

Asuintuotannon hankintatoimen varautuminen globaaleihin toimitusketjuhäiriöihin

LAB-ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
2022
Elmo Veikkanen

Tiivistelmä

Tekijä Veikkanen, Elmo	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 49	Valmistumisaika 2022
Työn nimi Asuintuotannon hankintatoimen varautuminen globaaleihin toimitusketjuhäiriöihin		
Tutkinto ja koulutusala Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Lauri Takala, projektipäällikkö (DI), T2H Rakennus Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyöyritys T2H Rakennus Oy:n kanssa. Tarkoituksena oli selvittää hankintatoimen mahdollisuudet varautua globaaleihin toimitusketjuhäiriöihin. Tavoitteena oli tarkastella niin menneitä toimitusketjuhäiriöitä, kuin vallitsevia toimitusketjuhaasteita sekä etsiä keinoja, joilla voidaan edesauttaa toimitusketjuhäiriöiden aikaisten toimitus- ja kustannushaasteiden minimoimista tulevaisuudessa. Opinnäytetyössä selvitettiin myös toimitusketjuhäiriöille kriittiset rakennusmateriaalit. Tutkimuksen aihe oli ajankohtainen, viime vuosina toimialalla huolta herättäneiden COVID19- pandemian sekä Venäjän ja Ukrainan välisen konfliktin vuoksi.</p> <p>Opinnäytetyö rajattiin tarkastelemaan hankintatoimea asuintuotannossa. Opinnäytetyön aineistona käytettiin kirjallisuutta, Tullin tilastotietokantoja, rakennustuote- ja materiaalityöimittäjien haastatteluita sekä aiheesta jo tehtyjä julkaisuja. Opinnäytetyön tuotoksena saatiin pohdintaa ja tietoisuutta siitä, mihin kannattaa kiinnittää huomiota hankintatoimessa, kun globaali toimitusketjuhäiriö on käynnissä.</p>		
Asiasanat Hankintatoimi, Toimitusketju, Toimitusketjuhäiriö, Rakentaminen, Asuintuotanto		

Abstract

Author(s) Veikkanen, Elmo	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2022
	Number of Pages 49	
Title of Publication Preparation of housing production procurement for global supply chain disruptions		
Degree and field of study Bachelor of Engineering, Construction and civil Engineering		
Name, title and organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) Lauri Takala, project manager (MSc), T2H Rakennus Oy		
Abstract <p>This thesis was made in a cooperation with company T2H Rakennus Oy in order to find out the possibilities of procurement to prepare for global supply chain disruptions. The aim of the thesis was to examine both past supply chain disruptions and current challenges of supply chains to find out ways to be able to minimize the delivery and cost challenges due to supply chain disruptions in a future. In the thesis were also investigated the materials critical for the disruptions of supply chains. The topic of the research was topical due the past challenges like COVID-19 pandemic and the conflict between Russia and Ukraine that have caused availability challenges and pressure for the costs of building projects.</p> <p>The thesis was aimed at examining the purchasing of housing production. The source basis of the thesis was literature, statistical database of Finnish custom, interviews of the suppliers and the publications already published on the subject. As a result of the thesis was got reflection and awareness of what should be paid attention to in the procurement process when a global supply chain disruption is underway again in a future.</p>		
Keywords Procurement, Supply chain, Supply chain disruption, Construction, Housing production		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Omaperustainen asuntotuotanto.....	3
3	Hankintatoimi.....	4
3.1	Hankintatoimi rakennushankkeessa	4
3.2	Aliurakkahankinnat	7
3.3	Materiaalihankinnat.....	9
4	Toimitusketjut asuintuotannossa.....	14
5	Tuonti kotimaisessa asuinrakentamisessa.....	17
6	Toimitusketjuhäiriöt.....	27
6.1	Toimitusketjujen herkkyys globaaleille kriiseille.....	27
6.2	Seuraukset häiriötilanteessa ja toimitusketjujen käyttäytyminen	31
7	Haastattelut	34
7.1	Haastattelun toteutus.....	34
7.2	Kriittiset rakennusmateriaalit.....	35
8	Toimitusketjujen hallinta häiriön aikana.....	39
9	Hankintatoimi toimitusketjuhäiriön aikana	41
10	Yhteenveto ja pohdinta	43
	Lähteet	46

1 Johdanto

Rakennushankkeet ja sen myötä myös rakentamisen toimiala on kärsinyt viime aikoina kustannuspaineista ja toimitushaasteista hankkeiden materiaali- ja rakennustuotehankinnoissa. Viime aikoina toimitusketjuissa häiriöitä ovat aiheuttaneet muun muassa COVID-19-pandemia ja alkuvuodesta 2022 käynnistynyt sotilaallinen konflikti Ukrainassa. Toimitusketjut ja niissä vallinneet toimitusketjuhäiriöt olivat ajankohtainen aihe opinnäytetyön tekemiselle ja aiheuttivat paljon keskustelua kuluvana vuonna alalla. Opinnäytetyössä tutkitaan ja pohditaan, mitä keinoja asuintuotantohankkeiden hankintatoimella on selviytyä globaalin toimitusketjuhäiriön aikana. Opinnäytetyössä paneudutaan tarkemmin vallitsevaan tilanteeseen, tämän syy- ja seuraussuhteeseen sekä niihin asioihin, joihin tulee kiinnittää huomiota tulevaisuudessa, menneistä toimitusketjuhäiriöistä oppien. Työssä tutkitaan kriittisiä rakennusmateriaaleja, toimitusketjuja asuintuotannon rakennushankkeissa, sekä tähän liittyvää hankintatoimea. Opinnäytetyössä tutkimusmenetelminä käytetään niin kirjallisuutta, aiheesta jo tehtyjä julkaisuja, tilastoja sekä materiaali- ja rakennustuotetoimittajien haastatteluita. Aihe oli opinnäytetyön toteutusvuonna ajankohtainen ja valikoitui oman kiinnostuksen kohdatessa yhteistyöyrityksen tarpeet. Opinnäytetyön tavoitteena on sekä herättää pohdintaa, että lisätä tietoisuutta siitä, mitkä ovat hankintatoimessa tarkasteltavia asioita huomioida toimitusketjujen häiriöherkkyydet tänään ja tulevaisuudessa.

Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään omaperustaista asuintuotantoa, rivi- ja kerrostalohankkeita ja niiden hankintatoimea. Opinnäytetyön tarkasteltavaa osa-aluetta, hankintatoimea, tutkitaan toimitusketjuihin ja näiden häiriöihin kytkeytyvällä teemalla. Työssä toteutettiin haastattelut haastattelulomakkein, sekä osan toimijoista kanssa puhelimitse keskustellen aiheesta ja heränneistä ajatuksista vallitsevina aikoina. Haastattelut toteutettiin luottamuksellisena siten, että toimittajien tietoja ei opinnäytetyössä julkaista. Opinnäytetyöstä saatiin avainkysymysten ohella tietoisuutta, mitkä ovat kotimaisessa asuintuotannossa toimitusketjuhäiriöille herkkiä materiaaleja. Opinnäytetyön avainkysymykset ovat seuraavat:

-Voidaanko toimitusketjuhäiriöihin varautua asuintuotannon hankintatoimessa?

-Miten toimitaan hankintatoimessa globaalin toimitusketjuhäiriön aikana?

-Mitkä ovat toimitusketjuhäiriöille kriittisiä kansallisia materiaaleja?

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä T2H Rakennus Oy:n kanssa, joka on pääkaupunkiseudulla ja Pirkanmaalla toimivan T2H Group Oy:n yksi tytäryhtiöistä. T2H Group Oy jakaantuu alueittain yhtiöihin, joita ovat T2H Pirkanmaa Oy, T2H Vantaa Oy, T2H Helsinki Oy, T2H Espoo Oy ja T2H Rakennus Oy. T2H on kotimainen perustajaurakoitsija, joka rakennuttaa rivi- ja kerrostaloasuntoja. Rakennusliike hankkii itse tontin, suunnittelee, rakentaa ja

markkinoi kohteensa. T2H on 2010 Vantaalla perustettu rakennusliike, joka on vuosien saatossa kasvanut keskiuureksi toimijaksi. Yrityksessä työskentelee noin 210 toimihenkilöä. (T2H.)

2 Omaperustainen asuntotuotanto

Asuintuotannon eräistä toteutustavoista on tuottaa hanke omaperusteisesti. Omaperusteisessa asuntotuotannossa rakennusliike tai sijoitusyhtiö rakentaa tai rakennuttaa myytäväksi asuinrakennuksen ja sen asunto-osakkeet. Rakennusliike tai sijoitusyhtiö hankkii tontin, suunnittelee, rakentaa tai rakennuttaa rakennuksen sekä hankkii käyttäjät ja myy asunto-osakkeet uusille omistajille. Sama organisaatio voi myös myydä koko kiinteistön uudelle omistajalle. (Salminen 2017,16.)

Perustajaurakoitsijan ja kohdeyhtiön välistä rahoituksellista suhdetta on kuvailtu Verohallinnon (2018) yleiskuvauksessa, joka perustuu kirjanpitolautakunnan 5.6.2017 antamaan yleisohjeistukseen; perustajaurakoitsija hankkii tarvittavan rahoituksen kohdeyhtiölle. Perustajaurakoitsijaliike solmii tarvittaessa rahoituslaitoksen ja vakuutusyhtiön kanssa sopimukset asuntokauppalain mukaisesti. Rahoitus jakaantuu tyypillisesti perustajaurakoitsijan sijoituksella kohdeyhtiöön rakennusraho- ja pääomasijoituksilla (tontti ja rakennuskohde). Osa rahoituksesta voidaan järjestää myös ulkoisella rahoituksella, esimerkiksi kohdeyhtiölle otettavilla lainoilla.

Omaperusteisesta asuntotuotannosta puhuttaessa usein puhutaan asiayhteydessä RS-järjestelmästä. Uusien asuntojen myynti voidaan jakaa kahteen osaan. RS-kohteista puhuttaessa viitataan järjestelmään, joka suojaa jo rakennusvaiheen aikana myytävien asunto-osakkeiden ostajia asuntokauppalain vaatimilla turvajärjestelmillä. Asuinrakennuksen osakkeet voidaan myydä myös kohteen valmistumisen jälkeen, kun rakennusvalvonta on hyväksynyt rakennuksen käyttöön. Vaikka viimeisimpänä mainitussa ei ole RS-kohteiden kaltaisia turvajärjestelmiä asunto-osakkeiden ostajien hyväksi, myyjän on hankittava myös tämän kaltaisiin kohteisiin suorituskyvyttömyysvakuutus. (Asuntosäätiö 2012.)

Perustajaurakointi kattaa suuren osan vuosittaisista asuntoaloituksista. Syksyllä 2021 Rakennusteollisuus RT:n asuntotuotantokyselyn perusteella Rakennusteollisuus RT:n jäsenyritykset arvioivat aloittavansa vuonna 2021 15 300 kerros- ja rivitaloasunnon rakennustyöt, joista 8 700 perustajaurakoitavia kohteita. (Rakennusteollisuus 2021a.)

3 Hankintatoimi

3.1 Hankintatoimi rakennushankkeessa

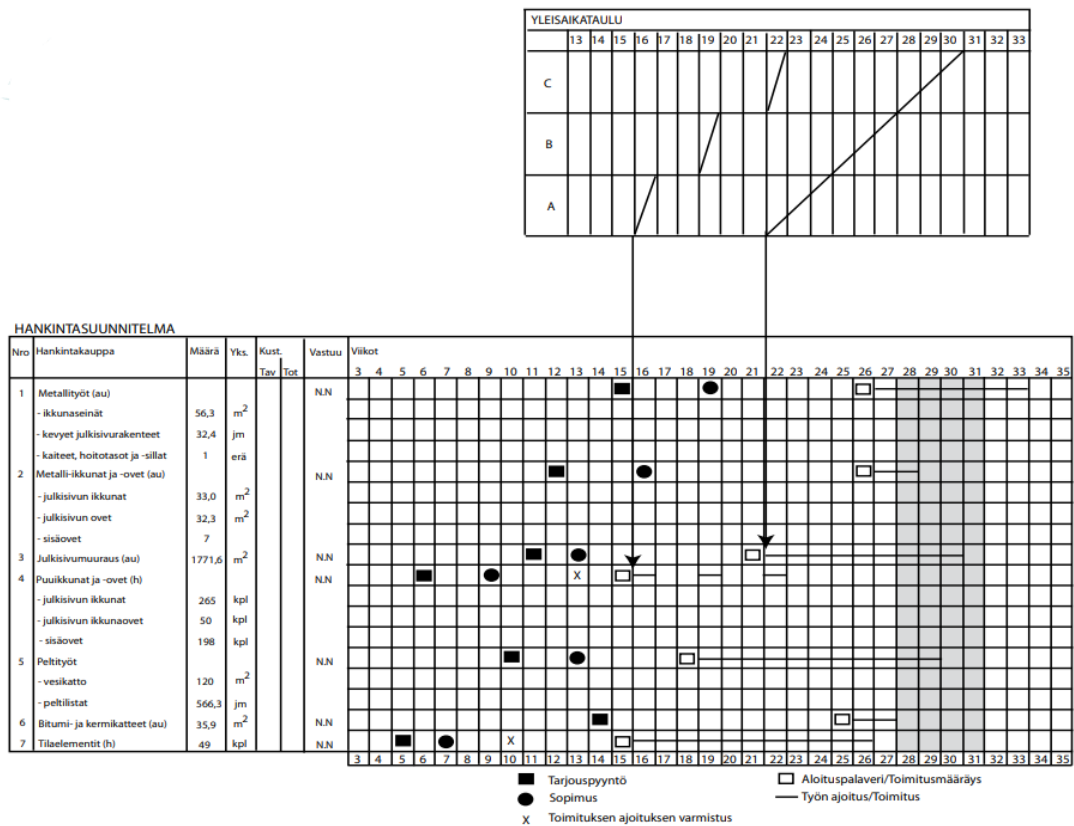
Hankintatoimea on kuvailtu liiketoiminnassa ja rakentamisessa monella eri tavalla. Talo 80 -ryhmä kuvaili teoksessaan (1988, 11, 16) hankintatoimen olevan yrityksen toimintaa, jolla huolehditaan rakennustuotannon saatavaksi tarvittavat materiaalit ja palvelukset. Materiaalit ja palvelukset toimitetaan oikean laatusena, määräisenä sekä oikealla ajoituksella ja paikalla mahdollisimman kustannustehokkaasti. Rowlinson ja McDermott (1999) kuvailevat hankintatoimea hankkeen resurssien hankinnalla rakennettavien tilojen toteuttamiseksi (Rahmani ym. 2016, 593. Suomennos).

Hankinnat rakennushankkeessa luokitellaan hankintatavan, maksuperusteen, sisällön, laaduntuottokyvyn, hankintasuhteen, suunnittelutarpeen ja kiireellisyyden mukaan. Hankinnoissa voi sisällön perusteella olla poikkeavuuksia materiaalin osuudessa riippuen toteutetanko hankinta rakennustuotteen-, aliurakan- vai palvelun hankinnalla. (Junnonen & Kankainen 2012, 6–7.)

Kohdeyritys T2H Rakennus Oy rakennuttaa kerrostalo- ja rivitaloasuntoja perustajaurakomalla (T2H). Kohdeyrityksessä varsinaiset rakennustyöt toteutetaan tavallisesti alihankintana. Kohdeyrityksellä ei ole omia rakennustyöntekijöitä. Hankinnoissa materiaalien ja palvelusten hankintatapaan vaikuttaa yrityksen hankintapolitiikka, rakennettava kohde, vaatimukset sekä markkinatilanne (RATU S-1227 2010, 2, 4).

Tyypillisesti hankinnat rakennushankkeessa tapahtuvat työmaaorganisaation ja hankintaosaston yhteistyössä siten, että vastaava työnjohtaja työmaainsinöörin avulla valmistelee hankinnan ostotyön laajuuden, aikataulun sekä materiaalien määrän ja laadun, kun taas hankintaosasto suorittaa tarkastelun ja varsinaisen tarjoustoiminnan. Hankintaosasto aiemmin mainitun lisäksi ylläpitää muun muassa toimittajarekisteriä ja dokumentoi sopimusasiakirjat. Vastuurajat ja hankintapolitiikka ovat kuitenkin yrityskohtaista. (RATU S-1227 2010, 6.)

Hankintatoimi on merkittävä osa rakennushankkeen toteutuksen- ja tuotannon suunnittelua. Toteutusvaiheessa laadittavaan hankintasunnitelmaan sisällytetään hankinta-aikataulu. Hankinta-aikataululla varmistetaan, että hankinnat ja niiden vaatimat toimenpiteet mahdollistavat yleisaikataulun toteutumisen. Osa hankinnoista lukeutuu niin sanottuihin kiirehankintoihin, joiden valmistelu on aloitettava heti, kun hankkeen käynnistyminen on varmistettu. (Junnonen 2010, 89–91.) Hankintasunnitelma sidotaan tyypillisesti kuvan 1 mukaisesti yleisaikatauluun.

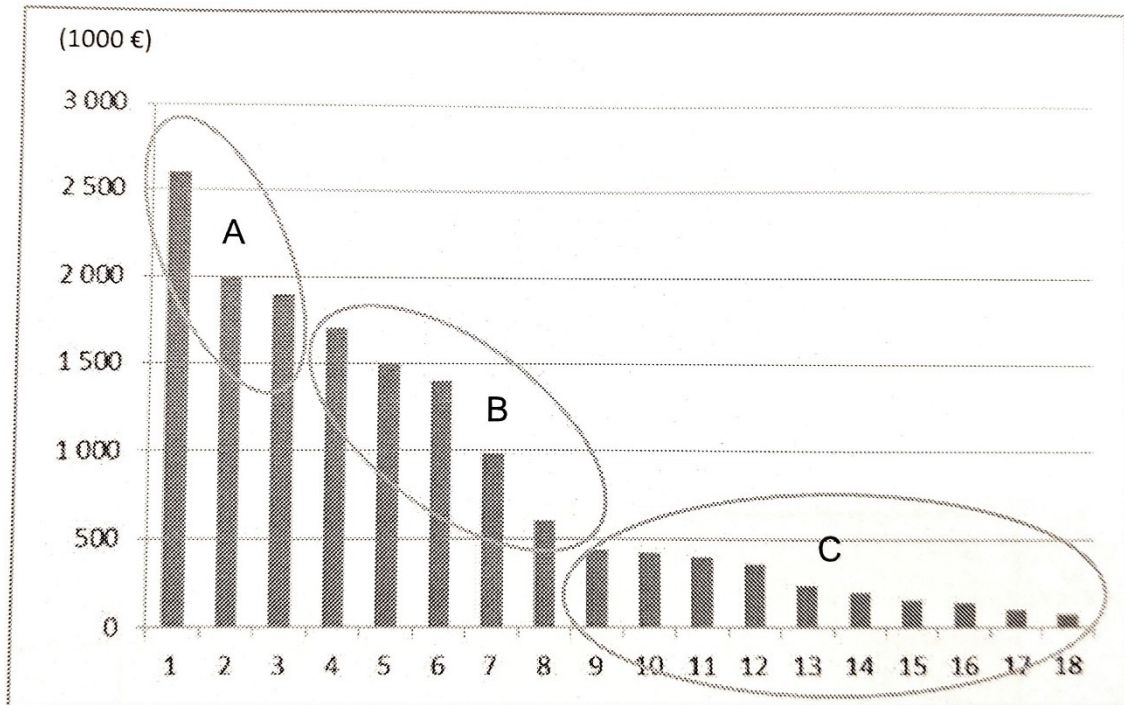


Kuva 1. Esimerkki hankintasuunnitelmasta (RATU S-1227 2010, 6)

Rakennushankkeen hankinnat jaotellaankin tyypillisesti kahteen osaan, tarjousvaiheen hankintoihin ja toteutusvaiheen hankintoihin. Tarjousvaiheen hankinnoissa yrityksen hankintapolitiikan ja perustuotantoratkaisuiden mukaisesti muodostetaan hankintakokonaisuudet, luodaan työmaan logistiikan periaateratkaisut sekä tunnistetaan kriittiset kiirehankinnat. Tarjousvaiheessa kysellään ennakkotarjouksia merkittävimmistä hankinnoista ja pohditaan vaihtoehtoratkaisuja. Merkittävimpien hankintojen määrittelyyn ja siten hankintojen luokitteluun on käytetty hankintatoimissa yleisesti käytettyä ABC-analyysiä, joka perustuu Pareton 20/80-sääntöön. ABC-analyysissä hankinnat jaotellaan ostovolyymien mukaan suuruusjärjestykseen. Näistä 80 % kokonaisvolyymien saavuttavista hankinnoista usein tarkastellaan tarkinten 20 suurinta toimittajaa, koska mahdollisuus lisäarvon tuottoon on suurin näissä hankinnoissa. Ennakkotarjouspyynnöillä on riskienhallinnallinen merkitys tarjoushinnan laatimiseen. (Junnonen 2010, 88–89; Huuhka 2017, 45.) Omaperusteisessa tuotannossa ennakkotarjousten merkitystä voidaan pitää osana kustannusarvion laatimisen riskien minimoimista.

Kuvassa 2 on esitetty ABC-analyysin yksi sovelletuista käyttötavoista, jossa on järjestetty kustannukseltaan suurimmasta pienimpään järjestykseen hankittavat tuotteet. Huuhka

(2017, 46) mainitsee, että A-luokassa kannattaa käyttää aikaa hankinnan tarkastelulle, sillä kyseisessä ryhmässä virtaa eniten rahaa hankinnoista. C-ryhmässä kannattaa tarkastella nimikkeiden vähentämistä, tai liittämistä osakokonaisuuksiin, tilannekohtaisesti.



Kuva 2. ABC-analyysissä tarkasteltavat asiat suuruusjärjestyksessään (Huuhka 2017, 46)

Hankintatoimen taloudellista merkitystä on arvioitu monelta eri taholta. Hankintatoimessa olennaista on yritystasolla tunnistaa yrityskohtaiset tarpeet, jotta yritykselle voidaan luoda heitä parhaiten palveleva hankintajärjestelmä. Rakennusalan ja rakentamisen kehittyvät vaatimukset ovat olleet perustana rakennusalan erilaisten hankintamenettelyiden kehittämisessä. Oikein toteutetulla hankintatavalla on rakennushankkeessa taloudellinen merkitys. Contractual (1982) on arvioinut rakennushankkeessa voitavan vähentää kustannuksia jopa 5 % sopivalla hankintatavalla. (Alhazmi & McCaffer 2000, 176.) Hinze ja Tracey (1994) ovat esittäneet, että jopa 90 % asti kokonaiskustannuksista koostuu alihankkijoiden toimittamasta työvoimasta ja materiaaleista rakennushankkeessa (Hartmann & Caerteling 2010, 354). Junnonen ja Kankainen (2012, 5) toteavat rakennushankkeen kokonaiskustannuksien koostuvan tyypillisesti 60...80 % materiaalihankinnoista ja aliorakoista. Yritystasolla hankintatoimella voidaan tuottaa merkittävää menestystä. Ostetut materiaalit ovat usein yrityksen suurin kustannuserä, joten kilpailukykyinen hankintahinta on erittäin tärkeää (Sakki 2009, 18).

3.2 Aliurakkahankinnat

Aliurakassa ostetaan asennustyö ja materiaali yhtenä pakettina. On myös tapauksia, joissa alihankitaan pelkkä työ (palveluhankinnat ja työurakat). (Junnonen & Kankainen 2012, 7.)

Aliurakan hankinta lähtee hankinta-aikataulun tarpeesta. Aliurakan valmistelussa olennaista on osana tehtäväsuunnittelua laatia niin kustannus- kuin tuotantotavoitteet, selvittää laatuvaatimukset sekä tarkastella keinoja näiden toteuttamiseksi ja parantamiseksi. Hankintojen onnistumista arvioidaan kustannustavoitteiden toteutumisella. Tavoitteen ja toteutuman erotuksella ennustetaan koko hankkeen kustannuksia. Toteutuman ohella olennaista on myös valmiusaste. Näiden suhteesta ennustetaan lopulliset kokonaiskustannukset. Hankinnat jaotellaan nimikkeittäin, joskin näistä usein on tarpeellista poiketa, jotta osakokonaisuuksien muodostama tehtävä muodostuu kerralla tai vaiheittain. Tehtävän on myös vastattava sille varattua aikaa. Mikäli hankinta ylittää sille varatun budjetin, on yksi keino pilkkoa hankintakokonaisuuksia. (Junnonen 2010, 103–104; Junnonen & Kankainen 2012, 43, 51, 59.)

Aliurakan hankinnan sopimusprosessin vaiheet ovat yleisesti ottaen seuraavanlaiset. Ensimmäisenä valmistellaan aliurakka (tehtäväsuunnitelman- ja tarjouspyynnön laadinta, tarjoajien valinta). Tämän jälkeen aliurakkapäätös etenee niin, että vertaillaan tarjouksia, pidetään sopimusneuvottelut tai hyväksytään aliurakkatarjous sekä tehdään hankintapäätös ja sopimus. Aliurakkasopimukset perustetaan kirjallisiin tarjouspyynnöihin, jotka tosin voivat olla hyvinkin vapaamuotoisia, tai kausisopimuksin. (Junnonen 2010, 101; Junnonen & Kankainen 2012, 8.)

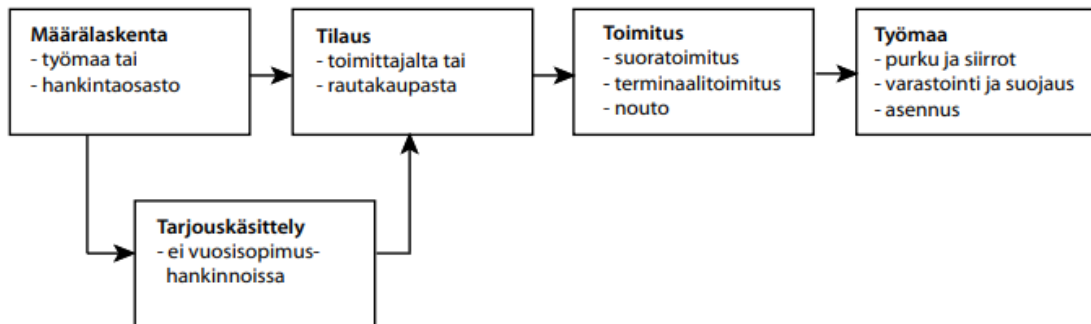
Rakennusurakkasopimuksien solmimiseen sovelletaan lakia varallisuus oikeudellisista oikeustoimista (228/1929). Sopimukset syntyvät usein tarjouksesta ja tämän hyväksynnästä. Tarjoukseen tulee voida vastata oikeusvaikutuksien syntymiseksi hyväksyvästi ilman ehtoja, tällöin sen ollessa vastatarjous. Sopimuksia ja sisältöä ohjataan sopimusvapauden periaatteella. Sopimusehtojen ollessa kohtuuttomia niitä voidaan kuitenkin kohtuullistaa oikeustoimilain tuomioistuimelle antamalla mahdollisuudella. Rakennusurakkasopimukseen vaikuttaa myös eräitä lakeja suoraan ja välillisesti. Rakennusalan urakkakilpailun periaatteita (RT 16-10182) sovelletaan rakennusurakkasopimukseen, tämän ollessa kuitenkin vain ohjeistus hyvään rakennuttamis- ja urakointitapaan. (Junnonen 2009, 56–57; Junnonen & Kankainen 2012, 58.) Aliurakat laaditaan urakkasopimuksella ja näin ollen niihin ei sovelleta kauppalakia tuotehankintojen tapaan. Tällä on tärkeä merkitys ohjauksen tarpeen näkökulmasta, kun työn tulosta ei voida enää palauttaa aliurakoitsijan aloittaessaan työt. Tärkeää onkin asettaa työmaalla tehtävälle työsuoritukselle ja tuotteelle vaatimukset. (Junnonen & Kankainen 2012, 7.)

Hartmann ja Caerteling (2010, 354–355) ovat todenneet alihankinnan merkityksen rakennushankkeissa olevan resurssien- ja riskienhallinnan kannalta merkittävää. Pääurakoitsija kykenee alihankkimalla järjestelemään resurssejaan pienemmillä riskeillä (Hartmann & Caerteling 2010, 355. Suomennos).

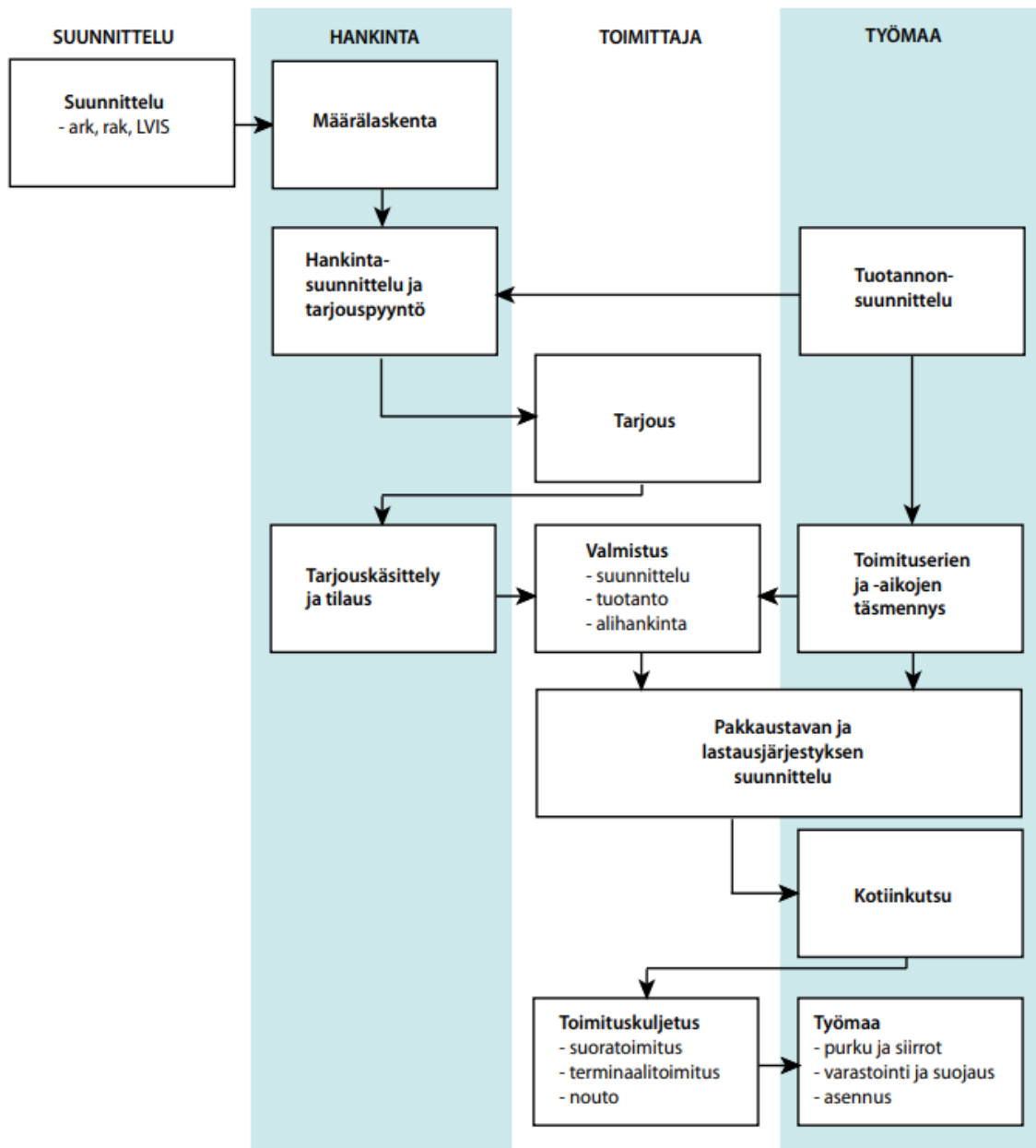
Alihankinnan merkittävyyden vuoksi on tutkittu tämän hankintakäyttäytymistä. Hartmann ja Caerteling (2010) on painottanut yhteistyön ja luottamussuhteen tärkeyttä onnistumisessa. Aliurakkahankinnoissa alihankkijavalintaa ohjaa usein hinta tai luottamus, koska näitä ei nähdä yhdessä toisiansa tukeviksi valintaa ohjaaviksi tekijöiksi. Pääurakoitsija valitsee usein vakiintuneen alihankkijan toteuttamaan työn. Kuitenkin valintaan vaikuttaa ratkaisevasti, että työn hinnan tulee olla markkinoiden mukaista. Kilpailukykyinen hinta on myös toisaalta merkki luotettavuudesta. Eccles (1981) tutki hinnan ja luottamuksen suhdetta pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välillä. Asuinrakentajien käyttäytymisessä tutkimuksen mukaan tyypillistä oli vakiintuneen aliurakoitsijan kanssa luotu jatkuva yhteistyö, kuitenkin välillä kilpailuttaen markkinoiden hintatasoa (Hartmann & Caerteling 2010, 355). Vaikka hinta onkin usein ohjaavin hankintaperuste, kannattaa silti miettiä hankintaa toisestakin näkökulmasta. Luottamukseen ja referensseihin pohjautuva hankintapäätös voi olla parempi työmaan toteutuksen aikana, yhteistyön toimiessa joustavammin. Halvimman tarjouksen valinta voi maksimoida katteen hankkeessa ja olla hankkeen hankintavaiheessa toimiva päätös. Tämä voi kuitenkin lisätä riskiä odottamattomien lisätöiden ja -kulojen syntymiselle kesken toteutuksen. Pääurakoitsijan on tärkeää saada tietoa ennen hankintaa aliurakoitsijan kyvystä suoriutua urakasta, sekä osaamisesta. Kun sopimus syntyy ja urakka alkaa, pääurakoitsijalle realisoituu todellinen kyky ja osaaminen. Syy, miksi on tärkeää luoda toimiva yhteistyö aliurakoitsijan kanssa ja jatkaa tätä tulevaisuudessa, on pääurakoitsijan kyky ohjata paremmin tuttua aliurakoitsijaa. Yhteistyökyky on koettu merkittäväksi tekijäksi alihankinnassa. Hartmann & Caerteling tutki hankintakäyttäytymistä haastattelemalla pääurakoitsijoita aliurakoitsijan valintaperusteista ja kriteerejä nousi esille neljä. Hinnan ollessa ensimmäinen, toisena koettiin laatu, kolmantena yhteistyö ja viimeisenä tekninen osaaminen. (Hartmann & Caerteling 2010, 354–358.)

3.3 Materiaalihankinnat

Yleensä pelkän materiaalin hankintaa, joka hankitaan kauppasopimuksella, kutsutaan rakennustuotehankinnaksi. Rakennustuotteet luokitellaan kohdekohtaisiin- ja vakiohankintoihin. Projektikohtaisissa hankinnoissa suunnittelutarve tuottaa hankinnalle erityisiä vaatimuksia, kun hankitaan tilaustyönä piirustuksia noudattaen rakennustuote. Tällä on myös merkittävä vaikutus logistiikan materiaalivirtoihin ja -ketjuihin, tiedontarpeeseen ja ohjaukseen. (Junnonen & Kankainen 2012, 8.) Kuvissa 3 ja 4 on havainnollistettu rakennustuotehankintojen hankinta- ja toimitusketjun päävaiheet. Kuvassa 4 huomataan ero laajuudessa ja hankinnan suunnittelun tarpeessa, kun hankitaan projektikohtaisia tuotteita, kuten vaikka betonielementtejä. Hankintatehtävän työmäärä kasvaa niin kustannuksiltaan, kuin määriltään suuremmissa projektikohtaisissa hankinnoissa, jo materiaalivirtojen hallinnan kannalta. Vakiotuotteiden hankinta tapahtuu verrattain nopeammalla aikataululla projektikohtaisiin tuotteisiin nähden näiden paremman saatavuuden ansiosta. Toimittajilla on vakio- tuotteita usein valmiina varastoissaan.



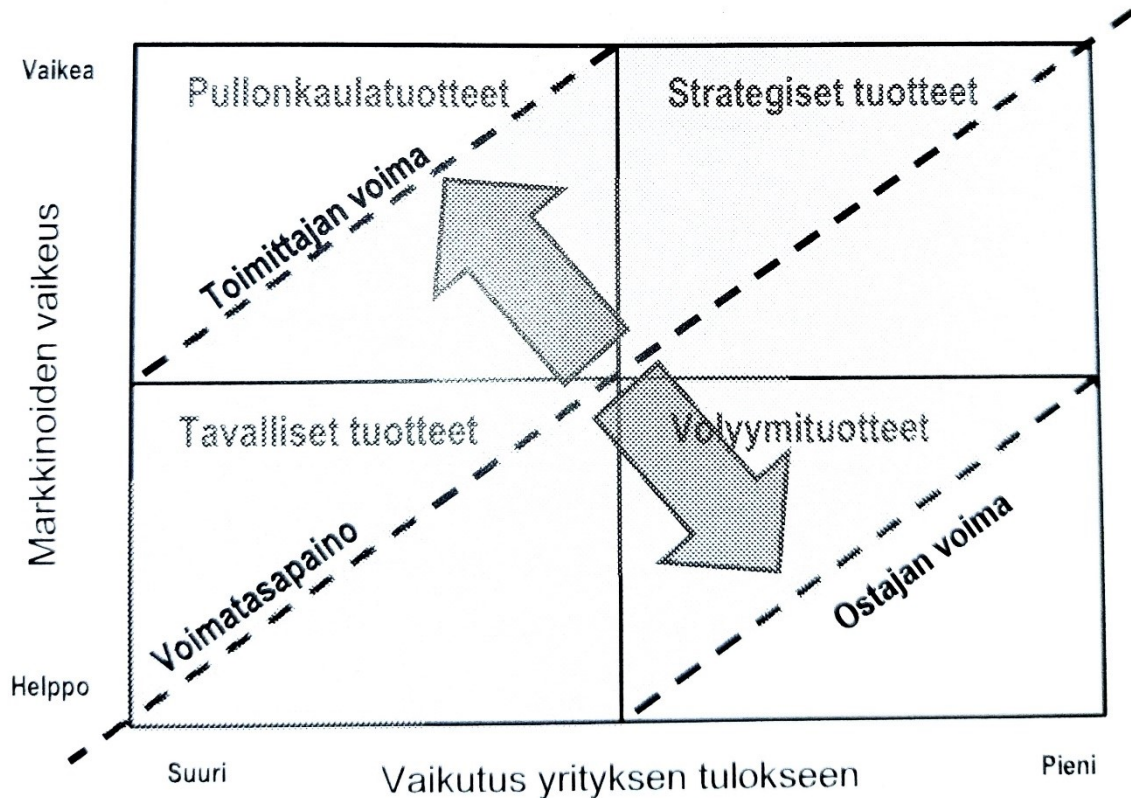
Kuva 3. Hankinnan prosessin- ja toimitusketjun päävaiheet vakiokohtaisissa tuotteissa (RATU S-1227 2010, 5)



Kuva 4. Hankinnan prosessin- ja toimitusketjun päävaiheet projektikohtaisissa tuotteissa (RATU S-1227 2010, 5)

Vakiotuotteita asuintuotannossa ovat monet suuremman volyymin tuotteet, kuten puutavara ja lattiapäällysteet. Vakiotuotteilla ei ole projektikohtaisia ominaispiirteitä ja niitä tuotetaan usein myös varastoon valmiiksi. (RATU S-1227 2010, 3.) Huuhka (2017, 105) esittelee portfolioanalyysin mukaisesti erilaisten tuotteiden vaikutusta yrityksen tulokseen. Vaikka kaikkia rakennustuotteita voidaan pitää pakollisena rakennuksen valmistumisen kannalta, esittää Huuhka O'Brienia (2009) mukaillen volyymituotteissa olevan enemmän ostajan voimaa ja vaikutus yrityksen tulokseen on pienempää. Pullonkaulakategoriassa markkinoiden vaikeus on suuri ja samoin vaikutukset yrityksen tulokselle. Pullonkaulakategoriassa toimittajan voima on taas suurempi. Runkoelementtejä tämän päivän markkinoilla voisi pitää

pullonkaulatuotteina niiden merkittävyydeltään rakennushankkeen aikataululle, sekä toisaalta haastavan markkinan takia. Kuvassa 5 on havainnollistettu voimatasapainoa ostajan ja toimittajan välillä.



Kuva 5. Ostajan ja toimittajan välinen voimatasapaino (Huuha 2017, 105)

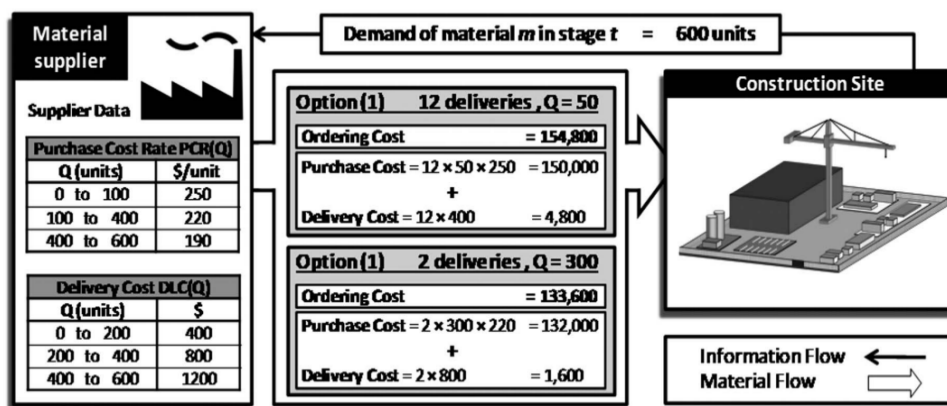
Hankintastrategia riippuu hankittavasta rakennustuotteesta. Volyymituotteissa on järkevintä aggressiivisesti kilpailuttaa hintaa alas, vaikkakin sillä voi olla motivaatiota alentava varjopuoli toimittajien suhteen. Pullonkaulatuotteissa strategian lähtökohta on varmistaa tuotteen saatavuus sen merkittävyyden vuoksi. Korvaavien toimitusten kartoittaminen ja mahdollinen nimikkeiden standardisoiminen voi toimia pullonkaulatilanteita estävänä toimintana. (Huuha 2017, 52–53.)

Materiaalihankinnoilla on aikatauluihin ja kustannuksiin suuri rooli rakennushankkeessa, niiden ollessa (Agapiou ym. 1998, Sawan, R ym. 2018, 974) 40...45 % koko rakennushankkeen kustannuksista. Rakennustuotehankinnoissa on olennaista keskittyä laatuun ja toimittajien luotettavuuteen. Viallisten tuotteiden vaihtaminen hidastaa hankkeen aikataulua ja on kallista. (Manavazhi & Adhikari 2002, Sawan, R ym. 2018, 974.)

Rakennustuotehankinta ja logistiikka kulkevat käsikädessä rakennushankkeissa, jotka voidaan käsitellä projektitoiminnaksi. Tällaisessa toiminnassa logistiikka on kokoavaa, jossa

toimitusketjut kohtaavat rakennuksen kokoonpanopisteessä. Tiedonkulku on huomion arvoista, sillä vaatimuksien mukaisia tuotteita ei voida suunnitella ja valmistaa ennen tilausta. Logistiikan tehtävä on sovittaa nämä tekijät yhteen. (Sakki 2009, 16.)

Rakentamisen ollessa projektiluontoista toimintaa, ei kuljettaminen ja varastointi ole kokoa-
vassa logistiikkaprosessissa yhtä suuressa merkityksessä, kuin vaikka hajautuvassa pro-
sessissa. (Sakki 2009, 16–17.) Toisaalta, kuten Sakki (2009, 19) kertoo, tarvitaan fyysisen
tuotteen toimitukseen jakelujärjestelmä. Kuljettaminen ja varastointi aiheuttaa kustannuk-
sia, jotka voivat vaikuttaa hankintahintaan merkittävästi. Junnonen ja Kankainen (2012, 80)
kertovat toimitusten logistisen suunnittelun lähtökohtana olevan tarjousvaiheen hankintatoi-
messa määritetty logistiikan perusratkaisu. Toimitukset suunnitellaan yleisaikataulun mu-
kaisesti ja niissä on niin sanotusti pelivaraa ja kustannuksiin vaikuttavia ratkaisuita, joita ei
tule sivuuttaa toimitusten suunnittelussa. Kuva 6 kuvastaa logististen ratkaisuiden kustan-
nusmerkityksen materiaalihankinnoissa.



Kuva 6. Toimitusratkaisuiden merkitys hankinnan kustannuksiin (Said & El-Rayes 2011, 424)

Kuvassa 6 nähdään, kuinka kustannukset pienenevät, kun hankitaan kerralla suurempi erä ja toteutetaan logistinen ratkaisu vähin toimituksin. Suuremmat erät laskevat yksikköhintoja ja toimitusten määrä taas kasvattaa kuljetuskustannuksia. Kuvaan 6 tulee silti suhtautua kriittisesti siltä kannalta, että työmaan logistinen perusratkaisu ja materiaalivirtojen hallinta ratkaisee toimitusajankohdat ja siten määrät.

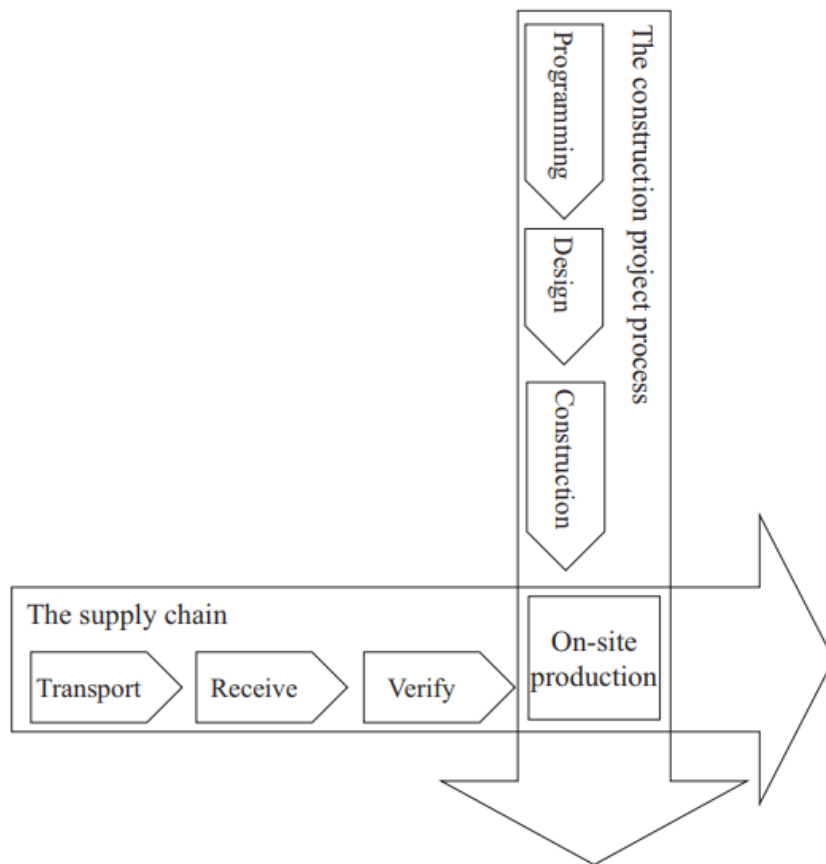
Rakennustuotehankinnat ja sen ympärille liittyvä tilaus-toimitusketju on hankinnassa erittäin oleellinen ja tarkasteltava asia jo sen yritykselle muodostaman kustannuserän takia. Sakki (2009, 23–24) esittää, että tilaus-toimitusketjun suurin kuluerä on tiedon, tavaran tai maksusuoritusten käsittelystä koostuvat henkilöstön palkkakulut. Keskimäärin vuonna 2008 kaupan ja teollisuuden yritysten liikevaihdosta 14.2 % koostui logistiikan kuluista. Tähän

kun lisätään hankinnan, taloushallinnon, asiakaspalvelun ja myynnin työ, kustannusmerkityksen vaikuttavuus kasvaa entisestään.

Rakennustuotehankinnat voidaan myös perustaa kausisopimuksiin. Toimittajat voivat myös antaa kausitarjouksen tuotteesta, joka ei sido rakentajaa mihinkään. Kausisopimuksia hyödynnetään yleensä vakiotavaran hankintaan, kuten esimerkiksi betonin tai puutavaran. Kausisopimukset laaditaan usein yritystasolla suoritettulla tarjousmenettelyllä. (Junnonen & Kankainen 2012, 12.)

4 Toimitusketjut asuintuotannossa

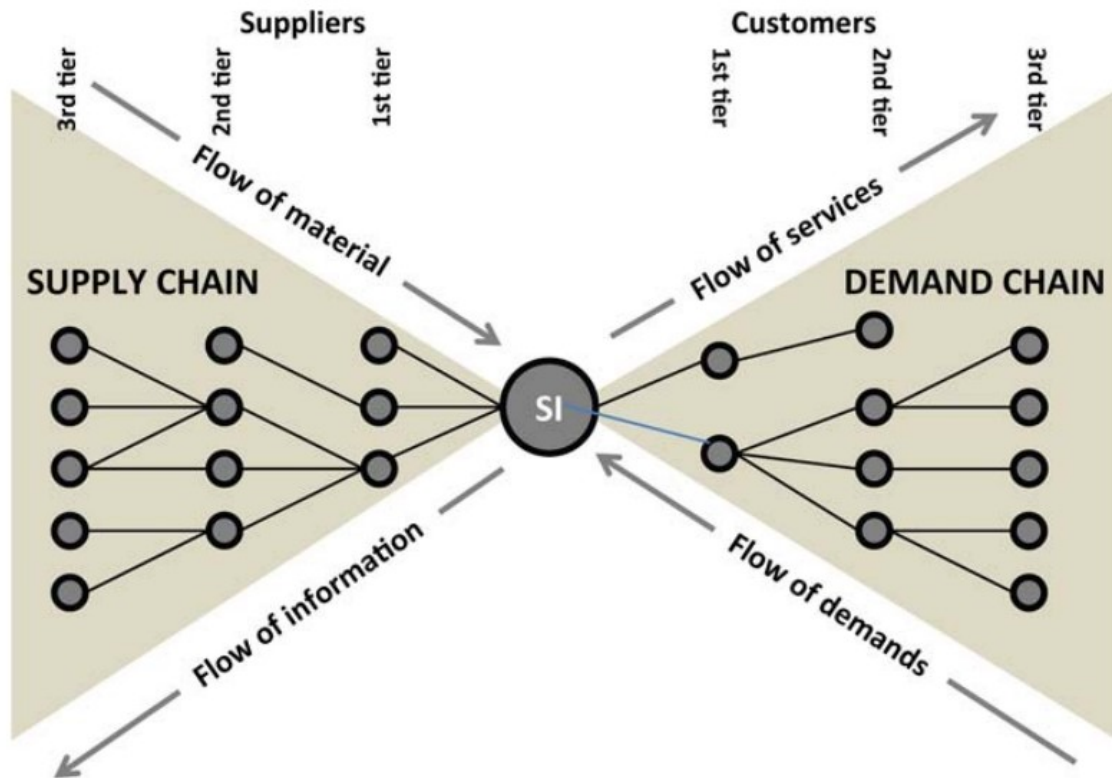
Rakennushankkeessa tuotannon prosessi koostuu esivalmisteisesta rakentamisesta ja paikalla rakentamisesta. (Johansen & Wilson 2006, Thunberg ym. 2017, 91.) Rakennushankkeen prosessiin kuuluu myös kehitys, suunnittelu ja työmaatoteutus. (Winch 2010, Thunberg ym. 2017, 91.) Rakennushankkeessa työmaalla toimitusketju ja itse prosessi kohtaa toisensa kuvan 7 mukaisesti vaikuttaen näin ollen olennaisesti toisiinsa. (Thunberg ym. 2017, 91.)



Kuva 7. Toimitusketjun ja tuotannon prosessin kohtaaminen työmaalla (Thunberg ym. 2017, 91)

Toimitusketju yleisesti on määritelty kolmen tai useamman tavaratoimituksista, palvelusuo-
ritteista, tieto- tai rahavirrasta keskenään vuorovaikuttavista osapuolesta koostuva ketju
(Sakki 2009, 14). Toimitusketjuja rakentamisessa on eroteltu, riippuen tapahtuuko hank-
keen toteutus tyypillisenä tilaus-toimitusketjuna, toimitusketjuna, jossa projektiorganisaatio
toteuttaa hankkeen alihankintana osallistumatta kuitenkaan suunnitteluun, tai tuotantona,
jossa työmaalle saapuvasta materiaaliavirrasta rakennetaan rakennus. (Vrijhoef & Koskela
2000, Segerstedt & Olofsson 2010, 348). Kuvassa 8 havainnollistetaan toimitusketjujen

materiaali-, tieto-, palvelu- ja vaatimusvirtojen kulkua. Kuvassa havainnollistuu työmaan rooli itse prosessin keskiössä.



Kuva 8. Havainnollistettu rakennushankkeen toimitusketju (Segerstedt & Olofsson 2010, 349)

Rakentamisessa omintakeista toimitusketjuissa on toimitusketjun asiakkaan rooli. Rakennushankkeissa tyypillisesti rakennusliikkeen ensimmäisen tason asiakas (first tier customer) on usein vain välittäjä varsinaiselle asiakkaalle, eli loppukäyttäjälle. Merkittävin ero pien- ja kerrostalojen välillä on toteutustapa ja toimitusketjun osallisten määrä. Yksikerroksisten talojen rakentamisessa rakentaja on tyypillisesti toimitusketjun keskipisteessä kysyntään ja tarjontaan perustuvassa toimitusketjussa, kun taas tyypillisessä suunnittele-tarjoa-rakenna-tai suunnittele-rakenna-toimitusketjussa ammattimainen asiakas toimii toimitusketjun integraattorina edustaen loppukäyttäjää. Rakentamisen toimitusketjuissa rakennusliikkeet ovat joustavampia toimitusketjuissaan muihin aloihin verrattuna. Rakentamisen toimitusketjut vaihtelevat usein esivalmistusasteen mukaan, tämän ollessa mullistava tekijä rakennusalan toimitusketjuissa. Esivalmistamalla ja modularisoimalla on saatu parannettua alan toimitusketjujen tuottavuutta, pienennettyä kustannuksia ja toimitusaikoja. Yksi vaikuttavimmista ideologioista on ollut Lean -tuotanto, jota on hyödynnetty monella tapaa rakennushankkeissa. Ruotsissa 1990–2002 vuosien ajalla noin 74 % yksikerroksisista taloista

tuotettiin pääosin tehtailla esivalmistamalla. Ruotsissa rakennusliikkeet ovat myös innovoineet omia tapojaan parantaa esimerkiksi asuinrakentamisen kannattavuutta vakioimalla asuinrakentamistaan. Tämä voi tarkoittaa vakioimalla esimerkiksi korkomaailmaa ja rakennetyyppejä. Alan kannattavuuden parantamisen lopputuotteena on tullut keinovalikoimaa liiketoimintoihin, joissa tyypilliset vaihtoehdot ovat eri urakointimuodot. Toteutusmuodot ovat Ruotsissa hyvin samankaltaisia kuin Suomessa, sisältäen vaihtelevan määrän suunnittelua. Jotkin Ruotsissa tyypilliset toteutusmuodot ovat verrattavissa suomalaisen perustajaurakointiin, hallitsemalla pääomariskejä ennakkomarkkinoimalla ja varmistamalla kysynnän ennakkoon. Toteutusmuodoissa ja hankkeen perinteisissä menettelyissä on siirrytty tietyissä toteutusmuodoissa enemmän kaupalliseen teemaan, jossa myynti ja markkinointi näyttelee suurempaa roolia. (Segerstedt & Olofsson 2010, 348–351.)

Rakentamisen toimitusketjujen kipupisteinä voidaan pitää projektiluontoisuutta ja suhdanneherkkyyttä. Projektiluontoisuus näkyy rakentamisen toimitusketjujen johtamisessa ja toteutumisessa monella tapaa. Rakentaminen on hyvin pirstoutunutta suuren määrän alihankinnan, vaatimusten sekä uniikkiuden takia. Siinä missä esimerkiksi teollisuus kehittää jatkuvasti prosessejaan, rakentamisen toimitusketjuissa on vielä paljon tutkittavaa. Rakentamisen esivalmistusasteen nostaminen ja modularisointi on nähty mahdollisuutena alan kannattavuuden kohentamiselle, joskin tässä on vielä kehittämistä. (Segerstedt & Olofsson 2010, 350, 351.)

Thunberg ym. (2017, 95–98) tutkivat rakentamisen toimitusketjujen ongelmia haastatteleamalla Ruotsissa työskenteleviä työnjohtajia, sekä hankintatoimihenkilöitä. Aluksi tutkittiin kirjallisuudesta yleisiä toimitusketjujen kipupisteitä, joita olivat muun muassa suunnittelun laaduttomuus, toimitusketjujen suunnittelu sekä rakentamisen prosessin ymmärtämättömyys. Lisäksi aliurakoitsijoiden ja pääurakoitsijan välinen yhteistyö ja esimerkiksi heidän huomioimisensa suunnittelussa mainittiin osasyiksi toimitusketjujen haasteissa. Haastatteluiden tuloksissa korostui yhteistyö ja tiedonkulku. Resurssin puute, kiire ja riittämätön tiedonkulku hankaloittaa työnjohtajien tehtäviä. Toinen suuri ongelma oli materiaalivirrat ja toimitusaikojen epäluotettavuus. Toimitusten viivästyessä työvaiheiden aikataulutus on haastavaa ja lisää työn määrää entisestään.

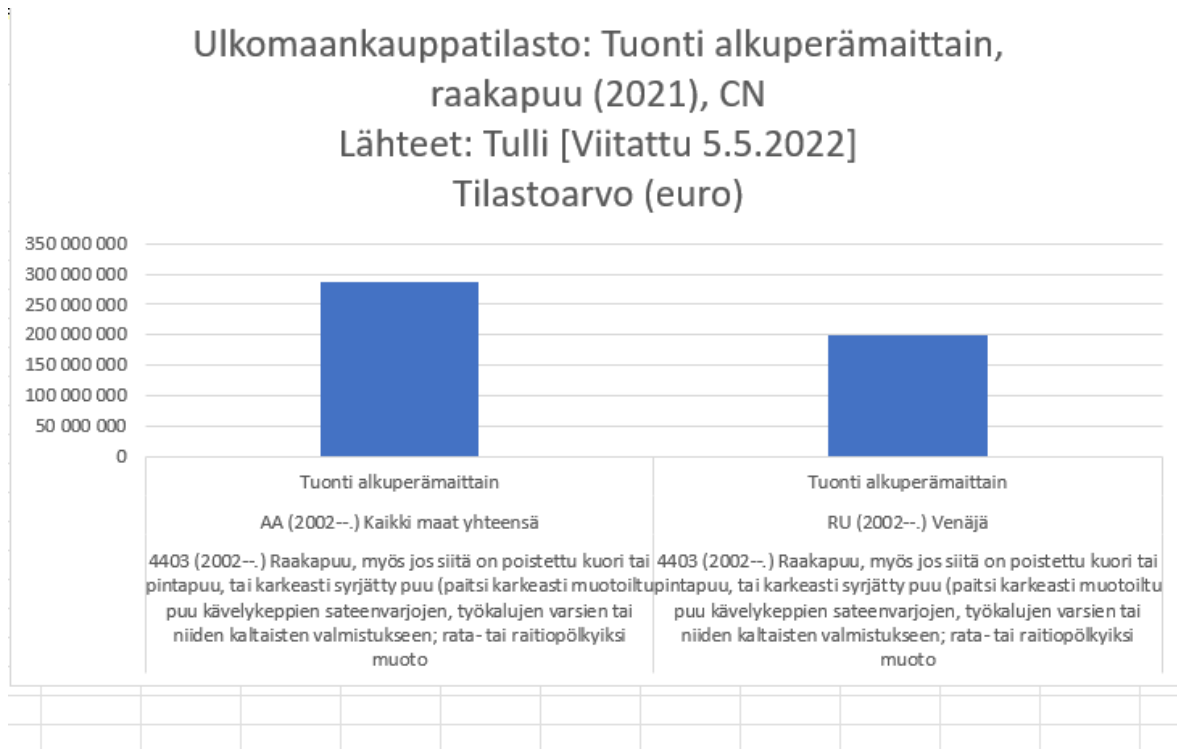
Rakennusmateriaalien ollessa merkittävä osa rakentamisen toimitusketjuja, tulee rakennusliikkeiden ymmärtää, että pelkkä hinta ei ole olennainen tekijä, vaan on syytä ottaa huomioon toimitusten maantieteellinen näkökulma, toimitusten sijainti ja aika. Vallitsevassa maailmantilanteessa materiaalien toimitusketjuihin kohdistuu häiriö, joka pohjautuu myös kansallisten materiaalien tuontiin. (Sawan, R ym. 2018, 974; Rakennusteollisuus 2022.)

5 Tuonti kotimaisessa asuinrakentamisessa

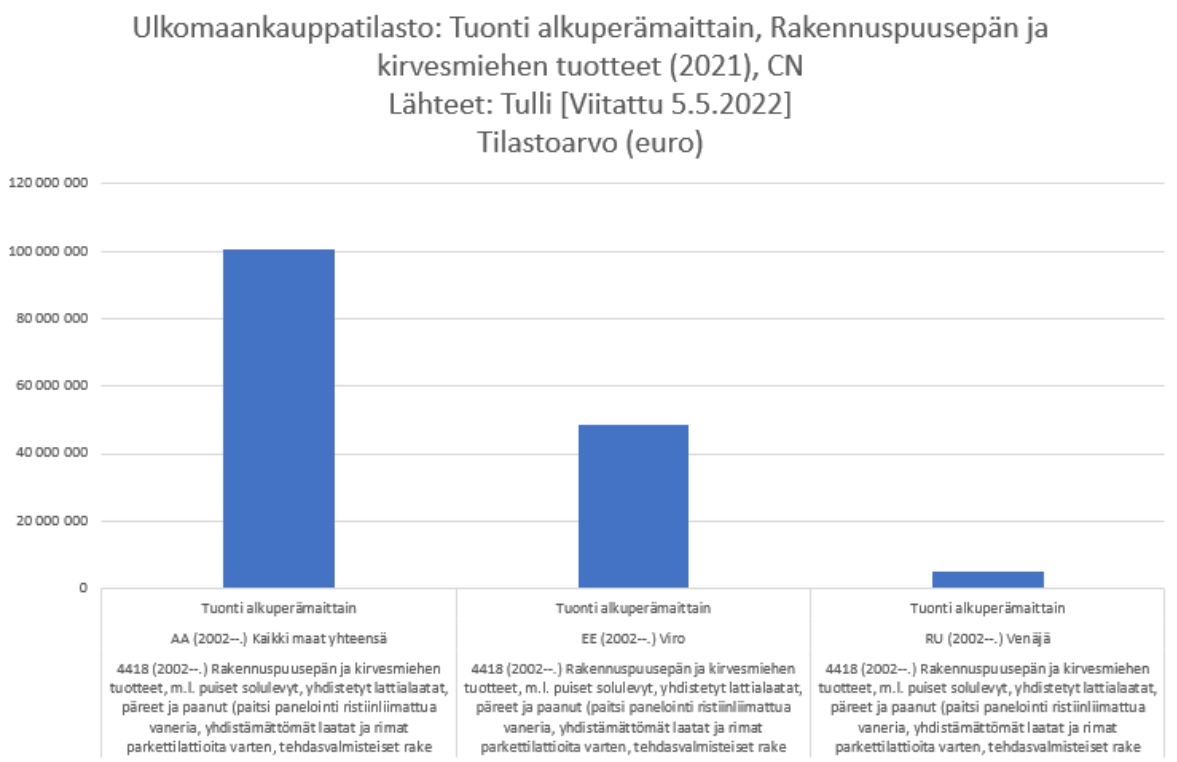
Vuonna 2022 vallitsevassa maailmantilanteessa, jossa on jouduttu asettamaan Venäjälle ja Valko-Venäjälle erittäin laajoja ja merkittäviä talouspakotteita eettisistä syistä, ollaan niin teollisuuden- kuin rahoituksen markkinoilla uuden edessä. Taloustieteellistä tutkimusta harjoittava Pellervon taloustutkimus PTT (2022a) ennusteessaan povaa Venäjän tuonnin katkaisemisella olevan kustannuspaineita aiheuttavaa merkitystä rakennusosalalle. Todennäköisesti käynnissä olevat hankkeet suoritetaan loppuun, mutta loppuvuodesta 2022 suunnitellut hankkeet ja niiden toteutus on vaikeaa ennustaa. Tuonnin sakkaaminen vaikuttaa muun muassa eristevillan, sahatavaran ja teräksen hintoihin. Sahatavaraa tuodaan Venäjältä tyyppillisesti jopa 0,5 miljoonaa kuutiota vuodessa, mikä on noin 15 % kotimaisesta kuulutuksesta.

Rakennusmateriaalien tuonnissa ja sen Venäjän merkityksessä kyse on suurelta osaa, esimerkiksi teräksen osalta, raaka-ainetuonnista. Tyypillisesti Venäjältä tuodaan raaka-aineita rakennusmateriaaleihin, eikä täysin valmiita komponentteja. Rakennusmateriaalien tuotanto on Suomessa hyvin kotimaista, johtuen logistiikan kustannuksista, tottumattomuudesta näiden ulkomailta hankintaan, sekä teknisistä syistä. Teknisiä syitä ovat kansalliset vaatimukset materiaalien laadunvalvonnalle, tarkastuttamiselle, merkitsemiselle, valmistukselle ja hyväksyttämiseksi. Rakennustuoteteollisuus kohtaa enemmän Suomessa globaalia kilpailua, kuin esimerkiksi urakointi. Tähän syynä mahdollisuus tuotannon globaaliin siirtämiseen toisiin maihin. (VN 2020, 56–58.)

Kustannuspaineisiin vaikuttaa rakennusraaka-aineiden tuonnin lisäksi rakennusmarkkinoiden kuumentuminen, johon tulee voida vastata myös kotimaisella tuotantokapasiteetilla. Valtioneuvoston VN (2020, 56) mukaan Suomen rakennustuoteteollisuus ei ole 2000-luvulla kasvanut ollenkaan arvonalisäyksen perusteella. On koettu, että modularisointi ja esivalmistaminen on keino kannattavuuden parantamiseen. Esimerkiksi betonielementeissä on ollut nousukaudella riittämätön tuotantokapasiteetti. Lisäksi projektiokohtaisuus ja teknisyys tuovat riskejä, joita kaikkia ei edes vielä tunneta. (VN 2020, 62.) Suomeen tuodaan betonielementtejä, esimerkiksi ontelolaattoja ja seinäelementtejä, myös Virosta. Virossa osalla betonielementtejä valmistavalla yrityksellä on asianmukaiset laatusertifikaatit, toimittaakseen Suomeen elementtejä. Kuvioissa 1 ja 2 huomataan tilastollisesti Venäjän tuonnissa muutos, kun raaka-aineen sijasta tarkastellaan jalostetumpia tuotteita. Tilastot ovat Tullin ULJAS-tietokannasta saatavia ulkomaankauppatilastoja.



Kuvio 1. Raakapuun tuonti (2021) CN (Tulli, ULJAS-tietokanta)



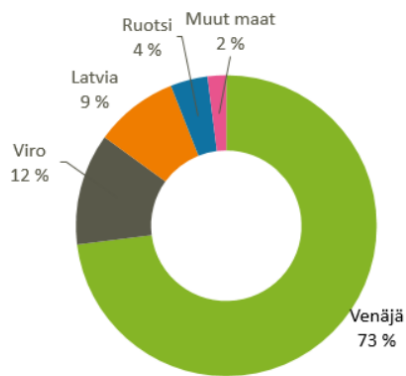
Kuvio 2. Rakennuspuusepän ja kirvesmiehen tuotteet (2021) CN (Tulli, ULJAS-tietokanta)

Kuvioissa 3 ja 4 on havainnollistettu raakapuun tuonnin Venäjän sidonnaisuutta. Metsäteollisuuden käyttämästä puusta (raakapuu) noin 71 % osuus ostetaan yksityisiltä

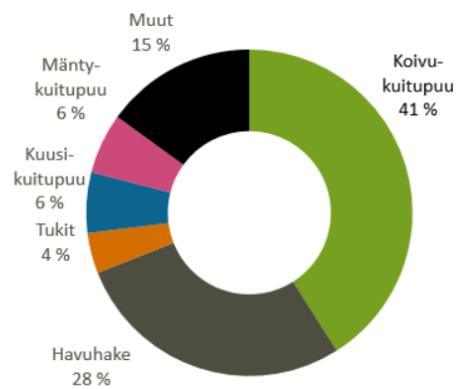
metsänomistajilta, 8 % valtiolta, 8 % yrityksiltä ja tätä täydennetään tarvittavalta osin tuonnilla, joka 2021 oli 13 %. Metsäteollisuus käytti vuonna 2021 puuta 72 miljoonaa kuutiometriä. (Metsäteollisuus Ry a.) Metsäteollisuus Ry:n tilastoista huomataan, kuinka merkittävää tuonti on raakapuun kohdalla kotimaisessa kulutuksessa, jolloin yhteys myös rakentamisen toimitusketjuihin on havainnoitavissa. Kuviossa 5 on havainnollistettu tilastoin puutuoteteollisuuden tuotannon bruttoarvoa euromääräisesti, josta nähdään mihin rakentamisen puutuoteryhmiin tuotanto jakautuu prosentuaalisesti. Kuvion 5 tilasto on vuodelta 2015.

Raakapuuta tuotiin Suomeen 12,7 milj. m³ 2021

Venäjän osuus koko tuonnista oli 73 %

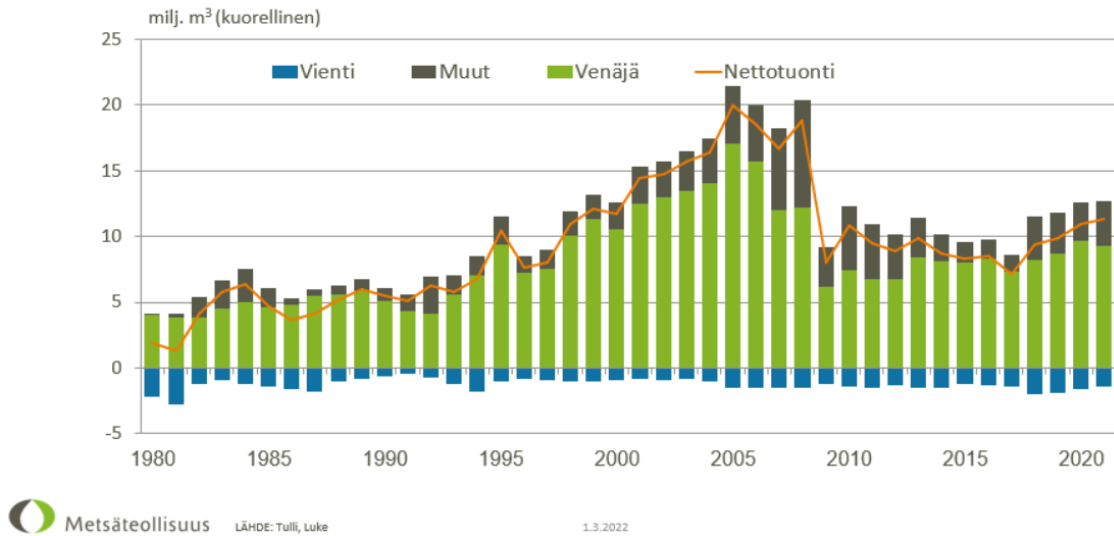


Koivukuitupuun osuus oli 41 %



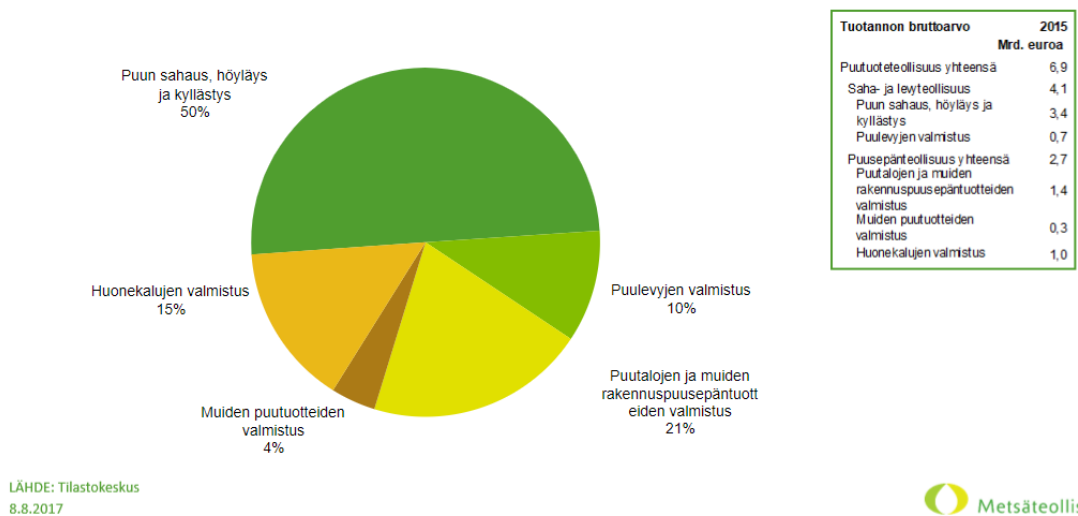
Kuvio 3. Puun tuonti 2021 [m³] (Metsäteollisuus Ry a)

Puuraaka-aineen tuonti ja vienti 1980-2021



Kuvio 4. Puuraaka-aineen tuonnin ja viennin kehitys 1980–2021 (Metsäteollisuus Ry a)

PUUTUOTETEOLLISUUDEN TUOTANNON BRUTTOARVO 2015



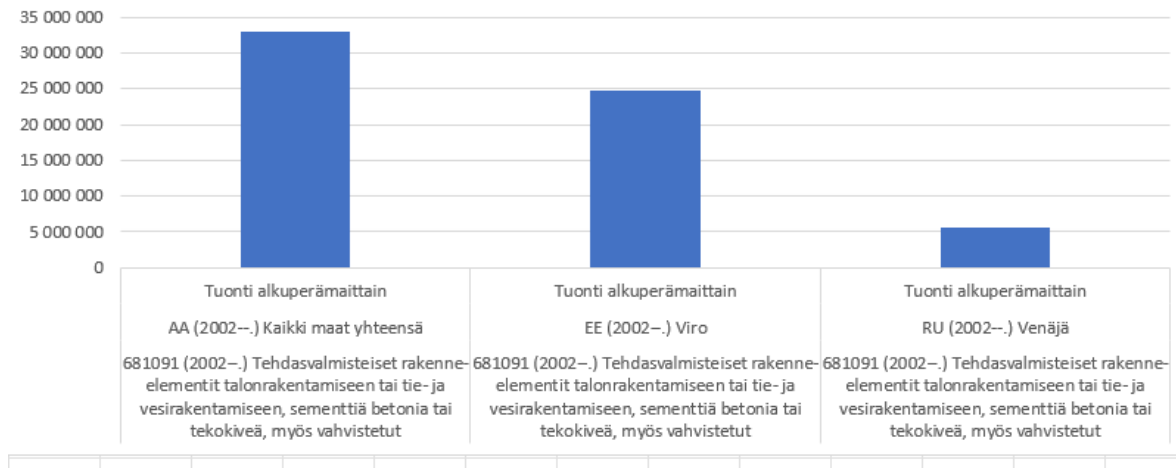
Kuvio 5. Puutuoteteollisuuden tuotannon jakautuminen puutuoteryhmittäin (Metsäteollisuus Ry b, Tilastokeskus)

Kuviossa 6 on esitetty rakenne-elementtien tuontilukuja. Rakenne-elementtien vuosittainen euromääräinen tuontiarvo on hieman alle 35 miljoonaa euroa. Tilastossa tulee huomata, että kyse ei kuitenkaan ole ainoastaan tavanomaisista runkorakenteiden betonielementteistä. Rakenne-elementtien tuonnissa Viro on ylivoimaisesti merkittävin. (Tulli, ULJAS-tietokanta)

Ulkomaankauppatilasto: Tuonti alkuperämaittain, Rakennementit (2021), CN

Lähteet: Tulli [Viitattu 5.5.2022]

Tilastoarvo (euro)

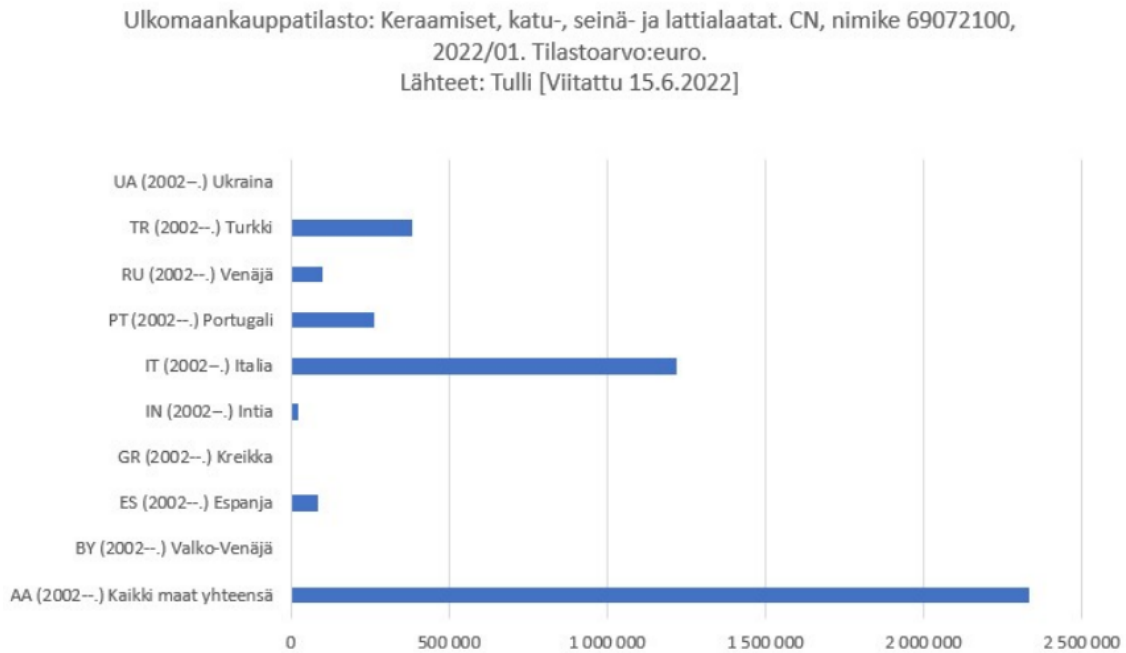


Kuvio 6. Rakennementit (2021) CN (Tulli, ULJAS-tietokanta)

Muita merkittäviä Venäjältä tuotuja rakennusmateriaaleja ja -tuotteita on Tullin ULJAS-tietokannan tilastojen (SITC rev.4, 02/2022) valossa muun muassa OSB-levyt (Oriented Strand Board), joita yleisesti käytetään paljon talonrakentamisessa vesikattotöissä. OSB-levyjen tarkasteluajankohdan mukainen tuonnin euromääräinen tilastoarvo alkuperämaittain kaikkina on 3 520 469 euroa, joista kolme suurinta maata ovat järjestyksessään Viro (875 387 euroa), Venäjä (794 931 euroa) ja Saksa (660 203 euroa). Asfaltti- ja bitumi-pohjaisissa (maaöljybitumi, kivihiilitervapiki) tuotteissa (esimerkiksi asfaltti, bitumikermit) Venäjältä tuodaan vuotuisesta tuontimäärästä (434 909 euroa) 80 %. Värjättyihin betonirakenteisiin (esimerkiksi valkobetoni) käytettävästä värjätystä sementistä (Portland-, alumiini-, kuonasementti) Venäjältä tuodaan vuodessa 1 162 220 kilogrammaa. (Tulli, SITC rev. 4, 02/2022.)

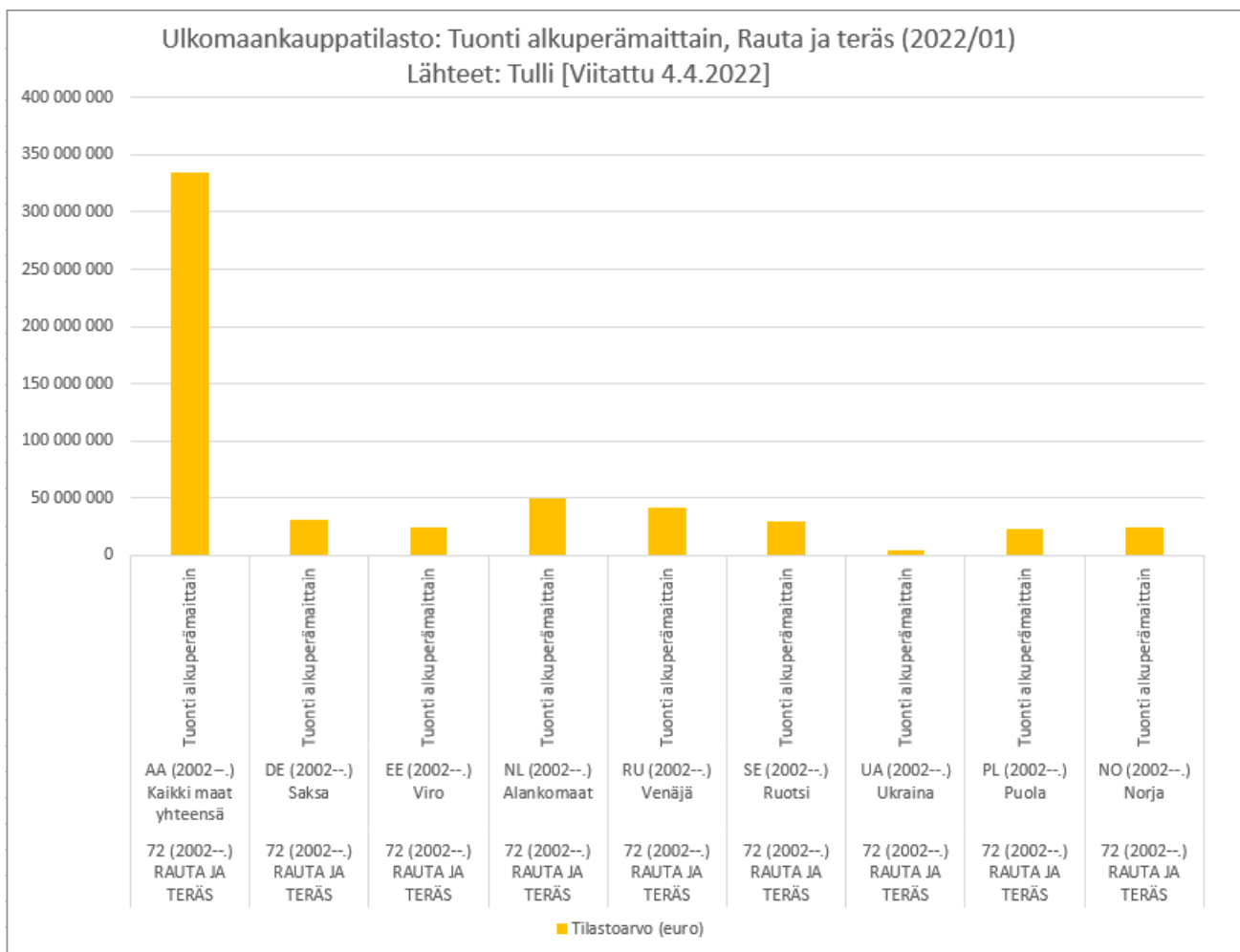
Opinnäytetyössä tarkasteltiin myös pesuhuonelaattoja, joissa Tullin ULJAS-tietokannan mukaan on tuonti lopetettu Venäjältä (nimike 69072100, CN). Nimikkeen mukaiseen tuotteeseen kuuluvat keraamiset katu-, seinä- ja lattialaatat, joissa veden imeytymiskerroin on maksimissaan 0,5 painoprosenttia. Tullin kyseisen CN-nimikkeen tilastossa 01/2022 Venäjältä tuotiin noin 4 % kokonaistuonnista, kun taas 03/2022 tarkastelujakson tilaston mukaan tuontia ei ollut. Kuviossa 7 nähdään keraamisten laattojen suurimpia tuontimaita.

Kuviosta 7 nähdään, että toimituskanavia löytyy Venäjän ohella useampia, etenkin Väli-meren maista kuten Italia, Turkki, Portugali.

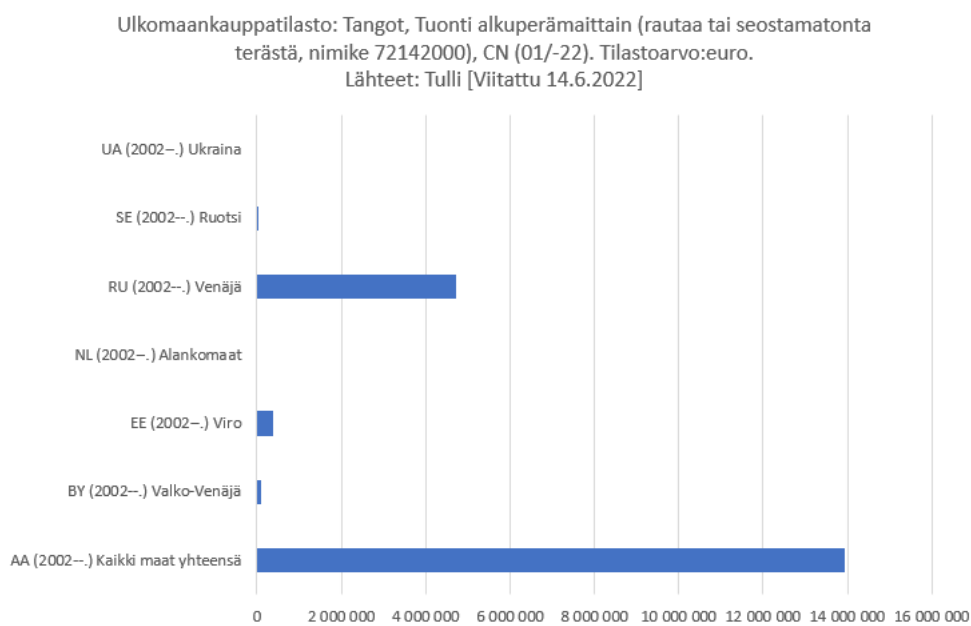


Kuvio 7. Keraamisten laattojen tuontitilastoja (01/2022) CN (Tulli, ULJAS-tietokanta)

Teräksen toimituksessa, josta on ollut vuonna 2022 Venäjän ja Ukrainan tuonnin romahdettua paljon puhetta, on paljon tulkittavaa dataa, riippuen miltä kantilta katsotaan. Rakentamisessa paljon käytettävä, lähes välttämätön betoniteräs, valmistetaan pohjoismaissa usein romuraudasta jalostamalla. Celsa Steel Service (2021) uusimmassa ympäristöselosteessaan ilmoittaa valmistavansa teräksensä (niukkaseosteinen ja muut seostetut terästuotteet) romuraudasta valokaariuunissa (EAF). Romu tuodaan Norjassa sijaitsevalle terästehtaalle Norjasta (62 %) ja puuttuva osa noin 38 % Suomesta ja Ruotsista ja Tanskasta. Kuumavalssatut tangot tuodaan Suomeen tuotantolaitoksiin, jossa ne jalostetaan raudoitustuotteiksi. SITC-28 tilastojen (2022/01) mukaan malmi- ja metalliromua tuodaan Venäjältä 26 % kokonaistuonnista. Rauta- ja teräsromua yleisesti tuodaan Suomeen vuodessa noin 155M€ arvosta (SITC rev4, 02/2022). Jos katsotaan CN-tilastoja, eli EU:n yhdistettyjen tavaranimikkeistöjen mukaan luokiteltuja, tuonti jakautuu raudassa ja teräksessä kuvion 8 mukaisesti. Kuviosta 9 huomataan, kuinka merkittävä määrä kokonaistuonnista tulee Venäjältä terästangoissa (rautaa tai seostamatonta terästä, kuumavalssatut).



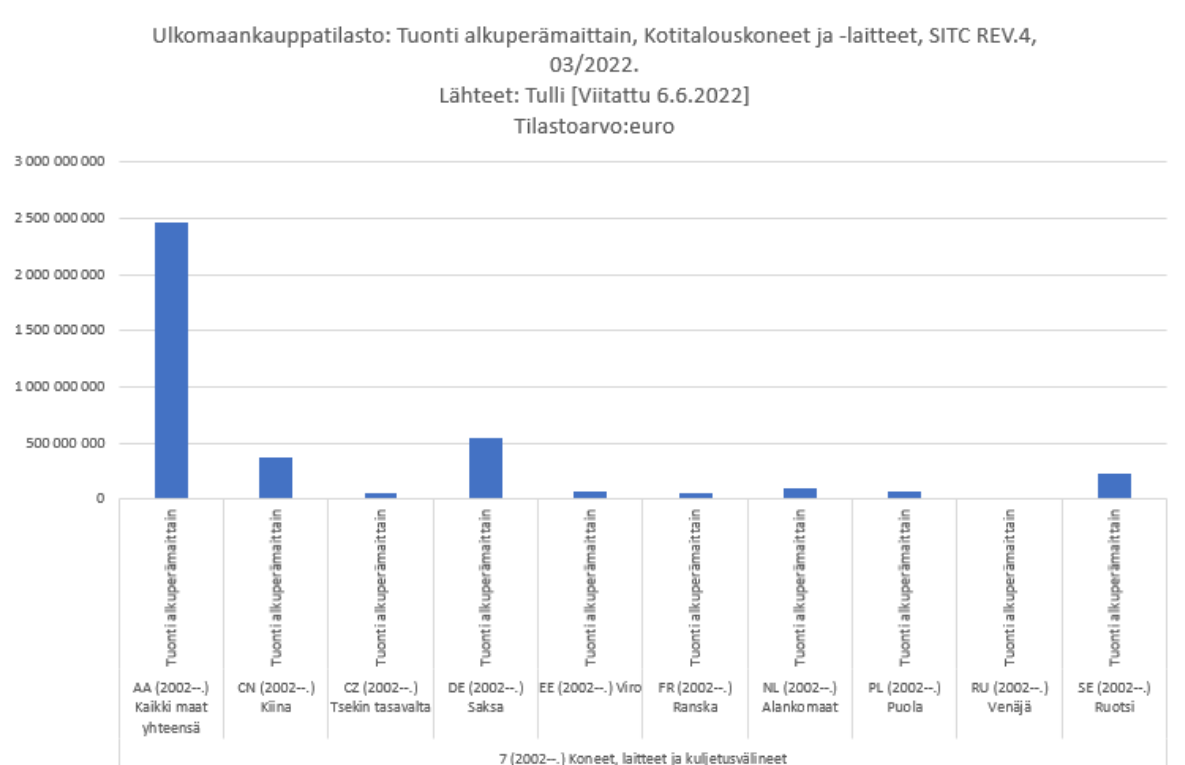
Kuvio 8. Rauta ja teräs (2022/01) CN (Tulli, ULJAS-tietokanta)



Kuvio 9. Tangot (rautaa tai seostamatonta terästä, kuumavalssatut) CN (01/2022) (Tulli, ULJAS-tietokanta)

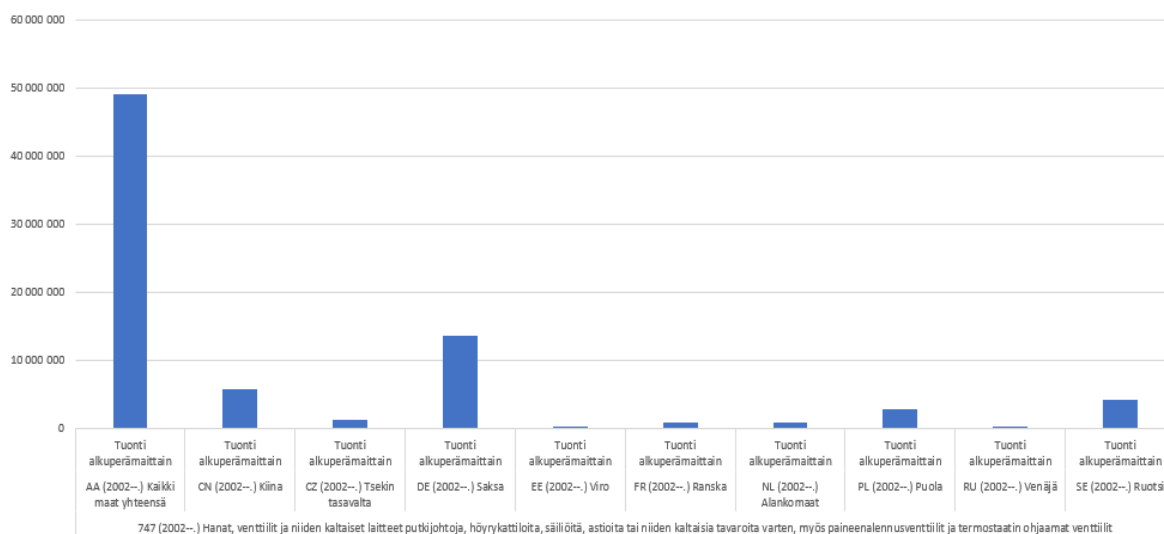
Teräksen tuonnissa merkittävää Venäjän tuontia ei ole CN (2022/01) Tullin tilastojen mukaan valmiissa profiileissa, kuten U-, I- tai H-profiileissa. Tullin tilastojen numeerisen datan perusteella valmiita rakennustuotteita ja materiaaleja, kuten rakennuspuusepän tuotteita ja esimerkiksi ikkunoita, tuodaan paljon Virosta. Tilastojen perusteella huomataan tuonnin osuudessa raaka-aineiden tuonnissa Venäjältä olevan suuri merkitys. Projektikohtaiset rakennustuotteet valmistetaan usein kotimaisissa tuotantolaitoksissa.

Kuviossa 10 on Tullin SITC rev.4 (03/22) tuontitilastoja kotitalouskoneista ja -laitteista. Kyseisissä tuotteissa Kiina, Saksa, Puola ja Ruotsi ovat merkittäviä toimittajia. Kuviossa 11 on esitetty tuontitietoja SITC rev.4 (03/22) nimikkeestä 747 (Hanat, venttiilit ja niiden kaltaiset laitteet putkijohtoja, höyrykattiloita, säiliöitä, astioita tai niiden kaltaisia tavaroita varten, myös paineenalennusventtiilit ja termostaatin ohjaamat venttiilit).



Kuvio 10. Kotitalouskoneet ja -laitteet (2022/03) SITC rev.4 (Tulli, ULJAS-tietokanta)

Ulkomaankauppatilasto: Tuonti alkuperämaittain, 747 -nimikkeen mukaiset LV-tuotteet, SITC
REV.4, 03/22. Tilastoarvo:euro.
Lähteet: Tulli [Viitattu 6.6.2022]



Kuvio 11. Hanat, venttiilit ja vastaavat putkijohtoja, höyrykattiloita, säiliöitä, astioita ja vastaavia varten (2022/03) SITC rev.4 (Tulli, ULJAS-tietokanta)

Lämpö- ja vesituotteista tarkasteltiin myös tuontia kupari- ja alumiiniputkissa, sekä näiden liitososissa Tullin tilastoista alkuperämaittain (SITC rev.4, 03/22, nimike 6827). Kupariputkien suurin toimittaja oli Saksa osuudella 23 % 6 872 975 euron kokonaisarvosta. Venäjän osuus oli lähes olematon. Tilastoja verrattiin myös vuoden 2020 joulukuun tilastoihin, eikä eroa Venäjän tuonnin merkittävyudessa havaittu. Alumiiniputkissa tuonnissa Tullin vastaavissa tilastoissa (SITC rev.4, 03/22, nimike 68426) Saksa oli myös suurin toimittaja osuudella 16 % (kokonaismäärä 834 316 euroa), joskin vuoden 2021 joulukuun tilastoissa suurin toimittaja oli Tanska 19 %:lla kokonaistuonnista 275 803 euroa.

Tutkittavaa tietoa tyypillisistä asuintuotannon materiaaleista on paljon ja yleisesti onkin jopa yllätyksenä tullut, kuinka riippuvainen Suomi on esimerkiksi Venäjän tuonnista. Kotimaisen rakennusmateriaalipulan ja kustannuspaineiden aiheuttajia on useita, kotimainen tuotantokapasiteetti mukaan lukien. Tuonnissa on ajankohtaista tarkastella juuri Venäjän tuonnin merkitystä, sekä kartoittaa uusia eurooppalaisia kanavia. Yleisesti kustannuspaineita materiaaleihin aiheuttaa vallitsevassa toimitusketjuhäiriössä laajempi määrä eri tekijöitä. Kuten PTT (2022b) arvioi, vaikuttaa esimerkiksi opinnäytetyötä kirjoittaessa sahatavaran hintaan myös vienti ja energia. Toimitusketjuhäiriöt koskettavat niin arvoketjuja laajalti, kuin maantieteellisiä keskittymiä kautta Euroopan. Sahatavarassa jalostajat ja rakentajat ensisijaisesti hakevat uusia toimituskanavia Euroopasta. Kotimaisen puuraaka-aineen ja esimerkiksi sahatavaran kysyntä kasvaa, joka nostattaa hintoja myös meille kotimaisille rakentajille.

Tarkemmin toimitusketjuhäiriöille altistuvia kansallisia materiaaleja ja syy-seuraussuhteita hankintatoimessa perataan opinnäytetyön haastatteluosiossa.

6 Toimitusketjuhäiriöt

6.1 Toimitusketjujen herkkyys globaaleille kriiseille

Toimitus- ja arvoketjuja on historiallisesti koetellut enemmän tai vähemmän globaalit häiriötilanteet. Globaaleja häiriöitä on syntynyt muun muassa luonnonkatastrofeista, kuten 2011 Japanin tsunami, pandemioista (COVID-19) sekä tätä opinnäytetyötä kirjoittaessa 2022 sotilaallisesta konfliktista. Toimitusketjuissa tapahtuvia epätodennäköisiä häiriöitä kutsutaan usein musta joutsen -tapahtumiksi. Musta joutsen -tapahtumalla on dramaattisia seurauksia ja sitä on lähes mahdotonta ennustaa. Tyypillistä on kuitenkin jälkiviisuus ja tapahtuman selitettävyys. Musta joutsen tapahtuma lietsoo paljon itse shokkia markkinoilla, kun tapahtuman vaikutuksen ennustetaan jäävän pidemmäksi aikaan normaaliksi. (Vehkalahti 2015, 2–5.)

McKinsey & Company (2020) ennustaa olevan odotettavissa kuukauden tai pidempään kestäneitä toimitusketjuhäiriöitä noin 3,7 vuoden välein. Ennuste on tällä hetkellä valitettavan osuva, kun vuonna 2019 alkanutta COVID-19 pandemiaa seurasi vuonna 2022 Venäjän ja Ukrainan välinen konflikti. Molemmat musta joutsen -tapahtumat ovat saaneet markkinoille shokkitilanteen sekä saaneet toimitusketjut häiriön partaalle. Toimitusketjuhäiriö aiheuttaa eri toimialoille eri tavoin haasteita. Toimitusketjuhäiriön vakavuus ja taloudellinen merkitys riippuu myös stimuloivan musta joutsen -tapahtuman vakavuudesta sekä kestosta. Kuvassa 9 on osoitettu vakavuuksia erityyppisille kriiseille taloudellisesta näkökulmasta.

Toimitusketjuhäiriöt paljastavat hyvin toimialan ja liiketoiminnan haavoittuvaisuudet toimitusketjuissa ja tämän takia toimitusketjujen hallinta on yrityksissä erityisen arvokasta. Tyyppillisesti on vanhoillinen ajatusmaailma, että tehokkuudella saavutetaan toimitusketjuissa joustavuutta, mutta tämä ei aina pidä paikkaansa. COVID-19 pandemia oli hyvä lähtölaukaus monen yrityksen tarpeille tarkastella ja ottaa huomioon kriisien aiheuttamat seuraukset toimitusketjuille. (McKinsey & Company 2020.) Toimitusketjuhäiriöitä on vuosien saatossa ollut useita. 2000-luvulla tunnettuja toimitusketjuhäiriöitä ovat olleet muun muassa seuraavat:

COVID-19

COVID-19, eli koronavirus, sai alkunsa Kiinan Wuhanissa vuoden 2019 joulukuussa. COVID-19 levittäytyi maailmanlaajuisesti ja lukeutuu WHO:n julistuksen mukaan pandemiaksi. COVID-19 on yksi koronavirusryhmän taudeista, joka aiheuttaa hengitystieinfektioita. COVID-19 taudista on varioitunut uusia variantteja pandemian aikana. (Terveyskirjasto 2022.) Rakennusteollisuus (2020) tiedotti taudin kurittavan rakentamista Euroopassa. COVID-19 taudin aiheuttamat kansalliset rajoitukset haittasivat niin työvoiman, kuin tavaran liikkumista. Kuten Rakennusteollisuus (2020) tiedotti, COVID-19 pandemia loi epävarmuutta alan markkinoille. Vuonna 2021 Rakennusteollisuus (2021b) tiedotti koronapandemian iskeneen kevyemmin rakennusalalle, kuin monille muille aloille. Pandemia yhdessä kohonneen kysynnän kanssa olivat saaneet kustannuspaineita alan markkinoille, ennen kuin edes vuoden 2022 itäisen Euroopan sotilaallisen konfliktin tuomat pakotteet olivat kerenneet vaikuttamaan toimitusketjuihin. Toimialan, etenkin asuntorakentamisen markkinoilla epävarmuutta asettaa myös korkotason kehittyminen.

Itä-Euroopan sotilaallinen konflikti 2022

Helmikuussa 2022 Venäjä hyökkäsi Ukrainaan laittomasti, loukaten Ukrainan suvereniteettiä. Toimet ovat jatkumo Venäjän laittomalle Krimin liittämiseksi osaksi Venäjää vuodelta 2014. Suomi EU-linjan mukaisesti tuomitsi toimet laittomiksi ja yhdessä EU:n maiden kanssa toimeenpani laajoja taloudellisia pakotteita. (UM 2022.) Konfliktin aiheuttamien pakotteiden seurauksena materiaalien ja energian hintataso on kohonnut korkealle. Ongelmia aiheuttaa materiaalien ja energian hintatason lisäksi inflaatio ja indeksit. Suurimmissa vaikeuksissa ovat indeksisitomattomat, jo ennen konfliktia lasketut urakat. Venäjän tuonnin loppuessa markkinat ovat hakeneet uusia kanavia, mutta kustannuspaineet aiheuttavat uhkakuvia toimialan tulevaisuudelle. Rakennusalan toimijat ovat todenneet toimitusketjuhäiriön heijastuneen arvoketjussa laajasti. (Rakennusteollisuus 2022.)

Suezin kanava 2021

Maaliskuussa 2021 japanilaisomisteinen Ever Given -konttialus jäi jumiin epäonnisesti Suezin kanavassa. Suezin kanava on merkittävä kauppareitti eri maanosien välillä. Ever Given -alus tukki Suezin kanavan kuudeksi päiväksi, aiheuttaen kanavaviranomaisen mukaan noin 10...13 miljoonan tulonmenetykset päivätasolla. (YLE 2021.) Suezin kanavan tukkeutumisesta aiheutui kuudessa päivässä pidempään kestänyt toimitusketjuhäiriö.

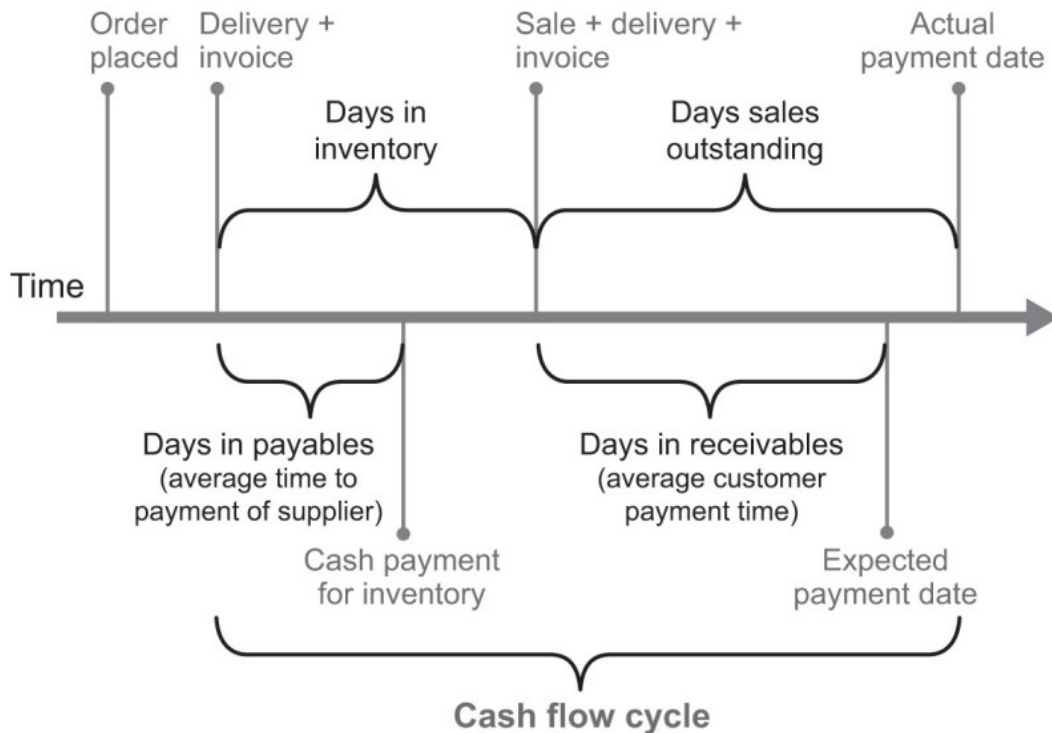
Muita toimitusketjuhäiriöitä pienemmässä mittakaavassa ovat olleet esimerkiksi Iso-Britannian eroaminen Euroopan Unionista (Brexit) sekä Kiinan ja Yhdysvaltojen väliset kauppakiistat. Tämän kaltaiset häiriöt eivät kuitenkaan ole sinänsä verrattavissa esimerkiksi katastrofeihin, joiden vaikutukset voivat ulottua yleisesti talouteen saakka. (McKinsey & Company 2020.)

6.2 Seuraukset häiriötilanteessa ja toimitusketjujen käyttäytyminen

Toimitusketjuhäiriöt aiheuttavat materiaali-, tieto- ja rahavirtojen hidastumista. Riski on suurissa osakeyhtiöissä laajasti koskettava, kun osakkeiden omistajia on niin määrällisesti, kuin arvollisesti paljon. Esimerkiksi vuonna 1999 Taiwanissa sattui maanjäristys, jonka takia Apple menetti suuren määrän tilauksia muistisirupulan vuoksi. (Sharon 2012, 26–28.)

Toimitusketjuhäiriöissä tyypillisesti toimittajat ovat heikosti kykeneviä toimittamaan tuotetta tämän saatavuuden ja logististen haasteiden vuoksi. Toimittajan kykyyn suoriutua vaikuttaa muun muassa ongelmat raaka-aineiden hankinnassa ja tuotannon kapasiteetti. Lisäksi toimittaja saattaa ensisijaisesti säännöstellä rajoitetusti tuotetta sen muutamille ensisijaisille asiakkaille. (Sharon 2012, 26–27.) Toimitusketjun sakkaamisen ja kysynnän jatkumisen seurauksena toimituskanava ylikuumentuu, jolloin saatavuus haastavoituu ja kustannuspaineet alkavat. Arvoketjussa kärsii toimitusketjuhäiriössä niin toimittajat, kuin tavaran tilaajat. Toimittaja ei saa potentiaalista volyyymiään, jolloin tilaaja kärsii viiveistä ja kustannusten noususta. Toimitusketjuhäiriöt eivät ole pelkästään kriisi- ja katastrofiperäistä, vaan tämän voi myös aiheuttaa suunnittelu- ja rakentamisvirheet, kustannuspaineet, aikataulurajoittuneisuus, puutteellinen tiedonkulku, huolimaton tuotannon suunnittelu, osaamispuutteet tai esimerkiksi poliittiset tekijät. Eräs toimitusketjun näkökulma on tarkastella toimitusketjua niin sanottuna rahoituksellisena toimitusketjuna. Tutkimusyhtiö Killen & Associates (2001, Sharon 2012, 50) kuvaili rahoituksellisen toimitusketjun edustavan tilaus-toimitusketjuun liittyvien rahavirtojen transaktioita tilauksesta laskun maksamiseen. Tilaajan on hyvä myös ymmärtää toimitusketjua toimittajan rahoituksellisen toimitusketjun näkökulmasta, sillä toimittaja kokee usein painetta myös tällä osa-alueella. (Sharon 2012, 18–19, 50–53.)

Kuvassa 10 on kuvattu toimittajan rahoituksellista toimitusketjua, joka voidaan ajatella, vaikka rakennustuotetoimittajan näkökulmasta. Globaalin toimitusketjuhäiriön kohdalla tilanne voi olla hyvinkin osuva, sillä kuten esimerkiksi McKinsey & Company (2020) esittää, on varastoinventointi osa toimitusketjujen johtamista häiriötilanteessa. Tämä lisää kustannuksia silläkin saralla.



Kuva 10. Kassavirran sykli tilaus-toimitusketjussa (Sharon 2012, 53)

Kuluvana vuonna Itä-Euroopan konfliktin seurauksena rakennushankkeissa tyypillisiä arki-sia seurauksia ovat olleet materiaalityötoimitusten viivästykset, yksikköhintojen nousu säännöllisin ajoin sekä saatavuushaasteet. Yksikköhintojen nousu on johtanut työmaan rakennussuoritteeseen tarvittavien materiaalien ennakkohankintoihin. Ennakkohankintoja on jouduttu tekemään, jotta hinnannousuihin kyettäisiin varautumaan, sekä varmistaakseen saatavuus etuajassa. Materiaalivirtojen näkökulmasta tämä on myös logistisesti erilainen tilanne, sillä normaalisti pyritään täsmällisempiin toimituspäivämääriin. Isommilla ja logistisesti haastavammilla työmailla tähän tulee kiinnittää enemmän huomiota. Viivästykset ovat aikatauluja rasittava tekijä rakennushankkeissa. Toisaalta viivästykset ovat myös rasite rakennustuotetoimittajille, joilla hankinta kohdistuu taas raaka-aineisiin.

Basware (2020) blogijulkaisussaan kertoi, että yrityksillä on tarve tutkia, kuinka he voivat varautua toimitusketjuhäiriön aiheuttamiin ilmiöihin, joita ovat muun muassa toimitusvaikeudet, työvoimahaasteet, toimitusverkon rajoitukset sekä kulutustapojen muutokset. Kun logistiikka on globaalia, voi toimitukset jäädä saapumatta, mikäli keskusvarastot ja toimitusverkot lamaantuvat. Uusien korvaavien toimituskanavien hakeminen voi olla haastavaa. Rakennusala on tänä päivänä hyvin monikansallinen työvoimaltaan ja ulkomaisen työvoiman osuus on merkittävää. Tämä saattaa aiheuttaa seuraamuksia alihankintaketjuille, joiden työvoima on maantieteellisesti sidoksissa toimitusketjuhäiriön syy-seuraus-keskittymään.

Tulevina aikoina saatavuusongelmien laajuus rakennusmateriaaleissa sekä näiden kesto selviää, kun nähdään, miten toimituskanavia lähdetään uudelleen hakemaan. PTT (2022b) totesi, kuinka vaneri ja sahatavara on ollut kustannuspaineiden alla Venäjän tuonnin lakauttamisen takia. Tilanne koskettaa kustannusten nousussa rakentajia vielä kuluvana vuonna, sillä näiden kyseisten tuotteiden kysyntä saattaa hiipua rakentamisen yleisen vo-lyymin hiivuttua. Venäjän merkittävyys esimerkiksi saha- ja vaneritavarassa on perustunut siihen, että Venäjä on toimittanut kyseisiä tuotteita PEFC- ja FSC-metsäsertifiointijärjestelmien alla Eurooppaan. Konfliktin myötä metsäsertifiointijärjestelmät kielsivät konfliktialu-eelta tuodun puun käytön. Puutuotteissa kustannuksiin voi silti tulla pidempiä kustannus-paineita, kun kustannuspaineet koskettavat kautta toimitusketjujen. Raakapuun tuonti Ve-näjältä oli merkittävää, lisäksi tuotannon kustannuksiin vaikuttaa negatiivisesti energiakus-tannusten nousu, joka näkyy myös logistiikan hinnoissa.

7 Haastattelut

7.1 Haastattelun toteutus

Opinnäytetyössä haastateltiin merkittäviä kotimaisia rakennusmateriaalien maahantuojia ja toimittajia. Haastatteluita pyrittiin osoittamaan mahdollisuuksien rajoissa mahdollisimman laajalle eri nimikkeistöjen toimittajille. Haastatteluissa haastateltiin sähköpostitse niin yleisesti rakennusmateriaalitoimittajia, kuin enemmän asuintuotannon toimittajia. Haastateltavien joukossa oli muun muassa kotimaisia betoni- ja puuelementtitoimittajia, lattianpäällystetoimittajia, teräs-, eriste-, pintamateriaali- sekä rautakauppatoimittajia. Haastatteluiden vastauksia antoi laaja kirjo eri tehtävissä toimivia asiantuntijoita myyjistä toimitusjohtajiin saakka. Haastatteluiden numeeriset tulokset annettiin likimääräisesti ja opinnäytetyön toteutuksessa ei mainita haastateltavien henkilöiden eikä yritysten nimiä. Haastateltavien yritysten kokoluokka vaihteli pienistä yrityksistä suuriin toimijoihin. Haastattelu pyyntöjä lähetettiin 102:lle kotimaiselle rakennustuote-/materiaalitoimittajalle ja vastauksia saatiin 14 toimittajalta, sekä yhdeltä alihankkijalta. Vastausprosentiksi muodostui noin 14 %. Haastatteluissa ei mainittu haastattelijan yrityksen nimeä eikä tittelä. Haastatteluun valikoitui yrityksiä yhteistyöyrityksen hankintarekisteristä sekä vapaasti valittuna. Haastateltavat sijaitsivat maantieteellisesti ympäri Suomea.

Haastattelut ja niiden kysymykset suunnattiin tarkoituksella herättämään keskustelua ja pohdintaa. Haastateltavat pohtivat vastauksissaan laajalla näkökulmalla omaa toimintaansa ja haastatteluiden tuloksista saatiin hyvää osviittaa toimitusketjuhäiriöiden koskettavuudesta kautta arvoketjujen, sekä mihin suunnata katse hankintatoiminnassa. Haastattelun kysymykset lähetettiin kaikille haastateltaville seuraavanlaisena:

- Kuinka paljon tuotteissanne on ajalla 02/2022-kyselyn ajankohta tullut kustannusten nousua? (likimääräinen arvio %)
- Ylemmän kysymyksen saa vastata myös esimerkiksi COVID-19 ajan näkökulmasta, jos teillä parempi data siihen
- Millaisia viiveitä toimituksissanne on ollut kriisin myötä? (xx päiviä, kuukausia)
- Miten rakennuttajan, pääurakoitsijan, tilaajan rakennushankkeen hankintatiimin/hankintatoimen kannattaa menetellä, kun globaali toimitusketjuhäiriö on päällä, teidän tuotteiden ja oman toimitusketjun näkökulmasta/meidän kannaltamme järkevin toimintamalli?
- Kauan usotte toimitusketjujen vaikeuksien jatkuvan?
- Mistä materiaalista on mielestänne erittäin paha saatavuusongelma ja suurimmat kustannuspaineet?

7.2 Kriittiset rakennusmateriaalit

Haastatteluissa pyrittiin kartoittamaan ne materiaalit, joissa on ollut 2022 alkuvuoden ja kyselyn ajankohdan aikana suurimmat saatavuus- ja kustannuspaineet. Haastattelun tulokset koskien näkemyksiä, mihin kansallisiin materiaaleihin haasteet ovat kohdistuneet, ovat hyvin pitkälti Venäjän tuontiin painottuvia. Tämä toisaalta antaa osviittaa, kuinka merkittäviä kustannusnousuja voidaan tavata, kun toimitusketjuhäiriö osuu kovin yksipuoleisiin toimituskanaviin ja -keskittyymiin. Kustannusten nousu on ollut merkittävää ja osa haastateltavista pohti, että kustannuspaineiden takia nähdään rakentamisen volyymin hiipumista, joka toisaalta voi palauttaa kustannustasoa parempaan suuntaan. Haastateltavista yksi puutuote-toimittaja sekä terästoimittaja arvioivat, että toimitusajat voivat palautua normaalimpaan suuntaan uusien korvaavien toimituskanavien löytyessä. Toisaalta haastateltavat ajattelivat myös, että uudet toimituskanavat ovat kustannustasoltaan korkeampia, kuin Venäjä ja Ukraina, jolloin kustannuspaineiden ei nähdä paranevan toistaiseksi.

Haastatteluissa kartoitettiin, millaisia toimitusviiveitä toimittajilla on ollut toimitusketjuhäiriön aikana. Haastatteluissa tuli ilmi yhteneväisyys saman alan toimittajien kesken. Suurimmat toimitusviiveet haastatteluiden perusteella koski jalostettua puutavaraa, joissa toimitusajat ovat olleet jopa puoli vuotta. Betonielementti-toimittajilla toimitusviiveitä on saatu minimoitua ennakoivalla varastoinnilla ja hankinnalla. Parkettitoimittajilla toimitusviiveisiin on vastattu tarjottavan tuotekategorian supistamisella niin, että juuri kriittisimpiä puuraaka-aineita vaativia tuotteita ei häiriön aikana ole tarjottu. Haastateltavalla ikkunatoimittajalla toimitusviiveet olivat kuukaudesta kahteen kuukauteen pisimmillään. Tämä johtui niin logistisista haasteista, kuin tuotteen raaka-aineiden Venäjän tuonnin riippuvuudesta. Ikkunatuotannossa käytetään paljon Venäjältä tuotua puolikovaa kuitulevyä (MDF-puuraaka-ainetta), sekä lasia. Ikkunoissa kustannuksiin on vaikuttanut merkittävästi niin prosentuaalinen Venäjän tuonnin osuus lasissa, kuin valmistuksessa tarvittava kaasu ja tämän hinta. Tietenkin myös kustannustekijänä vaikuttaa ikkunan puihin osiin tarvittava saha- ja MDF-puutavara. Haastatteluissa tulee myös huomioida rakentamisen voimakkaan volyymin vaikutus kyseisellä tarkastelujaksolla, joka on varmastikin osasy toimitusviiveisiin tuotantokapasiteetin resursien ohella. Taulukossa 1 on esitelty haastatteluiden tuloksia koskien kustannusten prosentuaalista nousua, toimitusaikoja, näkemyksiä kriittisistä materiaaleista kyseisellä tarkastelujaksolla sekä arviota toimitusketjuhäiriön kestosta. Taulukon 1 terästuotteiden kustannusnousudata on annettu haastattelussa tonneittain, joka tulee huomioida tulokinnassa. Taulukossa 2 on esitetty terästoimittajan eriteltyä dataa COVID-19 ajalta.

*02/22-kyselyn ajankohta

Toimittaja	Kustannusten nousu [%]*	Toimitusviive	Kriittinen materiaali tällä hetkellä	Häiriön keston ennuste
Betonielementti 1	55	Ei poikkeavia	Vaneri, teräs (RST ja musta), sahatavara	Kuukausista vuosiin
Betonielementti 2	25	Ei poikkeavia	Vaneri ja teräs	Syksy 2022
Betonielementti 3	25	1-4 viikkoa	Rosteri	Tilanne normalisoitumassa
Puuelementti 1	10	Puutavara 2 viikkoa, jalostettu puoli vuotta	Ei vastannut	~2 vuotta
Puuelementti 2	22	Viikkoja, marginaalitavara jopa puoli vuotta	Teräskiinnikkeet, rauta	Loppusyksy -22/talvi 22-23
Puutuotteet, ikkunat	30	1-1,5 kk. Pisin 2kk.	Lasi	Tilanne paranemassa, ei osaa sanoa
Puutuotteet, parketti 1	35	Tuotevalikoimaa muutettu. 4 päivää-viikkoja	Puu, erityisesti pintapuu	Ei näkyvissä parannusta vuonna -22
Puutuotteet, parketti 2	10	0-3kk	HDF, tammi -raaka-aine	Toimitusajat helpottaa, kustannukset ei
Terästoimittaja	Harjateräkset 170-218 % Teräslevyt +215 % Putkiprofiilit +154 % Pyörötangot 137 % Avoprofiilit 150 %	COVID-19 aikana max. pari viikkoa Ukrainan konflikti - yli 1kk-2kk	Teräslevyt (tullut mm. Mariupolista) Venäjältä tulevat: harjateräs, putki- profiilit, pyörötangot (ømin.200)	Toimitusajat helpottaa, kustannukset ei
Rautakauppatoimittaja	Puupohjaiset jopa yli 40 %	0-4 päivää, marginaalituotteet pidempi	Viilupohjaiset tuotteet ja koivu-	Syksy 2022
Eristetoimittaja	~25 %	0-21 päivää	Teräs- ja puutavara, energia ja polttoaine	Pitkään sotilaallisesta rasitteesta johtuen

Taulukko 1. Haastattelun tuloksia

Terästuote:	<u>Ennen COVID-19</u>	<u>2020, COVID-19 alkuaikat</u>
Harjateräkset	-	400-450 e/tn
Teräslevyt	~500e/tn	~700e/tn
Putkiprofiilit	~550e/tn	~800e/tn
Pyörötangot	~550e/tn	~750e/tn
Avoprofiilit	~600e/tn	~900e/tn

Taulukko 2. Haastattelut. Terästuotteiden kustannusdataa COVID-19 ajalta

Terästuotteiden kustannuskehityksestä huomataan, kuinka teräksen hinta oli merkittävässä nousussa ennen Venäjän ja Ukrainan välistä konfliktia. Terästoimittaja kertoi haastattelussa, että kustannuksissa ei ehkä nähtäisi helpotusta toistaiseksi, vaikka uusien kanavien myötä toimitusajoissa päästäisiin parempaan suuntaan. Kuviossa 12 on esitetty teräsrudoitteiden hinnan kehitystä tarkastelujaksolla 06/2021–06/2022 (Trading Economics).



Kuvio 12. Teräksisten raudotteiden kustannuskehitys tarkastelujaksolla 06/2021–06/2022 (Trading Economics)

Kuviosta 12 nähdään, että vuoden 2022 edetessä kustannuspaineet ovat ainakin hetkittäin lähtenyt helpottamaan teräksisissä raudotteissa. Haastateltava terästoimittaja kertoi, että kuluneen vuoden tapahtumien vuoksi osa tehtaista on jouduttu Suomessa sulkemaan hetkeksi, jolloin myyntiä ja tarjouksia ei toteutettu. Vahvan rakentamisen volyymin aiheuttaman kysynnän sekä tarjonnan linalaisuudet näkyvät kustannuskehityksessä. Yksi kolmesta haastatelluista betonielementtitoimittajista näki myös teräksen tuotannossa tarvittavan nikkelin Venäjän tuonnin riippuvuuden teräksen hintoja nostattavana tekijänä RST-teräksissä. Terästehtaiden kapasiteetin nostattaminen alkuvuodesta oli käytännössä hankalasti toteutettava toimenpide tehtaiden luvanvaraisuuden ja lupakäsittelyiden hitauden takia. Betonielementti- ja terästoimittajien haastatteluissa ilmi kävi, että terästä tuodaan Suomeen Venäjältä ja Valko-Venäjältä merkittävästi. Jonkin verran tuotteita oli toimitettu myös Ukrainasta ainestodistusten perusteella. Yksi betonielementtitoimittaja mainitsi, että korvaavia kanavia Venäjältä tuodulle teräkselle on jo löydetty. Samaisen betonielementtitoimittajan mukaan kustannuksia nosti liiallinen teräksen varastoinventointi kriittisimmän ajankohdan aikana, jolloin saatavuus ja hankinta teräksessä sakkasi.

Puutavarassa niin rautakauppa-, kuin parkettitoimittajat kokivat saatavuudeltaan kriittisimmäksi materiaaliksi pintapuumateriaalit, kuten paneelit ja parketit. Eräs alihankintayritys totesi myös paneelien ja tiettyjen puisien pintamateriaalituotteiden olevan olleen hankalasti

saatavia. Paneeleista etenkin kriittisiä ovat olleet haapa- ja tervaleppäpaneelit. Samainen alihankkija totesi merkittäväksi myös hukan määrän kasvun, sillä toimittajat eivät kykene toimittamaan aina halutulla määrämäärällä tuotteitaan. Alihankkija totesi myös energiakustannusten nousun niin logistiikan-, kuin tuotannon osalta merkittäväksi negatiiviseksi hintatekijäksi. Kuten kuvioissa 3 ja 4 (Metsäteollisuus Ry a) huomattiin, on kotimaisen puun tuonnin osuus pitkälti Venäjä -painotteista. Yksi betonielementtitoimittajista totesi tilanteen olevan mielenkiintoinen, sillä tukkien kantohinnat ovat pysyneet normaalilla tasolla, jonka mukaan raaka-ainepulaa puusta ei pitäisi olla. Puun hinnan nousuun oletetusti vaikuttaa myös eurooppalainen kysyntä ja kotimaisen viennin hyvä hinta puusta, kuten PTT (2022b) arvioi totesi. Parkettitoimittajilla kriittinen raaka-aine haastattelun perusteella oli HDF-raaka-aine (kuitulevy), sekä tammiraaka-aine, jota tuotiin Venäjältä ja Ukrainasta noin 25 % kotimaisen lattiamarkkinan tarpeesta.

Opinnäytetyön haastatteluiden, yhteistyöyrityksen kahden hankintavastaavan haastatteluiden, ajankohtaisten ennusteiden ja artikkeleiden sekä Tullin ulkomaankauppatilastojen (ULJAS-tietokanta) perusteella listattiin kymmenen tarkasteluajankohdan aikana kriittisintä rakennusmateriaalia. Kymmenen kustannuksiltaan ja toimitusajoiltaan kriittisintä rakennusmateriaalia kysyttiin kahdelta kuluvana vuonna yrityksen kohteita hankkineilta hankintainsinööreiltä, jotka listasivat heidän näkemyksensä. Kuvassa 11 on listattuna näkemys kymmenestä kriittisimmästä materiaalista opinnäytetyön kirjoittamisen ajankohtana kesäkuussa 2022. Listatut materiaalit eivät ole asetettu järjestykseen.

TOP 10 kriittiset rakennusmateriaalit kuluvana vuonna

Kodinkoneet

Teräs (betoniteräs RST ja musta, levyt, tangot, profiilit)

Betonielementit

Lasi

Paneelit (haapa ja tervaleppä)

Kuitulevyt (MDF ja HDF)

Ristiinliimattu massiivipuu (CLT)

Liimapuu (GLT)

LVI -tuotteet

Parketit (tammi, koivu)

Kuva 11. Kuluvan vuoden kymmenen haastavasti saatavaa rakennusmateriaalia

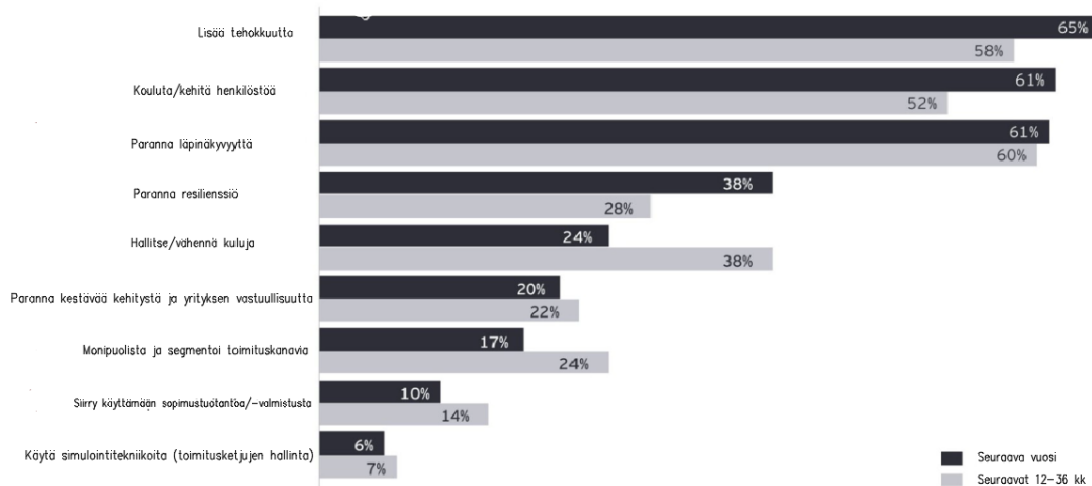
8 Toimitusketjujen hallinta häiriön aikana

Toimitusketjujen johtaminen ja hallinta on yritykselle tärkeä toiminto liiketoiminnan kannattavuuden ja jatkuvuuden kannalta. Toimitusketjuhäiriön aikana voi olla usein myöhäistä toimia, joten resilienssiin olisi hyvä paneutua jo ennalta, jotta reagointikyky olisi parempi. Toimitusketjuihin tulee myös jatkuvasti uusia trendejä, kuten vastuullisuus, kestävä kehitys tai tuotannon kustannustehokkuuden parantamiseksi Lean-ajattelu. Näihin uusiin trendeihin, mutta myös toimitusketjujen hallintaan yleisesti olisi hyvä ottaa mukaan tarkastelu haavoittuvuuksien tunnistamiseksi ja niihin varautuakseen. McKinsey & Company (2020) kertoo artikkelissaan, että uusissa toimintamalleissa, kuten Lean-ajattelussa on tullut seurauksia, kun kustannustehokkuuteen, markkinoiden läheisyyteen ja tehokkuuteen orientoituneessa toimintamallissa ei ole huomioitu joustavuutta ja läpinäkyvyyttä.

Basware (2020) painottaa blogijulkaisussaan toimitusketjujen läpinäkyvyyteen. Läpinäkyvyydessä tärkeää on tietää läpikotaisin omat yhteistyökumppanit. Tärkeää on avoimuus, jotta saadaan ajankohtaista tietoa materiaalivirtojen olinpaikasta ja liikkumisesta. Osto & Logistiikka (2018) artikkelissaan mainitsee, että suhteiden luominen ja ylläpito toimittajien kanssa on osa oikeaoppista toimitusketjujen hallintaa. Läheisellä yhteistyösuhteella saavutetaan ketteryyttä. Tähän tulee kuulua alihankkijoiden toimittajaverkostojen tarkastelu. Yritysten olisi kannattavaa tehdä riskienarviointia ja luoda toimitusverkoista vahvempia, vaikkakin se lisää kustannuksia ja vie aikaa. Samassa artikkelissa myös todetaan, että hankintaprosessi täytyy toteuttaa yksityiskohtaisesti, arvioimalla toimittajan jokainen palveluosa ja sitomalla nämä aina viimeisimpään sopimukseen. Tärkeää on myös arvioida toimittajan taloudellinen tilanne, tuloksenteekokyky ja miten yritys pyrkii parantamaan toimintansa kustannustehokkuutta. Osto & Logistiikka julkaisussaan toteaa, että mikäli toimitusketjuhäiriön vakavuus on korkea, on yksi keino toteuttaa hankinta useammalla sopimuksella, joka luonnollisesti lisää kustannuksia, kun hallitaan useampaa toimittajaa.

Kuvassa 12 on esitelty EY:n (2021) artikkelin haastattelututkimuksen tuloksista johdettu taulukointi koskien mihin asioihin huomio tulee kiinnittymään tulevina 1–3 vuotena toimitusketjujen hallinnassa ja johtamisessa. Tutkimuksessa kolme tekijää erottui selkeästi, jotka olivat tehokkuuden lisääminen, osaavan työvoiman takaaminen ja kouluttaminen sekä läpinäkyvyyden parantaminen. Kaikkia tekijöitä ei välttämättä voida täysin toteuttaa rakennushankkeiden toimitusketjujen hallinnassa, sillä haastattelu on toteutettu haastatteleamalla monen eri alan toimitusketjuista vastaavia työntekijöitä. Tärkeitä tekijöitä kuitenkin myös rakennushankkeiden toimitusketjujen hallinnassa ovat kolmen tärkeimmän prioriteetin ohella resilienssin parantaminen, kustannusten hallinta, vastuullisuus ja kestävä kehitys sekä toimituskanavien lisääminen ja segmentointi.

Läpinäkyvyyden parantaminen on ensisijainen prioriteetti seuraavan 12–36 kuukauden aikana ja Top 3 prioriteetti seuraavan vuoden aikana.



Kuva 12. Toimitusketjujen johtamisessa painottuvat tekijät lähivuosina (mukaillen EY 2021)

McKinsey & Company (2020) julkaisussaan toteaa, kuinka tärkeää olisi kartoittaa toimittajakeskittymiä löytääkseen toimitusketjujen haavoittuvaisuudet. Harvalla toimijalla on käsitys toimituskanavista ja raaka-ainehankintojen alkuperästä, kun tarkastellaan asiaa oman toimittajan ketjuuntuneista alatoimittajista/välillisistä toimittajista eteenpäin (tier 2 toimittajista eteenpäin). Toimittajien hankintadata voi olla usein luottamuksellista tietoa, eikä sitä helposti saada selville. Tiedon saaminen ja tarkastelun toteuttaminen riskienhallinnallisesta näkökulmasta olisi olennaista, jotta yritys ymmärtäisi oman toimintansa jatkuvuussuunnitelman, tuotantonsa jalanjäljen sekä taloudellisen vakauden. Eräs opinnäytetyön haastateltavista betonielementtitoimittajista totesi, kuinka vallitsevan, Itä-Euroopan sotilaallisen konfliktin aiheuttaman toimitusketjuhäiriön seurauksena, kun uusia toimituskanavia lähdettiin hakemaan, toimituskanavat Euroopassa menivät tukkoon kaikkien toimijoiden hakiessa samalle toimituskanavakeskittymälle. Ongelma ratkaistiin hyvällä yhteistyöllä omien pitkäaikaistoimittajien kanssa, jolloin selviydettiin toimitusketjuhäiriön haasteista. Kuten McKinsey & Company (2020) totesi artikkelissaan, on tärkeää lisätä ja kartoittaa toimituskanavia. Vähäiset toimituskanavat voivat olla riski. Toisaalta vaikka yrityksen toimituskanavat olisivatkin monipuolisia, voi niiden välillinen keskittymä olla todellisuudessa sama. Tämän lisäksi maantieteellinen keskittymä on haavoittuvaista sen sijaitessa samalla alueella, sillä esimerkiksi luonnon katastrofin sattuessa, on toimitusketjuhäiriö mahdollista.

9 Hankintatoimi toimitusketjuhäiriön aikana

Yhteistyöyritykselle pyrittiin luomaan käsitys siitä, kuinka voidaan varautua hankinnassa, kun globaali toimitusketjuhäiriö on päällä. Opinnäytetyön haastatteluissa kyseltiin toimittajilta mielipiteitä, mikä olisiärkevin tapa toimia rakennushankkeen hankintatoimessa, kun toimitusketjuhäiriö on päällä. Vastauksista saatiin kohdeyritykselle keinovalikoimaa, joka oli toisaalta hyvin tyypillinen ja tavanomaisesti toteutettavissa. Osan toimittajan kanssa käytiin keskustelua puhelimitse vallitsevasta tilanteesta ja kuinka he ovat selviytyneet tilanteesta. Yhtenäistä oli, että kysymys hankintatoimen menettelystä toimitusketjuhäiriön aikana oli ajankohtaista jokaisella toimijalla haastavan markkinan takia. Keinot ja niiden määrä vaihtelivat toimittajien kesken sekä niissä oli eroja riippuen hankittavasta tuotteesta.

Ensimmäinen kolmesta betonielementtitoimittajista koki, että joustoa vallitsevan toimitusketjuhäiriön aikana ei ole kohdattu yleisesti tilaajilta. Tilanne voidaan olettaa selkeästi ajankohtaiseksi ja tarkasteltavaksi asiaksi rakennusalan toimitusketjuissa, sillä toimitusketjuhäiriöt vakavimmillaan koskettaa hyvin laajalti arvoketjuja. Toinen kolmesta betonielementtitoimittajasta koki sopimustekniikan avainasiaksi ja samalla painotti, kuinka olisi tärkeää saada indeksisidonnaisuutta mukaan sopimukseen ja tilaajalle saakka kustannusten nousuja. Raskeasti katteita kuluttavat, markkinoilla yleisesti tapahtuvat hinnannousut tekevät monen toimittajan liiketoiminnasta haastavan. Kolmas haastateltavista betonielementtitoimittajista totesi, että hankintatoimessa tulisi tulevaisuudessa suunnata katse toimittajan raaka-aineketjuihin, sekä kykyyn lisätä vaihtoehtoisia toimituskanavia. Avoimuutta, läpinäkyvyyttä, sekä ymmärrystä vallitsevaa tilannetta kohtaan painotti myös haastateltava terästoimittaja. Menettelyt, kuinka toimitusketjuja ja hankintatoimeja tulisi hallita, kiteytyvät samaisen terästoimittajan mukaan rahan ja sopimukseen.

Puutuotemarkkinoilla nähtiin haastatteluissa myös tärkeänä, että pidetään markkinat reiluina ja avoimina joka suuntaan. Toinen kahdesta haastateltavasti puuelementtitoimittajasta ilmaisi, kuinka olisi tärkeää kotimaisilla markkinoilla maksaa alkutuottajalle reilu hinta sekä pitää jalostajien katteet kohtuullisena. Puuelementit ja tuotteet ovat olleet niin kustannuksellisesti kuin toimitusaikojen valossa yhdet haastavimmat tuoteryhmät rakentamisen toimitusketjuissa. Puuelementtitoimittajien suunnalta ehdotettiin myös, että otettaisiin toimittajat mukaan jo suunnitteluvaiheessa. Tällä voidaan saada keskustelun auettua käsitystä kaikille osapuolille mahdollisista kriittisistä materiaaleista ja pohtia korvaavia suunnitteluratkaisuita aikataulujen ja kustannusten hallitsemiseksi. Haastateltava ikkunatoimittaja kertoi esimerkiksi, kuinka he olivat onnistuneet pahimmassa markkinatilanteessa pitämään toimituskanavat auki ja kustannukset hallinnassa, juuri turvautuen pitkäaikaisien yhteistyökumppaneiden kanssa sujuvaan yhteistyöhön ja avoimuuteen. Toimittajien sekä tilaajan kannattaakin

mahdollisuuksien mukaan pohtia uusien kanavien avaamisen ohella, olisiko mahdollista yhteistyöllä saada pidettyä toimitusketjuhäiriön aikana toimituskanavat toimivina.

Volyymituotteiden puolella aiempien ehdotusten lisäksi nähtiin selkeästi yhtenevänä ajatuksena se, kuinka tilaajan kannattaa ennakoida ja olla ajoissa liikkeellä. Aikaisessa vaiheessa tehty määrälaskenta ja toimitusten suunnittelu helpottaa toimittajien puolelta saatavuuden varmistamista ja toimitusta. Lisäksi myös esille nousi vaihtoehtoisten tuotteiden kartoittaminen. Haastatteluiden vastauksissa myös pohdittiin, että maltillinen varastointi materiaaleissa voi olla tarpeen. Tämä kuitenkin työmaalla tulee pohtia yksityiskohtaisesti jo niin laadullisessa mielessä, että olosuhteet työmaa-aikaiselle varastoinnille ovat sopivat, mutta myös logistisessa mielessä työmaan järjestyksen kannalta.

Rakennushankkeen hankintatoimi ja sen toimitusketjuhäiriön aikaiset erityispiirteet, haasteet, on selkeästi tärkeää ottaa huomioon jo ennalta ja näin ollen pyrkiä pohtimaan keinoja selviytyä haasteista. Viimeisten vuosien aikana niin COVID-19 pandemia, kuin Itä-Euroopan konflikti ovat tuoneet haasteensa rakennusmateriaalimarkkinoille. Oletettavaa on, että vastaavia häiriöitä rakentamisen, kuin muidenkin toimialojen toimitusketjuille on tulossa tulevaisuudessa. Tärkeää on ottaa opiksi ja kehittää hankkijoiden tietämystä siitä, mitä vaikutuksia niin kutsutuilla musta joutsen -tapahtumilla on toimitusketjuille ja markkinoille. Mikäli tilanteeseen reagoidaan liian myöhään, ei välttämättä käynnissä olevien hankkeiden hankintoihin ole yhtä lailla vaikuttamismahdollisuuksia kustannuksissa ja toimitusviiveissä.

10 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön lähtökohtana oli luoda yhteistyöyritys T2H Rakennus Oy:lle tilannekuva nykyisestä markkinatilanteesta, joka on seurausta viimeaikaisista häiriöistä niin rakentamisessa, kuin monella muulla toimialalla. Lisäksi tavoitteena oli tarkastella rakentamisen toimitusketjujen käyttäytymistä yleisesti toimitusketjuhäiriöiden aikana, jotta yritykselle saataisiin mahdollisimman hyvä käsitys tekijöistä, joihin kannattaa kiinnittää huomiota tulevaisuudessa, jotta yrityksen hankintatoimi pystyy tekemään parhaansa haastavassa markkinatilanteessa. Opinnäytetyössä tärkeänä elementtinä oli ottaa mukaan alan rakennustuote- ja materiaalityöntekijät sekä heidän näkemyksensä, jotta saadaan käsitys heidän toimitusketjujen hallinnasta, arvioista sekä strategiasta toimia globaalien toimitusketjuhäiriöiden aikana. Opinnäytetyön tutkimuksesta saatiin myös käsitys kustannuskehityksestä ja kriittisistä materiaaleista, joka on tärkeää tietoa muiden tulosten ohella. Kriittisiä materiaaleja on syytä pohtia ja harkita esimerkiksi suunnittelunohjauksessa ja materiaalityöntekijöiden kanssa.

Vallitseva tilanne on herättänyt toimialalla kovasti keskustelua ja on ollut kuluvana vuonna suuri haaste rakennushankkeiden hankinnassa ja toimittajien kyvyssä vastata sopimusten mukaisesti toimitusaikatauluihin. Selkeästi rakennustuote- ja materiaalityöntekijöiden keskuudessa koetaan, että avoimuus, ymmärrys arvoketjun jokaista osapuolta kohtaan ja reiluus ovat ne asiat, joilla pidetään markkinat toiminnassa yli haastavien aikojen. Toimitusketjuhäiriöt ja näiden seuraukset eivät ole yksiselitteisiä, vaan niissä on monia vaikuttavia osatekijöitä, jolloin yrityksen hankintatoimessa on tärkeää hallita ja ottaa huomioon mahdollisimman hyvin eri tarkasteltavat asiat. Jotta tulevaisuudessa vastaavien toimitusketjuhäiriöiden ilmaantuessa voidaan pitää toiminta kannattavana ja minimoida seuraukset esimerkiksi aikatauluissa, on tärkeää tarkastella mitkä ovat omassa toimitusketjussa ne kriittiset kipupisteet. Hankintatoimessa olisi järkevää käyttää aikaa alihankkijoiden ja toimittajien perkaamiseen, sekä mahdollisesti ottaa kustannustehokkuuden ohelle muita valintaan vaikuttavia tekijöitä, jotka liittyvät toimittajan toimitusketjujen hallintaan, raaka-ainehankintojen alkupeuraukseen, keinoihin parantaa oman toimintansa kustannustehokkuutta, sekä kapasiteettiin. Opinnäytetyössä avaintulokseksi painottui sopimustekniikka. Kuten eräs haastateltavista toimittajista totesi, painottuu loppupeleissä kuitenkin kaikki rahan ja sopimuksen sisällön ympärille. Hankkijoiden sopimustekninen osaaminen ja kyky sisällyttää haastavassa markkinatilanteessa tarvittavat kokonaisuudet budjetoituihin nimikkeistöihin on avainasemassa. Kuitenkin opinnäytetyön yksi huomionarvoisista tuloksista sopimustekniikan ohella oli yhteistyön vaaliminen. Yhteistyöllä oli näyttöä selviytymisestä toimitusketjuhäiriön haastavimpana aikana. Tutttujen alihankkijoiden kanssa pidetyllä jatkuvalla yhteistyöllä on monia hyviä puolia, kuten avoimuus, jolloin optimaalisessa tilanteessa tunnistetaan ajoissa tilanteita, jossa toimija kokee haasteita.

Opinnäytetyössä huomattiin, kuinka haastavaan tilanteeseen ajaututaan, kun toimitusketjujen keskittymät ovat todellisuudessa hyvin yksipuoliset ja riippuvuussuhteet kasvavat suuriksi. Rakennushankkeiden rakennuttajilla ja näiden hankintatiimeillä on kuitenkin siinä määrin rajalliset keinot hallita toimittajakeskittymiä, sillä hankinnat tapahtuvat usein kotimaisilta rakennustuote- ja materiaalityöntekijöiltä, jotka itse johtavat omia raaka-ainehankintojaan ja päättävät niiden hajauttamisesta. Toimitusketjut hakevat häiriöiden tullen aktiivisesti uusia toimituskanavia, mutta usein myös uudet kanavat ovat uhkana tukkeutua, kun useat toimijat hakeutuvat samoille toimittajakeskittymille uusissa kanavissa. Venäjän ja Ukrainan konfliktilla vuonna 2022 on ollut merkittävä vaikutus saatavuushaasteisiin. Tilanteeseen on tulossa ainakin osalla tuoteryhmällä parannusta tulevina aikoina uusien kanavien jo löytyessä. Kuitenkin on selkeästi nähtävissä myös, kuinka rakentamisen viime vuosien kova volyyymi aiheuttaa toimittajilla ja heidän tuotannoissaan ruuhkaa, joka vaikuttaa myös toimitusaikoihin. Mielenkiintoista on nähdä, mitkä tuoteryhmistä vapautuu paremmaksi saatavuudeltaan, mikäli rakentamisen volyyymi hiipuu ja kysyntä laskee. Parannusta opinnäytetyön tulosten mukaan voidaan saada toimitusaikoihin, mutta kustannuksissa haasteet voivat olla pysyvämpiä uusien toimituskanavien ollessa kustannuksiltaan kalliimpia.

Opinnäytetyön haastattelun vastausprosentti oli noin 14 %. Tulosten validiteettia tulee pohdita kuitenkin kriittisesti. Haastattelun kysymykset antoivat mahdollisuuden vastata oman toimintansa näkökulmasta ja vastauksissa vaihteli neutraaluis näkökulmissa. Kannattavan liiketoiminnan näkökulmasta on tärkeää, että toimittajille maksetaan markkinahintaa ja tuotteita ei myydä tappiolla. Kuitenkin haastattelun vastauksissa ilmenneet kustannustasojen tarkastelut ja sopimustekniset ehdotukset, joissa kustannusten nousuja tulisi ulottaa tilaajalle saakka ei ole näin yksinkertaista. Tilaajien budjetit ovat tehty tietyinä ajankohtana ja esimerkiksi omaperustaisessa tuotannossa asuntojen myynti johtaa hankkeen budjetin. Lisäksi rakennuskustannusindeksin tarkastus ei ole aina helppoluontoista tarkastaa, kun tähän vaikuttaa ajankohta, jolloin indeksiin on sidottu sekä markkinatilanne, johon verrataan. Sopimustekniikka on kuitenkin jokaisen urakoitsijan, rakennuttajan, toimittajan tai alihankkijan kohdalla olennaista toimitusketjuhäiriön aikana. Lisäksi ennakoitiin korostuu ja jatkuva valvonta kun toimitusajat ovat epäluotettavia. Jotta osataan varautua, on tärkeää olla niin sanotusti tilanteen tasalla. Hankintatoimi on merkittävä osa rakennushankkeita ja sillä on monia merkityksiä myös kustannustehokkuuden ohella. Toimitusketjuhäiriöillä on kustannusten ohella myös muita seuraamuksia toimitussisällöille, jolloin hankinnassa on tärkeää tiedostaa näitä tekijöitä. Toimitusketjujen johtaminen on monella toimialalla nouseva trendi ollut jo jonkin aikaa. Rakentamisessa tämä on esimerkiksi tilaajien ja pääurakoitsijoiden puolelta erilainen toteuttaa muihin aloihin nähden, mutta varmasti tulevaisuudessa tärkeä painopiste yritysten toiminnassa. Jatkotutkimusaiheena opinnäytetyölle voisi olla vastaava

teema enemmän suunnittelunohjauksen näkökulmasta, sillä kuten opinnäytetyön tuloksista saatiin selville, ovat esimerkiksi pientaloissa kuten rivitaloissa käytettävät puuelementit ja puurunko vaikeasti toimitettava ja kallis tuote tällä hetkellä.

Lähteet

Alhazmi, T. & McCaffer, R. 2000. Project procurement system selection model. LAB Ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.4.2022. Saatavissa [Project Procurement System Selection Model - LUT-tiedekirjasto \(exlibrisgroup.com\)](#)

Asuntosäätiö 2012. Uuden asunnon kauppa – Ostajan opas. Viitattu 7.4.2022. Saatavissa [rakennusmedia-uuden-asunnon-kauppa---ostajan-opas.pdf \(asuntosaatio.fi\)](#)

Basware. 2020. Blogi. Helmikuu 2020. Toimitusketjun valmiudet koronavirusmylläkin keskellä. Viitattu 27.6.2022. Saatavissa [Miten toimitusketjun häiriöihin voidaan varautua? Vastaus löytyy toimitusketjun läpinäkyvyydestä. Se vähentää riskejä ja auttaa tunnistamaan kehitystarpeita. - Basware](#)

Celsa Steel Service. 2021. Ympäristöseloste. Viitattu 27.6.2022. Saatavissa [Data \(environdec.com\)](#)

EY. 2021. How COVID-19 impacted supply chains and what comes next. Viitattu 30.6.2022. Saatavissa [How COVID-19 impacted supply chains and what comes next | EY - Global](#)

Hartmann, A. & Caerteling, J. 2010. Subcontractor procurement in construction: the interplay of price and trust. LAB Ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.4.2022. Saatavissa [Subcontractor procurement in construction: the interplay of price and trust - LUT-tiedekirjasto \(exlibrisgroup.com\)](#)

Huuhka, T. 2017. Hankintojen kehittäminen – tehokkaan hankinnan työkalut. 3. uudistettu painos. Helsinki: Books on Demand

Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. 2. uudistettu painos. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Junnonen, J.-M. 2009. Sopimusten hallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Junnonen, J.-M. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

McKinsey & Company 2020. Risk, resilience, and rebalancing in global value chains. Viitattu 9.5.2022. Saatavissa [Risk, resilience, and rebalancing in global value chains | McKinsey](#)

Metsäteollisuus Ry a. Uutishuone. Puunkäyttö ja tuontipuu. Viitattu 6.6.2022. Saatavissa <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/puunkaytto-ja-tuontipuu>

Metsäteollisuus Ry b. Julkiset tilastot. Tilastoalue: Muu puutuoteteollisuus ja rakentaminen. Tuotanto – puutuotteet. Viitattu 6.6.2022. Saatavissa [Julkiset tilastot - Metsäteollisuus ry julkiset tilastot - Näytä tilastoalueittain \(sharepoint.com\)](#)

Osto & Logistiikka. 2018. Kategoriat. Toimitusketjut. Onko toimitusketjusi suojassa häiriöiltä? Viitattu 27.6.2022. Saatavissa [Onko toimitusketjusi suojassa häiriöiltä? - Osto&Logistiikka \(ostologistiikka.fi\)](#)

PTT 2022a. Metsäala – Kevät 2022. PTT-ennuste metsäsektori 2022 kevät. Viitattu 8.5.2022. Saatavissa [Metsäala - kevät 2022 - Pellervon taloustutkimus PTT](#)

PTT 2022b. Ajankohtaista. Venäjän sotatoimien vaikutus Suomen metsäalaan. PTT-Blogi - Paula Horne, Marjo Maidell, Matti Valonen. Viitattu 28.5.2022. Saatavissa [Venäjän sotatoimien vaikutus Suomen metsäalaan - Pellervon taloustutkimus PTT](#)

Rahmani, F., Maqsood, T. & Khalfan, M. 2016. An overview of construction procurement methods in Australia. LAB Ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.4.2022. Saatavissa [An overview of construction procurement methods in Australia - LUT-tiedekirjasto \(exlibrisgroup.com\)](#)

Rakennusteollisuus RT 2020. Korona kurittaa rakentamista Euroopassa. Viitattu 16.5.2022. Saatavissa [Korona kurittaa rakentamista Euroopassa - Rakennusteollisuus RT ry](#)

Rakennusteollisuus RT 2021a. Asuntotuotantokysely syksy 2021. Viitattu 7.4.2022. Saatavissa [Asuntotuotantokyselyt - Rakennusteollisuus RT ry](#)

Rakennusteollisuus RT 2021b. Rakennusmateriaalien hinta- ja saatavuusongelmat toimialan uhkana. Viitattu 14.4.2022. Saatavissa [Rakennusmateriaalien hinta- ja saatavuusongelmat toimialan uhkana - Rakennusteollisuus RT ry](#)

Rakennusteollisuus RT 2022. Kuinka Ukrainan sota vaikuttaa rakennusalaan? Viitattu 2.5.2022. Saatavissa [Kuinka Ukrainan sota vaikuttaa rakennusalaan? - Rakennusteollisuus RT ry](#)

Ratu S-1227, 2010. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Said, H. & El-Rayes, K. 2011. Optimizing material procurement and storage on construction sites. LAB Ammattikorkeakoulu. Viitattu 18.4.2022. Saatavissa [Optimizing Material Procurement and Storage on Construction Sites - LUT-tiedekirjasto \(exlibrisgroup.com\)](#)

Salminen, J. 2017. Rakennushankkeen uusiutuvat toteutusmuodot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta – B2B -Vähemmällä enemmän. 7. uudistettu painos. Helsinki: Hakapaino Oy.

Sawan, R., Low, J.-F. & Schiffauerova, A. 2018. Quality cost of material procurement in construction projects. LAB Ammattikorkeakoulu. Viitattu 18.4.2022. Saatavissa [Ex Libris Discovery - material procurement construction \(exlibrisgroup.com\)](#)

Segerstedt, A. & Olofsson, T. 2010. Supply chains in the construction industry. LAB Ammattikorkeakoulu. Viitattu 19.4.2022. Saatavissa [Supply chains in the construction industry - LUT-tiedekirjasto \(exlibrisgroup.com\)](#)

Sharon, B. 2012. Risk management in an uncertain world strategy for crisis management. LAB Ammattikorkeakoulu. Viitattu 17.5.2022. Saatavissa [Risk management in an uncertain world strategies for crisis management - LUT-tiedekirjasto \(exlibrisgroup.com\)](#)

Talo 80 -ryhmä ja Rakentajain Kustannus Oy 1988. Hankintatoimi – Malli hankekohtaisen hankintatoimen suunnitteluun, suoritukseen, valvontaan ja hankintanimikkeistö. Jyväskylä: Rakentajain Kustannus Oy

Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. 2022. Koronavirus (SARS-CoV-2, COVID-19). Viitattu 16.5.2022. Saatavissa [Koronavirus \(SARS-CoV-2, COVID-19\) - Terveyskirjasto](#)

Thunberg, M., Rudberg, M. & Karrbom Gustavsson, T. 2017. Categorising on-site problems - A supply chain management perspective on construction projects. LAB Ammattikorkeakoulu. Viitattu 14.4.2022. Saatavissa [Categorising on-site problems: A supply chain management perspective on construction projects - LUT-tiedekirjasto \(exlibrisgroup.com\)](#)

Trading Economics. Markets. Commodities. Steel – Steel rebar. Viitattu 14.6.2022. Saatavissa [Steel - 2022 Data - 2016-2021 Historical - 2023 Forecast - Price - Quote - Chart \(tradingeconomics.com\)](#)

Tulli. Tilastotietokanta ULJAS. Saatavissa [Verti \(tulli.fi\)](#)

T2H Group Oy 2021. Yritys. Tietoa meistä. Viitattu 9.4.2022. Saatavissa [Uniikit ja laadukkaat uudiskohteet | T2H – Ihanian koteja](#)

UM 2022. Ulkoministeri Haaviston lausunto Krimin laittoman liittämisen vuosipäivänä. Viitattu 14.4.2022. Saatavissa [Ulkoministeri Haaviston lausunto Krimin laittoman liittämisen vuosipäivänä - Ulkoministeriö \(um.fi\)](#)

Vehkalahti, Kimmo. 2015. Mustat joutsenet pössikaupassa. Viitattu 9.5.2022. Saatavissa [Kimmo Vehkalahti TP 20150110.pdf \(helsinki.fi\)](#)

Verohallinto 2018. Syventävät vero-ohjeet. Kaikki ohjeet. Perustajaurakointiliiketoiminta verotuksessa. Viitattu 7.4.2022. Saatavissa [Perustajaurakointiliiketoiminta verotuksessa - vero.fi](#)

VN 2020. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa. Viitattu 8.5.2022. Saatavissa [Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa \(valtioneuvosto.fi\)](#)

YLE 2021. Kovan onnen alus tukki Suezin kanavan viikoksi ja juuttui sitten yli sadaksi päiväksi Egyptiin – nyt se pääsi viimein jatkamaan matkaansa. Viitattu 16.5.2022. Saatavissa [Kovan onnen alus tukki Suezin kanavan viikoksi ja juuttui sitten yli sadaksi päiväksi Egyptiin – nyt se pääsi viimein jatkamaan matkaansa \(yle.fi\)](#)