

Pauli Luukkala

Logistiikan kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

8.5.2015

Tekijä Otsikko	Pauli Luukkala Logistiikan kehittäminen
Sivumäärä Aika	24 sivua + 2 liitettä 8.5.2015
Tutkinto	rakennusmestari, LVI (AMK)
Tutkinto-ohjelma	rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	LVI- tekniikka
Ohjaajat	yksikön päällikkö Marko Vaarne lehtori Jyrki Viranko
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Consti Talotekniikka Oy:n kanssa. Työn tarkoituksena oli kehittää yrityksen logistiikkaa ja etenkin sen varastointia. Yrityksellä on ollut ongelmia etenkin ylijäämätavaroiden varastoinnissa sekä yhteisten työkalujen lainaamisessa.</p> <p>Opinnäytetyössä haastattelin työntekijöitä, projektipäälliköitä ja varastonhoitajaa. Haastattelujen perusteella selvitin millaisiin ongelmiin varastoinnissa jatkuvasti törmätään. Keskeisiksi ongelmiksi mainittiin varastotilojen puute työmaalla ja ajanpuute varaston siisteyden ylläpidossa. Ongelmakohtien kartoittamisen lisäksi, työn keskeinen tavoite on pohtia mahdollisia ratkaisuja ongelmakohtien parantamiseksi.</p> <p>Haastattelujen perusteella havaittiin, että etumiehen ja työmaan projektinvetäjän välinen yhteydenpito on tärkeää materiaalihankinnoissa. Keskeinen havainto oli, että etumiehen tulee työmaalla pitää huolta varastoinnista ja tarkistaa saapuvat materiaalit. Lisäksi etumiehellä tulee olla selkeä näkemys työmaalla olevista materiaaleista ja materiaalimenekistä. Havainnot ovat merkittäviä, koska tavaroiden pysyessä järjestyksessä työmaalla ylijäämätavaroitakin tulee varastolle huomattavasti vähemmän.</p>	
Avainsanat	varastointi, logistiikka

Author Title	Pauli Luukkala Development of logistics
Number of Pages Date	24 pages + 2 appendices 8 May 2015
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructors	Marko Vaarne, Unit Leader Jyrki Viranko, Senior Lecturer
<p>The aim of this final year project was to explore and study the different stages of logistics of a HVAC project, focusing on the logistical problems, and to give advice on solving logistical problems encountered during a HVAC project. In addition, this bachelor's thesis aims to illuminate the meaning of logistics and investigate the impact of logistics on the economic success of a HVAC project. The research questions were set to find out how the surplus of the goods from construction sites could be reduced.</p> <p>Case study information for this thesis was collected from various interviews with the employees, aiming to find out what kind of problems was encountered in construction site logistics. Further information was also collected from various literary sources on logistics, and by observing the practices of employees.</p> <p>Logistics is one of the major components affecting the total costs of a building project. As a result, logistics greatly affects the economic profitability of a HVAC project. Thus, by optimizing its logistical processes, a company can gain competitive advantage over companies with unoptimized logistics. Therefore, it is important for a company to understand where the logistics-related costs arise from and execute any possible cost reduction measures. Based on the results of the final year project, some simple methods of decreasing these costs are presented. Firstly, the material handling on the construction site is addressed with advice on what the project manager should give to the workers on the site. Furthermore, advice on ways of ordering and managing the materials are presented.</p>	
Keywords	logistics, storage

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Keskeiset käsitteet	3
2.1	Logistiikka	3
2.2	Varastointi	4
2.3	Työmaavarastointi	4
3	Taustatietoa yrityksestä ja varastoinnin peruslogiikasta	6
3.1	Consti Talotekniikka Oy	6
3.2	Varastoinnin, työkaluvarastoinnin ja työmaavarastoinnin peruslogiikka	6
4	Ongelmakohdat	9
5	Kehitysehdotukset	11
5.1	Myyrmäen yhteisvarasto	11
5.2	Työkaluvarastointi	11
5.3	Työmaavarastointi	13
5.3.1	Tavaran tilaaminen	13
5.3.2	Tavaran vastaanotto	13
5.3.3	Asennustarvikkeiden varastointi	15
6	Yhteenveto	22
	Lähteet	24
	Liitteet	
	Liite 1. Työkalujen lainausohjelmiston periaatekaavio	
	Liite 2. Haastattelun vastauksia	

1 Johdanto

Tehokas varastointi ja logistiikan toimivuus ja sujuvuus ovat osa hyvin sujuvaa rakennusurakkaa. Oman kokemukseni mukaan varastointiin ja logistiikkaan liittyy rakennusalalla usein haasteita. Varastoinnin ja logistiikan haasteisiin perehtyminen on tärkeää, sillä siten ongelmakohtia on mahdollista kehittää. Olen työskennellyt Consti Talotekniikka Oy:n palveluksessa noin 2 vuotta, ja olen alusta alkaen huomannut varastoinnin puutteet yrityksessämme. Varastotoimintojen ongelmat ovat melko yksinkertaiset, mutta niitä kehittämällä voidaan tehostaa projektinvetäjien ja varastonhoitajan toimintaa.

Opinnäytetyössäni käsittelen varastointia ja logistiikkaa sekä niiden kehittämistä Consti Talotekniikka Oy:n toimitiloissa Vantaan Myyrmäessä sekä työmailla. Aihe on päätetty yhteistyössä Consti Talotekniikka Oy:n pienurakoinnin yksikön päällikön kanssa. Varastointi ja logistiikka ovat aihealueina varsin laajat, joten tässä opinnäytetyössä keskityn vain työkalujen lainaamisen ja työmaalta jäävien asennustarvikkeiden varastoinnin kehittämiseen. Nämä osa-alueet valitsimme yksikön päällikön kanssa siksi, että ne vaikuttivat olevan varastoinnin ja logistiikan keskeisimmät haasteet.

Opinnäytetyöni on ajankohtainen, sillä Consti Talotekniikka Oy:n osastot Toimitilat Urakointi, Toimitilat Pienurakointi ja Asuintalot Pääkaupunkiseutu muuttivat yhteisiin tiloihin Vantaan Myyrmäkeen syksyllä 2014. Logistiikka ja varastointi eivät toimineet tehokkaasti ennen muuttoa, jolloin samoissa tiloissa olivat Toimitilat Urakointi ja Toimitilat Pienurakointi. Vaikka varastointi- ja logistiikkatoiminta laajenivat, kun kaikki osastot yhdistyivät samaan rakennukseen, ei varastoinnin ja logistiikan toimintatavoissa tapahtunut suurempia muutoksia verrattuna edelliseen. Näin ollen mukana on edelleen samat haasteet varastoinnin ja logistiikan osalta kuin ennen muuttoa. Uusissa tiloissa on osastojen yhteinen varastotila, johon kaikkien osastojen rakennustyömailta jäävät asennustarvikkeet on tarkoitettu varastoida. Lisäksi jokaisella osastolla on omille työkaluille oma varastokoppinsa.

Tutkimuksen tarkoituksena on etsiä toimintaa edistäviä ratkaisuja muun muassa seuraavien kysymyksien avulla:

- Millaisia ongelmia varaston nykyisessä toiminnassa on?

- Miten varastojen haluttaisiin toimivan?
- Mitä asioiden korjaamiseksi täytyisi tehdä?

2 Keskeiset käsitteet

2.1 Logistiikka

Logistiikka on kokonaisvaltaista ajattelua, johon sisältyy sekä tekniikkaa että taloutta. (1, s. 7.) Yksinkertaisessa määritelmässä logistiikka tarkoittaa palvelun, rahan, tiedon tai tuotteen hallintaa organisaatiossa, jonka kautta tavoitellaan omien asiakkaiden tarpeitten tyydyttämistä. Kannattavuus on taloudellisen toiminnan tavoite ja lähtökohta, ja tehokkaasti hoidettu logistiikka parantaa sitä. (2, s. 9.)

Logistiikka on siis laaja yläkäsite, johon sisältyy yrityksen materiaalivirta kokonaisuudessaan. Logistiikan käsitteeseen voidaan laskea esimerkiksi materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja asiakassuhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä. (3, s. 13.) Tässä työssä oleellisia logistiikkaan liittyviä käsitteitä ovat kuljetus ja varastointi.

Logistiikka voidaan nähdä materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen yhdistettynä prosessina, johon liittyy myös tavaran hankinta, tuotanto ja jakelu. Logistiikan päämääränä on parantaa yrityksen tuottoa tarkoituksenmukaisilla valinnoilla, parantaa materiaalitoimintojen kustannustehokkuutta ja lisätä kierrätystä. (1, s. 7.)

Toimiva logistiikka vaatii yhteistyötä yrityksen eri osa-alueiden välillä ja yhteistyötä eri sidosryhmien kanssa, joista tärkeimpiä ovat asiakkaat ja tavarantoimittajat. Logistiikan keskeisenä perustana on kokonaisvaltainen ajattelutapa. Kokonaisuus ei ole oma yritys, vaan koko logistinen ketju. Logistisen ketjun luotettavuus on täsmälleen yhtä hyvä kuin on sen heikoin lenkkikin. (4, s. 22.) Tästä syystä on tärkeää, että koko logistinen ketju on laadukas ja luotettava.

Myös tässä työssä logistiikka nähdään laajana, kokonaisvaltaisena ajatteluna, mutta käsite vaatii silti hieman tarkempaa määrittelyä. Tässä työssä logistiikan tarkastelu rajautuu työmaalta jäävien asennustarvikkeiden varastointiin ja niiden hyödyntämiseen uusissa projekteissa sekä niiden kuljettamiseen kohteiden välillä.

2.2 Varastointi

Yksinkertaisuudessaan varasto tarkoittaa tilaa, jossa säilytetään erilaisia aineita ja tavaroita. Varastoinnin käsitteeseen liittyvät oleellisesti varastotoiminnot. Varastotoimintoja ovat tavaran vastaanotto, tavaran jako varastointiyksiköihin, näiden yksiköiden sijoitus varastoon, tilausten vastaanotto, tilausten kerääminen, kerättyjen tuotteiden yhdistely kuljetusyksiköihin ja tuotteiden saattaminen kuljetuskuntoon. (5, s. 35.) Tässä työssä jokainen varastotoiminto on merkityksellinen, koska jokaisen toiminnon tulisi olla kunnossa, jotta tehokas ja tarkoituksenmukainen varastointi on mahdollista.

Varastoinnista aiheutuu monenlaisia kustannuksia. Pääomakustannukset, tilakustannukset, työvoimakustannukset, kuljetuskustannukset sekä hävikki maksavat yritykselle. Usein yrityksellä ei ole selvää kuvaa siitä, mitä varastojen pitäminen sille maksaa. (6, s. 305.)

Tehokkaaseen varastointiin liittyy tehokas varaston hallinta. Varastojen hallintaan on olemassa useita erilaisia järjestelmiä, joista voidaan suunnitella ja toteuttaa jokaiselle yritykselle paras mahdollinen kokonaisuus. Useat näistä järjestelmistä voidaan myös räätälöidä yrityskohtaisesti juuri tietyn yrityksen erityistarpeisiin sopivaksi. (6, s. 386–388.)

Tässä työssä paneudutaan Consti Talotekniikka Oy:n Myyrmäen yhteisvarastoon sekä Pienurakoinnin työkaluvarastointiin. Näiden varastojen peruslogiikka esitellään seuraavassa luvussa.

2.3 Työmaavarastointi

Kolmas keskeinen varastoinnin osa-alue on tässä työssä työmaavarastointi. Erityisesti keskitytään lämpö-, vesi-, ja ilmanvaihtotuotteiden (LVI) varastointiin. LVI-tuotteiden varastointia ohjaavat melko tarkat säännöt. Työmaalle toimitettavien LVI-tuotteiden on oltava ehjiä, ja sisä- ja ulkopinnoiltaan puhtaita; lisäksi ne tulee suojata likaantumista ja vahingoittumista vastaan koko rakentamis- ja käyttöönottoajan. (7, s. 40.)

LVI-tuotteiden toimitusajat ja ajankohdat sovitetaan toteutusaikatauluun. Tarpeetonta varastointia rakennusalueella olisi hyvä välttää. Hyvä esimerkki LVI-tuotteiden asialli-

sesta käsittelystä on se, että LVI-tuotteiden on oltava asianmukaisesti pakattuja ja pakkauksen päällä on oltava merkintä pakkauksen sisällöstä ja käsittelystä. LVI-tuotteita käsitellään kuljetuksen ja siirtojen yhteydessä sillä tavoin, kuin valmistaja ohjeissaan määrää. LVI-koneiden, LVI-laitteiden, putkien, kanavien ja kanavaosien päät ovat suljettuja esitettyjen puhtausvaatimusten edellyttämällä tavalla työmaalle toimitettaessa. (7, s. 41.)

LVI-tuotteiden tarkka varastointi on tärkeää siksi, että niiden laatu pysyisi korkeana myös varastoinnin aikana. Varastoinnissa on otettava huomioon kunkin materiaalin ja LVI-tuotteiden asettamat erityisvaatimukset. Varastointiolosuhteiden on vastattava puhtausluokituksen vaatimuksia ja muita nimettyjä puhtausvaatimuksia sekä varsinaisessa työmaa-varastoinnissa että asennuspaikalla tapahtuvassa välivarastoinnissa. Putkien ja kanavien päät pidetään suljettuina kaikissa varastoinnin vaiheissa. Keskeneräiset asennukset on suojattava siten, etteivät ne likaannu, vahingoitu tai kostu asennustyön taukojen ja keskeytysten aikana. (7, s. 41.)

Myös varastointipaikan sijainnilla on merkitystä varastoinnin onnistumisen kannalta: varastointipaikka tulee sijoittaa mahdollisimman lähelle työkohdetta, jos se on mahdollista. Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimuksessa määrätään, ettei normaikoihin sisälly tarvikkeiden, veden ja työkalujen haku kauempaa kuin 30 metrin etäisyydeltä siitä kulkuaukosta, josta tarvikkeet kuljetetaan. (8, s. 100.) Työmaanrakenne kuitenkin vaikuttaa siihen, kuinka lähelle kontteja pystytään sijoittamaan. Todellisudessa työkohteen ja varastointipaikan välinen etäisyys saattaa kasvaa yli 30 metriin. Haasteita varastoinnille tuo myös se, että varastointipaikka saattaa usein muuttua rakennustöiden edistyttyä.

3 Taustatietoa yrityksestä ja varastoinnin peruslogiikasta

3.1 Consti Talotekniikka Oy

Consti Talotekniikka Oy on osa Consti Yhtiöt Oy:tä, joka on Suomen johtava korjausrakentamiseen keskittynyt rakennusyritys. Consti Yhtiöt perustettiin vuonna 2008 vastaamaan korjausrakentamisen kasvavaan tarpeeseen, koska Suomessa oli jo pitkään rakennettu enemmän uutta kuin korjattu vanhaa. Vuonna 2013 liikevaihtoa oli noin 170 miljoonaa euroa, ja henkilöstöä oli noin 800. Consti Talotekniikka Oy:n osuus vuoden 2013 liikevaihdosta oli noin 78,5 miljoonaa euroa. Henkilöstöä Consti Talotekniikka Oy:hyn kuuluu noin 400. (9.)

3.2 Varastoinnin, työkaluvarastoinnin ja työmaavarastoinnin peruslogiikka

Consti Talotekniikka Oy:n osastoilla Toimitilat Urakointi, Toimitilat Pienurakointi ja Asuintalot Pääkaupunkiseutu on yhteisvarasto samassa rakennuksessa yksiköiden toimistotilojen kanssa Vantaan Myyrmäessä. Varastossa säilytetään työmaalta ylijäämiä asennustarvikkeita ja erilaisia työkaluja, kuten tikkaita, puristuskoneita, hitsauskoneita jne.

Myyrmäen varastossa työskentelee tällä hetkellä yksi varastomies, jonka toimenkuvaan kuuluu myös työmaatyhjennykset. Koska varastomiehen vastuulla ovat myös työmaatyhjennykset, ei varaston järjestyksen ylläpitämiseen jää juurikaan aikaa. Lämmintä varastointitilaa Myyrmäessä on yhteensä noin 400m², josta 50m² on käytetty työkalujen varastointiin. Varastohyllyt on jaettu toimialoittain seuraavasti: ilmanvaihtotarvikkeet, putkitarvikkeet, sprinkleritarvikkeet ja sähkötarvikkeet. Varasto toimii myös osittain väli-varastona, mikäli jotain tavaraa ei olla syystä tai toisesta pystytty tilaamaan suoraan työmaalle. Myyrmäen yhteisvarasto on siis monenlaisessa käytössä, joten täsmällinen järjestyksen ylläpitäminen olisi erityisen tärkeää (kuva 1).



Kuva 1. Viemäriosien varastointia Myyrmäen varastotiloissa.

Consti Talotekniikka Oy:n Toimitilat Pienurakointiosastolla on työkaluvarasto isommille työkaluille (kuva 2). Asentajilla on omat putkiasentajan tarvitsemat perustyökalut, mutta suurempien työkalujen, kuten puristuskoneiden ja jäädytyskoneiden osalta käytetään yhteisiä työkaluja. Työkaluja varten varastossa on lainauskansio, johon lainaajan tulee merkata työkalun omaan välilehteen, mitä työkalua on lainattu. Kansiolainausjärjestelmässä halutaan pysyä siksi, että työkaluvarastoinnin ylläpidon kustannukset eivät nousisi liian suuriksi.



Kuva 2. Pienurakoinnin työkaluvarasto.

Kiinteiden varastojen lisäksi jokaisella työmaalla on oma varastonsa. Varaston koko vaihtelee pienistä huoneen nurkkauksista kokonaiseen merikontteihin. Työmaavarastoon tilataan kullakin työmaalla tarvittavia asennustarvikkeita ja varastoidaan ne. Työmaavarasto toimii usein myös asentajien työkaluvarastona.

4 Ongelmakohdat

Consti Talotekniikka Oy:n Myyrmäen varaston ongelmakohdat ovat melko ilmeisiä, ja ne on helppo kartoittaa jo lyhyen tutustumisen pohjalta. Kappaleessa esitellään varastoinnin ilmeisimpiä ongelmakohtia niin, että ensin pohditaan Myyrmäen yhteisvaraston haasteita, sitten työkaluvarastoinnin ja lopuksi työmaavarastoinnin haasteita.

Ensimmäinen ongelma on, että Myyrmäen yhteisvarastolla ei ole tuotetason varastokirjanpitoa tietokoneella, toisin kuin useimmilla tämän kokoluokan varastoilla. Tuotekohtaisia varastotietoja ei ole saatavilla, koska mitään varastoon viedyistä tai otetuista tavaroista ei muistiin ylös eikä inventaarioita tehdä. Käytännössä kellään tai missään ei ole tietoa siitä, löytyykö varastosta tiettyä tuotetta. Tämä tarkoittaa sitä, että varastosta jotain halutessaan on mentävä itse penkomaan.

Toinen keskeinen ongelma on varastohenkilökunnan puute. Tästä johtuen varasto ajautuu nopeasti lähinnä tavarakasoiksi, ja kasoista taas on hyvin hankala löytää tavaroita uusiin projekteihin. Tällä hetkellä varastolla työskentelee määräaikaissessa työsuhteessa työntekijä. Hänet on palkattu hyllyttämään muuttokuormaa, ei ylläpitämään pitkäjäksoisesti varaston järjestystä.

Tällä hetkellä varastointi toimii niin, että projektinvetäjä tai esimerkiksi putkimies tilaa Consti Talotekniikka Oy:n oman kuljettajan eli varastonhoitajan hakemaan ylijäämäta-
varat pois työmaalta projektin lähestyessä loppuaan. Usein tavarat ovat sekaisin pahvi-
laatikoissa, ja varastonhoitaja kuljettaa ne varastolle hyllytettäväksi. Yrityksen kasvaes-
sa ja kuljetustyön lisääntyessä kuluu varastonhoitajan kaikki aika tavaroiden kускаami-
seen eikä hyllyttämiselle ole aikaa. Tästä johtuen tavarat jää hyllyttämättä.

Kolmas haaste on tavarantoimittajien välinpitämättömyys. Yleensä rahtikirjassa lukee vastaanottajan nimi sekä puhelinnumero, jotta tavarantoimittaja voi ilmoittaa toimituk-
sesta vastaanottajalle. Jatkuva ongelma on kuitenkin se, että tavarantoimittaja toimittaa
tavaraa varastoon, mutta ei ilmoita siitä vastaanottajalle mitään. Tämä johtaa siihen,
että tavara häviää varastoon, kun tavarantoimittajan lisäksi kukaan ei tiedä, mihin tava-
rat on laitettu tai että uutta tavaraa on ylipäättään saapunut.

Yhteisvaraston ongelmakohtien lisäksi haasteita ilmenee myös osastojen omissa työ-
kaluvarastoissa sekä työmaiden työmaavarastoissa. Työkaluvarastossa on kansio jos-

sa on välilehti kaikille työkaluille (kuva 3), ja tarkoituksena olisi, että kukin työkalun lainaaja merkitsisi mitä työkalua on lainattu. Ainakin pienurakointiosastolla jatkuva ongelma on se, että ei tiedetä, missä mikään työkalu liikkuu ja kenellä se on käytössä, koska kansioon ei merkitä lainauksia. Yksi syy merkkaamatta jättämiseen on se, että lainauskansiosta on ollut hankalaa löytää oikeaa välilehteä lainattavalle työkalulle, näin ollen merkitseminen jää helposti tekemättä kokonaan. Kun lainauskansiota ei päivitetä, on mahdotonta tietää, kenen käytössä työkalu on juuri sillä hetkellä ja tarvittavan työkalun löytäminen on myös mahdottomuus. Myös hävikki työkalujen osalta on suurta, kun ei ole tiedossa, missä työkalut liikkuvat ja kenen vastuulla ne milloinkin ovat.

Päivitetty 5.9.2012		
Työkalu	Merkki	Muuta
1. Talja 1		
2. Valjaat 1		
3. Laser 1		
4. Hitsauskone 1	Esab	
5. Kierrekone 1		
6. Larikka 1		
7. Jäädytyskone 1		
8. Jäädytyskone 2		
9. Leuat 42/54	1	Geberit
10. Leuat 76/88		Geberit
11. Leuat 108		Geberit
12. Puriusokone 1	Geberit	
13. Puriusokone 2		
14. Puriusokone 3		
15. Puriusokone 4		
16. Rykipumppu 1		
17. Rykipumppu 2		
18. Käsi työkalut 1		
19. Käsi työkalut 2		
20. Exact 1 - Putkileikkuri		letkut, mittarit, kaasupullokärryt
21. Hitsausletkusetti 1		letkut, mittarit, kaasupullokärryt
22. Hitsausletkusetti 2		letkut, mittarit, kaasupullokärryt
23. Hitsausletkusetti 3		letkut, mittarit, kaasupullokärryt
24. Työpöytä 1		
25. Kierretankoleikkuri 1		
26. Kierretankoleikkuri 2		
27. Viemäreikkuri 1		
28. työpyytä 2		
2013 29. Exact 2		
30. Puriusokone 5. Geberit 150,4kk 12-75		
31. Leuat 42/54 2 - Geberit		
32. Kierrekone 2 - 150 -> 2''		
33. Rykipumppu 3		
34. Kallin 42-35		
35. Hitsauskonein pöytämalli 401H		
36.		

Kuva 3. Työkalujen lainauskansio.

Työmaavaraston haasteet ovat samankaltaisia kuin yhteisvarastonkin. Varaston ylläpitoon ei ole annettu aikaa, joten usein jää epäselväksi, mitä varasto pitää sisällään. Tämä johtaa siihen, että uutta tavaraa saatetaan tilata, vaikka tarvittavat tuotteet saattaisivat löytyä jo työmaalta, ja näin ollen ylijäämätavaraa syntyy jatkuvasti. Ylimääräiset tavarat tuodaan Myyrmäen varastoon.

5 Kehitysehdotukset

Opinnäytetyötä varten kerättiin aineistoa yhteensä seitsemältä Consti Talotekniikka Oy:n työntekijältä (liite 2), jotka ovat ammattinimikkeiltään projektipäälliköitä, projektinhoitajia, autonkuljettajia ja putkiasentajia. Nämä ammattiryhmät valittiin siksi, että saataisiin monipuolista tietoa varastoinnista ja sen kehitysehdotuksista. Aineisto kerättiin sekä paperisen kyselyn että haastattelujen avulla, lisäksi seurattiin näiden ammattiryhmien työpäivää. Seuraavaksi esiteltävät kehitysehdotukset ovat niitä teemoja, jotka kyselyistä ja haastatteluista nousivat useimmin esiin. Edellisessä luvussa esitellyt varastoinnin ongelmakohdat nousivat esiin myös kyselyissä ja haastatteluissa. Kehitysehdotukset esitellään niin, että ensin on Myyrmäen yhteisvarastoon liittyvät ehdotukset, sitten työkaluvarastointiin ja lopuksi työmaavarastointiin liittyvät ehdotukset. Tässä luvussa ei oteta kantaa ehdotuksiin, vaan vasta yhteenvedossa paneudutaan enemmän pohdintaan.

5.1 Myyrmäen yhteisvarasto

Yhteisvarastoon liittyvät kehitysehdotukset olivat hyvin yksiselitteisiä. Lähes kaikki vastaajista olivat sitä mieltä, että varaston ongelmakohdat selätettäisiin sillä, että varastossa olisi varastotyöntekijä. Jopa osa-aikaisen työntekijän katsottiin riittävän, kunhan kyseessä olisi ammattitaitoinen, tuotteet tunteva ihminen. Huolenaiheena oli myös se, että Myyrmäen varastoon tuodaan tällä hetkellä liikaa tavaraa, eli varastoon tuotavien tavaroiden määrän pitäisi olla pienempi.

5.2 Työkaluvarastointi

Kerätyn aineiston perusteella työkalujen lainauskansiojärjestelmä koettiin ongelmallisena, koska lainauskansioon ei ole selkeästi merkitty, mikä on mikäkin työkalu. Lainauskansiojärjestelmästä luopumista ei koettu tarpeellisena, mutta kansiota tulisi kehittää niin, että se olisi helppolukuisempi ja -käyttöisempi. Lainauskansion päivittäminen käyttökelpoisemmaksi (kuva 4) ei ole kustannuksista riippuvaista. Myös vastuuhenkilön nimeäminen voisi olla toimiva idea työkaluvaraston järjestyksen ylläpitämiseksi ja työkalujen tallessa pitämiseksi.

TYÖKALUT PIENURAKOINTI		
1.	PURISTUSKONE	1
2.	PURISTUSKONE	2
3.	PURISTUSKONE	3
4.	PURISTUSKONE	4
5.	PURISTUSKONE, ROLLER 12-35mm	5
6.	LEUAT 42/54 GEBERIT	6
7.	LEUAT 42/54 GEBERIT	7
8.	LEUAT 76/88 GEBERIT	8
9.	LEUAT 108 GEBERIT	9
10.	KIERREKONE, PIENI	10
11.	KIERREKONE, ISO	11
12.	EXACT PUTKILEIKKURI	12
13.	EXACT PUTKILEIKKURI	13
14.	JÄADYTYSKONE, SÄHKÖ	14
15.	JÄADYTYSKONE, HIILIDIOKSIDI	15
16.	LARIKKA	16
17.	HITSAUSKONE ESAB	17
18.	RYKIPUMPPU	18
19.	RYKIPUMPPU	19
20.	RYKIPUMPPU	20
21.	KIERRETANKOLEIKKURI	21
22.	VIEMÄRILEIKKURI	22
23.	TALJA	23
24.	VALJAAT	24
25.	LASER	25
26.	TYÖPÖYTÄ	26
27.	TYÖPÖYTÄ	27
28.	RASSIPORAKONE	28
29.	HITSAUSLETKUSETTI	29
30.		30
31.		31

TYÖKALULUETTELO

Kuva 4. Paranneltu työkalujen lainauskansio.

Toiminnan kasvaessa olisi varmasti hyvä siirtyä palveluun, jossa kaluston seuranta voisi tehdä suoraan tietokoneelta. Tällä hetkellä on hieman vaivalloista käydä aina katsoomassa työkaluvaraston kansioista, missä mikäkin työkalu liikkuu. Palvelu toimisi ikään kuin kirjastossa asiointi, lainaaja lukee viivakoodinlukijalla lainattavan tuotteen ja tämän jälkeen oman henkilökorttinsa. Tiedot tästä menisivät palveluun, josta olisi helppo tehdä seuranta siitä, missä työkalut liikkuvat. (Liite 1)

5.3 Työmaavarastointi

Eniten kehitysehdotuksia liittyy työmaavarastointiin, koska siihen liittyy useita vaiheita. Tässä luvussa esitellään ensin tavarantoimituksen ja vastaanottamisen liittyviä rutiineja, koska ne ovat niin oleellinen osa onnistunutta työmaavarastointia. Lopuksi esitellään työmaavarastointiin liittyviä kehitysehdotuksia.

5.3.1 Tavarantoimitus

Työmaalla tavarantoimituksesta vastaa työmaan nokkamies. Nokkamiehen tulee arvioida tarvittavien tuotteiden määrä ja se, mitä tuotetta työmaalla tarvitaan. Hyvä tapa on työpäivän loppupuolella koota lista tarvittavista materiaaleista. Urakoitsijan toimintavasta riippuen hän tilaa kaikki materiaalit kerralla tai välittää tilauksen eteenpäin projektihoitajalle, joka suorittaa tilauksen. Tämä toimintatapa osaltaan selkeyttää materiaalin hallintaa, kun tavaraa ei tilata useassa pienessä erässä pitkin päivää.

Nokkamiehen tulisi huolehtia siitä, että työmaalla on aina tarvittavat materiaalit, jotta vältytään työn pysähtymisiltä ja turhilta tukkukäynneiltä. Hyvänä sääntönä voidaan pitää, että työmaalla on materiaalia ainakin seuraavan päivän töihin, sillä saattaa olla, että tilattu materiaali saapuu vasta iltapäivällä työmaalle, jolloin asentajat ovat jo päättämässä työpäiväänsä. Tällaisia tilanteita varten nokkamies ja projektihoitaja voivat suunnitella mahdollisia ”väistöitä”, joita tehdään, kun varsinaista työn alla olevaa asennustyötä ei materiaalipuutteen takia päästä tekemään. Väistötyö voi olla esimerkiksi myöhempänä aikataulussa olevan työn valmistelua tai tekemistä mahdollisuuksien mukaan.

5.3.2 Tavarantoimitus

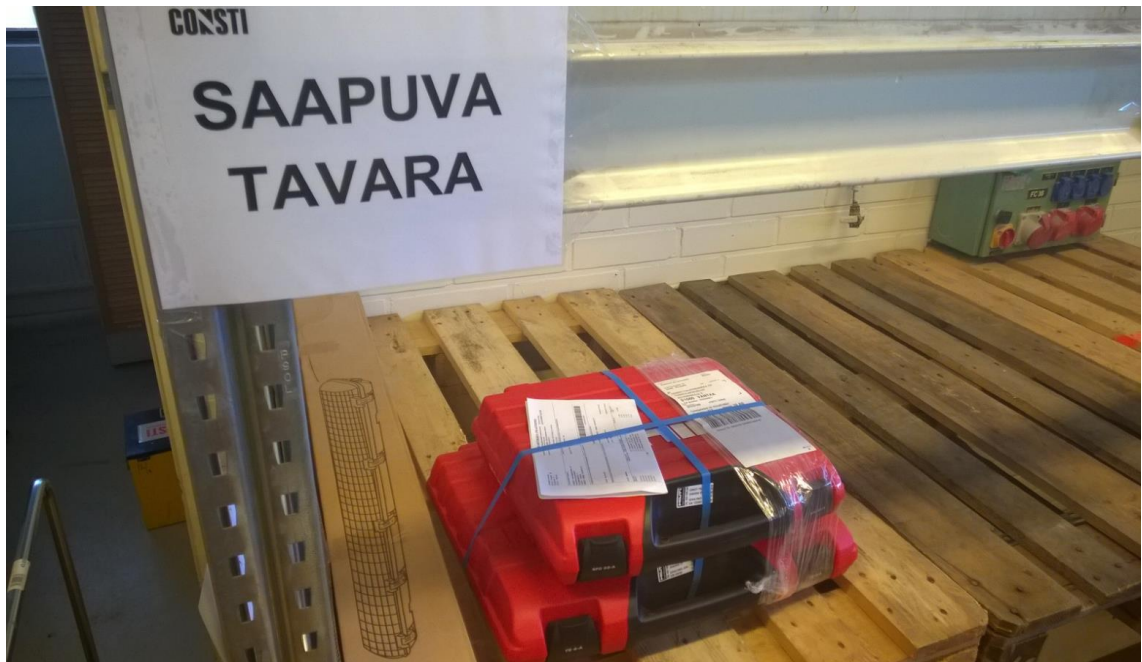
Tavarantoimitus on tärkeä osa alueprojektin logistiikan onnistumisen kannalta. Yleensä tavarantoimitus työmaalla on työmaan nokkamiehen tehtävä. Tarvittaessa tehtävään voidaan myös nimetä tietty asentaja. Tavaraa vastaanottaessa tulee erityisen paljon kiinnittää huomiota siihen, mitä tavaraa on saapunut työmaalle ja onko se tilatun kaltaista. Tavarantuonnissa työmaalle on vastaanotosta vastaavan tarkastettava toimittajalta saatava lähetyslista sekä mahdollisuuksien mukaan tarkistettava saapunut tavara. Saapuneen tavarantoimitukseen kuuluu myös sen kunnon tarkastus, eli tode-

taan, onko tuotteissa kuljetuksen aikana, tai jostain muusta syystä syntyneitä vaurioita. Näin mahdollisiin virheisiin tilauksessa päästään heti kiinni ja vältytään mm. turhilta aikatauluviiveiltä.

Toimittajalta saatava lähetyslista kertoo, mitä työmaalle on toimitettu. Lähetyslistassa tulee kiinnittää erityistä huomiota mahdollisiin ”nollatoimituksiin”. Toimittajalla saattaa olla jokin tuote loppunut varastosta, ja tuotetta on jouduttu tilaamaan lisää ja se saapuu myöhemmin, kun tuotetta on jälleen toimittajan varastossa. Saattaa olla myös, että toimittajalla on ollut tuotetta vain tietty määrä varastossa, jotka toimitetaan muun tilauksen yhteydessä ja loput ovat ns. jälkitoimituksessa. Ongelma muodostuu silloin, kun lähetyslistaa ei tarkasteta eikä näitä puutteita huomata. Tällöin työmaalla oletetaan, että tuote tai tuotteet ovat jääneet tilaamatta, ja ne tilataan uudelleen hetken päästä. Tästä seuraa tilanne, että aiemmin tilatut tuotteet saapuvat jälkitoimituksena ja uudemman kerran tilatut tuotteet saapuvat samalla, jolloin materiaalia on helposti tuplamäärä tarpeeseen verrattuna. Projektinohitaja ei läheskään aina voi olla tietoinen mahdollisista puutteista toimituksessa, jolloin näiden asioiden selvittäminen on tehtävä työmaalla tavarán saapuessa.

Työmaalle ei myöskään kannata tilata liiaksi tuotteita valmiiksi. Projektin rahoitus tapahtuu maksuerien avulla, joiden pohjana on työvaiheiden eteneminen. Mikäli varastoon tilataan tuotetta, jota tarvitaan vasta parin kuukauden päästä, on projektin rahoituskate tappiolla siihen asti, kun näiden varastossa olevien tuotteiden hankintaan suunniteltu raha on saatu. Periaatteessa tämä ei vaikuta projektin taloudelliseen onnistumiseen, mutta hankaloittaa projektin taloudellista seuraamista. Ongelmaksi tämä muodostuu, mikäli yritykselle ei ole kertynyt aiemmin varoja, vaan tuotteet joudutaan täysin rahoittamaan projektista saatavilla maksuerillä. Tällöin saattaa syntyä tilanne, että yrityksellä ei yksinkertaisesti ole rahaa ostaa aiemmin tarvittavia tuotteita ja joudutaan turvautumaan lainoihin yms.

Consti Talotekniikka Oy:n varastotiloissa Vantaan Myyrmäessä törmätään jatkuvasti tilanteeseen, että tavarantoimittajat jättävät tavarat varastoon eivätkä ilmoita niistä vastaanottajalle. Varastoon olisikin hyvä merkitä selkeät ohjeet tavarantoimittajalle, ja varastossa olisi hyvä olla selkeä saapuvan tavarán vastaanottoalue (kuva 5).



Kuva 5. Saapuvan tavarán hylly.

5.3.3 Asennustarvikkeiden varastointi

Asennustarvikkeiden oikeaoppinen varastointi lähtee jo työmaalta, kun tavarat ovat työmaalla järjestyksessä, on niistä ylijäämät huomattavasti helpompi hyllyttää varastolla. Kun tavarat ovat työmaalla varastoituna siististi, tulee myös ylijäämätavaraa paljon vähemmän, kun ei tule hankittua uudestaan tuotetta, joka sattui olemaan jo jossain kasan alla piilossa.

Asennustarvikkeiden varastointiin liittyvät kehitysehdotukset olivat pääasiassa yllättävän pieniä, konkreettisia asioita. Yhtenä hyvänä ehdotuksena nousi esiin laatikoiden hankkiminen työmaalle, joissa voisi säilyttää tarvikkeita niin, että eri tarvikkeille olisi omat laatikkonsa. Esimerkiksi kannakkeet olisivat yhdessä laatikossa, kupariosat toisessa jne. Kun työmaa olisi ohi, kuljettajan olisi helpompi lajitella ne oikeisiin hyllypaikkoihin (kuva 6).



Kuva 6. Tavaroiden varastointi säilytyslaatikoissa.

Asentajien työtä nopeuttavaksi kehitysehdotukseksi mainittiin siirrettävä varastointitasot (kuva 7). Siirrettävälle varastointitasolle asentaja voi kerätä päivän aikana käytettävät materiaalit ja työkalut. Tasoja voidaan siirtää helposti, mikäli se on muiden urakoitsijoiden tiellä.



Kuva 7. Esimerkkikuva siirrettävästä hyllytasosta.

Materiaalien hyvällä ja järjestelmällisellä sijoittelulla työmaalla (kuva 8) pystyttäisiin säästämään aikaa ja materiaalihävikkiä. Etumiehen ja projektinvetäjän on helppo seurata materiaalin tarvetta työmaalla, varastojen ollessa järjestyksessä. Myös asentajan on helpompi ja nopeampi hakea materiaalia varastosta, kun materiaalit ovat selkeästi jaoteltuja. Näistä syistä asennustarvikkeiden varastointiin on syytä keskittyä.

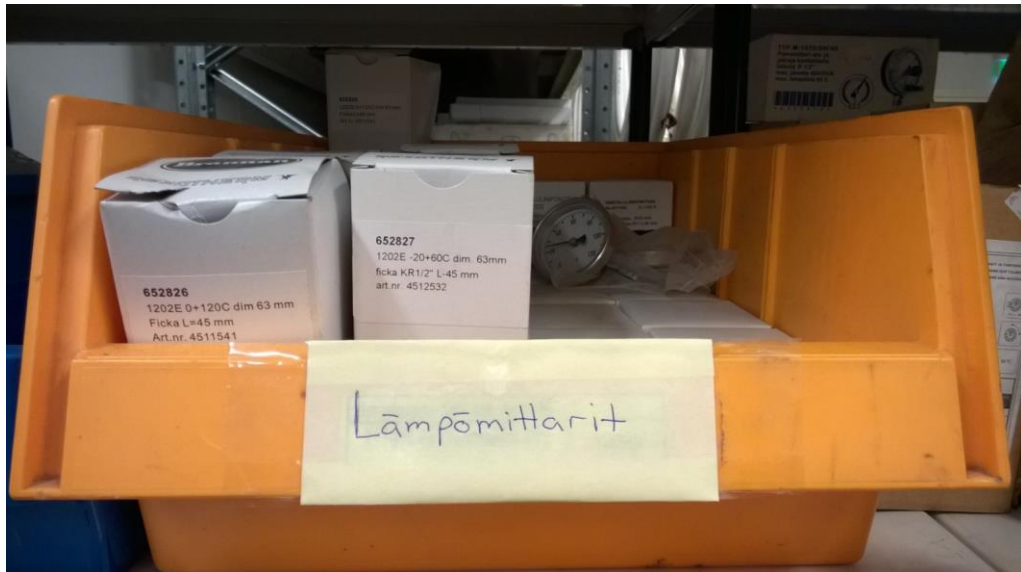
Varaston siivoamiseen kaivattiin myös lisää aikaa. Esimerkiksi yksi tunti viikossa varaston siivoamiseen voisi olla tehokas toimintamalli. Jos asentajat saisivat esimerkiksi käyttää perjantaina hieman aikaa varaston siivoamiseen, olisi heidän helpompi aloittaa uusi työviikko siististä varastosta. Lisäksi tämä idea auttaisi asentajia siinä, että he tietäisivät, mitä varastossa on ja mitä tarvitaan mahdollisesti lisää.



Kuva 8. Esimerkki siististä työmaavarastoinnista.

Kaikki olivat yhtä mieltä siitä, että siistit varastot ovat kaikkien etu ja varastot olisikin pidettävänä siistinä koko rakennusurakan ajan. Varastojen siisteys käydään läpi työmaan tapaturmariskimittauksessa. Materiaalien selkeä ja järjestelmällinen varastointi pienentää myös tapaturmariskiä. Mikäli materiaali on järkevää pitää pakkauslaatikossa, on laatikot hyvä merkitä selkeästi siinä vaiheessa, kun kärkimies tarkistaa lähetyslistoja. Putket on myös hyvä sijoittaa materiaalien ja eri kokojen mukaisesti. Putkille on yleensä varattu putkihyllyt joko merikontissa tai sen ulkopuolella.

Selkeät merkinnät (kuva 9) nopeuttavat materiaalin noutamista varastosta. Merkitsemistapoja voi olla monia, eikä oikeastaan ole väliä, millä tyylillä merkintöjä tehdään. Tärkeätä on se, että merkinnät hoitaa se työntekijä, joka varastosta yleensä tavaraa hakee.



Kuva 9. Tavarán merkitseminen.



Kuva 10. Putkien varastointia ulkotiloissa.

Putken materiaali vaikuttaa siihen, voidaanko se varastoida ulkona vai varastoidaanko se lukitussa merikontissa. Viemärit ja lämpöjohdot voidaan hyvin varastoida ulkona (kuva 10), mutta vesijohdot säilytetään kuivassa tilassa lukkojen takana. On kuitenkin huomioitava, ettei sähkösinkittyä teräsputkea voi säilyttää ulkotiloissa ruostumisvaaran

takia (kuva 11). Varastoinnissa täytyy huomioida materiaalin käyttötarkoitus ja materiaalin hinta.



Kuva 11. Sähkösinkittyä putkea ei voi säilyttää ulkotiloissa sen ruostumisen vuoksi.

Varastointi pitäisi olla järjestetty siten, ettei siitä aiheudu vaaratilanteita työntekijöille. Materiaaleja varastoitaessa ja varastointia suunniteltaessa tulee työturvallisuusriskit ottaa vakavasti huomioon. Materiaalien väärä sijoittelu, väärä varastointipaikka tai epäsiisti varasto voivat aiheuttaa työturvallisuusriskejä. Esimerkiksi putkia ei tulisi varastoida merikonttien päälle, josta asentajalla on putoamisvaara. Tällainen varastointi voi myös aiheuttaa putkien vierimisen asentajan päälle, kun hän on noutamassa putkia kontin viereltä.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyössä etsittiin parannusehdotuksia varastoinnin kehittämiseen. Työn tärkeimpänä tarkoituksena oli tutkia varastointia töiden sujuvuuden edistämiseksi. Työn tarkoituksena oli löytää varastoinnista ongelmakohtia, joihin yritin kehittää uusia toimintatapoja.

Aineiston keruu suoritettiin seuraamalla autonkuljettajan, työnjohtajien ja asentajien työpäivää, tietoa kerättiin myös työnjohtajien, autonkuljettajan ja asentajien haastatteluilta ja kyselyllä. Haastattelujen perusteella ilmeni, että suurin osa oli tyytymättömiä varaston toimivuuteen ja olivat valmiita kehittämään sen toimintaa. Työssä aiemmin esitellyt ongelmat ovat juuri niitä seikkoja, joihin myös opinnäytetyöhön osallistuneet työntekijät olivat eniten tyytymättömiä.

Eniten mielipide-eroavaisuuksia syntyi työkaluvarastoinnin kehittämisestä. Monen haastatellun mielestä jokaiselle työntekijällä pitäisi olla omat työkalunsa, näin ne pysyisivät tallessa. Kaikki vastaajat olivat yhtä mieltä siitä, että varastoon tulee liikaa tavaraa työmaalta. Yksi vastaajista jopa antoi hyvän neuvon varastointiin: ”varastoon ei pitäisi tuoda muuta kuin mitä yhteen kassiin mahtuu”. Tällä hän siis tarkoitti, ettei työmaalta jääviä tavaroita kannattaisi tuoda aina varastoon, vaan heitettäisiin rohkeammin tavaraa jätelavoille. On kuitenkin huomioitava, että tällainen ratkaisu ei olisi ekologinen eikä eettisesti oikein. Tästä syystä vaihtoehtona ei ole jätelavoilla tavaroiden kuljettaminen, vaan on tarpeen saada käytäntöön tehokas ja tarkoituksenmukainen varastointitekniikka.

Kaikki vastaajat olivat yhtä mieltä siitä, että työmaille pitäisi hankkia enemmän hyllyjä ja säilytyslaatikoita, ja että asentajat saisivat joka viikko puoli tuntia aikaa työmaavaraston siivoamiseen. Onkin päivänselvää, että tehokkaaseen varastointiin tarvitaan tarpeeksi tilaa ja selkeitä ratkaisuja. Lisäksi tärkeä havainto on, että varastointiin tarvitaan myös aikaa.

Vastauksissa ei noussut esiin yhteisten sääntöjen merkityksellisyyttä ja tarpeellisuutta. On kuitenkin selvää, että jos kaikilla yrityksen työntekijöillä on selkeä käsitys siitä, miten mikäkin varasto toimii ja kaikki tietävät vastuunsa varastojen ylläpidossa, on yrityksellä edellytykset toimivaan varastointiin. Varastoinnin tehokkuus ja toimivuus ovat kui-

tenkin kiinni selkeistä ohjeistuksista sekä työntekijöiden sitoutumisesta toteuttamaan annettuja ohjeita käytännön työssä.

Aineiston perusteella sekä oman kokemukseni kautta; Myyrmäen varastolle kaivattaisiin varastotyöntekijää. Varastotyöntekijän suurin vahvuus olisi se, että yrityksestä löytyisi ihminen, joka tietää, mitä varastolla tapahtuu. Varastotyöntekijän tehtävään kuuluisi myös toisten työntekijöiden ohjeistaminen ja vastuun ottaminen varaston toimivuudesta. On kuitenkin ymmärrettävää, että varastotyöntekijän palkkaaminen voi olla haasteellista yritykselle, kun taloudellisen toiminnan tavoitteena on tuottoisuus. Toisaalta toimiva ja tehokas logistiikka voi edistää tuottoisuutta, joten olisi pohdittava tarkoin mahdollisen varastotyöntekijän palkkaamista.

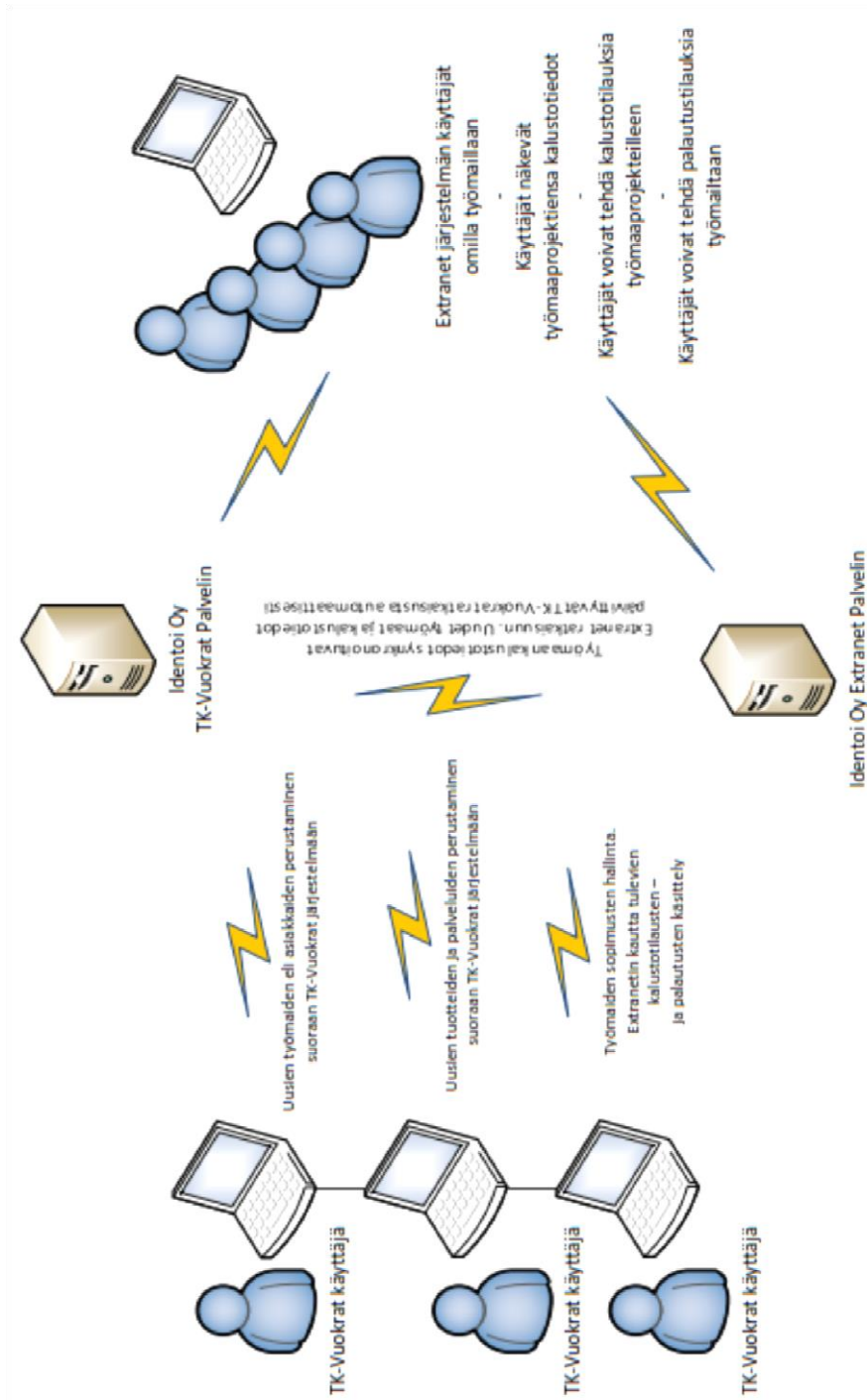
Tämän työn lopulliset hyödyt tulevat esiin myöhemmin, kun työssä ehdotettuja toimintatapoja päästään hyödyntämään käytännössä. Vedän tällä hetkellä pilottihanketta, jossa testataan tässä opinnäytetyössä esiteltyjä työmaavarastoinnin kehitysehdotuksia. Jos ehdotukset toimivat käytännön työssä, tullaan työmaille hankkimaan lisää esimerkiksi työmaavarastointiin soveltuvia hyllyjä ja säilytyslaatikoita. Sen lisäksi asentajat ohjeistetaan pitämään varastot siisteinä, ja he saavat työnjohtajan ohjeistuksella käyttää sen siivoamiseen puoli tuntia joka viikko. Jatkoehdotuksena voisi olla myös selkeä ohjeketti yhteisvaraston, työkaluvaraston sekä työmaavarastojen käytöstä, jonka voisi levittää työntekijöille palkkakuittien mukana kirjeitse. Varastoinnin toimivuuteen on panostettu jo käytännössäkin: Vantaan Myyrmäen varastolle asennettiin varastohyllyt sekä lähtevälle että saapuvalla tavaralla, mikä onkin saanut positiivista palautetta tavarantoimittajilta.

Varastointi, logistiikka ja varastoinnin kehittäminen ovat tärkeitä teemoja rakennusallalla, ja siksi niitä on tärkeää nostaa esiin aika ajoin. Consti Talotekniikka Oy:llä on uusien tilojen myötä erinomainen hetki paneutua varastointiin, koska muuton yhteydessä päästiin eroon turhasta tavarasta. Nyt olisi tärkeää keskittyä siihen, että turhaa tavaraa ei ala kasautua nurkkiin ja varastointia saadaan tehostettua.

Lähteet

- 1 Mäkelä Tommi, Mäntynen Jorma & Vanhatalo Jaana. 2005. Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto
- 2 Ritvanen Virpi & Koivisto Eija. 2011. Logistiikka PK-yrityksissä. Helsinki: WSOY
- 3 Karrus, Kaj. 2005, Logistiikka. 3.–5.painos. Helsinki: WSOY
- 4 Hokkanen Simo, Karhunen Jouni & Luukkainen Martti. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. Kangasniemi: Sho Business Development Oy
- 5 Hokkanen Simo, Karhunen Jouni & Luukkainen Martti. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Kopijyvä Oy
- 6 Karhunen Jouni, Pouri Reijo & Santala Jouko. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: Suomen logistiikka ry
- 7 Talotekniikka RYL 2002 Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2002 Osa 1. 2003. Hämeenlinna: Rakennustieto Oy
- 8 Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2012–2014. 2012. LVI-Tekniset urakoitsijat LVI-TU ry, Helsinki: Rakennusliitto ry.
- 9 Consti Oy. 2015. Verkkodokumentti. <http://www.consti.fi/consti-yhtiot/>. Luettu 26.3.2015.

Työkalujen lainausohjelmiston periaatekaavio



Haastattelun vastauksia

1 = Eri mieltä

2 = Jokseenkin eri mieltä

3 = En osaa sanoa

4 = Jokseenkin samaa mieltä

5 = Samaa mieltä

