.

Rakennusalan järjestöjen roolina voisi puolestaan olla kansainvälistymiseen liittyvän koulutuksen organisointi ja toimia kansainvälistymiseen liittyvien kokemusten levittämisalustana.

Yksi osa kansainvälistymistä on se, että rakennusalalla toimii Suomessa yhä enemmän ulkomaalaisia työntekijöitä. Nämä tulijat toimivat työmailla yhdessä kotimaisten työntekijöiden kanssa, mikä edellyttää yhteistä kieltä. Rakennusalan ammattikoulutuksessa olisi siis myös perustutkintotasolla oltava mukana riittävästi pakollisia kielioopin-
toja.

Liitteet

Liite 1. Rakennusalan alatoimialat ja niiden määrittely

Talonrakennus

- Puutalojen valmistus (16231)
- Keittiökalusteiden valmistus (3102)
- Talonrakentaminen (41)
- Rakennusten ja rakennelmien purku ja rakennuspaikan valmistelutyöt (431)
- Rakennusten ja rakennelmien viimeistely (433)
- Muu erikoistunut rakennustoiminta (439)

Maa- ja vesirakentaminen

- Maa- ja vesirakentaminen (42)

Rakennustuoteteollisuus

- Puun sahaus, höyläys ja kyllästys (161)
- Vaneriviilun ja puupaneelien valmistus (1621)
- Asennettavien parkettilevyjen valmistus (1622)
- Muu rakennuspuusepäntuotteiden valmistus (16239)
- Tapettien valmistus (1724)
- Maalien, lakan, painovärien yms. valmistus (203)
- Muovilevyjen, -kalvojen, -putkien ja -profiilien valmistus (2221)
- Rakennusmuovien valmistus (2223)
- Tasolasin muotoilu ja muokkaus (2312)
- Lasikuitujen valmistus (2314)
- Tulenkestävien keraamisten tuotteiden valmistus (232)
- Keraamisten tiilien ja laattojen valmistus (2331)
- Poltettujen tiilien ja muun rakennuskeramiikan valmistus (2332)
- Keraamisten saniteettikalusteiden valmistus (2342)
- Poltettujen tiilien ja muun rakennuskeramiikan valmistus (2332)
- Keraamisten saniteettikalusteiden valmistus (2342)
- Betonituotteiden valmistus rakennustarkoituksiin (2361)
- Kipsituotteiden valmistus rakennustarkoituksiin (2362)
- Valmisbetonin valmistus (2363)
- Muurauslaastin valmistus (2364)
- Kuitusementin valmistus (2365)
- Kiven leikkaaminen, muotoilu ja viimeistely (237)
- Muualla luokittelemattomien ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus (2399)
- Metallirakenteiden ja niiden osien valmistus (2511)

- Metalliovien ja -ikkunoiden valmistus (2512)
- Keskuslämmityspatterien ja kuumavesivaraajien valmistus (2521)
- Lukkojen ja saranoiden valmistus (2572)
- Kiinnittimien ja ruuvituotteiden valmistus (2594)

Suunnittelu

- Arkkitehtipalvelut (7111)
- Yhdyskuntasuunnittelu (71121)
- Maa- ja vesirakentamisen tekninen palvelu (71122)
- Rakennetekninen palvelu (71123)
- LVI-tekninen suunnittelu (71124)
- Sähkötekninen suunnittelu (71125)
- Muu rakennustekninen palvelu (71126)
- Maisemanhoitopalvelut (813)

Talotekniikka

- Muiden elektronisten ja sähköjohtojen sekä -kaapelien valmistus (2732)
- Kytöntäilaitteiden valmistus (2733)
- Sähkö-, vesijohto- ja muu rakennusasennus (432)
- Sähkötarviketukkukauppa (46691)
- Lukkoseppä- ja avainliikkeet (47596)

Rakennustarvikkeiden kauppa

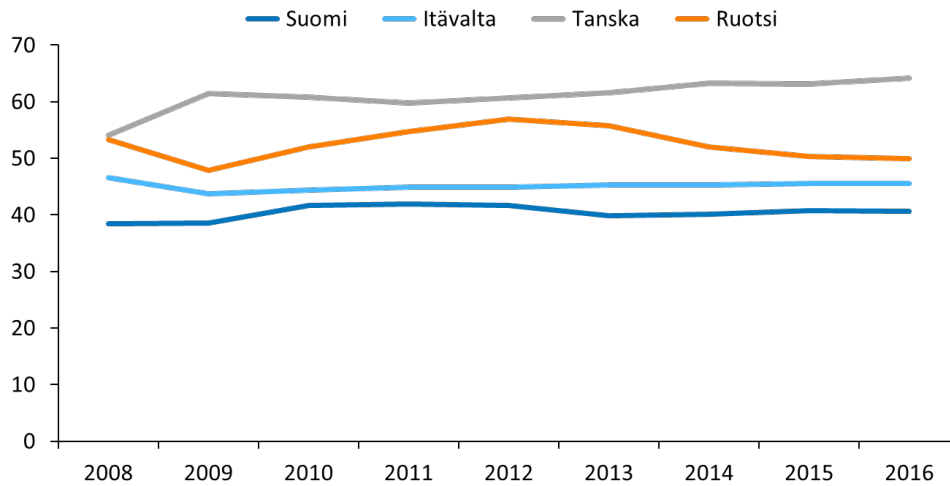
- Puutavaratuotetukkukauppa (46732)
- Metalli- ja mineraalituotteiden tukkukauppa (46733)
- Kylpyhuonekalusteiden ja -tarvikkeiden tukkukauppa (46734)
- Lattianpäällysteiden ja tapettien tukkukauppa (46735)
- Rakennustarvikkeiden yleistukkukauppa (46739)
- Lämpö-, vesi- ja ilmastointilaitteiden ja -tarvikkeiden tukkukauppa (46742)
- Rauta- ja rakennustarvikkeiden yleisvähittäiskauppa (47521)
- Maalien vähittäiskauppa (47522)
- Keittiö- ja saniteettitilojen kalusteiden vähittäiskauppa (47523)
- Muu rauta- ja rakennusalan vähittäiskauppa (47529)
- Tapettien ja lattianpäällysteiden vähittäiskauppa (47532)

Liitetaulukko L1.1. Haastatellut organisaatiot

Tilajaat	Talotekniikkaurakoitsijat
Senaatti	Caverion
Liikennevirasto	ARE
Kesko	Rakennustuoteteollisuus
HOAS x 2	Halton
Helsingin kaupunki	Ensto
Ilmarinen	Skaala
Suuret rakennusliikkeet	SSAB
Skanska	Metsä Group
SRV	Konsulttiyritykset
YIT	A-Insinöörit
Destia	Granlund
Keskisuuret rakennusliikkeet	Vahanen
Fira	Ramboll
Lehto	Muut
Consti	Tilajavastuu

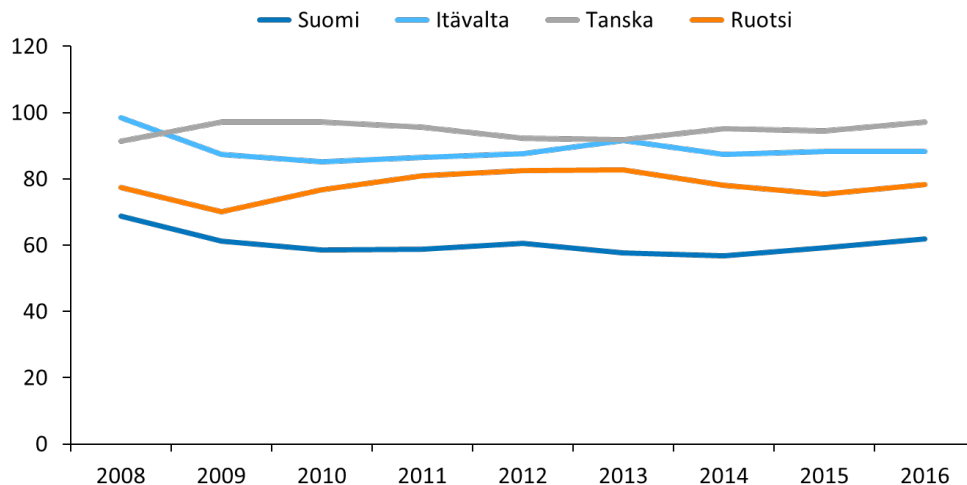
Liite 2. Vertailu eri maiden välillä

Kuvio L2.1 Henkilöstömenot per työntekijä, 1000 euroa vuoden 2010 hintatasolla (koko rakennusala)



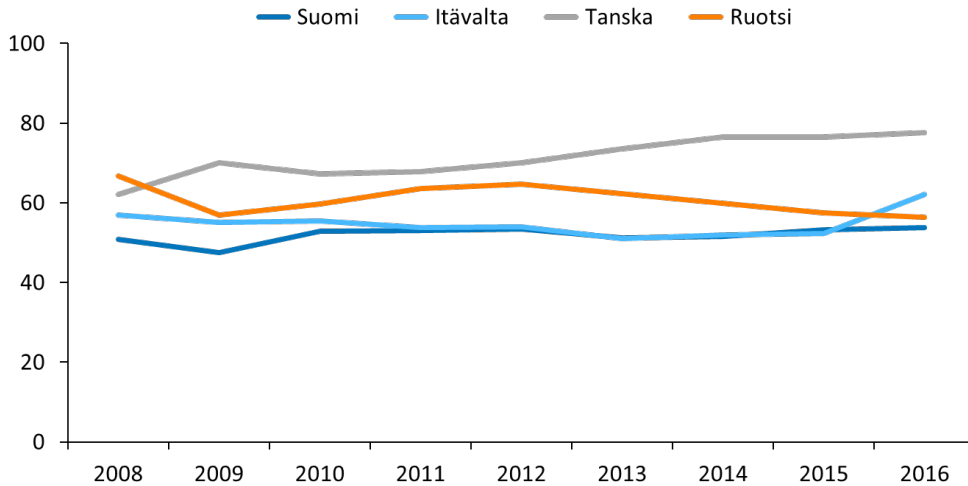
Lähteet: Suomi: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; deflaattorina kansantalouden tilinpidon toimialoittainen (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Muut maat: Eurostat, Structural Business Statistics; deflaattorina OECD:n STAN-tietokannan 2-nrotason toimialoittainen arvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Ajanjakso 2008-2016.

Kuvio L2.2. Suunnittelualan tuottavuus, arvonlisäys 1000 euroa vuoden 2010 hinnoin per kokoai-
kätöyöllisten lkm, 1000 eur.



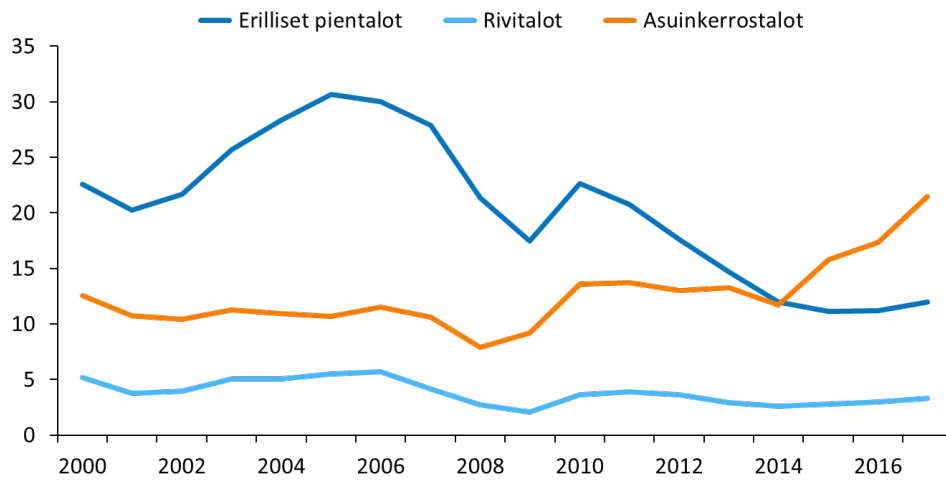
Lähteet: Suomi: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; deflaattorina kansantalouden tilinpidon toimialoittainen (2-nrotaso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Muut maat: Eurostat, Structural Business Statistics; deflaattorina OECD:n STAN-tietokannan 2-nro tason toimialoittainen arvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Ajanjakso 2008-2016.

Kuvio L2.3. Talotekniikka-alan tuottavuus, arvonlisäys 1000 euroa vuoden 2010 hinnoin per ko-koaikatyöllisten lkm



Lähteet: Suomi: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; deflaattorina kansantalouden tilinpidon toimialoitainen (2-nrotaso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Muut maat: Eurostat, Structural Business Statistics; deflaattorina OECD:n STAN-tietokannan 2-nro tason toimialoitainen arvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Ajanjakso 2008-2016.

Kuvio L2.4. Asuintalojen aloitettujen rakennushankkeiden kerrosala (100 000 m²)



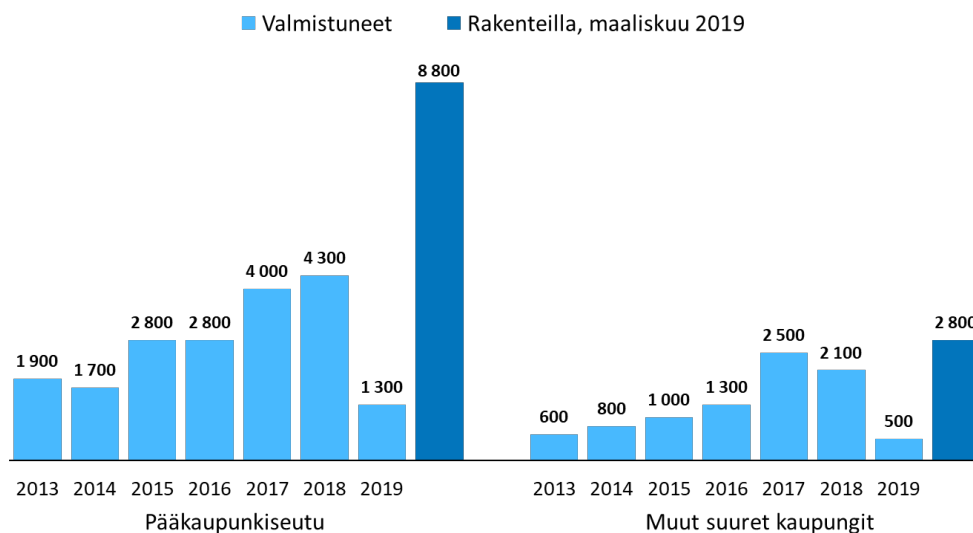
Lähde: Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus; kirjoittajien laskelmat. Ajanjakso 2008-2016.

Taulukko L2.1. Henkilöstön määrä rakennusalan alatoimialoilla, 2017

Toimiala	Henkilöstömäärä, 2017
Talonrakennus	107442
Maa- ja vesirakentaminen	16766
Rakennustuoteteollisuus	41665
Suunnittelu	23406
Talotekniikka	44910
Kauppa	17239
YHTEENSÄ	251427

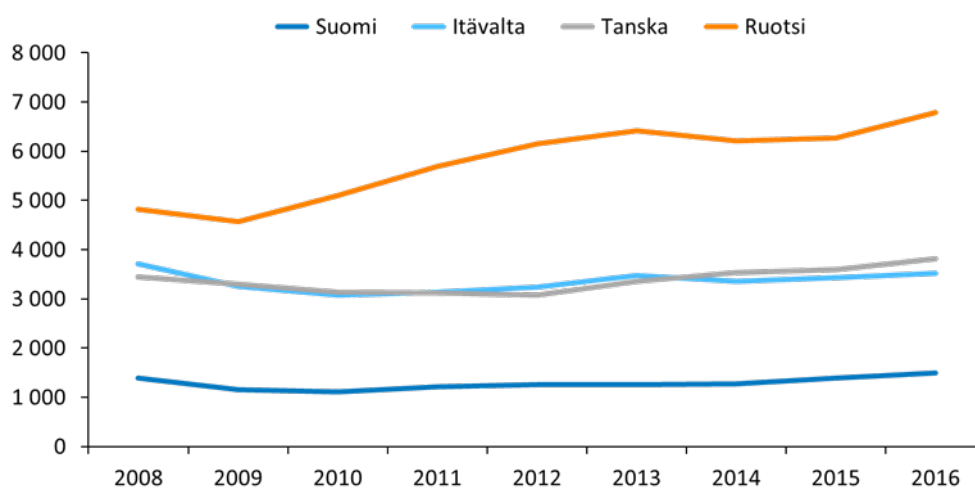
Lähde: Tilastokeskus; kirjoittajien laskelmat. Henkilöstömäärä kokopäivätoimiseksi muutettuna.

Kuvio L2.5. Valmistuneet ja rakenteilla olevat vuokra-asuntohankkeet, kpl



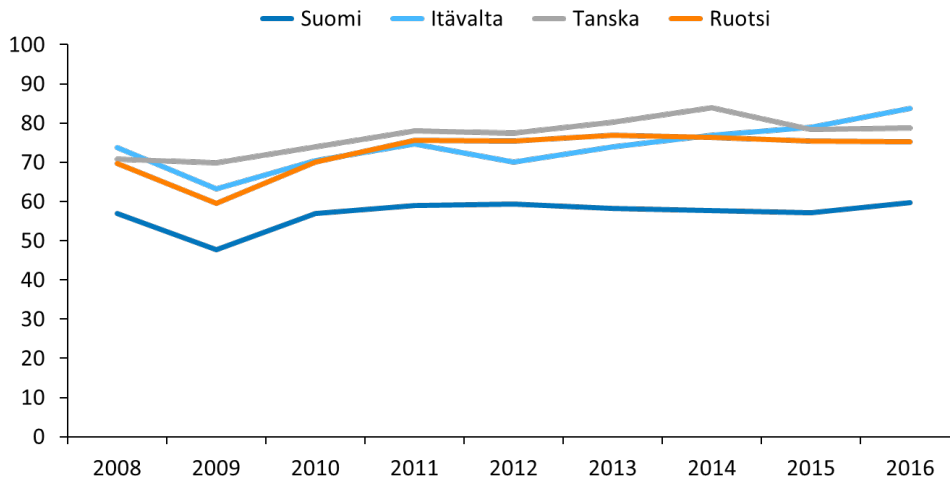
Muut suuret kaupungit: Tampereen, Turun, Oulun, Jyväskylän, Lahden ja Kuopion seudut. Kokonaan vuokrakäyttöön tulevat hankkeet. Lähteet: RT:n Rakennushankeseuranta, RPT Docu Oy.

Kuvio L2.6. Suunnittelualan arvonlisäys, arvonlisäys vuoden 2010 hinnoin, milj. eur.



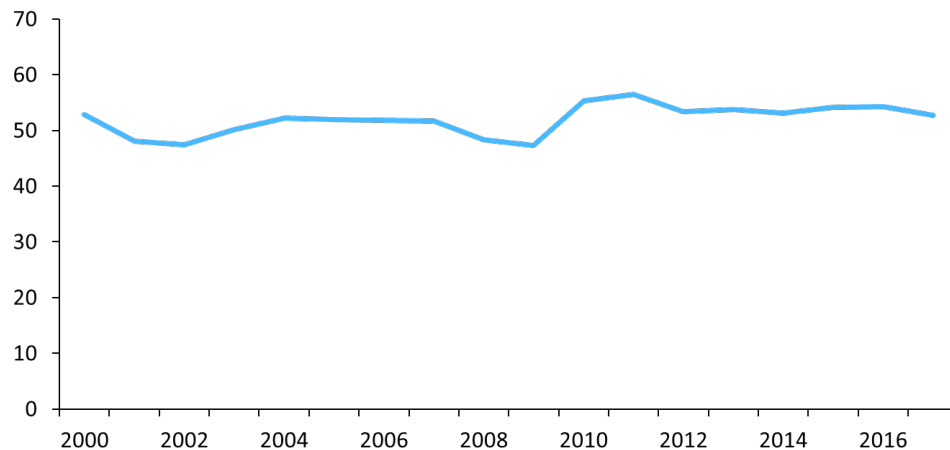
Lähteet: Suomi: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; deflaattorina kansantalouden tilinpidon toimialoittainen (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Muut maat: Eurostat, Structural Business Statistics; deflaattorina OECD:n STAN-tietokannan 2-nro tason toimialoittainen arvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Ajanjakso 2008-2016.

Kuvio L2.7. Rakennustuoteteollisuuden työn tuottavuus, arvonlisäys/työllisyys, 1000 eur.



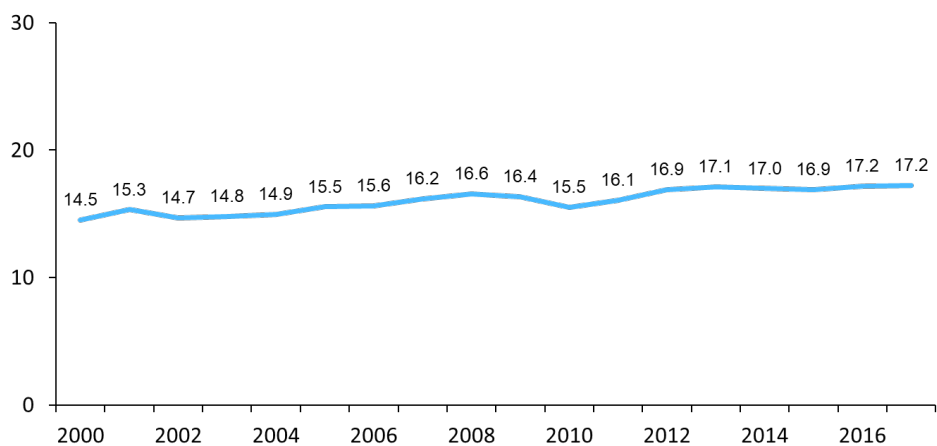
Lähteet: Suomi: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; deflaattorina kansantalouden tilinpidon toimialoittainen (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Muut maat: Eurostat, Structural Business Statistics; deflaattorina OECD:n STAN-tietokannan 2-nro tason toimialoittainen arvonlisäyksen hintaindeksi (2010=100). Arvonlisäys 1000 euroa vuoden 2010 hinnoin per kokoaikatyöllisten lkm. Ajanjakso 2008-2016.

Liitekuvio L2.8 Talonrakennusalan työn tuottavuus, arvonlisäys/työllisyys, 1000 eur.



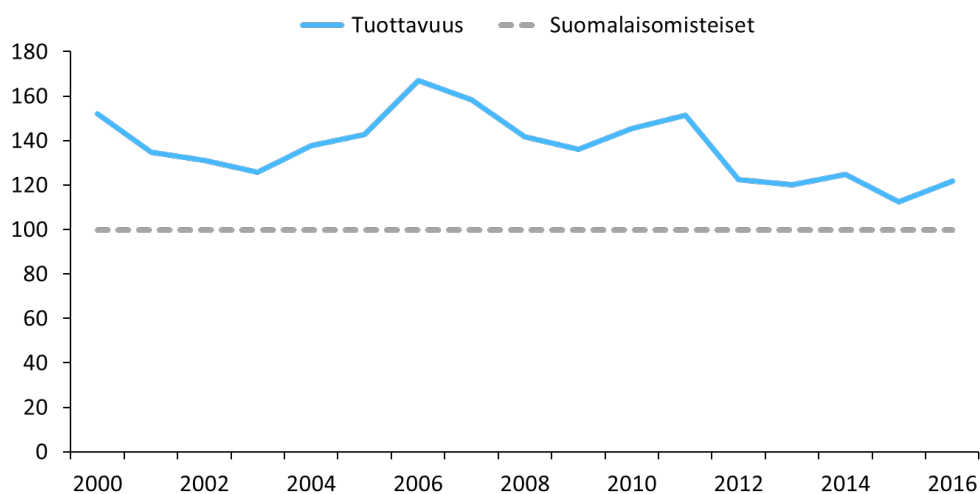
Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Työn tuottavuus = Arvonlisäys/työllisten lkm. Deflaattorina on käytetty kansantalouden tilinpidon toimialoittaista (2-nro. taso) bruttoarvonlisäyksen hintaindeksiä (2010=100). Arvonlisäys 1000 euroa vuoden 2010 hinnoin per kokoaikatyöllisten lkm. Ajanjakso 2000-2017.

Liitekuvio L2.9. Koko rakennusalan arvonlisäyksen osuus yrityssektorin arvonlisäyksestä, %



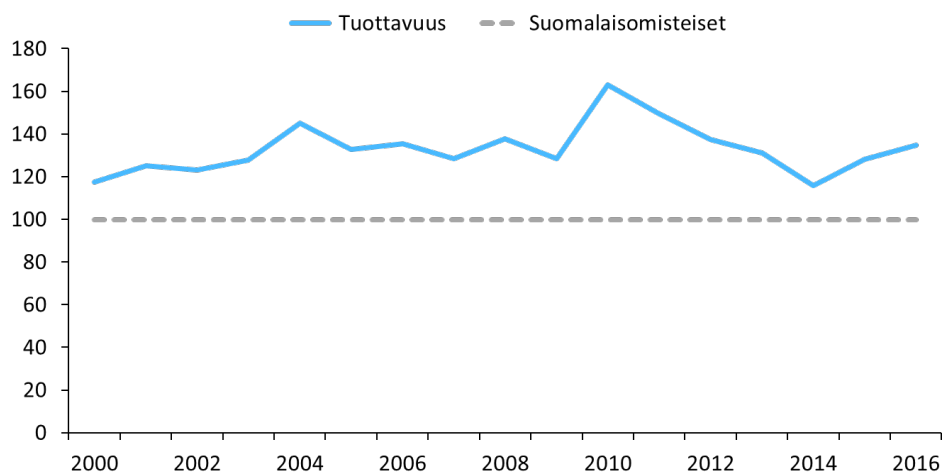
Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto; kirjoittajien laskelmat. Ajanjakso 2000-2017.

Kuvio L2.10. Ulkomaalaisomisteisten yhtiöiden tuottavuus suhteessa suomalaisomisteisiin yrityksiin (=100), talotekniikka-ala, indeksi



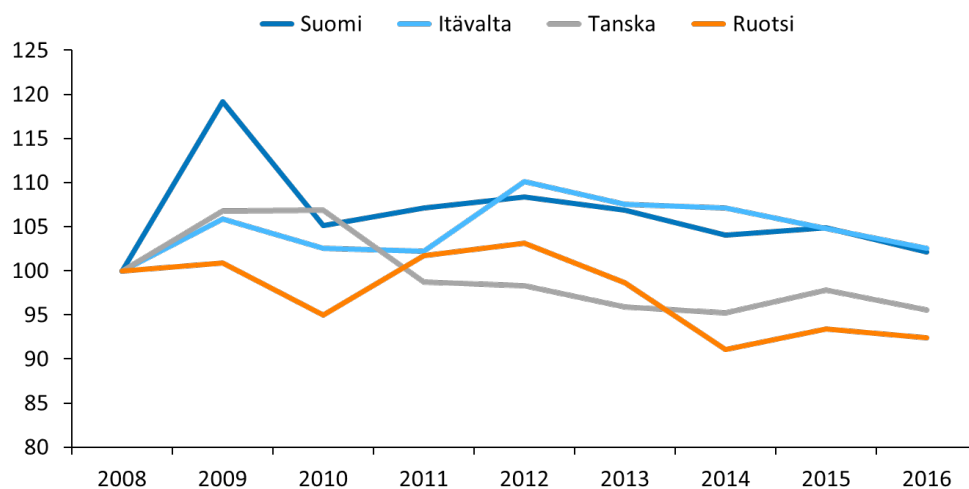
Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto, yritysrekisteri ja ifats-tietokanta; kirjoittajien laskelmat. Tuottavuus = Arvonlisäys/työllisyys. Ajanjakso 2000-2016.

Kuvio L2.11. Ulkomaalaisomisteisten yhtiöiden tuottavuus suhteessa suomalaisomisteisiin yrityksiin (=100), rakennustarvikkeiden kauppa



Lähde: Tilastokeskuksen tilinpäätösaineisto, yritysrekisteri ja ifats-tietokanta; kirjoittajien laskelmat. Tuottavuus = Arvonlisäys/työllisyys. Ajanjakso 2000-2016.

Kuvio L2.12. Reaaliset yksikkötyökustannukset, ind. 2008=100, rakennustuoteteollisuus



Lähde: Eurostatin tilastot; kirjoittajien laskelmat. Yksikkötyökustannus = Työvoimakustannukset vuoden 2010 hinnoin/ Arvonlisäys vuoden 2010 hinnoin. Ajanjakso 2008-2016.

Liite 3. Rakennusalan tulevaisuusskenaariot

ERITYISTARKASTELU 9: RAKENTAMISALAN TULEVAISUUSSKENAARIOITA

Suomen rakennusala vuonna 2040: yksi vuosi, monta skenaariota

Yhdyskuntatekniikan, kuten vesi- ja viemäriputkien tekninen käyttöikä on tyypillisesti 50 vuotta (ROTI, 2019), mutta suurten kaupunkien vanhimmat putket voivat olla satavuotiaita (Mehtonen ja Heikinmatti, 2019). Vastaavasti rakennusten, kuten asuin-, liike- ja palvelutilojen, suunnitteluikä alittaa harvoin puoli vuosisataa. Niiden oletetaan siis säilyttävän toimivuutensa vähintään suunnitteluikänsä.

Rakennukset ja rakenteet, jotka on tehty eräänlaiseksi standardiksi mielletyn laskukaavan suunnittelu + rakentaminen + käyttövuodet (1+1+100) mukaan, joutuvat vastaamaan rajusti muuttuneisiin tarpeisiin, olosuhteisiin ja normeihin (Hyttinen, 2018). Vaikka lähitulevaisuuden muutokset yliarvioidaan ja kaukainen tulevaisuus aliarvioidaan (Wiio, 2008), rakennusalan lopputuotteiden käytöstä suuren osan voidaan arvioida asettuvan kaukaiseen ja hankalasti ennustettavaan tulevaisuuteen. Vaikeasti hahmotettavien skenaarioiden luomista on kuitenkin pidetty tärkeänä tulevaisuuden hyvinvoinnille. Rakennettu ympäristö on hyvinvoinnin keskeisimpiä tekijöitä (Hall ja Pfeiffer, 2000; Wirchow ja Braun, 2001).

Tässä hankkeessa pyrittiin haarukoimaan sumuista, mutta rakennusalan kannalta relevanttia tulevaisuutta syksyllä 2019 toteutetussa työpajassa. Noin 15 osallistujaa eri ikäluokista ja eri asiantuntijataustoista rakensivat vuoteen 2040 ulottuvia skenaarioita.

Osallistajat visioivat, miten ympäröivä maailma ja sen asukkaat tulevat muuttumaan sekä miten ihmiset sopeutuvat rakennetun ympäristönsä kautta näihin tulevaisuuskuviin. Tulevaisuuden visioinnissa ristiinpölytettiin osallistujien erilaisia taustoja ja näkemyksiä, joiden pohjalta osallistajat loivat yhdessä useampia tulevaisuusskenaarioita.

Ryhmät konkretisoivat yhteiset tulevaisuusnäkökymät piirroksiin: "kuvapostikortteja tulevaisuudesta". Seuraavaksi ryhmät hyödynsivät ryhmänsä sukupolvien välistä yhteyttä ja kuiluja. He pyrkivät kuvittelemaan tulevaisuuden ihmisen, joka tulee elämään kuvatussa tulevaisuudessa sen ajan arvoineen ja näkemyksineen. Tällaiseen skenaarioympäristöön ryhmät loivat tulevaisuuden rakennusalaan liittyvän innovaation, josta myös tehtiin konkreettinen prototyyppi (sovellettu kirjasta Carlton, Cockayne ja Tahvanainen, 2013).

jatkuu seuraavalla sivulla

ERITYISTARKASTELU JATKUU

Seuraavaan kuvioon on tiivistetty ryhmien yhteisiä tulevaisuusnäkyymiä ja niihin liittyviä kommentteja. Tämän raportin liitteessä L3 on esitetty kuvakavalkadi ryhmien tulevaisuusskenaarioista. Liitteessä on mukana myös kuvaukset tulevaisuuden ihmisistä, jotka elävät skenaarioissa kuvatuissa elinympäristöissä.

<p style="text-align: center;"><u>Omistaminen on taakka</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kiinteän asunnon omistaminen on rajoite, joka turhaan sitoo ihmisen yhteen paikkaan. • Suomalaiset toteuttavat jo ”omistamista palveluna”: sisäänmuuttovalmiit vuokra-asunnot ja asunto oy omistusmuotona ovat suomalaisia erikoisuuksia. • Kuluttaminen vähenee ja muuttuu: kulutushyödykkeisiin ostetaan esim. käyttöoikeuksia (nykyisiä esimerkkiä ovat Netflix, Spotify, DriveNow ja Rent the Runway) 	<p style="text-align: center;"><u>Nomadismi ja työn rajattomuus</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ”Kotisi on siellä, missä sinäkin” • Ihmiset muuttavat usein. He eivät ole juurtuneita tiettyyn paikkaan. • Tekniikka mahdollistaa yhä enemmän etätöitä ml. myös suorittavia töitä. • Kodin on tarjottava hyvät mahdollisuudet työntekoon. • Työ on vapautunut aikarajoitteista. • Jo nykyään kannustetaan etätöihin siten, työpisteitä on vähemmän kuin henkilöstöä.
<p style="text-align: center;"><u>Liikkuminen on helppoa, asuminen keskittyy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Asutus keskittyy yhdyskuntiin. Näiden väleissä on ’tyhjää’ luontoa. • Uuskaupungit ovat tiivistä rakennettuja sekä horisontaalisesti että vertikaalisesti. • Matkustaminen on nopeaa, mutta tarpeettomana myös vähäistä. • Asunto kulkee tarvittaessa ihmisen mukana (asuntoblokit). 	<p style="text-align: center;"><u>Ruuantuotanto ja ekologisuus</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruokaa ja energiaa tuotetaan lähellä asutusta nykyistä enemmän. Töitä tehdään lähellä. • Kaupungit tai vastaavat yhdyskunnat ovat ruuan suhteen melko omavaraisia. • Ekologisuus on huomioitu liikkumisessa, tuotannossa ja kuluttamisessa. • Rakennusten materiaaleja kierrätetään huomattavasti paremmin kuin nykyisin.

ROTI, 2019. Rakennetun omaisuuden tila 2019. <https://www.ril.fi/fi/alan-kehitys-2/roti-2019/raportti.html>

Hyttinen, 2018. Genovan siltaromahdus. Italian onnettomuussilta oli erikoinen ja sitä korjattiin tragedian aikaan – ”Vähän virityksenomainen”. Tuomo Hyttinen, Aamulehti, 14.8.2018.

Mehtonen, J. ja Heikinmatti A, 2019. Vesijohtoverkostojen huono kunto näkyy jo terveysriskien lisääntymisenä – korjausvelka lasketaan sadoissa miljoonissa eurois-sa. Yle Uutiset, 23.9.2019. <https://yle.fi/uutiset/3-10984038>.

Wii, O.A., 2008. Mistä mihin? Tivi uutiset 12.2.2008. <https://www.tivi.fi/uutiset/mista-mihin/c8820667-e0b6-3aee-888c-a907b435a9f9>.

Hall, P. ja Pfeiffer, U. (2000). *Urban Future 21. A Global Agenda for Twenty-First Century Cities*. Routledge, Lontoo. <https://doi.org/10.4324/9781315011523>.

Virchow D. ja von Braun J., 2001. Berlin Declaration on the Urban Future. Kirjassa: Virchow D., von Braun J. (eds) *Villages in the Future. Global Dialogue*. EXPO 2000. Springer, Berlin.

Carleton, T., Cockayne, W. ja Tahvanainen, A.-J. (2013). Playbook for Strategic Foresight and Innovation. <https://www.lut.fi/documents/27578/270423/playbook-for-strategic-foresight-and-innovation.pdf/ef1df345-eeb8-4fea-a664-3f8f0c39e35b>.

Syksyllä 2019 ETLA järjesti rakennetun ympäristön tulevaisuutta visioivan työpajan. Työpajan eri osioissa noin 15 osallistujaa eri ikäluokista ja eri asiantuntijataustoista rakensivat vuoteen 2040 ulottuvia tulevaisuusskenaarioita. Osallistujat visioivat, miten ympäröivä maailma ja sen asukkaat tulevat muuttumaan sekä miten ihmiset sopeutuvat rakennetun ympäristönsä kautta näihin tulevaisuuskuviin.

Tässä liitteessä on kuvattu, miten skenaariotyö eteni ja millaisia skenaarioita saatiin. Skenaariotyössä yhtenä työkaluna oli skenaarion kuvittaminen, jolloin niin sanotulla postikortilla pyrittiin esittämään tietty skenaarion osa.

Skenaario 1: GLOBAL RENT -asioita ei omisteta vaan vuokrataan

Ihmiset liikkuvat ja arvostavat vapautta enemmän kuin koskaan ennen. He näkevät itsensä ja toisensa yksilöinä – ja arvostavat yksilön vapautta valita. Tämä on johtanut yleiseen ajatukseen nomadismista: kotisi on siellä missä sinäkin. Monet ilmastonmuutokseen liittyvät ongelmat on jo ratkaistu, ja niinpä esimerkiksi matkustaminen on todella ekologista. Yleinen asenne kuluttamista kohtaan huomioi myös ympäristörajoitteet ja kulutuskulttuurista onkin siirrytty vuokraamiseen. Kuten yksi maailman suurimmista yrityksistä, Global Rent, asian ilmaisee: he ovat muuttaneet ”omistamisen palveluksi”.

Kun ihmiset matkustavat sekä työssä että vapaa-ajalla paljon, asuntojen ja niiden omistamisen merkitys on pienentynyt. Tämänkaltainen trendi oli itseasiassa havaittavissa jo vuonna 2019, kun nuoret yhä useammin mieluummin valitsivat vuokra- kuin omistusasumisen. Jos ennen omistuksia pidettiin turvana, nyt ne ovat rajoite, jotka sitovat ihmisen yhteen paikkaan. Tämä ei silti ole kommunistinen maailma, päinvastoin: markkinatalous on vain muovautunut vastaamaan ajan tarpeita: ihmiset ostavat asumiseen, kulutushyödykkeisiin ja palveluihin käyttöoikeuksia. Global rent -skenaariota konkretisoitiin seuraavalla kuvailulla kuvitteellisen henkilön elämästä vuonna 2040:

”Elviira työskentelee tekoälykonsulttina. Hän on Global Rentin pitkäaikainen asiakas. Viimeiset pari viikkoa hän on viettänyt lomalla Barcelonassa, mutta nyt hän on lähdössä asiakkaan luokse Berliiniin. Elviira matkustaa huippunopella luotijunalla hetkessä Espanjasta Saksaan, mutta hänellä ei ole mukanaan yhtään matkalaukkaa.

Berliinissä hän asettuu luokan C asuntoon, jonka vaatekaappi on jo täytetty hänen käyttämillään vaatteilla, sillä Elviira ilmoitti Global Rentin sovelluksessa tulostaan jo päivää aikaisemmin. Luokan C asunnot ovat pieniä, noin 30 neliöisiä, sillä Elviira tietää viettävänsä paljon aikaa töissä. Hänellä on myös osa-aikainen käyttöoikeus isompiin A-luokan asuntoihin, jossa hän asui juuri Barcelonassa.

Elviira tapaa asiakasyrityksen edustajia Berliinin työmoduulikorttelissa. Yritykset ovat ihmisten tapaan niin liikkuvia, että nekään eivät omista hulpeita toimistotiloja, vaan hyödyntävät käyttö sopimuksella toimivia toimistomoduuleja.

Moduulin työkoneilla on pääsy pilvipalveluun, jossa kaikki työskentelyyn tarvittava aineisto ja data on. Myös Elviiran esimies osallistuu ensimmäiseen palaveriin pilvipalvelun ja VR-lasien avulla, hän itse on tällä hetkellä Helsingissä, missä myös hänen perheensä asuu.”

Rakennusteollisuudelle, kuten muullekin maailmalle, muutos on ollut suuri. Käänteen tekevät innovaatiot ovat kuitenkin mahdollistaneet ilmastonmuutoksen pysäyttämisen. Tämän lisäksi kulutuskulttuurin hiipuminen säästää huomattavasti luonnonvaroja. Myös rakennusteollisuus on siirtynyt kiertotalouden periaatteisiin: vanhat rakennukset ja niiden rakennusmateriaalit ovat helposti kierrätettävissä. Asunto- ja työmoduulien siirtäminen paikasta toiseen on myös todella kätevää ja ekologista johtuen niiden kevytrakenteisuudesta sekä tätä varten kehitetyistä droneista.

Vuonna 2019 ajatus tästä maailmasta on saattanut tuntua oudolta ja utopistiselta. Toisaalta viitteitä siitä, että kulutuskulttuurista siirrytään enemmän ”omistamiseen palveluna”, on silloin jo ollut ilmassa. Vuokra-asuntojen suosion kasvun lisäksi nykyään monet asunnot vuokrataan valmiiksi kalustettuina. Lisäksi esimerkiksi useat valitsevat ostamisen sijaan mieluummin leasing-auton.

Lopuksi esitetään skenaariotyön eri vaiheissa muodostettuja tulevaisuudennäkymiä. Näissä käytettiin niin sanottuja postikortteja ja prototyyppejä. Näiden sisältö on seuraava:

Kuvan (L3.1.A) keskellä on ryhmän luoma postikortti, tulevaisuuden ’lavasteet’, jonka ympärille on havainnollistettu ryhmän visioimia elementtejä selityksineen. Skenaariotyön seuraavassa vaiheessa keskellä oleva postikortti korvattiin tulevaisuuden asukkaalla (välivaihekuvaa ei esitetä), jonka interaktiosta vision elementtien kanssa muodostettiin kuvaus arvoista ja valinnoista (kuva L3.1.B). Kuvassa L3.1.C on ryhmän muovaama rakentamisvisio, joka kuvaa erästä sopeutumismahdollisuutta skenaarion tulevaisuuskuvaan. Skenaarion lopuksi on tulevaisuuden asukkaan kuvaus kokemastaan ympäristöstä.

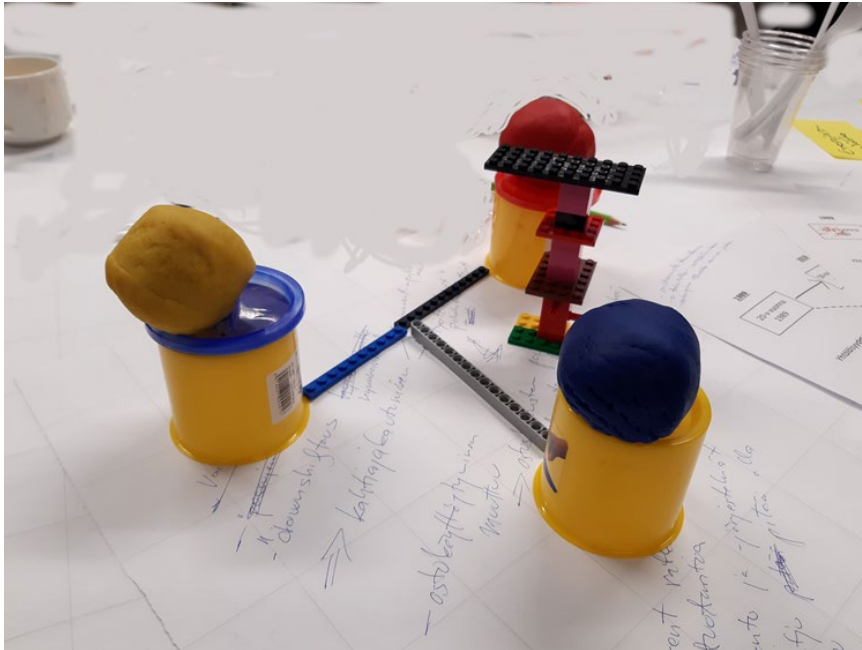
Kuva L3.1.A. Global rent -skenaarion 'lavasteet'



Kuva L3.1.B. Global rent -skenaarion ihmisen arvon ja valinnat



Kuva L3.1.C. Rakentamisvisio



Skenaario 2: YHDYSKUNTA

Eletään vuotta 2040. Suomalaisen yhteiskunnan rakennetussa ympäristössä on koettu huima muodonmuutos, sillä kaikki suomalaiset elävät tiivisti rakennetuissa yhdyskunnissa. Joku saattaisikin kuvata näitä yhdyskuntia eräänlaisiksi mehiläispesiksi. Korkealle pilviin asti rakennettuja yhdyskuntia löytyy ympäri Suomea.

Ne tarjoavat asukkailleen kaiken tarpeellisen aina ruuantuotannosta energiaan ja vapaa-ajan toimintaan. Yhdyskuntien välinen maailma on erämaata, josta ei enää löydy muuta kuin puhdasta ja villiä luontoa. Millaista arki oikein on yhdyskunnassa? Tätä kuvataan seuraavassa kuvittelussa esimerkissä:

*”Maija **Meikäläinen** on tyypillinen yhdyskunnan asukas ja elää tuiki tavallista yhdyskunnan arkea kanssa-asukkaiden kanssa omassa yhdyskunnassaan Keski-Suomen tietämillä. Maija on noin 30-vuotias nuorikko ja asuu ajalle tyypillisessä asuntomoduulissa yhdessä eläkeiässä olevien vanhempiensa kanssa. Maijan vanhemmat Reija ja Jorma ovat ehtineetkin pitkän elinikensä aikana todistaa suuret yhteiskunnalliset muutokset, joiden myötä yhdyskunnat syntyivät. Vanhaa maailmaa nähneenä heillä on ollut hieman vaikea asettautua yhdyskuntaelämään, siinä missä Maijalle yhdyskunta tuntuu tutulta ja turvalliselta.*

***Meikäläisten** perhe on asunut vuokraamassaan asuntomoduulissaan jo useamman vuoden, mutta nykyisessä moduulin kiinnityskohdassa he ovat viettäneet kaksi kuukautta. Yhdyskunnat ovat mahdollistaneet asukkailleen kiinnityskohdat rakennuksissaan, joihin voidaan liittää vapaasti asuntomoduuli. Asukkaat eivät siis enää omistakaan tonttia asuntonsa alla vaan ainoastaan asuntomoduulin (elleivät ole vuokranneet sitä kuten **Meikäläisten perhe**). Asuntomoduulin avulla voi vapaasti liikkua (yhdyskunnan sääntöjen ja lupien puitteissa) yhdyskunnan sisällä itselleen mieluiseseen paikkaan. **Meikäläisten** perhe onkin seuraavana siirtymässä yhdyskunnan erittäin suosittuun järvimaisemarakennuksen luota yhdyskunnan korkeimman rakennuksen huipulle. Maijaa alkoikin jo tympäännyttää katsella yksitoikkoista järvimaisemaa. Hän onkin odottanut siirtoa kuin kuuta nousevaa, siinä missä hänen vanhempansa ovat tympääntyneet jatkuvaan muuttamiseen. Muuttaminenkaan ei toisaalta välillä ole helppoa yhdyskunnissa. Maisemasijainnit ovat suosittuja sijaintipaikkoja moduuleille ja lupaa hyvälle paikalle muuttamiseen saattaa joutua odottelemaan pitkiäkin aikoja.*

*Koska muuttaminen on säännöllistä, asukkaiden elämää on helpotettu asuntomoduulien helpolla liittämällä uuteen sijaintiin. Uuteen sijaintiin muuttaessa Maijan ei tarvitse esimerkiksi uusia sähkö, vesi- tai internetsopimuksiaan vaan ne kulkevat automaattisesti **Meikäläisten** asuntomoduulin mukana. Riittää kun*

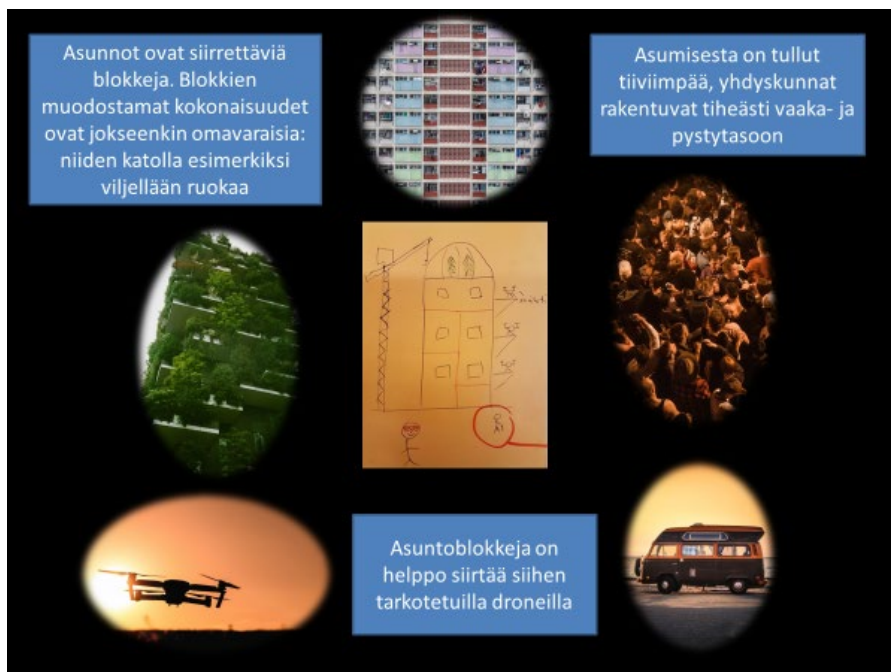
yhdistää tarvittavat moduulin liittimet rakennukseen ja kaikki toimii automaattisesti. Energia ja muut asukkaiden tarpeet tuotetaan yhdyskuntien sisällä ekologisten periaatteiden mukaan. Myös ruuantuotanto on siirretty yhdyskuntiin. Toisin sanoen kaikki ruoka on lähiruokaa. **Meikäläisten** edellisen asuinrakennuksen katolla sijaitsi vihannes- ja hedelmätarha, josta Raijalla oli tapana aamuisin hankkia tuoreita vihanneksia. Onneksi kuitenkin myös uudessa asuinrakennuksessa on katolla samantyyppinen puutarha (yhdyskunnille tyypilliseen tapaan). Uutena rakennuksen asukkaana Raijalla on myös mahdollisuus päästä vaikuttamaan mitä puutarhassa tullaan kasvattamaan, joten muutto tapahtui sopevasti.

Liikkuminen yhdyskuntien sisällä tapahtuu jalkaisin tai ilmatilaa pitkin. Kaiken ollessa helposti saatavilla on yksityiskäyttöinen liikenne hävinnyt liki täysin pois. Esimerkiksi Maija ei ole elämässään omistanut autoa ollenkaan. Toisaalta Maijan isä Jorma muistelee kultaisia nuoruusvuosiaan, jolloin hän teki omien vanhempiensa kanssa reissuja perheen autolla suvun mökille toiselle puolella Suomea. Mökitkin ovat jo menneisyyttä, sillä lomat ja muut virkistysmatkat tehdään pääasiassa siirtämällä oma moduuli lomamoduulien yhdyskuntaan. Toisaalta Jormalle tämä on hänen mielestään helpotus, sillä hän ei näe itseään remonttiniikkarina ja oma mökki vaatii kuitenkin jatkuvaa kunnossapitoa. Jormalla ja Raijalla kuitenkin on ollut ikävä mökkiluontoa ja sen moninaisuutta. He ovat myös nuoruudessaan tottuneet omaan rauhaan ja hiljaisuuteen. Tähän luonnon- ja rauhoittumiskaipuuseen yhdyskunnat ovat vastanneet rakentamalla puutarhojen lisäksi luonnonmukaisia puistoalueita rakennusten päälle, joissa asukkaat voivat käydä jaloittelemassa ja virkistäytymässä vapaasti.

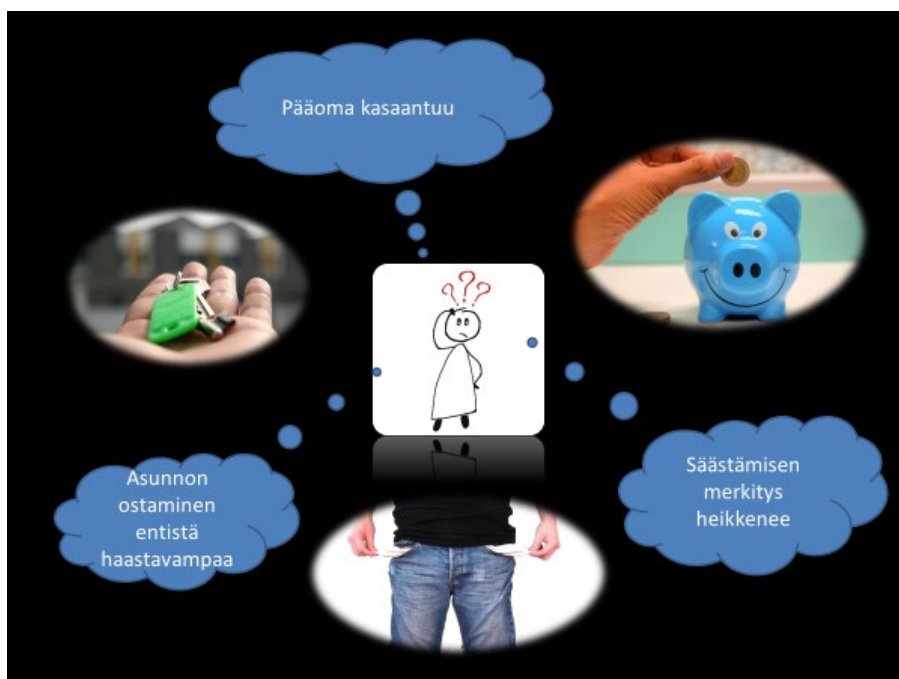
Yhdyskuntien välinen liikenne tapahtuu rautateitä pitkin ja ilmatilaa myöten. Maijakin tekee erinomaisten yhteyksien myötä kotoaan käsin töitä etänä toiseen yhdyskuntaan, eikä hänellä ole ollut tarvetta liikkua fyysisesti töiden vuoksi poissa kotoa tai omasta yhdyskunnastaan. Maijan vanhemmat Jorma ja Reija ovat kuitenkin miettineet muuttavansa omaan asuntomoduuliin joku päivä. Tällä asuntomoduulilla he miettivät siirtymistä eläkeläisille luotuun yhdyskuntaan, jossa yhdyskunta on erityisesti muokattu vastaamaan eläkeläisten tarpeita enemmän. Yhdyskunnan vaihtaminen ei ole mitenkään harvinaista ja yhdyskunnasta toiseen asuntomoduulin siirtäminen on myös luotu tehokkaaksi. Tämä onkin juuri johtanut yhdyskuntien erikoistumiseen asukasprofiileissa. Eläkeläisille ja lomalaisille suunnattujen yhdyskuntien lisäksi muun muassa perheellisille ja nuorille sinkkotalouksille on omat yhdyskunnat, joiden tarjonta on rakennettu keskimääräisen asukkaansa ympärille. Maija on pohtinut, että mikäli hänen vanhempansa muuttavat eläkeläisyhdyskuntaan, niin hän itse antaisi oman moduulinsa vanhemmilleen ja muuttaisi sinkkotalouksille luotuun yhdyskuntaan vuokralle. Jor-

*malle ja Reijalle moduulin (ja yleisesti asunnon) omistaminen on ollut koko elin-
iän ajan identiteettikysymys, kun taas Maija sukupolvensa edustajien tapaan ei
näe eroa vuokra- ja omistusasumisessa.”*

Kuva L3.2.A. Yhteiskunta-skenaarion 'lavasteet'



Kuva L3.2.B. Yhteiskunta-skenaarion tulevaisuusasukkaan arvoja ja valintoja



Kuva L3.2.C. Prototyypin Yhteiskunta-skenaarioiden rakentamiseksi (omavarainen ½ milj. asukkaan kaupunkiyhdyskunta, josta erottuvat mm. suljettu vesikierto, ruokakasvatuskupu, liikuvat modulaariset asunnot ja koskematon ympäröivä luonto)



Lähteet

Abbott, M. ja Carson, C. (2012). A review of productivity analysis of the New Zealand construction industry. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 12(3), 1–15.

Abdel-Wahab, M. ja Vogl, B. (2011). Trends of productivity growth in the construction industry across Europe, U.S., and Japan. *Construction Management Economics*, 29(6), 635-644.

Aghion, P., Akcigit, U. ja Howitt, P. (2013). What do we learn from Schumpeterian growth theory?: NBER, Working Paper No. 18824.

Akerlof, DG.A (1970). The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84, 485-500.

Akintoye, A., McIntosh, G. ja Fitzgerald, E. (2000). A Survey of Supply Chain Collaboration and Management in the UK Construction Industry. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 6, 159-168.

Ali-Yrkkö, J. ja Kuusi, T. (2020, forthcoming). Shield the US from Imports. *Finnish Economic Papers*, Forthcoming.

Ali-Yrkkö, J. ja Kuusi, T. (2019). Brexit and indirect impact routes through global value chains. ETLA Reports 89, The Research Institute of the Finnish Economy, Helsinki, Finland

Ali-Yrkkö, J., Seppälä, T. ja Mattila, J. (2016). The Role of the Largest Companies and Their Value Chains in the Economy. ETLA reports 53. <http://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-53>.

Andrews, D., Criscuolo, C. ja Gal, P. N. (2016). The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy. OECD Productivity Working Papers No. 05. OECD.

Arditi, D. ja Mochtar, K. (2000). Trends in productivity improvement in the US construction industry. *Construction Management and Economics*, Vol. 18 No. 1, pp. 15-27.

Atkin, B. (1999). Innovation in Construction Sector. ECCREDI Study (European Council for Construction Research, Development and Innovation), June 1999.

- Baden H. (1993). *Total quality in construction projects. Achieving profitability with customer satisfaction*. Thomas Telford
- Bankvall, L., Bygballe, L.E., Dubois, A. ja Jahre, M. (2010). Interdependence in supply chains and projects in construction. *Supply Chain Management*, 15 (5), 385-393.
- Barbosa, N. ja Louri, H. (2005). Corporate performance: Does ownership matter? A comparison of foreign-and domestic-owned firms in Greece and Portugal. *Review of Industrial Organization*, 27, 73-102.
- Basu, S. ja Fernald, J. (2007). Information and communications technology as a general-purpose technology: evidence from U.S. industry data. *German Economic Review*, 8(2), 123-307.
- Blayse, A.M. ja Manley, K. (2004). Key influences on construction innovation. *Construction Innovation*, 4, 143–154.
- Boyd, D. ja Chinyio, E. (2006). *Understanding the Construction Client*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Brand, P. S. ja Lu, S. L. (2008). *Clients Driving Innovation*. Oxford: Wiley Online Library.
- Bresnahan, T.F., Brynjolfsson, E. ja Hitt, L. M. (2002). Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: firm-level evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339-376.
- Bresnen, M., Goussevskaia, A. ja Swan, J. (2005). Organizational Routines, Situated Learning and Processes of Change in Project-Based Organizations. *Project Management Journal*, 36 (3); 27-41.
- Bygballe, L., Håkansson, H. ja Jahre, M. (2013). A Critical Discussion of Models for Conceptualizing and Economic Logic of Construction. *Construction Management and Economics*, 31 (2), 104-118.
- Caerteling, J. ja Hartmann, A. (2010). Subcontractor procurement in construction: the interplay of price and trust. *Supply Chain Management*, 15 (5). 354-362.
- Caves, R.E. (1996). *Multinational Enterprise and Economic Analysis*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Clegg, S., Carter, C., Kornberger, M. ja Schweitzer, J. (2011). *Strategy – Theory and Practice*. London. Sage

Coe, D. T., Helpman, E. ja Hoffmaister, A. W. (2009). International R&D Spillovers and Institutions. *European Economic Review*, 53(7), 723–741.

Crawford, P. ja Vogl, B. (2006). Measuring productivity in the construction industry. *Building Research & Information*, 34(3), 208-19.

Davis, P., Gajendran, T., Vaughan, J. ja Owi, T. (2016). Assessing construction innovation: theoretical and practical perspectives. *Construction Economics and Building*, 16(3), 104-115.

de Blois, M., Herazo, B., Latunova, I. ja Lizarralde, G. (2011). Relationships Between Construction Clients and the Participant of the Building Industry: Structures and Mechanism of Coordination and Communication. *International Journal of Architectural Engineering and Design Management*, 7(1), 3-22.

Dong Zhai, Goodrum PM, Haas CT, Caldas CH. (2009). Relationship between Automation and Integration of Construction Information Systems and Labor Productivity. *Journal of Construction Engineering & Management*, 135(8), 746-753.

Draca, M., Sadun, R. ja Van Reenen, J. (2006). Productivity and ICT: a review of the evidence. 749. CEP Discussion paper no. 749.

Du, J., Zhouy, Z., Shi, Y. ja Zhao, D. (2018). Zero latency: Real-time synchronization of BIM data in virtual reality for collaborative decision-making. *Automation in Construction*, 85, 51-64. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.10.009>

Dubois A ja Gadde L-E. (2002). The Construction Industry as a Loosely Coupled System: Implications for Productivity and Innovation. *Construction Management and Economics*, 20 (7), 621-632.

Dupois, A. ja Gadde, L-E. (2000). Supply Strategy and Network Effects – Purchasing Behaviour in the Construction Industry. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 6, 207-215.

Economist (2017). The August 17th, 2017 Edition of the Economist newspaper.

Fishman, R. (2000). The American Metropolis at Century's End: Past and Future Influences. *Housing Policy Debate*, 11(1): 199-213.

Gann, D. M. (2003). Guest Editorial: Innovation in the Built Environment. *Construction Management and Economics*, 21, 553-555.

Gann, D. M. ja Salter, A. J. (2000). Innovation in Project-Based, Service-Enhanced Firms: The Construction of Complex Products and Systems. *Research Policy*, 29: 955-72.

Gann, D. (2000). *Building Innovation: Complex Constructs in a Changing World*. London: Thomas Telford.

Gorthels, J. ja Ooghe, H. (1997). The performance of foreign and national take-overs in Belgium. *European Business Review*, 97(1), 24-37.

Grant, R. (1987). Multinationality and performance among British manufacturing companies. *Journal of International Business Studies*, 13(3), 79-89.

Grossman, G. M. ja Helpman, E. (1994). Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *Journal of Economic Perspectives*, American Economic Association, 8(1), 23-44.

Gunhan, S. ja Arditi, D. (2005). International expansion decision for construction companies. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131, 928-937.

Haahtela (2008): *Talonrakennuksen kustannustieto*. Haahtela-kehitys Oy.

Hagel, J., Brown, J.S. ja Davidson, L. (2012). *The Power of Pull: How Small Moves, Smartly Made, Can Set Big Things in Motion*. New York: Basic Books.

Hartmann, A. (2006). The Context of Innovation Management in Construction Firms, *Construction Management & Economics*, 24 (6), 567-78.

Hartmann, A. (2008). Overcoming Resistance to Innovation: The Integration Champion in construction. In P. Brandon and L. Shu-Ling (Eds), *Clients Driving Innovation*. Oxford: Wiley-Blackwell, 157-66.

Herranen, T. (2012). *Rohkeiden rakentajien vuosisata: YIT 1912-2012*. Edita Publishing Oy.

Hinze, J. ja Tracey, A. (1994). The contractor-subcontractor relationship: the subcontractor's view. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol. 120 (2). s. 274-287.

- Holopainen, K. (2014). Kokonaisesitys Suomen Neuvostoliiton-kaupasta. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 110. vsk. 4/2014.
- Houseman, S.N. ja Mandel, M. (2015). *Measuring Globalization. Better Trade Statistics for Better Policy*, Volumes 1 and 2, W.E.Upjohn Institute: Kalamazoo, Michigan.
- Howes, R. ja Tah, J. H. M. (2003) *Strategic Management Applied to International Construction*, Thomas Telford, Victoria
- Huovinen P. (2000). Suomen investointiklusteriin kuuluvien yritysten kansainvälinen kilpailukyky ja sen kehittäminen. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 151. TKK-RTA-R151. Espoo.
- Ilmakunnas, P. ja Maliranta, M. (2004). Foreign Medicine: A Treatment Effect Analysis of the Productivity Effects of Foreign Ownership. *Applied Economics Quarterly*, 50 (1), 41-59.
- Ingemansson, H.M. (2015). Competition versus interaction as a way to promote innovation in the construction industry. *IMP Journal*, 9(1), 46-63. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/IMP-02-2015-0005>.
- Jorgenson, D.W., F.M. Gollop ja B. Fraumeni (1987). *Productivity and U.S. Economic Growth*. (Amsterdam: North Holland).
- Jäger, K. (2017). EU KLEMS Growth and Productivity Accounts, 2017 Release, Statistical Module. The Conference Board.
- Kaitila, V. (2012). Miten Suomessa toimivat ulkomaiset yritykset eroavat suomalaisessa omistuksessa olevista yrityksistä? ETLAn Keskusteluaiheita nro 1279, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki.
- Karhu, K. (2002). *Kansainvälisen liiketoiminnan käsikirja*. Edita Publishing Oy.
- Ketels, C. ja Protsiy, S. (2013). Clusters and the new growth path for Europe. WWW for Europe Working Paper series 14., WIFO, Vienna.
- Ketokivi, M., Turkulainen, V., Seppälä, T., Rouvinen, P. ja Ali-Yrkkö, J. (2017). Why locate manufacturing in a high-cost country? A case study of 35 production location decisions. *The Journal of Operations Management* special issue Competitive Manufacturing in a High-Cost Environment.

Kettunen, S., Tuuri, H. ja Joensuu-Salo, S. (2017). Kansainvälistymisellä kasvua – onnistumisen eväitä Ruotsin rakennusmarkkinoille murtautumiseen. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. URN:ISBN:978-952-7109-68-7.

Koivu, T. ja Björnsson, H. (2003). Kohti kansainvälistä arvoverkottunutta rakentamista: linjaukset rakennusklusterin teknologiaohjelman kansainvälistymiselle. Teknologiakatsaus 137/2003. Teknologian kehittämiskeskus TEKES.

Kotiranta, A., Kulvik, M., Maijanen, S., Tahvanainen, A., Trieste, L., Turchetti, G. ja Tähtinen, M. (2015). *Raiders of Lost Value*. Etla B sarja 267, ETLA, Helsinki.

Kreiner, K. (2015). Built-in Innovation and the Ambiguity of Designing Accessibility. In Orstavik F., Dainty A. & Abbott C. (eds.): *Construction Innovation*. Wiley Blackwell, 29-45.

KTI Kiinteistötieto Oy (2019). Markkinakatsaus. Kevät 2019.

Kuusi, T., Junnonen, J-M. ja Kulvik, M. (forthcoming). Quantifying construction value chains and their productivity growth. Tekninen raportti.

Laakso, M. ja Tamminen, S. (2014). *Rakentajat maailmalla, vientirakentamisen vuosikymmenet*. RIL, Helsinki.

Lambert, D. M. ja Cooper, M. C. (2000). Issues in Supply Chain Management, *Industrial Marketing Management*, 69 (1), 65-83.

Lau, E. ja Rowlinson, S. (2011). The implications of trust in relationships in managing construction projects. *International Journal of Managing Projects in Business*, 4 (4), 633-659.

Lim, J.N., Schultmann, F. ja Ofori, G. (2010). Tailoring Competitive Advantages Derived from Innovation to the Needs of Construction Firms. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136, 5, 568–580.

Linna J. (2018). Kustannustehokkaan konseptikerrostalon suunnitteluratkaisut. Diplomityö. Aalto-yliopisto.

Los, B., Timmer, M. P. ja de Vries, G. J. (2016). Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports: Comment. *American Economic Review*, 106(7), 1958–66.

Luostarinen, R. ja Welch, L. (1997). *International business operations*. KY Book Store.

Madsen, J. B. (2008). Economic Growth, TFP Convergence and the World Export of Ideas: A Century of Evidence. *Scandinavian Journal of Economics*, 110(1), 145–167.

Maher, M. ja Gero, J. (2002). Agent Models of 3D Virtual Worlds. ACADIA 2002. <http://papers.cumincad.org/data/works/att/da49.content.pdf>.

Maliranta, M. (2005). R&D, international trade and creative destruction – empirical findings from finnish manufacturing industries. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 5(1), 27–58.

Maliranta, M. (2014a). Suomen kustannuskilpailukyyn ongelmat korjautuvat hitaasti. *Talous ja Yhteiskunta*, 42 (3), 2-11.

Maliranta, M. (2014b). *Luovan tuhon tie kilpailukyyn - Miten innovointi vaikuttaa yrityksiin, kansantalouteen ja kansalaisiin*. Tehokkaan tuotannon tutkimussäätiö, 4, Helsinki.

Maliranta, M. ja Määttänen, N. (2014). Innovointi, luova tuho ja tuottavuus. ETLA Muistio No 25. <http://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-25.pdf>.

Matilainen, J, Pajakkala, P. ja Lehtinen, E. (1994). *Yhteistyöllä innovaatioita uusille markkinoille – Rakennusklusterin kilpailukyky*. ETLA Sarja B97. Helsinki.

McKinsey (2018). Building across borders: The state of internationalisation in European public construction tenders. Capital Projects & Infrastructure October 2018.

Min, H. ja Zhou, G. (2002). Supply chain modelling: past, present and future. *Computers & Industrial Engineering*, 43, 231-249.

Nam, C. H. ja Tatum, C.B. (1992). Strategies for Technology Push: Lessons from Construction Innovations. *Journal of Construction Engineering and Management*, 118 (3).

Naoum, S. G. (2016). Factors influencing labor productivity on construction sites - A state-of-the-art literature review and a survey. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65 (3), 401-421.

Nordhaus, W. D. (2008). Baumols diseases: A macroeconomic perspective. *The B.E. Journal of Macroeconomics*, 8, 1935-1690.

OECD (2015). *Eurostat-OECD Compilation guide on land estimations*, Eurostat, Luxembourg, <https://doi.org/10.1787/9789264235175-en>.

O'Mahony, M. ja Vecchi, M. (2005). Quantifying the impact of ICT capital on output growth: A heterogeneous dynamic panel approach. *Economica*, 72, 615-634.

Oiva, A. (2007). *Strategiakeskeinen kyvykkyyden johtaminen ja organisaation strateginen valmius. Kahden johtamismallin testaus*. Oulun yliopisto. Acta Universitatis Ouluensis C 273.

Orstavik, F. (2014). Innovation as Re-Institutionalization: A Case Study of Technological Change in Housebuilding in Norway, *Construction Management and Economics*, 32(9), 857-873.

Pajarinen, M., Rouvinen, P. ja Ylhäinen, I. (2017). Tuottavuuskehityksen eriytyminen – Karkaavatko eturintaman yritykset muilta?. ETLA Raportit No 77. <https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-77.pdf>.

Palojärvi, L. (2009). Managing risks in the international growth business of Finnish construction contractors and building product suppliers. Teknillinen korkeakoulu, Espoo.

Pesaran, M.H., Shin, Y. ja Smith, R.P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94, 621-634.

Pitkänen, J. (2009). Asuinkerrostalojen rakentamisen ohjauksen kustannustarkasteluja. Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskuksen julkaisusarja 6/2009.

Rakennusteollisuus RT (2018). Suhdannekatseaus, huhtikuu 2018, Rakennusteollisuus Ry, Helsinki

RAKLI (2016). Kustannuserot Itävallan ja Suomen asuinkerrostalokohteissa. Rakli, Helsinki.

RAKLI (2015). Selvitys kaavamääräysten kustannusvaikutuksista. Rakli, Helsinki.

Reuer, J., Ariño, A. ja Olk, P. (2011). *Entrepreneurial Alliances*. Pearson Education.

RIL ry (2004). Rakentamisen tila vuonna 2030. RIL 224-2004, Helsinki.

- RIL ry (2005). Rakentamisen kansainvälistyminen. RIL 228-2005, Helsinki.
- Roediger-Schluga, T. (2003). Some Micro-Evidence on the “Porter Hypothesis” from Austrian VOC Emission Standards, *Growth and Change*, 34(3), 359-379.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Ruddock, L. ja Ruddock, S. (2011). Evaluation of trends in the UK construction industry using growth and productivity accounts. *Construction Management and Economics*, 29 (12), 1229–39.
- Rugman, A.M. ja Collinson, S. (2006). *International business* (4th ed.). Harlow, England: Prentice Hall/Financial Times.
- Salem, O., Solomon, J., Genaidy, A. ja Minkarah, I. (2006). Lean construction: From theory to implementation, *Journal of management in engineering*, 22(4), 168-175.
- Sargent, T. ja Rodriguez, E. (2000). Labour or Total Factor Productivity: Do We Need to Choose? Economic Studies and Policy Analysis Division, Department of Finance, Canada.
- Schienstock, G. (1996). Towards a new technology and innovation policy. Teoksessa: Kuusi, O. (toim.) Innovation systems and competitiveness. Government Institute for Economic Research (VATT) A22, ETLA B125. Helsinki.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper and Brothers New York.
- Sexton, M ja Barrett, P. (2005). Performance-Based Building and Innovation: Balancing Client and Industry Needs. *Building Research and Information*, 33, 2, 142-148.
- Sexton, M., Abbott, C ja Lu, S-L. (2008). Challenging the Illusion of the All Powerful Clients Role in Driving Innovation, In: Brandon P and Lu L-S (Eds.), *Clients Driving Innovation*. Oxford: Wiley-Blackwell, 43-49.
- Sezer, A.A. ja Bröchner, J. (2014). The construction productivity debate and the measurement of service qualities. *Construction Management and Economics*, 32 (6), 565–574.

- Slaughter, E.S. (1998). Models of Construction Innovation. *Journal of Construction Engineering and Management*, 124, 3, 226–231.
- Squicciarini, M. ja Asikainen, A-L. (2011). A value chain statistical definition of construction and the performance of the sector. *Construction Management and Economics*, 29, 671–693.
- Stiroh, K. J. (2002A). Are ICT spillovers driving the new economy? *Review of Income and Wealth*, 48 (1), 33-57.
- Stiroh, K. J. (2002B). Reassessing the impact of IT in the production function: a meta-analysis. Federal Reserve Bank of New York, mimeo.
- Stokes, D. E. (1997). *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Sullivan, A. ja Harris, F.C. (1986). Delays on large construction projects. *International Journal of Operations & Production Management*, 6 (1), 25-33.
- Sveikauskas, L., Rowe, S., Mildenerger, J., Price, J., ja Young, A. (2016). Productivity growth in construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142 (10).
- Tatum, C. B. (1987). Process of Innovation in Construction Firms. *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, 13 (4), 648-63.
- Tatum, C.B. (1986). Potential Mechanisms for Construction Innovation. *Journal of Construction Engineering and Management*, 112 (2), 178-191.
- Tatum, C.B. (1989). Managing for Increased Design and Construction Innovation. *Journal of Management in Engineering*, 5 (4), 385-399.
- Taylor, J.E. ja Levitt, R.E. (2004). Understanding and Managing Systemic Innovation in Project-based Industries. In: Slevin, D.P., Cleland, D.I. ja Pinto, J.K. (ed.). *Innovations: Project management research 2004*. Newtown Square, Pennsylvania, Project Management Institute. 83-99.
- Tilastokeskus (2019). https://tilastokeskus.fi/til/yrti/2017/yrti_2017_2018-12-18_kat_001_fi.html

- Timmer, M. P. (2017). Productivity Measurement in Global Value Chains. *International Productivity Monitor*, 33, 182-193.
- Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. ja de Vries, G. J. (2015). An illustrated user guide to the world input–output database: The case of global automotive production. *Review of International Economics*, 23 (3), 575–605.
- Timmer, M. P., Los, B., Stehrer, R. ja de Vries, G. J. (2016). An anatomy of the global trade slowdown based on the WIOD 2016 release. GGDC Research Memorandum, 162, University of Groningen, Netherlands.
- Tran, V.D. ja Tookey, J.E. (2011). Labour productivity in the New Zealand construction industry: a thorough investigation. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 11 (1), 41-60.
- Uotila, U., Saari, A. ja Junnonen, J-M. (2019). Vaativan korjaushankkeen riskien ja epävarmuuksien hallinta hankesuunnitteluvaiheessa. Vaativien korjaushankkeiden johtaminen -tutkimuksen osaraportti 3. Tampereen yliopisto, Rakennustekniikka, Tutkimusraportti 1, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-1136-0>.
- Van de Ven, A. H., Polley, D. E., Garud, R. and Venkataraman, S. (1999). *The Innovation Journey*. New York: Oxford University Press.
- Van de Ven, A., Angle, H. ja Scott Poole, M. (1989). *Research on the Management of Innovation: The Minnesota Studies*. New York: Harper & Row.
- Venturini, F., (2009). The long-run impact of ICT. *Empirical Economics*, 37, 497-515.
- Veryzer, R. W. ja Borja de Mozota, B. (2005). The Impact of User-Oriented Design on New Product Development: An Examination of Fundamental Relationship. *The Journal of Product Innovation Management*. 22 (2), 28-143.
- Vesa, M. (2014). Innovaatiotoiminnan johtaminen rakennustuoteteollisuudessa. Tampereen teknillinen yliopisto. Julkaisu 1251.
- Vogl, B. ja Abdel-Wahab, M. (2015). Measuring the Construction Industry's Productivity Performance: Critique of International Productivity Comparisons at Industry Level. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141 (4).
- Whyte, J. and Sexton, M. (2011). Motivations for Innovation in the Built Environment: New Directions for Research. *Building Research & Information*, 39 (5), 473– 82.

Winch, G.M., Usmani, A. ja Edkins, A: (1998). Towards total project quality: a gap analysis approach. *Construction Management and Economics*. 16, 193-207.

Winch, G.M. (1998). Zephyrs of Creative Destruction: Understanding the Management of Innovation in Construction. *Building Research & Information*, 26 (4), 268-279.

Wolff, E.N. (1994). Productivity measurement within an input-output framework. *Regional Science and Urban Economics*, 24, 75-92.

Ylä-Anttila, P., Ali-Yrkkö, J. ja Nyberg, M. (2005). Foreign Ownership in Finland: Boosting Firm Performance and Changing Corporate Governance. Teoksessa Huizinga ja Jonung (Eds): *The Internationalisation of Asset Ownership in Europe*. Cambridge University Press, Cambridge.

Zwass, V. (1996). Electronic commerce: structures and issues. *International Journal of Electronic Commerce*, 1 (1), 3-23

TIETOKAYTTOON.FI

