

Yhteistyöverkostojen hallinta rakennusprojekteissa

Managing cooperation networks in construction projects

Kandidaatintyö

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Teemu Vartiainen

Työn nimi: Yhteistyöverkostojen hallinta rakennusprojekteissa

Vuosi: 2019

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. LUT-yliopisto, LUT School of Engineering Science, tuotantotalous.

32 sivua ja 2 kuvaa

Tarkastaja(t): Petra Pekkanen

Hakusanat: projektiliiketoiminta, rakennusala, verkosto, alihankkija, urakoitsija, verkoston koordinointi, laadunhallinta, projektin aikataulut

Keywords: project business, construction, network, contractor, subcontractor, networks coordination, quality management, project schedule

Työn tavoitteena on selvittää rakennusalan yhteistyöverkoston suurimpia kehittämiskohteita, ja pohtia niille kehittämiskäsitteitä. Kehittämiskäsitteet esitetään laadunhallinnan, aikataulutuksen ja kustannusten näkökulmista. Työssä käsitellään ensin kirjallisuuden kautta projektiliiketoimintaa, rakennusala ja verkostojen ominaispiirteitä. Työssä esitellään verkostojen näkökulmasta rakennusalan tyypilliset piirteet ja niiden keskeisimmät kehittämiskohteet. Kehittämiskohteet käsitellään aiemmin tehtyjen löytöjen ja empirian avulla. Työssä yksi keskeisimmistä havainnoista oli se, miten rakennusalan tyypilliset verkostot ovat hyvin monimuotoisia, jonka takia niiden koordinointiin tulee panostaa. Työssä löydetyt kehittämiskohteet ovat laadunhallinta verkoston kautta, aikataulutuksen haasteet jatkuvasti muuttuvassa toimintaympäristössä sekä ylimääräisten kustannusten syntyminen. Havaintona työssä on myöskin se, että laadun ja aikataulutuksen kautta voi syntyä suuriakin kustannuksia ja niitä tulee parhaan mukaan kontrolloida. Kustannukset voidaan myös alalla kääntää investoinneiksi, joiden avulla voidaan esimerkiksi palvelunhinnoittelua perustella kattavammin.

SISÄLLYSLUETTELO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Johdanto | 3 |
| 1.1 | Työn tausta ja tavoite | 3 |
| 1.2 | Työn toteutus ja rajaus | 3 |
| 1.3 | Työn rakenne | 4 |
| 2 | Projektiliiketoiminta rakennusalalla | 5 |
| 2.1 | Projektiliiketoiminnan yleiset piirteet | 5 |
| 2.2 | Rakennusalan projektit ja niiden erityispiirteet | 7 |
| 3 | Verkoston johtaminen ja hallinta | 10 |
| 3.1 | Verkoston hallinta ja johtaminen projektiliiketoiminnassa | 10 |
| 3.2 | Verkostojen hallinta ja johtaminen rakennusprojekteissa..... | 13 |
| 3.2.1 | Laadun tarkkailu ja valvonta rakennusprojekteissa | 15 |
| 3.2.2 | Markkinoiden vaikutus | 17 |
| 3.2.3 | Yritysten kilpailu | 18 |
| 4 | Verkoston hallinnan kehittämistarpeet rakennusalalla | 20 |
| 4.1 | Laadun varmistus verkostoissa | 20 |
| 4.2 | Ajan hallinta verkostossa | 22 |
| 4.3 | Kustannusten hallinta verkostossa | 23 |
| 5 | Yhteenveto ja johtopäätökset | 26 |
| 6 | Lähteet..... | 28 |

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoite

Tämä työ on tehty opinnäytetyönä osana kandidaatin tutkintoa. Työstä on haluttu tehdä katsaus projektiliiketoimintaan sekä rakennusalaan. Erityisesti työssä on haluttu painottaa sitä, kuinka yhteistyöverkostot tuovat lisäarvoa ja toimivuutta, sekä miten ne vaikuttavat rakennusallalla toimiviin yrityksiin.

Työn tavoitteena on selvittää rakennusalan verkostojen erityispiirteitä, jonka jälkeen niistä etsitään kehittämiskohteita. Näihin havaittuihin kehittämiskohteisiin esitetään kehittämisehdotuksia ja tapoja ennaltaehkäistä niistä koituvaa harmia. Kehittämiskohteet näkyvät juuri rakennusalan sektorilla, mutta niitä voidaan myös soveltaa muihin projektiliiketoiminnan osa-alueisiin.

Työssä keskeisin tutkimuskysymys on:

- Mitkä ovat rakennusalan yhteistyöverkostojen erityispiirteet ja kehittämishaasteet?

1.2 Työn toteutus ja rajaus

Työ on toteutettu kirjallisuuskatsauksena alan materiaaleihin sekä alaan liittyviin teoksiin. Kirjallisuutta on mahdollisimman kattavasti pyritty käyttämään niin, että ne keskustelisivat keskenään eri aihepiirien tiimoilta.

Työ on rajattu niin, että pääpainopiste on alihankkijoiden ja urakoitsijoiden yhteistyöverkostoissa. Suurten maanlaajuisten rakennusyhtiöiden verkostoja sivutaan myös, mutta painoarvo on alihankkijoilla ja urakoitsijoilla, sekä heidän verkostoillansa. Liiallisen laajuuden vuoksi kehittämiskohteiden sovellutuskohdeita ei käydä läpi työssä.

1.3 Työn rakenne

Työ rakentuu kolmesta kappaleesta. Ensimmäinen kappale käsittelee yleisellä tasolla projektiliiketoimintaa, rakennusalaan sekä näiden erityispiirteitä. Toinen kappale keskittyy esille nousseiden erityispiirteiden näkökulmaan asetettuna verkoston hallintaan ja johtamiseen. Toisessa kappaleessa myös on nostettu esiin laadun tarkkailun, markkinoiden sekä kilpailun vaikutus verkostoon ja sen hallintaan. Kolmas kappale keskittyy esille nousseiden erityispiirteiden esittelyyn ja hallintaan. Kehittämiskohteita tarkastellaan laadun, ajan ja kustannusten hallinnan kautta. Näihin näkökulmiin esitetään kehittämissuhteita löydettyihin kehittämissuhteisiin. Työssä on myös kaksi kuvaa auttamaan niistä kerrottaessa aiheiden havainnollistamista.

2 PROJEKTILIIKETOIMINTA RAKENNUSALALLA

Projektiliiketoiminta määritellään usein yhden tai useamman projektin suorittamisena siten, että niitä johdetaan tavoitteellisesti ja toiminta palvelee instituution tai yrityksen päämäärää. Projektien suorittaminen tulee myös olla määrätietoisesti johdettua ja koordinoitua. Yleisesti päämäärä yrityksillä on tuottaa omistajalleen voittoa. Instituutioilla kuten kunnilla tai kaupungilla päämäärä voi liittyä esimerkiksi palveluiden kehittämiseen. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2006, s. 17)

Seuraavassa kappaleessa käydään läpi tarkemmin projektien yleisiä rakenteita osana projektiliiketoimintaa. Tämän jälkeen tarkastellaan rakennusalaalla tyypillisiä projekteja ja niiden erityispiirteitä. Esiin tuodaan muun muassa se, miten projektiliiketoiminta näkyy rakennusalaalla ja miten erityispiirteet tulevat esiin projektien aikana.

2.1 Projektiliiketoiminnan yleiset piirteet

Projektit, joita projektiliiketoiminnassa tuotetaan, voivat erota toisistaan suuresti. Lisäksi yritykset ja instituutiot voivat tuottaa hyvin toisistaan eroavaisia projekteja, kunhan ne palvelevat näiden päämääriä. Tämän takia ei ole olemassa varsinaista pohjaa, miten juuri projektiliiketoimintaa tulisi suorittaa, vaan jokainen taho tekee sitä omalla tavallaan. Toki edeltävistä onnistuneista projekteista voi ja pitääkin ottaa mallia, mutta yleisti ottaen ei ole olemassa tiukkaa muottia, jota projektin tulee seurata ja miten näitä koordinoidaan keskenään. Aiemmin valmiiksi saadut projektit ovat tiettyssä mielessä oppimistapahtumia. Edeltävistä projekteista voidaan saada paljon oppia, joista on niistä hyvä ottaa mallia tuleviin projekteihin. (Artto ym. 2006, s. 309).

Jokainen projekti, jota projektiliiketoiminnassa suoritetaan, on oma kokonaisuutensa ja sen vaiheet tulee projektin omistajan taholta määrittää. Projektin omistajan toimiala määrittää projektin vaiheita usein todella vahvasti. Tästä esimerkkinä voidaan mielessä hahmotella eroavaisuuksia uuden lääkkeen kehitystä markkinoille tuomiseen asti sekä rakennusprojektia projektin ideoinnista rakennuksen luovuttamiseen asti. Näiden esimerkkiprojektien

vaatimukset ovat hyvin erilaiset ja vaativat näin hyvin erilaiset projektisuunnitelmat ja projektien johdot. Toisin sanoen voidaan olettaa, että samanlaisista aloitusasetannasta ja samanlaisiin tuloksiin pyrkivistä projekteista löytyy usein hyvin paljon samanlaisia työvaiheita. (Healy, 1997, s. 32)

Lähes jokaisessa projekteissa on kuitenkin tyypillisesti tunnistettavissa kolme yleistä elinkaaren vaihetta. Nämä ovat projektia edeltävät työvaiheet, projektin aikaiset työvaiheet ja projektia seuraavat työvaiheet. Nämä kolme päävaihetta jakautuvat yleensä vielä pienempiin vaihekokonaisuuksiin. Projekti edeltävät vaiheet ovat projektin ideointi, mahdollisuuksien kartoitus ja aloituksen valmistelu. Tässä elinkaaren vaiheessa tulee projektiliiketoiminnassa ottaa huomioon muiden projektien vaikutus yksittäiseen projektiin ja myös yksittäisen projektin vaikutus muihin jo olemassa oleviin projekteihin. Esitöiden jälkeen alkaa itse projektin toteutus, jossa tyypillisesti on neljä vaihetta; aloitus, määrittely, suunnittelu, toteutus ja ohjaus sekä projektin päättäminen. Projektin suorittamisen jälkeen seuraa itse tulosten käyttöönotto ja käytön tukeminen. Kuvassa 1 esitetään visuaalisesti projektien vaiheet tarkemmin ja niiden suhteet toisiinsa. Kuvassa myös demonstroidaan takana olevan suuremman nuolen avulla koko projektin kulkua. Projektiliiketoiminta voi siis koostua yhdestä tai useammasta nuolesta, jotka ovat yleensä keskenään rinnakkain. (Artto ym., 2006, s. 47-51)



Kuva 1. Projektin tyypillinen rakenne.

Projektien alakohtaisen vaihtelun takia niitä voidaan luokitella niiden tuloksien eroavaisuuden avulla. Projektien tyypit ovat tässä luokittelussa erilaiset rakentamisprojektit, palveluiden ja tuotteiden kehittämisprojektit, suunnittelu- ja käyttöönottoprojektit, muutosprojektit esimerkiksi organisaatorakenteessa, tietojärjestelmien kehittämisprojektit sekä, missioprojektit esimerkiksi kampanjoin toteuttamisessa. (Artto ym., 2006 s. 19-20)

Useimmiten yritykset tai organisaatiot pyrkivät vain yhteen tai kahteen projektityyppiin, jolloin projektien vaatimukset ovat hyvin samantyyppisiä. Projektityypit ovat yleensä myös osana useamman projektin luomaa kokonaisuutta. Tämä helpottaa niiden koordinoitua, sillä projektien vaatimat tarpeet ovat usein hyvin samanlaisia. Tällöin voidaan esimerkiksi käyttää samaa alihankkijaa tuottamaan ja toimittamaan tiettyjä tuotteita. Tämä määrittää vahvasti liiketoimintasektoria, jolla yritys toimii. Hyötynä on myös se, että projektien samankaltaisuus helpottaa niiden yhtäaikaista hallintaa. Esimerkiksi betonin valmistajia ei tarvitse välttämättä olla jokaiselle projektille omaa, vaan samaa toimittajaa voidaan käyttää useassa projektissa ja saada mahdollisia paljousalennuksia. Näin toimiala tukee projektiliiketoimintamallia, jossa yhtiöllä tai instituutiolla on samanlaisia projekteja käynnissä. (Artto ym., 2006 s. 18-20)

2.2 Rakennusalan projektit ja niiden erityispiirteet

Usein projektiliiketoiminta jaetaan projektien tuottamien tulosten mukaan eri luokkiin. Yksi näistä luokista on rakennusala, jossa tavoitteena on luoda jokin fyysinen rakennelma, joka hyödyttää käyttäjää. Rakennelma voi olla mitä vain maantiestä kompleksiin kauppakeskukseen.

Rakennusala jaetaan yleisesti useaan toimialaan. Toimialoja rakennusosalalla ovat talonrakentaminen, maa- ja vesirakentaminen sekä erikoistunut rakentaminen. Toimialoja voidaan myös tarkemmin luokitella edellä mainittujen käsitteiden sisällä. Lisäksi toimialat voidaan luokitella myös luonteeltaan uudisrakentamiseksi, perusparantamiseksi sekä muutoslaajennus- tai kunnostustyöksi. Osaltaan toimialoja määrittelee myös projektien laajuus, rakennelman käyttötarkoitus ja kesto. Jokaisella toimialalla on omat vaativuudet ja haastavuutensa. (Tilastokeskus, 2008)

Rakennusprojektit ovat yksi projektiliiketoiminnan osa-alue, esimerkiksi ohjelmistoprojektien rinnalla. Rakennusalalla työmaiden sijainnit vaihtelevat ja myös rakennettavat kohteet ovat usein keskenään hyvin erilaisia. Sijainnin vaihtelusta huolimatta tulee rakennuksille eteen erilaisia vaihteita, jotka teettävät työtä alan yrityksille. Näitä ovat esimerkiksi se, kun rakennus on rakennettu valmiiksi jollekin kiinteistölle, niin sille voidaan joutua tarjoamaan kunnossapitoa ja mahdollisia jälkikorjauksia. Näiden lisäksi tulee rakennus elinkaarensa päätteeksi vielä purkaa. Tämä kuuluu olennaisesti koko rakennuksen elinkaareen. Rakennusprojektit eroavat toisistaan yleensä tilaajan vaatimusten mukaan. Toisaalta on tarpeellista rakentaa uusi sellutehdas, toisaalta rakennusprojektin kohteena voi olla sairaalan uudistaminen tai kokonaan uuden rakentaminen. Projektin vaativuus ja tyyppi määräävät myös vahvasti sen elinkaarta, sekä sen vaatimia toimenpiteitä koko elinkaarelta. Nämä seikat tulee ottaa huomioon jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa. (Rakennusteollisuus RT, 2019a)

Rakennusprojektit ovat tyypillisesti todella monen tekijän tuottama kokonaisuus. Projektiin tarvittavia osapuolia on useita ja kaikilla on omat funktionsa. Jokaisen osapuolen tulee suorittaa oma osuutensa projektin eteen, jotta se voidaan suorittaa loppuun. Osapuolten monipuolisuus ja vaativuus ovatkin tyypillisiä piirteitä rakennusalalla. Pelkästään materiaalivirtaan painottavia yrityksiä tulee olla useita, sillä projekteihin tarvitaan erivaiheissa hyvin erilaisia materiaaleja, esimerkiksi betonia, puuta taikka soraa. Erityyppisten toimijoiden kanssa työskentely vaatii saumatonta yhteistyötä onnistuakseen. Materiaalivirran lisäksi tulee ottaa huomioon esimerkiksi viranomaiset ja asiakassuhteet projektin aikana. Toiminnassa mukana olevien osapuolen määrä projektissa vaihtelee rakennusprojektin vaiheen ja työmaan laajuuden mukaan. Yhteistyön suuntia on siis monia, mikä voi tuottaa suuriakin haasteita projekteihin. (Kankainen & Junnonen, 2015, s. 11-14)

Rakennusprojekteissa korostuu varsin paljon suunnittelun ja aikataulutuksen tärkeys. Tämä johtuu siitä, että jotkin tehtävät on tehtävä ennen jotakin toista tehtävää. Esimerkiksi talonrakennusprojekteissa ei voida lähteä pystyttämään seiniä ennen kuin tontti on raivattu ja tasoitettu sekä pohjatyöt ovat valmiina (Puuinfo, 2009). Samat periaatteet pätevät myös suurempiin rakennuksiin kuin pientaloihin.

Rakennusalan työtehtävien keskinäisistä riippuvuuksista johtuen on hyvin tärkeää tehdä hyvä ja kattava aikataulu koko projektille jo alkuvaiheessa. Tämä auttaa projektin työvaiheiden läpi käymistä ja antaa paremman kuvan projektin kokonaiskulusta. Aikataulutusta varten projektin omistajat käyttävät usein erilaisia työkaluja. Työkaluja on olemassa monenlaisia ja niiden avulla on helpompi hallita projektin kokonaisuutta. Siksi niitä on hyvä hyödyntää projekteissa. Rakennusprojektin määrittelytyökalujen käyttö auttaa projektia myös pysymään aikataulussa sekä ennustamaan ja mahdollisesti ehkäisemään viivästyksistä johtuvaa koko projektin viivästystä. (Artto ym., 2006, s. 121-125)

Rakennusprojekteissa näkyy myös tyypillisesti resurssien koordinointi ja käytettävyys. Nämä asiat vaikuttavat myös vahvasti lopputulokseen. Suurimmat muuttujat projektin onnistumisen kannalta ovat työvoiman käytettävyys, käytössä oleva teknologia, budjetti, varusteet ja välineistö sekä yhtiön sisäinen rahoitus. Kaikki mainitut tekijät vaikuttavat suuresti projektiin ja sen onnistumiseen. Jokaisesta tekijästä voi tulla haasteita projektin kulua kohden, mutta niitä voidaan myös joissain tilanteissa kompensoida toisilla tekijöillä. (Benator & Thumann, 2003, s. 5-8)

Rakennusalalla on hyvin tyypillisenä asetelmana se, että omistaja tilaa työn yleiseltä projektin suorittajalta, joka sen jälkeen ulkoistaa sen aliurakoitsijalle. Sopimuksen tekevä osapuoli on usein suurempi ja kansainvälisesti toimiva yritys, joka ulkoistaa urakan valitsemalleen pienemmälle yhtiölle. Pienet ja keskisuuret yritykset kilpailevat keskenään projekteista. Tässä mallissa on hyvin havaittavissa tietty hierarkia, joka hallitsee markkinoita. Suuremmat yhtiöt ovat hierarkiassa selvästi paremmassa asemassa kuin pienet ja keskisuuret yhtiöt. Suuremmat alan yritykset myös saavat helpommin projekteja itselleen ja pystyvät ulkoistamaan ne aliurakointiin tätä kautta. (Levy, 2010, s. 9-10).

3 YHTEISTÖVERKOSTON JOHTAMINEN JA HALLINTA

Tämän päivän business-maailmassa verkostot ovat alasta riippumatta erittäin tärkeitä. Jatkuva paine suorittaa palveluita yhä tehokkaammin, ilman ylimääräisiä kustannuksia ja ilman ongelmatilanteita ajaa yhtiöt ja instituutiot kehittämään omia prosessejaan jatkuvasti. Tämän jatkuvan paineen takia ei ole mahdollista tehdä kaikkia prosessin vaiheita itse. Esimerkiksi rakennusyhtiö, jonka pääasiallinen tehtävä on rakennuttaa rakennus, ei voi alkaa valmistamaan omia raaka-aineitaan itsenäisesti, vaan ne on tilattava jostain muualta. Näin syntyy tarve ostaa raaka-aineita materiaalin toimittajilta. Näin syntyy myös tarve erilaisille toimitusketjuille, jotka vaativat koordinoitua. Kun tilattavat tuotteet monipuolistuvat, alkaa toimitusketjuun tulla yhä enemmän toimijoita ja välikäsiä. Tämä moniportaisuus olisi lähes mahdoton hallita vain yhden yrityksen voimin. Toimijoiden tulee siis luoda asiakassuhteita toisiinsa, ja luoda itselleen verkostoja. (Poirier & Reinter, 1996, s. 1-7)

Seuraavassa kappaleessa paneudutaan verkostoihin ja niiden koordinointiin. Verkostoja käsitellään ensin yleisellä tasolla, jonka jälkeen käsittely painotetaan jälleen rakennusalalle. Verkostoista etsitään ominaispiirteitä, jotka tuovat esiin kehittämiskohteita alalla. Erityispiirteitä tutkitaan laadun varmistuksen, markkinoiden vaatimusten, sekä alan yritysten kilpailun tuomien haasteiden avulla. Näkökulmat ovat hyvin kriittisessä asemassa alalla, sillä markkinat vaikuttavat suuresti koko alaan, hyvät laatustandardit edesauttavat liiketoimintaa saamaan uusiakin projekteja. Näitä voidaan helpommin hallita omilla verkostosuhteilla ja erilaisilla yhteistyökuvioilla.

3.1 Verkoston hallinta ja johtaminen projektiliiketoiminnassa

Verkostoja on monenlaisia ja niitä voi tulla monesta eri suunnasta. Verkoston jäsenet ovat joko toisia yhtiöitä, jotka tuottavat palveluita omalle yhtiölle tai yhtiötä, jotka kilpailevat samasta markkinasta kuin oma yhtiö. Kilpailijayritykset voidaan myös lukea verkostoihin, sillä niiden avulla voidaan joskus myös tehdä yhteistyötä pelkän kilpailun sijasta (Vervest, van Heck, Pau & Preiss, 2005, s. 4-5). Verkostoja tulee myös rakennusalalla olla valtion suuntaan, sillä rakennusalan projektien toteutuminen usein riippuu muun muassa rakennusluvista ja

kaavoituksista, joita määrittelevät valtion virkamiehet. Virkamiesten puuttuminen rakentamisen liiketoimintaan tulee maankäyttö- ja rakennuslaista (1999/132).

Rakennusala on hyvin riippuvainen sen verkostojen toimivuudesta. Tämä johtuu siitä, että rakennusala on hyvin projektiluontainen ala, ja tarvitsee toimiakseen erilaisia toimittajia. Alihankkijoiden kautta toteutetut projektit ovat hyvin tyypillinen tapa toteuttaa niitä rakennusalalla. On sanottu, että yli 40%:a kaupallisista rakennusprojekteista toteutetaan alihankkijoiden voimin. Tämä luku on selvästi korkeampi asuinalueiden rakentamisen saralla. (Thomas & Ellis, 2017, s. 225)

Alihankkijatoimijoiden valinnassa tulee olla usein hyvin varovainen, sillä ne saattavat useinkin olla alirahoitettuja taikka -miehitettyjä. Ne ovat myöskin usein perheyriytyksiä, minkä takia niiden hallinnossa saattaa olla sisäisiä ongelmia. Tämä voi vaikuttaa alihankkijoiden liiketoimintaan ja näin myös suorituskykyyn. Alihankkijoita tulee siis osata hallita ja ohjata oikein, jotta niistä saadaan maksimaalinen hyöty palveluntuottajalle. (Thomas ym., 2017, s. 225-226)

Alihankkijoiden kanssa liiketoimintaa harjoittaessa on tärkeää identifioida selvästi vastualueet kullekin taholle. Tämä johtuu siitä, että vastuiden jakamisen jälkeen mahdolliset myöhästymiset ovat tietyn tahon vastuulla, eikä tarvitse esimerkiksi oikeusteitse käsitellä vastuualueita. Vastuussa olevat alihankkijat toimittavat parempaa tulosta varmemmin, mikäli he ovat finansiallisessa vastuussa projektista tai sen osasta. Kun vastualueet ovat hyvin selvillä kaikilla liiketoiminnan tahoilla on helpompi suunnitella muun muassa resurssien käyttö alihankkijayrityksen sisällä. (Thomas & Ellis, 2017, s. 225-229)

Rakennusalalla on selvät motiivit tehdä yhteistyötä eri tahojen kanssa. Varsinkin pienempien yhtiöiden kanssa voidaan saavuttaa suuremmat resurssit ja kalusto, kun tehdään yhteistyötä toisen yhtiön kanssa. Samoin alihankkijasuhteessa suurempi projektin yleinen suorittaja voi tuoda markkina-arvoa pienemmälle yhtiölle. Näin urakoiva yhtiö saa niin sanotusti sivutuotteena lisää arvoa omalle työlleen. Mitä näkyvämpi yritys on, sitä helpommin se pääsee kilpailemaan yhä suuremmista urakaprojekteista. Tämä auttaa yhtiön kasvua huomattavasti.

Näiden piirteiden takia on pienten ja vasta-alkavien alan yritysten kannattaa pyrkiä verkostoitumaan mahdollisimman paljon eri suuntiin.

Alihankkijoiden kanssa työskennellessä on myös tärkeä tiedostaa se, kuka on vastuussa mistäkin osasta projektia. Vaikkakin alihankkija on vastuussa työmaan toimivuudesta ja turvallisuudesta, on projektin toteutumisesta vastuussa kuitenkin aina projektin toteuttaja. Tätä kutsutaan tilaajavastuuksi ja tämä on määritelty lainsäädännön kautta. Laki määrää tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä (2006/1233). Se määrittää tilaajan selvitysvelvollisuuden selvittää alihankkijalta muun muassa merkinnän ennakkoperintäkisteriin, merkinnät kaupparekisteriin sekä verotietojen julkisuudesta ja salassapidosta (2006/1233 §5). Tietyt ehdot tulee siis täyttyä ennen vuokratyö- tai alihankintasopimusten allekirjoitusta. Erityisesti rakennusalalla tulee tehdä tarkka selvitys alihankkijalle siitä, mitä projektin toteuttaminen vaatii ja miten työ hoidetaan. Usein alihankkijasopimukseen on myös hyvä määritellä tarkemmin vastuualueiden jakaminen, jotta niistä ei konfliktitilanteissa tarvitse oikeudessa riidellä. Kuitenkin on syytä huomioida se, että työntilaaaja on loppukädessä aina vastuussa projektin onnistumisesta. On hyvä ottaa huomioon se, että vaikka sovittaisiin mitä eri kirjallisten sopimusten kautta, on projektin teettäjän ja urakoitsijan tilaaja vastuussa projektin lopputuloksesta ja onnistumisesta. (Työsuojeluhallinto, 2019)

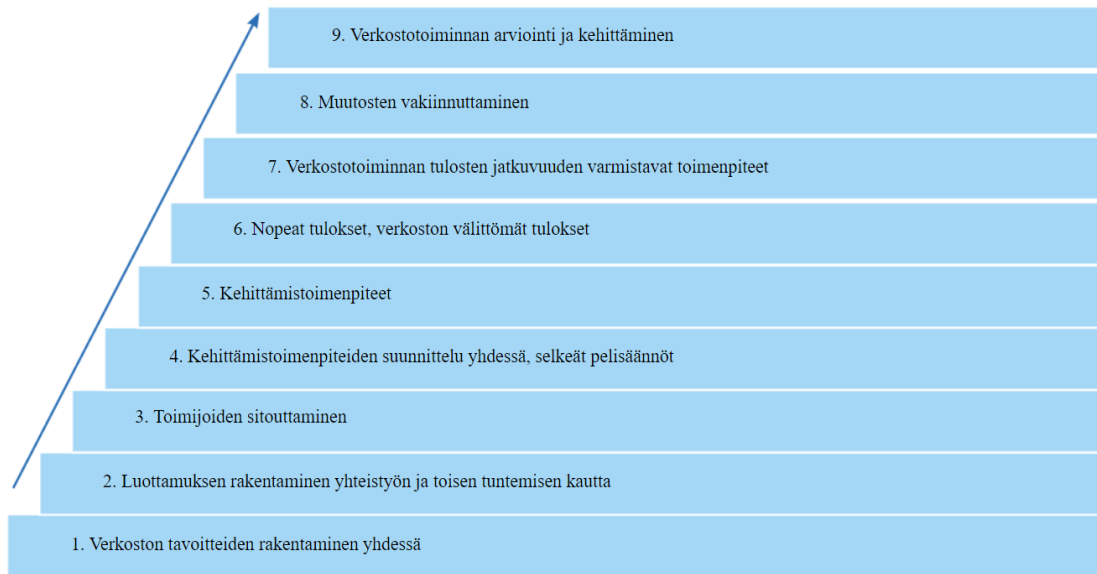
Verkostojen ylläpito vaatii jatkuvaa työtä. Niiden analysointiin tulee panostaa, koska niiden hyödyn ja haitan välinen suhde on melko häilyvä. Usein huonolaatuisesta verkostosta saattaa kehkeytyä huomaamattomia kustannuksia, jotka olisi helposti voitu säästää. Säästöt voivat tulla yleisesti paremmasta koordinoinnista sekä materiaalivirran että henkilöstön parista. Kustannuksien lisäksi hyvällä koordinoinnilla voidaan myös tehostaa prosessia, jonka avulla saadaan esimerkiksi vapautettua kapasiteettia ylimääräisestä käytöstä, jonka seurauksena voidaan myöhemmin säästää kustannuksia. Vapautunutta kapasiteettia voidaan tällöin suunnata paremmin käytettäväksi esimerkiksi tulevan työvaiheen valmistelutehtäviin. Hyvin koordinoituista verkostoista voidaan puhua myös niin sanottuina älykkäinä verkostoina. Vervest (2005, s. 20). kollegoineen kuvaavaa älykkäitä verkostoja niin, että niiden suorituskyky on tavalla tai toisella parempi kuin toisen kumppanin kautta ja mitä kilpailevalla taholla on. Kilpailun kehittäminen voi tulla monesta eri tekijästä. Tekijöitä ovat jonkin

kehitysryhmän jäsenet, kommunikaatioverkot eri tahojen välillä, selkeät maalit, vuorovaikutus, oman arvon korotus ja kestävyysden takaaminen pidemmällä aikavälillä. (Vervest ym., 2005, s. 20-23)

3.2 Verkostojen hallinta ja johtaminen rakennusprojekteissa

Rakennusalan verkostojen analysointiin tulee ottaa monia asioita huomioon, mikäli alan toimijalla on epäily siitä, ettei verkostot toimi parhaalla mahdollisella tavalla. Jos oman yhtiön tai instituution toiminta tuntuu suoriutuvan alitehoisesti, on syytä tarkastella verkoston toimivuutta uudelleen uudessa valossa. Alitehoisuus voi näkyä projektitoimittajalla hinnan ja laadun kärsimisenä, kehityspotentiaalain näkymisenä, heikkona innovaatiokykyinä, tavoitteisiin sitoutumattomuutena, vaikeuksina määritellä liiketoimintatavoitteita, kapasiteettien vajaakäyttönä, tiedon heikkona kulkuna, heikkona verkostojen uudistumisena ja kehityspotentiaalain uudistamismahdollisuuksina (Toivonen, 2005, s. 23- 27). Rakennusalalla alitehokkuus ja siitä koituvat ongelmat voivat muuttua suuriksikin kustannuksiksi, ja pahimmillaan työmaan seisokiksi tai projektin keskeytymiseksi.

Mikäli havaitaan alihankkijoiden tai muiden toimijoiden tehottomuutta, täytyy ryhtyä verkostoa kehittämään. Kehitystä voidaan tehdä monella erilaisella tavalla ja mallilla. Yksi näistä malleista on John Kotterin teorioihin pohjautuva yhdeksän portainen malli, jossa aloitetaan yhteisten tavoitteiden laatimisesta projektissa ja päädytään muutosten vakiinnuttamiseen ja myöhemmin arviointiin ja kehittämiseen. Tavoiteasetannan ja muutosten vakiinnuttamisen välissä on vielä useita portaita, joiden avulla rakennetaan luottamussuhdetta muun muassa työtuloksien ja kehittämistoimenpiteiden kautta, verkostotoiminnan tulosten jatkavuuteen asti. Tämä on yksi monista tavoista kehittää verkostosuhteita. Malli on myös esitetty visuaalisesti kuvassa 2. Mallin avulla on helppo kuvastaa esimerkiksi alihankkijoiden ja muiden yhteistyökumppanien välisen elinkaaren kulkua sekä kehitystä. (Kuntaliitto, 2014)



Kuva 2. Kuntaliiton malli verkoston jäsenten välisen suhteen kehittymisestä (2014).

Viranomaiset ovat yksi suurimmista työmaata hidastavista tahoista. Ennen rakentamista tulee valtion viranomaiselta hakea erinäisiä lupia kuten rakennuslupaa, jonka tulee olla alueen kaavoituksen mukainen. Muita lupia ja selvityksiä mitä projekteihin voi sisältyä, ovat muun muassa suunnitelmista tehdyt selvitykset, kerrosalalaskelmat, rakennuksen fysikaalisesta toimivuudesta tehdyt selvitykset ja energiaselvitys, jonka tulee sisällyttää energiatodistus. Hakemusten täyttäminen ja käsittely vie runsaan määrän takia paljon aikaa ja näin olen se helposti hidastaa projektia. Viranomaisten suuntaan on siis syytä panostaa verkostojen suhteen. (Rakentaja, 2019)

Viranomaisilla on hyvä motiivi rakentamisen rajoittamiselle lupa-asioiden avulla. Tämä motiivi on määritelty maankäyttö- ja rakennuslain mukaan niin, että se edistää sekä ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti että kulttuurillisesti elinympäristöä. Laki myös tavoittelee ympäristön toimivuutta kansalaisille niin, ettei uudet rakennelmat haittaa nykyistä asumusta tai vaikuta kaavoitukseen niin, että se vaikuttaisi alueen käyttöön. Laissa määritellään myös kunnalle tehtäväksi määrittää alueiden kaavoitus vuosittain, josta selviää alueiden käyttötarkoitus. Kaavoitus määrää alueellisesti maan käyttöä ja sen käyttötarkoitusta. Näin ei synny tilanteita, jossa keskelle omakotitaloalueeksi kaavoitettua aluetta tulisi tuuliturbiineja, joiden valovälke pilaisi alueen asuinkelpoisuuden. Kaava rajoittaa myös liikarakentamista ja estää alueen ekologian ylikuormittumisen. (Maankäyttö- ja rakennuslaki, 1999/132)

Verkostojen olemassaolo on elintärkeää rakennusalan projektimaisen liiketoiminnan takia. Tämän takia verkoston jatkuva tarkastelu ja kehittäminen on erittäin tärkeää. Mikäli suurempia ongelmia ilmaantuu esimerkiksi tavarantoimituksessa, voi koko työmaa seistä viikkoja. Rakennusprojekteilla, jotka ovat yritysten tai instituutioiden tuottamia, on poikkeuksetta jonkinlainen aikataulu, jota tulee noudattaa. Myös tästä syystä on verkostosuhteiden luomisen ja olemassaolon jälkeen tärkeää myös ylläpitää niitä. Mikäli ylläpitoa laiminlyödään, voi yhteistyö loppua alihankkijoiden vai muiden verkostojen jäsenten kanssa, minkä takia liiketoiminnan harjoittaminen voi vaikeutua huomattavasti.

3.2.1 Laadun tarkkailu ja valvonta rakennusprojekteissa

Rakennusprojekteissa projektin lopputulos ja sen laatu ovat yksi tärkeimmistä aspekteista sen onnistumisen kannalta. Projektin tuloksen laatu määrittää paljon rakennelman käytettävyyttä ja sen käyttöikä. Laadun takaaminen on monen tekijän summa, sillä pienikin virhe jo suunnitteluvaiheessa voi aiheuttaa myöhemmin työmaalla jopa henkilöstölle vaaratilanteita.

Riskien ja jälkiseuraamusten välttämiseksi on rakennusalalla otettu käyttöön ISO 9000 sarjan standardit. Standardeja on neljä kappaletta: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004 ja ISO 90011. Näillä standardeilla määritellään laadunhallintajärjestelmää, joita sovelletaan rakennusalalla. Standardien käyttö ei ole pakollista rakentamisessa, mutta se lisää yleisesti rakennelman arvoa, mikäli sitä on noudatettu. ISO-standardit ovat hyvä valinta varsinkin kansainvälisten rakennusyhtiöiden kanssa, sillä ne ovat kansainvälisiä standardeja. Standardien ajantasaisuudesta vastaa ISO (International Organization for Standardization) ja Suomessa tätä järjestöä edustaa SFS (Suomen Standardisointiliito ry). (SFS, 2017)

Standardien lisäksi voidaan projektin laatu taata muillakin keinoilla. Eräs malli on jakaa laadunhallinta sen suunnitteluun, vakuuttamiseen, kontrollointiin ja parannuksiin. Näiden tunnistamisen lisäksi on syytä projektisuunnitelman liitteeksi tehdä laadunhallintasuunnitelma, josta voidaan tarkistaa vastaako suunnitelmat saavutettua tasoa. Laadunhallintasuunnitelmaan tulee määrittää ensimmäiseksi laatuikäntäntöt. Nämä käytännöt tulevat usein yhtiön tai instituution omasta liiketoimintamallista ja sen tulee ilmaista se, miten korkea laadun tasoa tulee yhtiön tavoitella. Toisena tulee määrittää projektin omistaja ja kaikkien vaiheiden

vastuuhenkilöt. Vastuuhenkilöt ovat loppukädessä vastuussa laadun toteamisesta. Kolmas seikka, joka tulee määrittää, on tarkempi tavoiteasetanta. Tässä kohtaa tulee laadunhallintasuunnitelmassa olla tieto siitä, mitä tehdään ja mihin pyritään. Neljäs ja viimeinen kohta on toimintatapojen määrittäminen. Toimintatapoihin kuuluu kaikki toimet, jotka kuuluvat tavoitteen saavuttamiseen. (Rose, 2005, s.41-43)

Laatua tulee myös hallita yhtiön ja instituution verkoston kautta. Kaikkia verkoston jäseniä tulee tarkastella kriittisesti, jotta projekti sujuu ongelmitta eteenpäin eikä vaaranna projektin laatua. Verkostojen analysointi tulee aloittaa asiakkaista jo ennen koko projektin aloittamista. Tämä korostuu lähinnä asiakkaiden tarpeiden kartoituksella. On tärkeää kartoittaa se, mitä pitäisi tehdä, milloin se tehdään ja riittääkö resurssit omien standardien mukaiseen laadun suorittamiseen. Omien resurssien hahmottaminen on todella tärkeää ennen projektiin ryhtymistä. Yli- ja alimitoitettut resurssit tuovat helposti suuriakin kustannuksia yhtiölle täysin turhaan. Mikäli yhtiöllä tai instituutiolla on paljon kysyntää, tulee sen myös tehdä asiakkaiden välinen priorisointi. Kaikki asiakkaat eivät ole samaan keskenään saman arvoisia. Asiakkaiden välisen arvostuksen erosta johtuen toisiin asiakkaisiin on painotettava enemmän kuin toisiin (Rose, 2005, s.45-57). Verkoston laatua voidaan tarkkailla myös alihankkijoista. Mikäli huomataan jonkin alihankkijan tuovan enemmän kustannuksia kaikki aspektit huomioon ottaen, on syytä vaihtaa alihankkijaa. Sama pätee tavaran toimittajiin ja muihin verkoston osiin.

Resurssien hallitsemiseen on olemassa hyviä työkaluja. Taloudellisiin resursseihin vaaditaan toki enemmän omaa ymmärrystä ja laskentaohjelmistojen käyttöä, mutta henkilöstön ja materiaalin resursseja on nykypäivänä hyvä hallita jollain projektinhallintaohjelmistolla. Yhtä hyvin, kun työkalu voi olla sähköinen, voi se olla myös fyysinen taulu, jota muutetaan tarpeen mukaan. Gantt-kaavio on hyvä esimerkki työkalusta, jonka avulla projektin kokonaisuudet on helppo hahmottaa ja aikatauluttaa. Gantt-kaaviossa käytetään taululla erikokoisia palkkeja kuvaamaan projektin tehtäviä, niiden pituuksia sekä tehtävien keskinäisiä suhteita (Martinelli & Milosevic 2016, s. 146-147). Gantt-kaavion lisäksi voi olla hyvä käyttää jotakin sähköistä projektinhallintaohjelmistoa. Sähköisiä projektinhallintaohjelmistoja on olemassa paljon erilaisilla ominaisuuksilla kuten Project-management.com:in vertailusta nähdään (2019). Etuna sähköisellä projektinjohtojärjestelmällä on se, että resurssien käyttö hahmottuu varmemmin,

kun tietokone tarkistaa virheet pois. Lisäksi projektin aikana tulevien yllättävien muuttujien käsittely on helpompaa ja nopeampaa näillä sähköisillä järjestelmillä.

Vain kourallinen projekteista etenee juuri niin, kuin alun perin on suunniteltu. Tulevaisuuden ennustaminen on mahdotonta, mutta muuttuviin olosuhteisiin tulee pystyä reagoimaan nopeallakin aikataululla. Joidenkin muutosten vaikutus on suurempi kuin toisten. Projektin muutosten tullessa on tärkeää olla yhteydessä tilaajaan, ja tiedottaa heitä muutoksista. Mitä nopeammin tilaajalla saadaan tieto muutoksesta ja voidaan siitä aloittaa neuvottelut sitä parempi. Liiketoimintaa tehdessä ei voida alkaa salailemaan tällaisia seikkoja. Ennen tiedottamista tulee kuitenkin hahmottaa se, mitä muutokset aiheuttavat projektille. Tätä toimintaa sanotaan muutoshallinnaksi (configuration management) ja se on tärkeä osa projektin aikaista viestintää ja toimintaa. Muutoksista tulee tehdä asianmukaiset asiakirjat, jotka liitetään projektisuunnitelmaan. Kaikkiaan muutoksiin tulee saada vielä hyväksyntä tilaajalta. Mikäli tilaaja ei hyväksy muutoksia on syytä alkaa neuvottelemaan projektin etenemisestä ja siitä, miten laatu taataan, vaikka alkuperäisestä suunnitelmasta poiketaan. (Lester, 2003, s. 54-64)

3.2.2 Markkinoiden vaikutus

Rakennusala on melko sesonkiluontoista. Rakentaminen on yleisesti ottaen helpompaa ja nopeampaa kesäisin kuin talvisin, sillä esimerkiksi talojen paaluttaminen ja pohjatyöt sujuvat routa-ajan ulkopuolella. Radikaalisti muuttuvat olosuhteet haastavat paljon rakennusalan työntekijöitä ja varusteiden tarvetta. Tämä ei kuitenkaan estä rakentamista sesongin ulkopuolella, mutta vaikeuttaa sitä huomattavasti. Vuodenaikojen lisäksi yleiset suhdanteet taloudessa vaikuttavat rakentamisen volyyymiin. Tilastoista voidaan nähdä miten esimerkiksi vuoden 2009 ja 2010 taantuma on vaikuttanut uudisrakentamisen määrään. Uudisrakentamisessa on ollut selkeä notkahdus heikompaan suuntaan juurikin taantumasta johtuen. Samoin myös rakennuslupia on myönnetty jatkuvasti vähemmän ja vähemmän. Lupien myöntämisen lasku on alkanut myös taantumana aikana. (Tilastokeskus, 2019a)

Rakennuslupien vähentyminen on myös aiheuttanut rakentamisen tarpeen vähentymisen ja näin ollen myös kilpailun koventumisen. Samoin myös työvoiman tarpeellisuus on ollut vähempää, mikä on osaltaan nostanut alan työttömyyttä ja karsinut alan yrityksiä. Sama ilmiö näkyy

käänteisesti tilastoista. Koska vuoden 2010 jälkeen on päästy yli taantumasta ja talous on lähtenyt kasvuun, on rakentamisen alalla selkeää nousua. Rakentamisen liikevaihdon trendit ovat kaikilla rakentamisen aloilla olleet nousussa, eli kysyntää on. Kysynnän nousu avaa jo olemassa oleville rakennusyhtiöille lisää markkinaa, sekä antaa mahdollisuuksia uusille yritykselle nousta. (Tilastokeskus, 2019b)

Markkinoiden vaihtelevuus aiheuttaa myös alan yrityksille haasteita. Tämä johtuu suurimmilta osilta siitä, että rakentamisen projektiliiketoiminta on vahvasti kytköksissä alihankkijoihin ja muihin verkostojen jäseniin. Suhdanne vaihtelujen vaikutus markkinoilla ylipäättään oleviin toimijoihin aiheuttaa jatkuvan tarpeen yhä tiheämmälle kilpailutukselle. Toisaalta se aiheuttaa tarpeen olla hyvin tiiviissä yhteydessä myös kilpailijoihin. Kilpailevat yhtiöt voivat kuitenkin olla projektikohtaisesti eri asemissa toisiinsa nähden.

3.2.3 Yritysten kilpailu

Rakennusalalla on paljon yrityksiä, mutta useimmat niistä toimivat vain hyvin paikallisesti. Pelkästään Lappeenrannassa yksinään toimii kahdeksan eri rakennusalan yritystä, jotka kilpailevat samoista markkinoista (Suomen yritysrekisteri, 2019). Näiden alueella olevien yritysten lisäksi lähialueiden yhtiöt voivat pitää omia toimitilojaan muuallakin kuin työmaan läheisyydessä. Työmailla on tällöin liikkuva työmaatoimisto. Rakennusyhtiöt voivat siis toimia myös muualla, kuin oman toimistonsa läheisyydessä. Näin toimii muun muassa YIT Oyj, jolla on työmaita paljon eripuolilla Suomea pääkaupunkiseudulta jopa Sodankylään asti (YIT, 2019a). Yhtiön maakohtaiset hallintaelimet ovat sijoittuneet Helsinkiin (YIT, 2019b).

Kilpailua on alueittain paljon, sillä projekteja on rajallinen määrä tarjolla. Projekteista joudutaan kilpailemaan yhtiöiden välillä. Kilpailun voittaja saa projektin itselleen ja pääsee toteuttamaan sitä. Jokainen yhtiö toteuttaa projektin omalla tavallaan, kuitenkin täyttäen laatuvaatimukset tilaajan toimesta. Mikäli selviää ettei projektin saanut yritys pysty omine resurssein viemään projektia loppuun asti, ulkoistaa se projektin alihankkijalle.

Yhteistyökumppanuussuhteissa on myös hyvä tiedostaa eri projektien väliset suhteet. Jossakin projektissa yksittäinen toimija A voi olla toimijan B kilpailija, toisessa yhteistyökumppani,

jonka kanssa projekti toteutetaan ja kolmannessa A voi olla B:n alihankkija tai toisinpäin. Näin ollen voidaan tietyissä tilanteissa asettaa sivuun esimerkiksi kustannustehokkuutta hieman, jotta yhteistyö toisaalta on helpompaa. Tällaista toimintaa kutsutaan strategiseksi alihankkijaverkoston ylläpidoksi. Sen etuna on usein se, että jostain toisesta kohteesta voidaan tehdä säästöjä esimerkiksi työvoiman kautta. Tämä ei kuitenkaan aina ole ilmiselvästi näkyvää. (Artto ym., 2006, s.395-400)

Kilpailuasetelmassa on otettava huomioon ulkomailta tuleva työvoima ja harmaa talous. Ne vääristävät markkinasta saatavaa kuvaa. Kilpailun vääristymisen lisäksi harmaa talous heikentää työntekijöiden asemaa ja oikeusturvaa, sekä voi aiheuttaa työnantajalle ongelmia esimerkiksi verotuksen kautta. Rakennusalalla harmaasta taloudesta on 90 % keskittynyt alle miljoonan liikevaihdon omaaviin yrityksiin. Kuitenkin harmaata taloutta on pyritty aktiivisesti kitkemään Suomessa erilaisin keinoin. (Rakennusteollisuus RT, 2019b)

Harmaan talouden kaltaisten tekijöiden takia yhtiöiden tulee olla hyvin tietoisia siitä, mitä muissa yrityksissä tapahtuu ja miten he suorittavat liiketoimintaa. Mikäli tällaisia piirteitä katsotaan läpi sormien ja ajaudutaan yhteistyösuhteeseen harmaan talouden harjoittajan kanssa, voi yhteistyösuhteesta koitua ongelmia omallekin yhtiölle. Harmaan talouden edesauttamisesta tai suorittamisesta voi seurata suuriakin sakkoja, yleensä veronkierto syytteellä. Sen lisäksi että markkinoilta saatava tieto vääristyy, aiheutuu harmaasta taloudesta koko valtion taloudelle merkittäviä taloudellisia tappioita. (Sisäministeriö, 2019)

4 VERKOSTON HALLINNAN KEHITTÄMISTARPEET RAKENNUSALALLA

Rakennusalla verkostot vaativat jatkuvaa kehittämistä. Kehittämisessä on kuitenkin usein suurempia kompastuskiviä, jotka vaikuttavat koko projektiliiketoiminnan suorittamiseen. Suurimpia kehittämiskohteista tarkastellaan kolmesta eri tärkeästä näkökulmasta, jotka ovat välttämättömiä projektin onnistumisen kannalta. Nämä ovat laadun varmistus, ajan hallinta sekä kustannusten hallinta. Nämä kolme näkökulmaa linkittyvät toisiinsa erittäin vahvasti ja voivat aiheuttaa suuriakin ongelmia rakennusprojektien kulkuun.

Seuraavassa kappaleessa käydään läpi erinäisiä kehityskohteita rakennusosalalla. Niitä käsitellään kustannusten, aikataulun ja laadun kautta. Kehityskohteiden kautta tuodaan esiin myös kehitysehdotuksia, joiden avulla kehityskohteita voidaan hallita tai jopa ennalta ehkäistä.

4.1 Laadun varmistus verkostoissa

Yksi suurimmista kynnyskysymyksistä on laadun takaus rakennuksissa. Sen valvominen tuottaa haasteita, kun siihen vaikuttavia tekijöitä on paljon. Myös projektin jatkuvasti muuttuvat tekijät ja vaiheet aiheuttavat hankaluksia laadun kontrollointiin. Lisäksi projektia suorittavalla yrityksellä voi olla ongelmia johtaa toimintaa, mikäli se on ulkoistettu aliorakoitsijalle. Yhteistyöverkoston kasvaessa ja liiketoiminnan projektien määrän lisääntyessä saattaa näiden koordinointi ja hallinta olla todella haasteellista. Yhteistyöverkoston avulla laadunvarmistus ja sen keinot ovat siis erittäin tärkeimmistä kehittämiskohteista rakennusalan projektiliiketoiminnassa.

Laatua voidaan kuitenkin taata projekteissa monella eri tavalla. Eräs tapa on pohjata laadunhallinta standardeihin. Projektia toteuttava yhtiö voi siis laatia laadunvalvontasuunnitelman, jonka avulla se kontrolloi laatua ja seuraa projektia. Jo aiemmin esitelty standardi ISO 9001 on esimerkki hyvästä pohja laaduntakaamiseksi.

Laatua tulee myös hallita verkoston avulla. Verkoston kyvykkyyden arviointi on tärkeä osa laaduntarkkailua. Kuten aiemmin on todettu, projektiliiketoiminta vaatii itselleen vankan

yhteistyöverkoston toimiakseen ja tämän takia yhteistyöverkoston laatu korostuu suuresti. Tämä vielä erityisesti korostuu rakennusalalla, sillä suurin osa kaikesta työstä tuotetaan alihankkijoilla ja urakoitsijoilla. Alihankkijoiden ja urakoitsijoiden suoriutumista tulee arvioida ja kilpailuttaa jatkuvasti.

Yhteistyöverkoston laatua voidaan parantaa kehittämällä tiedonkulkuverkkoa. Tähän voi olla ratkaisuna käyttää esimerkiksi omaa intraa tai vastaavaa tiedonkulkukanavaa. Näin jokainen osapuoli tietää mitä tapahtuu ja milloin. Viestintäjärjestelmä vaatii jonkin verran ylläpitoa, josta tulee kustannuksia, mutta kustannukset ovat pienempiä verkoston kanssa, kuin silloin kun kokonainen työmaa kärsisi töiden keskeytymisestä viikkoja.

Laadun vaarantuminen voi johtua esimerkiksi raaka-aineiden puutteellisuudesta, työntekijöiden huolimattomuudesta, jo suunnitteluvaiheessa tehdystä pienistä laskuvirheistä tai projektin liiallisesta monimutkaisuudesta. Aikataulun tiukkuus tai siinä pysymättömyys voi myös aiheuttaa laadun vaarantumista. Laatu voi vaarantua monesta syystä, eikä syytä voi ennustaa etukäteen.

Laadun varmistamiseen on olemassa työkaluja, joiden avulla niiden tuomia ongelmia voidaan hallita helpommin. Yksi tapa on laatia laadunhallintasuunnitelma projektisuunnitelman liitteeksi, kuten aiemmin on esitelty työssä. Myös yhtiönsisäiset Quality Management-järjestelmät (QM-järjestelmät) ovat hyviä tähän. QM voi olla jonkin projektin aikataulusohjelmiston yhteydessä, jossa voidaan hahmotella resurssien parempaa käyttöä. ISO 9001 standardin mukaan määriteltyjen dokumenttien käsittely on tarpeen laadun varmistamiseksi. Dokumentteja tehdään tarvittava määrä. Tarvittava määrä riippuu täysin projektin koosta ja monimutkaisuudesta. Hyvänä perussääntönä on tehdä jokaiseen hiemankin monimutkaisempaan kokonaisuuteen oma dokumentti, mikä kuvaa sen kokonaisuuden laajemmat tavoitteet ja toimet, joilla tavoitteet saavutetaan. Yksi keskeisimmistä kokonaisuuksista on toimintaverkostot. Verkostodokumenttiin tulee määrittää tarkkaan projektin tarpeet ja se mitä yhteistyökumppaneita tarvitaan missäkin vaiheessa ja kuinka paljon. Projektien edetessä on tärkeä myös tarkastella ja kehittää tätä dokumentointia. (Natarajan, 2017, s.7-15)

4.2 Ajan hallinta verkostossa

Aikataulu on yksi tärkeimmistä tekijöistä projektissa. Sen avulla projekti saadaan jaksotettua niin että, se voidaan ylipäätään suorittaa loppuun. Heikko aikataulutusta saattaa aiheuttaa suuriakin ylimääräisiä kustannuksia projektin aikana. Mikäli aikataulussa ei pystytä pysymään, voi tämä aiheuttaa suuria ongelmia. Pahimmillaan yritys voi joutua luopumaan projektista, jolloin se siirtyy toiselle urakoitsijalle tai keskeytyy kokonaan.

Aikataulun tiivis seuranta ja ylläpito ovat hyvin tärkeitä osia sen käytössä. Hyvin päivitetystä ja ylläpidetystä aikataulusta voidaan jo hyvin aikaisessa vaiheessa ennustaa projektin viivästymisiä ja ongelmakohtia. Työkaluna aikataululla pystytään myös hallitsemaan koko projektin kulkua. Mikäli huomataan jonkin osion valmistuminen suunniteltua aiemmin, voidaan siirtää esimerkiksi materiaalitoimituksia ja -tilauksia aikaisemmille päivämäärille, jonka kautta saadaan lisää resursseja muuttuviin tilanteisiin reagoitua varten. Samoin aikataulusta voidaan nähdä vaiheiden pitkittymisen vaikutukset ja se, onko projekti ylipäätään mahdollinen suorittaa määräaikaan.

Ennakointi on verkostojen kanssa toimiessa todella tärkeää. Mitä aiemmin tiedetään muutoksista, sitä helpompi verkoston jäsenten on reagoida muuttuvaan aikatauluun. Äkillisiin muutoksiin ei välttämättä pystytä reagoimaan ja näin voidaan pahimmillaan saada aikaan työmaaprojektin etenemisen keskeytymisen. Työntekijöiden ylimääräinen pitäminen ja seisottaminen maksaa yhtiöille turhaan, sillä yhtiöt eivät hyödy mitenkään palkallisesta työvoimasta, joka odottaa työtehtäviä.

Aikataulun hallintaan on olemassa paljon erilaisia toiminnanohjausjärjestelmiä. Näiden avulla voidaan kontrolloida työmaiden päivittäistä toimintaa ja reagoida jatkuvasti muuttuviin olosuhteisiin. Kuitenkin vain harva projekti tulee toteutumaan juuri niin, kuin aluksi on suunniteltu. Koska muutokset näkyvät selkeästi, voidaan myös yhteistyökumppaneita informoida muutoksista ja näin sopeuttaa toimintaa yhteen paremmin. Mitä aiemmin pystytään yhteistyökumppaneita informoimaan ja konsultoimaan, sitä varmemmin he pystyvät reagoimaan alati muuttuvaan ympäristöön.

Tiedonkulku on tärkeä aspekti aikataulun ylläpidon kannalta. Informaatiovirran pitää myös olla urakoitsijan suuntaan toimivaa. Mikäli urakoitsijasta riippumattomista syistä tulee esimerkiksi toimitusviivästyksiä, tulee urakoitsijan pystyä reagoimaan siihen. Lisäksi jatkuva informointi urakan tilaajan suuntaan on pakollista, jotta projektin todellinen omistaja tietää mitä työmailla tapahtuu ja voi informoida asiakkaitaan. Mikäli asiakkaalle tulee tarvetta muuttaa projektia, saa myös urakoitsija tiedon siitä ja voi hyvän aikataulutuksen pohjalta kertoa toteutuuko projekti ajallaan vaiko ei.

Ajan ja aikataulun hallintaa voidaan ehostaa myös ottamalla käyttöön esimerkiksi Big Room-niminen toimintamalli. Tässä toimintamallissa joukko yhteistyöverkoston eritahojen edustajia toimii fyysisesti samoissa toimitiloissa, jolloin tiedon kulku on helpompaa ja nopeampaa. Sen sijaan että pitäisi lähettää sähköpostia, voi alihankkijan edustaja kävellä suoraan pääurakoitsijan edustajan puheille selvittämään asioita. Tiedonkulun helpottumisen lisäksi se myös vahvistaa aikataulussa pysymistä, koska voidaan eliminoida suoraan yksi prosessia hidastava tekijä. Lisäksi metodin käyttö mahdollistaa myös Intensive Big Room- metodin, jossa painotetaan yhä enemmän ja enemmän fyysiseen läsnäoloon ja yhteistyöhön. Metodin käyttö myös yleisesti vahvistaa yhteistyökumppaneiden välistä suhdetta ja antaa kilpailuasetelmassa strategista etuutta. (Alhava, Laine & Kiviniemi, 2015)

4.3 Kustannusten hallinta verkostossa

Projektin suunnittelun tarkoituksena on saada projekti suoritettua mahdollisimman helposti, tehokkaasti ja vähillä kustannuksilla. Suunnittelu vähentää riskejä, selventää tavoitteita ja optimoi resurssien käyttöä (Young, 1998, s. 7-10). Resurssien optimointi on myös osa kustannusten optimointia. Jokainen yhtiö ja instituutio pyrkii optimoimaan omat resurssitarpeensa ja sitä kautta myös säästämään kustannuksia. Tämä nostaa niiden tuottavuutta, kun voidaan tehdä samat asiat halvemmalla kuin aiemmin.

Kustannukset näkyvät projektiliiketoiminnassa hyvin keskeisessä roolissa. Ongelmien tullessa yleisesti ottaen tulee aina ylimääräisiä kustannuksia. Mikäli laatu on heikkoa, joudutaan panostamaan resursseja kunnostamiseen ja korjauksiin. Korjauksiin tarvitaan työvoimaa ja materiaaleja, jotka tuovat aina vain lisää kustannuksia. Laadun puutteellisuus voi myös johtaa

sakkomaisiin sanktioihin. Samoin kun laadun heikkeneminen, tuo aikataulun vaarantuminen ja venyminen usein paljon ylimääräisiä kustannuksia. Mitä pidempään ylimääräistä työtä joudutaan teettämään, kasvavat kustannukset samassa määrin. Laatu ja aikataulu ovat siis suoraan sidoksissa kustannuksiin.

Kustannusten hallintaan on joka projektissa nimetty projektipäällikkö, jonka tehtävänä on hallita projektin kokonaisuutta niin etteivät kustannukset karkaa käsistä. Nykyään projektiin projektipäällikön nimeäminen on enemmänkin sääntö kuin poikkeus. Projekteissa on oltava jokin päättävä ja vastuussa oleva henkilö tai henkilöitä. Mikäli näin ei olisi, voitaisiin helposti ajautua tilanteeseen, jossa kukaan ei ota vastuuta mistään eikä projektia koordinoida kunnolla. Tällaisessa tilanteessa projekti ei myöskään etene, vaikka aikaa kuluukin. Projektipäällikkö on tyypillisesti vastuussa projektin toteutumisesta ja koordinoinnista. Hänen tehtävänään on ylläpitää verkostoa jokaiseen suuntaan muun muassa esimiesten avustuksella.

Alitehoisuus on myös yksi suurimmista, usein huomaamattomista kustannusten tuottajista. Sitä voi olla monessa muodossa alihankkijoiden, urakoitsijoiden, tavarantoimittajien taikka valtion virkamiesten kautta. Kaikista kohteista tehokkuutta ei voida nostaa, mutta esimerkiksi alihankkijoiden kesken voidaan suorittaa kilpailutusta. Kilpailutuksen kautta usein havaitaan alitehoinen yksikkö, jolle voidaan tehdä tarvittavat toimenpiteet. Kilpailutuksessa tulee kuitenkin ottaa huomioon hinnan lisäksi muita tekijöitä, kuten aikaisemman B2B-suhteen pituus ja siitä syntynyt luottamus sekä toimijan käyttö muussa muissa liiketoiminnassa olevissa projekteissa.

Eräs ratkaisumalli kustannusten säästämiseen voidaan ottaa esimerkiksi Lean-ajattelua tukeva ajatusmalli. Lean-rakennusmallissa ajatuksena on tuottaa mahdollisimman paljon tulosta mahdollisimman pienillä kustannuksilla, ajalla ja työvoimalla. Tällaisella optimoinnilla voidaan myös säästää suuriakin kustannuksia. Ajatusmallissa painotetaan muun muassa jätteidenkäsittelyyn ja hävikin syntyyn. Tätä pyritään optimoimaan esimerkiksi tilaamalla vain ja ainoastaan tarpeellinen määrä materiaalia hyvin pienellä virhemarginaalilla. Lean rakentaminen voi myös heijastua yhteistyöverkojen käsittelyyn. Mikäli havaitaan ettei jotakin verkoston osasta tarvita tulee siitä päästä eroon. Ajatusmalli ei siis sovellu vain materiaalien virtaan vaan myös yhteistyöverkoston hallintaan. (Alarcon, 2007, s.1-9)

Kustannuksien lisäksi huomioon tulee ottaa se, että urakoitsijoiden ja alihankkijoiden tulee saada tehtyä voittoa. Tämän takia he eivät voi myydä palveluita liian halvalla. Tämä tuo haasteita palvelun hinnoitteluun yhtiöiden kesken. Uudet innovaatiot tuovat myös rakennusosalalle uusia, usein aluksi hyvin ennalta arvaamattomia kustannuksia. Uusien rakennusmateriaalien ja tekniikoiden käyttö voi tuoda suuriakin haasteita yhtiölle. Innovaatioiden implementointi tuo kustannuksia, joita ei voi välttää. Uusien materiaalien käyttöönotto voi vaatia uutta koulutusta työntekijöille. Näihin kustannuksiin voidaan kuitenkin muuttaa suhtautumista negatiivisesta positiiviseksi. Työntekijöiden uudenlainen koulutus voi tuoda parempaa mainetta yhtiöille. Näin yhtiö voi nostaa oman palvelunsa hintaa vedoten osaamiseensa. Lisäksi yhtiö, joka aktiivisesti pyrkii päivittämään omaa kalustoaan ja ottamaan uusia trendejä huomioon toiminnassaan, on todennäköisemmin kilpailun voittaja ennemmin kuin yhtiö, joka ei näihin seikkoihin painota lainkaan.

Ekologisuus muoti-ilmiönä on hiljalleen saapunut rakennusosalalle. Rakentamisen hiilijalanjälki on suhteellisen suuri ja siitä on heikosti tietoa. Kuitenkin tätä tutkitaan jatkuvasti muun muassa Ympäristöministeriössä (2018). Kun hiilijalanjäljen mittaustekniikat kehittyvät nykyisestä, on oletettavissa, että lähitulevaisuudessa voisi olla tulossa rakennusosalalle hiilijalanjälkipohjaiset rajoitukset ja mahdollisesti kiinteistöverotuksessa huomioon otettavat tekijät. Näitä kustannuksia ei voida estää, mutta niihin voidaan reagoida kouluttamalla henkilöstöä uudelleen, jonka kautta on perusteltua nostaa palvelun hintatasoa. Ekologisuuden kautta voidaan myös hakea julkisuutta ja parempaa mainetta. Näin tekee esimerkiksi YIT rakennuttaessaan Imatralle Suomen suurinta puukoulua (YIT, 2019c). Vaikka puurakentaminen ei ole Suomessa mikään uusi ilmiö, on mittakaava tälle suurempi, mitä on aiemmin nähty. Yhtiö saa tällä aikaan painetta sen kilpailijoille siirtyessään kokeilemaan esimerkiksi betonia ekologisempaa rakennustekniikkaa. Uudella ekologisella rakentamisella voidaan myös taistella alati muuttuvaa markkinatilannetta vastaan ja kompensoida niiden vaikutuksia. Mikäli markkinan vaatimus esimerkiksi suhdanteiden takia lähtisi laskuun, voidaan havaita kilpailun muuttuvan yhä kovemmaksi ja kovemmaksi. Näin paremmalla maineella varustetut yhtiöt ovat vahvempia markkinoilla.

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakennusala on yksi projektiliiketoiminnan alahaara. Se koostuu lähes täysin erilaisista ja erityyppisistä projekteista. Muihin projektiliiketoiminnan aloihin verrattuna rakennusalalla korostuu erityisesti verkostojen tärkeys ja luotettavuus. Lisäksi verkostojen monimuotoisuus on hyvin tyypillistä alalle. Eri yhteistyöverkoston jäsenet voivat olla keskenään hyvin erilaisia. Verkoston jäseniä ovat muun muassa valtion viranomaiset lupa-asioiden kautta, alihankkijat ja urakoitsijat, joiden avulla projektit yleensä suoritetaan, tavarantoimittajat, omistajat sekä asiakkaat. Verkoston hallinta ja koordinointi on haasteellista myös tahojen erilaisuuksien takia.

Yhteistyöverkostot luovat kehittämiskohteita usein kolmella eri näkökulmalla. Nämä ovat laatu, aika ja kustannukset. Laadulliset ongelmat ovat ilmeiset rakennettaessa fyysisiä rakennelmia. Näitä voidaan kuitenkin hallita laadunhallintaan liittyvillä dokumenteilla, jotka ovat projektisuunnitelman osina, resurssien paremmalla koordinoinnilla ja jatkuvalla alan toimijoiden kilpailutuksella. Aikataulutuksen tuomat ongelmat ovat yleensä myöhästymiseen liittyviä ongelmia. Ne aiheuttavat usein ylimääräisiä kustannuksia. Aikataulutuksen kehittämiskohteita voidaan hallita ennakoimalla tulevaa, ylläpitämällä hyvin ajantasaista projektin kulkua kuvaavaa karttaa sekä varmistamalla, että tiedonkulku kaikkien projektin tekijöiden välillä on kunnossa. Projektin muutoksiin on helpompi reagoida mitä aikaisemmin saadaan tietää muutoksien vaikutukset ja laadittua toimenpiteet niiden varalle.

Kolmas kehittämiskohteiden tarkastelunäkökulma on kustannukset. Sekä aikataulutus, että laatu voivat helposti tuoda ylimääräisiä kustannuksia projektille. Mikäli laatu kärsii, joudutaan sitä korjaamaan erilaisin keinoin, josta syntyy kustannuksia. Samoin aikataulutuksen epäonnistuessa ja projektin venyessä tulee tuottavalle taholle ylimääräisiä kustannuksia. Laadun ja aikataulun hallinta on siis erittäin tärkeää

Kustannuksia luovat myös uudet innovaatiot ja uudet trendit, kuten ekologisuus. Näitä kehittämiskohteita ei voida välttää, mutta ne voidaan kääntää omalle yhtiölle tai instituutiolle eduksi. Näiden tuomiin kustannuksiin voi suhtautua investoinnin tavoin. Oman henkilöstön koulutus uusiin materiaaleihin ja rakennustekniikoihin voidaan pitää myyntivalttina, jolla on hyvin perusteltua nostaa oman palvelun hintaa. Myös Lean-rakentaminen on tärkeässä osassa

tämän päivän rakennustyömaita, muun muassa ylimääräisen jätteen minimoinnissa. Taloudellisemmalla ja ekologisemmalla maineella taatut yritykset ovat myös todennäköisemmin menestyviä kuin huonolla maineella varustetut yritykset markkinoiden vaatimusten haastavuuden lisääntyessä.

6 LÄHTEET

Alarcon L. 1997. LEAN construction. New York, Taylor & Francis Group. s. 508

Alhava O., Laine E. & Kiviniemi A. 2015. Intensive big room process for co-creating value in legacy construction projects. *Journal of Information Technology in Construction*. Vol. 20. s. 146-158

Arto K., Martinsuo M. & Kujala J. 2006. Projektiliiketoiminta. Porvoo. WSOY Oppimateriaalit. s. 417

Benator B. & Thumann A. 2003. Project management & leadership skills for engineering and construction projects. New York. Fairmont Press Inc. s. 225

Healy P. L. 1997. Project management: Getting the job done on time and in budget. Oxford. Butterwoth-Heinemann. s. 299

Kankainen J. & Junnonen J-M. 2015. Rakennuttaminen. Helsinki. Rakennustieto Oy. Vol. 3. s. 180

Kuntaliitto. 2014. Tartu verkkoon: työvalineitä verkoston johtamiseen ja kehittämiseen. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 1.4.2019]. Saatavissa: <http://flash.kunnat.net/2014/tartuverkkoon/#2/z>

Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä. 2006/1233. Annettu Helsingissä 22.12.2006. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20061233>

Lester A. 2003. Project planning and control. Oxford. Butterworth & Co. Vol 4. s.464

Levy S. M., 2010. Construction process planning and management: An owner's guide to successful projects. Burlington. Elsevier Inc. s. 392

Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999/132. Annettu Helsingissä 5.2.1999. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Martinelli R. J. & Milosevic D. Z. 2016. Project management toolbox. New Jersey. John Wiley & Sons Inc. s. 450

Natarajan D. 2017. ISO 9001 Quality management systems. Bangalore. Springer International Publishing. s. 160

Poirier C. C. & Reinter S.E. 1996. Supply chain optimization: Building the strongest total business network. San Francisco. Berrett-Koehler publisher Inc. s. 312

Project management. 2019. Top 10 Project Management Software in 2019. [WWW-dokumentti]. [viitattu: 27.3.2019]. Saatavissa: <https://project-management.com/top-10-project-management-software/>

Puuinfo Oy. 2009. Pientalorakentajan perustieto. [WWW-dokumentti]. [viitattu 23.2.2019]. Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/sites/default/files/pientalorakentajan-perustieto-2-2.pdf>

Rakennusteollisuus RT. 2019a. Rakennuksen elinkaari kestävän rakentamisen lähtökohtana. [WWW-dokumentti]. [viitattu 28.4.2019]. Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Kestava-rakentaminen/Rakennuksen-elinkaari/>

Rakennusteollisuus RT. 2019b. Harmaan talouden torjunta. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.4.2019]. Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Harmaan-talouden-torjunta/>

Rakentaja. 2019. [WWW-dokumentti]. [viitattu: 8.4.2019]. Saatavissa: https://www.rakentaja.fi/artikkelit/11947/rakennusluvan_hakeminen.htm

Rose K.H. 2005. Project quality management: why, what and how. Florida. J. Ross publishing. s. 192

SFS. 2019. ISO 9000 -standardisarjan valinta ja käyttö. [WWW-dokumentti]. [viitattu 1.4.2019]. Saatavissa: https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/iso_9000_laadunhallinta

Sisäministeriö. 2019. Yleisin talousrikos on veropetos. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.4.2019]. Saatavissa: <https://intermin.fi/poliisiasiat/talousrikollisuus-ja-harmaa-talous>

Suomen yritysrekisteri. 2019. Haku: Rakennusliikkeet Lappeenranta. [WWW-dokumentti]. [viitattu: 6.4.2019]. Saatavissa: <https://suomenyritysrekisteri.fi/yrityshaku/rakennusliikkeet+lappeenranta/>

Thomas H.R. & Ellis R.D. 2017. Construction site management and labor productivity improvement: How to improve the bottom line and shorten project schedules. Virginia. American Society of Civil Engineers. s. 484

Tilastokeskus. 2008. Toimialaluokitus. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 25.3.2019]. Saatavissa: <http://www.stat.fi/meta/luokitukset/toimiala/001-2008/f.html>

Tilastokeskus. 2019a. Myönnettyjen rakennuslupien kuutiomäärä väheni vuodentakaisesta. [WWW-dokumentti]. [viitattu 2.4.2019]. Saatavissa: https://tilastokeskus.fi/til/ras/2019//01/ras_2019_01_2019-03-26_tie_001_fi.html

Tilastokeskus. 2019b. Rakennusyritysten liikevaihto ja myynnin määrä kasvoivat tammikuussa. [WWW-dokumentti]. [viitattu 2.4.2019]. Saatavissa: https://www.stat.fi/til/rlv/2019/01/rlv_2019_01_2019-03-13_tie_001_fi.html

Toivonen J. 2005. Kiinteistö- ja rakennuskluusterin verkostot – Verkostomaisen toimintamallin sisältö ja merkitys. Turku. Turun kauppakorkea koulu. s. 88

Työsuojeluhallinto. 2019. Tilaajavastuu. [WWW-dokumentti]. [viitattu 7.4.2019]. Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/harmaa-talous/tilaajavastuu>

Vervest P., van Heck E., Pau L. & Preiss K. 2005. Smart business networks. New York. Springer Berlin Heidelberg. s.442

YIT. 2019a. Projektit. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.4.2018]. Saatavissa: <https://www.yit.fi/projektit>

YIT. 2019b. Yhteystiedot. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.4.2019]. Saatavissa: <https://www.yit.fi/yitfi-yhteystiedot>

YIT. 2019c. Suomen suurin puukoulu Imatralle. [WWW-dokumentti]. [viitattu 9.4.2019]. Saatavissa: <https://www.yit.fi/projektit/suomen-suurin-puukoulu-imatralle>

Ympäristöministeriö. 2018. Rakennusten hiilijalanjäljen arviointimenetelmä lausuntokierrokselle – tavoitteena tuottaa tietoa rakennusten ilmastovaikutuksista. [WWW-dokumentti]. [viitattu: 9.4.2019]. Saatavissa: [https://www.ym.fi/fi-FI/Rakennusten_hiilijalanjaljen_arviointime\(48507\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Rakennusten_hiilijalanjaljen_arviointime(48507))

Young T. 1998. Planning projects: 20 steps to effective project planning. Lontoo. The Industrial society. s. 149