



Joni Hamppi

Rakennustyömaan vuokrakaluston kustannustehokkaampi hyödyntäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

14.3.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Joni Hamppi
Otsikko:	Rakennustyömaan vuokrakaluston kustannustehokkaampi hyödyntäminen
Sivumäärä:	36 sivua
Aika:	14.3.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaajat:	Kehityspäällikkö Arttu Haikonen Lehtori Anne Aalto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää työmaan vuokrakaluston suunnittelua sekä parantaa sen hallintaa. Taustatekijä ja syy tämän opinnäytetyön toimeksiantoon oli Skanska Talonrakennus Oy:n tahto kehittää vuokrakaluston hallinnointia kustannustehokkaammaksi.

Työssä käytettiin lähteinä aiheesta löytyvää kirjallisuutta sekä järjestetyistä haastatteluilta saatua tietoa. Haastatteluita varten järjestettiin viisi yksilöllistä haastattelua Skanska Talonrakennus Oy:n työmaiden parissa työskentelevien toimihenkilöiden kanssa. Haastattelut toteutettiin etäyhteydellä ja ne olivat noin tunnin mittaisia tilaisuuksia, joissa haastateltavat vastasivat kalustonvuokraamisen ongelmiin ja kehityskohteisiin liittyviin kysymyksiin. Aiheesta löytyvän kirjallisuuden ja haastatteluiden avulla oli tavoitteena tunnistaa parannusehdotuksia ja esittää niiden toteutukseen vaa-
dittavia toimenpiteitä.

Aiheeseen liittyvän tutkimusosion jälkeen pystyttiin tunnistamaan kalustonvuokraamiseen liittyvän hallinnoinnin ja logistiikan ongelmia, ja tarjoamaan niiden ratkaisemiseksi parannusehdotuksia. Työssä käytiin läpi, miten parannusehdotuksia voidaan alkaa toteuttamaan käytännössä, jotta työmailla voidaan alkaa hyödyntämään vuokrakalustoa kustannustehokkaammin. Työssä tiedostettiin vuokrakaluston hallinnointiin ja logistiikkaan liittyvät haasteet ja ongelmat, minkä takia työn lopussa esitetään työn aiheeseen liittyvä jatkokehitysidea.

Avainsanat: kalustovuokraus, kustannustehokkuus

Abstract

Author: Joni Hamppi
Title: More Cost-Effective Usage of Rental Equipment on a Construction Site
Number of Pages: 36 pages
Date: 14 March 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Civil Engineering
Professional Major: Project Management for Construction
Supervisors: Arttu Haikonen, Director of Development
Anne Aalto, Senior lecturer

The aim of this graduate study was to improve the planning of rental equipment and improve its management on a construction site. The background and cause for conducting the study was the will of Skanska Talonrakennus Oy to develop the usage of rental equipment into a more cost-effective form.

References used in this engineering thesis were from literature and the conducted interviews around the topic. The interviews were carried out remotely and the interviewees were officials working at Skanska Talonrakennus Oy. The questions dealt with the problems and development targets in equipment rental. The goal was to develop improvement proposals and present the required measures to execute them through literature and data acquired from the interviews.

Through completing the study, it was possible to provide improvement suggestions after finding and identifying the problems related to equipment rental. The required measures to start using rental equipment in a more cost-effective way were dealt with in the thesis. The study recognised the challenges and problems related to management and logistics of rental equipment. The study provides an idea to further develop the usage of rental equipment on a construction site into a more cost-effective form.

Keywords: equipment rental, cost-efficiency

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tausta ja tutkimusongelma	1
1.2	Tavoite	2
1.3	Rajaus	2
1.4	Työn sisältö	2
2	Kaluston vuokraamisen teoriaa	4
2.1	Kalustovuokraus	4
2.2	Käyttöaste	5
2.3	Kalustovuokrauksen kannattavuus	8
2.4	Kalustohävikki	9
2.5	Vuokrakaluston logistiikka	10
2.6	Vuodenaikojen merkitys kalustovuokrauksessa	13
3	Kalustosunnittelu työmaan eri vaiheissa	15
3.1	Kalustosunnitelma	15
3.2	Suunnitelmien toteutuminen	17
3.3	Kalustosunnittelu tarjouslaskentavaiheessa	17
3.4	Kalustosunnittelu työmaan alkuvaiheessa	18
3.5	Kalustosunnittelu ja hallinta työmaan aikana	18
3.6	Kalustosunnittelun poikkeaminen eri kokoluokan työmaiden välillä	19
4	Haastattelut	20
4.1	Haastattelut ja toteutus	20
4.2	Haastattelukysymykset ja yhteenveto	20
5	Kaluston vuokraamisen ongelmat	28
6	Kalustovuokrauksen kehittäminen Skanskalla	30
7	Pohdinta	32
8	Yhteenveto	34

Lähteet

35

Kuvalähteet

36

Lyhenteet

- 89-littera: Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset. Käyttökustannuksiin kuuluvat työmaan käynnistys-, kalusto-, kuljetus- ja käyttökustannukset. Yhteiskustannukset pitävät sisällään työmaata kokonaisuudessaan palvelevat työt ja kustannukset. Yhteiskustannuksiin kuuluvat esimerkiksi työntekijöiden palkanlisät tai avustavat rakennustyöt.
- QR-koodi: QR-koodi eli ruutukoodi on kuviokoodi, johon on koodattu informaatiota. QR-koodeja voidaan lukea mobiililaitteilla joko kameralla, tai sille ladattavalla erillisellä ohjelmalla. QR-koodia luettaessa avautuu WWW-sivu, josta koodin lukija pääsee käsiksi QR-koodille koodattuun tietoon. Esimerkki QR-koodin käytöstä on mainostavan yrityksen nettisivun avautuminen mainosesitteeseen liitetyn QR-koodin avulla.
- Ratu: *Ratu-kortisto*. Rakennustiedon tarjoama tietopankki talonrakentamisen tuotannosuunnitteluun, jota päivitetään jatkuvasti. Ratu-kortistosta löytyy Ratumenetelmä- ja menekkiportit, ohjeita tuotannosuunnitteluun sekä työturvallisuuden ja laadunhallinnan ohjeita.

1 Johdanto

1.1 Tausta ja tutkimusongelma

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimii Skanska Talonrakennus Oy, joka on suomalainen talonrakentamis- ja talotekniikkapalveluita tarjoava rakennusalan yritys. Skanska Talonrakennus Oy on osa Suomessa toimivaa Skanska Oy:tä. Skanska Oy on taas tytäryhtiö Ruotsissa perustetulle kansainvälisesti toimivalle kiinteistökehitys- ja rakennuskonserni Skanska AB:lle.

Skanska Oy:n päätoimipiste sijaitsee Helsingissä ja sen toimitusjohtajana toimii Tuomas Särkilahti. Skanska Talonrakennus Oy:n lisäksi Skanska Oy:n muu toiminta jakautuu seuraavien yhtiöiden kesken; Skanska Infra Oy, Skanska Rental Oy, Skanska Kodit sekä Skanska CDF Oy.

Taustatekijä tämän opinnäytetyön toimeksiantoon on Skanska Talonrakennus Oy:n tahto kehittää vuokratilustalon hallinnointia kustannustehokkaammaksi. Tähän mennessä huomattavat ongelmat ja kehitystarpeet, jotka aiheuttavat kustannusarvioiden ylittymistä ovat vuokratilustalon turha lojuminen työmaalla, tilustalon tarpeen suunnittelun ja vuokrausjärjestelmän puutteellisuus sekä ongelmat noudattaa kalustosuunnitelmaa.

Vuokratilustalon käyttökustannukset voivat muodostaa suuren osan työmaan kokonaiskustannuksista, jos vuokratilustalon käyttöä työmaalla ei suunnitella ja hallinnoida riittävällä tarkkuudella. Vuokratilustalon huolellinen suunnittelu ja määrätietoinen hallinta ovat ensisijaisen tärkeässä asemassa, jotta ylimääräiset kulut saadaan minimoitua. Tämän opinnäytetyön laatiminen on Skanska Talonrakennus Oy:lle tärkeää siksi, että kustannusten ylittyminen on turhaa ja vältettävissä olevaa resurssien käyttöä. Vuokratilustalon käyttökustannusten ylittymisen vähentämisellä Skanska Talonrakennus Oy:n hankkeiden kustannustavoitteet täyttyvät entistä paremmin.

1.2 Tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää työmaan vuokrakaluston suunnittelua tarjouslaskenta- ja aloitusvaiheessa sekä parantaa sen hallintaa. Näiden tavoitteiden täytyttyä tämä opinnäytetyö tulee tarjoamaan Skanska Talonrakennus Oy:lle konkreettisen parannusehdotuksen tai ratkaisun, joilla käyttö- ja yhteiskustannukset saadaan minimoitua vuokrakaluston osalta. Työn tavoitteet tullaan pääosin saavuttamaan haastatteleamalla Skanskan eri työmaiden työnjohtoa ja kalustohenkilöitä. Haastatteluiden perusteella saadaan selville suurimmat vuokrakaluston hallintaan liittyvät ongelmat työmailla, joiden kautta voidaan tehdä tarvittavat toimenpiteet niiden korjaamiseksi.

1.3 Rajaus

Opinnäytetyössä tullaan tutkimaan pääurakoitsijan näkökulmasta syitä sille miksi kaluston vuokrakustannukset ylittyvät ja miksi sen hallinnan kanssa on ongelmia. Tutkimus rajataan koskemaan Skanskan toimitilayksikköä. Tutkimusaineistona tässä opinnäytetyössä käytetään kirjallisuutta, haastatteluista kerättyä tietoa sekä Skanskan yrityksen järjestelmistä saatavaa dataa.

1.4 Työn sisältö

Työ tulee koostumaan teoriaosuudesta, jossa käydään läpi kalustovuokraamisen teoriaa ja sen yleisiä käytäntöjä. Kappaleessa käsitellään vuokrakaluston käyttöastetta, kalustovuokrauksen kannattavuutta, kalustohävikkiä, vuokrakaluston logistiikkaa sekä vuodenaikojen merkitystä kalustovuokraamisessa. Työssä käydään lisäksi läpi vuokrakaluston roolia kalustosuunnittelun jokaisessa vaiheessa. Kappaleessa tuodaan ilmi myös lyhyesti työmaiden kokoluokkien vaikutusta kalustovuokraamisen hallintaan. Teoriaosuuden jälkeen tutkitaan kalustovuokrauksen ongelmia ja kehityskohteita Microsoft Teamsissa pidettyjen etähaastatteluiden pohjalta. Loppua kohden työssä esiintyy pohdintaa ja johtopäätöksiä, minkä jälkeen esitetään kolme yksilöllistä toisistaan riippumatonta parannusehdotusta

opinnäytetyölle asetettujen tavoitteiden ja rajausten mukaisesti. Opinnäytetyön aiheen laajuuden ja merkittävyyden takia työssä esitetään myös jatkotutkimusidea tulevaisuutta varten. Jatkotutkimusidean tarkoituksena on syventyä ja jalostaa tarkemmin ratkaisuja kaluston vuokraamiseen liittyviin ongelmiin ja mahdollisesti kehittää enemmän yksityiskohtainen toimintatapa tai järjestelmä, jolla vuokrakaluston hallintaan ja logistiikkaan liittyvää kustannustehokkuutta saataisiin parannettua.

2 Kaluston vuokraamisen teoriaa

2.1 Kalustovuokraus

Työmailla tapahtuvalla kalustovuokrauksella tarkoitetaan rakennustuotteiden, kuten työmaa-aitojen, rakennuspölynimuroiden tai elementtitukien vuokraamista. Vuokraustilanteessa rakennusyritys vuokraa halutut vuokratuotteet rakennusalan kalustovuokrausyritykseltä päiväkohtaista vuokrasummaa vastaan. Vuokrattavan kaluston hinnoittelu voi perustua myös kiinteisiin sopimuksiin tai kuukausihinnoitteluun. Rakennustuotteiden saavuttua työmaalle, rakennusyritys sitoutuu huolehtimaan vuokrakalustosta. [1, s. 1.]

Kaluston vuokraaja on velvollinen korvaamaan työmaalla vuokrauksen aikana rikkoutuneet tuotteet. Tilanteesta riippuen korvausvastuu voi olla myös vuokrattavaa kalustoa käyttäneellä aliurakoitsijalla. Sama korvausvastuu pätee myös, jos vuokrattava tuote häviää tai sitä ei palauteta ajoissa vuokraajalle. Kaluston vuokraajan tulee myös muistaa panostaa kaluston yleiseen pienhuoltoon, jotta kalusto pysyy toimintakykyisenä mahdollisimman pitkään. Suuremmat viat ja korjaustarpeet kuuluvat kuitenkin vuokrausyrityksen vastuupiiriin. Vuokrakaluston normaali kuluminen on otettu huomioon vuokrausehdoissa, eikä siitä aiheudu ylimääräisiä kuluja vuokraajalle. [1, s. 2.]

Vuokrakaluston hinnat ovat esillä yleensä konevuokrausyrityksen nettisivuilla. Skanska Rental, joka on osa Skanska Oy:tä, on valtakunnallisesti toimiva konevuokraamo. Se tarjoaa vuokraajan kanssa tehtyyn hankintasopimukseen ja hankittuun kalustoon perustuvan koontilaskun kuukausittain. Tällöin vuokrakaluston hinnat ovat selkeitä ja laskutus tapahtuu säännöllisesti. Kalustoa voi myös vuokrata päivä- ja sopimuskohtaisilla hinnoilla. Sopimuskohtaiset hinnat ovat järkeviä silloin, kun vuokrataan isoja määriä kalustoa kerralla, kuten lähes työmaan alusta loppuun asti olevat aidat, työmaakopit, valaistukset sekä sähköpääkeskukset. Sopimuskohtaiset hinnat ovat näissä tapauksissa taloudellisesti kannattavimpia, koska ne ovat kilpailutettu edullisemmiksi kuin konevuokrausyrityksen nettisivuilta löytyvät listahinnat. [1, s. 2.]

Vuokrattavan kaluston usein toistuva kuljetus vuokrausyrityksen toimipisteeltä työmaalle ja takaisin voi nostaa työmaan kulueriä nopeasti ja huomaamatta. On siis järkevää kohdentaa tilaukset ja palautukset isoille erille, jolloin kustannukset pienenevät vuokrauskaluston kuljetusten vähenemisen seurauksena. Alla näkyvässä kuvassa 1 voidaan nähdä esimerkki työmaan reunalle valmiiksi kasatuista roskakärryistä, jotka ovat odottamassa lähtöä palautuskuljetukseen.



Kuva 1. Roskakärryjä odottamassa lähtöä palautuskuljetukseen.

2.2 Käyttöaste

Kun työmaalla toimiva urakoitsija ei tiedä onko sen järkevämpi ostaa rakennuskone omaksi vai vuokrata se, voi se laskea kyseiselle tuotteelle käyttöasteen. Käyttöaste kertoo prosentteina kuinka paljon vuokrattava kone tai laite on käytössä sen ollessa työmaalla. Yleisesti ottaen alhainen käyttöaste tarkoittaa sitä, että vuokraaminen ei ole kannattavaa, sillä vuokrattavan tuotteen käyttöaika olisi liian pienessä suhteessa siihen, kuinka kauan se on työmaalla. Tämä on osittain totta, sillä kaluston vuokraamisen ja ostamisen kannattavuus riippuu siitä, miten käyttöaste määritellään. [2, s. 13.]

Työmaalla olevan kaluston käyttöaste voidaan määritellä niin, että kuinka suuren osan tietyistä aikajaksosta kalusto on käytössä. On tapauksia, joissa vuokrattavaa tuotetta käytetään päivän aikana hyvin pienen ajanjakson verran, mutta sen käyttö on jokapäiväistä. Tällöin vuokrattavan tuotteen käyttöaste olisi paperilla alhainen, mutta käytännössä sitä tarvitaan päivittäin. Tällaisessa tapauksessa tulee miettiä, kuinka kauan vuokrattavaa tuotetta tarvitaan. Tarpeen ollessa todella pitkäkestoinen ja kokonaisvuokrahinnan ylittäessä ostohinnan, on laitteen ostamista harkittava. Laitteen ostoa harkittaessa on myös otettava huomioon, löytyykö työmaalta resursseja huoltaa tai varastoida sitä. [2, s. 13.]

Käyttöaste voidaan määritellä vaihtoehtoisesti myös niin, kuinka useasti kalustoa käytetään tietyn ajanjakson aikana. Vuokrattavan laitteen palauttaminen tai ostamatta jättäminen on perusteltua, jos sen pieni käyttöaste tarkoittaa sitä, että sitä käytetään hyvin minimaalisesti pitkän ajanjakson aikana. [2, s. 13.]

Kaluston käyttöaste voidaan laskea yksinkertaisella sille tarkoitetulla kaavalla, jossa kaluston käyttöpäivät ovat suhteessa kaluston vuokrausaikaan.

Kaluston käyttöasteen laskentakaava:

$$\frac{\text{Käyttöpäivät}}{\text{Aika vuokralla}} \times 100\% = \text{Kaluston käyttöaste}$$

Esimerkki käyttöasteen laskemisesta:

Kallistettava tasolaseri on ollut työmaalla vuokralla 60 päivää ja sitä on käytetty 42 työpäivänä. Tällöin kallistettavan tasolaserin käyttöasteeksi muodostuu 70 prosenttia.

$$\frac{42 \text{ päivää}}{60 \text{ päivää}} \times 100\% = 70\% \text{ käyttöaste}$$

Tässä tapauksessa käyttöasteen mukaan vuokraus on kannattavampaa kuin ostaminen. Kalustoa hankittaessa on kuitenkin järkevää verrata kokonaiskustannusta vuokrauksen ja ostamisen välillä. Pelkästä käyttöasteesta ei ole järkevää tehdä päätelmää, että vuokraus on kannattavampaa.

Kallistettavan tasolaserin (Hilti PR 30-HVS) vuokraushinta päivää kohden on Skanska Konevuokrauksen sivuilla 45,26 €. Kyseinen tuote maksaa uutena Hiltin virallisella verkkosivulla 2929,85 €. [3 ; 4.]

Kallistettavan tasolaserin vuokrauskulut 60 päivän ajalta:

$$45,26 \text{ €} \times 60 = 2715,6 \text{ €}$$

Laskukaavan mukaan kallistettavan tasolaserin vuokraaminen olisi noin 214 euroa halvempaa kuin ostaminen. Tällaisessa tapauksessa pääurakoitsija voi kuitenkin harkita tasolaserin ostamista itselleen. Kyseessä olevaa kallistettavaa tasolaseria tullaan lähes varmasti tarvitsemaan jokaisella tulevalla työmaalla. Tällöin vuokrauskustannukset pienenevät pitkällä aikavälillä, kun uudelleenvuokraaminen vähenee.

Käyttöastetta mietittäessä tulee myös ottaa huomioon, että eri urakkamuodoissa sopimussuhteet ovat erilaisia. Tämä vaikuttaa siihen, miten vuokraus ja kalustonhankinta on järkevää toteuttaa. Esimerkiksi tavoitehintaishankinnassa hankinnat tehdään käytännössä rakennuttajan rahalla, jolloin ostettu kalusto jää myös hankkeen lopussa rakennuttajan omistukseen. Tällöin järkevin ratkaisu ostamisen ja vuokraamisen välillä on tapauskohtainen sopimus yhdessä rakennuttajan kanssa.

Seuraavalla sivulla näkyvässä kuvassa 2 esiintyvä rakennuspölynimuri on esimerkki vuokrattavasta rakennuspölynimurista, jolla on korkea käyttöaste. Rakennuspölynimuria tarvitaan työmaan alusta alkaen lähes niin kauan kuin rakennusprojekti luovutetaan käyttäjälle.



Kuva 2. Työntekijä imuroi pölyjä lattialta rakennuspölynimurin avulla.

2.3 Kalustovuokrauksen kannattavuus

Kaluston vuokraamisen kulut nousevat korkeiksi koneiden kohdalla, joita tarvitaan työmaalla päivittäin monen kuukauden ajan. Pienkoneet, kuten piikkausvasara tai käsisirkkeli, ovat työmaan peruskalustoa, joiden ostaminen yritykselle omaksi osoittautuikin yleensä halvemmaksi vaihtoehdoksi kuin sen päivittäinen vuokraaminen. Nostureiden vuokraaminen ostamisen sijaan on taas järkevää, koska nosturin kaltaisia erikoiskoneita on vaikea varastoida ja niitä tarvitaan työmaalla yleisesti ottaen vain pienien ajanjaksojen verran kerralla suhteessa muuhun kalustoon.

Kun yritys harkitsee tietyn kaluston ostamista omaksi, tulee sen arvioida kaluston todelliset kulut. Työkalun hankintakustannus ei ole yleensä ainoa kuluerä, jonka yritys maksaa hankkimastaan kalustosta. Kaluston hankkimiseen liittyy paljon epäsuoria kuluja, joita aiheutuu muun muassa huolloista, kalibroinneista, korjauksista sekä uusien akkujen ostamisesta. Seuraavalla sivulla näkyvä kuva 3 havainnollistaa, miten hankintahinta on omaa kalustoa hankkiessa ainoa tiedostettu kuluerä kaikkien muiden epäsuorien kulujen jäädessä huomiotta. [5.]



Kuva 3. Omaksi hankittavan kaluston epäsuorat kulut hankintahinnan lisäksi.

Kaluston vuokraamisella on myös eettisiä vaikutuksia. Kalustoa vuokraamalla voidaan konkreettisesti auttaa ympäristöä jakamalla koneita monien yritysten kesken. Tämä pienentää hiilijalanjälkeä ja ympäristökuormitusta. Kalustoa vuokraava rakennusalan yritys voi myös olettaa, että se saa aina valmiiksi huolletut ja toimivat modernit laitteet sen sijaan, että se tarjoaisi työntekijöilleen vuosia vanhoja ja mahdollisesti epävarmoja laitteita. [6.]

2.4 Kalustohävikki

Kalustohävikillä tarkoitetaan sitä, kun kalustoa hajoaa, katoaa tai sitä varastetaan työmaalla. Kalustohävikki vaikuttaa kustannuksiin negatiivisesti, joten on tärkeää pitää kalustosta huolta ja säilyttää sitä turvallisessa paikassa. Kalustohävikki voi vaikuttaa kustannuksiin siten, että kaluston vuokraaja joutuu korvaamaan ja vuokraamaan uutta vastaavaa kalustoa tai siten, että työt viivästyvät kaluston puuttumisen seurauksena. Töiden viivästymisellä on suuri vaikutus koko työmaan mittakaavassa, koska lähes kaikki työvaiheet ovat riippuvaisia toisistaan. Varsinkin vuokrattavien lämmityslaitteiden tai nostokaluston hajoaminen ovat

erittäin haitallisia tapahtumia työmaan aikataulun noudattamisen kannalta. Torninosturin hajoaminen voi seisauttaa työt työmaalla moneksi tunniksi, jopa päiviksi, aiheuttaen aikataulusta myöhästymisen. Lämmityslaitteen rikkoutuminen kylmissä talviolosuhteissa voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa rakenteiden liiallista kylmentymistä tai jäätymistä, joka aiheuttaa lisätoimenpiteitä ja lisäkustannuksia projektille. [2, s. 13 ; 7, s. 20.]

2.5 Vuokrakaluston logistiikka

Vuokrakaluston logistiikalla tarkoitetaan vuokrattavan kaluston kuljettamista vuokrausyrityksen varastolta työmaalle ja takaisin. Logistiikan piiriin kuuluu myös työmaalla sijaitsevan kaluston oikeaoppinen säilyttäminen, laskeminen ja tarkastus. Yleensä vuokrausyrityksillä on oma kuljetuspalvelu, joilla vuokrakoneet toimitetaan työmaalle. Esimerkiksi Skanska Rental Oy:llä on omat kalustokeskukset, joissa työtehtävään määrätyt henkilöt vastaavat vuokrakaluston kuljettamisesta. Työmaalla tapahtuva varastointi on kaluston vuokraajan vastuulla. Työmaalla esiintyy myös tilanteita, joissa kalustoa tarvitaan heti paikalla, mutta sitä ei löydy varastosta. Tällöin kaluston vuokraaja voi halutessaan käyttää pikatoimitusta. Pikatoimituksessa haluttu kalusto tuodaan työmaalle kiireellisenä toimituksena. Tämän kaltaisissa tapauksissa kalusto yleensä saapuu nopeasti, mutta se maksaa paljon enemmän. Suuremman kuluerän välttämisen takia pikatoimituksia tulisi välttää suunnittelemalla työvaiheet ja kalustotarve hyvissä ajoin.

Kustannustehokkaassa kalustovuokrauksessa saapuvan kaluston purkamisen jälkeen voidaan lähettää käyttämätöntä vuokrakalustoa takaisinpäin paluukuormana. Tällöin maksimoidaan tulevan ja palautuvan kaluston hyötysuhde, jolloin kuluerät pienenevät merkittäväällä tavalla pidemmässä mittakaavassa. Seuraavalla sivulla näkyvässä kuvassa 4 on selkeä esimerkki palautuslistasta, jossa ilmoitettu kalusto on lähtenyt paluukuormana takaisin vuokrausyritykselle.

Alapuolella olevassa kuvassa 5 näkyy, kuinka tarpeettomaksi jäänyt kalusto on merkitty kellariin meneväksi ja rakennuspölynimuri on jätetty vielä maalaustelineen taakse saataville ehostustöistä syntyvän pölyn vuoksi.



Kuva 5. Kerrokseen varastoitua kalustoa ja rakennustarvikkeita.

2.6 Vuodenaikojen merkitys kalustovuokrauksessa

Vuodenaikojen merkitys kaluston vuokraamisessa täytyy ottaa huomioon tulevan työmaan kalustoa suunnitellessa. Suomessa vuodenaikojen ja sääolosuhteiden nopea vaihtuminen aiheuttaa ongelmia vuodesta toiseen rakennustyömailla. Nykyisissä sääolosuhteissa vesisateita voi esiintyä ympärivuotisesti, joten niiden tuomiin haasteisiin täytyy osata varautua. Väliaikaisissa pihatöissä voi olla järkevää vuokrata suojapeite suojaamaan käytössä olevia rakennusmateriaaleja ja koneita.

Talvisin työmaiden työmenekki sekä rakennusmateriaalien kulutus nousee vallitsevien sääolosuhteiden seurauksena. Talvirakentamisessa energiankulutus on suurempi verrattuna muihin vuodenaikoihin. Tämä johtuu siitä, että talviolosuhteissa tarvitaan enemmän koneita ja kalustoa työmaan toimintakyvyn ylläpitämiseksi. Tilastollisesti talvi viivästyttää rakentamista kesään verrattuna aiheuttaen ylimääräisiä kustannuksia, kuten alapuolella olevasta kuvasta 6 voidaan havainnoida. Tämän takia on ensisijaisen tärkeää, että talviaikaan tapahtuvat työvaiheet ja tarvittava kalusto suunnitellaan hyvissä ajoin. [8, s. 1.]

Kustannuslajit	Rakennusvaiheiden lisäkustannukset (%)		
	Perustustyövaihe	Runkotyövaihe	Sisävalmistusvaihe
Työmenekkilisä	2,6...2,9	0,6...0,7	-
Materiaalilisä	1,7...3,7	0,6...1,9	-
Energialisä	0,9...1,0	1,2...1,4	2,8...3,2
Kone- ja kalustolisä	1,8...2,2	1,2...1,4	0,1...0,2
Talvilisätyöt	1,6...1,8	0,7...0,9	0,2...0,4
Aikakustannuslisä	2,0...2,2	1,0...1,2	-
Yhteensä	13...15	5,5...7,5	3,3...3,7

Kuva 6. Kerrostalon talvirakentamisen lisäkustannukset prosentteina verrattuna kesäajan rakentamisen kustannuksiin.

Pakkasoloissa ylimääräisen lämmityskaluston vuokraaminen on järkevää silloin, kun tarvitaan nopeaa lämmitystä tiettyyn tilaan ja kaikki muut lämmittimet ovat käytössä muualla. Tällainen tapaus on esimerkiksi tilanne, jossa tehdään lattia-tasointua yksittäiseen huoneeseen, missä ei ole käynnissä aktiivisia työvaiheita. Tämänkaltaisissa tilanteissa lämmityskaluston vuokraaminen on oikeutettua, sillä Ratu 0405-ohjekortin mukaan työskentelykohteen olosuhteet tulee olla sellaiset, että ilman ja alustan lämpötila olisi +10-25 °C. Tasoitettavan alustan tulee olla puhdas, sula ja suhteellisen kosteuden alle 95%. Kuten kuvasta 7 voidaan nähdä, on tasoitemassan olomuoto niin juoksevaa, että se vaatii mahdollisimman ideaalisen alustan lämpötilan kovettuakseen oikein ilman epätasaisuuksia. [9, s. 5.]



Kuva 7. Lattiapinnan tasoittamista lattiatasoiheen avulla.

3 Kalustosuunnittelu työmaan eri vaiheissa

3.1 Kalustosuunnitelma

Kalustosuunnitelmalla tarkoitetaan listausta siitä, mitä kalustoa työmaalla tullaan tarvitsemaan ja kuinka pitkään. Kalustosuunnitelmasta löytyvä kaluston määrä riippuu siitä, kuinka isolle työmaalle se tehdään ja missä vaiheessa se on. Sen tarkoituksena on mitoittaa ja ajoittaa työmaan koneiden ja kaluston käyttö siten, että rakentaminen voi edetä suunnitelmien mukaisesti aikataulussa. Kalustosuunnitelma laaditaan työmaan yleisaikataulun pohjalta, sillä se toimii sen lähtötietona. Kalustosuunnitelmasta tulee löytyä merkittynä kalustot nimikkeittäin, aikatarve, määrät, kustannukset sekä toimittaja. [10, s. 3.]

Kalustosuunnitelma laaditaan aikataulupohjalle jana-aikakaavion muodossa. Muitakin aikataulumuotoja voidaan käyttää, mutta jana-aikakaavio on yleisin. Kalustosuunnitelman suunnittelemisesta huolehtii työmaan toimihenkilöt. Pääosin suunnittelun hoitavat työmaainsinööri ja vastaava mestari. Rakennustyömaan edetessä, kalustosuunnitelmaa tarkennetaan rakentamisvaihe aikataulujen ja viikkoaikataulujen pohjalta. [10, s. 3.]

Kalustosuunnitelmaa laadittaessa nosto- ja siirtokaluston suunnittelun tärkeys korostuu. Koko kalustojärjestelmän tulee pystyä toimimaan saumattomana kokonaisuutena. Tällöin täytyy huomioida kaikki työmaalla oleva kalusto, jopa pienet akkuporakoneetkin. Kalustosuunnitelman laatimisen yhteydessä on harkittava sitä, että mitä kalustoa kannattaa ostaa omaksi vuokraamisen sijaan. Seuraavalla sivulla löytyvästä kuvasta 8 voidaan nähdä mallipohja työmailla käytettävästä kalustosuunnitelmasta. [10, s. 4.]

KALUSTOSUUNNITELMA

Projekti		pvm.	
Työnum.		Laatija	
Vast.tj		Varikko	

Työmaa- littera	TUOTTEET	VUOKRA-AIKA			MÄÄRÄ kpl	HINTA €/pv	YHTEENSÄ €
		alku pv	loppu pv	päivät pv			
	TYÖMAATILAT						
8110	Aloitus-/10-tilat			0			0,00
8110	Toimisto- ja ruokailutilat			0			0,00
8110	Märät tsto- ja ruokailutilat			0			0,00
8110	WC-tilat			0			0,00
8110	Pukutilat			0			0,00
8110	Saunat			0			0,00
8110	Asuntotilaelementit			0			0,00
8110	Pientarvikevarasto			0			0,00
8110	Varastotilat 3,4 x 6,2 m			0			0,00
8110	Varastotilat 2,5 x 6,2 m			0			0,00
8110	Varastokontit (merikontit)			0			0,00
8110	Varastokontit (holvikontit)			0			0,00
8110	Pientarvikekontit			0			0,00
8110	Ongelmajättekontti (varusteineen)			0			0,00
8110	Harjannostajaiskontti (per kerta)			0			0,00
8110	Työmaatilojen varusteet						
8110	Toimistopöytä			0			0,00
8110	Toimistotuoli			0			0,00
8110	Ruokailupöytä 1800			0			0,00
8110	Ruokailupöytä 1200			0			0,00
8110	Pukukaappi, ovea			0			0,00
8110	Sovella-hylly			0			0,00
8110	Kuppituoli			0			0,00
8110	Aputuoli			0			0,00
8110	Mikroaaltouuni (kertaveloitus)			0			0,00
8110	Kahvinkeitin (kertaveloitus)			0			0,00
8110	Aloitusastiasto (kertaveloitus)			0			0,00
8110	Jääkaappi (kertaveloitus)			0			0,00
8110	Työtuoli iso			0			0,00
8110	ATK-pöytä kulmamalli			0			0,00
8110	ATK-pöytä suora			0			0,00
8110	Työtuoli normaali			0			0,00
8110	Ilmalämpöpumppu asennettuna			0			0,00
8110	Parakin matala porrastaso			0			0,00
8110	Tilaelementtiporras 90x500			0			0,00
8110	Tilaelementtiportaan kaide			0			0,00
8110	Tilaelementtiportaan ala-askelma			0			0,00
8110	Työmaatiljan kannatinpalkki			0			0,00
	Erikseen vuokratut kalusteet						
8110	Toimistopöytä			0			0,00
8110	Toimistotuoli			0			0,00
8110	Ruokailupöytä 1800			0			0,00
8110	Ruokailupöytä 1200			0			0,00
8110	Pukukaappi, ovea			0			0,00
8110	Sovella-hylly			0			0,00
8110	Kuppituoli			0			0,00
8110	Aputuoli			0			0,00
8110	Mikroaaltouuni			0			0,00
8110	Kahvinkeitin			0			0,00
8110	Aloitusastiasto			0			0,00
8110	Jääkaappi			0			0,00
8110	Työtuoli iso			0			0,00
8110	ATK-pöytä kulmamalli			0			0,00
8110	ATK-pöytä suora			0			0,00
8110	Työtuoli normaali			0			0,00
8110	Kuivauskaappi			0			0,00
	SÄHKÖLAITTEET JA -VARUSTEET						
8200	Jännitteenkorotusmuuntaja 690 V (500kVA)			0			0,00
8200	Jännitteenkorotusmuuntaja 690 V (750kVA)			0			0,00
8200	Pääkeskukset TPK 63 A			0			0,00
8200	Pääkeskukset TPK 125 A			0			0,00

Kuva 8. Esimerkkiote työmailla käytetystä kalustosuunnitelmasta.

3.2 Suunnitelmien toteutuminen

Laaditun kalustosuunnitelman toteutuminen ja kaluston oikeaoppinen käyttö rakennustyömaalla varmistetaan osaavalla työnjohdolla, kaluston käytön opastuksella sekä yleisellä valvomisella. Työmaaturvallisuuden säilyminen projektissa on koko työmaaorganisaation vastuulla. Työnjohdon vastuulla on huolehtia siitä, että kaikki työmaalla oleva kalusto on käyttökelpoista ja, että niihin on olemassa luotettavat käyttöohjeet. [10, s. 6.]

Vastaava mestari tai työtehtävään erikseen sijoitettu työnjohtaja ohjaa kaluston käyttöä, huolehtii laitteiden tilauksista ja poistamisista työmaalta sekä pitää huolen siitä, että kalustoa huolletaan ja tarkastetaan tietyin väliajoin. Koko työnjohdolle kuuluu myös vastuu huolehtia työntekijöiden työnopastuksesta ennen minäkään laitteen käyttöönottoa työmaalla. Kaiken tämän valvomisen ja ohjaamisen tarkoituksena on varmistaa työmaan kaluston ja laitteiden turvallinen, häiriötön ja tehokas käyttö. [10, s. 6.] ; [10, s. 7.]

3.3 Kalustosuunnittelu tarjouslaskentavaiheessa

Tarjouslaskentavaiheessa kalustosuunnittelu tuodaan ensimmäisen kerran esille tuotannon suunnittelun aloituspalaverissa. Tähän palaveriin osallistuu rakennuspäällikkö, työpäällikkö sekä tuotantoinsinööri. Tässä vaiheessa työmaalle ei yleensä ole vielä päätetty toimihenkilökuntaa kokonaisuudessaan. Aloituspalaverin tarkoituksena on sopia tuotantosuunnitelmien laajuudesta ja tarkastuksesta sekä toteutusaikataulusta. Työmaan kaluston suunnittelu voidaan aloittaa silloin, kun rakennusprojektille on laadittu alustavat aluesuunnitelmat sekä yleisaikataulut. [7, s. 7.]

Alustavan yleisaikataulun avulla pystytään laskemaan nostovälineiden, telineiden sekä muun suuren kokoluokan kaluston tarveajat. Työmaatilat pystytään laskemaan alustavan työntekijämäärän mukaan. Työmaatilojen ja erillisten suurten nostureiden ja kokonaisuuksien osalta lähetetään erilliset tarjouspyynnöt kalustovuokraajille. [7, s. 8.]

3.4 Kalustosuunnittelu työmaan alkuvaiheessa

Kalustosuunnittelulla työmaan alkuvaiheessa tarkoitetaan heti rakennustyömaan alussa tarvittavaa kalustoa, kuten sosiaalituloja tai työmaan kokoluokasta riippuen nosturia tai nostureita. Kaluston hankinnassa voidaan käyttää pohjana tarjouslaskentavaiheessa tehtyjä suunnitelmia. Joissain tapauksissa kalustosuunnitelmaa ei tehdä ollenkaan, vaan kalustoa tilataan aina tarpeen vaatiessa. Tämä johduu siitä, että joskus tarjouslaskentavaiheessa tehtyyn kalustosuunnitelmaan voi tulla suuren kokoluokan muutoksia kalustojen vuokra-ajan pituuteen liittyen. Esimerkiksi aliurakoitsijoiden työntekijöiden määrät voivat vaihdella muuttaen sosiaalitulojen määrätarvetta. [7, s. 8.]

3.5 Kalustosuunnittelu ja hallinta työmaan aikana

Parhaassa mahdollisessa tilanteessa rakennustyömaalle on laadittu tarkka kalustosuunnitelma ja työvaiheet etenevät yleisaikataulun mukaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että ennen työvaiheiden alkamista siihen tarvittava kalusto saapuu juuri ennen työn aloittamista työmaalle. Tällöin myös päättyneiden työvaiheiden jälkeen turhaksi jäänyt kalusto palautuu samalla kyydillä takaisin vuokrayritykselle. Tämä vähentää kaluston logistiikasta aiheutuvia kustannuksia sekä selkeyttää tilannetta työmaalla sen osalta mitä kalustoa tarvitaan ja mitä ei.

On kuitenkin harvinaista, että tällainen tilanne toteutuu jokaisella työmaalla, koska suunnitelmiin tulee usein muutoksia ja aikataulussa pysymisen kanssa syntyy ongelmia suunnitelmien muutosten takia. Useasti käyttämätöntä kalustoa ja rakennustuotteita jää lojumaan työmaalle aiheuttaen sotkua ja varastointitilan ahtautumista. Hävinnyttä tai varastettua kalustoa ei aina huomata, jolloin niiden vuokramaksuja maksetaan pitkien ajanjaksojen verran. [7, s. 8.]

3.6 Kalustosuunnittelun poikkeaminen eri kokoluokan työmaiden välillä

Kalustosuunnittelun laajuuden ja tarkkuuden poikkeaminen eri kokoluokan hankkeiden välillä on yleistä. Kymmeninen ja satojen miljoonien arvoisissa projekteissa kalustosuunnitelman tarkkuus on ensisijaisen tärkeää. Tämä johtuu siitä, että isoilla työmailla suunnitelmien äkillisten muuttumisten aiheuttamat ongelmat kertaantuvat nopeasti. Pienemmällä työmailla suunnitelmia on helpompi muuttaa äkillisesti verrattuna suuremman kokoluokan työmaihin. Tämä johtuu siitä, että pienemmällä työmaalla työnjohtajat ovat enemmän ajan tasalla työmaan äkillisistä muutoksista, koska pienellä työmaalla työnjohtajat pystyvät hahmottamaan työmaan kokonaiskuvan paremmalla tarkkuudella verrattuna suurempiin työmaihin.

4 Haastattelut

4.1 Haastattelut ja toteutus

Tätä opinnäytetyötä varten järjestettiin yhteensä viisi etäyhteydellä toteutettua haastattelua eri kokoluokan rakennustyömaiden välillä. Osa haastatteluihin osallistuneista työmaista oli uudiskohteita ja osa korjauskohteita. Haastattelut koostuivat monipuolisista kysymyksistä, joiden avulla haastateltavat henkilöt pystyivät vastaamaan siihen mikä kalustovuokraamisessa aiheuttaa tällä hetkellä ongelmia ja mitkä käytännöt ovat osoittautuneet toimiviksi. Haastatteluiden avulla pyrittiin löytämään kalustovuokraamisen osa-alueita, jotka ovat toimivia ja jotka vaativat kehittämistä.

Kaikki haastatteluihin osallistuneet yhdeksän henkilöä olivat toimitilarakentamisen piirissä työskenteleviä toimihenkilöitä, jotka ovat toimineet työurallaan vuokrakaluston hallintaan liittyvissä tehtävissä. Heidät valittiin haastateltaviksi heidän vuokrakaluston hallintaan ja vuokraamiseen liittyvän laajan tietotaidon ja työkokemuksen perusteella. Haastateltavilla toimihenkilöillä oli eroavaisuuksia työkokemuksessa rakennusalalla ja luonnollisesti vastanneiden työtehtävät olivat erilaisia. Toimihenkilöiden työkokemuksen ja työtehtävien vaihtuvuuden seurauksena haastatteluista saadut vastaukset auttoivat ymmärtämään kalustovuokrauksen ongelmia paremmin, sillä vastanneiden näkökulmat ja lähestymistavat kysymyksiin olivat erilaisia. Jokaisen toimihenkilön vastaus auttoi ymmärtämään kalustovuokrauksessa esiintyviä ongelmia paremmin.

4.2 Haastattelukysymykset ja yhteenveto

Alle on listattu kaikki haastatteluissa läpi käydyt kysymykset, joihin haastatteluihin osallistuneet toimihenkilöt vastasivat noin tunnin mittaisissa etähaastatteluissa. Haastattelukysymyksiä oli yhteensä 12 kappaletta ja niiden avulla saatiin tuotua esille ajatuksia ja parannusehdotuksia liittyen vuokrakaluston kustannustehokampaan hyödyntämiseen. Kaikkien haastattelukysymyksien alle on laadittu yhteenveto, joka sisältää kaikista haastatteluista saadut vastaukset yhtenäisesti.

”Mitkä ovat työmaan kalustovuokraukseen ja vuokrakalustoon liittyvät keskeisimmät ongelmat, jotka aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia?”

Tällä kysymyksellä oli tarkoitus selvittää, aiheutuuko vuokrakaluston aiheuttamien ylimääräisten kustannusten muodostuminen vuokrakaluston häviämisestä, varastamisesta, ylimääräisestä lojumisesta vai jostain muusta merkittävästä syystä.

Jokaisesta viidestä haastattelusta saadut vastaukset olivat tähän kysymykseen liittyen samankaltaisia. Suurimmat ja keskeisimmät ongelmat, jotka aiheuttavat työmaalla ylimääräisiä kustannuksia olivat haastattelujen mukaan vuokrakaluston häviäminen sekä turha lojuminen työmaalla. Haastateltavien mukaan työnjohtajat tilaavat vuokrakalustoa aina tarpeen mukaan oman vastuualueensa työtehtävien perusteella. Tämä vaikeuttaa työmaan kykyä pysyä ajan tasalla kokonaisuudesta, mitä vuokrakalustoa työmaalla on ja onko sillä enää käyttötarvetta. Tämän takia vuokrakalustoa unohtuu ja häviää työmaa-alueelle. Varsinkin isoilla työmailla tämä ongelma on ollut haastatteluiden mukaan merkittävä.

”Tapahtuuko työmaallasi vuokrakaluston palauttaminen tehokkaasti ja tuleeko samalla kyydillä lisää vuokrakalustoa työmaan käyttöön?”

Haastatteluiden mukaan vuokrakaluston palauttaminen ei ole niin tehokasta kuin se voisi olla, mutta sen suhteen on tapahtunut merkittävästi kehitystä vuosien varrella. Syitä huonoon palautusprosenttiin oli haastatteluiden mukaan vuokrakaluston unohtuminen ja häviäminen työmaa-alueelle. Kohteiden suuri koko ja monimutkaisuus lisäsivät haastateltavien toimihenkilöiden mukaan tehokkaaseen palautukseen liittyviä haasteita.

Yhden työmaan haastattelussa selvisi, että vuokrakaluston palauttamisessa ja tilaamisessa on satunnaisin väliajoin epäsäännöllisyyksiä. Epäsäännöllisyyksillä haastateltava tarkoitti, ettei työmaalla olevan vuokrakaluston palauttamisen ja tilaamisen välillä ole yksilöityä prosessia. Tämä tarkoittaa, että vuokrakaluston palauttamiseen liittyvässä tiedonkulussa ja ennakkosuunnittelussa on parannettavaa. Haastattelusta ilmeni myös, että vuokrakaluston kanssa tekemisissä olevien

toimihenkilöiden ja kalustovastaavien välinen tiedonkulku on puutteellisella tasolla. Tämä on johtanut siihen, että vuokrakalustoa tilataan työmaalle osittain ilman järjestelmällistä koordinoitua ja suunnittelua.

Yhteisen toimintakaavan määrittäminen ja noudattaminen olisi haastateltavan työmaan toimihenkilön mukaan ensisijaisen tärkeää toimivan vuokrakaluston hallinnan mahdollistamiseksi.

”Teettekö vuokrakaluston osalta ajallista suunnittelua? Auttaako se, ja millä tavoin?”

Jokaisella haastatteluun osallistuneista työmaista tehdään ajallista suunnittelua, mutta sen laajuus ja tarkkuus vaihtelee. Yhdellä työmaista ajallista suunnittelua tehdään aikataulun kireyden takia vähemmän, kun taas toisella työmaalla ajalliseen suunnitteluun käytetään huomattavasti suurempi määrä resursseja. Kahdesta haastattelusta selvisi, että kyseisillä työmailla ajallista suunnittelua tehdään varsinkin telineiden ja sääsuojien kanssa. Perustelu tälle oli, että telineet ja sääsuojat ovat niin keskeisessä osassa rakennusprojektissa, että niiden tarve tulee tietää mahdollisimman tarkasti. Telineet ja sääsuojat muodostavat myös tyypillisesti merkittävän osan vuokrakaluston kustannuksista. Haastatteluista saadun tiedon mukaan ajallinen suunnittelu helpottaa kustannusennusteiden laadintaa, kun tiedetään 89-litteralle kuuluvan vuokrakaluston käyttöaika työmaalla.

Kollektiivinen mielipide haastatteluiden vastanneiden välillä oli, että pienelle vuokrakalustolle, kuten akkuporakoneille tai betonitäryttimille ei tehdä ajallista suunnittelua vaan ne tilataan erillisesti työnjohtajien toimesta. Tämä ei ole haastatteluihin vastanneiden henkilöiden mielestä paras tapa, mutta tästä huolimatta sitä tapahtuu.

”Onko kalustonhallinta valtuutettu työmaallanne tietyille henkilöille vai hankkivatko kaikki itse sen mitä tarvitsevat?”

Viidestä haastattelusta ainoastaan yhdellä työmaalla vuokrakaluston hankinta oli valtuutettu yhdelle tietylle henkilölle. Muilla työmailla kalustoa vuokrataan satunnaisesti työnjohtajan toimesta tai yhdessä logistiikkaurakoitsijan kanssa. Syy miksi yhdellä suurella korjausrakennustyömaalla ei pystytä nimeämään yhtä kalustovastaavaa on se, että kyseisen työmaan koko ja muoto on niin kompleksi, että se joudutaan jakamaan käytännössä kolmeen eri rakennukseen. Ratkaisuksi tähän ongelmaan haastateltava ehdotti, että työmaan aluevastaavien vastuulle määritettäisiin myös heidän vastuullansa olevan rakennuksen vuokrakaluston hallinta.

Kysymykseen vastanneiden toimihenkilöiden vastauksista huomasi, että yleinen mielipide puolsi sitä, että vuokrakaluston hallinnan kannalta paras ratkaisu olisi työmaan koko huomioon ottaen, jos hallinta olisi keskitetty yhdelle henkilölle tai aluevastaavalle.

”Oletteko ulkoistaneet vuokrakaluston hallinnoinnin ulkopuoliselle logistiikkaurakoitsijalle? Miten tämä on toiminut?”

Ainoastaan yksi haastatteluihin osallistuneista työmaista on ulkoistanut vuokrakaluston hallinnan ulkopuoliselle logistiikkaurakoitsijalle. Haastateltavan toimihenkilön mukaan järjestely on toiminut suhteellisen hyvin ja se on mennyt koko ajan parempaan suuntaan, mutta parannettavaa on. Haastateltava perusteli järjestelyn heikkoa menestymistä sillä, että vuokrakalustosta vastaavalla logistiikkaurakoitsijalla ei ole tarvittavia resursseja sekä hallintatyökaluja, joiden avulla vuokrakaluston hallinnointi onnistuisi parhaiten. Tähän haastateltava jatkoi kertomalla, että paras ratkaisu ulkopuolisen logistiikkaurakoitsijan valitsemisessa olisi se, että se pystyisi tarjoamaan ammattitaitoiset työntekijät, joilla olisi käytössään pitkälle kehitetyt hallinnointityökalut.

”Millaisia koneita ja varusteita ostetaan omaksi vuokraamisen sijaan? Miksi ja millä perusteella?”

Haastatteluista saadun datan perusteella reilusti käytössä kuluvat perustyökalut, kuten käsisirkkeli tai akkuporakone, ostetaan yleensä omaksi. Tämä johtuu siitä,

että vuokratut ja käytössä kuluvat koneet joudutaan yleensä lunastamaan omaksi vuokraamisen jälkeen, sillä niiden kunto on niin heikko, että niitä ei voi enää vuokrata uudestaan. Peruskoneiden päiväkohtaiset vuokrat ovat myös yleisesti kalliita, jolloin omaksi ostaminen tulee työmaan aikana halvemmaksi, kuin vuokraaminen. Yhden haastateltavan toimihenkilön mukaan vuosi on hyvä yleisaika miettiä kannattaako kalusto ostaa omaksi vai vuokrata. Yli vuoden työmaalla oleva kalusto kannattaa lähtökohtaisesti ostaa itselleen. Tämä ei kuitenkaan mene aina yksi yhteen, vaan jokaisen kaluston tarve tulee miettiä etukäteen tarkasti. Luonnollisesti isot nostimet ja torninosturit kannattaa vuokrata työmaan käyttöön, sillä niille ei ole olemassa varastointitiloja ja yleensä niille neuvotellut hinnat ovat lähtökohtaisesti sopusuhtaisia.

Sähköpöydät, työmaaparakit ja toimistotuolit ovat esimerkkejä, joita ei kannata haastateltavien mukaan ostaa omaksi. Perustelu tälle oli se, että näiden tuotteiden kuluminen on niin vähäistä normaalissa käytössä. Kulumattomien tai vähäisesti kuluvien vuokratuotteiden kohdalla sopimuskohtaiset hinnat osoittautuvat yleensä halvimmaksi vaihtoehdoksi. Tämän kaltaisten tuotteiden kohdalla pitää kuitenkin aina tehdä tapauskohtainen tarkastelu ostamisen ja vuokraamisen välillä, jotta saadaan selville edullisin vaihtoehto.

”Kuinka yleistä on, että kalustosuunnitelma on tarkka ja työvaiheet etenevät yleisaikataulun mukaisesti? Miten myöhästymiset näkyvät vuokrauskuluissa?”

Haastateltavien toimihenkilöiden vastauksista selvisi, että kalustosuunnitelman tarkkuus ei aina ole ihanteellisella tasolla. On yleistä, että työmailla tilataan ja palautetaan vuokrakalustoa aina tarpeen mukaan. Työmaiden suuri koko vaikuttaa kuitenkin tähän, sillä suurella työmaalla on niin paljon samanaikaisesti käynnissä olevia työvaiheita ja tapahtumia, että tarkan kalustosuunnitelman tekeminen ja ylläpito on haastavaa. Haastateltavien mukaan kalustosuunnitelman tekemisessä on parantamisen varaa. Haastattelun aikana haastateltavilta kysyttiin myös jatkokysymyksenä, onko yrityksellä käytössään riittävät ja toimivat ohjelmat

kalustosuunnitteluun. Kyseiseen kysymykseen ei kuitenkaan saatu haastatteluissa yksiselitteistä vastausta. Tämän takia asiaa olisi syytä tarkastella paremmin yrityksen sisällä.

Yleisesti kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että myöhästymiset näkyvät suoraan vuokrauskuluissa. Tämä johtuu siitä, että työmaan aikataulun myöhästyessä vuokrakalustoa joudutaan pitämään työmaalla suunniteltua kauemmin. Tällöin vuokrauskustannukset nousevat ja tämä johtaa kokonaiskustannuksien ylittymiseen.

”Hyödynnättekö vuokrakaluston hallinnassa Skanska Rentalin kalustoraporttia?”

Kaikki työmaat hyödyntävät haastatteluista saadun datan mukaan Skanska Rentalin kalustoraporttia. Laajuudella, joilla työmaat tätä tekevät esiintyi vaihtelua. Kaikissa haastatteluissa ilmeni kuitenkin yhteinen havainto siitä, että Skanska Rentalin kalustoraportti on osaltaan hyödyllinen, mutta sen käyttäminen on suurimmalle osalle haastateltavista hankalaa. Osa haastateltavista koki sen käytön kuitenkin helpoksi. Lisäksi työmailla on huomattu, että jo palautetusta vuokrakaluston kanssa oli ajoittain viivettä kalustoraportille päivittymisessä. Ratkaisuksi ongelmaan yksi haastateltavista ehdotti, että Skanska Rentalin puolelta pitäisi nimetä jokaisella pienemmällä työmaalla oma kalustonhoitaja. Tämä kalustonhoitaja hoitaisi pääasiassa tälle nimetyn työmaan vuokrakaluston logistiikkaa ja laskutusta. Tällaisen järjestelyn avulla haastateltava toimihenkilö koki, että virheet laskutuksessa ja muissa ongelmakohtissa vähenisivät.

”Voisiko Skanska Rental parantaa jollakin tavoin tarjoamiaan palveluita, jotta kalustovuokrauksesta saataisiin Skanskan työmailla kustannustehokkaampaa?”

Kaikkien haastateltavien mukaan Skanska Rentalissa on tapahtunut paljon kehitystä viime aikoina, mutta parannettavaa löytyy. Kalustoraporttiin voitaisiin lisätä ominaisuus seurata kustannuksia ajallisesti vuokrakaluston kategorian mukaisesti. Tämän lisäksi kalustoraportilta toivottiin mahdollisuutta seurata esimerkiksi telinekaluston vuokria telinekohtaisina kokonaisuuksina pelkkien telineosien vuokrien sijaan. Haastatteluista saadun datan mukaan työmaiden toiminnassa

tunnistettiin parannettavaa sen osalta, että palautuksien pitäisi yleistyä tuodun vuokrakaluston yhteydessä.

”Voisiko vuokrakaluston hallinnassa hyödyntää QR-koodeja tai mobiilisovelluksia?”

Haastateltavien yleisen mielipiteen mukaan QR-koodit ovat potentiaalinen ratkaisu vuokrakaluston hallintaan liittyviin ongelmiin. Haastateltavien mukaan vuokrakaluston seuraaminen ja yleinen hallinnointi helpottuisi huomattavasti, jos kaikki työmaalle saapuva vuokrakalusto tallentuisi jollain tavalla jonkinlaiseen järjestelmään. Kaikilla haastateltavilla oli kuitenkin ennakkoluulot siitä, miten QR-koodiin pohjautuva systeemi voisi toimia vaikeasti laskettavan kaluston kuten työmaa-aitojen, sähköjohtojen tai telineosien kohdalla.

Yhdellä haastatteluihin osallistuneista työmaista on jo käytössä QR-koodiin pohjautuva systeemi, johon on liitetty kaikki työmaalla olevat kuukulkijat ja saksilavat. Haastateltavan mukaan kaikista kuukulkijoista ja saksilavoista löytyy niiden kylkeen liimattu QR-koodi, jonka skannaamalla avautuu Microsoft Sharepoint järjestelmästä tiedosto, josta voidaan nähdä muun muassa kyseisen nostimen toimittaja, tilaaja, tilaajan yhteystiedot sekä ilmoituksen tekijä. Nostimen poistuessa työmaalta se skannataan haasteltavan mukaan uudestaan, jonka jälkeen avautuvasta Sharepoint ikkunassa merkitään nostin rastilla palautetuksi. Kyseinen toimintatapa on haasteltavan toimihenkilön mukaan toiminut hyvin koko työmaan ajan.

”Oletko koskaan nähnyt työhistoriasi aikana tapaa, minkä avulla vuokrakaluston hallinta ja logistiikka toimi moitteettomasti? Millainen se oli?”

Yhdelläkään haastatteluihin osallistuneiden työmaiden toimihenkilöistä ei ollut kokemusta täydellisesti toimivasta vuokrakaluston hallintaan ja logistiikkaan liittyvästä tavasta. Yleinen toteamus oli kuitenkin, että vuosien saatossa on opittu virheistä ja toimintatavat ovat monipuolistuneet. Yleisesti ottaen kaikkien haastateltavien työmaat ovat menneet vuokrakaluston logistiikan ja hallinnoinnin suhteen paremmin, kun työmaalle on keskitetty yksi kalustovastaava.

Yksi haastateltavista kertoi, että hänen jo valmistuneella työmaalla telineiden hallinnointi ja vuokraus oli ulkoistettu kokonaan ammattitaitoiselle aliurakoitsijalle. Tämä tapa oli haastateltavan mukaan toiminut erittäin hyvin ja haastateltava koki, että kyseinen tapa voisi toimia muillakin työmailla.

”Mikä olisi mielestäsi paras ratkaisu tai toimintatapa minkä avulla vuokrauskalustoa voitaisiin hyödyntää kustannustehokkaammin?”

Tähän kysymykseen saadut vastaukset erosivat toisistaan suhteellisen paljon haastateltavien välillä. Kahden työmaan haastateltavan toimihenkilön mukaan paras ratkaisu vuokrakaluston kustannustehokkaaseen hyödyntämiseen olisi keskitetty kalustovastaava, joka hallitsi koko työmaan kalustoa.

Toinen ehdotettu ratkaisu kahden haastateltavan toimihenkilöiden puolesta oli täysin ulkoistettu logistiikkaurakoitsija. Tässä tapauksessa logistiikkaurakoitsija olisi täysin riippumaton taho, jonka vastuualueisiin kuuluisi kokonaisuuden, tilausten ja palautusten hallitseminen. Kyseisessä ratkaisumallissa haastateltava toimihenkilö koki, että jonkinlainen bonussysteemi voisi olla hyvä lisäkannustin hyvien tuloksien saavuttamisen takaamiseksi.

Yksi haastatteluun osallistuneen työmaan toimihenkilö painotti suunnitelmien tekemisen tarkkuutta alusta lähtien. Työmaalla tulisi olla haastateltavan mukaan selkeät toimintakaavat, joiden mukaan vuokrakalustoa hallinnoitaisiin. Vastauksessa painotettiin myös ennakkosuunnittelun ja kilpailutuksen tärkeyttä.

Yksikään haastateltava ei sulkenut QR-koodiin pohjautuvan kalustonhallintajärjestelmän käyttöä tai muita mobiilisovelluksia vuokrakaluston hallinnoimisen helpottamiseksi pois. Haastateltavat pohtivat enemmänkin sen yhdistämistä yllä olevien tapojen tueksi. [11.]

5 Kaluston vuokraamisen ongelmat

Opinnäytetyön aikana tehtyjen haastattelujen ja olemassa olevan kirjallisuuden pohjalta voidaan sanoa, että kaluston vuokraamisen ongelmat eivät johdu ainoastaan yhdestä suuresta ongelmasta. Ongelmia on monia ja niiden samanaikainen esiintyminen työmailla aiheuttaa kustannusten ylittymistä. Ongelmat johtuvat aikataulumuutoksista sekä vuokrakaluston hallinnointiin ja logistiikkaan liittyvästä puutteellisesta toimintatavasta.

Suoritettujen haastattelujen pohjalta voidaan todeta, että keskeisin rakennustyömailla esiintyvä vuokrakalustoon liittyvä ongelma on sen häviäminen ja turha lojuminen rakennustyömaan nurkissa. Tämä johtuu siitä, että kattavan kalustosuunnitelman ja selkeän toimintatavan puuttumisen seurauksena työnjohtajat tilaavat työmaalle vuokrakalustoa aina tarpeen mukaan oman vastuualueensa työtehtäviä varten. Tämä aiheuttaa vaikeuksia pitää tarkkaa listaa siitä, mitä vuokrakalustoa rakennustyömaan alueella on tietyllä ajankohdalla, ja onko sille enää tarvetta. Tämän seurauksena ei voida varmistaa vuokrakaluston tehokasta käyttöä, koska työnjohtajat eivät välttämättä tiedä keskenään toistensa kalustotilannetta ja tarvetta. Seurauksena vuokrakalustoa unohtuu ja häviää työmaa-alueelle, joka taas aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia. Haastateltavien mukaan kyseinen ongelma on pahimmillaan suuren kokoluokan rakennustyömailla. Pienemmillä rakennustyömailla tilannetta on helpompi hallita, mutta häviämistä ja turhaa lojumista tapahtuu sielläkin.

Toinen pääasiallinen ongelma liittyen vuokrakaluston kustannustehokkaaseen hyödyntämiseen oli selkeän toimintatavan puuttuminen. Työmailla ei tapahdu tällä hetkellä riittävästi tehokasta vuokrakaluston saapumista ja palauttamista samalla kuljetuksella. Haastateltavien mukaan vuokrakaluston tilaamiseen liittyen pitäisi jokaisen työmaan alussa sopia työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden kanssa yhteiset pelisäännöt. Näitä pelisääntöjä noudattamalla vuokrakalustoon liittyvät keskeisimmät ongelmat vähentyisivät. Toimintatavan selkeyttämiseksi, haastateltavat uskoivat keskitetyn kalustovastaavan tai ulkopuolisen vuokrakalustosta

vastaavan logistiikkaurakoitsijan auttavan ongelmaan. Tämä johtuu siitä, että ulkoistetulla tai keskitetyllä vuokrakalustoon keskittyvällä taholla olisi koko ajan käsitys siitä, mitä vuokrakalustoa rakennustyömaalla on ja mitä kalustoa sinne tarvitaan.

Haastatteluiden myötä huomattiin, että kalustosuunnitelman tekeminen ei ole niinkään mahdottomuus, vaan sen kattava suunnitteleminen ja toteuttaminen ei ole toimihenkilöiden ensimmäinen prioriteetti. Tällä tarkoitetaan sitä, että suurissa hankkeissa on monia kiireellisimmiksi ja kustannusvaikutuksiltaan merkittävämäksi koettuja työtehtäviä. Haastateltavien vastauksien mukaan kynnys kattavan kalustosuunnitelman tekemiseen on suuri. Sen tekemiseen ja seuraamiseen pitäisi panostaa huomattavasti enemmän työmaan alussa ja aikana.

6 Kalustovuokrauksen kehittäminen Skanskalla

Opinnäytetyöprosessin aikana syntyi kolme erilaista parannusehdotusta, joita Skanska Talonrakennus Oy voi soveltaa käyttöönsä yrityksen sisällä. Esitettyjä parannusehdotuksia käyttämällä Skanska Talonrakennus Oy voi alkaa tulevaisuudessa hyödyntämään rakennustyömaidensa vuokrakalustoa entistä kustannustehokkaammin. Vuokrakaluston hallintaa ja logistiikkaa kehittämällä käyttö- ja yhteiskustannusten muodostama kokonaissumma saadaan laskuun, joka oli tämän opinnäytetyön toimeksiannon tarkoituksena.

Jokaisen alapuolella esitettävän ratkaisun kohdalla on ensisijaisen tärkeää, että jokaisen projektin alussa keskitytään laatimaan kattavat aikataulut sekä kalustosuunnitelma. Tällöin vuokrakaluston tarpeen suunnitteleminen helpottuu ja ongelmia esiintyy vähemmän.

Ensimmäinen parannusehdotus on toimintatapa, jossa jokaisen työmaan alussa valitaan keskitetty kalustovastaava, jonka työtehtäviin kuuluu pääasiallisesti hallinnoida vuokrakaluston tarvetta ja logistiikkaa. Tehtävään valittu kalustovastaava hoitaisi vuokrakaluston palautuksia ja huolehtisi siitä, että kaluston käyttöaste olisi mahdollisimman korkea ja ettei vuokrakalustoa jää lojumaan työmaalle turhaan. Tämän mahdollistamiseksi kalustovastaava tekisi viikoittaisia kalustokierroksia, jossa hän tarkistaisi kaiken työmaalla sijaitsevan vuokrakaluston. Kierroksen perusteella kalustovastaava kävisi työnjohtajien kanssa läpi käynnissä olevat työvaiheet ja tekisi päätöksen siitä mitä vuokrakalustoa voidaan palauttaa ja mitä täytyy tilata.

Toisen parannusehdotuksen mukaan Skanska Talonrakennus Oy varmistaa, että kalustosuunnitelman laadintaan on olemassa riittävät ja toimivat työkalut, joilla suunnittelu ja kaluston hallinta on tehokasta. Lisäksi Skanska Talonrakennus Oy:n tulee varmistaa, että työmailla on selkeä prosessi vuokrakaluston hallintaan liittyen ja kaikki projekteilla toimivat tietävät kyseiseen prosessiin liittyvät toimitavat.

Kolmas parannusehdotus kehottaa Skanska Talonrakennus Oy:tä käymään läpi haastatteluissa esiin nousseet kehityskohdat Skanska Rentalin kanssa. Tämän lisäksi molempien osapuolten tulee tehdä selvitys kaluston vuokraamiseen liittyvistä kehitysmahdollisuuksista. Tällöin Skanska Rental ja Skanska Talonrakennus Oy pystyvät kehittämään yhteistyössä mahdollisimman kehittyneen ja toimivan tavan hallita kalustoa kustannustehokkaasti.

Parannusehdotukset tiivistettynä;

1. Valitaan jokaisen työmaan alussa keskitetty kalustovastaava, jonka työtehtävänä on hallinnoida vuokrakaluston tarvetta ja logistiikkaa.
2. Skanska Talonrakennus Oy varmistaa kalustosuunnitelman tekemiseen vaadittavat työkalut sekä laatii selkeän toimintamallin kaikille projektissa oleville työntekijöille, jota noudattamalla kalustonhallintaan liittyvät ongelmat vähenevät.
3. Skanska Talonrakennus Oy keskittyy vähentämään kalustonvuokraamiseen liittyviä ongelmia työskentelemällä tiiviisti yhteistyössä Skanska Rentalin kanssa.

7 Pohdinta

Verrattaessa opinnäytetyössä saavutettuja tuloksia asetettuihin tavoitteisiin voidaan todeta, että työssä on onnistuttu täyttämään sille asetetut tavoitteet ja tarjoamaan parannusehdotuksia. Tämän opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin haastatteleamalla vuokrakaluston kanssa tekemisissä olevia toimihenkilöitä, jotka pystyivät antamaan tärkeää tietoa liittyen Skanska Talonrakennus Oy:n nykyiseen tilanteeseen vuokrakaluston toimivuuteen ja ongelmiin liittyen.

Parannusehdotuksien hyödyntämisen lisäksi tulee miettiä, että onko edes mahdollista kehittää kalustonhallintajärjestelmää, jonka avulla kaluston kattava ja tehokas suunnittelu sekä hallinta ovat työmaalla mahdollisia. Rakennustyömaiden olosuhteet ja sijainnit vaihtelevat niin paljon, että yhden vakioidun tavan kehittäminen voi osoittautua hankalaksi. Paras ratkaisu on hyödyntää ratkaisuehdotuksia ja lähteä sitä kautta kehittämään kalustonhallintaa ja logistiikkaa eteenpäin. Tässä työssä käytyjen ongelmakohtien perusteella Skanska Rentalin tulee kehittää järjestelmänsä toimivuutta ja sujuvuutta samaan aikaan kun Skanska Talonrakennus Oy hyödyntää tässä työssä esitettyjä parannusehdotuksia. Haastatteluista saatujen vastauksien ja johtopäätöksiensä perusteella voidaan todeta, että kalustonhallinnan parantamisen kannalta molempien osapuolten tulee osallistua yhtä paljon kehitystyöhön kalustonhallinnan kehittämisen mahdollistamiseksi mahdollisimman kustannustehokkaampaan muotoon.

Haastatteluissa useampi työmaatoimihenkilö toi esiin potentiaalisena ratkaisuna ulkopuolisen logistiikkaurakoitsijan hyödyntämismahdollisuuden vuokrakaluston hallinnan tehostamiseen. Skanska Talonrakennus Oy:n tulee pohtia myös mahdollisuuksia hyödyntää tulevaisuudessa ulkopuolista logistiikkaurakoitsijaa vuokrakaluston hallinnassa. Ulkopuolisen logistiikkaurakoitsijan hyödyntäminen kyseisessä tehtävässä on kuitenkin laajalti riippuvainen urakkamuodosta ja kohteesta. Tämä on kuitenkin hyvä ajatus tuoda ilmi tulevaisuuden työmaita varten.

Tässä työssä ei käsitelty lisä- ja muutostöiden vaikutusta vuokrakaluston kustannuksiin. Lisä- ja muutostöiden vaikutuksen merkitystä vuokrakaluston kustannuksiin ei tule kuitenkaan jättää tutkimatta, sillä niitä esiintyy tyypillisesti lähes kaikissa rakennushankkeissa.

Parannusehdotuksien lisäksi jatkokehitysideana nousi esiin työhön liittyvän jatkotutkimuksen tekeminen Skanska Rentalin kanssa. Tutkimuksessa olisi mahdollista syventyä ja jalostaa tarkemmin ratkaisuja kaluston vuokraamisen liittyviin ongelmiin ja mahdollisesti kehittää enemmän yksityiskohtainen toimintatapa, jolla vuokrakaluston hallinnointiin ja logistiikkaan liittyvää kustannustehokkuutta saataisiin parannettua. Tämä vaatisi sekä Rentalilta, että Skanska Talonrakennus Oy:ltä resursseja ja mielenkiintoa aihetta kohtaan, mutta nykyisten ongelmien ja haastatteluista saadun datan perusteella sen ei pitäisi olla ongelma. Kalustonhallinnan ja logistiikan jatkokehittämiseen löytyy mielenkiintoa selkeästi molemmilta osapuolilta.

8 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää työmaan vuokrakaluston suunnittelua sekä parantaa sen hallintaa rakennustyömaan aikana. Tämän opinnäytetyön avulla Skanska Talonrakennus Oy voi reagoida löytyneisiin ongelmakohtiin ja lähteä kehittämään ratkaisua, jotta rakennustyömaan vuokrakalustoa saataisiin hyödynnettyä kustannustehokkaammin. Tämän kehitystyön tukena Skanska Talonrakennus Oy voi lähteä ratkaisemaan ongelmia hyödyntämällä tässä opinnäytetyössä esitetyjä parannusehdotuksia.

Opinnäytetyön alussa keskityttiin johdantoon, jossa käytiin läpi opinnäytetyön perustiedot ja tavoitteet. Teoriaosuudessa käytiin läpi vuokrakaluston määritelmä ruohonjuuritasolla ja tutkittiin, miten käyttöasteen avulla voidaan pohtia vuokrakaluston vuokraamisen ja ostamisen välistä suhdetta. Teoriaosuudessa käytiin myös läpi sääolosuhteiden vaikutusta vuokrakaluston valintaan. Teorian loppuksi syvennyttiin kokonaisen kappaleen verran kalustosuunnitelmaan kaikissa työmaan eri vaiheissa.

Suoritettujen haastattelujen avulla pystyttiin tunnistamaan kalustonvuokraukseen liittyvät ongelmat ja kehityskohteet. Ongelmien tunnistamisen yhteydessä huomattiin, että osa niistä on yrityksen korjattavissa sisäisesti, mutta toinen osa vaatii toimenpiteitä kolmannelta osapuolelta. Kolmas osapuoli oli tässä tapauksessa Skanskan oma kalustovuokrausyritys Skanska Rental. Kaikki työssä havaitut ongelmat purettiin osiin ja niille tarjottiin parannusehdotuksia, joita hyödyntämällä Skanska Talonrakennus Oy pystyy tulevaisuudessa parantamaan kalustonhallinnan kustannustehokkuutta ja tätä kautta pienentämään käyttö- ja yhteiskustannuksien suuruutta. Skanska Talonrakennus Oy:ssä on jo aikaisemmin pyritty löytämään vuokrakaluston logistiikkaan ja hallintaan liittyviä ratkaisuja, jonka seurauksena kehitystä on tapahtunut, mutta parannettavaa ja mahdollisuuksia on vielä paljon. Tämän takia opinnäytetyössä tarjotut parannusehdotukset nousevat tärkeään rooliin vuokrakaluston hallinnan ja logistiikan kehittämässä enemmän kustannustehokkaampaan muotoon.

Lähteet

- 1 Teknisen Kaupan konevuokraamojen yleiset vuokrauksen ja palveluiden toimitusehdot. Skanska Rental, <https://skanskakonevuokraus.fi/wp-content/uploads/2019/06/TK-Konevuokraus-2016-FI.pdf> (Luettu 16.10.2022)
- 2 Vessari, Ville. 2018. Työmaan kalustonhallinnan kehittäminen. Opinnäytetyö. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 3 Kallistettava tasolaser. Skanska Rental, <https://skanskakonevuokraus.fi/tuote/kallistettava-tasolaser/> (Luettu 16.10.2022)
- 4 PR 30-HVS A12 Tasolaser ulkokäyttöön. Hilti, https://www.hilti.fi/en/c/CLS_MEA_TOOL_INSERT_7127/CLS_ROTATING_LASERS_7127/r5952923#nav%2Fclose (Luettu 17.10.2022)
- 5 Näin työmaan tuottavuutta voidaan lisätä. Hilti, <https://www.hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/business/business/productivity/construction-productivity-analysis.html#nav/close> (Luettu 27.10.2022)
- 6 Vuokraamalla turvallisuutta, säästöjä ja huolettomuutta. Ramirent, <https://www.ramirent.fi/blogi/vuokraamalla-turvallisuutta-saastoja-ja-huolettomuutta> (Luettu 17.10.2022)
- 7 Puolakka, Arttu. 2013. Työmaan kalustovuokrauksen kehittäminen. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 8 Talvityöt ja -kustannukset, Ratu C8-0377. Rakennustieto, https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/kortit/Ratu%20C8-0377?external_system=Juha&navref=Search&page=1 (Luettu 05.12.2022)
- 9 Lattiatasoitetyö, Ratu 0405. Rakennustieto, https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/kortit/Ratu%200405?external_system=Juha&page=1&navref=Search (Luettu 07.12.2022)
- 10 Työmaatekniikka - Kalustosuunnitelma. Metropolia OMA, salattu PDF-tiedosto. (Luettu 20.12.2022)
- 11 Toimihenkilöiden haastattelut 2023. Skanska Talonrakennus Oy. Teams-haastattelut 01/2023

Kuvalähteet

- 1 Hamppi, Joni. 2022.
- 2 Rakennussiivous – pölyttömän työmaan puolesta. Sprenger Service Oy, <https://www.sprengerserviceoy.fi/rakennussiivous> (Luettu 13.10.2022)
- 3 Näin työmaan tuottavuutta voidaan lisätä. Hilti, <https://www.hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/business/business/productivity/construction-productivity-analysis.html#nav/close> (Luettu 27.10.2022)
- 4 Hamppi, Joni. 2022.
- 5 Hamppi, Joni. 2022.
- 6 Talvityöt ja -kustannukset, Ratu C8-0377. Sivu 1. Rakennustieto, https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/kortit/Ratu%20C8-0377?external_system=Juha&navref=Search&page=1 (Luettu 05.12.2022)
- 7 Lattiatasoitteiden nopea päällystettävyyys. Weber Saint-Gobain, <https://www.fi.weber/alkadryr/lattiatasoitteiden-nopea-paallystettavyys> (Luettu 13.12.2022)
- 8 Yrityksen ohjaajan lähettämä sähköpostiviesti. 30.12.2022. Skanska Talonrakennus Oy.