



# **RAKENNUSYRITYKSEN KALUSTOHALLINNAN KEHITTÄMINEN**

Jukka Niskanen

Opinnäytetyö  
Tammikuu 2011  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotannon  
suuntautumisvaihtoehto  
Tampereen ammattikorkeakoulu

**TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
**Tampere University of Applied Sciences**

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

NISKANEN, JUKKA: Rakennusyrityksen kalustohallinnan kehittäminen

Opinnäytetyö 30 s., liitteet 21 s.  
Tammikuu 2011

---

Opinnäytetyön tilaaja Tampereen Monirakennus Oy tarvitsi selvitystä taloudellisesta kalustohallinnasta, joka olisi tarkoituksenmukaisin heidän toimialallaan. Työn tavoitteena oli selvittää, minkälaisia työkaluja ja laitteita yrityksen on taloudellista omistaa ja mitä kalustoa on kannattavampi vuokrata. Lisäksi tavoitteena oli yhdenmukaistaa työmaiden lisäkaluston osto- ja vuokrauskäytännöt sekä selvittää, miten Hiltin työkalupalvelusopimusta eli leasingia voidaan hyödyntää vuokrauksen vaihtoehtona. Tutkimusmenetelminä käytettiin tilastollista tutkimusta, jossa analysoitiin vuoden 2009 toteutuneita kalustokustannuksia ja haastattelua, jossa kartoitettiin yrityksen työnjohtajien ja muiden toimijoiden näkemyksiä parhaista kalustokäytännöistä.

Työn tuloksena laadittiin kalustohallinnan kehittämis- ja investointisuunnitelmat, joita ei julkaista luottamuksellisuuden vuoksi. Kalustohallinnan kehittämissuunnitelmassa merkittävimpiä kehittämistoimenpiteitä olivat toiminnanohjausjärjestelmään liitettävän kalustolistan käyttöönotto, työmaakohtaisen kalustohävikin seurannan aloittaminen sekä sisäisen kalustolaskutuksen käyttöönotto.

---

Asiasanat: Kalusto, työvälineet, tuotantokustannukset, kustannustehokkuus

**ABSTRACT**

Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Engineering  
Construction management

NISKANEN, JUKKA: Construction Company's Development of Equipment Management

Bachelor's thesis 30 pages, appendices 21 pages  
January 2011

---

The commissioner of this thesis, Tampereen Monirakennus Oy, wished to find an economical equipment management solution best suited to their line of business. The thesis set out to determine the type of tools and equipment it would be economical for the company to own and the equipment it would be more profitable to rent, and to harmonise site practices for buying and renting additional equipment. Furthermore, the thesis studied how the Hilti tool service contract – i.e. leasing – could be utilised as an alternative to renting. The study methods used included a statistical study on the equipment costs realised in 2009 and interviews conducted to determine the opinions of the company's supervisors and other parties about best equipment practices.

The work resulted in development and investment plans for equipment management. The plans will not be published due to their confidentiality. The most significant procedures included in the development plan for equipment management were implementing an equipment list associated with the ERP system, starting site-specific monitoring of equipment loss and implementing internal equipment invoicing.

---

Keywords: Equipment, tools, production costs, cost efficiency

## ALKUSANAT

Kiitokset Tampereen Monirakennus Oy:lle mielenkiintoisesta opinnäytetyöaiheesta! Työn tekeminen oli mielekästä kehitysmuotoisessa ilmapiirissä. Erityiset kiitokset toimitusjohtaja Janne Korjalle, jonka kanssa käyty keskustelut tukivat työn etenemistä.

Lisäksi kiitän työn ohjaajaa Harri Miettistä kommentteista ja avoimesti esitetyistä parannusehdotuksista.

Tampereella 31.1.2011

Jukka Niskanen

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
1.1	Työn tausta .....	6
1.2	Työn tavoitteet .....	7
1.3	Työn rajaukset .....	8
2	RAKENTAJAN KALUSTOTARVE JA KUSTANNUKSET.....	9
2.1	Erialaisten työmaiden kalustotarve .....	9
2.2	Kalustokustannusten luokittelu .....	11
2.3	Oman kaluston kustannukset .....	12
2.4	Lisäkaluston kustannukset.....	13
2.5	Kalustokustannusten hallinta .....	14
3	KALUSTOHANKINTA.....	16
3.1	Kalustonhankinta ostamalla .....	16
3.2	Rakennuskonevuokraus .....	16
3.3	Leasing-sopimus.....	17
3.4	Kalustohankinta aliurakoitsijan tai sivu-urakoitsijan kautta.....	18
4	KOHDEYRITYKSEN KALUSTORYHMIEN MÄÄRITTELY .....	20
4.1	Henkilönostimet .....	20
4.2	Telineet .....	21
4.3	Muottikalusto.....	21
4.4	Sähkö- ja valaistuskalusto .....	22
4.5	Työmaatilat ja teräskontit.....	22
5	KALUSTOHALLINNAN NYKYTILA-ANALYYSI.....	23
5.1	Tutkimusaineisto .....	23
5.2	Tutkimusmenetelmät .....	23
5.2.1	Kustannustietojen vertailu .....	24
5.2.2	Kenttätutkimus .....	25
6	KALUSTOHALLINNAN KEHITTÄMISSUUNNITELMA .....	27
6.1	Kalustohankintamenettely.....	27
6.2	Kehittämistoimenpiteet .....	27

## LÄHTEET

## LIITTEET

Liite 1: Haastattelut

Liite 2: Haastattelukysymykset

Liite 3: Kalustohallinnan kehittämissuunnitelma (luottamuksellinen)

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Rakennusyrityksen on huolehdittava kilpailukyvystään pärjätäkseen kireässä markkinatilanteessa. Kilpailukykyyn vaikuttaa keskeisesti se, millä kustannuksilla yritys hankkii rakennustyössä tarvitsemat resurssit kuten työntekijät, materiaalin ja kaluston. Yrityksen kalustotarpeisiin optimoidun kaluston koon ja laadun määrittäminen on ongelmallista, koska siihen vaikuttavien tekijöiden funktionaalista suuruutta on vaikea määrittää tarkasti ja yksiselitteisesti. Erityisesti pienien ja keskisuurien rakennusyritysten kalustohallinta on haasteellista, koska epätasainen ja nopeasti muuttuva työkanta asettaa kalustolle eri vaatimuksia.

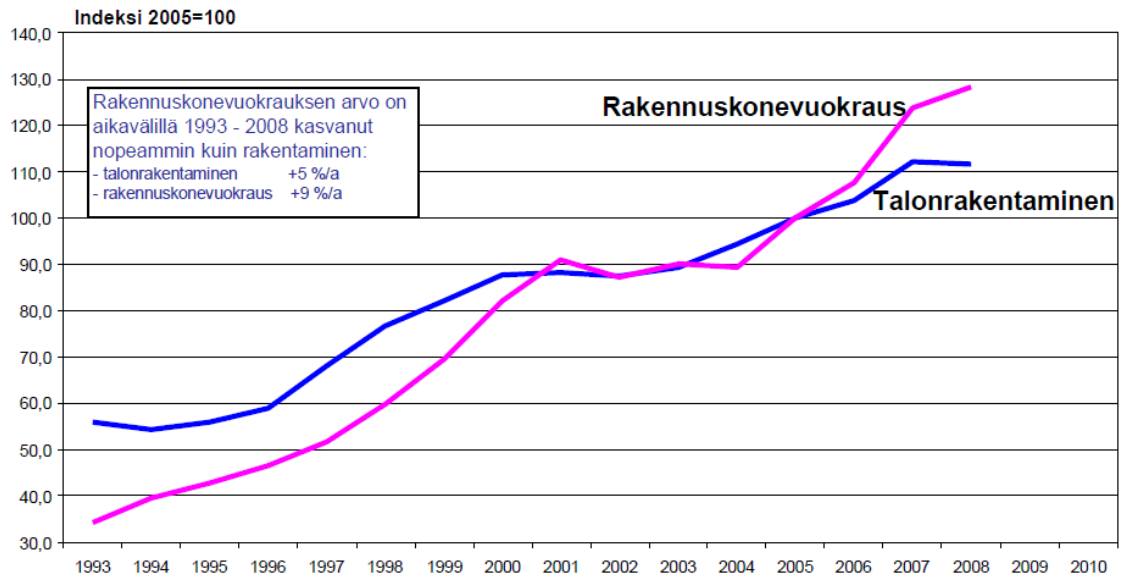
Yritysten kalustohankinta on kokenut muutoksia vuosien saatossa. Vanhat ammattilaiset muistavat hyvin ajan, jolloin oma kalusto hankittiin ostamalla, eikä vaihtoehtoja ollut. 1980-luvun alkupuolella markkinoille tulivat ensimmäiset yritykset, jotka vuokrasivat kalustoa rakentajille. Lämpöisen vastaanoton myötä rakennuskonevuokraamot ovat laajentaneet toimintaansa erilaisiin kokonaisratkaisuihin, jotka sisältävät suunnittelu-, ylläpito- ja hallintopalvelut. Yksi uusista palveluista on Hiltin työkalupalvelu, jonka kiinteä kuukausimaksu kattaa kaikki työkaluista aiheutuvat kustannukset, mukaan lukien huollot ja korjaukset.

Nykyinen talouden matalasuhdanne ja odotettavissa oleva pitkä, maltillinen nousu tietää rakennuskonevuokraamoille hyviä kasvumahdollisuuksia. Taloudellisessa epävarmuudessa urakoitsijat eivät osta uutta kalustoa heti kun kysyntä piristyy vaan he suojaautuvat riskeiltä vuokraamalla kalustoa. Toisena syynä on se, että yritysten on vaikea saada rahoitusta kalustoinvestoinneille tai käytettävissä oleva pääoma on kannattavampi käyttää muuhun kuin kalustoinvestointeihin. Muun muassa edellä mainituista syistä johtuen suuntauksena on, että kalustoa vuokrataan mieluummin kuin ostetaan omaksi tai kalusto ulkoistetaan kokonaan. Hyvänä esimerkkinä ovat Lemminkäinen-konsernin tytäryhtiöt OKA ja Rakennus-Otava, jotka ulkoistivat vuoden 2009 lopussa koko kalustopalvelutoimen varikkotiloineen ja -henkilöstöineen Ramirentille (Karppo, M. 2010, 2).

Toinen PK-yritysten kalustohallinnan haaste on toimivien kalustokäytäntöjen organisoiminen. Koska yrityksen kalusto on jakautunut useiden työmaiden yhteiskäytön lisäksi yksittäisille työntekijöille, tehokas ja läpinäkyvä kalustoluettelointi vaatii hyvän järjestelmän, jolla yrityksen kalustoa hallitaan. Lisäksi organisoimista vaikeuttavat työmailla tehty viikoittaiset pienemmät

työkaluhankinnat, jotka tehdään kiireessä välittömään tarpeeseen. Toimivia kalustokäytäntöjä kehittäessä on ratkaistava myös kaluston kuljetuksen, varastoinnin ja huollon järjestäminen.

VTT:n selvityksen mukaan Suomessa rakennuskoneiden käytön arvo vuonna 2009 oli noin 2,4 miljardia euroa. Infrarakentamisen osuus oli 1,6 miljardia euroa ja talonrakentamisen osuus 790 miljoonaa euroa. Rakennuskonevuokrauksen arvo oli 460 miljoonaa euroa, josta 300 miljoonaa euroa käytettiin talonrakentamisessa. (Pajakkala 2010, 3) Luvut korostavat, että rakennuskonevuokrauksella on merkittävä asema talonrakentamisessa.



KUVIO 1 Rakennuskonevuokrauksen ja rakentamisen volyyymi (Pajakkala 2010, 6).

Kalustokustannusten hallinta on tärkeää. Suorien kalustokustannusten osuus rakennushankkeen kokonaiskustannuksista on 2-4 % (Hämäläinen 2010). Kalustokustannukset ovat osa Talo 80 -nimikkeistöjärjestelmän työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksia, joiden kustannushallinta vaikuttaa keskeisesti kilpailukykyyn urakkakilpailussa.

## 1.2 Työn tavoitteet

Opinnäytetyön päätavoitteena on kehittää kohdeyrityksen nykyistä kalustohallintaa kokonaiskustannukseltaan taloudellisemmaksi. Ensimmäisenä alatavoitteena on yrityksen vakiokaluston määrittäminen. Vakiokaluston määrittämisessä kartoitetaan mitä omaa kalustoa kohdeyrityksen kannattaa omistaa ja vastaavasti mitä kalustoa on taloudellisempaa vuokrata kuin omistaa. Toisena alatavoitteena on yhtenäisen lisäkaluston hankintakäytännön luominen. Tämän alatavoitteen tarkoituksena on yhtenäistää eri työmaiden kaluston osto- ja

vuokrauskäytännöt. Lisäksi selvitetään miten viimevuosina markkinoille tullutta kalustoleasingia voidaan hyödyntää vuokrauksen vaihtoehtona keskisuudessa rakennusyrityksessä.

Opinnäytetyön tekeminen alkaa nykytila-analyysillä, jossa kohdeyrityksen kalusto inventoidaan ja selvitetään kalustokäytännöt ja toimintatavat. Nykytila-analyysin perusteella kohdeyritykselle laaditaan kalustohallinnan kehittämissuunnitelma (liite 3).

### 1.3 Työn rajaukset

Kohdeyrityksen toimialan perusteella kalustosta rajataan viisi keskeistä kalustoryhmää, joiden hankintaa vaikuttavia tekijöitä käsitellään luvussa kolme. Kalustohallinnan kehittämissuunnitelmaan sisältyvä investointisuunnitelma perustuu vuonna 2009 toteutuneisiin vuokrauskustannuksiin ja nykytila-analyysissä ilmenneisiin asioihin. Investointisuosituksia ei arvioida investointilaskennan menetelmillä.



## 2 RAKENTAJAN KALUSTOTARVE JA KUSTANNUKSET

### 2.1 Erilaisten työmaiden kalustotarve

Rakennustyömaat jaetaan uudisrakentamisen ja korjausrakentamisen työmaihin. Uudisrakentamisessa rakennetaan uutta tilaa joko kokonaan uusien rakennusten muodossa tai olemassa oleviin rakennuksiin tehtyinä laajennuksina. Uudisrakennukset jaetaan asuinrakennuksiin, liike- ja toimistorakennuksiin, julkisiin palvelurakennuksiin, teollisuus- ja varastorakennuksiin ja muihin rakennuksiin. Korjausrakentaminen on vastaavasti toimintaa, jolla pyritään parantamaan tai ylläpitämään olemassa olevan rakennuksen tai sen osan kuntoa. Korjausrakentamisessa jakoperusteena käytetään korjaustyön perusteellisuutta, joka riippuu siitä, voidaanko rakennusta käyttää korjaustöiden aikana. Perusteellisuus luokitellaan viiteen ryhmään: kevyt korjaus, keskiraskas korjaus, raskas korjaus, superraskas korjaus ja entisöinti. (Kaivonen 1994, 198)

Työmaatyypin vaikuttaa keskeisesti työmaan kalustotarpeeseen. Seuraavaksi tarkastellaan kolmea kalustotarpeeltaan erilaista työmaata: kerrostalotyömaata, linjasaneeraustyömaata ja teollisuushallityömaata.

#### **Kerrostalo työmaa**

Asuinkerrostaloja on toteutettu 1960-luvulta alkaen betonielementtirakenteisena. Runkojärjestelmänä on ollut kantavat seinät-laatta-järjestelmä. Elementtirakentamisen rakenneratkaisut ovat pysyneet samankaltaisina perustuen vuosien 1968–1970 BES-tutkimukseen. (Väisälä 2009, 3) 2000-luvun alusta alkaen betonisandwich-rakenteiden vaihtoehdoksi on tullut uusia ulkoseinä rakenteita, joissa julkisivurakenteena on kolmikerrosrappaus tai graafinen betoni.

Kerrostalo työmaalla elementtiasennukseen ja muuhun raskaaseen nosto- ja siirtotyöhön valitaan torninosturi tai ajoneuvonosturi. Valinta kahden vaihtoehdon välillä tehdään runkoratkaisun, työmaan koon ja keston perusteella. Suurelle ja pitkäkestoiselle työmaalle valitaan torninosturi. Ajoneuvonosturi on näppärä pienemmällä työmaalla siirrettävyyden vuoksi ja kustannustehokas nostotöiden rytmittämisen johdosta.

Elementtiasennuksessa tarvittavia työkaluja ovat muun muassa asennuskanki, leka, moukari ja räikkä. Työtasoina käytetään siirrettäviä telineitä ja kiinteitä telineitä, työpukkeja ja lavoja.

Asennuksen mittaukset tehdään vatupassin, mittanauhan, vaaituskoneen ja takymetrin avulla. Elementit välitetaan elementtitiin. (Koivisto 2005, 22–23)

Paikallaan valettavissa välipohjissa muottikalusto on keskeisessä asemassa. Muottikalustona käytetään holvimuottijärjestelmiä, joista tavallisimpia ovat PERI ja Rami. Välipohjien betonivalujen betonointikalustoa ovat tärysauvat, jotka saavat käyttövoimansa tasa- tai voimavirrasta tai polttoaineesta.

Kerrostalo työmaan työturvallisuuden takaamiseksi tarvitaan kaidekalustoa, joista holvikaiteet ja vesikattokaiteet ovat tärkeimpiä. Holvikaiteet asennetaan holvimuotin teon yhteydessä, minkä tarkoituksena on taata välipohjan lvi-asennusten ja valutyön työturvallisuus. Vesikattokaiteet asennetaan kattotuolien asentamisen tai tekemisen aikana suojaamaan putoamisriskiltä.

Julkisivun viimeistelyssä ja räystäiden teossa tarvitaan henkilönostimia. Henkilönostimista kuukulkija soveltuu kerrostalo työmaalle, koska sen ajettavuus on hyvä epätasaisessakin maastossa ja sen ulottuvuus on erinomainen. Runko- ja sisätyövaiheessa tavaran nostoihin ja siirtoihin käytetään kurottajaa.

Työmaan toimistotiloina ja henkilöstötiloina käytetään tilaelementtejä. Teräskontit ovat käyttökelpoisia työmaan varastointitiloja.

### **Linjasaneeraustyömaa**

Linjasaneeraustyömaan keskeisiä työvaiheita ovat vanhan talotekniikan purkaminen, pienempien purkutöiden tekeminen ja uusien lvi-järjestelmien varausten tekeminen ja järjestelmien asentaminen.

Purkuvaiheeseen kuuluvilla purkutöillä, purkujätteen siirrolla ja purkujätteen käsittelyllä kohdetta valmistellaan korjaus- ja muutostöitä varten. Purkumenetelminä käytetään piikkausta ja timanttileikkausta ja -porausta. Piikkaukseksi kutsutaan purkamista, jossa betonia lohkotaan vähän kerrallaan käsi- tai konekäyttöisillä työvälineillä. Piikkaamisessa käytetään niin kevyeen kuin raskaaseen piikkaamiseen tarkoitettuja poravasaroita. (Kaivonen 1994, 202)

Mikäli purkutyön vaatimuksiin kuuluu tarkkuus, nopeus ja pölyttömyys, timanttileikkaus on oikea purkumenetelmä. Timanttileikkauksen työkaluja ovat timanttisaha ja timanttijyrssi. Timanttisahalla leikataan mittatarkkoja ja suorareunaisia aukkoja lattia- ja seinärakenteisiin,

joiden paksuus on alle 600 mm. Timanttijyrsintä käytetään sähköjohtojen yms. roiloamiseen. Timanttiporausta käytetään halkaisijaltaan 10–1500 mm lvis-läpivientien poraamiseen. (Kaivonen 1994, 200–203)

Täydentävässä vaiheessa tehdään tarvittavat täydentävät rakenteet ja niihin kohdistuvat korjaukset, kuten rappauskorjaukset, pintalattioiden uusimiset, lvis-runkolinjat ja niiden aukotukset sekä ovien ja ikkunoiden vaihdot (Kaivonen 1994, 200). Pintarakenteiden tasoittamisessa ja hionnassa käytetään hionta- ja jyrsinkalustoa.

Ulkoseinien rappauskorjauksissa käytetty henkilönostintyyppi on mastolava. Mastolavan etuihin kuuluu, että työnalle saadaan kerralla leveä osa julkisivua, joka voidaan tehdä valmiiksi sokkelista vesikatolle asti.

Sisävalmistusvaiheessa asennetaan kalusteet, varusteet, laitteet ja lvis-kalusteet sekä tehdään pintarakenteiden ja kalusteiden kunnostus- ja parannustöitä (Kaivonen 1994, 200). Asennustöissä pärjätään tavanomaisilla käsi- ja sähkötyökaluilla.

### **Teollisuushallityömaa**

Usein teollisuushallin rakenteiksi valitaan teräsrakenteinen runko ja vaippana käytetään seinäelementtejä rakennusnopeuden ja taloudellisuuden vuoksi. Rungon teräsosat ja seinäelementit nostetaan ajoneuvonosturilla paikoilleen ja niiden kiinnitystyö tehdään kuukulkijasta. Muita tärkeitä henkilönostimia ovat erikokoiset saksilavat, joita käytetään lvis-asennuksissa.

Muuta keskeistä kalustoa ovat maanrakennustöissä käytetyt kaivinkoneet, pienet dumpperit ja maantiivistäjät. Maanvaraisen betonilattian betonoinnissa tarvitaan päältäajettavia betonin tiivistäjiä ja hiertäjiä.

## **2.2 Kalustokustannusten luokittelu**

Kaluston kokonaiskustannukset jaetaan muuttuviin ja kiinteisiin kustannuksiin. Muuttuvilla kustannuksilla tarkoitetaan kustannuksia, joiden määrä on riippuvainen kaluston käyttämisen määrästä. Kiinteät kustannukset ovat kustannuksia, joita ei luokitella muuttuviksi kustannuksiksi. (Vilkkumaa 2005, 75–77)

Oman kaluston muuttuvia kustannuksia ovat kuljetuskustannukset ja huolto- ja ylläpitokustannukset. Oman kaluston kiinteitä kustannuksia ovat investointikustannukset, hallintokustannukset, vakuutukset ja kalustovaraston tilakustannukset.

Vuokrakaluston muuttuvia kustannuksia ovat vuokrakustannukset, kulutustarvikekustannukset ja kuljetuskustannukset, jonka voi ostaa lisäpalveluna rakennuskonevuokraamosta tai hoitaa itse. Vuokrauksessa ei ole kiinteitä kustannuksia.

### 2.3 Oman kaluston kustannukset

Rakennustuotannon suunnittelulla pyritään yrityksen resurssien mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön. Tuotannonsuunnitelma jaetaan kahteen osaan: yrityksen tuotannonsuunnitteluun ja hankkeen työsuunnitteluun. Yrityksen tuotannonsuunnittelun tarkoituksena on varata yksittäiselle hankkeelle resurssit ja ajoittaa hankkeet siten, että yhteisten resurssien käyttö on tehokasta. (Annala & Hyttinen 1987, 7)

Yrityksen tuotannonsuunnittelussa tehdään pitkän tähtäyksen suunnittelua (PTS), jossa yrityksen päätoimintoja ja tilaa koskevien selvitysten pohjalta asetetaan päämääriä ja tavoitteita (Annala & Hyttinen 1987, 7). Pitkän tähtäyksen suunnittelussa tehdään merkittävimmät linjaukset laatimalla menetelmäpolitiikka ja kalustopolitiikka, jotka muodostavat yrityksen kalustokustannusrakenteen.

Menetelmäpolitiikassa määritellään yrityksessä käytettävät tuotantotekniikat. Käytettävät tuotantotekniikat valitaan yrityksen henkilöstön osaamisen ja aikaisempien hankkeiden toteuttamisessa saatujen kokemusten perusteella. Työmaiden tuotantotekniikat määrittelevät pitkälti kalustopolitiikan sisällön. Kalustopolitiikassa päätetään miten kalusto kalustoryhmittäin hankitaan. Esimerkiksi voidaan päättää, että yritykselle hankitaan oma betonointikalusto, mutta muottikalusto vuokrataan jokaiseen kohteeseen yhdeltä toimittajalta. Kalustopolitiikan mukaiset kalustohankinnat toteuttamisajankohtineen merkitään investointipolitiikkaan, josta investoinnit toteutetaan.

Pienessä ja keskisuuressa rakennusy yrityksessä oman kaluston kustannukset kohdistetaan usein yrityksen yleiskustannuksiin. Tällöin oman kaluston kustannukset eivät näy työmaan taloudessa. Samoin työmailla tehtävät pienimuotoiset kalustohankinnat voidaan kohdistaa yleiskustannuksiin. Yksi syy kohdistaa kalustokustannukset yleiskustannuksiin on

yksinkertaistaa yrityksen kustannusseurantaa. Kun kalustokustannuksia ei eritellä työmaittain, kalustosiirrot työmaiden välillä ovat sujuvia eikä siirtäminen aiheuta ”paperitöitä”.

Yrityksen toimiva kalustokäyttö vaatii organisoinnin. Tavallisesti rakennusyrityksessä on itsenäisenä tulosvastuuyksikkönä konekeskus, joka vuokraa omia koneita ja laitteita omakustannushintaan työmaille. Konekeskuksen tehtäviä ovat vuokrauksen lisäksi kaluston huoltaminen ja korjaaminen ja kalustokuljetukset työmaille. (Salokangas & Hyrskyluoto 1991, 52)

Konekeskuksen toiminnoista aiheutuvia kustannuksia ovat tilakustannukset, koneiden ja kuljetuskaluston investointikustannukset, käyttötarvikekustannukset, varastotyöntekijöiden ja kuljettajien henkilöstökustannukset ja hallinto- ja vakuutuskustannukset.

## 2.4 Lisäkaluston kustannukset

Työmaan lisäkalusto hankintaan useimmiten rakennuskonevuokraamosta. Vuokratessa kaluston kustannukset ovat etukäteen tiedossa. Vuokrakaluston kustannukset muodostuvat työkalukohtaisesta vuokrasta, joka on sidottu vuokra-aikaan. Vuokramaksun lisäksi työkalujen kulustarvikkeista, kuten hiomatyökalujen hiomapapereista, kertyy pieniä kustannuksia.

Merkittävä osa kustannuksista on kuljetuskustannuksia, jotka ovat riippuvaisia kuljetusmatkasta. Rakennuskonevuokraamojen kuljetuskalustolla on taloudellista siirtää henkilönostimet ja muut isokokoiset työkalut. Omaa kuljetuskapasiteettia on mahdollista hyödyntää yksittäisten pienempien kalustoerien kuljettamisessa. Lisäksi työmaan koko vaikuttaa kuljetuksen järjestämiseen. Suurella työmaalla työkalujen kuljetukset on helpompi hoitaa taloudellisesti ja keskitetysti kuin pienemmällä työmaalla.

Käytäntönä on, että vuokrahinnat neuvotellaan yrityskohtaisesti. Neuvotteluissa rakennusyrittäjän tavoitteena on saada mahdollisimman suuret alennusprosentit rakennuskonevuokraamon luettelohinnoista. Neuvottelujen tuloksena saadut hinnat siirtyvät työmaiden käytettäväksi.

Yrityskohtaisia vuokrahintoja sovelletaan tavanomaiseen kalustovuokraukseen. Mikäli työmaalle vuokrataan laajempi kalustokokonaisuus kuten julkisivuteline tai rakennusosan sääsuojahalli, kalustovuokra sovitaan laajuus huomioonottaen.

## 2.5 Kalustokustannusten hallinta

Työmaan yleissuunnittelun yhteydessä laaditaan yleisaikataulu. Yleisaikataulu on hankkeen toteutuksen malli, jota käytetään koko hankkeen ajallisen edistymisen valvonnan välineenä. Yleisaikataulussa luetteloidaan aikataulutehtävien ajoittuminen kalenteriaikaan janana. Lisäksi siinä näkyy tehtävien kokonaismenekki ja kesto työvuoroina, työryhmät ja toteutusmuoto. (Kankainen & Sandvik 2004, 33)

Yleissuunnittelu antaa selkeät kehykset työn toteutukselle ja tavoitteet alemman tason suunnittelulle. Suunnittelun on oltava huolellista ja perustuttava pitkälle vietyihin selvityksiin, koska työmaan hankinnat ja muu työmaaorganisointi tehdään yleisaikataulun perusteella. (Annala & Hyttinen 1987, 10) Tärkein syy huolelliseen yleisaikataulun tekoon on seuraava, useissa hankkeissa todettu totuus: Jos työmaa on edennyt yleisaikataulun mukaan, työmaan on ollut myös erityisen kannattava.

Toinen tärkeä ajallisen hallinnan väline on yleisaikatauluun pohjautuva kalustoaikataulu, jossa toteutetaan aikaisemmin yleissuunnittelussa tehdyt kalusto- ja menetelmävalinnat. Kalustoaikataulu on työmaan kalustokäytön suunnitelma, jolla ennakoidaan kalustotarve ja varmistetaan kaluston oikea-aikainen käyttö. Kaluston käytöllä tarkoitetaan kaluston hankintaa, käyttöä ja käytönjälkeistä palautusta tai myyntiä. Kalustoaikataulun avulla seurataan myös kalustokustannuksia. (Annala & Hyttinen 1987, 29)

Työmaan kalustokustannusten hallinnassa korostuu ennakkoinnin merkitys. Tällöin kalustoresurssi hankitaan oikean aikaan työmaalle, käytetään suunnitelmallisesti ja palautetaan välittömästi tarpeen loputtua. Tämä ei toteudu mikäli työmaalla ei tehdä huolellista ja perusteellista ennakkosuunnittelua. Kustannusten hallinnassa tehokas kalustokäyttö koskee niin omaa kuin vuokrattua kalustoa.

Ennakkosuunnittelussa yleisaikataulua verrataan hankkeen edistymiseen. Rakennusvaiheen edistymistä seurataan tuotannon valvonnan ja ohjauksen eri menetelmillä. Valvonta on jatkuvaa toimintaa, jonka tehtävänä on hankkia tietoa toteutuneesta tuotannosta, verrata toteumaa suunniteltuun tuotantoon ja raportoida tilanteesta työmaan johtoa. Tuotannon ohjauksen tarkoituksena on estää ennalta poikkeamat suunnitelman mukaisesta toiminnasta ja poikkeamien ilmetessä palauttaa tuotanto suunnitelmien mukaiseksi. (Kankainen & Sandvik 2004, 36)

Ennakoivan tuotannonohjauksen kulmakiviin kuuluu, että tulevan toiminnan ongelmat ja häiriöt sekä niiden seuraukset selvitetään systemaattisesti etukäteen. Yksi ennakointimenetelmä on potentiaalisten ongelmien analyysi eli POA-menettely. Analyysissa listataan yhden rakennusvaiheen, kuten ikkuna-asennuksen, mahdollisten ongelmien lista, syyt ja seuraukset, torjunta ja miten ongelmien seurauksiin tulee varautua vaikutusten minimoimiseksi. Ongelmien listasta poimitaan ne ongelmat, joiden muodostaman uhan tai muiden vaikutusten perusteella niitä ei voi ohittaa. Näihin potentiaalisiin ongelmiin voidaan varautua toimenpiteillä, jotka vähentävät ongelman syntyminen todennäköisyyttä. Vaihtoehtoisena toimenpiteenä on lisätä seurauksia vastaan kohdistettua ja seurausten merkitystä vähentävää toimintaa. (Kankainen & Sandvik 2004, 36–37)

POA-menettely tuo kalustokustannuksiin säästöä ajallisten tavoitteiden toteutuessa. POA:n lisäksi tehtäväsuunnittelulla on merkityksensä kalustokustannusten hallinnassa. Vaikka useilla työmailla ei tehdä tehtäväsuunnittelua riittävästi, se vaikuttaa suoraan kalustokustannuksiin.

Tehtäväsuunnitelma on tuotannon johtamisen väline, jolla varmistetaan yksittäisen tehtävän ajallisten ja taloudellisten tavoitteiden sekä laadullisten vaatimusten saavuttaminen yleisaikataulun ja tavoitearvion mukaisesti (Kankainen & Junnonen 1999, 6). Tämän vuoksi tehtäväsuunnitelma pitäisi tehdä jokaisesta yleisaikataulun kriittisistä tehtävistä, kestoiltaan pitkistä ja työsisällöltään moninaisista tehtävistä. Kalustokäyttöön liittyen tehtäväsuunnitelmassa luetteloidaan tarvittavat työvälineet ja varmistetaan niiden saanti.

Työmaan kalustokustannuksiin vaikuttaa työkalun käyttötapa. Tehokkaaseen työkalun käyttöön kuuluu työkalun tarkoituksenmukainen valinta ja työntekijän perehdyttäminen. Työkaluvalinnan lähtökohdana on, että työkalut on mitoitettu toimimaan tehokkaasti ja turvallisesti tietyllä käyttöalueella. Oikean käyttöalueen valinnassa huomioidaan käyttökohde ja työvaiheen asettamat teho vaatimukset laitteelle.

Työntekijän perehdyttämisellä työvaiheen suorittamiseen ja työkalun käyttöön varmistetaan, että työskentely sujuu tuottavasti. Laitteen käyttöopastuksella varmistetaan, että työntekijä ymmärtää työkalun oikean käyttötavan. Hyvänä käytäntönä on, että työnjohtaja käy työvaiheen työntekijän kanssa läpi ja tarkastaa, että työkalua käytetään oikein. Näin toimiessa työturvallisuuslain ja asetuksen velvoitteet tulevat täytetyksi. (Työturvallisuuslaki 738/2002; VNa 403/2008)

### 3 KALUSTOHANKINTA

#### 3.1 Kalustonhankinta ostamalla

Rakennusyrietykset ovat perinteisesti hankkineet omaa kalustoa ostamalla. Koneita ja laitteita on ostettu keskitetysti maahantuojilta ja tukkuliikkeistä, jolloin hankintahinnat ovat olleet kohtuullisia. Hankintojen tarjouspyynnöistä, tarjousten vertailusta ja hankintasopimuksista vastaa usein yrityksen konekeskus. Konekeskukset ovat uudistaneet konekantaa yrityksen investointipolitiikan lisäksi johdon ehdotusten mukaan kun yritys on saanut merkittäviä urakoita (Salokangas & Hyrskyluoto 1991, 52).

Oma kalusto lisää rakennustuotannon varmuutta kun kalustotoiminta on täysin ohjattavissa ja kehitettävissä yrityksen strategian ja päämääriä mukaan. Toinen hyvä puoli on riippumattomuus muista yhteistyökumppaneista, mikä takaa sovitut kalustotoimitukset työmaille.

Oman kaluston huonoihin puoliin kuuluvat kustannukset, jotka aiheutuvat kalustotoiminnan organisoinnista. Konekeskuksen on toimittava kustannustehokkaasti ja kaluston käyttöasteen on oltava riittävän korkea, jotta kalustoinvestoinnit ovat järkeviä. Kalustohankinnat ja ylläpidon vaatimat investoinnit sitovat yrityksen pääomaa, joka on poissa rakennusyrietyksen ydinbisneksistä. Sitoutunut pääoma ei ole merkityksetön, koska pääoma luokitellaan pitkävaikutteiseksi menoksi (Salokangas & Hyrskyluoto 1991, 112). Pienellä kalustolla ei pärjää vaan kaluston on oltava kattava, jotta se palvelisi eri työmaiden rakentamisvaiheiden muuttuvia tarpeita parhaiten soveltuvin työkaluin ja menetelmin.

#### 3.2 Rakennuskonevuokraus

1980-luvulla Suomeen rantautuivat ensimmäiset rakennuskonevuokraamot. Rakennusyrietykselle konevuokraus on helppo kalustonhankintatapa: joustava ja kustannusyllätyksetön. Työmaille tarvittava kalusto vuokrataan tiettyjen työvaiheiden ajaksi, jonka jälkeen se palautetaan. Vuokrakalustoa käyttävä yritys ei sido pääomaa kalustoon ja samoin se siirtää investointiriskin konevuokraamolle.



Konevuokrauksessa on paljon hyviä puolia. Markkinoilla oleva vuokrakalusto on nykyaikaista. Työmailla työvaiheita varten voidaan valita sopivat ja tarkoituksenmukaiset työkalut. Lisäksi konevuokraamot tarjoavat erilaisia lisäarvopalveluja. Vuokraamisen etuihin kuuluu joustavuus: kalusto hankitaan senhetkiseen tarpeeseen. Jos kalustoon tulee toimintahäiriö, vuokraaja toimittaa kustannuksetta uuden työkalun työmaalle.

### 3.3 Leasing-sopimus

Viime vuosina markkinoille on tullut uusi vaihtoehto perinteisten kaluston hankintamuotojen rinnalle: leasing. Leasing tarkoittaa tuotteen ostotapaa, jossa asiakas saa tuotteen käyttöönsä kuukausittaista korvausta vastaan. Sopimuskauden jälkeen asiakas palauttaa tuotteen myyjälle tai lunastaa sen halutessaan itselleen. Tällä hetkellä ainoana toimijana on Hilti, mutta on oletettavaa, että toimintatapa laajenee uusille markkina-alueille. Hiltillä leasingia nimitetään työkalupalveluksi, jota on tarjottu yrityksille neljän vuoden ajan.

Työkalupalvelussa Hilti toimittaa asiakkaalle työkalun käyttöajan ajaksi. Jokaiselle työkalulle on määritetty käyttöaika, joka vaihtelee 12–60 kuukauden välillä. Työkalutoimitukseen sisältyy huolto ja kunnossapito, mikä on tehty asiakkaalle helpoksi. Huoltotoimenpiteitä varten Hilti hakee työkalun asiakkaalta, tekee huollon ja palauttaa työkalun takaisin. Huolto ja kunnossapito eivät kata tiettyjä kulutustarvikkeita kuten DX-mäntiä tai tyynynrenkaita, polttoainekäyttöisten sahojen vetohihnoja tai suodattimia. Näiden osien korjaus- ja vaihtokustannukset maksaa asiakas. (Hiltin työkalupalvelun sopimusehdot 2010)

Työkalupalvelussa Hilti tarjoaa työkalukohtaisia lisäarvopalveluja. Lainalaittepalvelussa asiakas saa lainatyökalun huoltotoimenpiteen ajaksi. Toinen lisäarvopalvelu on varkausturva, joka korvaa työkalun maksamattomia maksuja. Varkaustapauksessa asiakas maksaa 20 % omavastuuosuuden työkalun käyttöajan mukaisista maksamattomista maksuista ja Hilti korvaa loput. Lisäehtona on, että varkausturva kattaa enintään 25 % Hiltin työkaluluettelon mukaisesta työkalun hankintahinnasta. (Hiltin työkalupalvelun sopimusehdot 2010)

Hiltin työkalupalvelu on vartenotettava vaihtoehto kalustohankinnassa. Työkalupalvelun kannattavuus on arvioitava yrityskohtaisesti, toiminnan erityispiirteet huomioonottaen. Keskisuuri rakennusyritys voi hyödyntää työkalupalvelua määrittämällä kovalle käytölle ja kohtelulle altistuvat työkalut, jotka valitaan työkalupalvelun piiriin. Ammattikäytössä kyseisten työkalujen elinkaari on 2-4 vuotta, jonka jälkeen niiden huolto- ja kunnossapitokustannukset nousevat.

Työkalupalvelun kautta hankituille työkaluille kannattaa ottaa harkitusti lisäarvopalveluja. Työn sujumuuden varmistamiseksi lainalaittepalvelu on perusteltua ottaa useille työkaluille. Työkalujen rikkoutumisesta aiheutuneet välilliset kustannukset eli muun muassa työntekijäresurssien vajaakäytön ja aikatauluviiveen vaikutukset ovat merkittäviä. Lisäksi Hiltin tekemät työkalujen noudot ja palautukset vapauttavat työmaan resursseja rakentamisen pariin.

### 3.4 Kalustohankinta aliurakoitsijan tai sivu-urakoitsijan kautta

Aliurakoitsijalla tarkoitetaan urakoitsijaa, joka suorittaa tilauksesta sopimusasiakirjoissa määritellyn työtuloksen toiselle urakoitsijalle. Vastaavasti sivu-urakoitsija on rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva urakoitsija, joka tekee pääurakkaan kuulumatonta työtä. Urakoitsija ja aliurakoitsija tekevät aliurakkasopimuksen, jossa osapuolet sopivat tietyn työn aikaansaamiseksi sovittua hintaa tai veloitusperustetta vastaan. Aliurakka voi sisältää ainoastaan työsuorituksen tai työsuorituksen lisäksi myös materiaalit ja muita palveluja.

Rakennustyömailla tehdään vähän yhteistä kalustohankintaa. Yhteinen kalustohankinta voi pitää sisällään esimerkiksi yhteisen saksilavan vuokraamisen linjasaneeraustyömaalla, jolloin purku-urakoitsija ja rakennusurakoitsija vuorottelevat nostimen käyttöä. Yhteisellä kalustohankinnalla osapuolet voivat säästää vuokrauskustannuksissa ja kuljetuskustannuksissa. Merkittävin säästö tulee työskentelyn yhteensovittamista saavutetun työtehokkuuden kasvusta.

Pääurakoitsijan ja sivu-urakoitsijan on tehtävä erillinen sopimus kalustokäytöstä, koska lähtökohtaisesti osapuolet eivät ole sopimussuhteessa. Erillinen sopimus mahdollistaa yhteisten koneiden ja laitteiden käytön työmaalla. Kalustokustannusten pienentymisen lisäksi kaluston omistava osapuoli saa lisäarvoa yhteistyöstä kaluston käyttöasteen noustessa. Haasteina ovat selkeiden pelisääntöjen luominen vuorottelevaan kalustokäyttöön ja juridisesti turvallisen sopimuksen aikaansaaminen. Yhteistyötä vaikeuttaa usein myös se, että sivu-urakoitsija tekee työnsä työmaalla ennen pääurakoitsijaa tai työ poikkeaa työsisällöltään paljon pääurakoitsijan työstä.

Onnistunut yhteinen kalustohankinta edellyttää, että pääurakoitsija suunnittelee kalustokäytön aliurakoiden valmisteluvaiheessa. Toikkasen ja Särkilahden mukaan aliurakan valmisteluun kuuluu tehtäväsuunnitelman tekeminen, tarjouspyynnön laatiminen ja tarjoajien valinta. Tällöin yhteiselle kalustokäytölle luodaan edellytykset yleisaikataulun ja tehtäväsuunnitelmien laatimisen yhteydessä. Vasta huolellisen töiden yhteensovittamisen suunnittelun lopuksi laadittu

yhteisen kalustokäytön huomioiva tarjouspyyntö mahdollistaa ne edullisemmat aliurakkatarjoukset.

## 4 KOHDEYRITYKSEN KALUSTORYHMIEN MÄÄRITTELY

Tässä luvussa käsitellään viiden eri kalustoryhmän hankinnassa huomioitavia tekijöitä. Pohjimmiltaan kalustohankinta on pääomainvestointi, jonka yritys tekee saavuttaakseen tuloja tulevaisuudessa. Investoinnin kannattavuuden osatekijöitä ovat muun muassa investoinnista saatavat nettotulot, investoinnin pitoaika ja investoinnin jäännösarvo, joita on vaikea tai mahdoton määrittää kalustoinvestoinnissa (Nippala 2009, 2–3). Koska kalustoinvestoinnin kannattavuuden arvioinnille ei voida kirjoittaa täsmällistä yhtälöä, investoinnin kannattavuus on arvioitava kokemuseräisesti. Kalustoryhmien hankintaa käsitellään seuraavaksi kohdeyrityksen lähtökohdista ja arvioitaviksi osa-alueiksi valitaan käyttöaste, käyttöikä, osaaminen, huoltotarve, varastointi ja pääoma.

### 4.1 Henkilönostimet

Henkilönostimien hankinta vaatii yrityksessä huolellisen selvityksen. Investointia heikentävät korkeat hankintahinnat, joihin vaikuttaa nostintyyppi ja sen ominaisuudet. Edullisimpia ovat saksilavat, joiden hinnat vaihtelevat 10 000–60 000 euron välillä. Arvokkaimmassa 60 000-160 000 euron hintaluokassa ovat kuukulkijat. (Salonen 2008, 19)

Henkilönostimien käyttöasteeksi arvioidaan 10–30 %. Käyttöasteen nostaminen on vaikeaa, koska työmaalla henkilönostimen tarve liittyy usein yksittäiseen työhön. Lisäksi kukin nostintyyppi soveltuu rajattuun käyttötarkoitukseen, joten monikäyttöisyys on heikohko. Eli kohdeyrityksen on kannattava investoida henkilönostimiin, jos työkanta on profiloitunut selkeästi. Käyttöasteeseen vaikuttavat myös kuljetukset, huollot ja tarkastukset. Merkittävimpiä tarkastuksia ovat ennen nostimen käyttöönottoa tehtävä käyttöönottotarkastus ja vuosittain tehtävä määräaikaistarkastus (VNp 856/1998). Käyttöohjeen mukaisella huoltamisella ja kunnostamisella nostimien taloudellinen käyttöikä, jälleenmyyntihinta huomioonottaen, on 5–10 vuotta.

Työmaalla henkilönostimien kuljettajalla on oltava työnantajan lupa, jolla varmistetaan, että kuljettajalla on riittävät kyvyt ja taidot työvälineen käyttämiseen (VNa 403/2008). Asetuksen täyttäminen vaatii työnjohtajia pitämään pienimuotoisen käyttökoulutuksen kuljettajille ja ylläpitämään listaa, jossa luetteloidaan kuljettajat ja pätevyyydet nostintyypeittäin.

Henkilönostimien hankintaa vaikuttavat myös kuljetus ja varastointi. Nostimien koosta ja painosta johtuen yrityksellä on oltava vähintään keskikokoista kuljetuskalustoa. Poikkeuksen

muodostavat hinattavat teleskooppipuumilavat ja nostokoriautot. Tosin vaihtoehtona on käyttää kuljetuspalveluja. Nostimille riittää ulkovarastointi, mutta ympärivuotinen huoltaminen vaatii tilavan hallin.

Edellä mainituista näkökulmista johtuen kohdeyrityksen on kannattavampaa vuokrata henkilönostimet kuin ostaa. Nykyisten nivelpuominostimen ja saksilavan käyttö on perusteltua käyttöikänsä loppuun.

## 4.2 Telineet

Kohdeyrityksen keskeistä telinetarvetta ovat siirrettävät alumiinitelineet. Alumiinitelineiden muunneltavuuden ja laajennettavuuden vuoksi niiden käytettävyys eri työkohteissa on hyvä. Huoltotarve on pieni, ja työmaiden välillä tehtävään puhdistukseen ja mahdolliseen varastointiin on soveltuvaa säilytystilaa. Kuljetukset ovat hoidettavissa nykyisellä kuorma-autolla.

Telineiden arvioitu käyttöikä on 3–8 vuotta. Korkea käyttöaste sekä matalahko investointikustannus puoltavat keskimääräisen telinetarpeen hankintaa.

## 4.3 Muottikalusto

Arvioitavaksi muottikalustoksi valitaan PERI MULTIFLEX-holvimuottijärjestelmä, jota käytetään laattarakenteiden rakentamisessa. Kerrostalon välipohjavaluihin mitoitettun holvimuottijärjestelmän pääomakustannus on suurehko. Holvimuottijärjestelmän osamääriin vaikuttavat kerrostalopohjan muoto, holvipaksuus ja muut kohteen erityispiirteet. Koska kohdeyrityksen työkannassa ei ole odotettavissa useampia kohteita, joissa tarvitaan holvimuottijärjestelmää, käyttöaste on alhainen. Holvimuottijärjestelmän investointi on kannattava, jos se on jatkuvassa käytössä 2–3 vuotta. (Tarvainen 2010)

Muottien huoltona on työmailla tehty puhdistus valujen jälkeen. Muotit ulkovarastoidaan. Asianmukaisilla puhdistustoimenpiteillä holvimuottikaluston ikä on 3–5 vuotta. Erityistä osaamista holvimuottijärjestelmä ei vaadi.

Koska kohdeyrityksellä ei ole jatkuvaa kerrostalotuotantoa, holvimuottikalustoa ei kannata ostaa. Yksittäiset kohteet on taloudellisempaa toteuttaa vuokratulla muottikalustolla.

#### 4.4 Sähkö- ja valaistuskalusto

Sähkö- ja valaistuskalustotarve on vakaa, koska se on käytössä lähes jokaisella työmaalla. Työmaasähköistystä tarvitaan työmaan alusta loppuun asti, joten yleisimpien sähkötarvikkeiden käyttöaste on korkea. Jatkojohtojen, valaisimien ja muiden pienempien sähkötarvikkeiden käyttöikä on lyhyt johtuen työmaan kovasta rasituksesta. Pää- ja alakeskukset ja yleisvalaistuksessa käytetyt loisteputkivalaisimet ovat pitkäikäisempiä. Käyttöikää on mahdollista pidentää korjauttamalla vioittuneet laitteet sähköammattilaisella.

Kohdeyrityksen on kannattava hankkia tavanomainen sähkö- ja valaistuskalusto ostamalla, koska niiden käyttöaste on korkea ja niiden vuokraaminen tulee kalliiksi pitkän vuokra-ajan ja korkeahkojen kuukausivuokrien vuoksi.

#### 4.5 Työmaatilat ja teräskontit

Kohdeyrityksen nykyiset työmaatilat ovat lähes jatkuvasti työmaiden käytettävissä. Normaali 20' työmaatali maksaa 5000–9000 euroa (ARTVE Trading Oy:n tuoteluettelo). Jos hankintahintaa verrataan keskimääräisen kuukausivuokraan, investointi tulee kannattavaksi 3–5 vuoden kuluttua.

Työmaatilojen kuljettamiseen on käytettävä ulkopuolisia kuljetuspalveluja, mikä laskee investoinnin kannattavuutta. Mikäli työmaatiloja hankittaisiin nykyistä enemmän, ulkovarastointi ja työmaiden välillä hoidettavien huolto- ja siivoustyöt ja edellä mainittu kuljetuksen järjestäminen on uudelleenjärjestettävä.

10' teräskonttien hankintahinta ARTVE Tradingin tuoteluettelon mukaan on noin 2000e. Nykyisillä kalustokäytännöillä teräskonttien lisähankinta ei ole tarpeen. Hankinta tulee ajankohtaiseksi, jos työmaamestarikohtainen kalusto otetaan käyttöön. Tällöin yhden työmaan pienkalusto säilytetään ja kuljetetaan teräskontissa työmaalta toiselle.

## 5 KALUSTOHALLINNAN NYKYTILA-ANALYYSI

### 5.1 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineisto kerättiin kolmesta eri lähteestä: rakennuskonevuokraamolaskuista, työkaluhinnastoista ja haastatteluista. Rakennuskonevuokraamolaskut olivat vuodelta 2009 ja ne olivat viideltä eri toimittajalta. Käsiteltävien laskujen määrä rajattiin valitsemalla koko laskukannasta laskut, jotka koskivat valittuja kalustoryhmiä. Käsittelyyn valitut laskut edustivat kohdeyrityksen koko työkantaa.

Työkaluhinnastojen tietoja käytettiin yksittäisten työkalujen ja laitteiden hankintahintojen selvittämiseen. Työkaluhinnastot kerättiin jokaista kalustoryhmää edustavalta tunnetulta yritykseltä. Hinnastot olivat uusimpia, vuoden 2010 hinnastoja.

Kolmantena tutkimusaineistona olivat tutkimushaastattelujen (liite 1) tulokset. Kohdeyrityksen työpäällikköjen, vastaavien työnjohtajien ja työnjohtajien haastattelukysymykset ovat liitteessä 2. Muut yritys haastattelut suoritettiin avoimena haastatteluna, joissa ei käytetty etukäteen laadittuja haastattelukysymyksiä. Kaikki haastatteluvastaukset kirjattiin muistiinpanoihin. Haastatteluissa ilmenneet asiat ja mielipiteet kertoivat suoraan "kentän" nykytilan. Työmailla toimivien kokeneiden työnjohtajien näkemykset olivat perusta kehittämistoimenpiteille.

### 5.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen aihepiirin ja tavoitteiden perusteella tutkimusmenetelmiksi valittiin tilastollinen tutkimus ja haastattelu. Lisäksi kalustoinventaarion ja haastattelukäyntien yhteydessä työmailla tehtiin havainnointia.

Tutkimuksessa on sekä kvantitatiivisen että kvalitatiivisen tutkimustyyppin piirteitä. Kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta edustaa tilastollinen tutkimus, jossa analysoitiin rakennuskonevuokramääriä ja vertailtiin kustannustietoja. Vastaavasti haastattelu kuuluu kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen tunnusmerkkeihin. Tutkimuksessa hyödynnettiin kummankin tutkimustyyppin menetelmiä, mikä mahdollisti tutkimusongelman kokonaisvaltaisen käsittelyn.

Haastattelu on tehokas tutkimusmenetelmä, koska siinä ollaan suorassa kielellisessä vuorovaikutuksessa tutkittavan kanssa. Yksi suurimmista eduista on haastattelun joustavuus aineistoa kerätessä. Haastattelija pystyy ohjaamaan vastaajaa sujuvasti tilanteen edellyttämällä tavalla ja myötäilemään heitä. Lisäksi aineiston keruujärjestystä ja syventymistä aiheen osa-alueeseen voidaan säädellä vapaasti. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 199–200)

Haastattelussa vastaaja nähdään subjektina. Se on vahvuus. Vastaajalle annetaan mahdollisuus tuoda esille itseään koskevia asioita mahdollisimman vapaasti, mikä motivoi häntä. Tällöin vastaaja näkee itsensä merkityksiä luovana ja aktiivisena osapuolena. (Hirsjärvi ym. 2007, 200)

Haastattelun huonoihin puoliin kuuluvat useat virhelähteet, jotka aiheutuvat niin haastattelijasta kuin vastaajastakin ja haastattelutilanteen tulkinnasta. Haastateltava voi tuntea itsensä uhatuksi tai haastattelutilanteen ahdistavana. Haastattelutulosten luotettavuutta voi heikentää myös se, että haastateltu on taipuvainen antamaan sosiaalisesti suotavia vastauksia. Haastateltava voi esiintyä muun muassa hyvänä kansalaisena, joka osallistuu yhteisten asioiden hoitoon ja äänestää vaaleissa. Lisäksi haastateltavat vaikenevat tai ottavat vähän kantaa henkilökohtaisiin vajavuuksiin tai rikolliseen ja norminvastaiseen käyttäytymiseen liittyviin asioihin. (Hirsjärvi ym. 2007, 201–202)

Haastattelijan haasteeksi jää tulosten tulkinta, jossa edellä mainittuja virhelähteitä on osattu huomioida. Lisäksi tulkinnassa on pyrittävä välttämään tulosten yleistämistä, koska haastattelu on konteksti- ja tilannesidonnaista. Sidonnaisuudesta johtuen haastateltavat saattavat puhua haastattelutilanteessa toisin kuin jossakin toisessa tilanteessa.

### 5.2.1 Kustannustietojen vertailu

Kustannustietojen vertailu aloitettiin selvittämällä toteutuneet rakennuskonevuokrat. Käsittelyyn valituista laskuista eriteltiin valitut kalustoryhmät. Kalustoryhmävalinta tehtiin määrittämällä kohdeyrityksen koko kalustosta ne kalustoryhmät, jotka kuuluvat yrityksen omaan kalustoon eli vakiokalustoon. Näiden kalustoryhmien työkalujen ja laitteiden vuokraajat ja kustannukset koottiin laskuista taulukkolaskentaohjelmaan. Kunkin työkalun ja laitteen vuokra-ajat ja kustannukset yhteenlaskettiin.



Taulukkolaskentaohjelmasta poimittiin määrällisesti eniten vuokratut työkalut ja laitteet, joiden investointitarvetta arvioitiin ottamalla huomioon laitteen muut hankintakriteerit. Lisäksi investoinnin kannattavuutta arvioitiin vertaamalla kokonaisvuokramaksua työkaluluetteloiden hintatietoihin. Hankintasuositukset merkittiin investointisuunnitelmaan, joka sisältyy liitteeseen 3. Investointisuunnitelmaan ei määritelty hankittavan työkalun tarkkaa merkkiä ja mallia, koska paras näkemys työkalun valinnasta lienee työmaamestareilla ja kokeneilla ammattimiehillä.

## 5.2.2 Kenttätutkimus

Kenttätutkimuksessa haastateltiin kohdeyrityksen työnjohtajia, työkalutoimittajien ja rakennuskonevuokraamon edustajia ja tehtiin pienimuotoista havainnointia työmailla.

Kohdeyrityksessä haastateltiin 6 työnjohtajaa, 2 työpäällikköä ja laskentapäällikköä. Työnjohtajat olivat koulutukseltaan rakennusinsinöörejä tai rakennusmestareita. Yksi työnjohtajista oli työtä tekevä työnjohtaja, joka oli koulutukseltaan rakennusammattimies. Työpäälliköillä ja laskentapäälliköllä oli sama koulutustausta kuin työnjohtajilla.

Haastattelujen tarkoituksena oli selvittää työmaiden nykyisiä kalustohallinnan käytäntöjä ja niiden syitä. Tärkeimpiin tavoitteisiin kuului kartoittaa kalustohallinnan kehitysmahdollisuudet; kuinka toimintatapoja voitaisiin tehostaa ja kuinka kalustokustannuksia voitaisiin pienentää.

Haastattelut suoritettiin teemahaastatteluna ja avoimena haastatteluna. Teemahaastattelu on lomake- ja avoimen haastattelun välimuoto, jossa haastattelun aihepiirit ovat tiedossa, mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuvat. Avoin haastattelu muistuttaa lähinnä keskustelua, jossa haastattelija selvittelee haastateltavan ajatuksia, mielipiteitä, käsityksiä ja tunteita. (Hirsjärvi ym. 2007, 204)

Teemahaastatteluja varten laadittiin erillinen kysymyssarja työnjohtajille ja työpäälliköille. Vastauksia ei haluttu rajata millään tavalla, joten kysymystyyppiä valittiin avoin kysymys. Kysymykset lähetettiin tutustuttavaksi viikkoa aikaisemmin haastateltavien sähköpostiin. Haastatteluilmapiiri pyrittiin pitämään leppoisena ja kehitysmuonteisena.

Havainnoin tarkoituksena on katsoa, mitä todella tapahtuu. Tällöin saadaan tietoa, toimivatko ihmiset niin kuin he sanovat toimivansa. (Hirsjärvi ym. 2007, 207) Työmaalla tehty havainnointi keskittyi kalustokäytäntöihin ja varastointiin. Kalustokäytännöissä kiinnitettiin huomioita

työsuoritteiden kalustovalintaan ja -käyttökäyttötekniikkaan sekä päivittäiseen kalustohuoltoon. Varastotiloista arvioitiin niiden sopivuutta kalustovarastoiksi.

## 6 KALUSTOHALLINNAN KEHITTÄMISSUUNNITELMA

Kohdeyritykselle laadittu kalustohallinnan kehittämissuunnitelma (liite 3) koostuu nykytilakuvauksesta, kehittämistoimenpiteistä, kustannustietojen vertailusta ja investointisuunnitelmasta. Tässä kappaleessa esitellään keskeisimmät kehittämistoimenpiteet.

### 6.1 Kalustohankintamenettely

Nykytila-analyysin perusteella kohdeyrityksen on kannattavaa ja taloudellista käyttää nykyistä kalustoa, jota täydennetään investointisuunnitelmaan merkityillä investointisuosituksilla. Kalustohankinnassa ostamisen ja vuokraamisen suhde vaihtelee kalustoryhmittäin luvussa neljä kuvatulla tavalla, mikä on perusteltua myös seuraavina lähivuosina. Vakiokaluston kalustoryhmien koko on perusteltua pitää keskimääristä tarvetta vastaavana ja suhdanteiset huiput tasataan käyttämällä vuokrakalustoa. Kalustoryhmistä kannattaa vuokrata henkilönostimet, muottikalusto, tuentakalusto, suojakaiteet ja maantiivistäjät. Hilti-leasingia suositellaan käytettäväksi piikkausvasaroissa, jotka joutuvat kovimmalle rasitukselle. Sen sijaan vähemmän käytetyt piikkausvasarat kannattaa hankkia omaksi.

Työmaamestarien tekemät kalustohankinnat on syytä ohjeistaa. Tarkat ohjeet, jotka listaavat hyväksytyt ostokset ja hintakaton ostokselle, estävät huonot kalustohankinnat ja ohjaavat kaluston uusimista ja laajentumista yritysjohton linjauksien mukaan. Lisäksi rakennuskonevuokraamot, joiden kanssa on solmittu yritystason sopimukset, on tarpeellista listata, ja varmistaa, että jokainen vastaava työnjohtaja tietää nämä yhteistyökumppanit.

### 6.2 Kehittämistoimenpiteet

Tärkeimpänä kehittämistoimenpiteenä on kalustolistan käyttöönotto osana toiminnanohjausjärjestelmää. Kalustolista tekee kalustokäytöstä läpinäkyvän ja ohjattavan prosessin, mikä nostaa kaluston käyttöastetta ja helpottaa työnjohtajien arkea. Reaaliaikaisesta kalustolistasta työnjohtajat näkevät yrityksen vapaan kaluston ja he voivat tehdä kalustovarauksia tulevia työvaiheita varten. Kalustolistan käyttöönoton yhteydessä yrityksen työkalut yksilöidään numerotunnuksella.

Toisena kehittämistoimenpiteenä käyttöönotetaan työmaakohtainen kalustohävikin seuranta, jonka tarkoituksena on selvittää työmailla tapahtuneet kaluston rikkoutumiset, häviämiset ja

varkaudet. Kokonaishävikki kuvaa yksiselitteisesti työmaan kalustorutiinien tasoa, johon voidaan puuttua ainoastaan järjestelmällisellä kalustoseurannalla. Kalustoseuranta toteutetaan tekemällä työmaan päättyessä kalustoinventaario, jonka tulosta verrataan toiminnanohjausjärjestelmän kalustolistaan.

Kalustoinventaarion sujuvuuden varmistamiseksi kalustosta voidaan valita ne kalustoryhmät tai kalustoryhmien tietyt työkalut ja laitteet, jotka ovat kalustoseurannassa. Lisäksi kalustoinventaarion yhteydessä on helppo eritellä huoltoa tarvitsevat työkalut ja toimittaa ne huoltoon.

Viimeisenä merkittävänä kehittämistoimenpiteenä on sisäisen laskutuksen käyttöönotto. Sisäisen laskutuksen tarkoituksena on ohjata ja kontrolloida yrityksen kalustokustannuserää. Kun työmaille kohdistetaan käyttöaikaan perustuvat kalustokustannukset, yrityksen kalustokustannukset jakautuvat oikeudenmukaisesti työmaiden kesken. Työmaat maksavat kalustosta omakustannushinnan, joka koostuu pääomakustannuksesta ja käyttö- ja huoltokustannuksesta.

Sisäinen laskutus on tehokas keino terävöittää työmaan kalustokäyttöä. Riittävä kiertonopeus voidaan varmistaa hinnoittelemalla pienet työkalut aiheuttamiaan kustannuksia hieman korkeammiksi. Sen sijaan raskaampi kalusto ja suuremmat kalustokokonaisuudet voidaan hinnoitella edullisiksi tarkan kustannustietoisuuden perusteella.

## LÄHTEET

Annala, E. & Hyttinen, R. 1987. Rakentamistalous 4. Tuotannonohjaus. 2. tarkistettu painos. Helsinki: Rakentajain Kustannus Oy.

ARTVE Trading Oy:n tuoteluettelo. 2010. ARTVE Trading Oy. Tulostettu 27.10.2010. [http://www.artve.fi/pdf/artve\\_esite08.pdf](http://www.artve.fi/pdf/artve_esite08.pdf)

Hiltin työkalupalvelun sopimusehdot. 2010. Hilti (Suomi) Oy. Tulostettu 4.6.2010.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. osin uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Kaivonen, J. 1994. Rakennusten korjaustekniikka ja talous. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kankainen, J. & Junnonen, J. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja -valvonta rakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kankainen, J. & Sandvik, T. 2004. Rakennushankkeen ohjaus. 4. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Karppo, M. 2010. Lemminkäinen Talo ulkoisti kalustoaan Ramirentille. Ramirent Asiakaslehti 1/2010, 2.

Koivisto, M. 2005. Rungon elementtiasennuksen kehittäminen. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Talonrakentamisen suuntautumisvaihtoehto. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Nippala, E. 2009. Investointilaskenta. Rakentamistalouden perusteet -kurssin opetusmateriaali. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Pajakkala, P. 2010. Mikä on rakennuskoneala ja mitkä ovat sen näkymät?. Tulostettu 15.12.2010.

Salokangas, R. & Hyrskyluoto, J. 1991. Rakentamistalous 1. Rakennusalan yritystalous. Helsinki: Rakentajain Kustannus Oy.

Salonen, L. 2008. Markkinaselvitys henkilönostimista. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Toikkanen, S. & Särkilähti, T. 1997. Hankintojen suunnittelu ja valvonta. Rakennusteollisuuden keskusliitto.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 12.6.2008/403.

Valtioneuvoston päätös työssä käytettävien koneiden ja muiden työvälineiden hankinnasta, turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 1.12.1998/856.

Vilkkumaa M. 2005. Talouden apuvälineet johdolle. 1. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Väisälä, P. 2009. Betoni(elementti)rakenteiset asuinkerrostalot. Talonrakennus-kurssin opetusmateriaali. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu.

## LIITTEET

### Liite 1: Haastattelut

Tampereen Monirakennus Oy

työpäällikkö Erkki Hagman	Lempäälä, 20.5.2010
työpäällikkö Antero Korja	Lempäälä, 20.5.2010
laskentapäällikkö Seppo Raittila	Lempäälä, 21.5.2010
vastaava työnjohtaja Risto Andersson	Pälkäne, 10.5.2010
vastaava työnjohtaja Pekka Niskavaara	Tampere, 12.5.2010
vastaava työnjohtaja Jorma Hiekkänen	Tampere, 17.5.2010
vastaava työnjohtaja Raine Virtanen	Tampere, 18.5.2010
vastaava työnjohtaja Pasi Jokinen	Tampere, 19.5.2010
työnjohtaja Tero Salonen	Tampere, 20.5.2010

Hämeen Rakennuskone Oy

tekninen johtaja Ilpo Hämäläinen	Tampere, 22.6.2010
----------------------------------	--------------------

Würth Oy

toimitusjohtaja Matti Kanerva	puhelinkeskustelu, 7.6.2010
-------------------------------	-----------------------------

Hilti (Suomi) Oy

Key Account Manager Antti Rahikkala	puhelinkeskustelu, 8.6.2010
-------------------------------------	-----------------------------

PERI Suomi Ltd Oy

projektipäällikkö Matti Tarvainen	puhelinkeskustelu, 24.9.2010
-----------------------------------	------------------------------

## Liite 2: Haastattelukysymykset

### Haastattelukysymykset vastaaville työnjohtajille ja työnjohtajille

1. Mitä mieltä olet yrityksen nykyisestä kalustokäytöstä?
2. Onko yrityksen oma kalusto käyttökelpoista ja tarkoituksenmukaista?
3. Mitä omaa kalustoa käytät tavallisesti työmaallasi ja mitä kalustoa vuokraat rakennuskonevuokraamosta?
4. Millä perusteella valitset rakennuskonevuokraamon? Ehditkö tekemään kustannusvertailua vuokraamojen välillä?
5. Oletko tyytyväinen vuokrakaluston laatuun? Toimiiko yhteistyö rakennuskonevuokraamojen kanssa?
6. Palautatko käyttämäsi vuokrakaluston heti kun sitä ei enää tarvita?
7. Mikä kalusto kannattaa ostaa omaksi ja mikä kannattaa ehdottomasti vuokrata?
8. Teetkö etukäteen työmaan kalustosuunnitelman? Kuinka hyvin se toteutuu?
9. Millä tavalla seuraat työmaakohtaisia kalustokustannuksia?
10. Millä tavalla yrityksen kalustohankinta suoritetaan? Miten hankinnat jakautuvat työmaan johdon ja tuotantopäälliköiden kesken?
11. Mitä yrityksen kalustohankinnoissa tulee ottaa huomioon?
12. Oletko hankkinut kalustoa aliurakoitsijan tai sivu-urakoitsijan kautta? Kerro näkökulmia asiaan.
13. Mitä mieltä olet leasing-sopimuksista? Mitä kalustoa kannattaisi hankkia tällä tavalla?
14. Miten yrityksen kalustohallintaa pitäisi kehittää?
15. Pitäisikö käytössä olevaa työmaakohtaista kalustosuunnitelmaa kehittää? Vai pitäisikö saada uusi, käyttökelpoisempi työkalu kalustonhallintaan?

(jatkuu)



**LIITE 2: 2 (2)****Haastattelukysymykset työpäälliköille**

1. Mitä mieltä olet yrityksen nykyisestä kalustokäytöstä?
2. Onko yrityksen oma kalusto käyttökelpoista ja tarkoituksenmukaista?
3. Pitäisikö vuokrauskaluton hankinta keskittää yhteen rakennuskonevuokraamoon?
4. Mikä kalusto kannattaa ostaa omaksi ja mikä kannattaa ehdottomasti vuokrata?
5. Tehdäänkö työmailla työmaakohtaista kalustosunnitelmaa?
6. Millä tavalla kalustokustannukset lasketaan tuotannon kustannusarvioon?
7. Miten työmaan kalustokäyttöä seurataan?
8. Millä tavalla yrityksen kalustohankinta suoritetaan? Miten hankinnat jakautuvat työmaan johdon ja tuotantopäälliköiden kesken?
9. Mitä yrityksen kalustohankinnoissa tulee ottaa huomioon?
10. Voisiko kalustoa hankkia aliurakoitsijan tai sivu-urakoitsijan kautta? Kerro näkökulmia asiaan.
11. Mitä mieltä olet leasing-sopimuksista? Mitä kalustoa kannattaisi hankkia tällä tavalla?
12. Miten yrityksen kalustohallintaa pitäisi kehittää?