



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

RIKU MÄKI
SÄHKÖNJAKELUVERKON RAKENNUSMATERIAALIEN TILAUS-
JA TOIMITUSKETJUN HALLINTA

Diplomityö

Tarkastaja: professori Heikki Liimatainen
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Talouden ja rakentamisen
tiedekuntaneuvoston kokouksessa
9. marraskuuta 2016

TIIVISTELMÄ

RIKU MÄKI: Sähkönjakeluverkon rakennusmateriaalien tilaus- ja toimitusketjun hallinta

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 75 sivua, 8 liitesivua

Tammikuu 2017

Tietojohtamisen diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Liikenne, logistiikka ja informaatio

Tarkastaja: professori Heikki Liimatainen

Avainsanat: tilaus- ja toimitusketjun hallinta, prosessikehitys, prosessioptimointi, varastointi ja kuljetus, logistiikkakustannukset

Tässä työssä tutkitaan Suomessa toimivan sähköverkko-yhtiö Elenia Oy:n sähkönjakeluverkon rakennusmateriaalien tilaus- ja toimitusketjun hallintaa. Tähän liittyy informaatio- ja materiaalivirtojen hallinnan lisäksi toiminnan sujuvuuden kehittäminen. Kehittämisessä on tärkeää huomioida toiminta- ja kustannustehokkuuden optimointi. Näihin asioihin vaikuttavat yhteistyö ja kommunikointi kumppaneiden kanssa sekä toimintamallien ja prosessien sujuvuus. Työn tavoitteena on tuoda esiin kehitysajatuksia Elenia Oy:n materiaalien tilaus- ja toimitusketjuun liittyen sekä esittää vaihtoehtoisia toimintamalleja materiaalin varastointiin ja hankintaan.

Työ koostuu kahdesta osasta, jotka ovat kirjallisuustutkimus ja tapaustutkimus. Kirjallisuustutkimuksessa esitellään tilaus- ja toimitusketjun hallintaa sekä kehityskohteita. Lisäksi kirjallisuustutkimuksessa kerrotaan logistiikkakustannuksista sekä niiden syntymisestä liiketoiminnassa. Tätä kirjallisuustutkimusta hyödynnetään tapaustutkimukseen, jossa kehitetään Elenia Oy:n materiaalien tilaus- ja toimitusketjun haasteita. Työssä esitellään myös neljä vaihtoehtoista toimintamallia, joita lopuksi vertaillaan toisiinsa niin toiminta- kuin kustannustehokkuuden näkökulmista. Toimintamallien vertailuun hyödynnetään kirjallisuutta, tehtyjen haastattelujen tuloksia sekä tutkijan omia näkemyksiä.

Työn tuloksena selvisi, että suorahankintamateriaalin varastointi on tehokkaampaa ulkoistaa tukkuliikkeelle kuin toteuttaa Elenian itse. Elenian tukkumateriaalihankinta taas on parempi vaihtoehto kuin tukkumateriaalihankinnan ulkoistaminen urakoitsijoille. Näin ollen Elenia Oy:n nykyinen toimintamalli todettiin parhaaksi vaihtoehdoksi. Kehitysehdotuksina nykymallissa ovat tilaus- ja toimitusketjun kommunikaation tehostaminen, tietojärjestelmän toimivuuden parantaminen sekä prosessien sujuvuuden lisääminen.

ABSTRACT

RIKU MÄKI: The order and supply chain management of construction materials for electricity distribution network

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 75 pages, 8 Appendix pages

January 2017

Master's Degree Programme in Information and Knowledge Management

Major: Transport, Logistics and Information

Examiner: Professor Heikki Liimatainen

Keywords: order and supply chain management, process development, process optimization, warehousing and distribution, logistics costs

This research focuses on the order and supply chain management process of construction materials for electricity distribution networks of Elenia Oy. This includes information and material flow management as well as developing the current operations to be more efficient and effective. While developing these operations, it is important to focus on optimizing both operational and cost effectiveness. These are affected by the co-operation and communication with key stakeholders as well as the effectiveness of business models and processes. The aim of this study is to bring up new ideas to develop the order and supply chain processes of materials of Elenia Oy and also give alternative business models to warehousing and purchasing of materials.

This study contains two sections. First section is a literature study and the second one is a practical case-study with Elenia Oy. Literature study focuses on order and supply chain management and development ideas based on theory. In addition, literature research studies the distribution and warehousing costs and how they are linked to the business. These aspects of the research study are adapted to the case-study of this research project. Case-study concentrates on identifying and developing challenges and bottlenecks that are found in material's order and supply chain in Elenia Oy. In this work there are four alternative options of business models that have been demonstrated. Each option is evaluated based on operational and cost effectiveness in comparison to the other alternatives. These business models are compared with the help of literature research, the results of employee and specialist interviews and researcher's own perspective.

As a result of this study it became clear that outsourcing the warehousing of the direct purchasing materials is more effective than manage the in-house warehouse. Purchasing of wholesale materials is a better option for Elenia than outsourcing the purchasing to contractors. This shows that the current Elenia Oy business model proves to be the best alternative business model. Order and supply chain processes in current business model can be still developed with focusing on improvement on communication, enhancing the information processing system and developing current processes to be more effective and efficient.

ALKUSANAT

Elenia Oy tarjosi minulle mielenkiintoisen diplomityön aiheen, jossa pääsin tutkimaan materiaalien tilaus- ja toimitusketjun kehittämistä yhden Suomen suurimman sähköverkkoyhtiön näkökulmasta. Tämä tutkimus tuo lisäarvoa myös työn lukijalle logistiikan kehityksestä ja sen mahdollisuuksista.

Elenialla ohjaajina työssä toimivat materiaali- ja logistiikkapäällikkö Henri Hovi sekä hankinta-asiantuntija Jussi Arola, joille kuuluu iso kiitos työni ohjaamisesta. Sähköverkkoyhtiön liiketoiminta oli itselle uutta tämän projektin alussa, mutta hyvän perehdytyksen ja ohjaamisen myötä toimintakenttä selkeytyi diplomityöni teon aikana. Haluan kiittää haastateltavia heidän ajastaan ja mielenkiinnostaan aiheeseeni. Haastattelujen tulosten avulla työstäni tuli mahdollisimman käytännönläheinen sisältäen tärkeitä näkökulmia. Haluan kiittää myös Tampereen teknillisen yliopiston professoria Heikki Liimataista, joka toimi työssäni yliopiston ohjaajana. Hän tarjosi hyviä ja kannustavia ohjeita läpi tutkimusprosessin.

Haluan kiittää perhettäni ja kavereitani heidän kannustuksesta ja tuesta opiskeluuni. Erityisesti haluan kiittää Eveliinaa hyvistä neuvoista diplomityöhöni liittyen sekä hänen tarjoamastaan suuresta taustatuesta opiskelujeni aikana.

Tampereella, 12.12.2016

Riku Mäki

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Materiaalin tilaus- ja toimitusketjut	2
1.2	Elenia Oy	3
1.3	Tutkimusongelma ja tutkimuksen tavoitteet	6
1.4	Tutkimuksen rakenne	7
2.	TUTKIMUSMENETELMÄT	9
2.1	Haastattelut	12
2.2	Tutkimusaineisto	13
3.	TILAUS- JA TOIMITUSKETJUN HALLINTA	14
3.1	Logistiikkastrategiat	14
3.2	Tiedonsiirto tilaus- ja toimitusketjussa	17
3.3	Materiaalien toimitus ja varastointi	20
3.4	Tilaus- ja toimitusketjun riskit	23
3.5	Toimintojen ulkoistaminen	23
4.	LOGISTIIKKAKUSTANNUKSET	26
4.1	Toimintolaskenta	26
4.2	Kustannusten jako	28
4.3	Varastointikustannukset	32
4.4	Kuljetuskustannukset	36
5.	RAKENNUSMATERIAALIEN HALLINTA	39
5.1	Elenian rakennuttamismalli	39
5.2	Rakennusmateriaalien jako	39
5.3	Prosessijako	41
5.4	Elenian toimitusketju	41
6.	TILAUS- JA TOIMITUSKETJUN KEHITTÄMINEN	43
6.1	Tilausprosessi	44
6.2	Toimitusprosessi	51
6.3	Varastointiprosessi	57
6.4	Laskutusprosessi	58
6.5	Tiedonkulku	60
6.6	Yhteenveto	63
7.	TOIMINTATAMALLIEN VERTAILU	65
8.	PÄÄTELMÄT	67
8.1	Työn tulokset ja niiden kriittinen arviointi	67
8.2	Toimenpidesuosituksien ja jatkotutkimukset	70
	LÄHTEET	72

LIITE A: Haastattelurunko

LIITE B: Varastokustannusten jako

LIITE C: Vaihtoehtoinen toimintamalli 1

LIITE D: Vaihtoehtoinen toimintamalli 2

LIITE E: Vaihtoehtoinen toimintamalli 3

LIITE F: Vaihtoehtoinen toimintamalli 4

LIITE G: Suorahankintamateriaalin varastointi

LIITE H: Tukkumateriaalin hankinta

1. JOHDANTO

Tehokas ja toimiva logistiikka on organisaatioiden toiminnalle elinehto. EU-tasolla logistiikka on myös huomioitu ja kirjattu yhdeksi keskeiseksi toimialaksi, jota kehittämällä pyritään kehittämään jäsenmaiden kilpailukykyä. (Logistiikan Maailma 2016b) Erään tutkimuksen perusteella 30 % Iso-Britannian työntekijöistä työskentelee logistiikkaan liittyvissä työtehtävissä (Rushton et al. 2006, s. 10). Suomessa teollisuuden ja kaupan logistiikkakustannukset olivat noin 13 % yritysten liikevaihdosta vuonna 2013 (Solakivi et al. 2014, s. 11). Näin ollen logistiikka ja sen kehittäminen ovat hyvin tärkeässä roolissa niin Suomessa kuin maailmallakin.

Logistiikalla ja toimitusketjun hallinnalla on olemassa useita määritelmiä. Logistiikan Maailman (2016b) mukaan käsitteitä logistiikka ja toimitusketjun hallinta käytetään usein jopa toistensa synonyymeina. Useimmiten logistiikalla tarkoitetaan yrityksen tai toimialan materiaalivirtojen hallintaa ja toimitusketjun hallinnalla tarkoitetaan koko yhteistyöverkoston hallinnointia (Logistiikan Maailma 2016b). Logistiikka voidaan Law:n (2016) mukaan määritellä osaksi toimitusketjun hallintaa, joka pitää sisällään materiaalin hallinnan, logistiikan, fyysisen jakelun hallinnan, hankinnan ja toimitusten hallinnan sekä informaation kulun hallinnan. Logistiikan määrittelystä on useita näkökulmia, joista seuraavaksi on esitelty vielä muutama.

”Logistiikka on materiaalivirtojen hallinnoimista paikasta toiseen. Logistiikka pitää sisällään informaation, kuljetuksen, käyttöpääoman hallinnan, varastoinnin, materiaalin käsittelyn sekä pakkauksen. (Laperrière & Reinhart 2014, s. 762)”

”Logistiikka tarkoittaa yksityiskohtaista suunnitelmaa monimutkaisille toiminnoille, joka pitää sisällään yleisesti fyysistä kuljetusta sekä toimeksiantoa (Kurian 2013, s. 171).”

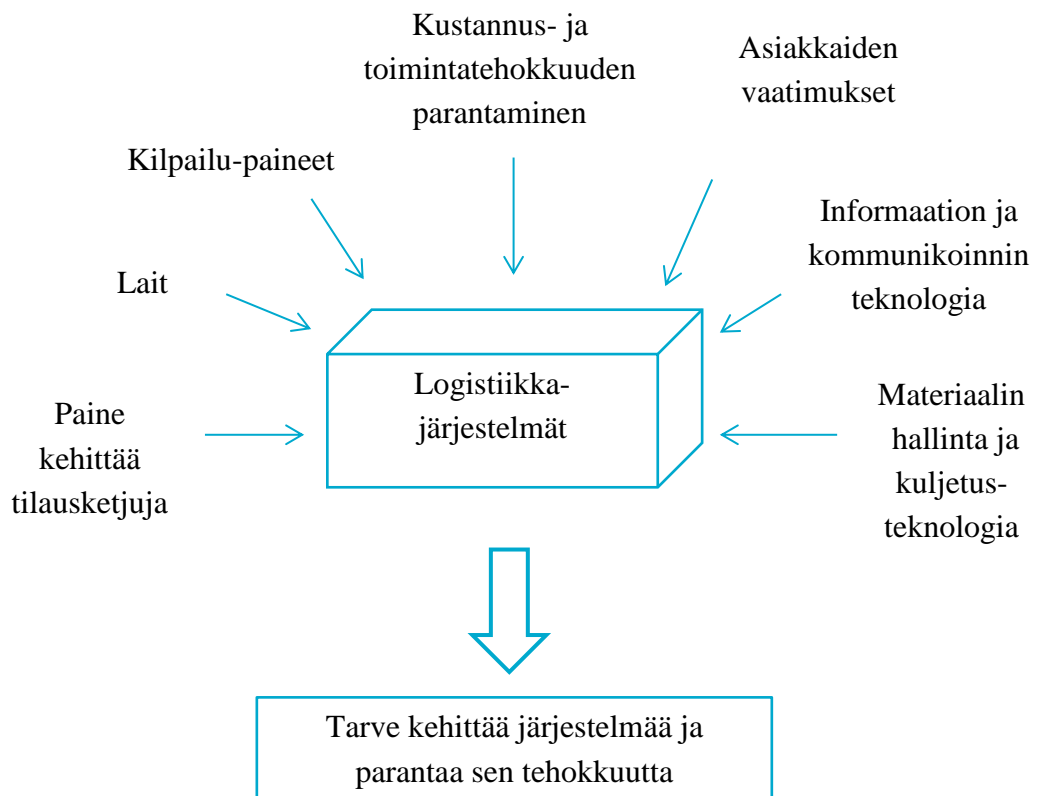
”Logistiikka koostuu toimituksesta, materiaalin hallinnasta sekä jakelusta (Rushton et al. 2006, s. 4).”

Tässä työssä keskitytään tilaus- ja toimitusketjun hallintaan, sisältäen muun muassa materiaalin kuljetuksen, varastoinnin, käyttöpääoman hallinnoinnin, materiaalin käsittelyn sekä yhteistyön eri kumppaneiden kanssa. Työssä kokonaisuudessaan keskitytään erityisesti sähköverkon rakentamiseen käytettävien materiaalien hankintaan, varastointimahdollisuuksiin sekä materiaalien tilaus- ja toimitusketjun prosessien kehittämiseen.

1.1 Materiaalin tilaus- ja toimitusketjut

Yrityksen logistiikka sekä materiaalien tilaus- ja logistiikkaketju on monella yrityksellä kehityksen alla ja se huomioidaan tietyin osin myös yrityksen strategisissa päätöksissä. Usein kuitenkin tämä tarkoittaa ainoastaan logistiikan tiettyjen osien huomioimisen kehityksessä. Näiden osakokonaisuuksien toiminnallisuutta kehitetään, huomioimatta logistiikan kokonaiskuvaa yrityksen toiminnassa. Tämä tarkoittaa, että osakokonaisuuksia kehitetään jopa kokonaisuuden toiminnallisuuden kustannuksella. Toisin sanoen osakokonaisuutta kehitetään tavoin, joka saattaa jopa heikentää kokonaisuuden kustannus- tai toimintatehokkuutta. (Rushton et al. 2006, s. 103)

Tämä paine kehittää yrityksen toimintaa ja logistista järjestelmää kohdistuu yrityksiin monien tekijöiden syystä. Näitä syitä ovat muun muassa asiakkaiden vaatimukset, kilpailupaineet, lait sekä teknologian kehitys (Rushton et al. 2006, s. 105). Näitä tekijöitä on esitetty lisää kuvassa 1.



Kuva 1. Logistiikkajärjestelmään vaikuttavat tekijät (muokattu Rushton et al. 2006, s. 105).

Tässä työssä pohditaan mitä näistä tekijöistä on havaittavissa Elenian toiminnassa sekä miten tekijöitä pystyisi kehittämään Elenian tapauksessa. Kehittämisessä tulisi huomioida toiminnan kustannus- sekä toimintatehokkuus. Tämän seurauksena Elenian toiminnalla on mahdollisuus muuttua ja löytää optimaalisempi tapa tehdä asioita.

1.2 Elenia Oy

Suomessa on yhteensä noin kolme miljoonaa sähkökäyttäjää., joiden lisäksi Suomesta löytyy 400 sähköä tuottavaa voimalaitosta. Kaikki Suomessa asuvat saavat sähköä, riippumatta missä päin Suomea asuu. Suomen sähköntoimitus on varmaa ja valtaosan suomalaisten mielestä sähköntoimitus on myös luotettavaa. Suomen sähköverkko jakautuu kanta- ja alueverkkoon. Kantaverkkoa hallinnoin 1996 perustettu Fingrid Oyj. (Energiateollisuus 2016) Fingrid Oyj vastaa sähkönsiirrosta kantaverkossa sekä huolehtii sähkönsiirron ulkomaanyhteyksistä (Fingrid 2016).

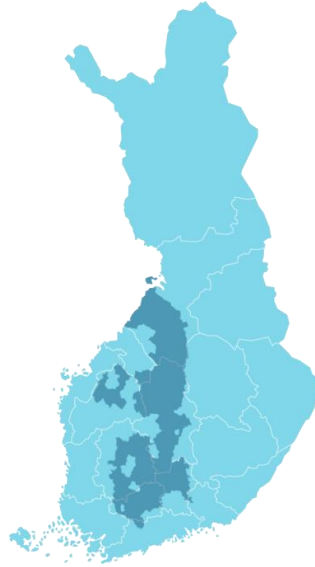
Asiakkaalle sähköntoimitus sisältää kaksi osaa: sähkönsiirtopalvelun ja sähköenergian. Siirtopalvelun asiakkaalle tuottaa alueellinen sähköverkkoyhtiö. Sähköverkkoyhtiöt huolehtivat sekä sähkönsiirrosta että sähköverkon rakentamisesta ja ylläpitämisestä omalla alueellaan. (Energiateollisuus 2016) Elenia Oy on yksi Suomen sähköverkkoyhtiöistä, joka tarjoaa alueensa asiakkaille sähkönsiirtopalvelua (Elenia 2016a).

Elenia Oy on osa Elenia konsernia, jonka muodostavat Elenia Oy:n lisäksi sen täysin omistamat tytäryhtiöt Elenia Lämpö Oy, Elenia palvelut Oy ja Elenia Finance Oyj. Elenian omistajia ovat Keskinäinen Eläkevakuutusyhtiö Ilmarinen, Goldman Sachs ja 3i. Konsernissa arvot muodostuvat eettisen ja vastuullisen toiminnan mukaisesti. Neljä tärkeintä arvoa ovat:

- Asiakasta lähellä
- Vastuullinen kumppani
- Yhdessä aikaansaaminen
- Rohkeus uudistua. (Elenia 2016a)

Nämä näkyvät Elenian toiminnassa ja näitä arvoja toteutetaan myös tämän diplomityön avulla. Rohkeus uudistua on tärkeä elementti yritykselle, kun yritys haluaa kehittää ja parantaa toimintaansa jatkuvasti yhdessä kumppaniensa kanssa.

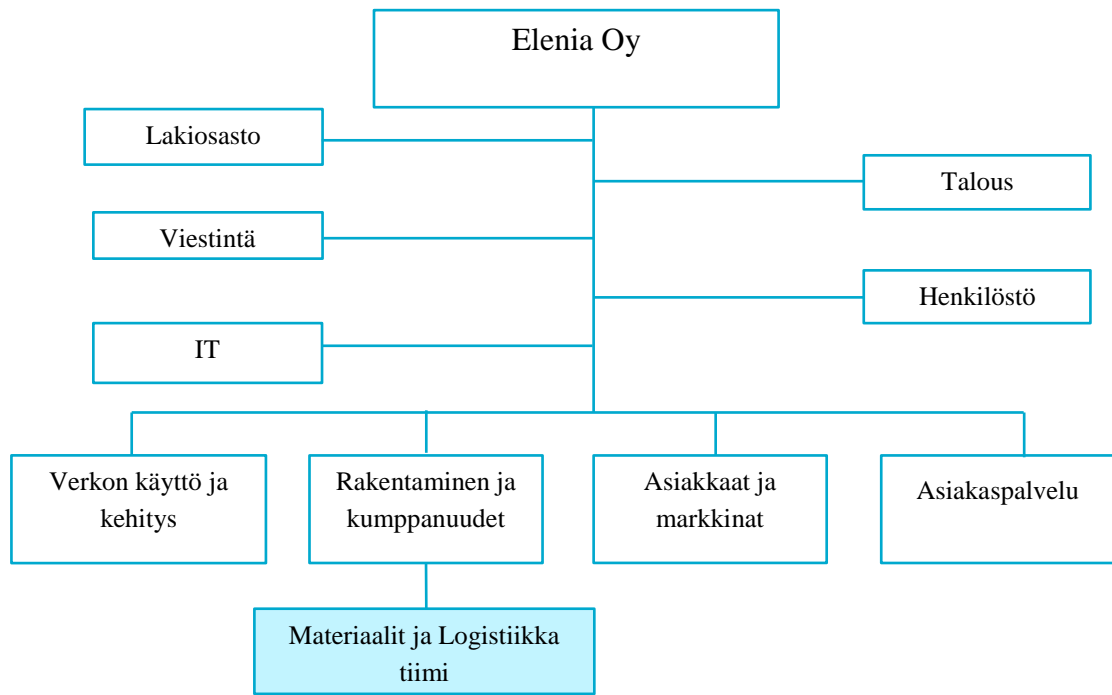
Elenia Oy palvelee noin 417 000 kotitalous-, yritys ja yhteiskunta-asiakasta Pirkanmaalta aina Pohjois-Pohjanmaalle asti. Tarkempi Elenian toimialuekartta on esitetty kuvassa 2, jossa tummennettu alue kuvaa Elenia Oy:n toimialuetta. Osassa kunnan alueista toimii useampi sähköverkkoyhtiö, joten näissä kunnissa Elenia toimii vain osassa kunnan alueesta. (Elenia 2016a) Syy tähän on, että samalla alueella ei voi toimia kuin yksi sähköverkkoyhtiö.



Kuva 2. Elenian toimialuekartta (Elenia 2016b).

Sähköverkon ylläpitämiseen ja rakentamiseen tarvitaan paljon materiaalia. Materiaalin hankinta- ja logistiikkaprosesseista Elenia vastaa itse omalla toiminnallaan. Elenia kehittää jatkuvasti prosesseja kustannustehokkaammiksi sekä toimivimmiksi. Tavoite on hankkia korkealaatuisia materiaaleja ja palveluita mahdollisimman kustannustehokkaasti sekä samalla varmistaa toimitusketjun toimivuus. Hankinnoissa hyödynnetään globaaleja markkinoita, suuria volyymejä sekä paikallista kumppaniverkostoa. Strategisille materiaaleille ja palveluille Elenia pyrkii saamaan vähintään kaksi kustannustehokasta toimittajaa. Tämän avulla huomioidaan riskienhallinta materiaalien ja palveluiden saatavuudessa. Avaintoimittajien kanssa Elenia kehittää yhteistyötään parantaakseen kumppanuuden tuottamaa lisäarvoa. Pitkäaikaisten kumppanuussuhteiden avulla Elenia varmistaa kilpailukykyiset hinnat sekä toiminnan varmuuden ja korkean laadun. (Elenia 2012)

Elenia koostuu useasta yksiköstä, joista tässä työssä perehdytään erityisesti rakentaminen ja kumppanuudet -yksikköön. Kyseisessä yksikössä toimii materiaalit ja logistiikka -tiimi, jonka tehtäviin kuuluvat muun muassa toimittajayhteistyö sekä materiaalien kehitystyö. Tätä organisaatorakennetta on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Organisaatiokaavio (muokattu Elenia 2016b).

Osa sähköverkkoyhtiöistä hyödyntää sähköverkon rakennuttamisessa toimintamallia, jossa urakoitsija hankkii materiaalin itse. Tässä tapauksessa puhutaan kokonaisvastuurakentamisesta, jolloin urakoitsija veloittaa sähköverkkoyhtiöltä niin urakointityön kuin käytetyn rakennusmateriaalinkin. Elenian tapauksessa sähköverkon rakennuttaminen ja ylläpitäminen koostuvat kahdesta eri osiosta: urakoitsijan tekemästä urakointityöstä ja Elenian materiaalien hankinnasta. Tämä tarkoittaa sitä, että Elenia ostaa ainoastaan urakointityön urakoitsijoilta. Rakennusmateriaalin Elenia hankkii itse ja tarjoaa materiaalin urakoitsijoille Elenian projekteja varten. Tämän avulla Elenia pääsee hallitsemaan käytettäviä materiaaleja sekä niihin liittyviä tilaus- ja toimitusketjuja. Materiaalien hallinnointi pitää sisällään muun muassa käytettävien materiaaliratkaisujen kehitystyön.

Elenian materiaalinhankinnan tilaus- ja toimitusketju koostuu useasta kumppanista. Kumppaneina ovat materiaalien toimittajat, varastointikumppani, tukkuliike ja urakoitsijat. Tämän lisäksi materiaalien toimitusprosesseissa välillisenä kumppanina toimivat myös kuljetusliikkeet. Laskutusprosessin yhteydessä kumppanina toimii myös erillinen kumppani, joka hoitaa Elenian laskujen maksamisen. Elenia hallinnoi ja johtaa näitä kumppaneita sekä kehittää yhteistyötä kumppanien kanssa parantaakseen kokonaisuuden sujuvuutta.

Tässä työssä rakennusmateriaaleista puhuttaessa tarkoitetaan materiaalia, jota hyödynnetään sähköverkon rakennuttamisessa. Rakennuttaminen pitää sisällään korjaus-, investointi sekä liittymätöitä. Liittymätöillä tarkoitetaan uusien liittymien rakentamista asiakkaille esimerkiksi uutta taloa rakennettaessa. Elenialla rakennusmateriaalit on jaettu eri tuoteryhmiin, joita ovat muun muassa muuntamot, muuntajat, kaapelit, jakokaapit sekä tukkumateriaalit.

Urakointipalveluissa Elenialla on oltava useita urakoitsijoita kumppaneinaan, jotta tarvittavat rakennustyöt on mahdollista toteuttaa ajallaan. Urakoitsijat voidaan tällä hetkellä jakaa kolmeen eri kategoriaan: vuosisopimusurakoitsijoihin, raamiurakoitsijoihin ja erillisprojektiurakoitsijoihin. Vuosisopimusurakoitsijat tekevät omilla nimetyillä maantieteellisillä alueilla muun muassa vianhoito-, kunnossapito-, liittymärakentamistöitä. Raamisopimusurakoitsijat tekevät omilla nimetyillä maantieteellisillä alueilla Elenian korjausinvestointihankkeita (Säävarma). Erillisprojektiurakoitsijat tekevät tapauskohtaisesti määriteltyjä ja kilpailutettuja projekteja koko Elenian verkkoalueella. Korvausinvestointeja toteutetaan suunnitelmallisella Säävarma-hankkeella, jolla Elenia maakaapeloii sähköverkkoa. Tällä pyritään parantamaan sekä sähköverkon toimitusvarmuutta että korvaamaan muutoinkin elinkaarensa päässä olevaa sähköverkkoa. Maakaapeloimalla sähköverkko ei ole enää niin altis myrskyjen aiheuttamille tuhoille sähköverkossa, jolloin etenkin myrskyjen aiheuttamat sähkökatkokset vähenevät.

Rakennusmateriaalia Elenia hankkii vuodessa suuria volyymejä. Esimerkiksi muuntaimoita Elenia hankkii vuosittain yli 1000 kappaletta sekä sähkökaapelia vuosittain noin 3 000 kilometriä. Materiaaleihin liittyviä kuljetuksia vuosittain muodostuu arviolta noin 3 000 kuljetusta. Tämä tarkoittaa lähes kymmentä kuljetusta päivässä.

1.3 Tutkimusongelma ja tutkimuksen tavoitteet

Vaikka Elenian nykyinen rakennusmateriaalien tilaus- ja toimitusketju ovat toimivia, on kehityskohteita silti tunnistettavissa. Elenialla on laaja kumppanuusverkosto, joka mahdollistaa kustannustehokkaan ja sujuvan materiaalien hallinnan. Suuri kumppaneiden määrä aiheuttaa myös haasteita kokonaisuuden hallintaan sekä toiminnan yksinkertaisuuteen. Elenian on osattava hallinnoida tilaus- ja toimitusketjujen informaatio- ja materiaalivirtaa niin, että jokaisen kumppanin toiminta olisi mahdollisimman tehokasta. Tilannetta on tarkasteltava kustannus- ja toimintatehokkuuden näkökulmista. Tämän pohjalta muodostuu tämän diplomityön tutkimuskysymykset, jotka on esitetty alla.

Tutkimuskysymykset

Pääongelma:

- Miten sähkönjakeluverkon rakennusmateriaalien tilaus- ja toimituslogistiikkaa voidaan hallita mahdollisimman kustannus- ja toimintatehokkaasti?

Alakysymykset:

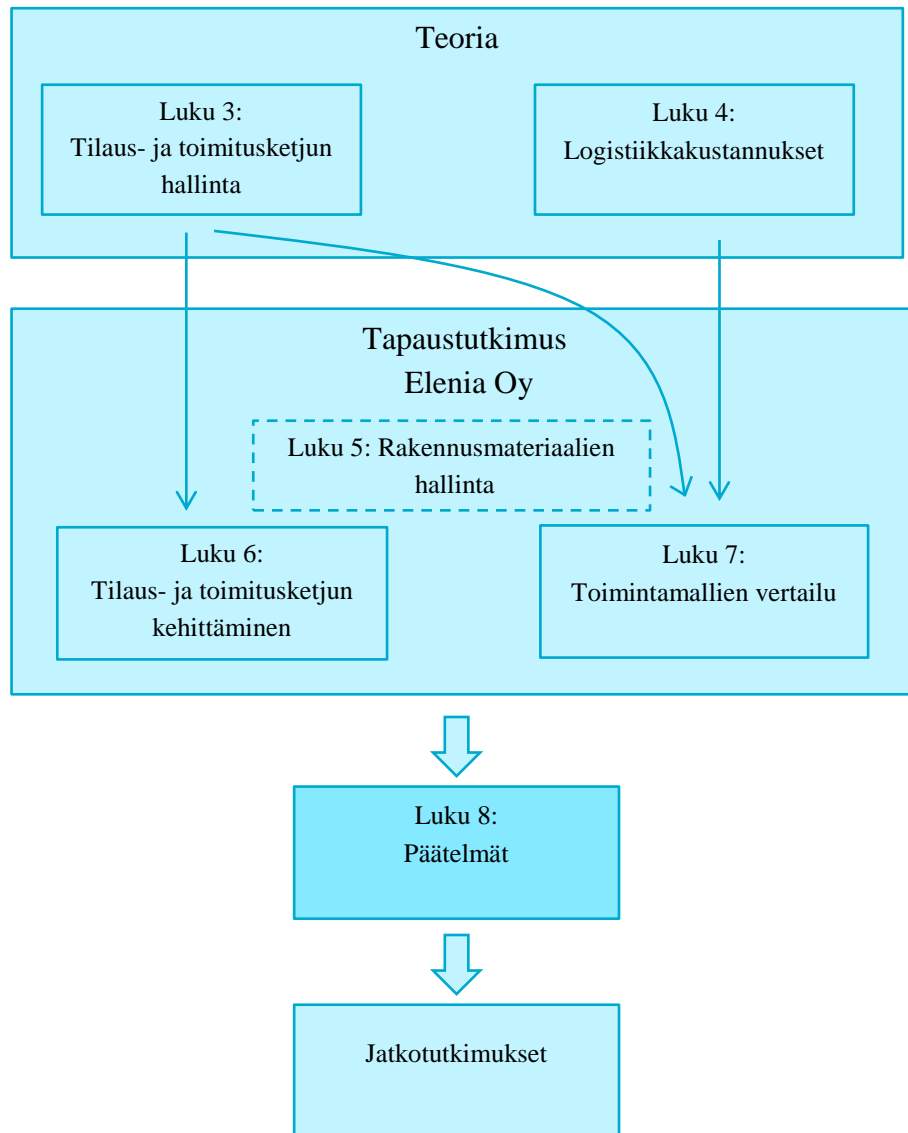
1. Mistä prosesseista Elenian tilaus- ja toimitusketju koostuu?
2. Miten nykyistä tilaus ja toimitusketjua on mahdollista kehittää?
3. Mitä vaihtoehtoisia toimintamalleja on olemassa tilaus- ja toimitusketjun hallintaan Elenian tapauksessa?
4. Mikä vaihtoehtoisista toimintamalleista on toiminta- ja kustannustehokkain Elenialle?

Työn tavoitteena on löytää nykyisten tilaus- ja toimitusketjun haasteet sekä tarjota kehitysajatuksia näihin kohtiin. Tavoitteena on myös tarjota Elenialle vaihtoehtoisia toimintamalleja, joita työssä vertaillaan toiminta- ja kustannustehokkuuden näkökulmista. Työstä joudutaan rajaamaan tiettyjä osia kokonaan pois, jotta diplomityön laajuus pysyy sopivana eikä työn aihealueet paisu liian suuriksi. Työssä muun muassa ei käsitellä rakennusmateriaalien paluulogistiikkaa. Paluulogistiikka pitää sisällään virheellisten toimitusten palautumista toimittajalle. Lisäksi paluulogistiikalla tarkoitetaan kierrätysmateriaalin toimitusta erilliselle kumppanille.

1.4 Tutkimuksen rakenne

Johdantoluvun jälkeen työssä tulee tutkimusmenetelmät-luku. Luvussa kerrotaan, miten tutkimus on toteutettu ja miksi kyseisiä tutkimusmenetelmiä on hyödynnetty työssä. Tämän jälkeen seuraa ensimmäinen teoriaosuus (luku 3), jossa käydään läpi tilaus- ja toimitusketjun yleisiä haasteita, riskejä sekä kehitysideoita. Luvussa 4 käsitellään työn toista teoria osuutta, joka on logistiikkakustannukset. Tässä luvussa pohditaan, mistä logistiikkakustannukset syntyvät ja miten logistiikkakustannuksia on mahdollista jaotella. Luku 5 on työn ensimmäinen osio, jossa aletaan painottaa Elenian tapausta vahvemmin. Luvussa kerrotaan Elenian rakennuttamismallista, rakennusmateriaalien jaosta sekä tilaus- ja toimitusketjujen prosesseista. Tähän lukuun pohjautuvat seuraavat luvut tapaustutkimus Eleniasta. Luku 6 käsittelee Elenian nykymallin tilaus- ja toimitusketjuja. Tässä luvussa tuodaan esille nykyiset haastekohdat eri prosesseissa sekä kehitysideoita haasteiden selättämiseksi. Luku 7 tarjoaa Elenialle vaihtoehtoisia malleja nykymallin lisäksi, joita Elenia pystyisi hyödyntämään tilaus- ja toimitusketjun ympäristössä. Luvussa käsitellään mallien vahvuuksia ja heikkouksia sekä mallien kustannustehokkuutta. Työn viimeiseen lukuun 8 sisältyy tutkimuksen päätelmät. Päätelmissä puhutaan työn yhteenvedosta, saaduista tuloksista sekä tutkimustulosten kriittisyydestä. Lisäksi luvussa kerrotaan mahdollisia jatkotutkimusalueita, joita voisi tutkia tämän diplomityön aiheen pohjalta.

Diplomityön tapaustutkimus Elenian ratkaisut sekä kehitysideat pohjautuvat työssä kirjoitettuun teoriaan ja suoritettuihin haastatteluihin. Tapaustutkimusosassa sekä osittain teoriassa tuodaan esille kirjoittajan omia näkemyksiä sekä pohdintoja aiheista. Työn päätelmät osiossa on tuotu esille kirjoittajan pohdinnat tehdystä tutkimuksesta sekä saaduista tuloksista. Työn lukujen linkittymistä keskenään avaa paremmin kuva 4.

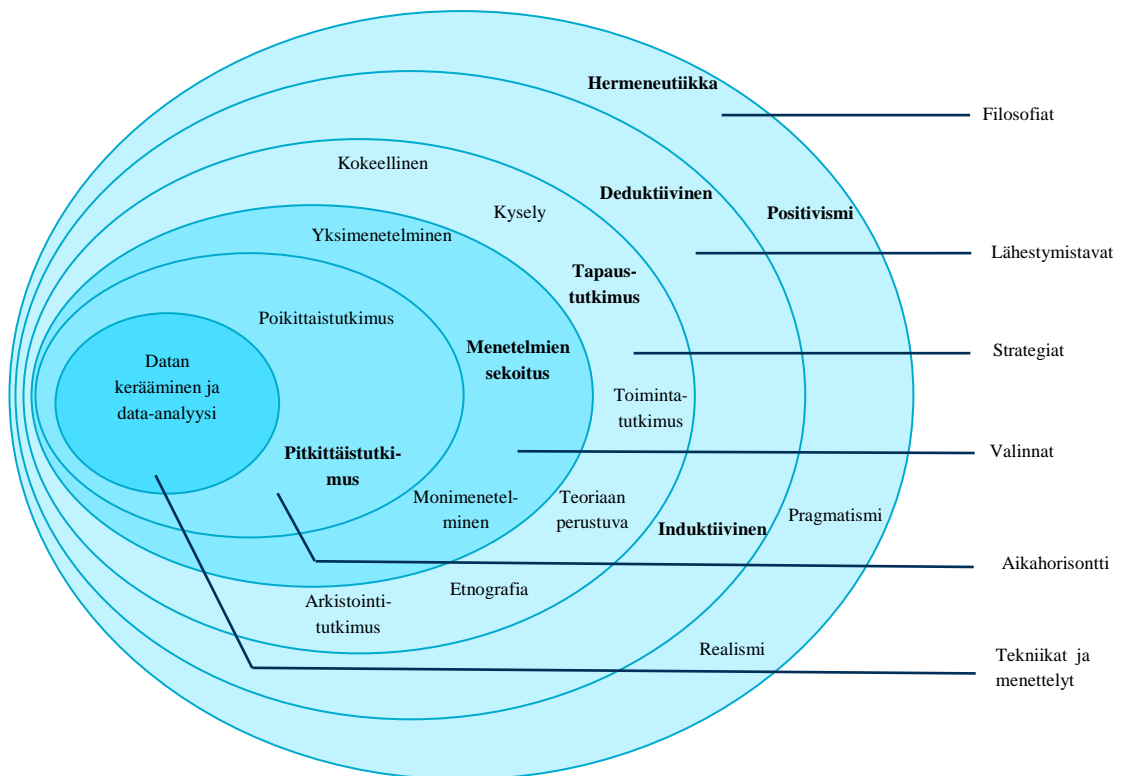


Kuva 4. Teorian ja tapaustutkimusosuuden yhdistäminen.

Elenian osuudet luvuissa 6 ja 7 pohjautuvat vahvasti työn teoriaan. Luku 5 käsittelee Elenian materiaalien hallintaa, jonka avulla pohjustetaan työn seuraavia lukuja 6 ja 7. Luvun 3 teoriaa on hyödynnetty tilaus- ja toimitusketjun kehittämisideoissa sekä vaihtoehtoisten mallien vertailuissa ja arvioinneissa. Logistiikkakustannusten teorian hyödyntäminen näkyy erityisesti luvun 7 kustannuslaskentaosioissa, jossa etenkin oman varaston kustannuksia on arvioitu vahvasti kirjallisuudesta saatujen arvojen avulla.

2. TUTKIMUSMENETELMÄT

Monessa tutkimuksessa saatetaan keskittyä vahvasti datan keräämiseen ja analysointiin, jotta olemassa oleviin tutkimuskysymyksiin vastataan onnistuneesti. Datan keräämiseen liittyvät menetelmät ovat kuitenkin vasta Saundersin et al. (2009) esittämän sipulimallin keskiosassa (kuva 5). Ennen kuin keskiosaan päästään käsiksi, on tutkimuksen suunnittelussa tärkeää huomioida sipulimallin ulommat osat. Kuorimalla sipulimallia kerros kerrokselta saadaan selville sopivat menetelmät kerätä dataa tutkimuksen kannalta. (Saunders et al. 2009, s. 106) Tässä luvussa esitellään ja selitetään tämän työn kannalta oleelliset osiot, joiden avulla löydetään tutkimukselle sopivat tekniikat ja menetelmät kerätä käytettävää dataa.



Kuva 5. Sipulimalli (muokattu Jyväskylän Yliopisto 2015b; Saunders et al. 2009, s. 108).

Ensimmäinen vaihe tutkimuksen suunnittelussa on ymmärtää tutkimusfilosofiat tutkimuksen taustalla. Tämän työn kannalta oleellisimmiksi filosofioiksi osoittautuivat positivismi ja hermeneutiikka. Positivismiin mukaan tutkimus pitää olla toistettavissa sekä tutkimustulosten tulee pysyä samoina riippumatta tutkimuksen suorittaneesta tutkijasta. Tutkimustulokset tässä filosofiassa perustuvat faktoihin, joita käyttämällä päädytään aina samaan tulokseen. Hermeneutiikka taas tuo tutkimukseen osa-alueita, jotka haasta-

vat tutkimuksen toistettavuutta sekä saatujen tulosten yhteneväisyyttä tutkijasta riippuen. (Olkkonen 1994, s. 35) Hermeneuttisessa tutkimuksessa korostetaan ymmärtämistä ja tulkintaa sekä tosiasioiden ja arvojen välistä yhteyttä (Pitkäjärvi 2010, s. 25).

Positivismissä ja hermeneutiikasta löytyy myös eroja niissä hyödynnettävästä aineistosta sekä tutkimuksen lähestymistavoissa. Positivismi hyödyntää aineistoa, joka perustuu totena pidettyyn teoriaan (deduktio) tai laajoilla tutkimuksilla todettuun empiirisen tietoon (induktio). Hermeneutiikka hyödyntää aineistoa, joka muodostuu suppeasta tapauksien joukosta. Hermeneuttisen tutkimusotteen avulla muodostetaan uutta tietoa käyttäen hyväksi empiiristä materiaalia. Uuden tiedon luominen toteutuu tässä tapauksessa induktion avulla. Deduktiivinen päättely viittaa siis tutkimustuloksien muodostamiseen päättelyn ja todistelun avulla. Induktiivinen päättely taas muodostuu tulosten yleistämisellä. (Olkkonen 1994, s. 29, 36, 37)

Vaikka positivismi ja hermeneutiikka ovatkin usein toisistaan eroavia filosofioita, eivät ne kuitenkaan ole toisiaan pois sulkevia (Olkkonen 1994, s. 40). Tässä työssä hyödynnetään osittain molempia näistä filosofioista sekä tuodaan niistä esille tämän tutkimuksen kannalta tärkeitä ominaisuuksia. Tässä työssä käytetään hyväksi induktiivista päättelyä haastattelutulosten hyödyntämisessä ja logistiikkakustannusten arvioinnissa, mutta myös deduktiivista päättelyä teoriaan pohjautuvan tiedon hyödyntämisessä.

Kun yhteiskuntatieteissä puhutaan hermeneutiikkaan perustuvista tutkimusotteista, viitataan tutkimusta tapaustutkimukseen (Pitkäjärvi 2010, s. 20). Tapaustutkimus vastaa usein kysymyksiin 'miksi?', 'mitä?' ja 'miten?'. Tämän seurauksena tapaustutkimus on suosittu tutkimus ja havainnollistavissa tutkimuksissa. Tämä strategia eroaa paljon korkeellisesta strategiasta, jossa tutkimuksen konteksti on huomattavasti rajoitetumpi ja kontrolloidumpi. Tapaustutkimus eroaa myös vahvasti kyselystä, jossa aiheen käsittely rajoittuu huomattavasti enemmän. Tapaustutkimuksessa pystytään helpommin käsittelemään laajaakin kontekstia. (Saunders et al. 2009, s. 146) Strategiana tapaustutkimus on hyvä vaihtoehto, jos tutkimuksen kontekstin, siihen liittyvät prosessien ymmärtäminen ja vuorovaikutussuhteet koetaan tärkeiksi (Saunders et al. 2009, s. 146 mukaan Morris & Wood 1991; Pitkäjärvi 2010, s. 130).

Kvalitatiivisuus ja kvantitatiivisuus ovat termejä, joita käytetään usein liiketoiminnan ja hallinnan tutkimuksissa. Kvantitatiivinen tutkimus on tapa kerätä tietoa, josta generoituu numeerista dataa. Tällaisia ovat muun muassa kirjallisten kyselyiden tuottamat kyselyt ja tilastot. Kvalitatiivinen tutkimus on taas tapa kerätä tietoa, joka tuottaa ei-numeerisia arvoja. Tällaisia ovat esimerkiksi vapaamuotoiset haastattelut. (Saunders et al. 2009, s. 151–152) Aineisto hermeneuttisessa tutkimuksessa on usein kvalitatiivista, kun taas positivismissä aineisto perustuu kvantitatiiviseen tutkimukseen (Olkkonen 1994, s. 35). Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tavoitteena on hankkia tietoa kokonaisvaltaisesti keskusteluissa, joissa haastateltavalla on valta kertoa mikä on tärkeää. Tutkimuksessa on tarkoitus tuoda esille asioita ja näkökulmia, joita teorian pohjalta ei edes

osattu odottaa. (Hirsjärvi et al. 2009, s. 160) Tämä näkyy vahvasti tämän diplomityön tavoitteessa, jossa halutaan kuulla haastattelujen avulla todellisia haastekohtia tilaus- ja toimitusketjussa. Kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusta ei pidä nähdä kuitenkaan toistensa kilpailijoina vaan ennemminkin toisiaan täydentävinä suuntauksina (Hirsjärvi et al. 2007, s. 132). Näin ollen tutkija voi tehdä valinnan hyödyntääkö vain toista suuntauksista vai suuntauksien sekoitusta. Valitsemalla menetelmien sekoituksen, voidaan näitä kahta suuntausta yhdistää keskenään (Saunders et al. 2009, ss. 151–152).

Tapaustutkimukseen liittyy hyvin todennäköisesti useita eri datan keräystekniikoita. Näitä tekniikoita voivat olla esimerkiksi haastattelut, havainnoinnit sekä dokumenttianalysoinnit. (Saunders et al. 2009, s. 146) Haastatteluja voi toteuttaa monenlaisia riippuen siitä, mitä haastattelun tavoitteet ovat. Haastattelut voivat vaihdella täysin strukturoidusta haastattelusta täysin avoimeen haastatteluun (Hirsjärvi et al. 2009, s. 202–204; Pitkälampi 2010, s. 80). Strukturoitu haastattelu voidaan toteuttaa pyytämällä haastateltavaa täyttämään ennalta muodostettu kyselylomake. (Hirsjärvi et al. 2009, s. 203; Jyväskylän yliopisto 2015a) Teemahaastattelu on välimuoto kyselylomakehaastattelusta ja täysin avoimesta haastattelusta. Kysymysten teemat ovat selvillä, mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuvat. Teemahaastattelu on kvalitatiivisuuden lisäksi kelvollinen myös kvantitatiivisuuteen painottuneeseen tutkimukseen. Avoin haastattelu tarkoittaa informatiivista ja ei-johdettua haastattelua, jossa tulee ilmi vahvasti ajatukset ja mielipiteet. Avoimessa haastattelussa haastattelun aihe saattaa muuttua haastattelun edetessä. (Hirsjärvi et al. 2009, s. 203–204) Kaikki nämä haastattelumuodot voidaan suorittaa henkilökohtaisessa haastattelussa tai ryhmähaastattelussa. (Jyväskylän yliopisto 2015a)

Työn kustannuslaskentaosiossa on tärkeää saada selville numeerisia arvoja, jolloin osuus tukee vahvasti työn kvantitatiivista osuutta. Kustannuslaskennassa on hyödynnetty tehtyjen tutkimusten tuloksia sekä olemassa olevia Elenian tuote- ja kustannustietoja. Kustannuslaskennan tulosten jälkeen toimintamallien kustannuksia on mahdollista vertailla keskenään sekä järjestää niitä kustannustehokkuuden näkökulmasta paremmuusjärjestykseen. Suoritetun kustannuslaskennan rakennetta on kuvailtu lisää luvussa 7.

Tilaus- ja toimitusketjun haasteiden ja kehitysideoiden löytämiseen on tärkeää saada selville haastateltavan mielipiteitä, kuitenkin pitäen haastatteluteemat melko tarkasti rajoitettuna. Näin ollen tässä diplomityössä valitaan teemahaastattelut sopivimmaksi työn tutkimustulosten kannalta. Haastattelut ovat vahvasti työn kvalitatiivista osuutta. Kvalitatiivisen osion tulosten vertailu saattaa kuitenkin aiheuttaa haasteita, jonka takia haastatteluihin tuodaan myös hieman kvantitatiivista osuutta mukaan. Tämä toteutetaan haastatteluissa suoritettujen kyselyiden avulla. Suoritettavien haastattelujen rakenteesta kerrotaan myöhemmin tässä luvussa.

Aikahorisontti tehdyissä tutkimuksissa voi olla lyhytaikainen tilannekuva (poikittaistutkimus) tai pitkäaikainen tutkimus huomioiden pitkän ajan vaikutukset (pitkittäistutki-

mus) (Saunders et al. 2009, s. 155). Tässä työssä hallitseva aikahorisontti on pitkittäistutkimus. Vaikka tutkimuksesta löytyy myös osia poikittaisesta tutkimuksesta, tavoitteena on kuitenkin painottaa pitkän ajan suhtautumista ja näkemystä. Tämä tarkoittaa, että Elenian tapaustutkimuksessa huomioidaan pitkän aikavälin muutokset. Tilaus- ja toimitusketjuja tutkitaan pitkällä aikavälillä sekä niiden kehittäminen on jatkuvan työn seurausta.

Suunnittelemalla tutkimuksen strategiat, lähestymistavat ja muut asiat huolella, saadaan tutkimuksen tuloksista lopulta mahdollisimman luotettavat ja onnistuneet. Tutkimuksen lopuksi on tärkeää arvioida saatujen tutkimustulosten uskottavuutta muun muassa luotettavuuden, toistettavuuden, oikeellisuuden sekä yleistettävyyden näkökulmista. (Saunders et al. 2009, ss. 156–158) Näitä asioita pohditaan lisää tämän työn päätelmät luvussa 8.

2.1 Haastattelut

Työn kvalitatiivinen osio suoritetaan tässä tutkimuksessa haastattelujen avulla. Haastateltavat koostuvat Elenian työntekijöistä, urakoitsijoista sekä toimittajista. Haastatteleamalla useita työntekijöitä eri työtehtävistä, saadaan tutkimukseen laaja kirjo työntekijöiden näkemyksiä ja mielipiteitä. Näiden avulla löydetään mahdolliset haastekohdat materiaalien tilaus- ja toimitusketjussa. Haastateltavat valitaan niin, että he ovat tekemisissä tilaus- ja toimitusketjun kanssa työtehtävissään, jolloin heillä on mahdollisimman laaja näkemys sen toiminnallisuudesta. Haastateltavat koostuvat monen vuoden kokemuksen omaavien työntekijöiden lisäksi uusistakin työntekijöistä.

Jokaiseen haastatteluun käytetään samanlaista haastattelupohjaa, jossa on esitetty haastatteluteemat alakysymyksin. Tämä haastattelupohja on esitetty liitteessä A. Haastattelut suoritetaan melko strukturoimattomasti, jotta haastatteluja ei koettaisi liian formaaleiksi. Avoimesta haastattelusta huolimatta on tärkeää, että keskustelu pysyy halutussa aihepiirissä sekä laajuudessa. Osassa tapauksista hyödynnetään myös ryhmähaastattelua, jossa on mukana useampi saman toimijan haastateltava. Pääsääntöisesti keskitytään kuitenkin henkilökohtaisiin haastatteluihin.

Haastattelut suoritetaan vahvasti kvalitatiivisessa muodossa, jossa varsinaisia kirjallisia kyselyitä ei ole. Tähän tekee poikkeuksen suoritettava kysely liittyen toimintamallien paremmuusjärjestykseen. Tämä tuo haastatteluun kvantitatiivista osuutta, jonka seurauksena saadaan aikaiseksi haastattelutulosten yksinkertaistamista tulosten vertailussa. Haastattelun kvantitatiivinen osio suoritetaan ainoastaan haastateltaville, joiden työtehtävien koetaan muuttuvan merkittävästi toimintamallin muutoksesta.

2.2 Tutkimusaineisto

Diplomityön teoriaosuus kirjoitettiin vahvasti kirjallisuuteen perustuvana tutkielmana. Tähän teoriaosuuteen linkitetään alustavasti myös Elenian liiketoimintaa. Teoriaosassa hyödynnetään artikkeleita, joita on löydetty käytettyjen hakusanojen avulla. Yleisimpiä hakusanoja on esitetty taulukossa 1. Aineiston etsimiseen hyödynnetään Tampereen teknillisen yliopiston kirjaston tarjoamia hakupalveluita sekä Googlen omia hakupalveluita. Näiden lisäksi useat artikkelit ja teokset on löydetty hakusanoilla etsittyjen teosten perusteella alkuperäisiä viittauksia seuraamalla. Tietolähteiden haussa painotetaan erityisesti aineistojen merkittävyyttä, luotettavuutta sekä tuoretta julkaisuaikaa.

Taulukko 1. Hakusanat ja -lauseet.

outsourc* AND (warehous* OR inventory) AND cost
varastointikustannu* OR logistiikkakustannu*
logistic management AND strategy
logistics OR supply chain management
3 PL OR 4PL OR outsourc*
kuljetuskustannukset OR rahdituspaino
logistiikkaselvitys
Elenia OR sähkömarkkinat OR energiateollisuus

Toinen merkittävä aineiston lähde työssä on suoritettavat haastattelut. Haastatteluissa pyritään saavuttamaan mahdollisimman laaja näkemys Elenian tilaus- ja toimitusketjusta sekä löytämään niiden todelliset haasteet. Haastatteluiden tavoitteena on löytää kehitysideoita nykyiseen toimintamalliin sekä mielipiteitä vaihtoehtoisiin toimintamalleihin. Haastatteluissa tulee näkymään haastateltavien subjektiivisuus, josta löytyy hyviä sekä heikkoja puolia. Hyviä puolia haastatteluissa on, että jokaisella haastateltavalle annetaan mahdollisuus kertoa juuri heidän näkemys toimintatavasta. Haasteena tässä muodostuu mielipiteiden korrektiluus ja haasteiden painoarvon arviointi.

3. TILAUS- JA TOIMITUSKETJUN HALLINTA

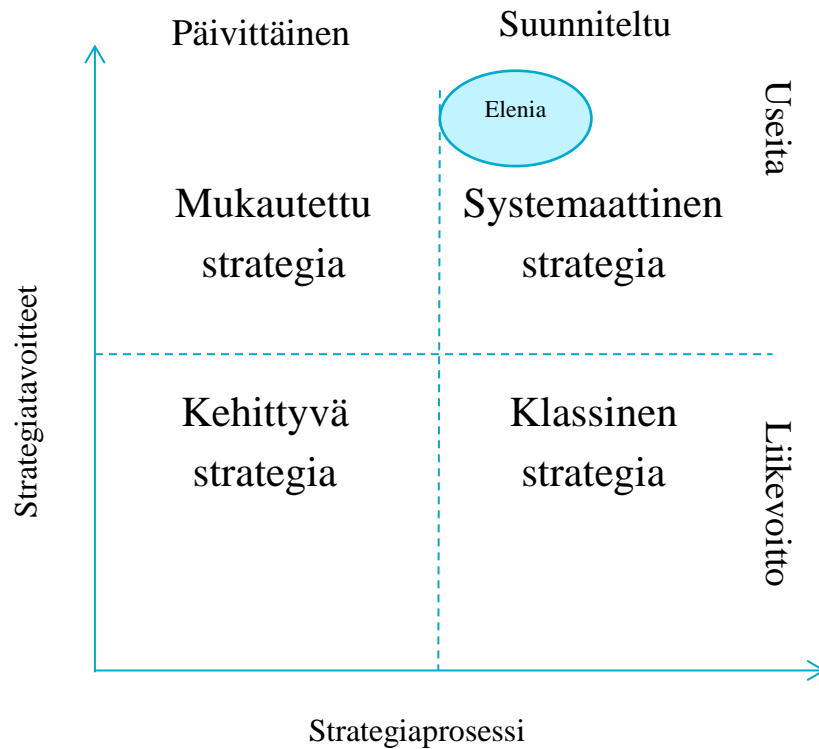
Toimitusketju koostuu useasta organisaatiosta, jotka yhdessä hallinnoivat materiaali- tai palveluvirtoja sekä niihin liittyviä raha- ja informaatiovirtoja (Logistiikan Maailma 2016b). Toimitusverkosto kuvaa monimutkaisempaa rakennetta, joka koostuu useasta toimitusketjusta. Toimijoiden välillä on olemassa kahdensuuntaista informaation kulkua, joka tekee kuviosta verkkomaisen rakenteen. Toimitusketju taas on usein yksinkertaisempi rakenne, mikä koostuu peräkkäisistä toimijoista verkoston sijasta. (Harland et al. 2001, s. 22). Isompi toimitusverkosto voidaan siis ajatella pienempien ja yksinkertaisempien toimitus- ja informaatioketjujen kokonaisuutena.

Vaikka toimitusverkon voidaankin sanoa koostuvan useasta toimitus- ja informaatioketjusta, on tärkeää ymmärtää verkon kokonaisuus. Toisin sanoen on turha alkaa kehittämään yksittäistä prosessia, jos jokin toinen prosessi saattaa kärsiä samanaikaisesti. Yksittäinen väärä tapa toimia, saattaa vaikeuttaa koko toimitusverkoston toimintaa. (Harrison et al. 2014, s. 14)

3.1 Logistiikkastrategiat

Tilaus- ja toimitusketjun hallinnan kehittämisen taustalla piilee yrityksen logistinen strategia. Strategian tavoitteena on suunnitella pitkän tähtäimen suunnitelmia logistisille valinnoille. (Harrison et al. 2014, s. 30; Logistiikan Maailma 2016b) Logistiikkastrategia koostuu muun muassa tietojärjestelmien ja liiketoimintaprosessien suunnittelusta ja toteutuksesta sekä yrityksen logistiikkatoimien hallinnasta (Logistiikan Maailma 2016b). Yhtä ainoa oikeaa määrittelyä strategialle ei kuitenkaan voida sanoa, koska eri lähestymistavoilla voi olla hyvin erilaisia näkökulmia strategiasta ja mitä se pitää sisällään (Whittington 2001, s. 9). Logistiikkastrategian tulisi kuitenkin pitää sisällään ainakin logistiikan nykytilan, organisaation menestystekijät, tavoitteet ja päämäärät, johtamisen ja organisoinnin sekä käytännön ajatuksen strategian toteuttamisesta (Logistiikan Maailma 2016b).

Yksi keino on jakaa strateginen ajattelu neljään kategoriaan (Whittington 2001, s. 9–10). Näiden kategorioiden perusteella Harrison et al. (2014) ovat tehneet nelikenttämatriisin strategiaajaosta, joka on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Strategiamatriisi (muokattu Harrison et al. 2014, s. 31).

Kehittyvä strategia tarkoittaa osaa, jossa yrityksellä ei ole varsinaista pitkän ajan strategiaa. Yritys tekee päätöksiä tapauskohtaisesti huomioimatta päätösten pitkän ajan vaikutusta. (Harrison et al. 2014, s. 31) Tässä tapauksessa markkinat ovat usein rajusti vaihtelevat ja ennakoimattomat. Tästä syystä strategiseen suunnitteluun ei ole järkevää sijoittaa paljon resursseja. (Whittington 2001, s. 10) Ainoana päämääränä yrityksellä tässä tapauksessa on liikevoiton kasvattaminen (Harrison et al. 2014, s. 31). Tämä näkyy yrityksillä usein myös kustannusten minimointina (Whittington 2001, s. 10). Kyseinen strategia saattaa toimia tietyillä liikealoilla hetkellisesti, mutta pidemmällä tähtämällä tämä strategia ei ole kovinkaan varma vaihtoehto.

Klassisessa strategiassa pääpaino on suunnitella yrityksen toimintaa pitkällä tähtämällä, mutta ainoastaan liikevoiton kasvattamisen näkökulmasta. Tämä vaihtoehto on mallina vanhin sekä merkittävin strategiamalli. (Harrison et al. 2014, s. 31) Pidemmän aikavälin liiketoiminnalle tämä vaihtoehto on huomattavasti varmempi strategiamalli kuin aikaisempi malli. Klassisessa strategiassa organisaatio pystyy sopeutumaan ja ennakoimaan mahdollisia markkinavaihteluita (Whittington 2001, s. 10).

Mukautettu strategia tarkoittaa mallia, jossa päätökset tehdään lyhyen aikavälin tähtämällä. Strategian päämääränä on liikevoiton kasvattamisen lisäksi myös muita tavoitteita. Vaihtoehtoisina päämäärinä voivat olla esimerkiksi markkinointipaikan säilyttäminen sekä ydinosaamisen toteuttaminen. (Harrison et al. 2014, s. 31) Tehokkaat ja

toimivat strategiat paljastuvat jokapäiväisen operatiivisen tekemisen kautta (Whittington 2001, s. 10).

Viimeinen malli tässä strategiaajaossa on systemaattinen strategia. Päämääriä tässä mallissa on useita, sekä niiden saavuttamista suunnitellaan pitkällä aikavälillä. Muun muassa henkilöstöresurssien huomioiminen ja prosessien kehittäminen ovat osapäämääriä liikevoiton kasvattamisen ohella. (Harrison et al. 2014, s. 31) Systemaattisessa mallissa painotetaan, että strategian tulee olla sosiologisesti tehokas. Strategiassa tulee huomioida sosiaalinen konteksti ja 'toimia paikallisten sääntöjen mukaisesti'. (Whittington 2001, s. 10)

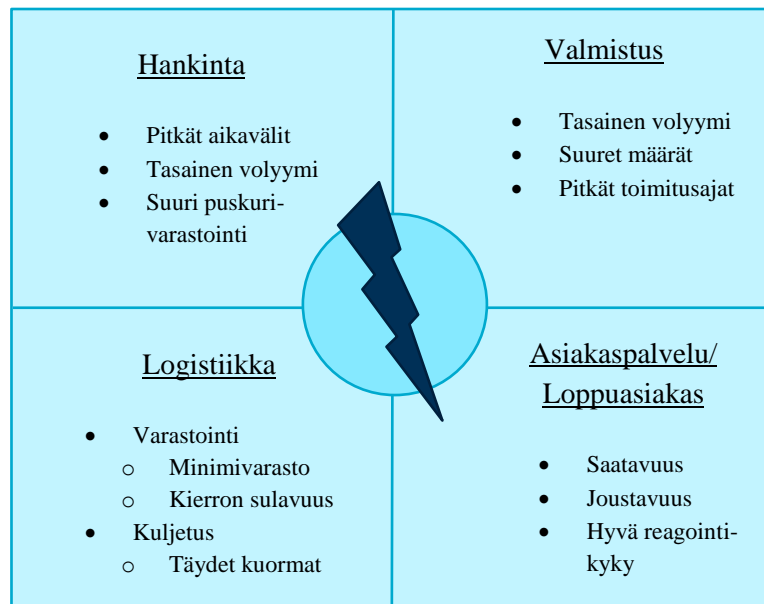
Elenialla löytyy useita tavoitteita, joita Elenia pyrkii saavuttamaan systemaattisella toiminnallaan. Elenian strategiassa huomioidaan liiketoiminnan kasvattamisen lisäksi kustannus- ja toimintatehokkuus. Elenian tavoitteissa näkyy vahvasti yhteiskunnan toiminnan turvaaminen häiriöttömällä sähkönsiirrolla. Myös Elenia-brändin kasvattaminen sekä sähkönsiirron asiakaspalvelun kehittäminen ovat tärkeitä päämääriä. Materiaalin tilaus- ja toimitusketjussa sekä logistiikkastrategian näkökulmasta näistä päämääristä korostuvat etenkin ketjun kustannus- ja toimintatehokkuuden kehittäminen. Elenian strategiasta löytyy sekä lyhyen että pitkän ajan suunnittelun ominaisuuksia. Pitkän ajan strategiasuunnittelua korostaa muun muassa pitkät kumppanuussuhteet, johon Elenia toiminnallaan pyrkii. Lyhyen ajan suunnitteluun ja operatiiviseen toimintaan vaikuttaa logistiikkastrategiassa etenkin materiaaliarpeiden vaikea ennustettavuus. Pitkän ajan suunnittelu korostuu Elenialla kuitenkin enemmän. Kokonaisuudessaan voidaankin todeta, että systemaattinen strategia kuvaa parhaiten Elenian nykyistä strategiaa. Tämä on esitetty kuvassa 6.

Kilpailun kasvu ja kustannustehokkuuden merkittävyys painostavat yrityksiä yhä enemmän muuttamaan toimitusketjuja vastaamaan yrityksen omia strategisia päätöksiä ja prioriteetteja liiketoiminnassaan (Cousins et al. 2008, s. 24). Huolimatta mikä strategia yrityksellä on valittuna, strategian jatkuva kehittäminen on yrityksen liiketoiminnalle tärkeää. Kuljetusliiketoiminnan sääntelyn kehittyminen, teknologian kehittyminen tietojärjestelmissä sekä toimitusketjun parempi hallinta aiheuttavat nopeita haasteita ja muutoksia logistiikan kokonaishallintaan. Strategian kehityksessä tulisi huomioida useita asioita, joista muutama lueteltuna alapuolelle:

- Hinta- ja kustannus seuranta sekä kilpailevien tarjousten vastaanotto
- Toimittajien analysoiminen ja arviointi
- Eri kuljetustoimintojen vertailu (mukaan luettuna uudet kuljetusmallit yritykselle)
- Ulkoistamisen ja kumppanuuden hyödyt ja mahdollisuudet
- Ympäristötekijät. (Lendeers et al. 2006, s. 192)

Yllä olevat asiat on helppo luetella paperille, mutta toteutukseen niihin vaikuttaa moni asia. Yritykset ymmärtävät melko hyvin toimitusverkon suunnittelun tärkeyden, mutta

eivät silti hyödynnä sitä parhaalla mahdollisella tavalla. Yleisin haaste tähän on oikean lähestymistavan valinta. Yrityksen tilaus- ja toimitusketjun eri toimijat vaativat ja painottavat eri asioita, jolloin optimaalisimman vaihtoehdon valinta on välillä haastavaa. (Balaji & Kumar 2013) Näitä eri toimijoiden toiminnan tavoitteita ja vaatimuksia on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Eri osastojen vaatimusten ja tarpeiden ristiriidat (muokattu Balaji & Kumar 2013).

Jotta yritykselle tärkeät seikat otetaan huomioon, on tärkeä ymmärtää tilaus- ja toimitusketjun hallinnan kokonaisuus. Tähän linkittyy vahvasti japanilaiset filosofiat Lean-ajattelusta, tilaus- ja toimitusketjun ketteryudesta sekä juuri-oikeaan-tarpeeseen -strategiasta. Näistä kerrotaan lisää luvussa 3.3.

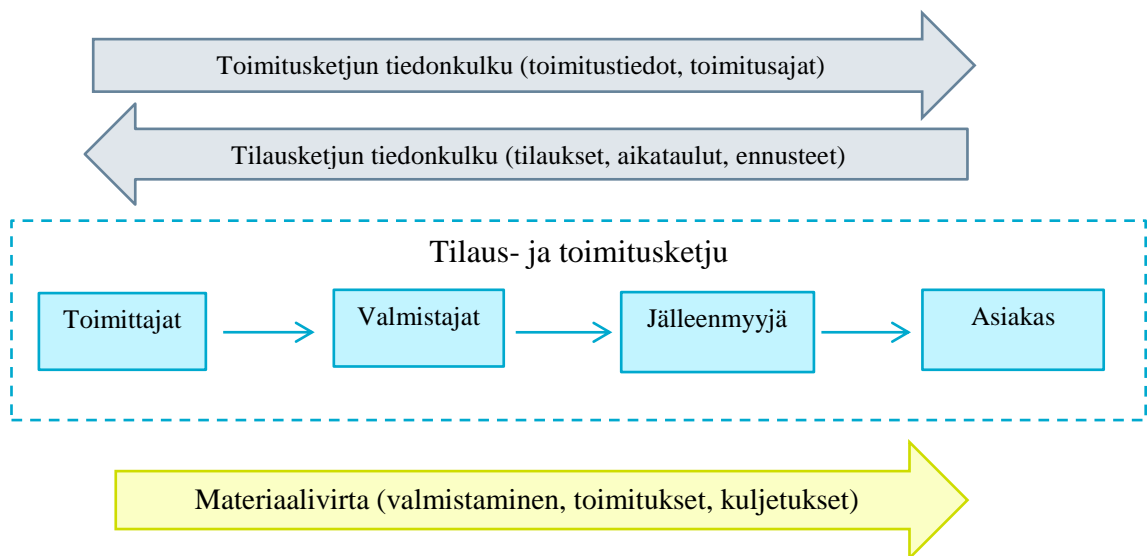
Elenian toiminnassa eri osapuolten tarpeet ja vaatimukset täsmentyvät työn myöhemmässä osiossa. Lähtökohtana kuvan 7 mukainen jaottelu on melko osuva myös Elenian toimintamalliin. Tähän työssä tullaan pureutumaan syvällisemmin luvuissa 6 ja 7, jossa pohditaan eri osapuolten näkemyksiä materiaalin tilaus- ja toimitusketjusta.

3.2 Tiedonsiirto tilaus- ja toimitusketjussa

Tilaus- ja toimitusketjussa liikkuu tilattavan ja toimitettavan materiaalin lisäksi informaatio. Informaation kulku on ketjun toiminnallisuuden kannalta merkittävässä osassa, jota pystytään jatkuvasti kehittämään. Yleisesti ottaen tilausketjussa loppuasiakas ilmoittaa toimitusketjulle tarpeensa, johon toimitusketjun tulee reagoida. Ainoastaan loppuasiakkaalla tulisi olla oikeus määrittää, koska hän haluaa tuotteen. Tämän jälkeen toimitusketju mahdollistaa tämän ja toteuttaa tämän tarpeen. Tätä ketjua voidaan sanoa tarveketjuksi (englanniksi demand chain). (Harrison et al. 2014, s. 16, 39) Cambridge University Press (2016) määrittelee loppuasiakkaan henkilöksi, joka ostaa ja käyttää

tuotteen tai palvelun. Elenian rakennusmateriaalien tilaus- ja toimitusketjussa loppuasiakkaana on urakoitsija. Urakoitsija ei kuitenkaan osta materiaalia itse, vaan Elenia ostaa materiaalit urakoitsijan puolesta. Niinpä tässä työssä loppuasiakkaan rooli tilaus- ja toimitusketjussa on hieman poikkeava yleiseen malliin verrattuna. Lisää tästä aiheesta kerrotaan luvussa 5.

Tarveketjun lisäksi on tärkeää huomioida myös toimitusketjun informaation kulku. Toimitusten tietojen ja tilannekuvan kertominen avoimesti koko toimitusketjussa auttaa eri osapuolten tietoisuutta ketjun toiminnasta. Elenian tapauksessa juuri toimitusketjun informaation kulussa löytyy jonkin verran kehitettävää. Tätä tiedonsiirtoa tilaus- ja toimitusketjussa yhdistettynä materiaalin kulkuun on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Materiaalin ja informaation kulku (muokattu Vrijhoef & Koskela 2000).

Informaation kulun kehittämisen lisäksi kommunikaatiossa on alettu hyödyntämään teknologiaa yhä enemmän. Nykyteknologian kehitys on ollut huimaa viimeisten vuosikymmenten aikana, josta on seurannut datan määrän valtava kasvu. Datan määrän kasvussa on sen hallinnasta muodostunut yksi tärkeä osa yritysten liiketoimintaa. Suuren datamäärän hallinta on muuttanut liiketoimintamalleja merkittävästi, jonka seurauksena tätä ajanjaksoa voidaan kutsua nimellä 'Teollinen vallankumous II'. (Rushton et al. 2006, s. 529)

Yritysten verkostoitumisen myötä myös yritysten välinen kommunikaatio on muodostunut tärkeäksi osaksi liiketoimintaa. Organisaatioiden välinen tiedonsiirto, OVT (englanniksi electronic data interchange, EDI), tarkoittaa yritysten välistä automaattista tiedonsiirtoa organisaatioiden välillä (Rushton et al. 2006, s. 530; Law 2016). Kommunikointi tapahtuu tietokoneiden välillä informaation automaattisen prosessoinnin myötä (Rushton et al. 2006, s. 530; Butterfield & Ngondi 2016; Law 2016). Organisaatioiden välistä tiedonsiirtoa voidaan hyödyntää eri toimittajien kesken toimitusketjussa (Rushton et al. 2006, s. 530; Law 2016). OVT-rajapinnassa siirretään tarpeellista tietoa orga-

nisaatioiden välillä, jonka avulla parannetaan organisaatioiden välistä tiedonsiirtoa ja niin ikään tehostetaan liiketoimintaa (Rushton et al. 2006, s. 530). OVT-rajapintaa hyödyntäessä tiedonsiirron turvallisuus ja eheys ovat merkittäviä asioita (Lee & Ahn 2009, s. 1731). Tämä korostuu etenkin siirrettäessä salassa pidettävää tietoa. OVT on kuitenkin yleistä kahden tiiviisti yhdessä toimivan kumppanin kesken, jotka ovat usein strategisia kumppaneita. Tämä tarkoittaa, että kumppaneilla on pitkäaikaiset toimitussopimukset keskenään. (Rushton et al. 2006, s. 530) Näin ollen OVT-rajapintaa on helppo kehittää yhdessä turvalliseksi ja eheäksi. OVT-rajapinnan avulla yritykset pystyvät myös hyödyntämään myyntien historiaa tulevien ennusteiden luomiseen (Rushton et al. 2006, s. 530). Kokonaisuudessaan OVT-rajapintojen hyödyntäminen lisää sujuvaa ja joustavaa tiedonsiirtoa organisaatioiden välillä sekä tuottaa paljon organisaatiollisia etuja (Lee & Ahn 2009, s. 1731). Suurimmat edut OVT-rajapinnassa ovat tietojen siirtämisen automaattisuus, tapahtumien nopeus sekä vähentyneet kustannukset ja virheet. (Rushton et al. 2006, s. 530) Elenialla OVT-rajapintaa hyödynnetään muun muassa tiedon, tilausvahvistusten ja toimitusläheteiden siirrossa kumppaneiden kanssa. Tämän myötä tiedonsiirto paperisilla versioilla sekä manuaalisella työllä on vähentynyt merkittävästi.

Viivakoodeja hyödynnetään laajasti toimitusketjussa eri prosessien vaiheissa. Hyödyntämällä viivakoodeja varastosaldot pysyvät ajan tasalla materiaalien saapuessa ja lähtiessä varastosta. Viivakoodien avulla pystytään tehostamaan ja nopeuttamaan toimintoja merkittävästi. (Rushton et al. 2006, s. 530) Viivakoodeja voi hyödyntää Elenian tapauksessa myös kuljetusliikkeet sekä tukkuliike. Rekkojen kuljettajat voivat lukea viivakoodin, josta skannauksesta kulkeutuu tieto järjestelmään. Järjestelmän kautta eri kumppanit voivat nähdä tiedon ja näin ollen toimitusten seuranta tehostuu.

Radiotaajuustunnistusteknologia (Radio frequency identification, RFID) on myös kehityssuunta, jolla pystytään parantamaan tavaroiden kulkua ja niiden seuraamista. Tämä teknologia mahdollistaa spesifioidun tiedon liittämisen RFID-siruun sekä RFID-sirujen kiinnittämisen tavaroihin. Tietoihin voi sisältyä muun muassa yksityiskohtaiset tuotetiedot, tuotteen lähtö- ja määränpään tiedot, varastopaikan sijainti ja pakkausten määrä. (Rushton et al. 2006, s. 531)

OVT-rajapintaa on mahdollista hyödyntää jossain määrin myös tilausten hallinnassa. Jos tilauksen tekijällä on mahdollista nähdä varastojen saldot, antaa tämä tilaajalle jo tietoa mahdollisesta toimitusajasta sekä tavaran saatavuudesta. Myös toimituspäivämäärät sekä kuljetusten ajankohdat ovat mahdollista toteuttaa OVT-rajapinnan avulla. Näin yritykset ovat enemmän tietoisia toistensa tekemisistä ja pystyvät hyödyntämään tätä tietämystä omassa toiminnassaan. (Rushton et al. 2006, ss. 531–532)

Kaikki nämä kehitysideat voidaan tiivistää yksinkertaisesti tiedon ja datan parempaan hankintaan sekä niiden tehokkaampaan hyödyntämiseen. Nykypäivänä on jo olemassa tarvittava teknologia materiaalin tarkkaan seuraamiseen sekä tiedon välittämiseen. Tä-

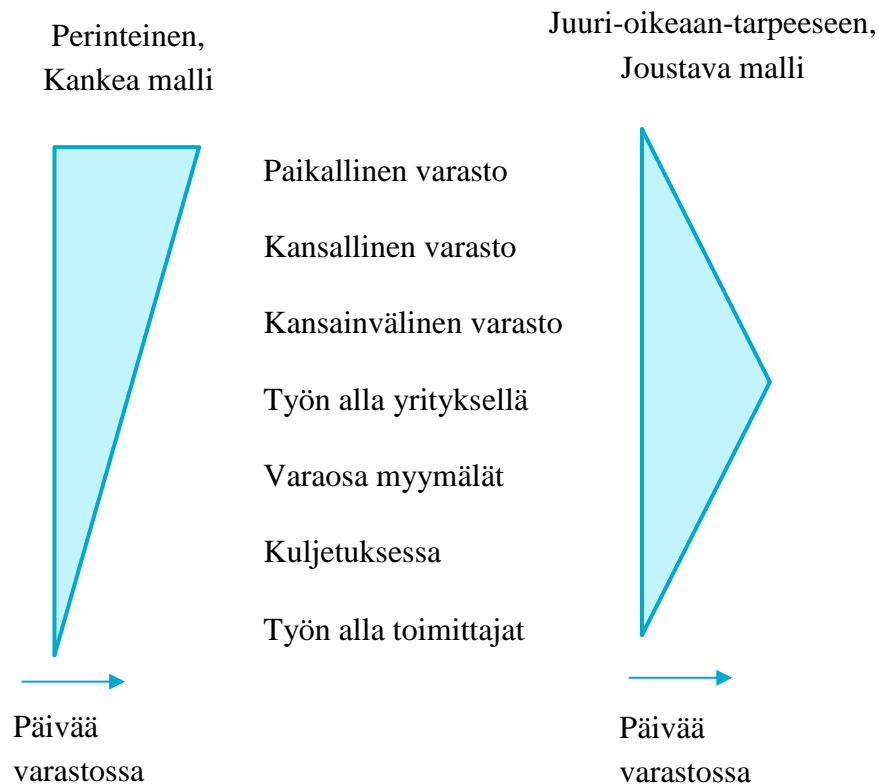
mä vaatii näiden kehityskohteiden hyödyntämistä myös Elenian toiminnassa. Tämän avulla pystytään kehittämään materiaalitarpeden ennustettavuutta, toimitusten seuraamista sekä oikean tiedon jakamista.

3.3 Materiaalien toimitus ja varastointi

Toimitusketjun tavoite on kuljettaa materiaalia sen alkuperästä loppuasiakkaalle asti. Materiaalin tulisi kulkea läpi toimitusketjun mahdollisimman nopeasti ja sujuvasti. (Harrison et al. 2014, s. 14) Näiden lisäksi kustannustehokkuus on tärkeä näkökulma. Kustannustehokkuutta ei kuitenkaan kannata mieltää ainoana tärkeänä osapuolena, sillä saatu palvelun taso on myös merkittävä osa toimitusten kokonaisuutta. (Leenders et al. 2006, s. 182) Materiaalin toimitus tulee olla koko toimitusketjussa hyvin koordinoitua, jotta vältetään materiaalin kerääntymiseltä ja turhalta välivarastoinnilta. On siis ymmärrettävä tarkastella toimitusketjuja kokonaisvaltaisesti sekä ymmärrettävä mahdolliset toimitusketjun osien väliset haasteet ja esteet. (Harrison et al. 2014, s. 14)

Lean-ajattelussa keskitytään toimittajien kanssa turhan työn poistamiseen ja lisäarvon kasvattamiseen (Leenders et al. 2006, s. 168). Lean-ajattelu perustuu osittain olemassa olevan hukan minimointiin, jonka myötä käytettävä varastotila, resurssit ja sitoutuneen pääoman kustannukset saadaan vähentymään. Toiminto voidaan sanoa sisältävän hukkaa, jos se aiheuttaa kustannuksia, mutta ei tuota lisäarvoa yritykselle. Elenian tapauksessa erilaisia hukkatyyppejä ovat muun muassa kyseisessä teoksessa (Harrison et al. 2014, s. 255) mainitut kuljetuksessa aiheutunut hukka, sitoutuneen pääoman kustannuksien hukka sekä liian tuotannon aiheuttama hukka. Lean-ajattelu muodostuu perinteistä, jotka ovat seurausta japanilaisten autonvalmistajien kilpailukykyisestä strategian luomisesta. (Harrison et al. 2014, s. 254–255) Erityisesti Toyota on tuonut tätä ajattelua vahvasti esille liiketoiminnassaan (Leenders et al. 2006, s. 168; Harrison et al. 2014, s. 254; Toyota Motor Corporation 2016).

JOT-periaate (juuri-oikeaan-tarpeeseen) on suosituin keino, joka sisältää Lean-ajattelua. JOT-periaatteen mukaan komponentit, raaka-aineet ja palvelut tulisi saapua juurin silloin, kun niitä tarvitaan. Näin ollen myös toimitusten tulee olla perillä ajallaan ilman materiaalin rikkoutumisia tai hajoamisia. Toimituksien onnistumisen tärkeys kasvaa, kun varastoarvot ja -kustannukset minimoidaan. Saadut kustannussäästöt voidaan osittain sijoittaa juurikin toimitusten laadun ja luotettavuuden parantamiseen. Kansainväliset toimitukset taas kasvattavat toimitusaikoja sekä pidentävät usein toimitusmatkoja. Logististen toimintojen ulkoistamisen mahdollisuus antaa lisää vaihtoehtoja logistiikan hallintaan sekä niin ikään monimutkaistaa logististen vaihtoehtojen analysointia ja vertailua. JOT-periaate, kansainvälinen hankinta ja ulkoistaminen kasvattavat logististen päätösten ja ratkaisujen tärkeyttä. (Leenders et al. 2006, s. 169, 182) JOT-periaatteen mukaista materiaalien kiertonopeutta on verrattu perinteiseen malliin kuvassa 9. Tästä kuvasta erottuu ketjun eri kohdat, joissa materiaalin varastointi tulisi toteuttaa JOT-periaatteen mukaisesti.



Kuva 9. Juuri-oikeaan-tarpeeseen (muokattu Harrison et al. 2014, s. 16 mukaan Eggleton 1990).

Juuri-oikeaan-tarpeeseen on yleisesti hyvin suosittu strategia, jonka avulla saadaan vähennettyä kustannuksia. Tätä strategiaa on mahdollista tarkentaa miettimällä mitä halutaan tehdä juuri-oikeaan-tarpeeseen. Ensimmäinen vaihtoehto on *toimittaa juuri-oikeaan-tarpeeseen*. Tämä tarkoittaa mallia, jossa tuotteita ei varastoida erikseen. Tuotteet toimitetaan loppuasiakkaalle suoraan sen tarpeiden mukaisesti. Jos tarpeiden ennustaminen on heikkoa, haasteeksi muodostuu joustavuus, yksinkertaisuus sekä valmistuksen nopeus. Toinen vaihtoehto on *viimeistellä juuri-oikeaan-tarpeeseen*. Tämä tarkoittaa, että valmistetaan puoliksi valmiita tuotteita, joissa on minimi määrä lisäarvoa lisätynä. Tämän jälkeen tuote viimeistellään ja toimitetaan asiakkaalle viiden päivän aikana asiakkaan tarpeen mukaisesti. Kolmas vaihtoehto on *rakentaa juuri-oikeaan-tarpeeseen*. Tässä mallissa tarkoituksena on rakentaa suurempia tuotteita nopeasti ennalta määrätylä läpimenoajalla. (Harrison et al. 2014, s. 16 mukaan Eggleton 1990)

Liiketoiminnan ketteryys on toinen näkökulma toiminnan kehittämiseksi Lean-ajattelun lisäksi. Toimitusketjuissa tarvitaan ketteryyttä, kun loppuasiakkaiden tarpeet ovat vaihtelevia. Ketteryyden avulla pyritään siirtymään enemmän loppuasiakasta palvelemaan toimitusketjuajatteluun. Ketterässä liiketoiminnassa keskitytään yhä enemmän loppuasiakkaan tarpeisiin ja niiden täyttämiseen. (Christopher 2005, s. 117; Harrison et al. 2014, s. 262)

Nykyisen liiketoiminnan haasteena on yhdistää Lean-ajattelu sekä toiminnan ketteryys ja nopeat vastaukset asiakkaiden tarpeisiin (Christopher 2005, s. 235). Tämä synnyttää optimoinnin tarpeen, jossa liiketoiminnan sujuvuutta tulee tarkastella niin ketteryyden kuin Lean-ajattelun näkökulmista. Toiminnan ketteryys ja asiakkaiden tarpeisiin vastaaminen tehostuu, jos varastoidaan enemmän materiaalia lähellä loppuasiakasta. Lean-ajattelun myötä kuitenkin tavoitellaan pieniä varastomääriä ja turhien resurssien vähentämistä.

Kansainvälisyys

Kansainvälisyys on mahdollistanut ihmisille ajatusmaailman, jossa voidaan pitää itsensä selvytenä tuotteiden saatavuus eri puolilta maailmaa (Harrison et al. 2015, s. 131). Kansainvälisyyden kasvaessa tuotteiden valmistus toteutuu yhä harvemmin alueella, jossa tuotteiden loppukäyttäjät (asiakkaat) sijaitsevat. Ulkomaille ulkoistetut toiminnot tuotteiden valmistuksessa ja kokoamisessa ovat aiheuttaneet suurta muutosta liittyen toimitusketjuihin. (Christopher 2005, s. 234) Näitä muutoksia aiheuttavat osittain kansainvälisyyden tuomat haasteet toimitusketjulle. Pitkittyneet toimitusketjut, useat kommunikointikielet ja valuuttatransaktiot tekevät toimitusketjusta monimutkaisempaa hallita (Harrison et al. 2015, s. 132).

Kansainvälisyys tuo mukanaan useita haasteita toimitusketjun hallintaan ja epävarmuuteen, muodostaen toimitusketjuista monimutkaisia kokonaisuuksia (Harrison et al. 2015, s. 131). Haasteista huolimatta toimitusketjuista muodostuu yhä enemmän kansainvälisiä ketjuja, joissa on mukana yhä useampi toimija ja kansallisuus. Toimitusketjun kansainvälistämistä toteutetaan liiketoiminnassa käytännössä vain yhdestä syystä, mikä on kustannusten vähentäminen. Usein kuitenkin syntyy tilanne, jossa ei tutkita kansainvälistymisen aiheuttamia haasteita toimintaan tarpeeksi laajasti. Kansainvälinen toimitusketju kasvattaa tuotteiden läpimenoaikaa, puskurivarastojen kokoa ja tuotteiden markkinoiden vanhentumista (etenkin lyhyen eliniän omaavilla tuotteilla). (Christopher 2005, s. 235)

Toimitusketjun kansainvälisyys saattaa tarkoittaa myös tehtaiden keskittämistä tietylle alueelle. Tämä haastaa toimitusketjun toimintaa toimitusmatkojen ja -aikojen näkökulmasta. Valmistuskustannukset saattavat muodostua edullisemmaksi, kun tuotanto keskitetään tietylle alueelle. Tämä johtaa myös siihen, että useat tuotteet joudutaan kuljettamaan kaukaa asiakkaille. Tämä kasvattaa toimitusaikaa sekä toimituskustannuksia. (Christopher 2005, s. 236)

Elenian rakennusmateriaalien tilaus- ja toimitusketjussa hyödynnetään näistä vaihtoehdoista useampaa kuin yhtä. Tämän lisäksi Elenia ei ole valinnut suoranaisesti toimia juuri-oikeaan-tarpeeseen strategian mukaisesti. Elenialla on useita materiaalityöntekijä ympäri maailmaa. Intia, Kreikka ja Puola ovat esimerkkejä materiaalien valmistusmaista, joiden kanssa Elenia on yhteydessä niin toimituksiin kuin materiaalin kehittämiseen

liittyvissä asioissa. Elenialla on kuitenkin materiaalien toimitusketjun loppukäyttäjät (urakoitsijat) ainoastaan Suomessa. Näin ollen Elenia tarvitsee puskurivarastoja, joista materiaali saadaan nopealla aikataululla urakoitsijoille. Tällaisia kiireellisiä tapauksia ovat muun muassa vikapalvelujen aiheuttamat materiaalitardeet. Elenia kuitenkin haluaa optimoida varastojen kokoa ja näin ollen hyödyntää suoria toimitusketjuja materiaalin toimittajalta urakoitsijalle asti.

3.4 Tilaus- ja toimitusketjun riskit

Asiakkaiden tarpeet eri tuotteiden kohdilla ovat muodostuneet yhä epävakaammiksi vuosien varrella. Tarpeita on tämän takia entistä vaikeampi ennustaa ja niin ikään täyttää asiakkaiden tarpeita. Teknologian nopea kehittyminen ja tuotteiden kilpailuasema muodostavat haasteita tarpeiden ennustamiselle. Samanaikaisesti toimitusketjun haavoittuvuus virheille ja häiriöille on kasvanut. Näitä toimitusketjun toiminnan kannalta olevia riskejä on kahdenlaatuista: sisäisiä riskejä sekä ulkoisia riskejä. Ulkoisia riskejä aiheuttavat luonnonkatastrofit, terroristit sekä työlakot. Sisäisiin riskeihin lukeutuu toimintakokonaisuuden muutokset sekä uudet strategiamuutokset. Aiemmin puhuttuun Lean-periaatteeseen siirtyminen saattaa aiheuttaa muutoksia toiminnassa sekä lisätä riskejä toimitusketjuun. (Christopher 2005, s. 233)

Näin ollen voidaan olettaa, että kaikki muutokset toimitusketjussa tai strategiassa omaavat tietyn riskin. Toinen kääntöpuoli toki on toiminnan kehittyminen parempaan suuntaan. Ulkoisiin riskeihin ei pystytä vaikuttamaan hallinnollisin keinoin, mutta sisäisiin riskeihin pystytään vaikuttamaan (Christopher 2005, s. 234). Siitä huolimatta myös ulkoisiin riskeihin on mahdollista varautua sekä niiden negatiivista vaikutusta pienentää. Esimerkki tästä on muun muassa kriisitoimintaan varautuminen sekä toimintaohjeet jouduttaessa terroristitoiminnan kohteeksi.

$$\text{Toimitusketjun riski} = \text{riskin todennäköisyys} \times \text{vaikutukset}$$

Kuva 10. Toimitusketjun riski kaava (Christopher 2005, s. 237).

Kuvan 10 mukaisella kaavalla on mahdollista arvioida toimitusketjujen riskejä ja näin erottaa toiminnot, johon tulisi kiinnittää erityishuomiota. Näitä toimintoja Christopher (2005, s. 237) kuvaa kriittiseksi poluksi. Kriittinen polku voi kuitenkin olla haavoittuvaisimmassa tilanteessa, jossa riskin todennäköisyys on hyvin pieni ja vaikutukset ovat suurimmat (Christopher 2005, s. 237).

3.5 Toimintojen ulkoistaminen

Ulkoistaminen on ollut liiketoiminnassa trendinä jo monta vuotta. Ulkoistaminen nähdään nykyään lähes välttämättömänä keinona pysyä kilpailussa mukana. Ulkoistaminen

parantaa yrityksen kilpailuetua, kun yritys pystyy keskittymään yrityksen päätoimintoihin. Päätoiminnot ovat osa-alueita, joilla yrityksellä on etu muihin kilpailijoihinsa nähden. Tämä muuttaa toimitusketjumallin toimitusverkkomalliin. Toimitusverkossa on useita organisaatioita, jotka tekevät yhteistyötä keskenään. Organisaatioilla on omat ydinosamisalueet, joilla jokainen pystyy kilpailemaan omalla markkina-alueellaan. Toimintaverkosta tulee kilpailukykyinen toimintaryhmä, joka vahvistaa yksittäisiä organisaatioita ja niiden toimintatehokkuutta. Tämä kuitenkin kasvattaa myös riskien määrää toimitusverkossa ja niin ikään yritysten toimitusketjuissa. Useampi toimija kasvattaa kumppanuusjohtamisen tärkeyttä sekä vaativuutta. Mitä monimutkaisempi toimitusverkko on, sitä suuremmat riskit sen epäonnistumisessa on. (Christopher 2005, s. 236)

Tuotteiden toimittajien minimointi ei kuitenkaan ole ainoa oikea ratkaisu toimitusverkon yksinkertaistamiseksi. Tämä on ollut liiketoiminnassa aiemmin esillä ja näin ollen myös seuraukset ovat tulleet esiin. Toimitusverkko voi toki yksinkertaistua, mutta samanaikaisesti tuotteiden valmistusajat, toimitusajat sekä etenkin ketteryys saattavat kärsiä toimittajien vähäisen määrän takia. Jos tuotteita hankitaan ainoastaan yhdeltä toimittajalta, ovat epäonnistumisen riskit suuremmat kuin kahdella tai kolmella toimittajalla. (Christopher 2005, s. 235) Logistiikan ulkoistaminen edellyttää onnistuakseen toimivaa palvelukonseptia sekä tiivistä ja toimivaa yhteistyötä asiakkaan ja palveluntarjoajan välillä (Solakivi et al. 2012, s. 121).

”Ulkoistamista ei pitäisi tarkastella pelkästään keinona saada jokin toiminto tehtyä aiempaa edullisemmin, vaan monesti ulkoistamisen hyödyt syntyvät ennemminkin siitä, että yrityksen fokus on parempi kuin aiemmin... (Solakivi et al. 2012, s. 121)”

Toimintojen ulkoistamiseen on olemassa eri asteita, joista ilmenee kuinka paljon yritys ulkoistaa vastuuta ja toimintoja. Tässä työssä tarkastellaan logistiikan eri osia ulkoistamisen esimerkkinä. Työssä esitellään ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen osapuolen logistiikan tarjoajien perusideat.

Ensimmäisen osapuolen logistiikassa (1PL) yritys hoitaa omalla henkilökunnallaan logistiikkaan liittyvän suunnittelun, toteutuksen ja hallinnan hyödyntäen omaa kalustoa (Logistiikan Maailma 2016a). Tämä saattaa toteutua etenkin pienillä paikallisilla yrityksillä. Ulkoistamisen trendin seurauksena tämänkaltaista toimintaa suuremmissa yrityksissä on harvinaista.

Toisen osapuolen logistiikalla (2PL) tarkoitetaan toimintaa, jossa yritys ostaa ulkopuoliselta logistiikkayritykseltä yksittäisiä logistiikkapalveluja. Tällaisia ovat muun muassa varastointi ja kuljetus. Tämän ulkoistamisen myötä yritys pystyy keskittymään tehokkaammin ydinosamiseensa ja -toimintaansa. (Logistiikan Maailma 2016a) Tässä mallissa materiaalien hallinta pysyy kuitenkin yrityksellä itsellään.

Kolmannen osapuolen logistiikalla (3PL) tarkoitetaan osapuolia, jotka tarjoavat logistiikkapalveluita asiakkailleen. Kolmannen osapuolen toimija voi olla esimerkiksi jakelukeskus, jossa se hallinnoi varastonhallintaa asiakkaidensa puolesta. Kolmas osapuoli voi myös tarjota palvelua, joka tarjoaa asiakkaalleen lisäarvoa. Tällainen palvelu voi olla materiaalin uudestaan pakkaus. (Christopher 2005, s. 281) Kolmannen osapuolen logistiikan toimija tarjoaa tiettyjä logistisia palveluita ja hallitsee näitä käyttäen osapuolen omia resursseja ja etuja (Love 2004). Näitä logistisia ratkaisuja ja palveluita kolmas osapuoli tarjoaa yhdelle tai jopa useammalle yritykselle.

Neljännän osapuolen logistiikan (4PL) tarjoaja tuottaa kokonaisvaltaisia logistiikkapalveluita koko toimitusketjussa. Neljännän osapuolen logistiikkayritys koordinoi toimitusketjun eri palveluita, osaamista ja teknologiaa. Samanaikaisesti palvelutarjoaja palvelee toimialarajojen yli sekä vastaa asiakkaan useisiin tarpeisiin samanaikaisesti. (Logistiikan Maailma 2016a) Tämä voisi tarkoittaa palvelua, joka sisältäisi materiaalien tilaus- ja toimitusketjun hallinnan kokonaisuutena. Tämä pitäisi sisällään kommunikoinnin kaikkien ketjun toimijoiden kanssa sekä tilaus- ja toimitusketjujen kehittämisen.

Neljännän osapuolen logistiikka oli vielä 2000-luvun alussa suhteellisen uusia asia. Alun perin ajatuksen sai aikaiseksi Accenture, joka alkoi kehittää ideaa lisää 1990-luvun loppupuolella. Neljännän osapuolen logistiikan avulla oli tarkoitus kehittää innovatiivista ratkaisua toimitusketjujen kokonaisuuden hallinnalle. Tämä mahdollistettaisiin teknologian, resurssien käytön, konsultoinnin ja optimoinnin keinoin. (Love 2004)

Accenture kehitti yhdessä neljännän osapuolen logistiikkaratkaisua Shell-yrityksen kanssa. Shell on yksi maailman suurimmista kansainvälisistä yrityksistä, joka koostuu useasta energia- ja polttoaineyrityksestä. Neljännän osapuolen toimija tarjoaa logistiikkaratkaisua, joka optimoi ja hallinnoi kolmannen osapuolen toimijoita. Tämän seurauksena neljännän osapuolen logistiikkaratkaisu on tuottanut merkittävät kustannussäästöt, palvelun kehitykset sekä vähentänyt terveyteen, turvallisuuteen ja ympäristöön negatiivisesti vaikuttavia tekijöitä. Accenture teki tiivistä yhteistyötä Shellin kanssa, josta lopputuloksesta tuli Shellille räätälöity sekä paikalliset vaatimukset huomioonottava palveluratkaisu. (Accenture 2015)

Lisää neljännän osapuolen logistiikkaa löytyy myös Suomesta. Wiima Logistics on esimerkki yrityksestä, joka tarjoaa neljännän osapuolen logistiikkapalvelua. Wiima Logistics on palvelun tarjoaja, joka hallinnoi koko logistiikkaprosessista asiakkaan puolesta. Wiima hallitsee kuljetuksia merellä, tiellä sekä ilmassa ja on kyseisiin kuljetusliikkeisiin yhteydessä. Asiakkaan nykyisiä sopimuksia logistiikkapuolella on mahdollista sisällyttää myös neljännän osapuolen toimintaan. Neljännän osapuolen toimijan työntekijöitä on mahdollista yhdistää asiakkaan organisaatioon ja näin parantaa kokonaisuuden hallintaa. (Wiima Logistics 2014)

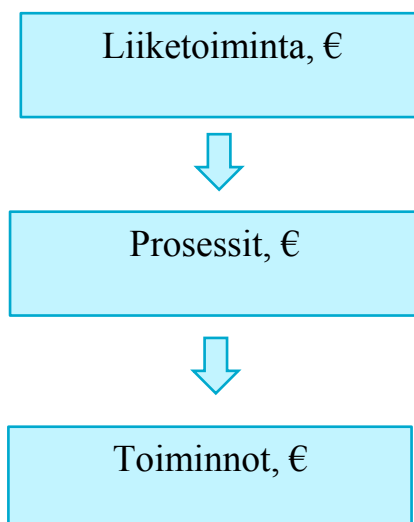
4. LOGISTIKKAKUSTANNUKSET

Logistiikkakustannukset voivat olla suuri osa yrityksen kaikista kustannuksista. Tämän vuoksi on tärkeää, että logistiikkakustannukset ymmärretään oikein ja hallitaan huolellisesti. Näin ei kuitenkaan aina tapahdu. Löytyy tapauksia, jossa logistiikkakustannuksia ei ymmärretä tarpeeksi hyvin aiheuttaen kustannusten heikon hallinnan. (Christopher 2005, s. 114) Tämän vuoksi tämä luku on tarkoitettu avaamaan logistiikkakustannusten hallinnoimista, jota Elenia pystyy hyödyntämään toimissaan.

Aluksi luvussa kerrotaan toimintolaskennasta, joka on yksi tapa lähestyä kustannuksien aiheuttajia. Tämän jälkeen luvussa käsitellään logistiikkakustannusten jakoa konkreettisemmalla tasolla. Jaossa keskistytään erityisesti varastointi- ja kuljetuskustannuksiin. Tietojärjestelmä kehitystä ei luvussa juurikaan käsitellä, sillä tämä eroaa suuresti liiketoiminnoissa. Tämän työn kannalta tietojärjestelmäkehitys ei myöskään koettu tutkimuksen pääpainoksi. Tämä kuuluu osaksi jatkotutkimusten tutkimusaihetta.

4.1 Toimintolaskenta

Toimintolaskenta on vaihtoehtoinen tapa laskea epäsuorien kustannusten jakoa eri tuotteille. Perinteinen tapa laskea epäsuorat kustannukset suorien työtehtävien mukaan on muodostumassa yhä vaikeammaksi. Toimintolaskennan perusajatus on, että yleiskustannukset ovat seurausta yrityksen toiminnoista tai aktiviteeteista. Toimintolaskennan avulla pyritään jakamaan yrityksen liiketoiminta erillisiin prosesseihin. Näitä voi olla muun muassa tuotanto-, varastointi- ja jakeluprosessit. Prosessit tulee jakaa vielä pienempiin, entistä tarkempiin toimintoihin. Jakeluprosessi voidaan jakaa esimerkiksi lastaus-, kuljetus- ja vastaanottotoimintoon. Erillisiin toimintoihin tulee tämän jälkeen laatia kustannustekijä, mikä aiheuttaa kustannusta kyseiseen toimintoon. Kustannustekijät voivat olla kuljetuksessa tavaran paino sekä varastoinnissa tavaran tilavuus. Tämän jälkeen on tiedettävä, kuinka monta kustannustekijää on yhdessä aktiviteetissa sekä mikä on kustannustekijän arvo. Kun yksittäisten aktiviteettien kustannukset ovat selville, saadaan selville myös koko prosessin kustannukset summaamalla aktiviteettien kustannukset yhteen. (Harrison et al. 2014, ss. 104–105) Toimintolaskennan eri vaiheita esitetään kuvassa 11.



Kuva 11. *Toimintolaskennan perusajatus.*

Toimintolaskenta ajatuksena on selkeä, mutta toteutus ei ole aina niin helppoa. Jotta toimintolaskentaa voidaan käyttää, on yrityksen prosessit osattava eritellä. Tämä on ajoittain haasteellista liiketoiminnassa, jossa selkeitä rajoja prosesseilla ei ole. Tämän jälkeen prosessien kustannustekijät tulee huomioida. Erityisen haasteellista tästä vaiheesta tekee, jos prosessilla tai toiminnolla on useita kustannustekijöitä. Tämän jälkeen muodostuu haaste eri kustannustekijöiden painotuksesta. On selvitettävä, mikä kustannustekijä on toista tärkeämpi, ja näin ollen mitkä ovat oikeat painotusarvot kullekin kustannustekijälle. Kokonaisuudessaan toimintolaskenta voi muodostua haasteelliseksi sekä resursseja vieväksi toteuttaa. (Harrison et al. 2014, s. 105)

Vaikka toimintolaskennasta löytyy useita haasteita, yleisesti ottaen se koetaan kuitenkin hyödylliseksi tavaksi selvittää yritykselle aiheutuneita kustannuksia (Harrison et al. 2014, s. 105). Seuraavaksi työssä esitellään kaksi lähestymistapaa toimintolaskentaan. Ensimmäisenä lähestymistapana esitellään kustannuslaskenta ajan suhteen sekä toisena lähestymistapana palvelukustannuksien hyödyntäminen asiakkaiden tuottamaan hyötyyn yrityksen näkökulmasta.

Toimintolaskennan ajatuksena siis on jaotella prosessit mahdollisimman tarkkoihin toimintoihin ja näin jakaa kustannukset toimintojen mukaisesti. Kustannusten lisäksi on mahdollista tutkia toimintoja ajan suhteen. Tutkimalla toimintoihin kuluva aikaa voidaan saada selville mitkä toiminnoista luovat arvoa ja mitkä eivät. Kun prosessi on jaettu toimintoihin, voidaan toimintojen avulla tutkia kumulatiivisesti kasvavaa kustannusten määrää sekä ajan kulutusta. Prosessin lopussa toimintojen kumulatiivinen kustannus- sekä aikakulutus ovat 100 %. Kun halutaan saada kumulatiivista kustannusta alhaisemmaksi, on huomioitava toiminnot, jotka kuluttavat lyhyessä ajassa suuren määrän kustannuksia. Pidentämällä toiminnon aikaa, vähenevät usein kustannusten määrä. Kun taas halutaan nopeuttaa prosessia, tulee toimintoon sijoittaa lisää resursseja (lisää kus-

tannuksia) mikä nopeuttaa toimintoa ja näin ollen lyhentää koko prosessin kumulatiivista kestoja. (Harrison et al. 2014, s. 106–107)

Kustannuksia on aiemman perusteella mahdollista siis tutkia ajan suhteen sekä erityisesti valmistusaikojen suhteen. Tämän lisäksi toinen tapa lähestyä toimintojen kustannuksia on niistä saatujen hyötyjen pohjalta, erityisesti keskittyen tuotteiden kuljetuksiin asiakkaille. Toimituskustannukset jakautuvat eri tavoin riippuen tuotteen jakeluketjusta. Näin ollen kustannukset vaihtelevat riippuen asiakkaan palvelutarpeesta. (Harrison et al. 2014, s.108–109) Toisin sanoen jakeluketjuun liittyvät toiminnot voivat olla toisistaan eriäviä, jolloin jakeluketjun kustannukset ovat myös eriäviä. Tämä esitetään termillä *cost-to-serve*, jonka suomennos voisi olla tuotteen palvelukustannus.

Tämän jälkeen voidaan laskea asiakkaiden hyötymarginaali palvelukustannuksien perusteella. Kun kokonaiskustannuksia verrataan asiakaskannattavuuteen, voivat tulokset olla yllättäviä. (Harrison et al. 2014, s. 109) Esimerkkinä Elenian tapauksessa voi olla, että asiakas haluaa määrämittaan katkaistun kaapelin täyden kelan sijaan. Jos kaapeli pitää katkaista, tulee jakeluketjuun yksi toiminto lisää (kaapelin katkaisu). Näin ollen jakeluketjun toimintojen kustannukset ovat toisistaan eriäviä. Toinen vielä merkittävämpi esimerkki on toimitus varaston lähelle tai toimitus 300 kilometrin päähän varastosta. Näin ollen kuljetuskustannukset eroavat huomattavasti toisistaan. Tämän jälkeen on huomioitava asiakkaalta saatu hyöty ja verrata näitä arvoja keskenään.

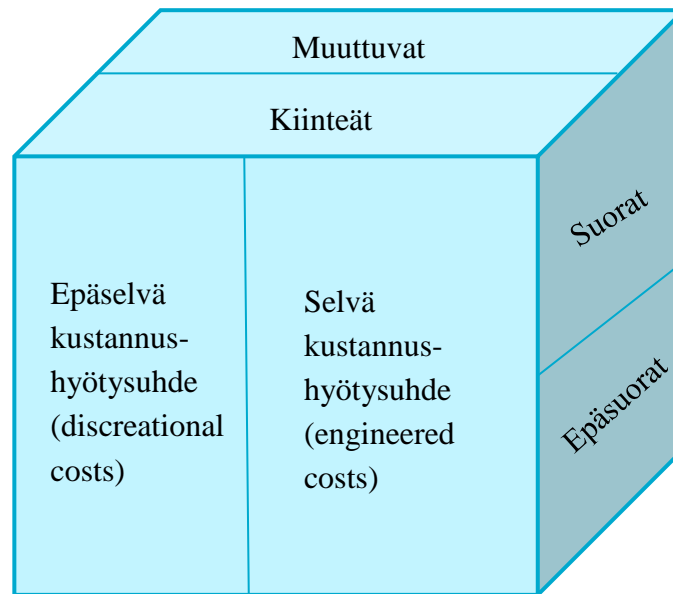
4.2 Kustannusten jako

Toimintolaskenta esittää yhden tavan lähestyä kustannuksia ja niiden selvittämistä. Tämän jälkeen on hyödyllistä osata jaotella kustannukset sopiviin kategorioihin. Tässä työssä keskitytään erityisesti logistiikkakustannuksiin sekä niiden jakamiseen.

Yleisesti ottaen kokonaiskustannusten määrä on suhteellisen helppoa saada selville yrityksen toiminnassa. Haasteena ilmenevät kokonaiskustannusten jakaminen eri osiin sekä kuinka kustannukset sijoittuvat toimitusketjuun. Kokonaiskustannukset voivat jaakaantua muun muassa valmistus-, kuljetus- ja käsittelykustannuksista. (Harrison et al. 2014, ss. 93–94) Tämän lisäksi kokonaiskustannukset voidaan jakaa esimerkiksi seuraavanlaisesti (Harrison et al. 2014, ss. 94–95):

- Kiinteät ja muuttuvat kustannukset
- Suorat ja epäsuorat kustannukset
- Suunnitellut ja yllätykselliset kustannukset.

Nämä tavat ovat vaihtoehtoja, joiden avulla voidaan pilkkoa kokonaiskustannuksia pienemmiksi. Tämä on esitetty kuvassa 12, jossa kokonaiskustannuksia esittää alla oleva kuutio.



Kuva 12. Kokonaiskustannusten jako (muokattu Harrison et al. 2014, s. 95 mukaan Courtesy of Sri Srikanthan).

Kokonaiskustannusten jako kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin on melko yleinen tapa tehdä kahtiajako eri tilanteissa. Kiinteät kustannukset ovat kustannuksia, jotka pysyvät samana, vaikka tuotteiden määrä kasvaisi. Varastotilan vuokra on hyvä esimerkki kiinteästä kustannuksesta. Toisin sanoen ei ole väliä, kuinka monta tuotetta varastoidaan, sillä tila vuokrataan joka tapauksessa samaan hintaan (olettaen, että tiloja ei osteta lisää). Muuttuvat kustannukset ovat toinen puolisko tässä kahtiajaossa, jotka nimensä mukaisesti eivät pysy vakiona. Nämä kustannukset vaihtelevat riippuen toimintojen ja tuotteiden määrästä. Tuotetta tehdään tarpeen mukaan, jolloin tarpeen kasvaessa tuotteiden tai toimintojen määrä kasvaa. Samanaikaisesti muuttuvat kustannukset kasvavat lineaarisesti tämän mukaisesti. Jos tuotteita ei valmisteta eikä toimintaa ole lainkaan, muuttuvat kustannukset pysyvät nollassa. (Harrison et al. 2014, ss. 95–96)

Toinen tapa jaotella kokonaiskustannukset on eritellä suorat ja epäsuorat kustannukset keskenään. Suorilla kustannuksilla tarkoitetaan kustannuksia, jotka voidaan liittää tiettyyn tuotteeseen. Hyvänä esimerkkinä toimii tuotteen valmistaminen ja siihen vaadittava suora työ sekä suorat raaka-aineet. Epäsuorat kustannukset ovat luonnollisesti loput kustannuksista, jotka jäävät yli suorien kustannuksien jälkeen. Tähän kategoriaan kuuluvat johtajan palkka, tilavuokrat ja kaikki muut, joita ei voida kohdentaa suoraan tuotteelle. Helposti ajatellaan, että suorat kustannukset ovat sama asia kuin muuttuvat kustannukset sekä epäsuorat kustannukset olisivat sama kuin kiinteät kustannukset. On kuitenkin huomattava, että välttämättä näiden kategorialuokitusten välillä ei ole mitään yhtenäistä. Jossain tapauksissa tämä silti saattaa toteutua, etenkin lyhyellä aikavälillä. (Harrison et al. 2014, s. 99)

Kolmas keino jakaa kokonaiskustannukset on työn kustannusten ja työn tulosten välisen suhteen perusteella. Kun tiedetään toiminnon kustannukset sekä toiminnosta saatu lisä-

arvo, on kustannus-hyötysuhde selvä (engineered costs). Jos tehtaalla kuluu 20 muoviastian tekemiseen 10 tuntia, on tehtaalla selkeä tuottavuus (kaksi muoviastiaa tunnissa). Aina toiminnon tulokset eivät kuitenkaan ole selvät. Esimerkki epäselvästä kustannus-hyötysuhteesta on siivoojan työ. Siivoojien kustannukset ovat selkeät, mutta tuottavuus ei ole niin helposti mitattavissa. Näin ollen kustannus-hyötysuhde on epäselvä (discreational costs). (Harrison et al. 2014, s. 102)

Nämä kolme esimerkkiä kustannusten jaosta ovat hyviä ja auttavat tutkijaa ymmärtämään kustannusten syntymistä paremmin. Nämä eivät kuitenkaan ole kovin konkreettisia kustannusjako-esimerkkejä, jonka takia seuraavaksi tässä työssä jaetaan kustannuksia konkreettisempiin osiin. Yksi vaihtoehto on jakaa logistiikkakustannukset viiteen eri alakategoriaan (Solakivi et al. 2014, s. 119; Työ- ja elinkeinoministeriö 2016):

- Kuljetuskustannukset
- Varastointikustannukset
- Varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset
- Logistiikan hallintokustannukset
- Muut logistiikkakustannukset.

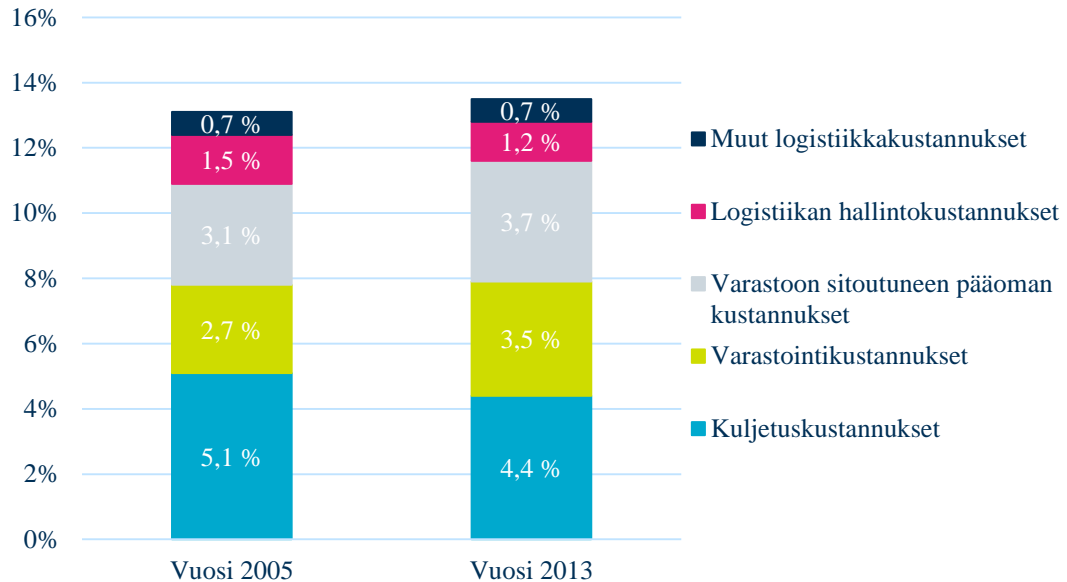
Toinen vaihtoehdollinen jako logistiikkakustannuksille on seuraava (Argusi 2016):

- Uloslähtevä logistiikka
- Sisääntuleva logistiikka
- Varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset
- Tila/Tarvikkeet
- Työvoima
- Tukitoiminnot.

Kustannusten jaon lisäksi kirjallisuudessa on tarjolla keskimääräisiä ja osittain yleistettyjä arvoja, jonka perusteella on mahdollista saada selville kuinka suuria osuuksia nämä eri alakategoriat pitävät sisällään kokonaiskustannuksista. Seuraavaksi on tarkastelu Suomessa toimivia teollisuuden ja kaupan alan yritysten logistiikkakustannuksien osuutta yritysten liikevaihdosta. Vertailussa on painotettu sekä yritysten että toimialojen liikevaihtoa.

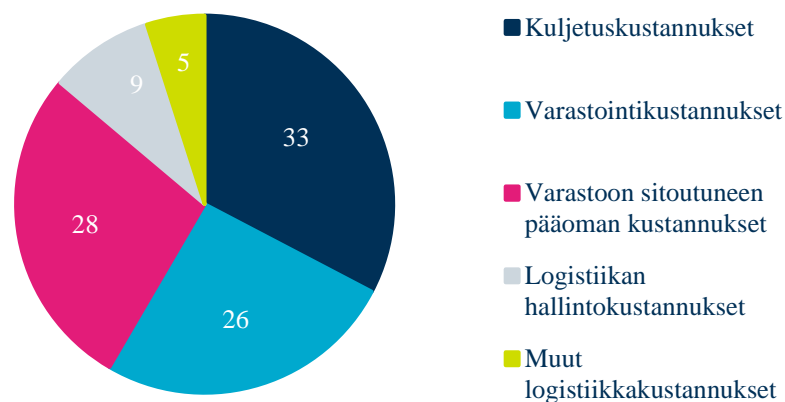
Kokonaislogistiikkakustannukset vuonna 2013 ovat olleet 13,4 % yritysten liikevaihdosta. Tämä on esitetty kuvassa 13. Kokonaislogistiikkakustannuksien määrä sekä logistiikkakustannuksien osuudet ovat vaihdelleet vuosittain. Vuodesta 2006 vuoteen 2013 välisenä aikana kokonaislogistiikkakustannusten määrä on ollut pienimmillään 12,1 % yritysten liikevaihdosta sekä suurimmillaan 14,3 % yritysten liikevaihdosta. Kuljetuskustannusten osuus kokonaiskustannuksista on hieman pienentynyt, etenkin vuoteen 2008 verrattuna. Vuonna 2013 kuljetuskustannusten osuus on 4,4 % liikevaihdosta. Viimeisen 10 vuoden aikana varastointikustannusten sekä varastoon sitoutuneen pääoman kustannusten osuudet taas ovat kasvaneet. Varastointikustannusten osuus oli vuonna 2013 3,5 % ja varastoon sitoutuneen pääoman kustannusten osuus oli 3,7 %

yriytysten liikevaihdosta. Logistiikan hallintokustannukset olivat 1,2 % ja muut logistiikkakustannukset olivat 0,7 % vuonna 2013. Muutosta näissä edellisiin vuosiin ei ole juuri tapahtunut. (Solakivi et al. 2014, ss. 118–119) Näitä muutoksia on esitetty kuvassa 13.



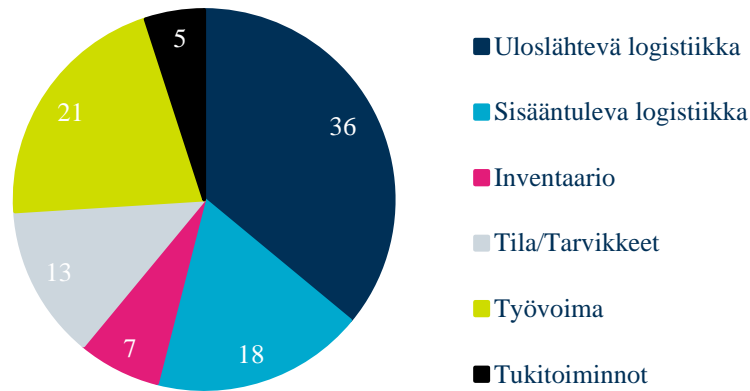
Kuva 13. Kustannusjakauma (muokattu Solakivi et al. 2014, ss. 118–119).

Näillä arvoilla kokonaiskustannukset jakautuvat seuraavasti. Kuljetuskustannuksien osuus on noin kolmasosa kaikesta kustannuksista. Varastointikustannukset sekä varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset ovat myös merkittävässä osassa kokonaiskustannuksia, niiden ollessa vajaa 30 % kokonaiskustannuksista. Muut logistiikkakustannukset ja logistiikan hallintokustannukset muodostavat lopun noin 15 %. Tämä on esitetty myös kuvassa 14.



Kuva 14. Kustannusjakauma 2 (muokattu Solakivi et al. 2014, ss. 118–119).

Argusin (2016) mukaan 39 % kaikesta logistiikkakustannuksista koostuu varastointikustannuksista. Tästä osuudesta 54 % on työvoimakustannuksia. Sisääntulevan logistiikan kustannuksia tämän jaon perusteella on 18 % ja uloslähtevän logistiikan kustannuksia on 36 %. (Argusi 2016) Tämä jako on esitetty kuvassa 15.



Kuva 15. Kustannusjakauma (muokattu Argusi 2016).

Logistiikkakustannuksiin liittyy myös tietojärjestelmäkehityksen kustannukset. Tämä todennäköisesti liittyy tukitoimintojen tai hallintokustannusten kustannusosioon. Yleisesti ottaen uuden tietojärjestelmän implementointi keskikokoisessa yrityksessä saattaa vaihdella 140 000 euron ja 700 000 euron välillä (ERP News 2016). Tässä työssä kuitenkin keskitytään pääasiallisesti logistiikkakustannusten jakoon varasto- sekä kuljetuskustannuksiin. Tämä on seurausta Elenian nykyisestä toimintamallista, jossa logistiikkakustannukset voidaan jakaa karkeasti varastointi- ja kuljetuskustannuksiin. Tästä johdun seuraavaksi perehdytään vielä tarkemmin näihin kahteen kustannuskategoriaan, joita tullaan hyödyntämään myöhemmin työssä luvun 7 kohdalla.

4.3 Varastointikustannukset

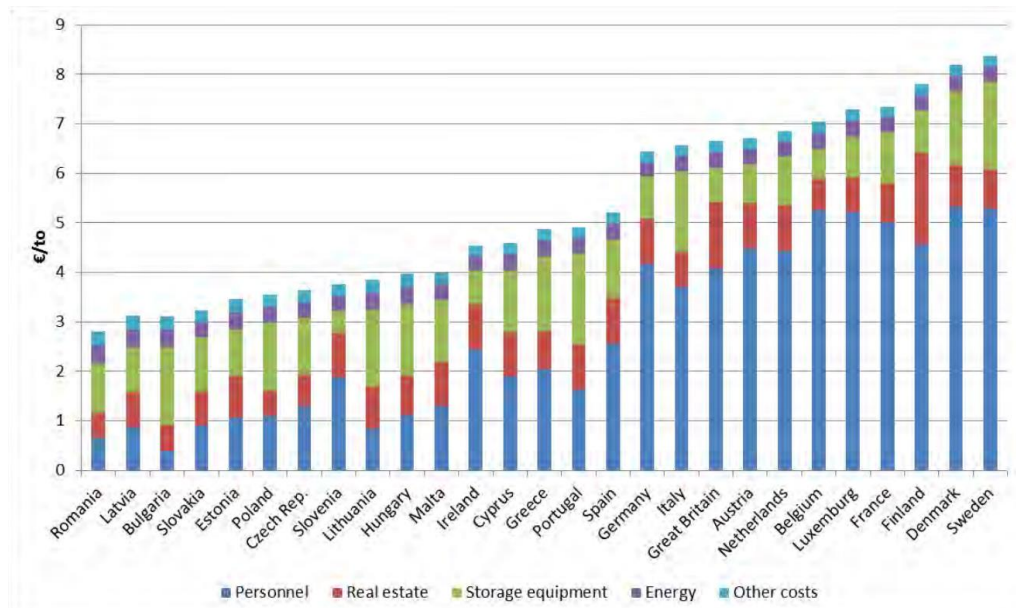
Varastointikustannusten selvittäminen on usein koettu hankalaksi useasta syystä. Kaikkien kustannusten huomioiminen ei ole aina mahdollista eikä välttämättä taloudellisesti järkevää selvittää. On myös huomioitava, että osa kustannuksista ei ole esillä valmiiksi annetuissa luvuissa, vaan kustannusten muodostuminen on hyvin tapauskohtaista. Kustannukset menevät myös paljon syvemmälle kuin materiaalin hankkiminen ja varaston hallinnointi. Tämän lisäksi on otettava huomioon vakuutusmaksut, korkokanta sekä varastohävikki. Kaikki tämä vaihtelee huomattavasti riippuen liiketoiminnasta sekä erityisvaatimuksista ja menettelytavoista. (Vermorel 2013)

Varastointikustannukset on aiemman perusteella yksi suurimmista osuuksista logistiikan kokonaiskustannuksista. Niinpä on järkevää hieman perehtyä lisää, mistä varastointikustannukset koostuvat. Suomen kuljetusopas (2016) jakaa varastoista aiheutuvia kustannuksia pääomakustannuksiin, vakuutusmaksuihin, varastotilan kustannuksiin ja varastoinnin riskikustannuksiin. Vermorel (2013) jakaa kustannukset pääomakustannuksiin, varastointitilakustannuksiin, varastointipalvelukustannuksiin sekä varastoinnin riskikustannuksiin.

Suomen kuljetusopas (2016) arvioi varastoinnin kustannusten olevan yhteensä noin 20-55 prosenttia arvosta, joka sitoutuu varastoon. Varastointikustannusten tarkempi kustannusjako vaihtelee liiketoimintaympäristöstä riippuen. Speh (2009) mukaan varastointikustannukset voidaan jakaa seuraavasti: materiaalin käsittely, varastointi, operatiiviset hallintokulut ja yleiset hallintokulut. Materiaalin käsittelyyn kuuluu muun muassa työvoima, materiaalin siirtokalusto sekä muita käsittelykuluja. Varastointiin liittyy muun muassa varastointitilan ja -alueen vuokrat ja niiden huolto, varastointivälineet, valaistus ja lämpö, turvatoimet, tuholaisiätoimet sekä muut varastointikustannukset. Operatiivisiin hallinnointikustannuksiin kuuluu muun muassa työnvalvojien palkat, toimistotyöntekijöiden palkat sekä tiedonhallintakalusto (tietokoneet ja muu tarvittava). Yleisiin hallintokuluihin kuuluu muun muassa johtajien palkat sekä myynti ja mainostaminen. (Speh 2009) Tarkempi kustannusjako on nähtävissä liitteessä B. Vermorel (2013) mukaan Richardson (1995) taas esittää kustannusjaon seuraavasti:

- Rahalliset kustannukset 6–12 %
- Verot 2–6 %
- Vakuutukset 1–3 %
- Varastokulut 2–5 %
- Fyysinen käsittely 2–5 %
- Toimistotyö 3–6 %
- Materiaalin vanhentuminen 6–12 %
- Hävikki- ja varkauskustannukset 3–6 %.

European Commission (2015) mukaan Fraunhofer SCS esittää varastointikustannusten koostuvan viidestä eri kategoriasta, jotka on esitetty kuvassa 16. Kategoriat ovat työvoimakustannukset (personnel), tilan vuokrat (real estate), varastointivälineet ja -kalusto (storage equipment), energiakustannukset (energy) sekä muut kustannukset (other costs). Tässä työssä käytetään erityisesti tätä kustannusjakoa varastointikustannusten osalta. Tämä valitaan siksi, koska muut arviot ovat kansainvälisiltä markkinoilta ja tämä lähde tuottaa kustannusarvioita ottaen huomioon Suomen kustannustason. Kuvan 16 perusteella huomataan, että jopa puolet varastointikustannuksien osuudesta aiheutuvat henkilöstön palkoista.



Kuva 16. Varastointikustannukset vuodessa per m² vuonna 2012 (European Commission 2015 mukaan Fraunhofer SCS, s. 60).

Jotta kokonaiskustannuksia on mahdollista arvioida edes karkealla tasolla, aletaan kustannusjakoa purkamaan pala kerrallaan. Kustannusten laskeminen aloitetaan tutkimalla ensimmäiseksi Suomen varastojen vuokratilavien tasoa eri kaupungeissa.

Vuokrattavien tilojen kustannuksista on olemassa useita laskelmia, joissa on huomioitu erityisesti Helsingin vuokratilavien kustannuslaskelmaa. Cushman & Wakefieldin (2016) mukaan Helsingissä teollisuustilavuokra on vuonna 2015 90€/neliömetri vuodessa sekä Tampereella ja Turussa 72€/neliömetri vuodessa. Colliers (2014) arvioi, että tilavuokrat logistiikalle ja teollisuudelle on Helsingissä 120€/neliömetri vuodessa, Tampereella 100€/neliömetri vuodessa ja Turussa 110€/neliömetri vuodessa. Solakivi et al. (2014) mukaan CBRE (2014) arvioi, että Helsingissä olisi vieläkin korkeampi tilavuokra, vuokran ollessa noin 138€/neliömetri vuodessa. Suomessa varastointikustannukset ovat melko korkeat verrattuna muuhun Euroopan maihin. Esimerkiksi Virossa tilavuokra on noin 60€/neliömetri vuodessa sekä Kreikassa ainoastaan 36€/neliömetri vuodessa. Pohjoismaissa tilavuokrat ovat melko lähellä toisiaan. (Colliers 2016) Näistä arvioista on esitetty karkeat keskiarvot taulukossa 2.

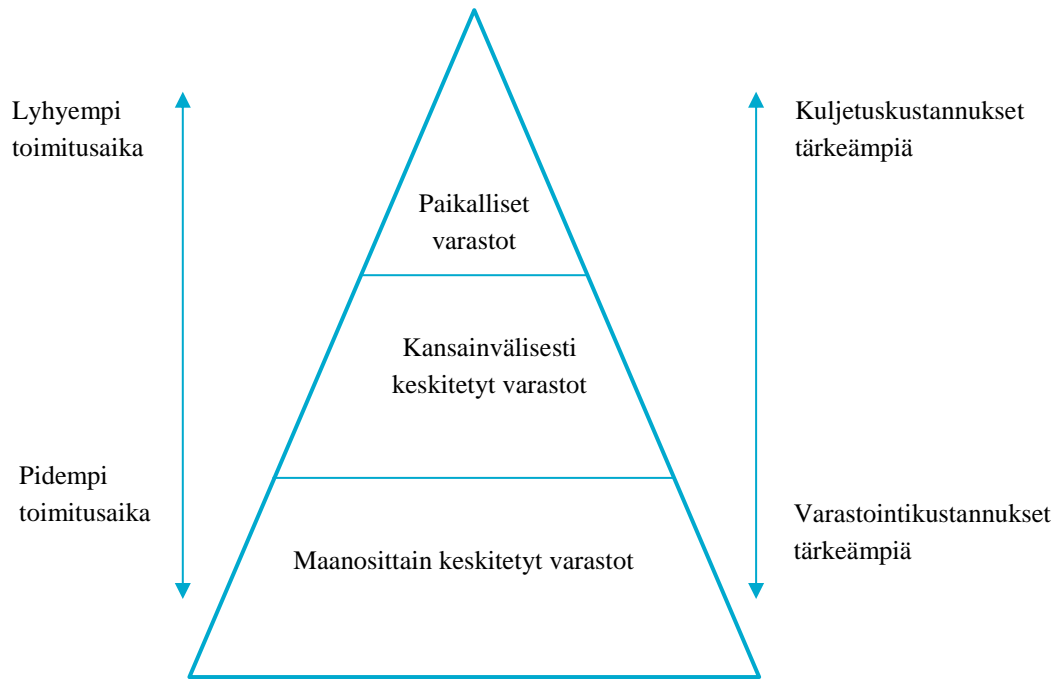
Taulukko 2. Vuokrahinnat (muokattu Colliers 2014; Solakivi et al. 2014 mukaan CBRE 2014; Cushman & Wakefield 2016).

	Suomi, Helsinki	Suomi, Tampere	Suomi, Turku	Viro	Kreikka
Vuokrahinta €/m ² /vuosi (keskiarvo)	116	86	91	60	36

Varastojen lukumäärä on vuokratilojen kustannusten kannalta harkittava tarkkaan, sillä se vaikuttaa toimitusketjun kokonaiskustannuksiin (Harrison et al. 2014, s. 143), mutta myös toimitusketjun tehokkuuteen ja materiaalien saatavuuteen. Konsolidoinnilla tarkoitetaan tapaa, jolla mahdollisesti saadaan vähennettyä toimituskustannuksia sekä niin ikään toimitusketjun kokonaiskustannuksia. Tässä tavassa materiaali saatetaan tilata usealta toimittajalta eri puolilta maailmaa, mutta materiaali kuljetetaan keskitettyjen varastojen kautta loppuasiakkaalle. Tämä poistaa samojen tuotteiden varastoinnin useammassa paikassa samaan aikaan. Tämä johtaa puskurivarastojen kokojen pienenemiseen sekä kokonaistoimituskiertoaikojen lyhenemiseen. (Harrison et al. 2014, s. 143)

Heikentävänä seurauksena varastojen konsolidointi aiheuttaa kuljetusmatkojen pidentymisen, kun keskitetyistä varastoista on pidemmät matkat loppuasiakkaisiin verrattuna paikallisiin varastoihin. Tästä huolimatta keskitetyillä varastoilla saadaan aikaisiksi huomattavia kustannussäästöjä varastojen varmuusvarastojen optimoinnin parantuessa. Nämä ovat etenkin huomattavissa kysynnän huipun aikoina, kun jokainen yksittäinen varasto kasvattaa erikseen varmuusvarastoaan. Konsolidoinnin avulla varmuusvarastoinnin pystyy hoitamaan ainoastaan keskitetyt varastot, joita on lukumäärällisesti vähemmän kuin paikallisia varastoja. (Harrison et al. 2014, s. 143)

Optimaaliseen varastojen lukumäärään vaikuttaa kuitenkin suuresti varastoitavat materiaalit. Jos materiaalien varastointikustannukset ovat huomattavasti tärkeämmässä roolissa kuin kuljetuskustannukset, keskitetyt varastot ovat oiva ratkaisu materiaalien varastoinnille. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi pienikokoiset elektroniikkalaitteet. Optimaalinen varastojen lukumäärä vaihtuu dramaattisesti, jos varastoitavat materiaalit ovatkin erikoiskuljetuksia vaativia tuotteita. Tässä tapauksessa kuljetuskustannuksista tulee tärkeämpiä kuin varastointikustannuksista, jolloin useampi paikallinen varasto voisi olla sopivampi ratkaisu materiaaleille. (Harrison et al. 2014, s. 143) Edellä mainittuja näkökulmia on kiteytetty kuvaan 17.



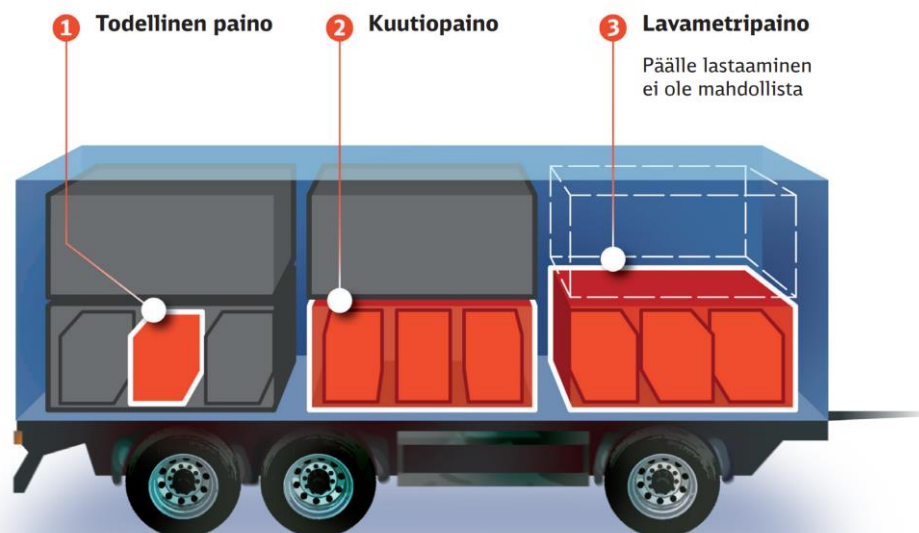
Kuva 17. Keskitetyt varastot vs. paikalliset varastot (muokattu Harrison et al. 2014, s. 144).

Vaikka keskitettyjen varastojen ajatellaan olevan heikko valinta aikaisemman perusteella erikoiskuljetuksia vaativille materiaalille, saattavat siitä huolimatta keskitetyt varastot tarjota näillekin materiaaleille varteenotettavan vaihtoehdon. Harrison et al. (2014) kertoo, että kuljetukset toimittajalta keskitettyihin varastoihin saattavat kuitenkin tuoda suuria etuja. Näitä ovat Harrison et al. (2014) mukaan täydet kuormat toimittajalta varastolle. Toimittajat pystyvät toimittamaan samalla kuljetuksella enemmän materiaalia, jolloin kuljetuskustannukset pienenevät. Näin ollen toimijat, joilla materiaalien kuljetuskustannukset ovat tärkeitä, hyötyvät keskitetyistä varastoista tämän avulla. Kokonaisuudessaan kuljetuskustannukset ovat alentuneet kuljetusteknologian kehittyessä, konttilaivojen yleistyessä sekä markkinoiden peruskuljetusten ylitarjonnan vuoksi. (Harrison et al. 2014)

4.4 Kuljetuskustannukset

Varastointikustannusten lisäksi toinen merkittävä logistiikkakustannus Elenian näkökulmasta on tällä hetkellä kuljetuskustannukset. Yleisesti ottaen kuljetuskustannukset kasvavat, kun etäisyys, määrä ja nopeus nousevat (Leenders et al. 2006, s. 187). Rahdin hintaan vaikuttavat kuljetettava matka ja lähteyksen rahdituseruste (DB Schenker 2016; Kovalainen 2016; Posti 2016). Näiden lisäksi tärkeitä elementtejä etenkin maantiekuljetuksessa ovat tarvittavat lisäpalvelut, polttoainelisa sekä asiakassuhde. Rahdituspainon laskeminen on hyödyllistä, jotta kustannukset sekä rahtihinta kohtaavat mahdollisimman hyvin. Esimerkkinä toimii hyvin höyhenien kuljettaminen, jotka vievät paljon tilaa painoonsa nähden. Tässä tapauksessa kuljetushinnan määrittely on järkevämpää tehdä tilavuuden kuin painon suhteen. (Logistiikan Maailma 2016c)

Lähetyksen rahdituspainon laskemiseen on yleisesti käytössä kolme vaihtoehtoa: lähetyksen todellinen paino, kuutiopaino ja lähetyksen lavametripaino (FennoRoad Oy 2013; Posti 2016; DB Schenker 2016). Näistä kolmesta rahdituspainosta valitaan vaihtoehto, joka on suurin (Posti 2016; DB Schenker 2016). Todellinen paino tarkoittaa kuljetettavan yksikön painoa, johon ei vaikuta koko eikä päälle lastattavuus. Kuutiopaino eli tilavuuspaino lasketaan lähetyksen tilavuuden mukaan (kollin äärimitoista) arvolla 333kg/m^3 . Tätä rahditustapaa käytetään, mikäli todellinen paino on alle 333 kg/m^3 sekä lähetyksen päälle ja alle saa kuormata muuta materiaalia. (FennoRoad Oy 2013; Logistiikan Maailma 2016c) Lähetyksen lavametripaino määräytyy sen mukaan, kuinka paljon tilaa materiaali vie kuormatilasta. Lavametripainoa käytetään tapauksissa, kun lähetyksien koko kuormatilan leveyden ja korkeuden tai lähetyksen päälle ei voi lastata muuta tavaraa. Lavametripaino on määritelty 1850 kg/lvm . Lavapainot on määritelty erikseen jokaiselle lavakoolle. Esimerkiksi FIN-lava täyttää kuormatilan $0,5\text{ lvm}$, jolloin laskennallinen paino sille on 925 kg . (FennoRoad Oy 2013; Kaukokiito 2015; Logistiikan Maailma 2016c; Posti 2016; DB Schenker 2016) Näitä termejä on selvennetty kuvan 18 avulla.



Kuva 18. Rahdituspainot (DB Schenker 2016).

Aiemmin mainitut luvut olivat rahdituspainon laskennallisia arvoja Suomen sisäisille kuljetuksille. Luvut saattavat vaihdella, kun materiaalia aletaan kuljettaa Suomen rajojen ulkopuolelle. (DB Schenker 2016; Posti 2016) Tämän lisäksi on mahdollista, että yritykset käyttävät näiden arvojen lisäksi pyöristettyjä arvoja rahtipainon laskentaan (Logistiikan Maailma 2016c).

Rahtipaino on kuljetettavan matkan lisäksi toinen osa-alue, joka vaikuttaa kuljetuskustannusten laskentaan. Tämän avulla kuljetusyrietykset pystyvät hinnoittelemaan palvelunsa suhteellisen läpinäkyvästi. Näistä muodostuu kuljetuksien kustannukset.

Aiemmin työssä jaoteltiin varastointikustannuksia eri alakategorioihin. Kuljetuskustannukset on myös mahdollista jakaa eri osiin, joita on mahdollista tutkia yksityiskohtaisemmin. Tilastokeskuksen (2014) mukaan kuorma-autoliikenteen kuljetuskustannuksien suurin erä muodostuu kuljettajien palkkakustannuksista (28,5 %), jonka jälkeen tulevat polttoainekustannukset (20,6 %). Näiden kustannustekijöiden lisäksi kustannuksia aiheuttavat muun muassa välilliset palkat (17,7 %), renkaat (3,1 %), pääoman poisto (10,8 %), vakuutukset (4,3 %) sekä hallinto ja ylläpitokulut (5 %) (Tilastokeskus 2014). Tässä työssä ei perehdytä kuitenkaan tämän tarkemmin kuljetuskustannusten yksityiskohtiin. Kuljetuskustannukset on kustannuskokonaisuus logistiikan kokonaiskustannuksissa, jolloin kuljetuskustannuksien osalta riittänee tieto kuljetuskustannuksien sisällöstä ja niiden muodostumisesta.

Kokonaisuutena kuljetuskustannukset muodostavat huomattavan suuren osan organisaatioiden kaikista kustannuksista. Kuljetuskustannukset saattavat olla jopa 40 % yksittäisen tuotteen kustannuksista. Näin ollen kokeneet logistiikan johtajat osaavat miettiä kuljetusten toteuttamisen eri vaihtoehtoja. Näihin vaihtoehtoihin kuuluu muun muassa kuljetuksen ulkoistamista materiaalien toimittajille tai kolmansille osapuolille. (Leenders et al. 2006, s. 182)

5. RAKENNUSMATERIAALIEN HALLINTA

Tämän diplomityön tapauskohteena on Elenia Oy, jonka tilaus- ja toimitusketjua on tavoitteena kehittää. Jotta tilaus- ja toimitusketjut ymmärretään tarpeen vaatimalla tasolla, on tärkeää käydä läpi tarkemmin Elenian rakennuttamismallia, tilaus- ja toimitusketjun eri prosesseja sekä rakennusmateriaalien jakoa. Tämä luku on pohjustusta lukuihin 6 ja 7, joissa käydään melko yksityiskohtaisesti läpi kehitysideoita liittyen tilaus- ja toimitusketjuihin.

5.1 Elenian rakennuttamismalli

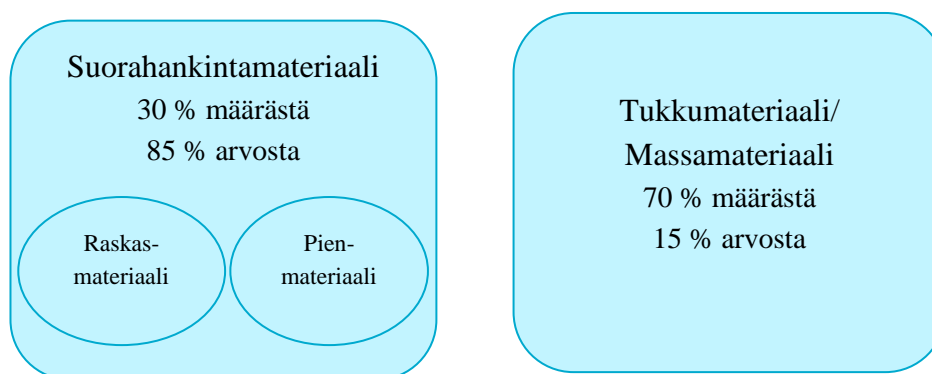
Elenian toiminta koostuu osaltaan useiden kumppanuuksien hallinnasta ja niiden toiminnan valvomisesta. Useiden eri kumppaneiden myötä Elenialla on monia toimitusketjuja, jotka muodostavat toimitusverkoston Elenian näkökulmasta. Elenia tekee tiivistä yhteistyötä useiden kumppaniensa kanssa, joihin kuuluvat muun muassa urakoitsijat. Elenia ostaa urakoitsijoilta ainoastaan urakointityön jakeluverkon rakennusprojekteille. Tämä tarkoittaa, että Elenia ostaa kaiken rakennusmateriaalin itse. Urakoitsija ei itse hanki rakennusmateriaali vaan materiaali tulee Elenian kautta.

Urakoitsijat tekevät ostoehdotuksen rakennusmateriaalista Elenialle, jonka jälkeen Elenia tilaa materiaalin urakoitsijalle eri materiaalitoimittajilta. Jokainen materiaalitilaus kohdistetaan tietylle projektille, aivan kuten projektin urakointityökin kohdistetaan kyseiselle projektille. Materiaalien ja urakointityön osalta kustannukset ovat siis aina tietyn projektin kustannuksia. Jotta materiaalien toimittajat pystyvät reagoimaan tehtyihin tilauksiin, Elenian on tarjottava toimittajilleen ennustetta tulevista tilauksista. Ennustaminen on yksi tärkeä toiminto tilaus- ja toimitusketjun toimivuuden varmistamista, koska tilausvolyymit Elenialla ovat suuria sekä tuotteet ovat tietyissä tapauksissa räätälöityjä vain Elenian käyttöön. Tämän rakennuttamismallin myötä Elenia johtaa useita kumppaneitaan mukaan lukien materiaalien toimittajia ja urakoitsijoita. Toimittajien kanssa tehty yhteistyö tarkoittaa osallistumista läheisesti kehittämiseen sekä tarkkaan vaatimusmäärittelyyn.

5.2 Rakennusmateriaalien jako

Rakennusmateriaalit voidaan jakaa kahteen eri pääkategoriaan, jotka ovat tukumateriaalit sekä suorahankintamateriaalit. Tämä materiaali jako on esitetty kuvassa 19. Suorahankintamateriaalit ovat materiaaleja, joita Elenia hallinnoi ja kehittää. Elenia on tehnyt suorahankintasopimuksia eri toimittajiensa kanssa. Osassa tapauksista suorahankinta-

materiaalit kulkevat suoraan toimittajalta työmaalle. Näissä tapauksissa Elenia maksaa suoraan toimittajalle materiaalien yksikkö- ja logistiikkakustannukset. Lopuissa tapauksista suorahankintamateriaali kulkeutuu toimittajalta tukkuliikkeen varastolle. Tukkuliike ostaa tuotteet materiaalin toimittajalta Elenian sopimusten mukaisesti Elenian ja toimittajan sopimin ehdoin, jonka jälkeen tukkuliike varastoi tuotteita omissa tiloissaan. Kun urakoitsija tekee ostotilauksen, Elenia tilaa tuotteet tukkuliikkeen varastolta ja maksaa tukkuliikkeelle ennalta sovitun palveluhinnan. Palveluhinta sisältää materiaalin yksikkö-, varastointi sekä kuljetushinnan. Tukkuliikkeellä varastoitavat Elenian suorahankintamateriaalit ovat vain Elenialle tarkoitettuja, joita tukkuliike ei myy muille asiakkailleen.



Kuva 19. Rakennusmateriaalien jako.

Suorahankintamateriaalit koostuvat seuraavista tuoteryhmistä: muuntajat, muuntamot, kaapelit ja jakokaapit. Suorahankintamateriaali voidaan jakaa vielä pienempiin alakategorioiden, jotka ovat pääsuorahankintamateriaaleja sekä muut suorahankintamateriaalit.

1. Pääsuorahankintamateriaali (raskasmateriaalit)
Päämateriaalit ovat materiaaleja, jotka ovat muuntajat, muuntamot, kaapelit
2. Muut suorahankintamateriaalit (pienmateriaalit)
Muut materiaalit sisältävät kaikki loput materiaalit, jotka sisältyvät suorahankintamateriaaleihin päämateriaalien lisäksi. Tähän kategoriaan kuuluu ainoastaan jakokaapit.

Tukkumateriaali on materiaalia, joka toimitetaan tukkuliikkeen kautta. Näihin materiaaleihin sisältyvät materiaalit, jotka ovat niin sanottuja massamateriaaleja. Tukkumateriaalista Elenia on tehnyt sopimushinnaston tukkuliikkeen kanssa, jonka mukaan tukkuliike laskuttaa materiaaleista Eleniaa. Tukkuliike hallinnoi tukkumateriaalien sopimuksia materiaalien toimittajien kanssa sekä tukkumateriaaliin liittyviä tilauksia ja varastointia. Tukkumateriaalia ovat useat pienet tarvikkeet, jota verkon rakentamisessa tarvitaan. Tukkumateriaali on usein sellaista, jota tukkuliike myy myös muille asiakkailleen.

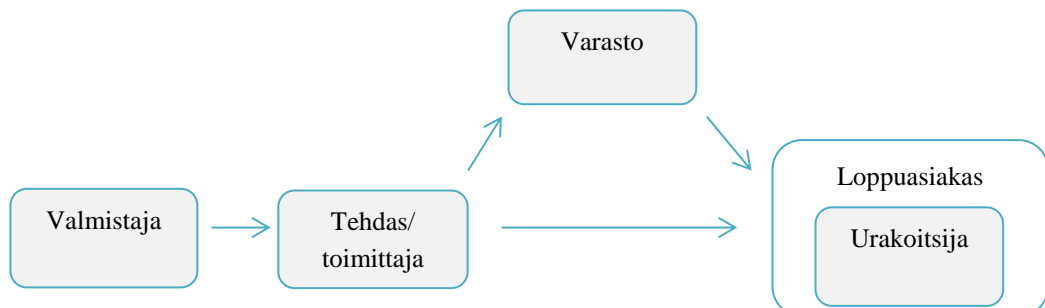
5.3 Prosessijako

Tilaus- ja toimitusketjun hallinta on suuri kokonaisuus, jota voi olla vaikea hallita. Kun ymmärretään mistä kokonaisuus muodostuu, on helpompaa hahmottaa miten toimintaa voisi kehittää. Elenian materiaalien tilaus- ja toimitusketju koostuu monesta eri prosessista ja toiminnosta. Ensimmäinen vaihtoehto prosessijaolle on erotella tilaus- ja toimitusketju toisistaan. Tämä on kuitenkin hieman liian karkea jako tämän tutkimuksen kannalta. Toinen vaihtoehto olisi jakaa prosessit materiaalien mukaisesti. Näin ollen prosessijako olisi tilaus- ja toimitusketjun hallinta erikseen tukkumateriaaleille ja suora-hankintamateriaaleille. Tämä voisi olla parempi jakotapa, mutta edelleen hieman liian karkea, sillä tässä tutkimuksessa tarkoituksena on pureutua mahdollisimman tarkasti erillisiin toimintoihin. Kolmas vaihtoehto prosessijaolle on jakaa prosessit tilausprosessiin, varastointiprosessiin, toimitusprosessiin ja laskutusprosessiin. Neljäs vaihtoehto olisi yhdistää toinen ja kolmas vaihtoehto, jolloin edellä mainitut prosessit olisivat erikseen tukkumateriaaleille ja suora-hankintamateriaaleille.

Parhaaksi vaihtoehdoksi tutkimuksen kannalta valittiin kuitenkin vaihtoehto kolme. Tässä prosesseihin pureudutaan riittävän tarkasti eikä turhaa toistoa tule materiaali- ja on perusteella. Näin ollen prosessijaossa otetaan huomioon tilaus-, varastointi-, toimitus ja laskutusprosessit.

5.4 Elenian toimitusketju

Kuten luvun 3 alussa kerrotaan, kokonaisen toimitusverkoston hallinta tuo omat haasteensa työtehtäviin. Näin ollen toimitusverkoston jakaminen pienempiin osiin helpottaa kokonaisuuden hallintaa. Toimitusverkosto voidaan ajatella koostuvan useasta toimitusketjusta, joissa on yksi tai useampi kumppani mukana Elenian lisäksi. Materiaalien toimitusverkostossa kumppanit ovat usein eri materiaalien toimittajia, kuljetusliikkeitä sekä varaston toteuttajia. Kuvassa 20 on esitetty esimerkki toimitusketjusta ja sen osapuolista.



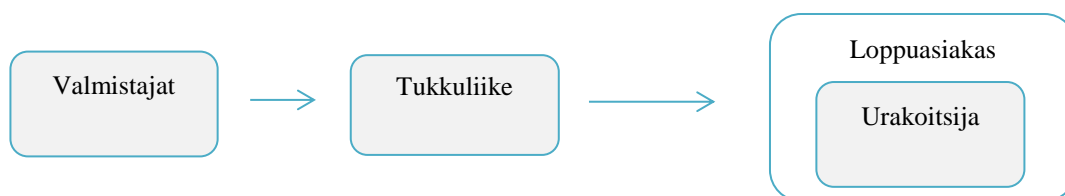
Kuva 20. Suorahankintamateriaalin toimitusketju.

Kuten kuvasta 20 näkyy, toimitusketju oletetaan alkavan materiaalia valmistavasta tehtaasta. Tämä tarkoittaa, että materiaalien toimittajilla on usein alitoimittajia, joiden

kanssa toimittajat tekevät yhteistyötä. Tämä mahdollistaa sen, että tehdas tai toimittaja ei välttämättä itse valmista eteenpäin tarjoamia tuotteita. Materiaalin toimittaja voi kuitenkin varastoida tuotteita varastoissaan, josta tuotteet siirtyvät Elenian toimitusketjussa eteenpäin.

Seuraava vaihe toimitusketjussa on materiaalin siirtyminen varastoon tai kuljetus suoraan Elenian urakoitsijalle. Kaikkia materiaaleja ei kannata kuitenkaan varastoida erillisessä varastossa koon, painon tai muiden asioiden takia. Näitä materiaaleja ovat muun muassa osa muuntamoista ja kaapelikelloista. Nämä materiaalit kulkeutuvat suoraan toimittajalta työmaalle ilman välivarastointia. Loppuasiakkaana materiaaliketjussa on urakoitsija, joka vastaanottaa materiaalit työmaallaan. Tässä toimitusketjussa loppuasiakas on kuitenkin hieman erilainen kuin normaalissa toimitusketjussa, sillä urakoitsija ei ole materiaalista maksava osapuoli. Elenia ostaa materiaalin itse, joten toimitusketjun loppuasiakas ainoastaan hyödyntää tilattavan materiaalin urakointitöissään.

Tukkumateriaalille toimitusketju on yksinkertaisempi, sillä kaikki tukkumateriaali tulee suoraan tukkuliikkeeltä. Tukkuliike hallinnoi itse varastoaan, mistä se myy tuotteitaan eteenpäin. Toki tukkuliikkeen tuotteilla on myös varmasti erillisiä valmistajia, joilta tukkuliike hankkii tuotteet. Tämä osa ei kuitenkaan liity Eleniaan kohdistuvaan materiaalivirtaan, joten tähän osaan ei tässä diplomityössä keskitytä. Elenian näkökulmasta Elenia ostaa tukkumateriaalin tukkuliikkeeltä ja tukkuliike toimittaa materiaalit suoraan urakoitsijan työmaalle. Myös tässä tapauksessa urakoitsija on loppuasiakas, mutta Elenia on maksavana osapuolena toimitusketjussa. Tukkumateriaalin toimitusketju on esitetty kuvassa 21.



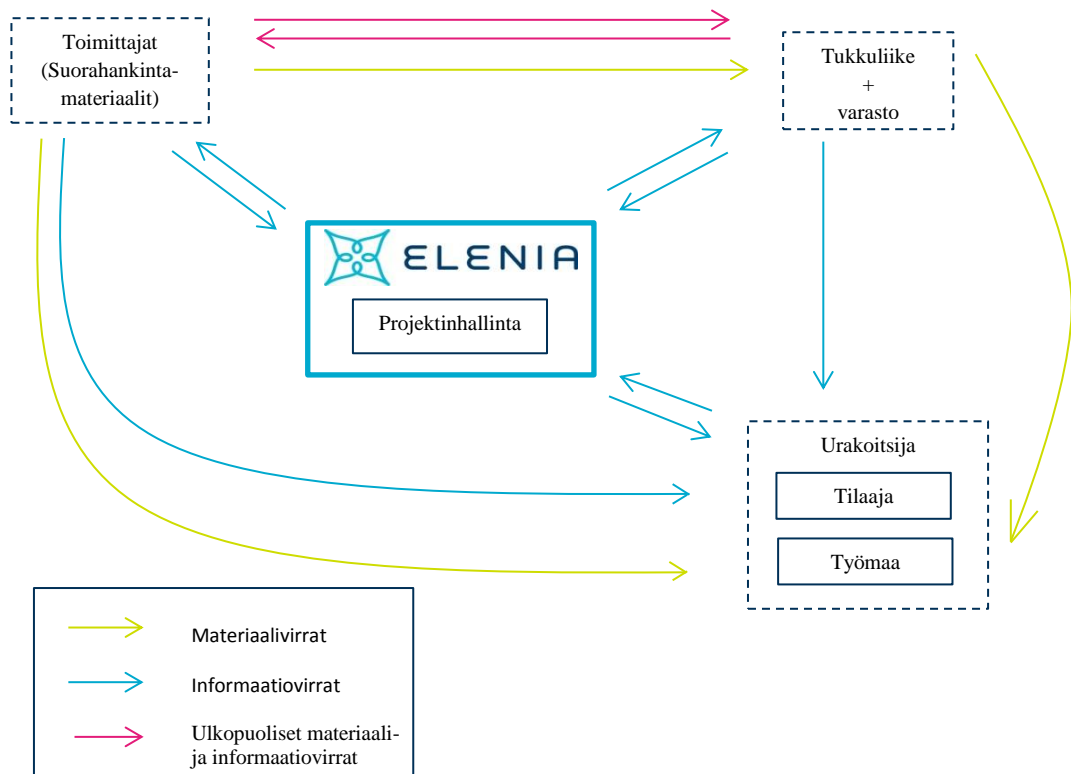
Kuva 21. Tukkumateriaalin toimitusketju.

Nämä kaksi toimitusketjua (suorahankintamateriaalin ja tukkumateriaalin toimitusketjut) esittävät karkeasti, kuinka materiaali kulkee materiaalien valmistajalta loppuasiakkaalle. Loppuasiakkaana molemmissa toimitusketjussa toimii urakoitsija ja materiaalin maksajana Elenia.

6. TILAUS- JA TOIMITUSKETJUN KEHITTÄMINEN

Elenia hallinnoi useita käynnissä olevia projekteja, joissa on mukana useat eri kumppanit. Elenian on tärkeää huolehtia riittävästä informaatiovirrasta kumppaneiden kesken sekä huolehtia materiaalivirtojen kulusta projektin edetessä. Tilaus- ja toimitusketjujen tulisi toimia mahdollisimman sujuvasti, ilman häiriöiden ja virheiden syntymistä. Kokonaisuutta tulisi kehittää jatkuvasti paremmaksi sekä minimoida virheiden määrää informaatio- ja materiaaliketjuissa.

Nykymalli esittää toimituslogistiikan nykytilannetta siitä, kuinka materiaali ja informaatio kulkevat Elenian toimitusverkostossa. Nykytilanteessa Elenialla on toimintamallissa kumppaneinaan toimittajat, tukkuliike sekä urakoitsijat. Nämä kolme kumppania ovat yhteydessä suoraan Eleniaan, jonka tehtävänä on toimia kumppanuusjohtajana näille toimijoille. Elenian tilaus- ja toimitusketjun nykytilannetta on esitetty kuvassa 22. Lisäksi löytyy toimijoita, jotka eivät ole suoranaisessa yhteydessä Eleniaan. Tämänkaltaisia kumppaneita ovat muun muassa kuljetusliikkeet, materiaalien toimittajien alihankkijat sekä urakoitsijoiden alihankkijat.



Kuva 22. Elenian nykymalli.

Kuvassa 22 on esitetty toimittajat yhdeksi laatikoksi vasemmassa ylänurkassa. Todellisuudessa tilanne on kuitenkin hieman monimutkaisempi. Toimittajilla saattaa olla erillisiä kumppaneita, joiden kanssa he toimivat. Elenia on voinut olla myös yhteydessä näihin toimittajien kumppaneihin ja yhteistyönä tehnyt kehitystyötä materiaaleille. Tämä erottuu paremmin kuvasta 20, joka on selitetty luvussa 5.4. Kokonaisuudessaan tilaus- ja toimitusketjun tavoite kiteytyy hyvin yhden haastateltavan kertomassa lausahduksessa:

”Haluttu tavara, haluttuun hintaan, halutussa ajassa (Kenttätiimi).”

Seuraavaksi työssä käydään läpi jokainen prosessi erikseen. Jokaisen prosessin kohdalla pureudutaan mahdollisimman yksityiskohtaisesti haasteisiin ja kehitysideoihin, joista osa on tullut esiin tehtyjen haastattelujen perusteella ja osa kirjoittajan omista kokemuksista. Ensimmäisenä tarkastellaan tilausprosessia, jonka jälkeen tarkastellaan toimitusprosessiä, varastointiprosessiä sekä laskutusprosessiä.

6.1 Tilausprosessi

Rakennusmateriaalin tilausprosessin alustavat toiminnot alkavat varhaisessa vaiheessa projektin alkaessa. Aluksi Elenia tekee verkostosuunnitelman projekteilleen. Näissä verkostosuunnitelmissa arvioidaan käytettävien materiaalien määriä ja rakentamiseen käytettäviä reittejä. Verkostosuunnittelun jälkeen tiedetään tarvittavan materiaalien määrät karkealla tasolla jokaiselle projektille. Tämän jälkeen toteutetaan projektien kilpailutus urakoitsijoiden kesken. Kilpailutuksen jälkeen projektin verkostosuunnitelma lähetetään kilpailutuksen voittaneelle urakoitsijalle. Tämän jälkeen urakoitsijat tekevät tarkemmat maastosuunnitelmat omille projekteilleen. Urakoitsijoiden tekemien maastosuunnitelmien aikana joitain muutoksia saattaa ilmetä aikaisempaan verkostosuunnitelmaan. Maastosuunnittelusta ilmenevien mahdollisten muutosten jälkeen urakoitsijat tarkentavat materiaalimäärät, mitä he tarvitsevat projektin läpiviemiseen.

Aiemmat toiminnot ovat tilausprosessia alustavia toimia, jonka jälkeen itse tilausprosessi käynnistyy. Ensimmäisenä tilausprosessin toimintona on urakoitsijan tekemä ostoehdotus tilattavista materiaaleista. Urakoitsijoiden tulee tilata Elenialta niin suorahankintamateriaalit kuin tukkumateriaalitkin. Osan suorahankintamateriaalin kohdalla (pääsuorahankintamateriaalit) urakoitsijan tulee tehdä ostoehdotus jopa kolme kuukautta ennen ilmoitettua materiaalin toimituspäivää. Urakoitsijoiden tukkumateriaalin tilausajat ovat huomattavasti lyhyempiä (noin 1 viikko). Tässä työssä urakoitsijan tilausajalla tarkoitetaan aikaa, joka kuluu tehdystä ostoehdotuksesta materiaalin saapumiseen työmaalle. Toimitusaika taas on aika, joka on sovittu materiaalien toimittajien kanssa. Toimitusaika alkaa tilauksen muodostuessa sekä päättyy materiaalin saapuessa urakoitsijan työmaalle. Toimitusaika on lyhyempi, kuin urakoitsijoiden tilausaika. Keskimääräiset urakoitsijoiden tilausajat on esitetty alla olevassa taulukossa 3.

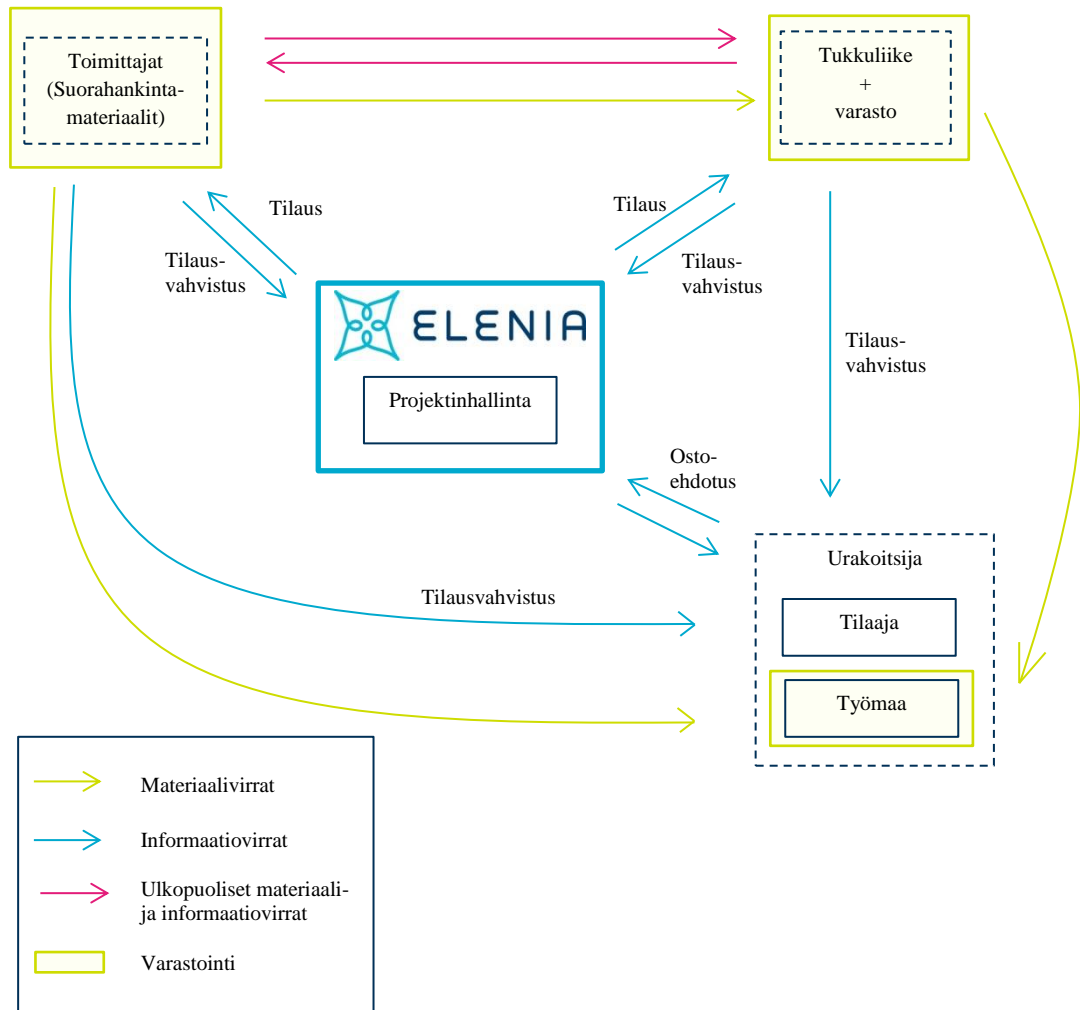
Taulukko 3. Materiaalien keskimääräiset urakoitsijoiden tilausajat.

	Rakennusohjelmatyöt	Liittymätyöt
Muuntamot	3 kk	alle 1 kk
Kaapelit	3 kk	alle 1 kk
Muuntajat	3 kk	alle 1 kk
Tukkomateriaali	1 kk	1 vko

Ostoehdotus tehdään Elenian tietojärjestelmässä, jossa ostoehdotus kulkeutuu järjestelmää pitkin Elenialle kyseisen projektin projektinhoitajalle. Tämän jälkeen projektinhoitaja tarkastaa urakoitsijan tekemän ostoehdotuksen ja tekee päätöksen ostoehdotuksen hyväksymisestä tai hylkäämisestä. Tässä vaiheessa projektinhoitaja tarkastaa onko tilausten jaksotus, tilausmäärät ja toimitusaikapyyntö kunnossa. Ostoehdotuksien hyväksymisen jälkeen ostoehdotuksesta muodostuu automaattisesti tilaus tukkuliikkeelle tai materiaalin toimittajalle OVT-rajapintaa pitkin. Kun toimittajat ovat vastaanottaneet tilauksen, he vastaavat Elenian lähettämään tilaukseen tilausvahvistuksella. Tilausvahvistukset saapuvat Elenialle OVT-rajapintaa pitkin. Tukkuliikkeeltä Elenia ei tällä hetkellä vastaanota tilausvahvistuksia. Tämä johtuu siitä, että tilausvahvistuksien lähettäminen ei onnistu OVT-rajapintaa hyödyntäen. Tästä on kerrottu lisää myöhemmin tässä luvussa. Urakoitsijoille tilausvahvistukset kulkeutuvat suoraan toimittajalta sekä tukkuliikkeeltä sähköpostitse. Tilausvahvistus on tilausprosessin viimeinen toiminto. Kokonaisuudessaan tilausprosessi sisältää neljä toimintoa:

1. Ostoehdotuksen teko
2. Ostoehdotuksen tarkastaminen
3. Tilauksen teko
4. Tilauksen vastaanotto ja tilausvahvistuksen lähetys.

Kaiken tukkomateriaalin Elenia tilaa suoraan tukkuliikkeeltä ja näin ollen ostoehdotuksesta muodostunut tilaus kulkeutuu automaattisesti tukkuliikkeelle. Osa suorahankintamateriaaleista tilataan tukkuliikkeen varastosta ja loput tilataan suoraan materiaalin toimittajalta. Tämä jako on esitetty myöhemmin työssä taulukossa 4. Esimerkiksi ABB:n muuntamoita tilattaessa, tilaus kulkeutuu suoraan ABB:n tehtaalle. Tilausprosessi on esitetty alla olevassa kuvassa 23.



Kuva 23. Elenian nykymallin tilausprosessi.

Haasteet ja kehitysideat

Nykyisestä tilausprosessista löytyy monia kehityskohtia, joita parantamalla prosessin läpivienti parantuu. Prosessin kehitysideat ja mahdolliset haasteet ovat löytäneet suoritettujen haastattelujen sekä kirjoittajan omien havaintojen perusteella. Tilausprosessin haasteet ja kehitysideat käydään läpi tutkimalla jokainen tilausprosessin toiminto erikseen.

Ostoehdotuksen teko

Tilausprosessin ensimmäinen toiminto on ostoehdotuksen tekeminen. Tämän toiminnon suorittaa urakoitsija, joten toiminnon kehittämisen tuloksena urakoitsijan työtehtävät tulisi helpottua ja keventyä. Elenian nykyisessä rakennuttamismallissa urakoitsija tilaa kaiken materiaalin Elenian kautta, joten urakoitsija ei hanki mitään materiaalia itse.

Suurimmat haasteet toimintoon tällä hetkellä aiheuttaa tietojärjestelmä ja sen kankeus. Yhtenä haasteena on huomattu tietojärjestelmän aikakatkaaisu, mikä heittää käyttäjän ulos järjestelmästä tietyn ajan jälkeen. Tämä aikamääre saattaa keskeyttää ostoehdotuk-

sen tekemisen ennen kuin ostoehdotus on kokonaan valmis. Jos aikakatkaistu tapahtuu, joutuu urakoitsija aloittamaan ostoehdotuksen teon alusta. Aikakatkaistun väliä pidentämällä tai ostoehdotuksen mahdollista tallentamista ennen aikakatkaistua helpottaisi urakoitsijan tehtäviä ja estäisi saman työn uudelleen tekemisen. Seuraava haaste on se, että urakoitsijat tekevät kaikki materiaalityilaukset manuaalisesti. Tätä on saatu osittain helpotettua Excel-latauksella. Excel-latauksessa urakoitsija kirjaa Excel-tiedostoon tilattavat materiaalit ja materiaalmäärät, jonka jälkeen urakoitsija voi ladata koko Excel-tiedoston järjestelmään. Näin ollen jokaista tilattavaa materiaalityyksikköä ei tarvitse lisätä järjestelmään erikseen. Kokonaisuudessaan ostoehdotuksen tekeminen koetaan silti turhan työlääksi ja aikaa vieväksi.

Haasteena materiaalien hakutoiminnossa on hakuominaisuuden toimimattomuus sekä materiaalien valtava valikoima. Valtava materiaalityvalikoima johtuu pääosin tukkumateriaalien suuresta määrästä. Tukkumateriaalityssä täytyy kuitenkin olla olemassa suuri valikoima, jotta sopiva osa löytyy jokaiseen urakan osa-alueeseen. Kehitysajatuksina hakutoimintoa tulisi kehittää luotettavammaksi, jotta erillisiä Exceleitä ei enää tarvittaisi. Urakoitsijoille voitaisiin myös tarjota kuvat osasta tukkumateriaalityä, jotta tilausten teko ja materiaalityien löytäminen onnistuisivat vaivattomammin.

Tietojärjestelmä haasteita voitaisiin helpottaa myös tuomalla lisää älykkyyttä järjestelmään. Järjestelmä voisi tarjota urakoitsijoille valmiita materiaalitypohjia ostoehdotusten tekoa varten. Materiaalitypohjat eli rakennusyksiköt muodostuisivat aina projektikohtaisesti. Materiaalitypohjien avulla järjestelmä ehdottaisi urakoitsijoille valmiiksi yleisimmin käytetyt materiaality, jonka jälkeen loput tarvittavat materiaality urakoitsijat voisivat valita erikseen muokkaamalla materiaalitypohjaa. Järjestelmää voisi myös kehittää niin, että järjestelmät keskustelisivat paremmin keskenään. Suunnitelmapohjat voisivat siirtyä suoraan järjestelmään, jossa urakoitsijat tekevät ostoehdotukset. Näin ollen manuaalinen työ vähentyisi ostoehdotuksia tehdessä. Lisäksi työnnumero olisi hyvä näkyä myös erikseen aktiivisena, kun projektille voi tilata materiaalityä. Pitkien urakoitsijoiden tilausaikojen takia on tärkeää tietää, koska materiaalityä voi tietylle projektille alkaa tilata. Myös raportointityökalua tulisi kehittää suuntaan, jossa urakoitsijat näkisivät aikaisemmin tilattujen materiaalityien määrän. Isoissa projekteissa materiaalityä voi mennä hyvin paljon, jolloin materiaalityien tilausten jaksottamista tapahtuu väistämättä. Tästä syystä olisi tärkeää nähdä tietojärjestelmästä, kuinka suuri osuus projektin kokonaisyateriaalitymäärästä on jo tilattu. Tällä hetkellä osa urakoitsijoista raportoi tätä erilliselle Excel-tiedostolle. Automaation ja älykkyyden lisäämisellä järjestelmään ostoehdotuksen tekeminen voisi parantua huomattavasti. Kokonaisuudessaan tietojärjestelmän tulisi helpottaa urakoitsijoiden toimintaa eikä hankaloittaa sitä.

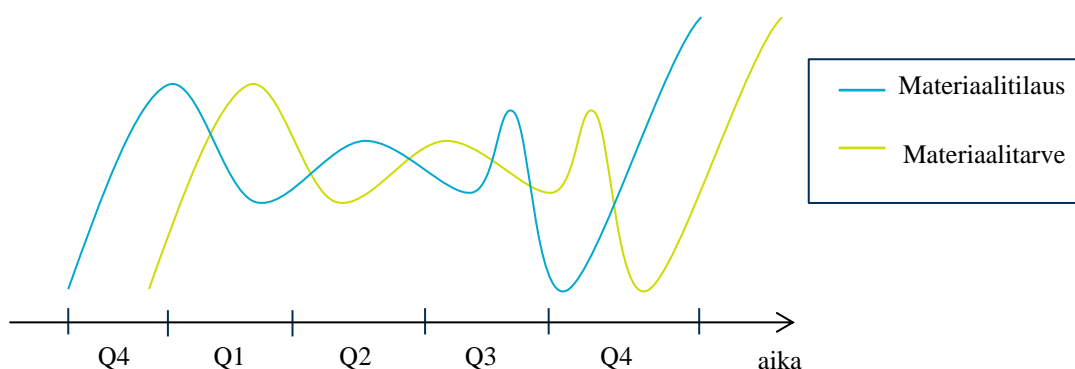
Aiheutuneiden tietojärjestelmähaasteiden ilmentyessä urakoitsijat ovat yhteydessä Elenian materiaality ja logistiikka -tiimiin, josta ongelmille löydetään vastaus. Jos ongelmien ratkaisu pitkittyy, lisäävät ne työmäärää niin urakoitsijalle kuin Elenialle. Virhetilanteita on kuitenkin vaikea suodattaa kokonaan. Näin ollen järjestelmän pitäisi osa-

ta kertoa mahdollisesta virhetilasta ja ilmoittaa siitä Elenialle, jotta Elenialla pystyttäisiin korjaamaan tilanne mahdollisimman nopeasti. Tämä myös vähentäisi Elenialla syntyvää manuaalista työtä virhetilanteiden seuraamisessa.

Jos samalla urakoitsijalla on useita projekteja käynnissä Elenialle, urakoitsija ei voi tehdä materiaalitalauksia samanaikaisesti. Urakoitsijan tulee tehdä materiaalitalaukset erikseen jokaiselle projektille, koska Elenian rakennuttamismallin takia jokainen materiaalitalaus tulee kohdistaa tietylle projektille. Näin ollen urakoitsija ei voi tilata kokonaista kaapelikelaa, jota urakoitsija käyttäisi myös muissa Elenian projekteissa. Tämä haaste ilmenee urakoitsijan tekemissä pientöissä, joissa yksittäisen kaapelikelan koko pituus ei tule hyödynnettyä samassa projektissa. Urakoitsijan täytyy tilata juuri se määrä kaapelia, kun yksittäinen projekti sitä vaatii. Tämä on kuitenkin suhteellisen pieni haaste, jota ei kovin helposti pystytä edes korjaamaan muuttamatta Elenian rakennuttamismallia merkittävästi.

Ostoehdotukset tulisi tehdä tietyille materiaaleille (taulukko 3) jopa kolme kuukautta ennen haluttua toimitusta. Näin ollen haasteena on välillä myös materiaalien myöhäinen tilaaminen. Jos projekti on alkamassa jo vuoden alusta, tilaukset pääsuorahankintamateriaaleille tulisi tehdä jo lokakuun alussa (kolme kuukautta ennen toimitusta). Välillä kuitenkin verkostosuunnittelu ei ole vielä valmis tähän mennessä. Tämä tekee esitetystä tilausajasta haasteellista. Tämän takia Elenian olisi tärkeää suorittaa verkostosuunnittelut aikaisemmin etenkin vuoden alusta alkaville projekteille, mikä tarkoittaa myös projektien kilpailutuksien aikaistamista. Tämä haasteen seuraukset ovat kuitenkin suhteellisen pieniä.

Urakoitsijan työmaa voi edetä myös odotettua nopeammin, jolloin urakoitsijat tarvitsisivat materiaalia arvioitua toimitusaikaa nopeammin. Tällaisiin tilanteisiin varautuminen tarkoittaisi puskurivarastojen toteuttamista. Elenia varastoi nykymallissakin osaa materiaaleista puskurivarastoissa, mutta haasteena tulee aika ajoin puskurivarastojen pieni koko. Tähän suuremmat puskurivarastot olisivat osaratkaisu. Näin ollen varastosta voitaisiin kuljettaa työmaalle nopeasti materiaalia. Tämä kuitenkin sotii teoriassa kerrottua Lean-ajattelutapaa vastaan sekä osittain varastointikustannusten optimointia vastaan. Toinen ratkaisu materiaalien saatavuuteen on ostoehdotusten jaksottaminen ja parempi tilausten ennakointi. Ennakoimalla materiaaltarvettaan tehokkaammin urakoitsijat voisivat tilata materiaalia ennen kuin heidän arvioitu tarve todellisuudessa on. Tätä on esitetty kuvassa 24.



Kuva 24. Materiaalitilausten ennustaminen ja jaksottaminen.

Tilausten teko viivästyy siis osassa tapauksista Elenian syystä ja osassa tapauksista urakoitsijan syystä. Elenian aiheuttamat viivästykset tarkoittavat verkostosuunnittelun liian myöhäistä ajankohtaa. Urakoitsijoiden aiheuttamat viivästykset usein aiheutuvat tilausten jaksottamisen puutteesta sekä mahdollisista unohduksista ja tilauksen teon resurssipuutteista.

Elenian toiminnan kannalta on erityisen tärkeää, että ostoehdotukset tulevat sovitun aikataulun mukaisesti. Tämä tarkoittaa, että urakoitsijoiden on tehtävä ostoehdotukset tarpeeksi ajoissa. Jos tämä ei toteudu, Elenian materiaaliennusteet sekä materiaalien puskurivarastojen kokoa on mahdoton toteuttaa tarvittavalla tarkkuudella. Yksi vaihtoehto tämän kehittämiseen on alkaa lähettää urakoitsijoille sakkoja myöhässä tehdyistä materiaaliostoehdotuksista. Tällä hetkellä urakoitsijoille ei anneta kovinkaan vahvaa signaalia myöhässä tehdyistä ostoehdotuksesta, mikä häiritsee vahvasti materiaalien ennustettavuutta. Jos materiaalit tilattaisiin ajoissa, koko materiaalien tilaus- ja toimitusketju toimisi tehokkaammin. Todellisuudessa kaikkia tilauksia on tässä toimintaympäristössä lähes mahdoton tehdä virheettömästi, mutta myöhässä olleiden tilausten vähentäminen on silti mahdollista.

Ostoehdotuksen tarkastaminen

Ostoehdotuksen tekemisen jälkeen vuorossa on ostoehdotuksen hyväksyminen tai hylkääminen. Jokaiselle projektille löytyy oma vastuhenkilö Elenialta, joka käy läpi urakoitsijoiden ostoehdotukset. Projektinohitajat kuluttavat ostoehdotusten tarkastamiseen noin 5-15 minuuttia päivässä. Tarkastukset tehdään melko kevyesti ja tarkastuksessa keskitytään enemmän suorahankintamateriaaleihin, jotka ovat hinnaltaan merkittävämpiä. Ostoehdotukset käydään siis läpi melko pintapuolisesti, sillä kaapelimääriä metrilleen ei ole tehokasta alkaa tutkia. Järjestelmän automaattinen hyväksyminen tiettyjen rajojen puitteissa voisi olla yksi vaihtoehto manuaalisen työn vähentämiseen. Toisaalta ostoehdotusten hyväksyminen on pieni rasite projektinohitajien työtehtävissä.

Yksi haaste ostoehdotusten hyväksymisissä on projektinohitajien etätyöskentely. Välillä saattaa tulla jaksoja, jolloin projektinohitajien on käytävä useilla työmaakäynneillä eikä

ostoehdotusten tarkastaminen sieltä tällä hetkellä onnistu. Yksi ratkaisu tähän olisi mobiilisovellus, jonka avulla ostoehdotusten tarkastus onnistuisi helpommin. Koko tietojärjestelmän käyttö mobiilisovelluksella helpottaisi työtehtäviä huomattavasti. Tätä Elenialla jatkuvasti kehitetään ja itse asiassa urakoitsijoiden vastaanottosovellusta on jo pilotoitu mobiilisovelluksen avulla.

Kun ostoehdotuksen arvo ylittää tietyn summan, menee ostoehdotus tarkastettavaksi Elenian ylemmille esimiehille. Tämä hidastaa ostoehdotuksen hyväksymistä, kun tilauksen läpivienti kiertää erikoishyväksynnän kautta. Kiireellisissä tapauksissa tästä saattaa olla näkyvää haittaa projektien etenemisen kannalta. Näissä tapauksissa projektin hoitajat joutuvat usein kyselemään ostoehdotuksen hyväksymisestä ylemmiltä esimiehiltä.

Ostoehdotusten hyväksymistä auttaisi myös tieto jo tilatuista ja suunnitelluista määristä sekä kuinka paljon materiaalia on jo toimitettu työmaalle. Tämän avulla niin urakoitsija kuin Elenian työntekijätkin näkisivät tilauksien tilanteen ja projektin etenemisen materiaalitylausten näkökulmasta. Tämä sama asia mainittiin myös tekstissä aikaisemmin ostoehdotuksen tekemisen vaiheessakin. Jos ostoehdotuksessa on tilattu liikaa materiaalia, tämä voisi näkyä järjestelmässä korostuksella. Tässä tapauksessa tilattava määrä voisi olla suhteutettuna urakoitsijan tekemään maastosuunnitelmaan. Tämän avulla projektihoitajien hyväksyessä ostoehdotusta, heidän olisi mahdollista nähdä suoraan järjestelmän korostetut tilausrivit. Jos ostoehdotuksen materiaalimäärät ovat rajojen sisällä, ehdotus voisi näkyä normaalilla tavalla järjestelmässä ilman korostuksia.

Materiaalien tilauksia voidaan nykyään tutkia jälkikäteenkin, mikä mahdollistaa suurempien vahinkojen korjaamisen. Jos tietylle projektille on tilattu materiaalia liikaa alkuperäisiin suunnitelmiin nähden, voidaan urakoitsijoilta vaatia selvitystä materiaalin käytöstä. Tämä on silti hankalaa, jos projektista on kulunut pitkä aika (0,5–1 vuotta). Tämän takia ajantasainen seuranta materiaalien tilausten kulusta olisi huomattavasti parempi vaihtoehto.

Tilauksen tekeminen

Tilaukset siirtyvät automaattisesti eteenpäin, kun projektinhoitajat ovat hyväksyneet ostoehdotuksen. Jos virhetilanteita ei tule, niin tämä toiminto on hyvin sujuva ja tehokas. Virhetilanteissa virheiden selvittäminen Elenialla pitää tehdä manuaalisesti. Tilauksen muodostumisen jälkeen Elenian pitää varmistua, että tilaus kulkee toimittajalle asti. Jos tilauksen lähetyksessä selviää jokin virhe, menee virheen korjaamiseen työaikaa. Tällä hetkellä tätä työtä tekee ainoastaan yksi henkilö Elenialla, mikä ei välttämättä ole optimaalisin tilanne. Jos kyseinen henkilö on esimerkiksi sairauslomalla tai työkiireiden takia ei ehdi huolehtimaan tilausten kulusta, voi tilausten kanssa syntyä ongelmia. Nämä ongelmat saattavat kasaantua, mitä pidemmän ajan ne ovat hoitamatta.

Ulkoisen kumppanin hankkiminen tilausten käsittelyyn ja seurantaan voisi olla yksi ratkaisu manuaalisen työn tekemiselle. Tämä ei kuitenkaan poista varsinaista työkuormaa vaan siirtää sen vaan kumppanin tehtäväksi. Näin ollen vielä parempi vaihtoehto olisi antaa tietokoneen tehdä tämä työ automaattisesti. Tietojärjestelmä voisi antaa ilmoituksen, kun virhe on havaittu ja tämä pitäisi korjata, jonka jälkeen Elenialla useat ihmiset osaisivat korjata tilanteen. Tilanteen korjaus vaatii usein manuaalista työtä, jonka myös mahdollisesti tulevaisuudessa tietokone voisi pystyä tekemään.

Tilauksen vastaanotto ja tilausvahvistuksen lähettäminen

Elenian tekemään tilaukseen materiaalin toimittajat reagoivat vastaanottamalla tilauksen ja lähettämällä tilausvahvistuksen Elenialle OVT-rajapintaa hyödyntäen. Tukkuliikkeeltä tilausvahvistusta ei tule, mutta tehtailta suoraan työmaalle lähteivissä tapauksissa tilausvahvistus tulee toimittajalta. Elenia ei vastaanota tilausvahvistuksia tukkuliikkeeltä, koska tukkuliikkeellä ei ole valmiutta lähettää sitä OVT-rajapintaa hyödyntäen. Jos tilausvahvistukset tulisivat sähköpostitse Elenialle, ei Elenialla olisi resursseja käydä näitä tilausvahvistuksia manuaalisesti läpi tilausvahvistusten suuren määrän vuoksi. Jotta tilausvahvistus olisi järkevä lähettää Elenialle, tilausvahvistuksen pitäisi tulla OVT-rajapintaa pitkin suoraan järjestelmään. Toimittajan tapauksissa OVT-yhteys mahdollistaa tilausvahvistusten kulkemisen automaattisesti tietojärjestelmään, josta Elenian työntekijöiden sekä urakoitsijoiden on mahdollista nähdä nämä tilausvahvistukset.

Urakoitsijoille tilausvahvistus menee kaikista materiaalitylauseista sähköpostitse niin tukkuliikkeeltä kuin toimittajilta. Urakoitsijat näkevät tilausvahvistukset Elenian järjestelmästä niiden osalta, jotka tulevat Elenialle. Vaikka urakoitsijat näkevät osan tilausvahvistuksista Elenian tietojärjestelmästä, koetaan urakoitsijoille lähetettävät tilausvahvistukset silti hyödyllisiksi. Osa urakoitsijoista on tyytyväisiä nykytilaan, mutta osa haluaisi jonkin näköistä kehitystä. Tilausvahvistuksen lähetys lisäksi tekstiviestillä voisi olla yksi tehokas keino ilmoittaa urakoitsija vahvistetusta tilauksesta.

Tukkuliikkeen kautta kulkevien suoraan hankintamateriaalien osalta Elenia ei saa selville minkälaisissa erissä tukkuliike tilaa materiaalia toimittajilta. Jos Elenia näkisi myös nämä tilaukset järjestelmästä, voisi se auttaa ennustamisten muodostamista sekä prosessien läpinäkyvyyden parantamista.

6.2 Toimitusprosessi

Toimitusprosessi on seuraava prosessi, jota työssä tutkitaan syvällisemmin. Toimitusprosessissa tilattava materiaali määrittää sen, lähteekö materiaali työmaalle tukkuliikkeeltä vai materiaalitytoimittajalta. Kaikki tukkumateriaali tilataan aina tukkuliikkeeltä, joka kuljettaa tukkumateriaalin suoraan urakoitsijan työmaalle. Tukkuliike kuitenkin varastoi nykymallissa myös osan Elenian suoraan hankintamateriaaleista (katso taulukko 4). Nämä suoraan hankintamateriaalit ovat tuotteita, joista Elenia on tehnyt suoraan hankinta-

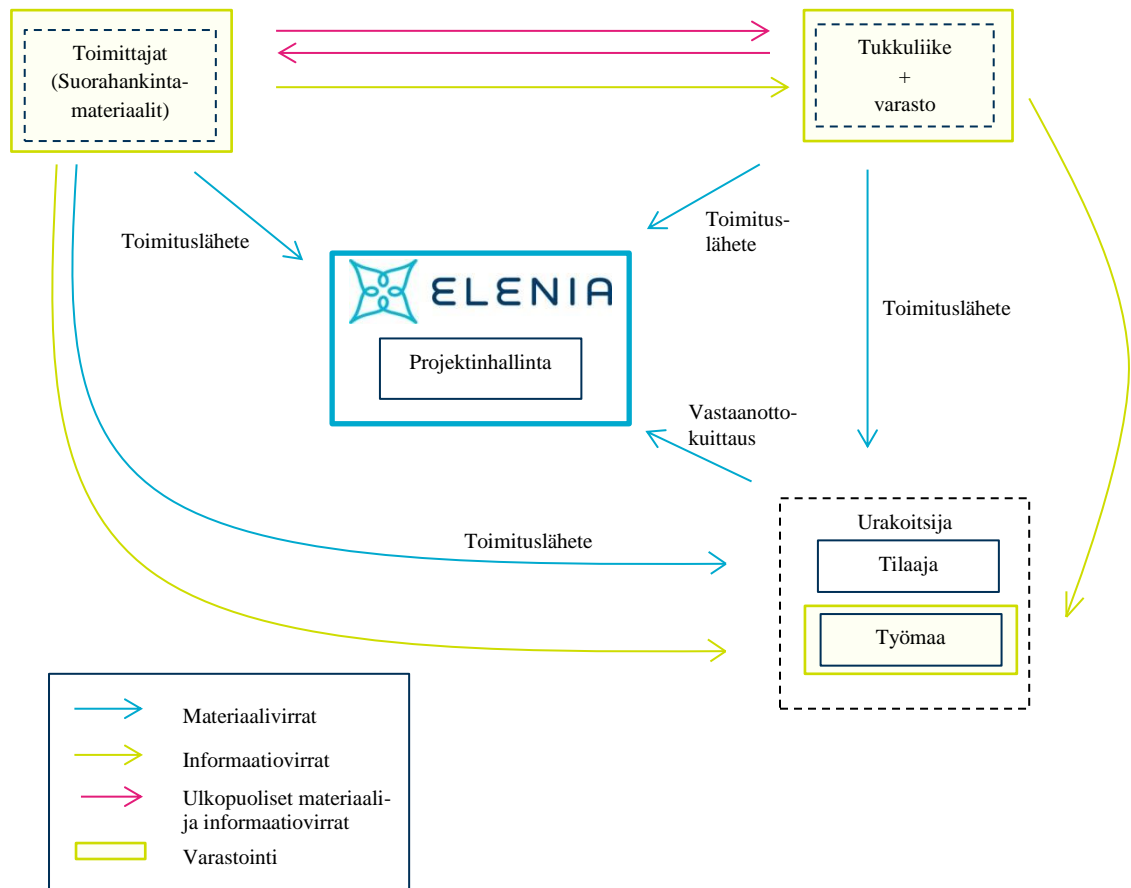
sopimuksen materiaalien toimittajien kanssa. Tukkuliike kuljettaa myös nämä suora-hankintamateriaalit suoraan urakoitsijoiden työmaille.

Taulukko 4. Suorahankintamateriaalien toimitusten jako.

Materiaalit		Toimittajat	
		Toimitus tehtaalta suoraan työmaalle	Toimitus tehtaalta varaston kautta työmaalle
Pääsuorahankinta- materiaalit ("raskasmateriaalit")	Muuntajat		ABB Siemens Landis+gyr Zennaro Maviko
	Muuntamot	ABB Satmatic	KL-industri
	Kaapelit	Prysmian (kj-kaapeli)	Tele-Fonika (pj-kaapeli) Klinkmann (kj-kaapeli)
Muut suorahankinta- materiaalit ("pienmateriaali")	Jakokaapit		Finn Electric Ensto

On olemassa myös suorahankintamateriaaleja, jotka eivät kulje tukkuliikkeen varaston kautta. Näille materiaaleille ei ole erillistä varastointipaikkaa Elenian eikä tukkuliikkeen hallinnassa, vaan nämä materiaalit toimitetaan toimittajilta suoraan työmaalle. Näissä tapauksissa kuljetuslogistiikka on ulkoistettu kyseisen toimittajan hallinnoitavaksi.

Näiden tapojen lisäksi Elenialla on puskurivarastoa vuosisopimusurakoitsijoiden varastoissa vikatilanteita varten, jotka syntyvät usein myrskyjen aiheuttamien tuhojen vuoksi. Vikatilanteissa käytettävään materiaaliin ei tässä työssä oteta kantaa. Elenian toimitusprosessi on kuvattu alla olevassa kuvassa 25.



Kuva 25. Elenian nykymallin toimitusprosessi.

Toimitusprosessi alkaa, kun toimittaja tai tukkuliike lähettää Elenialle ja urakoitsijalle toimituslähetteen toimituksesta. Samanaikaisesti materiaali lastataan tehtaalta tai tukkuliikkeeltä rekkaan, joka lähtee kuljettamaan tavaraa työmaalle. Kuljetuksen ollessa määränpäässä toimittaja purkaa materiaalin työmaalle urakoitsijan ennalta merkattuun paikkaan. Usein purkuhetkellä urakoitsija ei ole vastaanottamassa materiaalia, jonka seurauksena kuljetusliike purkaa materiaalin itseksen työmaalle. Materiaalin vastaanotto ja vastaanottokuittaus urakoitsijoiden tulee tehdä 7 vuorokauden aikana toimituksen purusta. Kun vastaanotto suoritetaan tämän ajan kuluessa, voi urakoitsijat reklamoida mahdollisista kuljetusvaurioista. Toimitusprosessi koostuu viidestä eri toiminnosta, jotka ovat:

1. Toimituslähetteen lähetys
2. Lastaus
3. Kuljetus
4. Purkaminen
5. Vastaanotto ja vastaanottokuittauksen teko.

Seuraavassa vaiheessa jokainen toiminto esitellään yksityiskohtaisesti sekä luetellaan niissä esiintyviä haasteita sekä kehityskohtia toimintojen kehittämiseksi.

Haasteet ja kehitysideat

Toimituslähetteen lähetys

Toimituslähetteet tulevat Elenialle OVT-rajapintaa pitkin niin suorahankintamateriaalin toimittajilta kuin tukkuliikkeeltäkin. Tämä toiminto on automaattista, mikä on totta kai hyvä asia. Toiminnosta aiheutuu kuitenkin virheitä päivittäin, jotka Elenian tulee korjata. Virheelliset toimituslähetteet menevät tietojärjestelmässä erilliselle virhelistalle, josta lähetteet käydään läpi manuaalisesti. Toimituslähetteiden korjaamiseen menee aikaa päivittäin keskimäärin puolesta tunnista useampaan tuntiin. Yleisin syy virheeseen on, että toimituslähetteellä olevat nimikkeiden paikat vaihtelevat. Suurin osa virheistä aiheutuu tukkumateriaaleista. Suorahankintamateriaalien kohdalla virheet ovat harvinaisempia sekä usein helposti korjattavissa.

Toimituslähete lähetetään myös urakoitsijoille sähköpostitse. Urakoitsijat kokevat lähetteen olevan aika ajoin epäselvä ja virheellinen. Haasteena saattaa olla se, että toimituslähetteet ovat keskenään hieman erilaisia ja näin ollen niiden tulkitseminen saattaa olla hankalaa. Tätä voisi helpottaa kehittämällä toimituslähetteistä rakenteeltaan yhtenevän näköiset, jolloin urakoitsijat pystyisivät tulkitsemaan lähetteitä helpommin. Kaiken kaikkiaan urakoitsijat kokevat toimituslähetteet kuitenkin hyödyllisiksi. Aina urakoitsijat eivät välttämättä seuraa toimituslähetteiden saapumista, jolloin toimituslähetteet eivät ole niin tärkeässä roolissa. Aika ajoin syntyy kuitenkin tilanteita, jossa urakoitsija tarvitsee tietoa toimituksista. Näissä tilanteissa on toimituslähete hyvä olla sähköisessä muodossa sähköpostissa tallessa.

Lastaus

Materiaalin lastauksesta löytyy Elenialta heikommin tietoa, sillä varastointi ja toimitus ovat ulkoistettuja prosesseja. Ulkoinen logistiikkakumppani hoitaa materiaalin lastauksen rekkaan ennen kuljetuksen toteutumista. Suurien materiaalien kohdalla turhat lastaukset ja purkamiset pyritään kuitenkin minimoimaan, jotta materiaaliin ei aiheutuisi tarpeettomia kolhuja. Tästä syystä suurin osa muuntamoista sekä keskijännitekaapeliloista kuljetetaan suoraan tehtaalta työmaalle. Suurien materiaalien kohdalla ylimääräinen varastointi tukkuliikkeen varastossa kasvattaisi riskiä kuljetusvahinkojen syntymiselle sekä lisäisi myös varastointikustannusten määrää. Kokonaisuudessaan materiaalien lastaustoiminto ei ole tämän työn kannalta merkittävä kehityskohde.

Kuljetus

Yksi nykymallin aiheuttamista haasteista on usean kuljetuslogistiikkakumppanin kanssa kommunikointi ja kumppanien hallinnointi. Osa Elenian rakennusmateriaaleista tulee tukkuliikkeeltä, osa Suomessa sijaitsevista tehtaista sekä osa ulkomailla sijaitsevista varastoista. Haasteena löytyy kommunikointi erityisesti kuljetusliikkeiden kanssa. Toimituksiin liittyvän tiedonkulku nykytilanteessa on ajoittain heikolla tasolla. Kuljetus-

liikkeet eivät informoi urakoitsijoita tarpeeksi aikatauluistaan, jonka seurauksena urakoitsijat ovat tietämättömiä materiaalien saapumisesta työmaalle. Urakoitsijoilla ei ole resursseja laittaa työntekijää odottamaan toimitusta työmaalle, joten urakoitsijalle päin kulkevaa informaatiota kuljetusliikkeiltä tulisi kehittää. Tämän lisäksi on tärkeää saada luotettava tieto, mitä materiaalia työmaalle toimitetaan. Toimitusläheteissä tulisi olla tarkka tieto, mitä materiaalista on kuljetuksessa mukana ja mitä materiaalista jää jälkitoimitukseksi. Tämä on osittain koettu urakoitsijan päässä epäselväksi sekä epäluotettavaksi tiedoksi.

Materiaalitoimitusten tilannekuvan kehittäminen on yksi vaihtoehto tiedon parempaan siirtämiseen liittyen toimituksiin. Tilannekuva voisi olla toteutettuna erilliselle sovellukselle, jossa toimitusten tilanne näkyisi. Sovelluksen kautta urakoitsijat voisivat käydä tarkastamassa, missä toimitus kulkee ja mitä materiaalia on kyydissä. Tämä olisi mahdollista toteuttaa työn teoriaosuudessa kerrottujen radiotaajuustunnistusteknologian ja viivakoodien avulla. Lastausvaiheessa materiaali voitaisiin skannata viivakoodien avulla sekä tämän jälkeen lisätä GPS-lähetin rekkaan. Tämän avulla urakoitsijalle kulkisi ajantasainen tieto materiaalien sijainnista. Luotettava toimituspäivä ja mahdollisesti tarkka kellonaika helpottaisivat urakoitsijan varautumista kuljetuksiin ja näin helpottaisi urakoitsijan toimintaa ja toiminnan ennakoitua.

Purkaminen

Kuljetuksen jälkeen seuraava toiminto on materiaalin purkaminen työmaalle. Purkaminen toteutetaan usein ilman urakoitsijaa, joten kuljetusliikkeellä on oltava materiaalin purkamiseen tarvittava kalusto mukanaan. Itse purkamistoiminto onnistuu nykymallillaan hyvin. Suurempi haaste tällä hetkellä on materiaalin purkaminen oikeaan paikkaan. Urakoitsijan tulee ostoehdotusta tehdessä ilmoittaa toimitusosoite, johon materiaali tulisi toimittaa. Tämän osoitteen urakoitsija voi vielä päivittää järjestelmään myöhemminkin tarpeen vaatiessa. Lisäksi urakoitsijan on merkittävä purkupaikka merkeillä ja lipuilla, jotta kuljetusliike purkaa materiaalin oikeaan paikkaan.

Aina purkaminen ei kuitenkaan toteudu niin kuin pitäisi ja syitä tähän löytyy monia. Välillä urakoitsijan ilmoittamat toimitusosoitteet ovat puutteellisia tai purkupaikkaa ei ole merkattu vaadituilla merkeillä. Tämä aiheuttaa haasteita kuljetusliikkeelle etenkin, jos toimitusosoite ei ole ennalta tuttu. Välillä toimitusosoitteet ovat kapealla ja pienellä tiellä, jossa haasteena on isolla rekalla ajaminen ja kääntyminen. Huonoimmissa tapauksissa materiaalia ei ole pystytty purkamaan tai ne on purettu eri paikkaan kuin toimitusosoitteessa lukee. Jotta kuljetusliikkeet saisivat tarkan sijainnin toimitusosoitteesta, voisi järjestelmässä ostoehdotuksen teon yhteydessä olla mahdollisuus urakoitsijalla lisätä GPS-koordinaatit ostoehdotukseen mukaan. Näiden GPS-koordinaattien avulla kuljetusliikkeen olisi helpompi löytää oikea purkupaikka materiaaleille.

Osalle toimituksista haasteellinen osuus on toimitusajankohta. Kaikki kuljetukset tulisi toimittaa arkipäivinä toimistoaikoina työmaalle. Välillä toimitukset kuitenkin tulevat viikonloppuisin, jolloin myös urakoitsijoita on vaikeampi saada kiinni ongelmatapauksissa. Suurien materiaalien kanssa tämä aiheuttaa välillä ongelmia. Muuntamon siirtäminen virheellisestä paikasta oikeaan paikkaan kuluttaa aikaa ja resursseja eri kumppaneilta.

Vastaanotto ja vastaanottokuittauksen teko

Urakoitsijoiden tulee tehdä materiaalin vastaanotto seitsemän vuorokauden aikana materiaalin purkamisesta työmaalle. Koko toimitusprosessin suurimmat haasteet ovat juuri tässä toiminnossa. Urakoitsijalle materiaalin vastaanottaminen tarkoittaa, että urakoitsijan työntekijän tulisi käydä purkupaikalla tarkistamassa onko sovittu materiaali tuotu paikalle ja onko materiaali kunnossa. Tämä tarkoittaa, että urakoitsijoiden tulee sitouttaa resursseja tekemään tämä vastaanotto. Välillä materiaalin purkupaikka on kaukana urakoitsijan toimipisteestä, jolloin vastaanottaminen vie suhteellisen paljon aikaa ja resursseja urakoitsijalta. Jos toimituksessa on ollut vähäisesti materiaalia, ei urakoitsijoiden ole kannattavaa lähteä tarkastamaan materiaalia resurssimielessä. Urakoitsijoiden optimoidessa omaa toimintaansa, urakoitsijat saattavat jättää vastaanoton tekemättä tarkoituksella. Yleisesti ottaen urakoitsijat eivät koe vastaanottoa itselleen niin tärkeänä, kuin se on Elenialle. Jos urakoitsija jättää vastaanoton tekemättä, tämä voisi näkyä urakoitsijoiden laatuprosentissa. Laatuprosentilla tarkoitetaan lukua, jonka avulla Elenia tarkastelee urakoitsijan tekemän työn laatua. Vastaanoton tekemättä jättäminen ei kuitenkaan tällä hetkellä vaikuta tähän laatuprosenttiin.

Ilman vastaanottoa Elenia ei voi maksaa laskua. Tämä aiheuttaa lisää työtehtäviä Elenialle ja viivästyttää koko laskutusprosessia. Jos urakoitsija ei tee vastaanottoa, joutuu Elenialta henkilö vastaanottamaan materiaalin urakoitsijan puolesta. Kaikista vastaanottoista noin 30 % jää urakoitsijoilta tekemättä. Tämä prosenttiosuus perustuu Elenian työntekijän arvioon, jonka työtehtäviin kuuluu vastaanottojen tarkastaminen. Tekemättä jääneet vastaanotot aiheuttavat Elenialle lisätöitä, jotka Elenialla joudutaan tekemään manuaalisesti. Elenialla kyseisen työntekijän on täydennettävä vastaanottoja noin kerran viikossa, koska urakoitsija ei näitä ole tehnyt ajallaan. Vastaanottojen täydentämisellä tarkoitetaan vastaanoton suorittamista tietojärjestelmässä. Aikaa vastaanottojen tekemiseen kuluu useasta tunnista jopa kahdeksaan tuntiin viikossa. Elenian henkilö ei kuitenkaan käy tarkistamassa materiaaleja todellisuudessa maastossa vaan hän tekee vastaanoton toimistosta käsin olettamalla, että toimitus on tapahtunut virheettömästi.

Jotta ylimääräinen manuaalinen työ voitaisiin minimoida, tietojärjestelmä voisi tehdä jokaisesta toimituksesta automaattisesti järjestelmävastaanoton. Järjestelmävastaanoton lisäksi olisi olemassa urakoitsijan tekemä vastaanotto. Tässä vaihtoehdossa automaattinen järjestelmävastaanotto ei silti estäisi urakoitsijaa tekemästä urakoitsijan vastaanottoa materiaalille. Jos urakoitsija tekee urakoitsijavastaanoton 7 vuorokauden aikana,

olisi urakoitsijalla mahdollisuus tehdä reklamaatiot mahdollisista kuljetusvaurioista. Jos urakoitsija ei tee urakoitsijan vastaanottoa 7 vuorokauden aikana, häviää urakoitsijalta myös reklamaatio-oikeus materiaalien kuljetusvaurioille. Jos urakoitsija ei tee urakoitsijavastaanottoa lainkaan materiaalille, olisi automaattinen järjestelmän tekemä vastaanotto kuitenkin jo suoritettu. Tämä järjestelmän vastaanotto riittäisi vastaanotoksi järjestelmäteknisesti, jolloin toimitus voisi edetä laskutusprosessiin automaattisesti ilman manuaalista työtä. Tämän avulla säästettäisiin jopa 8 tuntia viikossa työaika Elenian työntekijältä. Järjestelmävastaanoton käyttöönotossa ei ole toistaiseksi huomioitu talousosaston näkemystä. Näin ollen tämän vaihtoehdon implementointi vaatisi lisätutkimustyötä muun muassa Elenian talousosaston ja IT-osaston kanssa.

Älypuhelimella toimivaa materiaalin vastaanottosovellusta on jo Elenialla pilotoitu ja tämän kaltaisen sovelluksen käyttöä tulisi lisätä. Vastaanottosovelluksen avulla urakoitsija pystyisi vastaanottamaan sovelluksen vaivattomammin. Myös materiaalin reklamointi olisi mahdollista toteuttaa mobiilisovelluksen avulla.

6.3 Varastointiprosessi

Nykymallissa tukkumateriaali sekä osa suoraohjelmamateriaalista varastoidaan tukkuliikkeellä. Loput suoraohjelmamateriaalista varastoidaan toimittajien tehtailta ja toimittajien omissa varastoissa. Tämän lisäksi vuosisopimusurakoitsijoilta löytyy vikapalveluvarastoja, joissa materiaalia varastoidaan vikapalvelutilanteita varten. Tämä kuitenkin jätetään tässä työssä vähäisemmälle huomiolle.

Haasteet ja kehitysideat

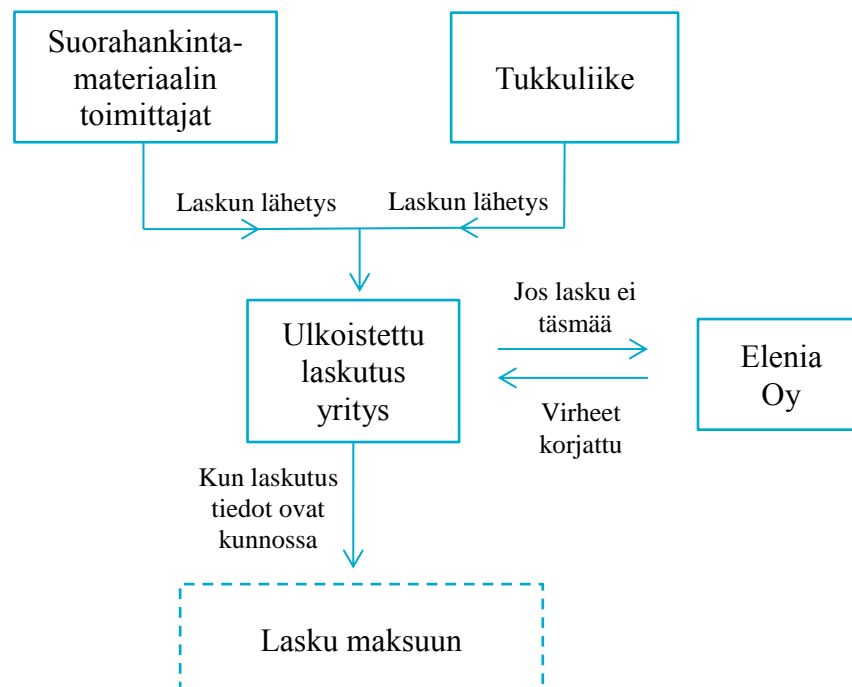
Tukkuliike ilmoittaa Elenialle viikoittain saldotilanteen Elenian suoraohjelmamateriaalivaraston saldotilanteesta, kun taas toimittajilta tätä tietoa ei saada. Näissä tapauksissa Elenia luottaa toimittajiin, että he pystyvät toimittamaan materiaalia Elenian ennusteiden pohjalta. Elenian toimintaa voisi helpottaa tarkka tieto saldomääristä myös toimittajien varastoista. Tätä toimittajat eivät kuitenkaan anna Elenian tietoon omien strategioidensa takia. Tukkuliikkeen varastosaldon seurausta voitaisiin kehittää niin, että Elenia näkisi joka hetki sen hetkisen saldotilanteen. Nykymallissa tukkuliike lähettää viikoittain saldovaraston määrät Elenialle Excelissä sähköpostitse. Tämä voisi olla integroituna suoraan järjestelmään, jossa olisi erillinen materiaalien varastonhallintaosio.

Toimitustehokkuuden kannalta parempi olisi, jos materiaalia varastoitaisiin paljon ja puskurivarastojen kokoa kasvatettaisiin. Näin urakoitsijat voisivat tehdä tilauksia myöhemmin ja he pystyisivät luottamaan paremmin, että materiaali on saatavissa. Kun urakoitsijat tietäisivät materiaalin suuremmasta varastoinnista, uskaltaisivat he jaksottaa materiaalitilauksia myös paremmin. Tällä hetkellä materiaali tilataan varmuuden vuoksi jopa liian aikaisin, mikä aiheuttaa materiaalin varastoimista tien varsilla työmailla. Tämä keino ei kuitenkaan ole kustannustehokas tapa, sillä osa materiaalista saattaa esi-

merkiksi joutua ilkeiden kohteeksi. Varastojen kokoon on löydettävä optimaalinen vaihtoehto, mikä olisi mahdollisimman toiminta- ja kustannustehokas. Tätä on pohdittu teorian luvussa 3. Tätä pohditaan lisää myös Elenian toimintaan luvussa 7 erityisesti oman varaston näkökannalta.

6.4 Laskutusprosessi

Laskutusprosessissa osa laskun käsittelystä on ulkoistettu erilliselle taloushallintopalvelu tarjoavalle yritykselle (laskutusyritys). Elenia on kuitenkin vahvasti mukana myös tässä prosessissa. Laskutusprosessi lähtee liikkeelle materiaalin toimittajan, tukkuliikkeen tai urakoitsijan lähettämästä laskusta. Materiaalien osalta lasku tulee ainoastaan toimittajilta ja tukkuliikkeeltä. Urakoitsijalta tulee ainoastaan urakointityön laskutus. Urakointityön osuus jätetään vähäisemmälle huomiolle tässä työssä ja keskitytään vahvemmin materiaalien laskutukseen. Materiaalien osalta lasku lähetetään Elenialle samoihin aikoihin, kuin materiaali lähtee liikkeelle kohti urakoitsijan työmaata. Kaikki materiaalilaskut menevät aluksi ulkoistetulle laskutusyritykselle. Laskutusyritys tarkastelee täsmäkö tilauksen, toimituksen ja vastaanoton tiedot keskenään. Jos tiedot täsmäävät, menee lasku maksuun. Jos tiedot eivät täsmää, lähetetään virheellinen lasku Elenialle korjattavaksi. Elenia tarkastaa laskun ja korjaa virheet. Tämän jälkeen lasku lähetetään takaisin laskutusyritykselle, joka laittaa laskun maksuun. Laskutus toteutetaan verkkolaskuna. Nykyinen laskutusprosessi on esitetty kuvassa 26.

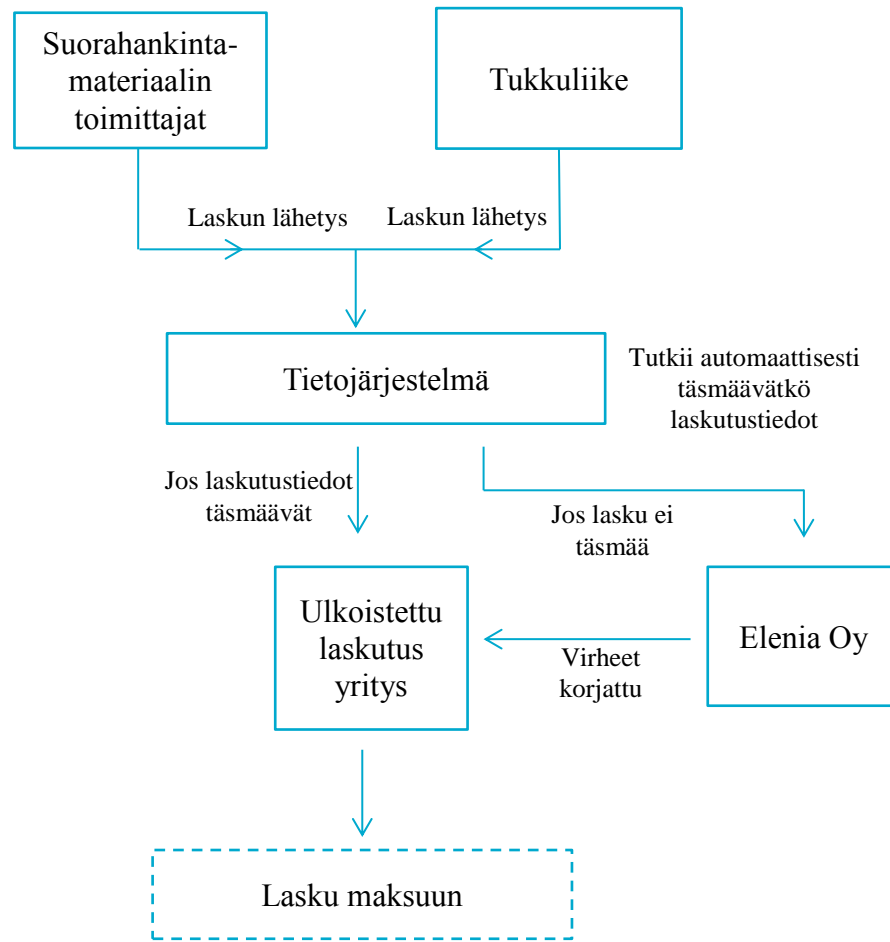


Kuva 26. Materiaalien laskutusprosessi.

Haasteet ja kehitysideat

Laskutusprosessin läpiviemiseksi tarvitaan yhtenevät tiedot niin tilauksesta, toimituksesta ja vastaanotosta. Jotta laskun maksaminen onnistuu, täytyy nämä kolme asiaa olla saatavilla ja niiden on täsmättävät keskenään. Näistä kolmesta suurimpana haasteena on vastaanoton puuttuminen. Toinen melko yleinen syy laskutuksen epäonnistumiselle on, että hinnat eivät täsmää. Tämä johtuu yleensä siitä, että toimittajan hinta on eri kuin Elenian järjestelmässä. Kaikki laskut menevät aluksi siis laskutusyritykselle, vaikka vastaanotto puuttuu tapauksesta kokonaan. Kokonaisuudessaan tämä tarkoittaa sitä, että jopa 40 % kaikista laskuista tulee laskutusyritykseltä takaisin Elenialle. Tässä prosentiosuudessa on huomioitu, että aiemmin mainittu 30 % vastaanotoista puuttuu kokonaan. Tämän lisäksi laskutus epäonnistuu ajoittaisten väärien hintojen syystä sekä muiden virheiden takia. Tästä muodostuu loput 10 % arvioidusta määrästä. Näin ollen on arvioitu, että noin 40 % laskutusyrityksen tekemästä työstä on sellaista, jonka avulla ei saada laskutusprosessia päätökseen.

Tämän voisi korjata tekemällä tietojärjestelmään automaatiota, jonka avulla laskutusyritykselle menisi ainoastaan virheettömät laskut. Tämä tarkoittaisi sitä, että tietojärjestelmä tulkitseisi täsmäkö tapauksen tilaus-, toimitus- ja vastaanottotiedot tarkasteltavan laskun kanssa. Jos nämä kolme asiaa täsmäävät, lasku kulkeutuisi laskutusyritykselle. Jos laskut eivät täsmäisi, tulisivat laskut ensin korjattavaksi Elenialle. Tätä kehitettyä laskutusprosessia on esitetty kuvassa 27.



Kuva 27. Kehitetty materiaalin laskutusprosessi.

Näiden kehitysaskelien jälkeen haasteena ovat ainoastaan eriävät hinnat ja materiaalinimikkeet. Näiden kehittäminen voisi olla mahdollista parantamalla kommunikaatiota toimittajien ja Elenian välillä sekä päivittämällä materiaalitietoja tehokkaammin tietojärjestelmään. Tämä on kuitenkin suhteessa pieni haaste kerrottujen aikaisempien haasteiden jälkeen.

6.5 Tiedonkulku

Tilaus- ja toimitusketjun hallinnassa tärkeänä osatekijänä on kommunikaatio eri yksiköiden ja kumppaneiden välillä. Kun tietoa siirretään tehokkaasti, näkyy se myös yrityksen toimintatehokkuudessa. Jos tiedonkulussa on suuria haasteita, on haasteita havaittavissa usein myös tilaus- ja toimitusketjuissa. Seuraavaksi tässä luvussa tutkitaan, kuinka tiedonkulku onnistuu Elenian sisällä sekä Elenian ulkopuolisten kumppaneiden kanssa. Luvussa keskitytään tiedonkulkuun materiaalien tilaus- ja toimitusketjuissa. Näin ollen muuhun tiedonsiirtoon ei perehdytä tässä työssä.

Tiimin sisällä

Materiaalit ja logistiikka -tiimi on Elenialla yksi harvoista tiimeistä, joissa materiaalien tilaus- ja toimitusketjuun liittyvää tietoa siirretään tiimin sisällä suhteellisen paljon. Kenttätimissä jokainen projektinhoitaja hoitaa oman projektinsa eikä he näin ollen ole paljoa yhteydessä kenttätimien sisällä muihin työntekijöihin tilaus- ja toimitusketjuun liittyvissä asioissa.

Materiaalit ja logistiikka -tiimissä tietoa siirretään usein kasvokkain työpisteiden ollessa lähellä toisiaan. Sähköposti sekä puhelin ovat myös tärkeässä roolissa tiedonsiirrossa. Osa olennaisesta tiedosta jää silti jakamatta osalle tiimin jäsenistä. Tässä on kuitenkin muistettava, että kaikkea tietoa ei kannatakaan jakaa kaikille. Tiedon tulisi kulkea niille, jotka sitä tarvitsevat työtehtävissään. Erilaiset palaverit mukaan lukien viikoittain järjestettävä tiimipalaveri edistää tiedonsiirtoa tiimin sisällä hyvin. Yhtenä tiedonsiirtoväylänä materiaalit ja logistiikka -tiimillä toimii verkkolevyn kansio, jossa on esillä tiedostoja ja muistioita eri asioista. Nykyisessä tiedonsiirtomallissa kansiorakenne verkkolevyllä koetaan hieman hankalaksi, sillä ajankohtaiset asiat hukkuvat verkkolevylle eri kansioihin. Uusimalla kansiorakennetta tai hankkimalla jokin täysin uusi tiedonsiirtoväylä, voitaisiin kommunikaatiota kehittää entisestään tiimin sisällä. Tiedonkulku tiimin sisällä koetaan tästä huolimatta keskimäärin toimivaksi ja hyvällä tasolla olevaksi.

Yksikön sisällä

Rakennuttaminen ja kumppanuudet -yksikössä materiaalien tilaus- ja toimitusketjun hallintaan liittyy erityisesti materiaalit ja logistiikka -tiimi sekä kenttätimi. Rakennuttaminen ja kumppanuudet -yksikössä tiedonkulku koetaan huomattavasti haasteellisemmäksi kuin yksittäisten tiimien sisällä. Yksikössä koetaan, että tieto kulkee vasta kun jokin ongelma on eskaloitunut haasteelliseksi. Yksikössä on olemassa valtava määrä tietoa, jonka seurauksena tiedon määrään hukutaan. Joidenkin tiimien kesken tiedonsiirto on sopivalla tasolla, mutta joidenkin tiimien kesken löytyy kommunikaatiosta paljon parannettavaa. Tietoa tulisi siirtää entistä nopeammin, jolloin haasteiksi muodostuneet ongelmat eivät ehdi kasvamaan liikaa. Tieto materiaalitilausten viivästymisistä tulisi olla saatavissa mahdollisimman aikaisin ja tämä tieto tulisi jakaa nopeasti tahoille, joita tieto kiinnostaa.

Tietoa siirretään kasvokkain, sähköpostitse, urakoitsijaportaalin avulla sekä kuukausittaisissa aamiaisinfoissa. Osa tiimeistä kokee tiedon kulkevan yksikön sisällä ylhäältä alaspäin enemmän kuin alhaalta ylöspäin. Tästä huolimatta osa kokee tiedonsiirron tapahtuvan enemmänkin rinnakkaisilta tiimeiltä kuin organisaatiossa ylhäältä tai alhaalta päin. Tiedonsiirtoa helpottaa, kun yksikkö sijaitsee suurimmaksi osaksi samassa toimistossa. Osa kenttätimistä on myös maakunnissa, jolloin tiedonsiirtoa pitää huomioida myös näille tiimeille. Aamiaisinfo on nykyään kuultavissa myös Lync-yhteydellä, jolloin maakuntien toimipisteet on myös huomioitu.

Tiimien keskinäiset vastuajaot sekä ymmärrys materiaalin hallintaan ei ole täysin samalla tasolla. Tiimien pitäisi ymmärtää materiaalin sekä tilaus- ja toimitusketjun hallinnan kokonaisuus tarkemmin. Yksikössä keskitytään paljolti työn ostamiseen ja sen johtamiseen.

Elenian sisällä

Elenian sisäinen kommunikointi tarkoittaa tiedonsiirtoa eri yksiköiden välillä. Joidenkin yksiköiden kanssa tiedonsiirto on hioutunut malliin, josta esimerkkinä toimivat materiaalit ja logistiikka -tiimin ja verkon suunnittelu -tiimin kanssa pidettävät erilliset yhteistyöpalaverit. Tietoa jaetaan sähköpostitse, palavereissa, puhelimitse sekä Elenian sisäisiä nettisivuja hyödyntämällä. Aamiaisinfot koetaan hyödyllisiksi, vaikka niistä löytyy kehitettävää. Aamiaisinforja voisi hyödyntää enemmän suunnitteilla olevien projektien kertomiseen, josta heräisi mielenkiintoa työntekijöille. Jos joku kokee projektin kohdistuvan omiin työtehtäviin, voisi työntekijä tarjota omaa näkemystä ja kokemusta projektin läpiviemiseen. Jos projektin tiimiin ei välttämättä pääse osallistumaan, työntekijä voisi ainakin kertoa kohdat, jotka tulisi huomioida projektin läpiviemisessä. Tämä lisää työntekijöiden omaa vastuuta projektien kehityksessä, kun heille tarjotaan mahdollisuus vaikuttaa projekteihin omilla näkemyksillään.

Tiedonsiirtoa pystyisi kehittämään huomioimalla palavereissa eri yksiköiden tarpeet ja mielipiteet paremmin. Tätä on jo toteutettu muun muassa tiimipalaverivierailuilla sekä kutsumalla suunnittelupalavereihin eri yksiköiden jäseniä. Näin eri yksiköiden mielipiteet tulevat esiin jo projektien suunnittelun alkuvaiheessa. Yhteistyö eri yksiköiden välillä on tärkeää kokonaisuuden toiminnan kannalta. Aivan kuten teoriassa kerrotaan, on tärkeää optimoida kokonaisuutta eikä ainoastaan kehittää osakokonaisuuksia pohtimatta niiden vaikutusta kokonaisuuteen.

Kumppanien kesken

Elenia kommunikoi tiiviisti eri kumppanien kanssa, kuten toimittajien, urakoitsijoiden sekä tukkuliikkeen kanssa. Kumppanien kesken tapahtuva kommunikaatio tapahtuu pääasiassa sähköpostitse, puhelimitse sekä urakoitsijaportaalin kautta. Elenia pyrkii myös tapaamaan kumppaneitaan kasvokkain tasaisin väliajoin. Urakoitsijaportaalin idea koetaan hyväksi, mutta toiminnallisuudessa ei päästä aina ideaaliin tilanteeseen. Urakoitsijoiden aktiivisuus portaalissa on hieman epäselvää. Toimiakseen optimaalisesti urakoitsijaportaali vaatisi melko aktiivista käyttöä urakoitsijan puolelta.

Materiaalit ja logistiikka -tiimi on aktiivisesti yhteydessä materiaalien toimittajiin ja tukkuliikkeeseen keskimäärin kerran viikossa. Joissain tilanteissa voisi olla hyödyllistä, että toimittajat ja kenttätiimi tekisivät myös yhteistyötä enemmän. Yhteistyön lisääminen voi kuitenkin hankaloittaa kokonaisuuden toiminnallisuutta entisestään. Elenian kumppanien keskinäisen kommunikoinnin kehittämällä voitaisiin myös parantaa tila-

us- ja toimitusketjun sujuvuutta. Parempi tiedonsiirto urakoitsijoiden kanssa olisi myös toivottua.

Urakoitsijoille päin kulkevaa tietoa olisi syytä kehittää ja lisätä tietyiltä osilta. Urakoitsijalle hyödyllistä tietoa olisi muun muassa tilausten tilannetieto, milloin toimitus on määränpäässä sekä mitä materiaalia on nopeasti saatavissa. Toimitusten tilannekuvaa kehittämällä saadaan aikaiseksi ajankohtaisempaa tietoa toimituksista sekä toimitusajoista.

Osa urakoitsijoista toivoi, että urakoitsijaportaalia hyödynnettäisiin enemmän ja tehokkaammin tiedonsiirrossa. On huomioitava, kenelle tieto urakoitsijaportaalissa on saatavilla, jotta oikeaa tietoa jaetaan oikeassa paikassa. Jos Elenialle ilmenee jokin yleisesti havaittu ongelma, olisi se hyvä jakaa urakoitsijaportaalissa kaikkien kanssa. Tästä esimerkkinä ovat mahdolliset valmistusvirheet materiaalissa. Urakoitsijaportaalissa voisi olla tarjolla tietopankin tyyppinen osio, josta urakoitsijat näkisivät vaivattomasti yleiset ongelmat sekä ilmoitusasiat. Lisäksi tiedon kulkemisen integrointia järjestelmään tulisi kehittää lisää.

Näistä kehitysideoita huolimatta urakoitsijaportaalin koetaan toimivan pääsääntöisesti hyvin. Yhteydenpidot urakoitsijan ja kuljetusliikkeen kanssa pidetään suhteellisen sujuvina, lukuun ottamatta kommunikointikielen aiheuttamia mahdollisia ongelmia kuljetusliikkeiden kanssa.

”Kuuluu asiaan, että kuljetusliikkeet soittelevat epäselvyyksien ilmetessä (Urakoitsija).”

Kuljetusliikkeiden kanssa tiedonkulkua voisi edelleen silti kehittää urakoitsijan näkökulmasta, koska materiaalien toimitukset ja purkamispaikat ovat tärkeitä saada oikeiksi. Kokonaisuudessaan kommunikaation kehittäminen on tärkeää etenkin kumppaneiden kesken. Etenkin eri sidosryhmiin, kuten kunnat ja kaupungit, olisi hyvä olla yhteydessä enemmän. Tämän hetkinen työkuorma monella työntekijällä niin Elenialla kuin kumppaneilla hankaloittaa tämän toteuttamista ja kehittämistä.

6.6 Yhteenveto

Elenian materiaalien tilaus- ja toimitusketjussa löytyy paljon hyviä ja toimivia asioita, mutta tämän lisäksi on myös paljon kehitettävää. Tilausprosessissa urakoitsijan tekemien tilausten jaksottamisen kehittäminen parantaisi myös materiaalien ennustettavuutta materiaalityöntekijöille. Useat haasteet nykymallissa linkittyvät osaltaan tietojärjestelmän toimivuuteen ja sen kehittämiseen. Tietojärjestelmän haasteet heikentävät tilausprosessin toimivuutta ja tehokkuutta. Tietojärjestelmän kehitys tulisi kohdistua etenkin helpottamaan prosessin toimintoja, lisäämällä tilausten kokonaisvaltaista tarkastelua sekä kehittämällä OVT-rajapintoja eri kumppanien välillä. Lisäämällä toimintojen automaattisuutta ja vähentämällä niihin vaadittua manuaalista työtä voisi prosessi muuttua entistä te-

hokkaammaksi ja sujuvammaksi. Tietojärjestelmän kehityksessä iso vastuu kuuluu Elenian IT-osastolle. Tämän lisäksi vastuuta kehityksessä on toki järjestelmän pääkäyttäjillä sekä muille tietojärjestelmän käyttäjille.

Myös toimitusprosessissa suurena kehityskohteena on tietojärjestelmään liittyvät asiat. Tukkumateriaalitietojen automaattinen ylläpito ja kumppaneiden mahdollisuus seurata toimitusten tilannetta helpottaisivat prosessin toimivuutta. Myös vastaanottotoiminnon kehittäminen ja vastaanottojen lisääminen olisi todella tarpeen. Suuri määrä vastaanottamattomista toimituksista aiheuttaa monia lisätoimia Elenialle sekä vaikeuttaa myös laskutusprosessin sujuvuutta. Kommunikaatiosta löytyy myös paljon kehitettävää erityisesti kuljetusliikkeen ja urakoitsijan välillä. Varastointiprosessissa myös kommunikoinnin parantaminen erityisesti Elenian ja tukkuliikkeen välillä olisi suotavaa. Varastokojen optimointi ja varastojen määrän tarkastelu voisi parantaa urakoitsijan tilausten jaksottamista ja näin kehittää myös tilausprosessia.

Laskutusprosessista taas löytyy paljon turhaa työtä, jota Lean-filosofian mukaan tulisi välttää. Toiminnallisuus tehostuu, kun turha työ jätetään tekemättä. Tämä näkyy myös prosessin kustannustehokkuudessa. Tietojärjestelmäkehitys sekä etenkin automaation lisääminen olisi tarpeen, sillä laskutusprosessista löytyy tällä hetkellä yllättävän paljon manuaalista työtä. Suuren osan työstä kuitenkin tekee ulkoinen kumppani, mutta nämä työkustannukset Elenia joutuu maksamaan.

Prosessien kehityksessä vastuu on etenkin Elenian sisällä. Eri tiimien tulee tehdä yhteistyötä Elenian IT-osaston kanssa ja kehittää prosesseja yhdessä. Urakoitsijoiden ja toimittajien huomioiminen kehityksessä on myös erittäin tärkeä asia.

Elenialla on paljon tietoa ja dataa olemassa, josta seuraa paljon tarpeetonta tietoa monelle työntekijälle. Kommunikaatiossa tulisi muistaa jakaa eri ihmisille niille kuuluva tieto tarpeeksi nopeasti sekä keskittyä tämän toteutumiseen. Urakoitsijaportaalin kehitys ja lisähyödyntäminen voisi kehittää myös kommunikaatiota urakoitsijoiden puoleenkin. Nykyisiä kommunikaatiotilaisuuksia järjestetään niin Elenian sisällä kuin kumppaneillekin. Näitä tilaisuuksia tulisi hyödyntää entistä paremmin. Elenian sisällä myös projektien läpivieminen yhdessä eri tiimien kanssa voisi tuoda tehokkuutta toimintaan. Tiimien eri näkökulmien huomioiminen kehittää projektia kokonaisvaltaisemmin oikeaan suuntaan. Esimerkkinä tästä on tämä diplomityö. Diplomityössä otettiin mukaan työntekijöitä eri tiimeistä sekä myös eri kumppanosapuolilta, jotta työhön saataisiin mahdollisimman laaja näkemys Elenian tilaus- ja toimitusketjuista. Lisäksi kumppanien keskeistä kommunikointia voisi parantaa. Tämä tarkoittaisi tiedonsiirtoa, jossa Elenia ei välttämättä olisi lainkaan osallisena. Tämä voisi toteutua erityisesti kuljetusliikkeen ja urakoitsijan välillä. Tällaista on jo nykymallissa havaittavissa, mutta tämän lisääminen voisi parantaa Elenian toimitusverkon toimintaa. Kommunikaation ja tiedon siirron kehittämisessä vastuu on jokaisella Elenian tiimillä sekä kumppanilla. Päävastuu kuitenkin syntyy Elenian sisältä johtoportaasta lähtien.

7. TOIMINTAMALLIEN VERTAILU

Tähän mennessä tässä työssä on esitelty nykymallin neljä prosessia. Lisäksi luvussa esiteltiin mitä haasteita näistä prosesseista löytyy ja mitä kehitysideoita haasteiden voittamiseksi on olemassa. Nyt on aika astua askel taaksepäin ja tutkia kokonaisuutta uudelleen. Nykymalli on ainoastaan yksi tapa hallita materiaali- ja informaatiovirtoja Elenian toimintakentässä. Seuraavaksi tässä työssä esitellään vaihtoehtoisia malleja Elenian materiaalin hallintaan. Näiden vaihtoehtoisten mallien avulla pystytään vertailemaan nykymallia sekä uusia vaihtoehtoisia toimintamalleja keskenään. Tutkimalla toimintatapojen vahvuuksia ja heikkouksia saadaan selville, mikä toimintatapa olisi optimaalisin Elenian tapauksessa.

Vaihtoehtoisia malleja tutkitaan aluksi materiaali- ja informaatiovirtojen perusteella. Materiaalit jaetaan kahteen kategoriaan: suoraankintamateriaali ja tukkumateriaali. Tässä työssä tutkitaan, mitä eri keinoja on hallita ja varastoida suoraankintamateriaalia sekä tukkumateriaalia. Seuraavat vaihtoehdot otetaan työssä huomioon:

- Suoraankintamateriaali
 - Varastointi tukkuliikkeellä
 - Varastointi ulkoisella kumppanilla
 - Varastointi Elenian omassa varastossa
- Tukumateriaali
 - Elenian tukkumateriaalihankinta
 - Urakoitsijan tukkumateriaalihankinta.

Nykymalli koostuu tällä hetkellä Elenialla suoraankintamateriaalin varastoimisesta tukkuliikkeellä sekä Elenian tukkumateriaalihankinnasta. Samaan tapaan vaihtoehtoja yhdistelemällä syntyy neljä vaihtoehtoista toimintamallia tilaus- ja toimitusketjun hallintaan. Nämä vaihtoehdot ovat seuraavanlaiset:

1. Suoraankintamateriaalin varastointi ulkoisella kumppanilla ja Elenian tukkumateriaalihankinta
2. Suoraankintamateriaalin varastointi ulkoisella kumppanilla ja urakoitsijan tukkumateriaalihankinta
3. Suoraankintamateriaalin varastointi Elenian omassa varastossa ja Elenian tukkumateriaalihankinta
4. Suoraankintamateriaalin varastointi Elenian omassa varastossa ja urakoitsijan tukkumateriaalihankinta.

Tätä selkeyttää lisää alla oleva taulukko 5. Nämä vaihtoehtoiset toimintamallien tilaus- ja toimitusketjujen kuvat on esitetty liitteissä C, D, E ja F.

Taulukko 5. Vaihtoehtoisten toimintamallien syntyminen.

	Elenian tukkumateriaalihankinta	Urakoitsijan tukkumateriaalihankinta
Suorahankintamateriaalin varastointi tukkuliikkeellä	Nykymalli	(ei tarkasteltu)
Suorahankintamateriaalin varastointi ulkoisella kumppanilla	Malli 1	Malli 2
Suorahankintamateriaalin varastointi Elenian omassa varastossa	Malli 3	Malli 4

Toimintamallien vertailun tuloksia ei käydä läpi yksityiskohtaisemmin työn tässä versiossa, mutta näistä on kuitenkin koottu yhteenveto luvussa 8.

8. PÄÄTELMÄT

Tämä tutkimus koostui kirjallisuuskatsauksesta sekä haastattelujen pohjalta suoritetusta kvalitatiivisesta osiosta, joita hyödynnettiin työn tapaustutkimuksessa. Tapaustutkimuksessa tutkittiin, mitä kehityskohteita Elenia Oy:n tilaus- ja toimitusketjuista löytyy sekä mikä vaihtoehtoisista toimintamalleista on Elenialle tehokkain tapa toteuttaa suorahankintamateriaalin varastointi ja tukkumateriaalin hankinta.

Liiketoiminnassa on hyödyllistä selvittää mistä tilaus- ja toimitusketju koostuu sekä mitä asioita on otettava huomioon niitä kehittäessä. Kaiken tämän perustana on logistiikkastrategia, jonka mukaan yritys voi alkaa kehittämään toimintaansa. Lisäksi on ymmärrettävä yrityksen erilaisten tilaus- ja toimitusketjujen muodostama kokonaisuus, josta puhutaan myös tilaus- ja toimitusverkostona. Verkostossa on etenkin huomioitava kommunikointi kumppaneiden välillä, johon on hyvä kiinnittää huomiota myös Elenian toiminnassa. Tilaus- ja toimitusketjuun liittyy myös riskejä, jotka kannattaa huomioida liiketoiminnan varmistamiseksi.

Logistiikkakustannusten muodostuminen on oleellista tutkittaessa materiaalien tilaus- ja toimitusketjuja. Logistiikkakustannusten jako saattaa osoittautua haastavaksi usealle yritykselle. Elenialla kustannukset jakautuvat pääsääntöisesti varastointi- ja kuljetuskustannuksiin. Toimintolaskenta on yksi vaihtoehtoinen tapa tutkia kustannusten syntyä sekä jakaa kustannuksia eri kategorioihin. Tämän jälkeen kokonaislogistiikkakustannuksia on mahdollista selvittää mahdollisimman tarkasti ja realistisesti.

8.1 Työn tulokset ja niiden kriittinen arviointi

Vastauksena ensimmäiseen alatutkimuskysymykseen, Elenian tilaus- ja toimitusketju havaittiin koostuvan neljästä eri prosessista. Nämä prosessit ovat tilaus-, toimitus-, varastointi- ja laskutusprosessi. Tutkimuksessa vastattiin myös toiseen alatutkimuskysymykseen kertomalla näiden neljän prosessin haasteita ja niiden kehitysideoita. Monia asioita Elenia tekee hyvin, mutta tästä huolimatta haasteitakin löytyy. Suurimpina haasteina nousivat esiin muun muassa kommunikaation puute, tietojärjestelmän heikkous sekä prosessien kankeus ja sujumattomuus. Näistä tärkeimmäksi osoittautui prosessien sujuvuuden kehittäminen. Tätä voidaan edistää parantamalla muun muassa toimitus- ja laskutusprosessin toimivuutta. Näiden kehittämiseen tarvitaan prosessien kumppaneiden lisäksi myös IT-osaston tukea. Seuraavaksi tärkein kehityskohta todettiin olevan tietojärjestelmän kehittäminen, jossa suuri vastuu on Elenian IT-osastolla. Sen lisäksi kehitys vaatii paljon yhteistyötä järjestelmän käyttäjiltä. Kommunikaation kehittäminen on tärkeysjärjestyksessä kolmantena. Tämä vaatii paljon yhteistyötä koko Elenian kump-

paniverkostolta. Yleinen kommunikaation taso on Elenian kumppanuusverkostossa koettu kuitenkin suhteellisen hyväksi, jonka vuoksi tämä on tärkeysjärjestyksessä vasta kolmantena kehityskohteena.

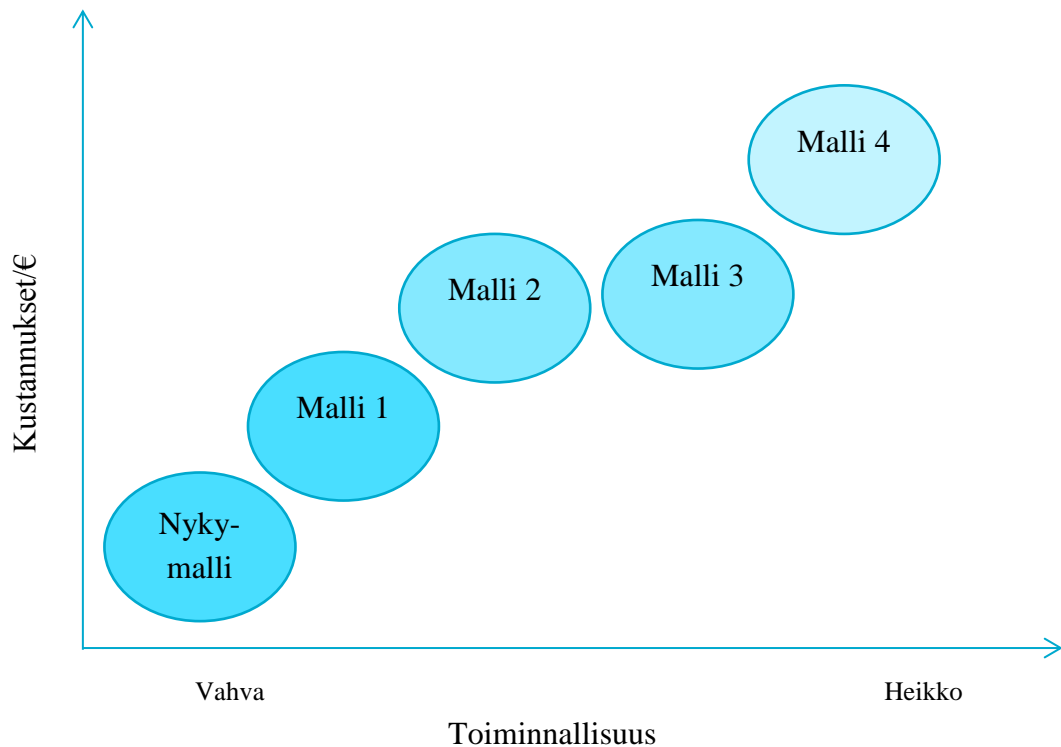
Nykyisten prosessien kehittämisen lisäksi työssä vastattiin tutkimuksen kolmanteen alatutkimuskysymykseen tarjoamalla nykymallin lisäksi neljä vaihtoehtoista toimintamallia. Näistä toimintamalleja vertailtiin keskenään toiminta- ja kustannustehokkuuden kannalta. Tutkitut toimintamallit on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 6. Toimintamallien esittely.

	Elenian tukkumateriaalihankinta	Urakoitsijan tukkumateriaalihankinta
Suorahankintamateriaalin varastointi tukkuliikkeellä	Nykymalli	(ei tarkasteltu)
Suorahankintamateriaalin varastointi ulkoisella kumppanilla	Malli 1	Malli 2
Suorahankintamateriaalin varastointi Elenian omassa varastossa	Malli 3	Malli 4

Jokaisesta mallista löytyi niin hyviä kuin heikkoja puolia. Vertailun tuloksena päädyttiin suorahankintamateriaalin varastoinnin olevan tehokkaampaa ulkoistettuna toimintona kuin Elenian hallinnoimana. Tämän seurauksena Elenia pystyy paremmin keskittymään ydinosaamiseensa ulkoistamalla varastointiprosessin alan ammattilaiselle. Elenian oman varaston hallinnointi vaatii paljon resursseja Elenialta sekä se on kustannuksiltaan heikompi vaihtoehto. Tämän lisäksi nykyinen tukkuliikkeen varastointi todettiin paremmaksi vaihtoehdoksi kuin muun ulkoisen kumppanin varastointi. Tähän vaikutti erityisesti tukkuliikkeen kustannustehokkuus sekä muutosriskin minimointi. Vaikka nykymalli ja malli 1 olivat lähellä toisiaan tehokkuudessa, oli muutosriskin suuruus kuitenkin isompi kuin muutoksesta muodostuvat hyödyt Elenialle. Elenian tukkumateriaalihankinta todettiin työssä toiminta- ja kustannustehokkaammaksi kuin urakoitsijan tukkumateriaalihankinta. Heikkona puolena ovat Elenian tukkumateriaalin aiheuttamat haasteet tilaus- ja toimitusketjussa. Tämä on seurausta tukkumateriaalin suuresta osuudesta kaikesta rakennusmateriaalista, josta johtuen rakennusmateriaalien aiheuttamat haasteet ovat usein tukkumateriaalista aiheutuvia. Haasteita ovat muun muassa urakoitsijan vastaanottamisen puuttuminen sekä toimitustiedon hallinta.

Työn tuloksena toimintamalleista toiminta- ja kustannustehokkaimmiksi valikoitui nykymalli sekä malli 1. Heikoimmiksi osoittautuivat mallit 3 ja 4. Nykymalli ja malli 1 ovat molemmat hyviä vaihtoehtoja Elenialle, mutta nykymalli on tutkimuksen tulosten perusteella silti tehokkaampi vaihtoehto. Tässä valinnassa korostuu etenkin kustannustehokkuus sekä muutosriskin minimointi. Tämän seurauksena tutkimuksessa saatiin vastaus myös viimeiseen alatutkimuskysymykseen 'mikä toimintamalleista on tehokain vaihtoehto Elenialle?'. Nämä tulokset on tiivistettynä kuvassa 34.



Kuva 28. Toimintamallien vertailun yhteenveto.

Tämän tutkimuksen pääongelma oli 'Miten sähköjakeluverkon rakennusmateriaalien tilaus- ja toimituslogistiikkaa voidaan hallita mahdollisimman kustannus- ja toimintatehokkaasti?'. Vastaamalla kaikkiin alatutkimuskysymyksiin, työn tuloksena saatiin varsin kattava vastaus tutkimuksen pääongelmaan. Näitä tuloksia hyödyntämällä Elenia pystyy kehittämään toimintaansa yhä tehokkaammaksi ja toimivammaksi.

Työn tulokset pohjautuvat työssä esitettyyn teoriaan ja tehtyihin tutkimuksiin. Työn teoriaosuus tuo työhön positivismista tutkimusotetta. Tämä näkyy erityisesti oman varaston kustannuslaskelmassa. Myös tilaus- ja toimitusketjun prosessien kehitysideoit pohjautuvat osittain teoriaan. Haastattelut tuovat työhön paljon hermeneuttista tutkimusta, joiden avulla saatiin työhön useita kehitysideoita ja mielipiteitä prosesseihin ja toimintamalleihin liittyen. Näiden kahden tutkimusotteen huomioiminen vahvisti toisiaan sekä toi työhön näkökulmia niin kirjallisuudesta kuin konkreettisista työtehtävistä.

Haastattelutuloksia on kuitenkin tutkittava kriittisesti luotettavuuden kannalta, sillä osassa haastattelutuloksissa näkyy vastauksien subjektiivisuus. Tästä huolimatta vastauksien subjektiivisuus oli osittain haastattelujen tarkoitus. Haastatteluiden suoritusvaiheessa ei myöskään ollut tarjolla kustannuslaskelmia toimintamalleista, mikä hankaloitti haastateltavien päätöksiä toimintamallien paremmuudesta. Tätä tutkimusta voisi vielä tämän jälkeen jatkaa uudella haastattelukierroksella, jossa tuotaisiin esille saadut kustannusarviot jokaiselle toimintamallille. Työn aihetta olisi kokonaisuudessaan voinut rajata tarkemmaksi ottaen huomioon ainoastaan uudet toimintamallit sekä niiden aiheuttamat muutokset ja lisätoimet. Näin työstä olisi voinut tulla entistä informatiivisempi ja saadut tulokset olisivat olleet entistä tarkempia.

Kirjallisuutta olisi työssä voinut hyödyntää vieläkin enemmän, jolloin työn positivismi olisi saanut lisää näkyvyyttä. Käytetyt lähteet olivat kuitenkin luotettavia, joiden avulla työn teoriaosuudesta muodostui vahva ja selkeä kokonaisuus.

Työn toistettavuus kärsii osittain hermeneuttisen tutkimusotteen vuoksi. Työssä ei myöskään yksilöity kaikkia toimijoita, joiden kanssa tutkimustuloksia saatiin aikaiseksi. Tämän seurauksena samojen tuloksien saaminen ei ole taattua. Tämän lisäksi työhön hyödynnettiin paljon aineistoa, joka on ainoastaan Elenian sisäisessä käytössä. Työssä kuitenkin kerrotaan tarkasti suoritettujen haastattelujen rakenteet sekä aineiston hakumenetelmät. Tämän vuoksi tutkimus on ainakin jossain määrin toistettavissa. Yleistettävyyttä varmasti toimii osittain Suomessa toimivien sähköverkkoyhtiöiden kesken. Tämän lisäksi rakennusalan yritykset voivat myös hyötyä tämän tutkimusten tuloksista peilamalla niitä omaan liiketoimintaansa.

Työn tavoitteena oli löytää Elenian tilaus- ja toimitusketjun haasteet sekä tarjota näihin haastekohtiin kehitysajatuksia. Lisäksi tavoitteena oli tarjota Elenialle vaihtoehtoisia toimintamalleja tilaus- ja toimitusketjun hallintaan sekä vertailla näitä toimintamalleja keskenään. Kokonaisuudessaan työssä onnistuttiin saavuttamaan kaikki annetut tavoitteet sekä vastaamaan kaikkiin tutkimuskysymyksiin kattavasti. Näin ollen tutkimus oli varsin onnistunut.

8.2 Toimenpidesuositukset ja jatkotutkimukset

Työn tuloksien seurauksena Elenialla ei ole tarvetta muuttaa toimintamalliaan nykyisestä, sillä nykyinen toimintamalli on vaihtoehtoisista malleista tehokkain. Nykymallista löytyy kuitenkin kehitettävää, jonka seurauksena aiemmin kerrottuja kehityskohteita tulee implementoida Elenian toiminnassa. Toimenpidesuosituksina on toteuttaa tilaus- ja toimitusketjun kehitysideoita tärkeysjärjestyksessä:

1. Prosessien sujuvuuden kehittäminen (toimitus- ja laskutusprosessi)
2. Tietojärjestelmän kehittäminen (tilausprosessi)
3. Elenian sisäisen ja kumppaneiden välisen kommunikaation kehittäminen.

Tässä työssä keskityttiin ainoastaan materiaalien tilaus- ja toimitusketjun kehittämiseen ja optimointiin, joka on vain yksi osa Elenian liiketoimintaa. Aivan kuten työn teoriassa mainitaan, kehitysprojekteissa on huomioitava liiketoiminnan kokonaisuuden parantaminen. Tähän vaikuttavat muut Elenian osatoiminnot materiaalien tilaus- ja toimitusketjun lisäksi, kuten asiakaspalvelu, kentällä tapahtuva operatiivinen työ sekä taloushallinto. Näin ollen kehityskohtia implementoidessa on pohdittava miten tietojärjestelmän kehitys, automaation lisääminen ja kommunikaation parantaminen voidaan toteuttaa niin, että Elenian kokonaistoiminta kehittyy parempaa suuntaan.

Neljännän osapuolen logistiikka mahdollistaa tulevaisuudessa kokonaisvaltaisemman hallinnan kumppanien toimintaverkostosta. Myös Elenian tapauksessa tämä antaa mahdollisuuksia kehittää toimintaansa suuntaan, jossa koko kumppaniverkosta hallittaisiin neljännän osapuolen toimesta. Neljännän osapuolen logistiikka on jatkotutkimuskohteen erittäin mielenkiintoinen ja uusia mahdollisuuksia tarjoava ratkaisu.

LÄHTEET

Accenture. (2015). Shell: Achieving a step change in logistics performance through the design and deployment of a first-in-industry 4PL logistics solution. Saatavilla: https://www.accenture.com/t20150818T105035__w__/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_10/Accenture-Shell-Achieving-Step-Change-Logistics-Prformance.pdf [Viitattu 7.10.2016].

Argusi. (2016). European Warehousing Labor Cost. Saatavilla: <http://www.argusi.org/en/european-warehousing-labor-cost/> [Viitattu 19.10.2016].

Balaji, L.M. & Kumar, S. (2013). How to Reduce Costs through Supply Chain Network Optimization. IndustryWeek. Saatavilla: <http://www.industryweek.com/planning-and-forecasting/how-reduce-costs-through-supply-chain-network-optimization> [Viitattu 20.6.2016].

Butterfield, A. & Ngondi, G. E. (2016). A Dictionary of Computer Science 7th ed. Oxford University Press.

Cambridge University Press. (2016). Cambridge Business English Dictionary. Saatavilla: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/end-consumer> [Viitattu 25.11.2016].

Christopher, M. (2005). Logistics and Supply Chain Management, 3rd ed. Pearson, Great Britain, 305 s.

Colliers. (2014). Nordic Real Estate Review, H2 2014. Colliers International. Saatavilla: http://www.colliers.com/-/media/files/emea/denmark/brochures/pdf/nordicrealestate_2014_h2.pdf [Viitattu 12.10.2016].

Colliers. (2016). EMEA Industrial and Logistics Rents 2016. Colliers International. Saatavilla: <https://www.colliers.de/wp-content/uploads/2016/05/2016-emea-industrial-and-logistics-rent-map.pdf> [Viitattu 12.10.2016].

Cushman & Wakefield. (2016). Finland industrial snapshot. Saatavilla: <http://www.cushmanwakefield.com/en/research-and-insight/corporate/finland-industrial-snapshot/> [Viitattu 12.10.2016].

Cousins, P., Lamming, R., Lawson, B. & Squire, B. (2008). Strategic Supply management; Principles, Theories and Practice. Pearson Education limited, Harlow, England, 308 s.

DB Schenker. (2016). Rahdituspainot. Saatavilla: <http://www.dbschenker.fi/file/log-fi-fi/6788320/XqG7RR5JTG9H8KrrRCUm7tx4J3M/11421662/data/rahdituspainot.pdf> [Viitattu 14.10.2016].

Elenia. (2012). Elenia Oy, Hankintapolitiikka. Saatavilla: <http://www.elenia.fi/sites/default/files/Hankintapolitiikka.pdf> [Viitattu 24.10.2016].

Elenia. (2016a). Elenia Oy, Kotisivut. Saatavilla: <http://www.elenia.fi/> [Viitattu 20.10.2016].

Elenia. (2016b). Elenia Oy, sisäiset Intra-sivut [Viitattu 20.10.2016].

Energiateollisuus. (2016). Sähkömarkkinat. Saatavilla: <http://energia.fi/sahkomarkkinat> [Viitattu 19.10.2016].

ERP News. (2016). How Much Does a Typical ERP Implementation Cost? Saatavilla: <http://www.erpnews.com/how-much-does-a-typical-erp-implementation-cost/> [Viitattu 21.11.2016].

European Commission. (2015). Fact-finding studies in support of the development of an EU strategy for freight transport logistics Lot 1: Analysis of the EU logistics sector. Saatavilla: <http://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/studies/doc/2015-01-freight-logistics-lot1-logistics-sector.pdf> [Viitattu 13.10.2016].

FennoRoad Oy. (2013). Yleiset toimitusehdot. Saatavilla: <http://www.fennoroad.fi/yleiset-toimitusehdot/> [Viitattu 17.10.2016].

Fingrid. (2016). Yhtiö. Saatavilla: <http://www.fingrid.fi/fi/yhtio/Sivut/default.aspx> [Viitattu 19.10.2016].

Harland, C., Lamming, R., Zheng, J & Johnsen, T. (2001). A Taxonomy of Supply Networks. *Journal of Supply Management*, ss. 21–27.

Harrison, A., van Hoek, R. & Skipworth, H. (2014). *Logistics Management and Strategy, Competing Through The Supply Chain*, 5th ed. Pearson, Harlow, England, 427 s.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2007) Tutki ja kirjoita. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu. 448 s.

Jyväskylän Yliopisto. (2015a). Haastattelut. Saatavilla: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineistonhankinta/menetelmat/haastattelut> [Viitattu 14.11.2016].

Jyväskylän Yliopisto. (2015b). Hermeneutiikka. Saatavilla: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tieteenfilosofiset-suuntaukset/hermeneutiikka> [Viitattu 14.11.2016].

- Kaukokiito. (2015). Lähetyksen rahdittaminen. Saatavilla: http://www.kaukokiito.fi/static/fi/Ohjeistus_lahetyksen_rahdittamiseen_2015.pdf [Viitattu 17.10.2016].
- Kovalainen. (2016). Tilaukset, Rahditusperusteet. Saatavilla: <http://kovalainen.sivuviidakko.fi/tilaukset/rahditusperusteet.html> [Viitattu 12.12.2016].
- Kurian, G.T. (2013). The AMA Dictionary of Business and Management. Amacom. 297 s.
- Laperrière, L. & Reinhart G. (2014). CIRP Encyclopedia of Production Engineering. Springer Berlin Heidelberg, New York Dordrecht London, 1318 s.
- Law, J. (2016). A Dictionary of Business and Management 6th ed. Oxford University Press.
- Lee, S. & Ahn, H. (2009). Structural equation model for EDI controls: Controls design perspective. Expert Systems with Applications, Vol 36 (1), Part 2, ss. 1731–1749.
- Leenders, M.R., Johnson, P.F., Flynn, A.E. & Fearon, H.E. (2006). Purchasing & Supply Management: With 50 Supply Chain Cases. Mc Graw Hill. Singapore. 564 s.
- Logistiikan Maailma. (2016a). Huolintayritysten tarjoamat palvelut. Saatavilla: http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Huolintayritysten_tarjoamat_palvelut [Viitattu 2.11.2016].
- Logistiikan Maailma. (2016b). Logistiikka ja toimitusketju. Saatavilla: http://logistiikanmaailma.fi/wiki/Logistiikka_ja_toimitusketju [Viitattu 2.11.2016].
- Logistiikan Maailma. (2016c). Maantiekuljetukset–hinnoittelu. Saatavilla: http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Maantiekuljetukset_%E2%80%93hinnoittelu [Viitattu 17.10.2016].
- Love, J. (2004). 3PL/4PL – Where Next? Journal of The Institute of Logistics & Transport, EBSCOhost.
- McLaren, T., Head, M. & Yuan, Y. (2002). Supply Chain Collaboration Alternatives: Understanding the Expected Costs and Benefits. Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy, Vol 12 (4), ss. 348–364.
- Olkkonen, T. (1994). Johdatus teollisuustalouden tutkimustyöhön. 2nd edition. Otaniemi. 143 s.
- Pitkjärvi, A. (2010). Laadullisen tutkimuksen tekijälle, Työkirja. Satakunnan AMK. 168 s.

- Posti. (2016). Rahditusperusteiden ABC. Saatavilla: http://www.posti.fi/liitteet-yrityksille/ohjeet/Kotimaan_%20rahti_%20rahditusperusteet.pdf [Viitattu 17.10.2016].
- Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. (2006). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*, 3rd edition. Kogan Page, Glasgow, United Kingdom.
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students* 5th ed. Pearson. Education Limited, Harlow, Englanti.
- Solakivi, T., Ojala, L., Lorentz, H., Laari, S. & Töyli, J. (2012). *Logistiikkaselvitys 2012*. Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikennevirasto. Julkaisuja 11/2012. 169 s.
- Solakivi, T., Ojala, L., Laari, S., Lorentz, H., Töyli, J., Malmsten, J. & Viherlehto, N. (2014). *Logistiikkaselvitys 2014*. Turun kauppakorkeakoulu. Suomen yliopistopaino Oy – Juvenes Print, Turku. 193 s.
- Speh. (2009). *Understanding Warehouse Costs and Risks*. Ackerman Warehousing Forum, Vol. 24 (7).
- Suomen kuljetusopas. (2016). *Varastointi, kustannukset*. Saatavilla: <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kustannukset/> [Viitattu 12.10.2016].
- Tilastokeskus. (2014). Liitetaulukko 2. Kuorma-autoliikenteen kustannusindeksi 2010=100, indeksit kustannustekijöittäin. Saatavilla: http://www.stat.fi/til/kalki/2014/06/kalki_2014_06_2014-07-17_tau_002_fi.html [Viitattu 7.11.2016].
- Toyota Motor Corporation. (2016). *Toyota Production System*. Saatavilla: http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/ [Viitattu 21.11.2016].
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2016). *Yritys-Suomi, Logistiikka*. Saatavilla: <https://www.yrityssuomi.fi/logistiikka> [12.10.2016].
- Vermorel, E. (2013). *Inventory costs (ordering costs, carrying costs). Definition and formula*. Lokad. Saatavilla: https://www.lokad.com/definition-inventory-costs#Carrying_costs_8 [Viitattu 19.10.2016].
- Vrijhoef, R. & Koskela, L. (2000). *The Four Roles of Supply Chain Management in Construction*, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol 6 (3-4), ss. 169–178.
- Whittington, R. (2001). *What is Strategy - and does it matter?* 2nd ed. Thomson, Padstow, Cornwall, 151 s.
- Wiima Logistics. (2014). Saatavilla: <http://www.wiima.fi/> [Viitattu 7.10.2016].

LIITE A: HAASTATTELURUNKO

Yleistä

- Nimi?
- Yritys/osasto/tiimi?
- Työtehtäväsi yrityksessä?
- Kuinka pitkään olet työskennellyt yritykselle?
- Tiedätkö mistä Elenian rakennuttamismalli koostuu?
- Miten Elenialla toimitaan materiaalien toimitusten suhteen?
- Mitä materiaalia hankitaan ja kuinka paljon?

Toimituslogistiikkamallit

- Nykymallin esittely haastateltavalle
- Miten teidän yritys/osasto/tiimi on tekemisissä Elenian toimituslogistiikkamallin kanssa?
- Vaihtoehtoisten mallien esittely
- Minkälainen malli olisi mielestäsi paras? Miksi?

Prosessit

- Mitkä kumppanit ovat mukana prosesseissa?
- Mistä toiminnoista prosessit koostuvat?
- Ovatko prosessit tehokkaita?
- Miten prosesseja voisi kehittää?
- Ovatko prosessit integroitu järjestelmään tarpeeksi hyvin?

Toimituslogistiikkamallien arviointi

- Mikä malleista on paras prosessien näkökulmasta?
- Mallien arviointi ja vertailu

Tiedonkulku

- Kuinka hyvin tieto kulkee toimituslogistiikkaketjuissa (Hyvät puolet/kehittävää):
- Osaston/tiimin sisällä?
- Tiimien välillä?
- Yritysten/kumppaneiden välillä?
- Keihin kumppaneihin haluaisit olla enemmän yhteydessä ja vaihtaa tietoa? Miksi?
- Mitä työkaluja tiedonsiirtoon hyödynnetään?
- Miten yrityksen kulttuuri edistää tai hidastaa tiedonkulun parantamista toimituslogistiikassa?

IT-järjestelmä

- Mitkä asiat sujuvat hyvin järjestelmän käytössä?
- Miten kehittäisit järjestelmää?
- Mitä toimintoja haluaisit järjestelmän pystyvän tekevän?

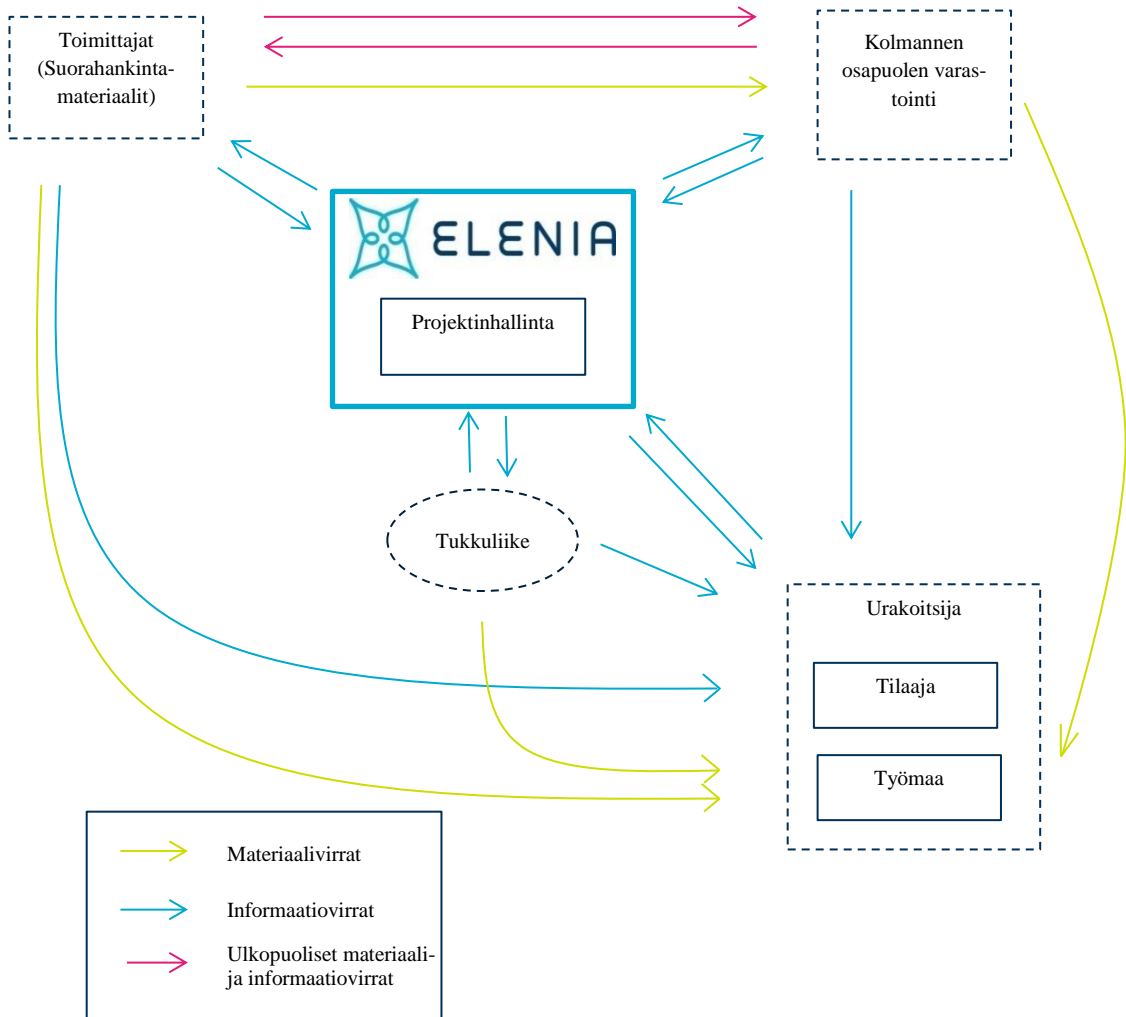
LIITE B. VARASTOKUSTANNUSTEN JAKO

Tässä liitteessä Speh (2009) esittää esimerkkiä kustannusjaosta, joka voidaan toteuttaa varastointikustannusten kategoriointiin.

A FORM FOR WAREHOUSE COST CALCULATION	
<p>I. HANDLING</p> <p>A. Labor</p> <p>1. Direct payments:</p> <p> a. Wages \$ _____</p> <p> b. Overtime \$ _____</p> <p>2. Fringe benefits</p> <p> a. Health insurance \$ _____</p> <p> b. Pension \$ _____</p> <p> c. Life insurance \$ _____</p> <p> d. Uniforms \$ _____</p> <p> e. Other \$ _____</p> <p>3. Compensated time off</p> <p> a. Vacation \$ _____</p> <p> b. Holidays \$ _____</p> <p> c. Sick leave \$ _____</p> <p> d. Jury duty \$ _____</p> <p> e. Funeral leave \$ _____</p> <p> f. Other \$ _____</p> <p>4. Taxes</p> <p> a. FICA \$ _____</p> <p> b. Workers compensation \$ _____</p> <p> c. Unemployment compensation \$ _____</p> <p> d. Other \$ _____</p> <p>5. Temporary labor</p> <p>6. Development costs</p> <p> a. Training \$ _____</p> <p> b. Education allowances \$ _____</p> <p> c. Other \$ _____</p> <p>B. Handling equipment</p> <p>1. Lift trucks and attachments</p> <p> a. Rental \$ _____</p> <p> b. Depreciation and interest \$ _____</p> <p> c. Maintenance \$ _____</p> <p> d. Motor fuel or electricity \$ _____</p> <p>2. Conveyors</p> <p> a. Depreciation and interest \$ _____</p> <p> b. Maintenance \$ _____</p> <p> c. Electric power \$ _____</p> <p>3. Pallets</p> <p> a. Purchase or replacement costs \$ _____</p> <p> b. Repair \$ _____</p> <p>C. Other handling expenses</p> <p>1. Detention/demurrage</p> <p>2. Recouping damaged product</p> <p>3. Trash and/or snow removal</p> <p>4. Maintenance of loading docks and related equipment</p> <p>II. STORAGE</p> <p>A. Facility</p> <p>1. Rent, or depreciation and interest ... \$ _____</p> <p>2. Taxes \$ _____</p>	<p>II. STORAGE (continued)</p> <p>3. Insurance \$ _____</p> <p>4. Building maintenance \$ _____</p> <p>5. Other \$ _____</p> <p>B. Grounds</p> <p>1. Lawn and landscaping maintenance . \$ _____</p> <p>2. Parking lot maintenance \$ _____</p> <p>C. Storage equipment (racks and/or shelving)</p> <p>1. Depreciation and interest \$ _____</p> <p>2. Maintenance \$ _____</p> <p>D. Utilities</p> <p>1. Heat and/or temperature control \$ _____</p> <p>2. Lighting \$ _____</p> <p>E. Security</p> <p>1. Sprinkler and other fire protection systems \$ _____</p> <p>2. Electronic burglar alarms \$ _____</p> <p>3. Guard service \$ _____</p> <p>F. Pest control</p> <p>G. Other facility expense</p> <p>III. OPERATING ADMINISTRATIVE EXPENSE</p> <p>A. Supervisory salaries \$ _____</p> <p>B. Clerical salaries \$ _____</p> <p>C. Labor purchased from staffing services \$ _____</p> <p>D. Office and data processing equipment</p> <p>1. Depreciation and interest \$ _____</p> <p>2. Software \$ _____</p> <p>3. Maintenance \$ _____</p> <p>4. Training \$ _____</p> <p>E. Office maintenance \$ _____</p> <p>F. Communications costs \$ _____</p> <p>G. Legal and professional \$ _____</p> <p>H. Taxes and licenses \$ _____</p> <p>I. Travel \$ _____</p> <p>J. Insurance and claims \$ _____</p> <p>K. Losses due to damage, shortages and errors \$ _____</p> <p>IV. GENERAL ADMINISTRATIVE EXPENSE</p> <p>A. Executive salaries \$ _____</p> <p>B. Executive office expenses \$ _____</p> <p>C. Selling and advertising expenses ... \$ _____</p>

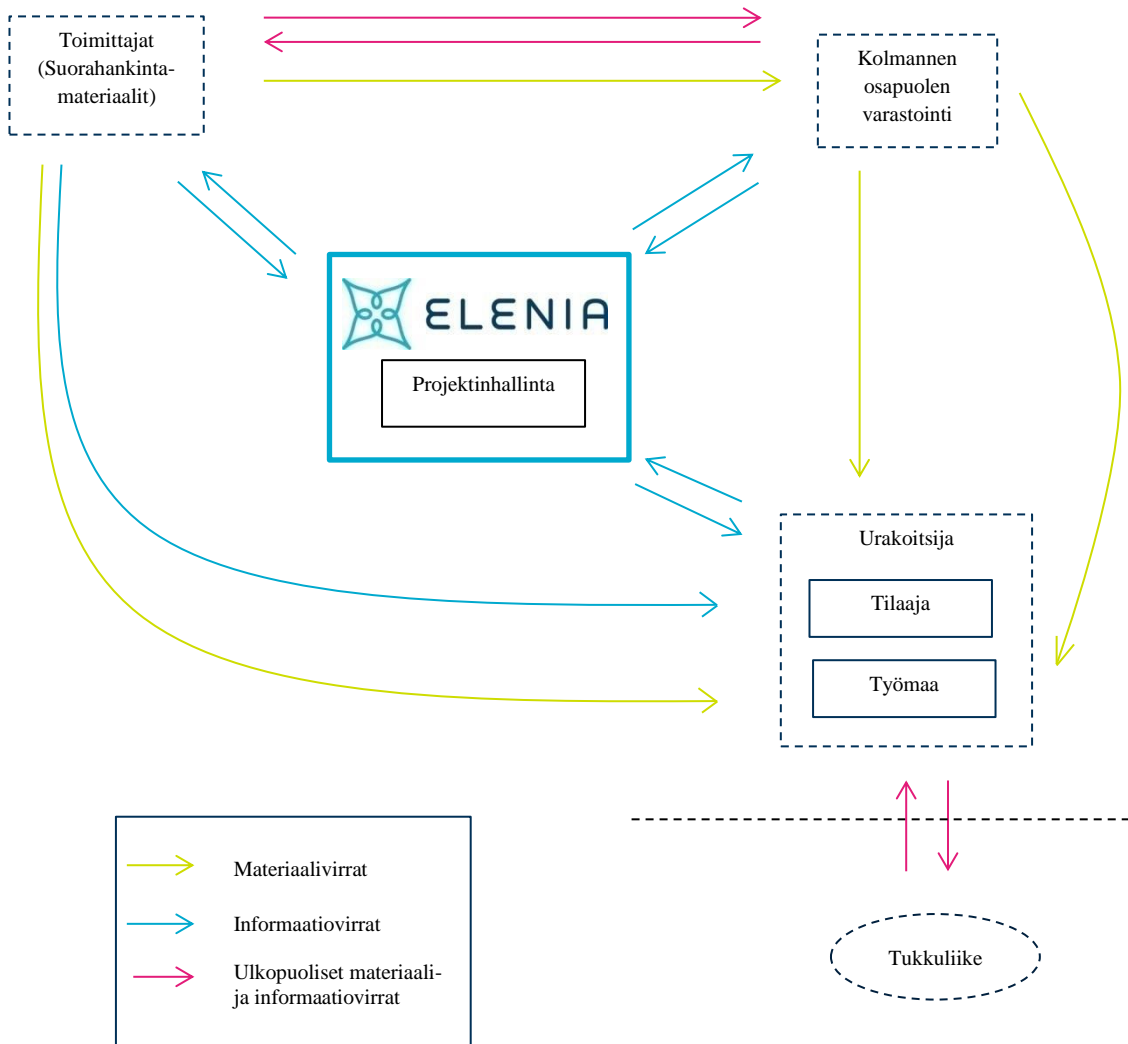
LIITE C. VAIHTOEHTOINEN TOIMINTAMALLI 1

Tässä on esitetty vaihtoehtoisen toimintamallin 1 tilaus- ja toimitusketjun toimitus- ja informaatiovirrat. Tässä toimintamallissa suora hankintamateriaalin varastointi toteutetaan kolmannella osapuolella varastossa ja tukkumateriaalihankinta on Elenian hallinnoimaa.



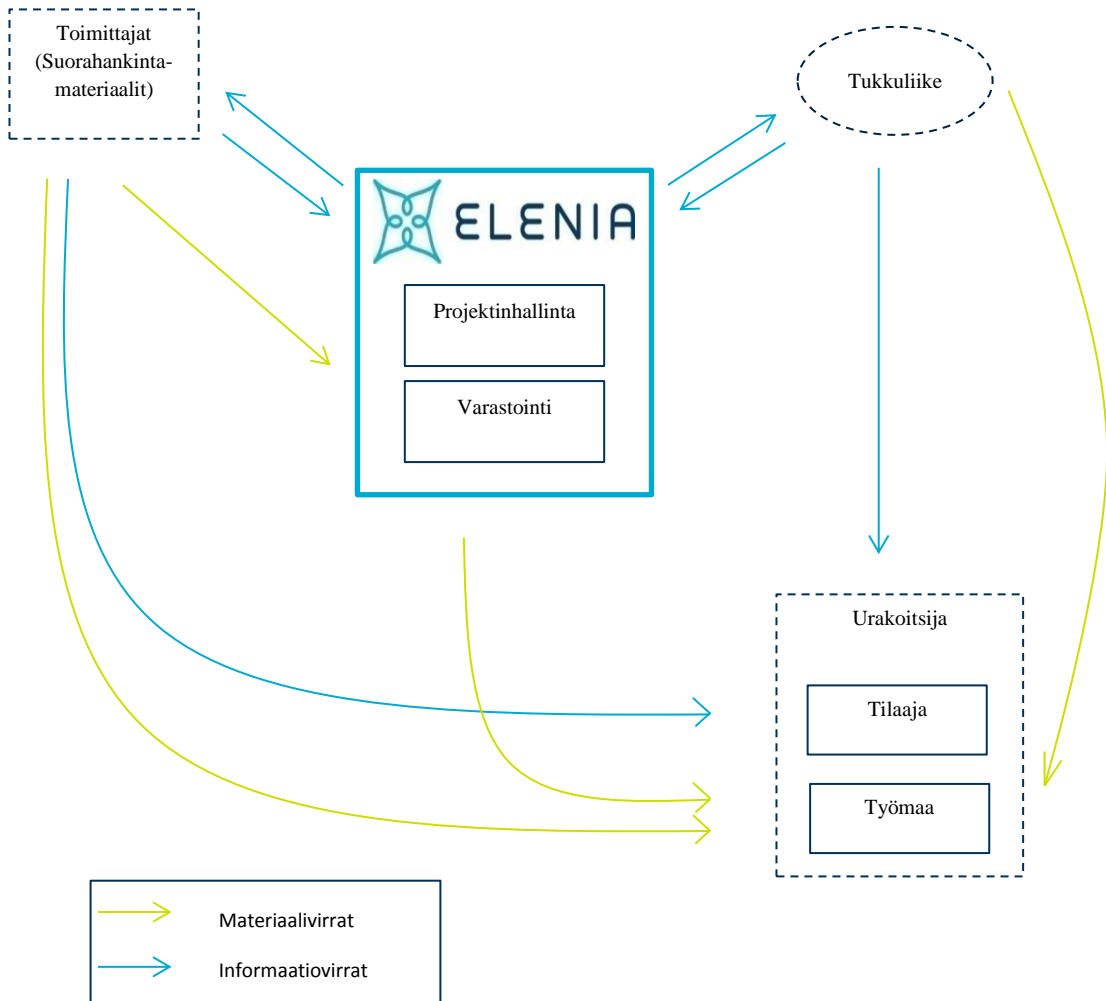
LIITE D. VAIHTOEHTOINEN TOIMINTAMALLI 2

Tässä on esitetty vaihtoehtoisen toimintamallin 2 tilaus- ja toimitusketjun toimitus- ja informaatiovirrat. Tässä toimintamallissa suorahankintamateriaalin varastointi toteutetaan kolmannella osapuolen varastossa ja tukkumateriaalihankinta on urakoitsijan hallinnoimaa.



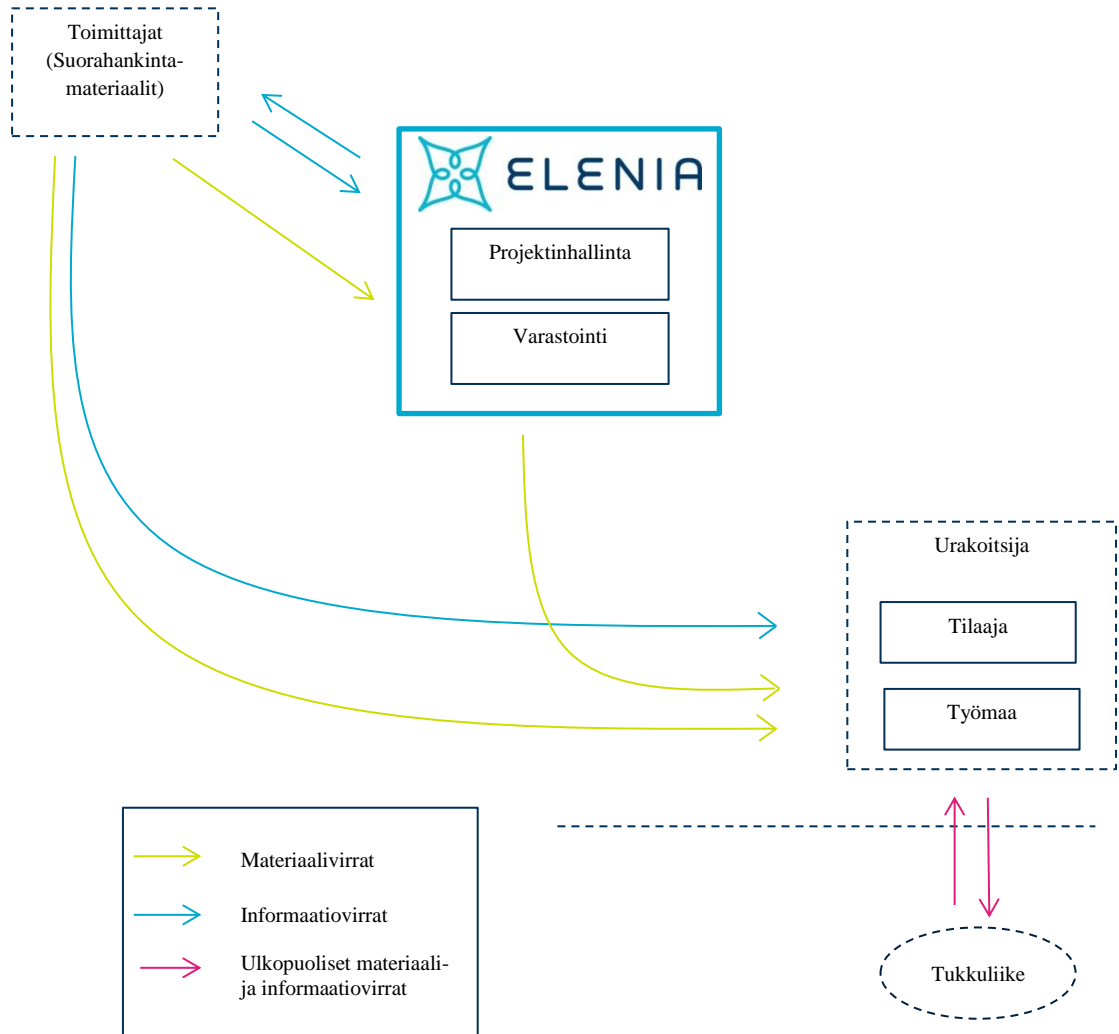
LIITE E. VAIHTOEHTOINEN TOIMINTAMALLI 3

Tässä on esitetty vaihtoehtoisen toimintamallin 3 tilaus- ja toimitusketjun toimitus- ja informaatiovirrat. Tässä toimintamallissa suorahankintamateriaalin varastointi toteutetaan Elenian varastossa ja tukkumateriaalihankinta on Elenian hallinnoimaa.



LIITE F. VAIHTOEHTOINEN TOIMINTAMALLI 4

Tässä on esitetty vaihtoehtoisen toimintamallin 4 tilaus- ja toimitusketjun toimitus- ja informaatiovirrat. Tässä toimintamallissa suorahankintamateriaalin varastointi toteutetaan Elenian varastossa ja tukkumateriaalihankinta on urakoitsijan hallinnoimaa.



LIITE G: SUORAHANKINTAMATERIAALIN VARASTOINTI

	Suorahankintamateriaalin varastointi tukkuliikkeellä	Suorahankintamateriaalin varastointi ulkoisella kumppanilla	Elenian suorahankintamateriaalin varastointi
Materiaalit ja logistiikka -tiimi	<ul style="list-style-type: none"> + kuljetuskustannukset minimissä - Kilpailu kärsii tukkuliikkeen tietäessä hinnat - Tukkuliikkeen toiminta ei ole läpinäkyvää 	± Varastonhallinta Elenialle	<ul style="list-style-type: none"> + suoraviivaisuus lisääntyy - muutosriski - varastointiin liittyvien resurssien kasvu - kuljetuksien sekä kuljetusliikkeen kumppanuuden hallinnointi - epätasainen varastotyö
Johto		- Elenian järjestelmälliän keskiössä	<ul style="list-style-type: none"> + Täydet kuormat isoille projekteille - Varastonhallinta tehtävät (inventointi yms.)
Kenttätiimi	<ul style="list-style-type: none"> + kuljetuksia ja vastaanottoja mahdollisimman vähän + yksinkertaisuus - mahdollisesti hidas 	<ul style="list-style-type: none"> - ulkopuolinen toimija vaikeuttaa kommunikaatiota - tietämättömyys materiaalista - lisää kumppaneita toimintaan 	<ul style="list-style-type: none"> + nopeus kuljetuksiin + Elenian materiaalitietämys + hukka vähentyisi - kustannukset ja resurssit - Varastonhallintatyöt sekä kuljetuslogistiikka
Rakennuttajat	<ul style="list-style-type: none"> + ei muutosriskiä + toiminnallisuus ok, mutta ei täydellinen 	<ul style="list-style-type: none"> + toiminnallisuus parempi kuin tukkuliikkeen - kustannukset 	
Talous	<ul style="list-style-type: none"> + varastoinnin ammattilaisia - julkisen kilpailutuksen tuomat haitat 	<ul style="list-style-type: none"> + varastoinnin ammattilaisia - käyttöpääoma - lisää kumppaneita toimintaan 	
Toimittajat	- tukkuliike tietää toimitajan hinnat		
Urakoitsijat	+ kuljetuksia ja vastaanottoja mahdollisimman vähän		

LIITE H: TUKKUMATERIAALIN HANKINTA

	Urakoitsijan tukku-materiaalihankinta	Elenian tukku-materiaalihankinta
Materiaalit ja logistiikka -tiimi	<ul style="list-style-type: none"> + tukkumateriaalin hävikin hallitseminen + Elenian tehtävät helpottuvat + Elenian tilausmäärät vähentyisivät ja tilausten hallinta paranee + tukkumateriaalitilausten haasteet poistuvat + tukkumateriaalin aiheuttamat virheet häviävät Elenialta 	<ul style="list-style-type: none"> - Elenialla ei ole osaamista tukkumateriaalista - tukkumateriaalin aiheuttamat lisähaitat ja ongelmat
Johto	<ul style="list-style-type: none"> - Ei kilpailukykyistä - pienet urakoitsijat kärsivät 	<ul style="list-style-type: none"> + parempia materiaalin hankinnassa - Elenian kautta tilaaminen työlästä
Kenttätiimi	<ul style="list-style-type: none"> + osalle urakoitsijoista jo tuttua + Purkautuvan materiaali parempi käyttöön-otto - materiaalilaadun hallinta - Pienet urakoitsijat kärsivät - urakoitsija kilpailu kärsii - materiaalin hallinta - lisätehtäviä urakoitsijoille 	<ul style="list-style-type: none"> + hyvät yksikköhinnat - siirtymävaihe - ei juuri helpottaisi projektihoitajien työtä
Rakennuttajat	<ul style="list-style-type: none"> - Ei kilpailukykyistä + keskittyminen suorahankintamateriaaleihin + saattaisi parantaa toimintatehokkuutta + ei välttämättä suuri ongelma pienille urakoitsijoille 	<ul style="list-style-type: none"> + parempia materiaalin hankinnassa + pienet urakoitsijat pysyvät toiminnassa mukana
Talous	<ul style="list-style-type: none"> + keventäisi Elenian materiaalin hankintaa - Pienet urakoitsijat kärsivät - materiaalin hallinta pois Elenialta - materiaalihankinnan pirstaloituminen - laskuttaminen ja kirjausten teko haasteet 	<ul style="list-style-type: none"> + materiaalin hallinta
Urakoitsijat	<ul style="list-style-type: none"> + pienet urakoitsijat kärsivät + helpottaisi materiaalin tilausta Elenialta + mahdollistaisi urakoitsijan liikevoiton kasvattamisen + nopeuttaisi tukkumateriaalin saantia - kokemuksen myötä ei kilpailukykyinen - työmäärä kasvaa urakoitsijalla, toki osalla tilausprosessi jo olemassa - pitää sopia miten edetään, mitä materiaalia käytetään 	