

Arttu Puolakka

# Työmaan kalustovuokrauksen kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Rakennustuotantotekniikka

26.4.2013

Tekijä Otsikko	Arttu Puolakka Työmaan kalustovuokrauksen kehittäminen
Sivumäärä Aika	34 sivua + 1 liite 26.4.2013
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennustuotantotekniikka
Ohjaajat	Vastaava työnjohtaja Mikko Mäkelä Lehtori Anne Pietilä
<p>Tämä insinöörityö tehtiin NCC Rakennus Oy:n pyynnöstä. NCC Rakennus Oy on osa NCC-konsernia, ja yksi Suomen suurimmista rakennusalan toimijoista. NCC Rakennus Oy:llä ei ole omaa kalustokeskusta, joten vuokrattu kalusto muodostaa suuren menoerän työmailla. Tämän takia NCC Rakennus Oy haluaa kehittää kalustovuokrauksen hallintaa.</p> <p>Tutkimusmenetelmät olivat alaan liittyvän kirjallisuuden tutkimista, keskustelua kalustovuokraajan edustajien sekä NCC Rakennus Oy:n henkilöstön kanssa, sekä suurelta osin omaa pohdintaa.</p> <p>Kehittämiskohteita työmaan kalustovuokraamisessa on ollut varsinkin työmaa-aikaisen kalustonhallinnan ja kaluston suunnittelun osalla. Suurimpina ongelmina voidaan pitää kaluston seurantaa työmaalla, sekä sen oikea-aikaista poistumista työmaalta. Nämä ongelmat johtuvat osaltaan siitä, että kalustoa vuokrataan usealta eri toimittajalta.</p> <p>Insinöörityön tavoitteena oli luoda pohjaa kalustovuokrauksen suunnittelulle ja hallinnalle erityisesti työmaan aikana, sekä kehittää työmaan ja vuokrakaluston toimittajan välistä yhteistyötä. Yhtenä tärkeänä tavoitteena oli saada kaluston vuokraaminen keskitettyä yhteen toimittajaan. Kalustovuokrauksen suunnittelu rajattiin koskemaan pääosin isompaa vuokrakalustoa, sekä kalustokokonaisuuksia.</p> <p>Insinöörityön tuloksena syntyneiden suunnittelu- ja hallintamallien varsinainen testaus tulee tapahtumaan aikataulusyistä vasta työn valmistumisen jälkeen. Kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelman pohjalta voidaan tehdä sopimus kaluston vuokraamisesta, ja tämän jälkeen testata sitä käytännössä.</p>	
Avainsanat	vuokrakalusto, kaluston hallinta, kaluston suunnittelu, kalusto

Author Title Number of Pages Date	Arttu Puolakka Development of the Management of Rented Equipment on a Construction site 34 pages + 1 appendix 26 April 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Construction and Site Management
Instructors	Mikko Mäkelä, Construction Site Manager Anne Pietilä, Senior Lecturer
<p>This thesis was commissioned by NCC Rakennus Oy. NCC Rakennus Oy is part of NCC Group, and one of the largest operators in construction in Finland. Because NCC Rakennus Oy does not have its own equipment center, rented equipment forms a large part of the running costs of a construction site. This is why NCC Rakennus Oy wants to develop the management of rental equipment.</p> <p>The research methods of this thesis were researching literature on the subject, interviews with the personnel of the equipment rental company and NCC Rakennus Oy, and for the largest part, personal considerations.</p> <p>Specific areas of development have been the management and planning of equipment rental during construction. Some of the major problem areas have been the tracking of rented equipment on the site and returning the equipment on time. These problems are partly due to the fact that the equipment is rented from several different suppliers.</p> <p>The goal of this thesis was to create a basis for the planning and management of rental equipment, and the cooperation between the rental company and the site, especially during the operation of the site. One of the main goals was to focus the renting to a single supplier. The focus in this thesis was mainly the larger equipment.</p> <p>Due to time restraints, the testing of the planning and management models that resulted from this thesis will happen after the completion of this thesis. A contract about equipment rental can be made using the plan of execution based on the results of this study. With the contract in place, empirical testing can begin.</p>	
Keywords	equipment management, rental equipment, equipment

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tausta	1
1.2	Tavoite	2
1.3	Rajaus	3
1.4	NCC Rakennus Oy:n kalustonhallintahistoriaa	4
2	Kalustosuunnittelun teoriaa ja nykyistä käytäntöä	5
2.1	Kalustosuunnittelun tavoitteita	6
2.2	Suunnittelu tarjouslaskentavaiheessa	7
2.3	Suunnittelu työmaan alkuvaiheessa	8
2.4	Suunnittelu ja hallinta työmaan aikana	8
2.5	Kustannusosa	9
3	Yhteistyö kaluston vuokraajien kanssa	12
3.1	Kalustosuunnitelman teko ja sopimus	12
3.2	Aikataulujen ja kalustojen päivitys	13
3.3	Kaluston kuljetukset	15
3.4	Kaluston ylläpito	20
4	Oma kalustosuunnitteluehdotus	22
4.1	As Oy Keravan Tervaspuu	22
4.2	Suunnittelu tarjouslaskentavaiheessa	25
4.3	Suunnittelu työmaan alkuvaiheessa	25
4.4	Suunnittelu ja hallinta työmaan aikana	27
4.5	Varastomiehen rooli kalustonhallinnassa	28
4.6	Kustannusosa	29
5	Testaus	30
5.1	Mahdolliset ongelmat	30
6	Tulos	31
6.1	Kehitystyön taustaa	31
6.2	Kehitystyön tavoite	31

6.3	Työmenetelmät	32
6.4	Kehitystulokset	32
6.5	Jatkokehitys	32
7	Johtopäätökset	33
	Lähteet	34
	Liitteet	
	Liite 1. Kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelma	

## Käsitteet

Aliurakoitsija NCC Rakennus Oy:öön sopimussuhteessa oleva rakennusyritys.

AR NCC Rakennus Oy:n asuntorakentamisen yksikkö.

Lunastus Hävinneen, varastetun tai virheellisen käytön rikkoman kaluston hinnan korvaaminen kalustoa vuokraavalle yritykselle.

Työvaihe Rakentamisen erillinen työkokonaisuus, esimerkiksi runkotyö, vesikatto-työ, väliseinämuuraus yms.

Urakoitsija Rakennustyömaan päätoteuttaja, tässä työssä NCC Rakennus Oy.

Vuokraaja Yritys, joka vuokraa kalustoa rakennustyömaakäyttöön. Myös vuokrayritys, kalustovuokraaja yms.

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Tämä työ toteutetaan NCC Rakennus Oy:n pääkaupunkiseudun asuntorakentamisyksikölle. NCC Rakennus Oy on osa ruotsalaista NCC-konsernia ja yksi Suomen suurimmista rakennusyrityksistä. NCC-konserni työllistää noin 17 500 ihmistä (2011.) Suomen NCC:n liiketoiminta-alueita ovat asuntojen ja toimitilojen rakennuttaminen, talonrakentaminen, infrarakentaminen sekä kiviaines-, asfaltti- ja päällystystyöt. [1.]

Tämän opinnäytetyön taustalla oli hankaluudet ja epävarmuudet työmaan vuokrakaluston tarpeen, aikataulutuksen ja kustannusten arvioinnissa ennen työmaan alkua, sekä kaluston hallinta työmaan aikana. NCC Rakennus Oy:llä ei ole omaa kalustokeskusta, joten kaluston vuokraaminen muodostaa huomattavan menoerän.

Vuokrakalusto voi muodostaa kohteesta riippuen jopa puolet työmaan käyttökustannuksista. Toisin kuin esimerkiksi materiaalien tai aliorakoiden kanssa, joista aiheutuvat kustannukset eivät pääasiassa muutu tarjouksen hyväksymisen jälkeen, kaluston vuokraamiskuluihin pystytään vaikuttamaan huomattavasti työmaan alkuvaiheessa ja sen aikana. Tarpeellisen suunnittelun puute alkuvaiheessa ja riittämätön hallinta työmaan aikana pitävät kulut kuitenkin korkeana.

Isoilla työmailla voidaan maksaa tuhansia euroja kuussa turhaan, kun tarpeetonta kalustoa ei ole muistettu palauttaa. Pahimmassa tapauksessa kalusto häviää tai varastetaan ja se huomataan vasta työmaan lopussa. Tällöin on voitu maksaa vuokrana jo uuden hinta ja olematon kalusto joudutaan lunastamaan vuokraajalta. Toinen yleinen tapaus on, että kalusto lunastetaan hävinneenä, mutta se löytyykin esimerkiksi keväällä lumen alta.

Työmaa-aikaiseen kaluston hallintaan oman vaikeutensa tuo monilta eri toimittajilta vuokrattu kalusto. Kun vuokraavia yrityksiä on puolen kymmentä, niin työmaan senhetkisen vuokrakaluston määrän selvittäminen on vaikeaa, vaikka jokaiselta yritykseltä saataisiin ajan tasalla oleva lista kalustosta. Myös eri toimittajilta tilatut samantyyppiset tavarat kuten esimerkiksi kaiteet, sekoittavat tilannetta. Kalustot menevät myös helposti sekaisin vuokraajien puutteellisten tai käytössä kuluneiden merkintöjen takia.

Tämä tilanne johtuu osittain siitä, että tietyt tavarat on totuttu tilaamaan tietyltä vuokrayritykseltä, mutta myös suurelta osin siitä, että monissa tuotteissa eri yritysten vuokrahinnat vaihtelevat huomattavasti. Kalliiden yksittäistuotteiden tai suurten kokonaisuuksien osalla voidaan puhua tuhansista euroista.

## 1.2 Tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää vuokrakaluston käytön suunnittelua ja vuokrakaluston hallintaa. Käytön suunnittelun kehitys painottuu työmaan tarjouslaskenta- ja aloitusvaiheeseen ja hallinta luonnollisesti työmaan rakentamisvaiheeseen. Tavoitteena on myös kehittää yhteistyötä vuokrakalustoa tarjoavan yrityksen ja työmaan välillä. Ajoissa tehtyjen, riittävän tarkkojen kalustosuunnitelmien tavoitteena on mahdollistaa kokonaishintaisen tarjouksen pyytäminen kalustoa vuokraavilta yrityksiltä. Kokonaishinnan perusteella tehtävä maksuerätaulukko helpottaa työmaan taloudenhallintaa. Hyvällä suunnitelmalla myös vähennetään vuokrattavan kaluston kokonaismäärää, sekä sen aikaa työmaalla.

Työmaa-aikaisen hallinnan kehittämistavoitteena on, että työmaan henkilökunta on ajan tasalla siitä, mitä kalustoa työmaalla milläkin hetkellä on, sekä milloin uutta on tulossa ja vanhaa lähtemässä. Näin kalustoa ei jää roikkumaan vuokralle tai puutu, kun sitä tarvitaan. Tässä auttaisi vuoraajalta saatu, automaattisesti päivittyvä lista kaikesta työmaalla olevasta vuokrakalustosta, mistä käy ilmi määrät, tulopäivät, sekä arvioitu lähtöpäivä. Lisäksi työmaalla tulisi olla työnjohtaja, jonka yhtenä vastuualueena on huolehtia työmaalta lähtevän kaluston kuljetuksista.

Tavoitteena on myös saada mahdollisimman suuri osa kalustosta vuokrattua yhdeltä yritykseltä, koska se selkeyttää työmaan kalustonhallintaa huomattavasti. Tämän toteutuminen vaatii sitä, että vuokraavan yrityksen hinnat ovat kilpailukykyisiä kaikissa tuotteissa. Suuren kalustomäärän vuokraaminen yksittäiseltä yritykseltä antaa sille kannustetta laskea niiden tuotteiden vuokraa, jotka kilpailijalta saisi halvemmalla. Vaikka yhtä halpaan tai halvempaan hintaan tuskin päästään kaikissa tuotteissa vuokraajien erikoistumisen ja kalustomäärien takia, niin muutaman työkoneen vuokraaminen katteetomana ei tee suurta tappiota koko työmaan vuokraaman kaluston suhteen.



Yhtenä opinnäytetyön tavoitteista on luoda käytäntöä aikatauluun sidotun kalustosuunnitelman tekemiseen jo työmaan alkuvaiheessa. Aikatauluun sidotun suunnitelman pohjana voidaan käyttää esimerkiksi työmaan yleisaikataulua. Näin eri työvaiheisiin käytettävän kaluston tarpeen alku- ja loppupäivämäärä voidaan määrittää jopa viikon tarkkuudella. Tällä varmistetaan, että kalusto on työmaalla, kun sitä tarvitaan, eikä tarpeen loputtua jää ”jalkoihin pyörimään.” Mitä tarkemmin aikataulu voidaan tehdä, sitä parempi.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on myös kehittää työmaan ja kalustoa vuokraavan yrityksen/yrityksien välistä yhteistyötä tarjousvaiheesta lähtien työmaan loppuun saakka. Kalustoa vuokraavalle yritykselle toimitettu yksilöity ja aikataulutettu kalustotarvelista helpottaa vuokraajan kalustoresurssien arviointia. Vuokrayritys näkee listasta, mitä tarvitaan ja milloin, ja osaa näin varautua tarvittavalla määrällä koneita ja laitteita. Tämä on tärkeää varsinkin harvinaisempien yksittäistuotteiden sekä sesonkituotteiden, kuten lämmittimien kanssa.

### 1.3 Rajaus

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävästä vuokrakalustosta rajataan pois pääosa pientyökaluista ja -tarvikkeista. Kalustokustannusten arviointi toteutetaan periaatteella ”20 % kalustosta tuo 80 % kuluista.” Työssä esiintyvät listat ja esimerkit ovat pääasiassa asuinkerrostalokohteisiin, mutta niitä voidaan soveltaa myös muuntyyppisiin rakennuksiin. Työssä ei käsitellä urakoitsijan omaa kalustoa, vaikka monilla työmailla onkin omasta takaa yleensä esimerkiksi mittalaitteistoa.

Opinnäytetyössä käsiteltävää vuokrakalustoa ovat muun muassa:

- Työmaatoimisto ja -henkilöstötilat
- Nosto- ja siirtokalusto, kuten torninosturi, tavara- ja henkilönostimet, nostoastiat ja betoninnostoastiat
- Varastointiin tarvittavat kalusto, kuten varastokontit ja elementtipukit
- Telinekalusto, tarkkuutena esimerkiksi julkisivujen neliömäärä, porrastorin korkeus tai seinän juoksumetrit
- Lämmityskalusto, kuten kaukolämpöpuhaltimet, kaasusäteilijät ja sähkölämmittimet

- Yksikköhinnaltaan pienet, mutta kappalemäärältään suuret ja helposti laskettavissa olevat kalustot, kuten elementtituet ja suojakaiteet
- Hankintahinnaltaan kalliit, pienellä käytöllä olevat työkalut, kuten isot uppopumput, maantiivistäjät ja tärysauvat
- Hankintahinnaltaan kalliit, pienellä käytöllä olevat mittausvälineet, kuten tasolaser, takymetri ja kosteusmittari

Kaiken työmaalla tarvittavan, opinnäytetyöhön sisältyvän kaluston tarvetta ei luonnollisesti pysty arvioimaan ennen työmaan aloitusta tai työmaan alkuvaiheessa. Tärkeää ovat suuret kokonaisuudet.

Tässä opinnäytetyössä ei varsinaisesti lähdetä muodostamaan kaluston vuokraajan ja NCC Rakennus Oy:n välisiä sopimuksia. Sopimukset käsitellään lähinnä ”nämä asiat tulisi olla”-tyylillä. Varsinaisten sopimusten tekeminen edellyttäne ylemmää johtoa sekä NCC:ltä että vuokraajalta.

#### 1.4 NCC Rakennus Oy:n kalustonhallintahistoriaa

NCC:llä oli ennen oma kalustokeskus. Vuonna 2002 tämä kuitenkin yhtiöitettiin Altima Groupiksi, josta tuli kerralla Pohjoismaiden toiseksi suurin rakennuskonevuokraamo. Suomessa toimintaa hoiti Altima Oy. Kaikki kalusto vuokrattiin pääasiassa Altimalta. Käytännöstä kuitenkin luovuttiin vuonna 2004 ja Altima myytiin Ramirentille. Nykyään suurin osa NCC Rakennus Oy:n tarvitsemasta kalustosta vuokrataan, ja pääosa vuokraamisesta tapahtuu joko Ramirentiltä (sisältää RamiCranesin ja TelineRamin,) Cramolta tai Vuokra-Pekoilta.

Kaluston osto työmaalle on pääsääntöisesti kiellettyä; kaikki kalusto tulee vuokrata. Joissain tapauksissa kalustoa on kuitenkin järkevin ostaa, esimerkiksi työmaan varastokontit ja niihin pienkalustoa, sekä työmaan sähköistykseen tarvittavia keskuksia. Nämä kalustot ovat käytössä lähes koko työmaan ajan ja ne siirtyvät suoraan seuraavalle työmaalle. Pienemmän kaluston ostosta päättää työmaan vastaava ja työpäällikkö, ja suuremman kaluston ostoon tarvitaan yksikön johdon lupa.[9.]

## 2 Kalustosuunnittelun teoriaa ja nykyistä käytäntöä

Tässä luvussa käsitellään kalustosuunnittelun teoriaa ja nykyistä käytäntöä yleisesti, sekä rakennusprojektin eri vaiheissa.

Kalustosuunnitelma on yksinkertaisimmillaan listaus siitä, mitä kalustoa työmaalla tarvitaan ja milloin/kuinka pitkään. Listattavan kaluston määrä ja aikataulujen tarkkuus riippuu sekä työmaasta, että missä vaiheessa projektia lista tehdään.

Kalustosuunnitelmaan vaikuttavia tekijöitä ovat:

- Rakennustapa (esim. elementtirunko vaatii nosturia)
- Rakennusvaiheiden kestot
- Vuodenajat, joihin rakennusvaiheet osuvat (esim. runkovaiheen lämmityksen tarve talvella, ylimääräinen sadesuojaus syksyllä)
- Toimihenkilöiden määrä, sekä työntekijöiden määrä eri rakennusvaiheissa (toimisto ja sosiaalityöjen koko)
- Työmaan oman kaluston määrä
- Työnjohdon ja tekijöiden mieltymykset ja kokemukset eri toimintatavoista.

Taulukko 1. Ote kalustosuunnitelmasta.

		vk5+6	vk7+8	vk9+10	vk11+12	vk13+14	vk15+16
<b>Yleiset</b>							
-Työmaatilat							
	-Perustila 2,9x8,4m	kpl	7	7	7	7	7
	-Toimisto WC 2,9x8,4m	kpl	1	1	1	1	1
	-Pesu/WC 60 henk.	kpl	1	1	1	1	1
	-Henkilöstötila 2,9x8,4m	kpl	1	1	1	1	1
	-Pukukaappi 400mm	kpl	15	15	25	36	36
	-Ilmanlämpöpumppu	kpl	2	2	2	2	2
	-Työmaakeittiön varusteet	kpl	2	2	2	2	2
-Nosto ja siirto							
	-Torninosturi Potain MD 310	kpl	1	1	1	1	1
	-Nosturin rata ja tarvikkeet	kpl	1	1	1	1	1
	-Nostoraksit	kpl	2	2	2	2	2
	-Nostolava 2,2m2/2800kg	kpl	1	1	1	1	1
-Sähköistys							
	-Sähköpääkeskus 250A	kpl	1	1	1	1	1
	-Alakeskus 63A	kpl	2	2	2	3	3
<b>Runko</b>							
-Varastointi							
	-Elementtipukki 10tn	kpl	2	2	3	3	3
	-Elementtipukin kampa	kpl	80	80	120	120	120

Yllä olevassa taulukossa on ote työmaan kalustosuunnitelman yleisen kaluston listauksesta. Tämänkaltainen listaus voidaan tehdä suoraan työmaan yleisaikataulun ja resurssipohjaisen aikataulun pohjalta. Mikäli rakennuksessa on elementtirunko, nosturia tarvitaan vähintään runkovaiheen ajan, yleensä hieman pidempään, koska vesikaton tarvitsemat materiaalit on kätevä nostaa sillä katolle. Työmaatilat taas määräytyvät toimihenkilöiden ja työntekijöiden tarvitseman tilan mukaan.

## 2.1 Kalustosuunnittelun tavoitteita

Teoreettisessa tapauksessa koko työmaan kalusto pystytään laskemaan ”vasaran ja päivän” tarkkuudella, mutta todellisuudessa näin tuskin tulee tapahtumaan. Tästä syystä arvioitavaa kalustoa on rajattu. Suuret yksiköt, kuten torninosturi ja työmaakopit, sekä kokonaisuudet, kuten julkisivutelineet ja elementtituet pystytään arvioimaan tarkasti pelkkien kohteen suunnitelmien perusteella. Näiden kalustojen tarveaika pystytään myös määrittelemään viikon tai kahden tarkkuudella työvaiheiden keston mukaan.

Alkamis- ja loppumisajankohdan paikkaansa pitävyys riippuu työmaan yleisaikataulun pätevydestä.

Kalustosuunnittelun yleisiä tavoitteita koko rakennusprojektin aikana ovat muun muassa:

- Kaluston puutteesta tai etsimisestä aiheutuvien työseisokkien poisto
- Kaluston määrän ja sen vuokra-ajan pienentäminen
- Tulevan ja lähtevän kaluston viemän tilan pienentäminen
- Kaluston tilauksiin ja lähetyksiin kuluvan ajan vähentäminen ja aikataulut-taminen
- Hävinneeksi todetun kaluston lunastus heti, eikä vasta pitkän vuokranmaksuajan jälkeen
- Vuokrakaluston tehokas käyttö vuokrauksen ajan.

Yllä oleviin tavoitteisiin pääseminen edellyttää uusien toimintatapojen oppimista sekä työmailla että vuokraajalla. Tarjouslaskentavaiheessa tai hieman sen jälkeen tulee tehdä mahdollisimman kattava suunnitelma työmaan vuokrakaluston tarpeesta ja tarpeen kestosta. Käytännössä tarkempi suunnittelu kuitenkin ajoittuu työmaan aloituksen jälkeen, sillä työmaan henkilöstö on harvoin tiedossa paljoa aikaisemmin.

## 2.2 Suunnittelu tarjouslaskentavaiheessa

Tarjouslaskentavaiheen kalustosuunnittelun aloittaa tuotannon suunnittelun aloituspalaveri. Palaverissa ovat osallisena rakennuspäällikkö, työpäällikkö ja tuotantoinsinööri. Palaverissa sovitaan tuotantosuunnitelmien laajuudesta, toteutusaikataulusta sekä suunnitelmien tarkastuksesta. Kun kohteelle on laadittu alustava määrä/resurssipohjainen yleisaikataulu sekä työmaa-aluesuunnitelma, voidaan työmaan kalustoa suunnitella.

Yleisaikataulun pohjalta voidaan laskea nostovälineiden, telineiden ja muiden suurten kokonaisuuksien tarveajat. Tarvittavat työmaatilat voidaan laskea arvioitujen työntekijämäärien perusteella. Suunnitelluista kalustoista lähetetään vuokraajille tarjouspyynnöt erillisinä kokonaisuuksina, kuten työmaatilat, telineet ja nosturi. Työmaan vastaava työnjohtaja, sekä muu työnjohtoryhmä ei yleensä ole tiedossa tässä vaiheessa.

### 2.3 Suunnittelu työmaan alkuvaiheessa

Nykyisellään kalustosuunnittelu työmaan alkuvaiheessa koskee lähinnä heti työmaan alussa tarvittavia kalustoja. Näitä ovat muun muassa työmaatilat, varastokontit ja torinosturi. Vuokrakaluston hankinnassa voi käyttää pohjana tarjouslaskentavaiheen suunnitelmia. Pidempikestoista, varsinaista rakentamisen aikaista kalustosuunnitelmaa ei välttämättä tehdä ollenkaan, vaan kalustoa tilataan tarpeen vaatiessa. Tarjouslaskentavaiheen kalustosuunnitelmaan voi tulla suuria muutoksia, varsinkin kaluston vuokra-ajoissa. Eri aliurakoitsijoiden työryhmien koot voivat myös muuttaa sosiaalitulojen tarvetta.

### 2.4 Suunnittelu ja hallinta työmaan aikana

Ihannetilanteessa työmaalle on tehty tarkka kalustosuunnitelma ja työvaiheet etenevät yleisaikataulussa. Tällöin työmaalle saapuu alkavaan työvaiheeseen tarvittava kalusto juuri ennen työvaiheen alkamista ja samalla kertaa edellisen työvaiheen kalusto lähtee pois. Näin säästyy vuokra- ja kuljetuskustannuksia, sekä työmaalla tarvittava varastotila pienenee. Työnjohtajilla on selkeä kuva heidän vastualueensa töissä käytettävästä kalustosta.

Käytännössä ihannetilanne toteutuu harvoin. Muutokset suunnitelmissa ja aikataulussa aiheuttavat muutoksia aiemmin tehtyihin suunnitelmiin, eikä uusia välttämättä tehdä. Aiempien suunnitelmien tarkkuus voi myös olla suurpiirteistä. Kalustoa tilataan kun tarvetta ilmenee ja lähetetään pois ”kun muistetaan.” Tämä aiheuttaa sen, että kalustoa ei välttämättä saada työmaalle riittävän ajoissa ja käytön jälkeen se lojuu työmaalla turhaan. Hävinnyttä tai varastettua kalustoa ei myöskään välttämättä huomata ja vuokraa maksetaan pitkäänkin ennen lunastusta.

## 2.5 Kustannusosa

Työmaan kalustokustannukset muodostavat keskiverto asuinrakennustyömaalla noin viidesosan työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksista. Suuret kokonaisuudet, kuten muurattavan julkisivun tarvitsemat telineet ja nostimet voivat kuitenkin kasvattaa osuutta lähelle puolta. Kustannusten laskentaan käytetään tarjousvaiheessa tilastollisia arvoja, yleisiä suunnitelmia sekä kohdekohtaista suunnittelua. Tarjousvaiheen käyttö- ja yhteiskustannusten laskija päätetään laskennan aloituspalaverissa. Kalustoihin varatut rahamäärät on tarkistettavissa työmaan tavoitearviosta. [4; 5.]

Taulukko 2. Esimerkki työmaan käyttökustannusten laskutavasta. [4]

Koodi	Käyttökustannukset	Suunniteltava	Tilasto	Kohdekohtainen
	Pääryhmä 8			
	Nimike			
811	Työmaarakennukset	s		
812	Työmaatiet ja varastoalueet	s		
813	Nosturiradat	s		
814	Kone- ja työasemat	s		
815	Aitaus ja mainoskilvet	s		
816	Rakennussuojaus	s	t	
817	Työturvallisuus	s	t	
818	Telineet ja kelkat	s		
821	Työmaan vesijohdot ja viemärdinti	s		
822	Työmaan sähköasennukset	s		
831	Betoni- ja laastiasemat	s		
832	Ajoneuvonosturit	s		
833	Tominosturit	s		
834	Rakennushissit	s		
836	Muut siirtokoneet	s		
841	Työkoneet		t	
842	Työkalut ja välineet		t	
851	Työmaan käyttötarvikkeet		t	
861	Sähkölaskut		t	
862	Vesilaskut		t	
863	Kaasulaskut	s		
864	Rakennusaikainen kuivatuslämmitys	s		
865	Kaukolämpölaskut		t	
870	Kuljetukset	s	t	
871	Jättemaksut ja jätekuljetukset		t	

Yllä olevassa taulukossa on esimerkki, miten työmaan käyttökustannukset lasketaan tarjouslaskentavaiheessa. Samalla muodostuu käytännössä ensimmäinen kalustosuunnitelma. Suunniteltavissa nimikkeissä otetaan huomioon kaluston arvioitu tarveaika sekä laatu, esimerkiksi torninosturin koko ja laastiaseman tilavuus.



Taulukko 3. Erään kohteen käyttö- ja yhteiskustannusten suunnitellut kustannukset. Korostetuna kustannukset, jotka koostuvat osaltaan tai kokonaan vuokratilasta. [5]

AR 89 PERUSLASKELMA LITTERAT SUURUUSJÄRJESTYKSESSÄ

	LITTERA	EUR	%	€/hym2
910	Työnjohto sos.kuluineen		30,2 %	
<b>833</b>	<b><u>Torninosturit</u></b>		<b>12,6 %</b>	
<b>924</b>	<b><u>Siivous ja raivaus</u></b>		<b>6,2 %</b>	
963110	Takuukorjaukset (sisältää työnjohdon palkat)		5,3 %	
<b>94</b>	<b><u>Talvilisätyöt</u></b>		<b>4,0 %</b>	
<b>811</b>	<b><u>Työmaarakennukset</u></b>		<b>3,9 %</b>	
967113	Rakennusaluevuokrat, Helsinki 10 kk		3,4 %	
871	Materiaalikuljetukset ja jätehuolto		3,0 %	
<b>816</b>	<b><u>Rakennussuojaus</u></b>		<b>2,9 %</b>	
<b>872</b>	<b><u>Loostiikka</u></b>		<b>2,6 %</b>	
<b>834</b>	<b><u>Rakennushissit</u></b>		<b>2,3 %</b>	
<b>817</b>	<b><u>Työturvallisuus</u></b>		<b>2,2 %</b>	
822	Sähkötyöt		2,1 %	
865110	Kaukolämpö		1,8 %	
861110	Sähkö		1,5 %	
<b>818</b>	<b><u>Telineet ja kelkat</u></b>		<b>1,5 %</b>	
<b>841110</b>	<b><u>Työkoneet</u></b>		<b>1,4 %</b>	
925110	Loppusiivous		1,1 %	
921	Mittaus		1,1 %	
914	Työmaakokeet ja katselmukset		1,0 %	
971110	Matkakorvaukset		1,0 %	
<b>842110</b>	<b><u>Työkalut ja välineet</u></b>		<b>0,9 %</b>	
923110	Työmaatilojen hoito		0,9 %	
836110	Kurottaja		0,8 %	
<b>815</b>	<b><u>Aitaukset ja mainoskilvet</u></b>		<b>0,8 %</b>	
851110	Työmaan käyttötarvikkeet		0,8 %	
<b>915110</b>	<b><u>Vartiointi ja sähköinen kulunvalvonta</u></b>		<b>0,7 %</b>	
832110	Ajoneuvonosturi		0,6 %	
<b>912110</b>	<b><u>Työmaatoimisto</u></b>		<b>0,6 %</b>	
961110	Työmaan vakuutukset		0,5 %	
962110	Työmaan vakuuskulut		0,5 %	
821	Vesijohdot ja viemäri		0,4 %	
916110	Edustus		0,3 %	
862110	Vesi ja jätevesi		0,2 %	
<b>863110</b>	<b><u>Kaasu</u></b>		<b>0,2 %</b>	
812120	Katualueen hoito ja kunnossapito		0,2 %	
<b>864110</b>	<b><u>Poltto ja voiteluaineet</u></b>		<b>0,2 %</b>	
973110	Työkalukorvaukset		0,2 %	
918	Luottamustoimet ja terveydenhuolto		0,1 %	
<b>812130</b>	<b><u>Elementtifakit</u></b>		<b>0,1 %</b>	
976101	Työnjohdon ateriakorvaus, lounassetelit		0,1 %	
831120	Betonimylly, hankinta		0,0 %	
917110	Koulutus (koulutus- ja kurssiajan palkka)		0,0 %	
	<b>KOROSTETUT YHTEENSÄ</b>		<b>43,1 %</b>	

Edellä olevassa taulukossa on esimerkki erään työmaan tarjouslaskentavaiheessa saadusta arviosta työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksista. Korostetut kustannukset muodostuvat osaltaan tai kokonaan vuokrattavan kaluston kustannuksista. Kustannusten suuruudet vaihtelevat luonnollisesti eri kohteissa, mutta suuruusluokat ovat aikalailla samat. Suurimmat muuttujat ovat yleensä tominosturi, telineet ja talvilisäkustannukset. Mikäli kohteessa tarvitaan julkisivun muuraukseen muuraustelineitä, niiden kustannukset nousevat lähelle tominosturin kustannuksia tai yli.

### **3 Yhteistyö kaluston vuokraajien kanssa**

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyötä tehdessä muodostuvaa ehdotusta työmaan ja kalustoa vuokraavan/vuokraavien yritysten kanssa. Tämä yhteistyö edellyttää aktiivisuutta työmaan kaluston hallintaan myös vuokraajan suunnalta. Työmaan ja vuokraajan välisestä kanssakäymisestä tulee muodostua rutiini, eikä vain kertaluonteinen tapahtuma. Tämän yhteistyön toiminta on välttämätöntä varsinkin työmaa-aikaisen kaluston hallinnan toiminnan takaamiseksi.

#### **3.1 Kalustosuunnitelman teko ja sopimus**

Työmaan ja kalustoa vuokraavan yrityksen kanssakäyminen alkaa, kun työnjohtajat ja vastaava työnjohtaja ovat tehneet listan tarvittavasta vuokrakalustosta. Tätä ennen, jo työmaan tarjouslaskentavaiheessa on voitu pyytää tarjouksia eri vuokrayrityksiltä alustaviin suunnitelmiin pohjautuen. Nämä suunnitelmat kuitenkin tarkentuvat työmaan aloitusvaiheessa. Työmaan aloitusvaiheessa tehdyn listan perusteella kaluston vuokraus voidaan kilpailuttaa, ellei voimassa olevaa sopimusta ole tehty.

Vuokraaja laskee listan mukaisen kaluston ja sen arvioidun käyttöajan perusteella kokonaishinnan kalustolle, jonka perusteella tehdään kalustovuokralle maksuerät. Mikäli maksueräkäytäntöä ei tehdä, lasketaan kalustovuokralle erillinen alennusprosentti. Myös listassa olevan kaluston määrien, sekä vuokrausajan keston muuttumisesta tulee sopia.

### 3.2 Aikataulujen ja kalustojen päivitys

Työmaan alkuvaiheessa tehdyn kalustolistan määrät ja vuokra-ajan kestot tuskin pysyvät samana koko työmaan ajan. Vaikka työmaan yleisaikataulu pitäisi paikkansa, niin eri työvaiheiden aikataulut voivat muuttua monilla viikoilla sekä ajoituksen että keston suhteen. Tarvittavan kaluston määrä muuttunee, osittain suunnitelmien muuttumisen takia ja osittain käytännön toteutuksen myötä.

Tämän lisäksi työmaalla tulee usein tarvetta kalustolle, jota ei ole ennakoitu kalustolistaa tehdessä. Näiden tavaroiden tilaus jää luonnollisesti täysin työmaan vastuulle. Tavarointa tilatessa tulisi ilmoittaa myös milloin kaluston tarpeen oletetaan loppuvan. Tämän voi ilmoittaa esimerkiksi työvaiheen mukaan tai muuhun kalustoon sidottuna.

Kaluston hallinnan toimimiseksi työmaalla kaluston vuokraaja täytyy pitää ajan tasalla työmaan edistymisestä aikataulun suhteen. Tähän sopii esimerkiksi urakoitsija- ja viikopalaverieissa käsiteltävät työvaiheaikataulut. Näiden aikataulujen lisäksi vuokraajan tulee tiedustella työmaalta hyvissä ajoin ennen saapuvaa tai lähtevää kalustokuormaa, että onko kyseisen kaluston aikataulussa muutosta. Tämä on erityisen tärkeää suurten kalustomäärien kanssa, jotka aiheuttavat työmaalla toimenpiteitä esimerkiksi varastoinnin ja mahdollisen sääsuojauksen suhteen. Tiedustelun yhteydessä voidaan myös ilmoittaa tarvittavasta lisäkalustosta, sekä kalustosta, joka halutaan palauttaa etuajassa.

Yhtenä vaihtoehtona kuormien sopimiseen sekä aikataulujen päivitykseen on työmaalla tapahtuva kaluston katselmus vuokraajan edustajan kanssa säännöllisin väliajoin, esimerkiksi kahden viikon välein. Katselmuksessa käytäisiin läpi pääpiirteittäin, mitä kalustoa on käytössä, mikä on poistumassa käytöstä ja mitä tullaan tarvitsemaan. Paikan päällä tehdyn katselmuksen etuna on myös se, että vuokraaja voi antaa ehdotuksia käytettävästä kalustosta, esimerkiksi kun uudentyyppisiä ratkaisuja on tarjolla. Vuokraaja näkee myös, minkä tyyppistä kalustoa on hyvä hankkia vuokrattavaksi.



Kuva 1. Ylimääräistä vuokrakalustoa roskien seassa

Käytäntö, että viikon tai kahden välein tapahtuvassa vuokrakaluston katselmuksessa käytäisiin kaikki tai lähes kaikki vuokrakalusto työmaalla läpi, lienee turhan raskas. Mikäli vuokrakalustokatselmuksot olisivat käytössä monella työmaalla, menisi vuokraajan edustajalta koko työaika pelkkään työmaiden kiertelyyn. Tästä johtuen onkin parempi, että kalusto käydään työmaalla "pintapuolisesti läpi." Yllä oleva kuva on erään työmaan julkisivumuuraustelineen alta. Siinä näkyy roskien sekaan kerääntynyttä teline- ja muuta kalustoa. Tämän tyyppiset asiat selviävät jo parinkymmenen minuutin kierroksella, ja mikäli kierros tehdään ennen kalustokatselmusta, voi vuokraajan edustaja ottaa asian katselmuksessa esille.

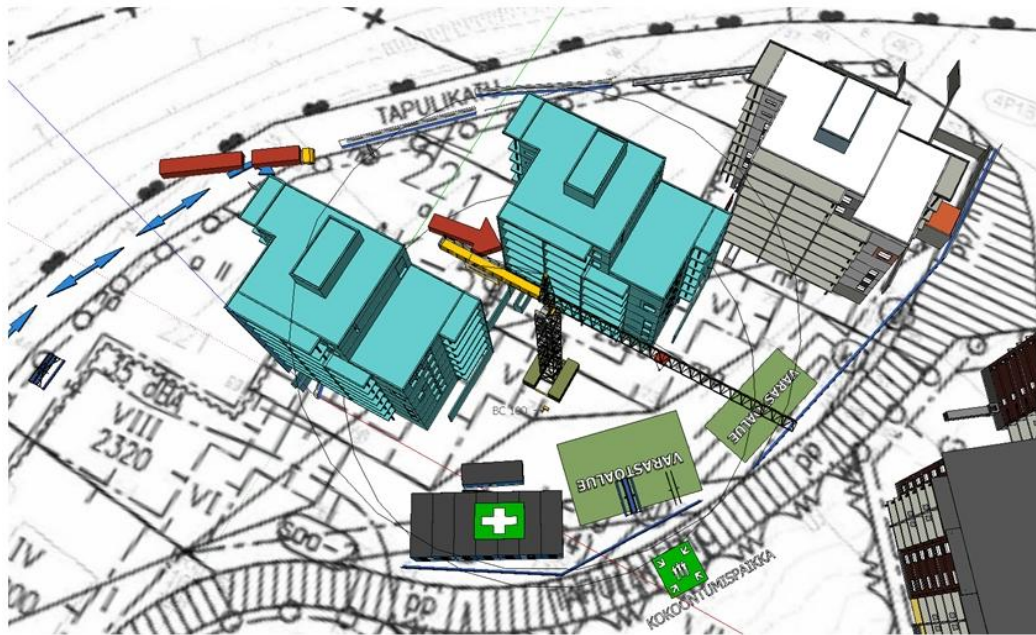
### 3.3 Kaluston kuljetukset

Kaluston kuljetuksissa pitää saada toimiva tasapaino työmaalle saapuvan ja työmaalta poistuvan kuorman suhteen. Kuljetukset täytyy kuitenkin aikatauluttaa sen suhteen, että työvaiheeseen tarvittava kalusto on työmaalla työvaiheen alkaessa. Tämä tarkoittaa sitä, että työmaalle saapuva kuorma aikatauluttaa kuljetukset. Se, kannattaako poistuvaa kalustoa pitää työmaalla seuraavaan saapuvaan kuormaan asti, määräytyy pääasiassa poistuvan kaluston viemästä tilasta ja vuokrasta. Mikäli vuokraajan kanssa on sovittu, että vuokra katkeaa kaluston käytön loputtua, ainoastaan tila merkitsee.

Poistuvan ja saapuvan tavaran yhteensovittaminen auttaa myös työmaan logistiikan kanssa. Alueet, joilla on lähekkäin monia eri työmaita tai lähiympäristö on rakennettu täyteen, ovat kuljetusta kannalta hankalia. Ajoreitit työmaalle voivat olla tukossa esimerkiksi kuorman purkamisen tai betonin pumppuauton takia. Tämän takia "ylimääräiset" ajot työmaalle ja sieltä pois tulisi poistaa.

Pientä määrää on järkevä säilyttää työmaalla, mikäli mahdollista, jotta kuljetuskustannuksissa saadaan säästöä. Sama tilanne on, jos työmaalla tarvitaan pieni määrä uutta kalustoa. Se on järkevää tuoda toisen, saapuvan tai poistuvan kuorman yhteydessä, kunhan se on työmaalla ajoissa. Näissä tapauksissa täytyy kuitenkin ottaa huomioon tavaran säilytyspaikka jotta tavara ei katoa, rikkoudu tai sitä ei varasteta säilytysaikana. Varsinkin pienet sähkötyökalut ja muut kooltaan pienet, mutta arvokkaat ja yleisesti käytössä kalustot ovat erityisen arkoja varkauksille. Nämä tulisi säilyttää lukitussa varastokontissa kalustokuorman noutamiseen asti. Suuri ja vaikeasti liikuteltava kalusto on yleensä turvassa lukitulla ja kameravalvotulla työmaalla. [6, s. 15.]

## ALUESUUNNITELMA RUNKOVAIHE TERVASPUU JA TERVAMIILU



- ENSIAPUKAAPPI TYÖMAATOIMISTOSSA SEKÄ VARASTOKOPISSA
- SAMMUTIN VARASTOKOPISSA SEKÄ TALON NOUSTESSA PORRASKERROKSISSA
- PÄÄKESKUS NOSTURIN JUURELLA
- ELEMENTTIFAKKEJA 3 KPL VARASTOINTIALUEELLA
- PYSÄKOINTI TYÖMAAKOPPIEN TAAKSE PARKKIALUEELLE
- KOKKOONTUMISPAIKKA TYÖMAATOIMISTON TAKANA PARKKIALUEELLA

Kuva 2. As. Oy Keravan Tervaspuu/Tervamiilu (turkoosit rakennukset) runkovaiheen aluesuunnitelma. Kuvassa esitetty rakennukset, ajoreitit, työmaatilat, nosturi, varastoalueet ja elementtipukit.

Tavaroiden kuljetukset hoituvat sujuvammin, jos kuljettajilla on tiedossa työmaan varastointipaikat. Tämä hoituu sillä, että työmaa toimittaa vuokraajalle eri työvaiheiden aikaiset aluesuunnitelmat, joihin on merkitty kulkutiet, eri tavaroiden säilytyspaikat, ja paikat mihin saapuva kuorma tulee purkaa. Kalustokuormille voidaan myös määrittää oma purkualue. [8, s. 11.] Tiiviisti rakennetuilla alueilla, sekä alueilla, joilla on käynnissä useita rakennustyömaita, olisi hyvä olla myös lähialueen kartta, johon on merkitty ensisijainen ajoreitti.



Kuva 3. Sekalaista vuokrakalustoa kasattu noutoa varten. Esimerkki huonosta tilanteesta.

Työmaalta poistuva kalusto tulisi kerätä siististi samaan paikkaan. Yllä olevassa kuvassa on esitetty erittäin huonosti kerätty vuokrakalusto. Samaan kasassa voi olla useiden eri vuokraajien kalustoa, omaa kalustoa sekä sekalaista roskaa ja rakennustarviketta. Tällaisessa kasassa kalusto hajoaa helposti, sitä ei löydy ja sen hakeminen pois työmaalta on erittäin työlästä. Myös työmaalla olevan kaluston tarkistaminen on vaikeaa, jos tavaroita joudutaan etsimään sekalaisista kasoista.



Kuva 4. Vuokrakalusto kasattu siististi varastokontin viereen. Nouto selkeää.

Yllä olevassa kuvassa näkyy noutoa varten hyvin kasattu telinekalusto. Tavarat voidaan nostaa suoraan autoon ja lastaamisessa menee muutamia minuutteja. Hyvin järjestellyt tavarat vievät myös käytännössä aina vähemmän tilaa kuin epämääräiseen läjään kasattu kalusto.





### 3.4 Kaluston ylläpito

Kaluston ylläpidossa on otettava huomioon kaluston huolto/tarkistus, rikkoutuneen kaluston vaihto/korjaus ja kaluston tarvitsemat täydennykset. Työmaalla tapahtuva kaluston huolto ja tarkistukset koskevat lähinnä suurempaa kalustoa, kuten nostolaitteita ja rakennuskoneita. Nämä tapahtumat ovat lähinnä kertaluontoisia ja eivät vaadi suurempia toimenpiteitä. Kaluston tarvitsemia täydennyksiä ovat esimerkiksi polttoöljylämmittimien täyttö ja kaasulämmittimien kaasupullojen vaihto. Näiden väli riippuu käytännössä täysin käyttöasteesta ja se tulee sopia työmaakohtaisen menekin mukaan. Pitkäaikaisen aikataulun teko tässä tapauksessa on vaikeaa, sillä varsinkin lämmityksen tarve vaihtelee viikoittain.

Selkein, todennäköisesti jokaista työmaata koskeva ylläpidon toimenpide on rikkoutuneen kaluston korjaus tai vaihto. Käytännössä tämä koskee käsityökaluja ja -laitteita. Kalustosta riippuen sen rikkoutuminen aiheuttaa haittaa pienestä työpaussista lähes koko työmaan seisahtumiseen.

Sähkötyökoneiden rikkoutuminen ei yleensä aiheuta suurta ongelmaa, ja vaikka aiheuttaisikin, uusi saadaan tilalle tarvittaessa tunneissa. Merkittävän haitan aiheuttavat varsinkin nosto- ja lämmityskaluston rikkoutuminen. Torninosturin tai muuraustelineen tavaranoistimen rikkoutuminen pysäyttää koko työvaiheen ja aiheuttaa yleensä haittaa työmaan muullekin logistiikalle. Myös lämmityskaluston toimivuus on kriittistä kovien pakkasten aikaan, sillä monet rakenneosat eivät saa jäätyä ja rakenteilla oleva talo pitää usein huonosti lämpöä. Näistä syistä säännöllisestä huollosta tulee sopia laitteita tilatessa.

Kaluston rikkoutumisen ehkäisemiseksi tulee työntekijöitä opastaa kaluston oikeassa käytössä [7, s. 14.] Vaikka väärä käyttö ei välttämättä suoraan rikkoisi laitetta, saattaa se aiheuttaa ylimääräistä kulumaa, lyhentäen kaluston käyttöikä huomattavasti. Väärästä käytöstä johtuva kuluminen tai rikkoutuminen ei aina aiheuta korjausvaateita työmaalle, mutta rikkoutuneen tai huonosti toimivan laitteen tai kaluston vaihtaminen häiritsee yleensä työn etenemistä. Kaluston huoltokustannusten nousu nostaa pitkällä aikavälillä myös vuokrakaluston hintaa.



Kuva 6. Vuokrattu kaasujärjestelmän jakotukki ilman vuokraajan tunnuksia.

Vuokratussa kalustossa tärkeä asia on myös, että kalustossa on vuokraajan selkeä tunnus. Tunnuksina käytetyt tarrat ja teipinpalat irtoavat helposti käytössä ja niitä ei välttämättä uusita tarpeeksi usein. Mikäli työmaalla on useamman vuokraajan kalustoa, niiden helppo erottelu on tärkeää palautusta varten kerätessä. Myös pienten sähkötyökalujen, kuten piikkauskoneen tai betonitäryttimen osalta merkkkaus on tärkeää, sillä työmaalla saattaa olla omasta takaa saman valmistajan laitteita. Maalattu tunnusväri, tai kaiverrettu vuokraajan nimi toimivat hyvänä merkinä. Merkkausta tulisi myös pitää yllä kalustoa huolettaessa.

## 4 Oma kalustosuunnitteluehdotus

Tässä luvussa käsitetään opinnäytetyötä tehdessä muodostuvaa ehdotusta työmaan kalustosuunnitteluun ja -hallintaan.

Kaluston suunnittelun vaiheet ovat yksinkertaistettuna:

- Tarjouslaskentavaiheen suunnittelu kohteen perustietojen ja alustavan yleisaikataulun pohjalta
- Tarjouslaskelmassa suunniteltujen kalustojen kilpailuttaminen eri vuokrayrityksiltä. Koskee lähinnä heti työmaan alussa tarvittavaa kalustoa.
- Varsinaisen kalustosuunnitelman teko työmaan alkuvaiheessa
- Kalustovuokrasopimuksen teko työmaan alkuvaiheen suunnitelman pohjalta
- Työmaa-aikaisten suunnitelmamuutosten, kaluston kuljetusten ja muiden käytännön asioiden sopiminen kalustopalaverissa
- Kalustovuokrakustannusten tasaaminen työmaan lopussa.

### 4.1 As Oy Keravan Tervaspuu

Tässä opinnäytetyössä kohteena oli Asunto Oy Keravan Tervaspuu. Tervaspuu on 8-kerroksinen, yksiportainen, 36 huoneistoa käsittävä asuinkerrostalo. Lisäksi rakennuksessa on väestönsuojan, sekä varasto- ja teknisiä tiloja sisältävä maanalainen kellari-kerros. Viereen rakennetaan täysin samanlaista, samalla ”porukalla” ja samaan aikaan Asunto Oy Keravan Tervamiilua. Kolmas samanlainen, Tervapaanu, on jo rakennettu viereen. Rakennuksiin liittyy tonteille yhteinen, kaikilla kolmella tontilla sijaitseva avoin autosuoja.

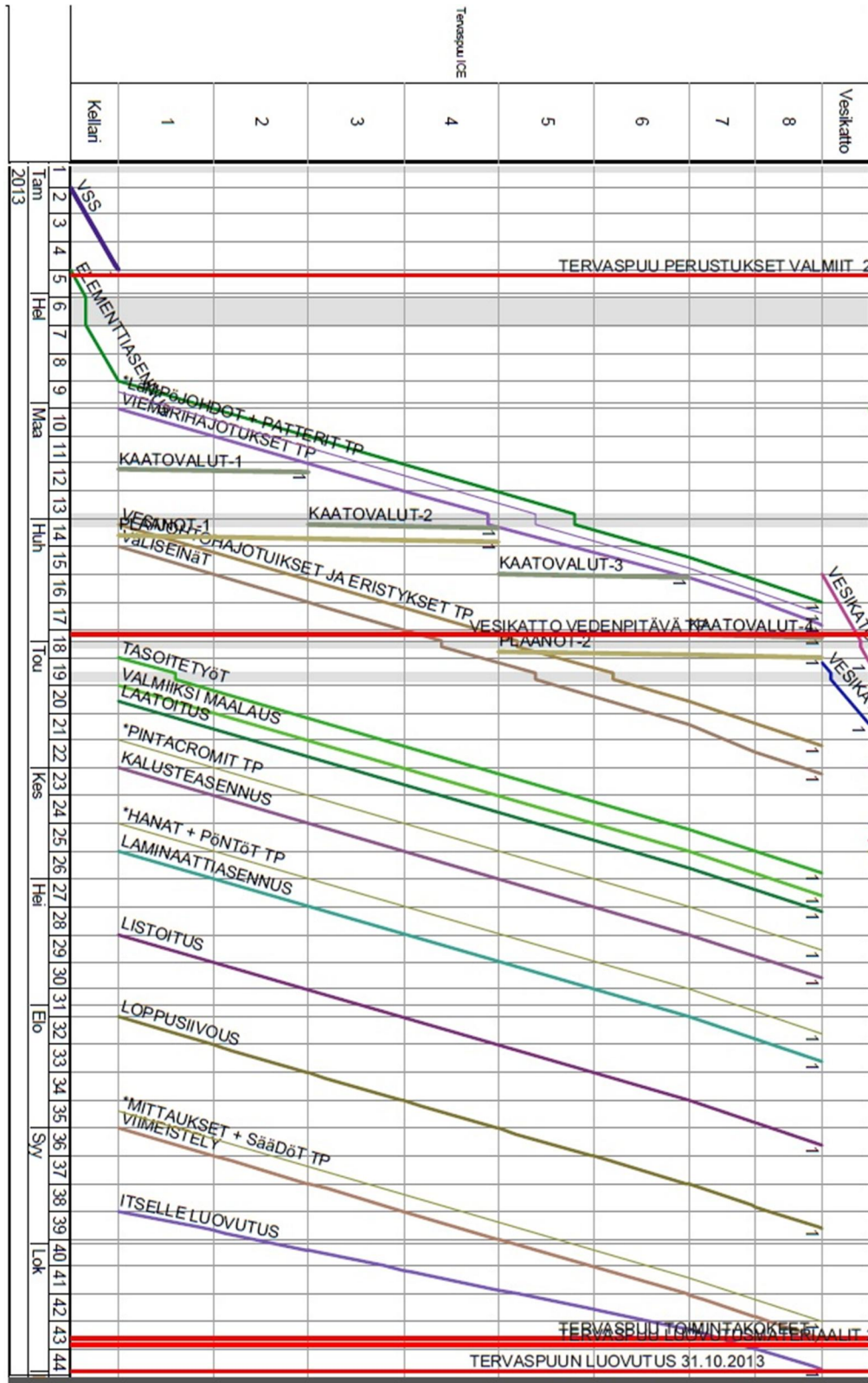
Asuinrakennuksen laajuus:

Rakennus	Kokonaisala	Huoneistoala	Tilavuus
1	2962 m <sup>2</sup>	1978,0 m <sup>2</sup>	9390 m <sup>3</sup>

Tontin pinta-ala on 1678 m<sup>2</sup>.

Kokonaiskerrosala yhteensä 2575 k m<sup>2</sup>

Rakennus on väestönsuojaa ja alapohjan laattaa lukuun ottamatta täyselementtiraken-  
teinen. Julkisivut ovat pääosin tiililaatta- tai maalattupintaisia sandwich-elementtejä.  
Parvekkeet ovat esivalmistettuja betonielementtejä.



Kuva 7. Tervaspuun yksinkertaistettu yleisaikataulu.

## 4.2 Suunnittelu tarjouslaskentavaiheessa

Tarjouslaskentavaiheen kalustosuunnittelulle ei ole suurempia muutostarpeita. Suunnitelluista kalustoista tulisi kuitenkin lähettää vuokraajille tarjouspyynnöt yhtenä ”pakettina” eikä erillisinä kokonaisuuksina. Suunnittelun kehittäminen tarkemmaksi vaatisi työmaan johdon panosta ja tässä vaiheessa työnjohtoa ei yleensä ole vielä päätetty. Tarjouslaskentavaiheen suunnittelun hoitavat kohteen työpäällikkö ja tuotantoinsinööri.

## 4.3 Suunnittelu työmaan alkuvaiheessa



Kuvio 1. Osapuolten tehtävät tarjouslaskennan suunnitelmasta aloitusvaiheen suunnitelmaan.

Tarjouslaskentavaiheessa tehtyyn ja kaluston vuokraajilla kilpailutettuun kalustosuunnitelmaan tarkennetaan vuokra-ajat työnjohtajien omalta vastuualueeltaan tekemien aikataulujen perusteella. Niiden työvaiheiden osalta, joihin ei vielä ole tiedossa työnjohtajaa, suunnitelmat tekee toinen työnjohtaja yhdessä vastaavan kanssa. Työmaa sopii vuokraajan kanssa käytännöt aikataulujen ja määrien ylläpidosta, sekä kuormien kuljetusten etukäteen tapahtuvasta varmistuksesta.

Työmaan varsinainen kalustosuunnittelu tulee tapahtumaan työmaan alkuvaiheessa, käytännössä maanrakennuksen ja perustusvaiheen aikana. Tätä ennen suunnittelua on tehty tarjouslaskentaa varten ja siinä käytetyt tiedot ovat voineet päivittyä. Myös vastaavan työnjohtajan sekä eri rakennusvaiheiden työnjohtajien omat mieltymykset esimerkiksi tekotavoista vaikuttavat tarvittavaan kalustoon. Lämmitysmahdollisuudet, kuten kaukolämmön saanti jo runkovaiheessa voi olla myös auki.

Tavanomaisen rakennusprojektin maanrakennus- ja perustusvaiheessa tarvittava vuokrakalusto on yksittäistä, kuten uppopumppu, tärysauva ja tasolaser, jotka yleensä ovat työmaan vakiokalustoa. Tästä johtuen tarkempi kalustosuunnittelu on hyvä tehdä tänä aikana. Myös eri työvaiheista vastaavat työnjohtajat ovat usein jo tiedossa, joten he voivat tehdä omaa työvaihettaan koskevat listaukset.

Kun listat ovat tehty, käydään ne vastaavan työnjohtajan kanssa läpi. Listoista poistetaan se, mikä löytyy omasta takaa ja se, mikä katsotaan tarpeettomaksi. Yhdistetty lista lähetetään vuokraajalle tai vuokraajat kilpailutetaan.

Vuokraajan ollessa selvillä tehdään sopimus kalustosta. Sopimukseen voi vaikuttaa mahdolliset vuosisopimukset rakentajan ja vuokraajan välillä.

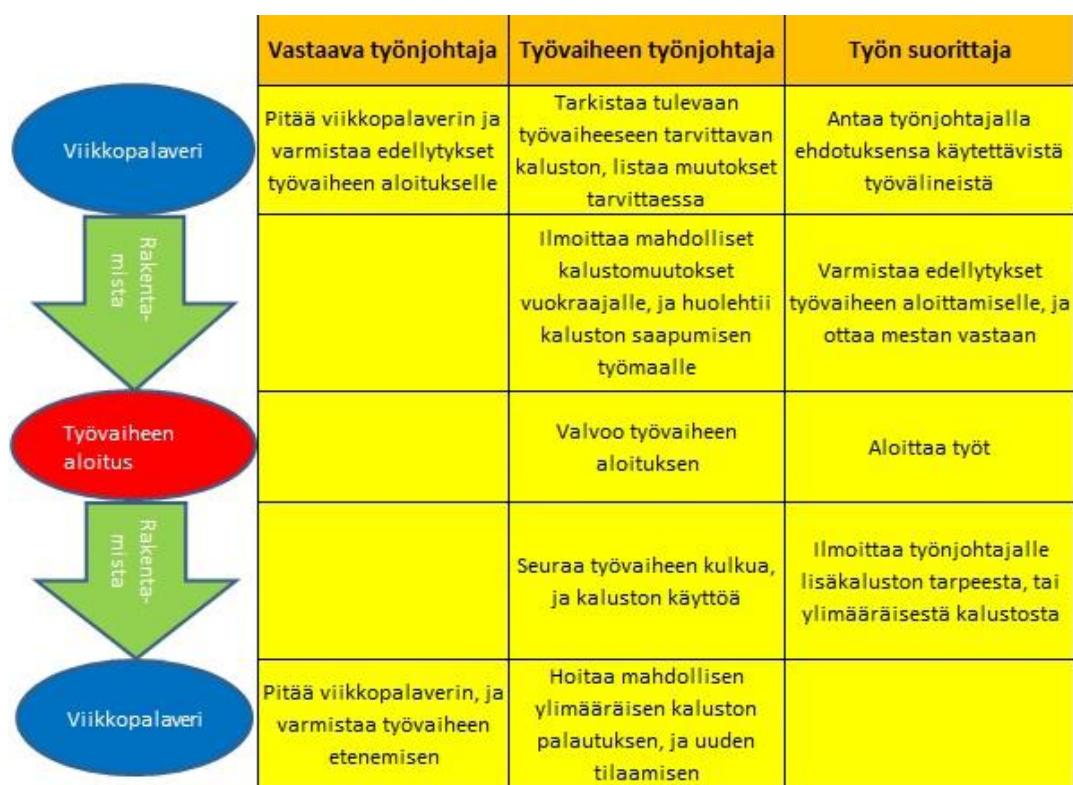
Sopimuksessa tulee käydä ilmi muun muassa seuraavat asiat:

- tiedot yrityksistä, edustajista, nimet, allekirjoitukset, päivämäärät ynnä muut yleiset tiedot.
- listatun kaluston yksikkökohtainen vuokrahinta
- käytäntö aikataulujen ja määrien päivittämisestä
- käytäntö työmaalla tapahtuvista kalustokatselmuksista
- kaluston kuljetusten periaatteet ja hinnat
- alennukset lisäkalustolle ja sen tilaamisen käytännöt
- mahdolliset polttoaine- yms. täytöt
- mahdolliset huollot ja tarkastukset
- työvaiheista vastaavat henkilöt
- menettely, jos vuokraajalla ei ole työmaan tarvitsemaa kalustoa



- sopimuksen kokonaisalennus, jos sitä ei ole listakaluston hintoihin jo laitettu
- maksuerätaulukko, jos maksuerät käytössä, sekä yli- tai ali menneiden kustannusten tasaus
- noudatettavat sopimusehdot.

#### 4.4 Suunnittelu ja hallinta työmaan aikana



Kuvio 2. Kaluston suunnittelu työmaan aikana

Työmaan aloitusvaiheessa tehdyn kalustolistan toteutuminen viikolleen ja kappalemäärällään on epätodennäköistä. Tämän takia kaluston suunnittelun tulee jatkua koko työmaan keston ajan. Eri työnjohtajien tulee käydä "ajatuksen kanssa" läpi omissa työkonaisuuksissaan tarvittavaa kalustoa seuraaville viikoille, ja mahdollisista muutoksista informoitava vuokraajaa.

Suuremmat, taloudellisesti huomattavat muutokset on hyvä käydä läpi viikkopalaverissa muiden työnjohtajien, sekä vastaavan työnjohtajan kanssa. Näin vältetään tilausten päällekkäisyyksiltä, sekä mahdollisen tilan puutteen aiheuttamilta ongelmilta.

Kaluston hallinnassa työmaalla hyvänä apuna toimii vuokraajalta saatava kalustolista. Kalustolistan toimittamisesta tasaisin väliajoin tulee sopia vuokraajan kanssa. Hyvä väli on esimerkiksi kerran viikossa, joko viikon lopussa tai ennen työmaan viikkopalaveria. Tämä listaus on hyvä käydä nopeasti läpi esimerkiksi viikkopalaverissa ja listalla olevan, tarpeettoman kaluston pois hakemisesta sovittava vuokraajan kanssa. Kalustolista auttaa myös käytännön hallinnassa, sillä siitä näkee kappalemääräisesti mitä vuokrata-varoita työmaalla on. Näin ei kulu aikaa siihen, että työntekijät etsivät tavaroita mitä työmaalla ei ole.

#### 4.5 Varastomiehen rooli kalustonhallinnassa

Mikäli työmaalla on varastomies, vuokratkalustolistat päivitetään myös hänelle. Vuokratkaluston hallinnan suhteen tässä roolissa voi myös toimia joku muu työntekijä, esimerkiksi joku, joka yleisesti huolehtii työmaa-alueen järjestyksestä. Varastomies pitää huolta tavaran vastaanotosta ja ohjeistaa, mitkä tavarat viedään pois. Mikäli saapuvan tai poistuvan kaluston määrät eivät vastaa listalla olevaa, hän ilmoittaa siitä työnjohdolle. Varastomies on myös hyvä apu työntekijöille, sillä hän näkee suoraan oman kaluston, sekä vuokratkaluston listoilta, onko työntekijän tarvitsemaa tavaraa työmaalla. Mikäli tavaraa ei ole, hän voi informoida tarpeesta kyseisen työvaiheen työnjohtajaa. Omassa kalustoseurannassaan varastomies voi käyttää apunaan alla olevan kuvan kaltaista seurantalistaa. Kaluston palautuksissa täytettävä palautuslista löytyy luvusta 3.3 Kaluston kuljetukset. Varastomies on käytössä tällä hetkellä noin neljäsosassa NCC:n asuntorakennustyömaista.[3.]



Toinen mahdollinen tapa on kuukausittainen maksu sen kuukauden aikana kertyneiden kalustovuokrien mukaan. Tämä vastaa pääosin nykyistä käytäntöä. Erona nykyiseen on suuren kalustomäärän vuokraamisen mahdollistama alennus.

Työmaan työnjohdolla tulee myös olla ainakin suurpiirteinen käsitys eri kalustojen vuokrista. Varsinkin nuorelle työnjohdolle voi tulla yllätyksenä kuinka suuri esimerkiksi kaasulämmityslaitteiston kuukausivuokra konkreettisesti on. Tämän takia vuokrahinnastot on hyvä olla mukana kalustosuunnitelmia tehdessä, koska hieman monimutkaisemmalta tuntuva järjestely voikin olla huomattavasti halvempi.

## 5 Testaus

Tämän opinnäytetyön tuloksena saadun kalustosuunnitteluehdotuksen testaus käytännössä on lähes mahdotonta opinnäytetyöhön käytettävän ajan puitteissa. Pienenkin asuinkerrostaloprojektin kesto tarjouspyynnöstä valmiin rakennuksen luovutukseen on lähes aina reilusti toista vuotta. Tästä johtuen käytännön testauksen tulee tapahtua valmiin työn pohjalta.

### 5.1 Mahdolliset ongelmat

Selkeimpinä ongelman aiheuttajina tässä työssä esitettyssä kalustosuunnitteluehdotuksessa ovat luultavasti työnjohdolta tarvittava aika työmaa-aikaisen suunnitelman ylläpitämiseen, sekä vuokrayrityksen pitäminen ajan tasalla työmaan ja eri työvaiheiden aikataulusta. Myös kaluston vuokraajan henkilöresurssit eivät välttämättä riitä, mutta tästä tulee sopia jo sopimusta tehdessä.

Yhteistyö vuokrayrityksen kanssa vaatii toimiakseen työnjohtajien aikaa sekä kaluston vientien ja tuontien sopimiseen, että työmaa-aikaisen suunnitelman pitämiseen siinä tarkkuudessa, että sen käytöstä on hyötyä. Jos suunnitelmaa ei pidetä yllä hetkeen, niin sen ajan tasalle saattaminen on työlästä, ja tällöin suunnitelman käytöstä helposti luovutaan. Kiireellisten tavaroiden tilaaminen suoraan voi myös sotkea suunnitelmaa, ellei sitä pidetä yllä.

Kaluston vuokran jakaminen ennalta määrättyihin, koko työmaan keston jatkuviin maksueriin voi myös aiheuttaa ongelmia. Hyvinkin suunniteltu vuokrakalustolista tulee muuttumaan työmaan edetessä ja mahdolliset suuret muutokset suuntaan tai toiseen aiheuttavat ongelmia joko työmaalle tai vuokraajalle. Liian alhaiseksi laskettu kalustomäärä sitoo vuokraajalta ylimääräisiä resursseja, tuoden silti vain tietyn summan rahaa. Vaikka suunniteltujen ja toteutuneiden vuokrien erotus olisi sovittu maksettavaksi työmaan loppupuolella, voi summa varsinkin pitkäkestoisilla työmailla olla niin suuri, että vaikuttaa vuokraajan toimintaan. Toisaalta liian suureksi arvioitu kalustomäärä pienentää työmaan ”kassa,” laskien näin ollen työmaan sijoitustuottoja. Näitä ongelmia saadaan vähennettyä tasaamalla toteutuneet ja suunnitellut vuokrat useamman kerran työmaan aikana, mutta tämä vie ideaa koko maksueräjärjestelmältä.

## **6 Tulos**

### **6.1 Kehitystyön taustaa**

Tässä opinnäytetyössä tehdyn kehitystyön taustalla oli ongelmat ja hankaluudet työmaan vuokrakaluston suunnittelussa ja kaluston rakentamisen aikaisessa hallinnassa. Lähtötilanteena oli se, että suurimmalla osalla työmaista kaluston vuokraaminen tapahtui koordinoimattomasti ja monelta eri vuokratyryykseltä. Tämä johti sekavuuteen kaluston työmaa-aikaisessa hallinnassa. Kalustoa jäi helposti lojumaan käyttämättömänä pitkäksikin aikaa ja piiloon jääneitä kalustoja lunastettiin hävinneenä. Usein myös oikeasti hävinneestä kalustosta maksettiin vuokraa jopa työmaan loppuun asti ja vasta tämän jälkeen se lunastettiin.

### **6.2 Kehitystyön tavoite**

Kehitystyön tavoitteena oli vuokrakaluston suunnittelun ja sen rakentamisen aikaisen hallinnan selkeyttäminen. Tavoitteena oli saada aikaa menettely, jonka pohjalta työmaan koko vuokrakalustotarve saataisiin yhdeltä kalustovuokraajalta. Tällä tavoin kaluston seuraaminen ja kustannusten arvioiminen helpottuu.

Työmaan aloitusvaiheessa tehdyn sopimuksen perusteella myös vuokrakaluston kustannusten arviointi helpottuu; vuokrakalustosta voidaan tehdä koko työmaa-ajan kestävä kiinteä kuukausihinta tai erilliset erisuuruiset osat. Suuresta kalustomäärästä on myös mahdollista saada hyvä alennus.

### 6.3 Työmenetelmät

Tämän opinnäytetyön työmenetelmät olivat lähinnä omaa pohdintaa, sekä jonkin verran keskustelua kalustovuokraajan edustajan, sekä työmaiden kanssa. Varsinaista testausta ei päästy suorittamaan lyhyen ajan takia. Työn teoriapuolelle soveltuvaa kirjallisuutta oli vaikea löytää, sillä suurin osa kalustonhallinnan ohjeista, opinnäytetöistä ja muista keskittyi pääasiassa yrityksen oman kaluston hallintaan.

### 6.4 Kehitystulokset

Kehitystuloksena tässä työssä tuli eräänlainen kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelma (liite 1.) Siihen on koottu tämän insinöörityön aikana kehitellyt toimintatavat kalustovuokrauksen eri osa-alueisiin. Toimintatavat ovat yleispäteviä ja pienillä muutoksilla ne sopivat moniin eri kohteisiin.

### 6.5 Jatkokehitys

Kalustosuunnitelman alustavan testauksen jälkeen ehkä tärkein jatkokehityskohta on työmaan ja vuokraajan välisen sopimusmallin tekeminen. Tässä kehitystyössä tulee olla mukana NCC Rakennus Oy:n hankintahenkilöstöä ja mahdollisesti yksikön johtoa. Sopimuksia tullaan myös todennäköisesti tekemään useamman eri vuokraajan kanssa. Sopimuksen pohjana voidaan käyttää liitteenä (liite 1) olevaa kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelmaa.

## 7 Johtopäätökset

Työmaan tarvitsema vuokrakalusto on monilla työmailla huomattava kuluerä. Materiaali- ja urakkatyökuluista poiketen vuokrakaluston kustannuksia pystytään pienentämään huomattavasti hyvällä suunnittelulla ja hallinnalla. Suunnittelua tulee tehdä jo tarjouslaskentavaiheessa, mutta erityisen tärkeää on työmaan alkuvaiheen, sekä rakennusvaiheen aikainen suunnittelu ja hallinta. Työmaalla sekä kaluston vuokraajalla tulee olla tiedossa, mitä kalustoa työmaa tarvitsee ja milloin. Kaluston tulee myös saapua työmaalle kun tarve alkaa ja varsinkin poistua työmaalta kun tarve loppuu. Näin kalustosta ei makseta turhaa vuokraa ja eikä se pyöri työmaalla töiden tiellä ja rikkoutumiselle alttiina.

Toimiva työmaa-aikainen kalustonhallinta edellyttää yhteistyötä työmaan ja kaluston vuokraajan välillä. Kuin kaikki tai lähes kaikki kalusto vuokrataan yhdeltä toimittajalta, on tämä yhteistyö luontevaa. Tasaisin väliajoin tapahtuvat kalustokatselmukset ovat hyvä työkalu työmaan ja vuokraajan välisessä kanssakäymisessä. Hyvin laadittujen kalustosuunnitelmien pohjalta voidaan myös vuokrakalustosta tehdä maksuerätyyppinen sopimus jo työmaan alkuvaiheessa. Tämä helpottaa työmaan kustannusten ennustamista.

Työmaan alkuvaiheen kalustosuunnittelussa tulee vastaavan työnjohtajan yhdessä eri työvaiheiden työnjohtajien kanssa miettiä kunkin vaiheen tarvitsema kalusto, sekä kaluston käyttöaika. Suunnitelmaa tulee pitää yllä jatkuvasti, esimerkiksi viikkopalaverissa. Näin vältetään päällekkäisyyksiltä ja mahdollinen kalustosta vastaava työnjohtaja voi hoitaa kalustolistojen päivityksen vuokraajalle järjestelmällisesti. Tähän päivitykseen hyvä keino on työmaalla tapahtuvat säännölliset kalustopalaverit, joissa vuokraajan edustaja ja kalustosta vastaava työnjohtaja käyvät lähtevän, työmaalla olevan ja työmaalle tulevan kaluston läpi.

Kaluston vuokratarpeen päättyessä työmaan lopulla käydään suunnitellut ja toteutuneet vuokrakustannukset läpi ja suuret erot tasoitetaan.

Kalustosuunnitelman päästyä tosielämän testiin voidaan sitä kehittää edelleen. Testaustyö kestää vähintään yhden työmaan ajan eli reilusta vuodesta kahteen vuoteen. Testauksen ja jatkokehityksen jälkeen se toivottavasti tulee yleiseen käyttöön.

## Lähteet

- 1 NCC Rakennus Oy, *Starnet* [verkkodokumentti]. 2011. [luettu 15.04.2013]. Saatavissa:  
<http://starnet.ncc.fi/templates/SubStartPage.aspx?id=61385&epslanguage=fi>
- 2 Saira, Vesa. *Työmaan kalustonhallinta ja kunnossapito*. 2011 Mestarityö. Metropolia ammattikorkeakoulu, rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma.
- 3 Siilänen, Petri. 2013. Työvoimapäällikön sähköpostiviesti. 3.4.2013. NCC Rakennus Oy.
- 4 Mekonnen, Shiferaw. 2013. Tuotantoinsinöörin sähköpostiviesti. 2.4.2013. NCC Rakennus Oy.
- 5 Kilpeläinen Tuomo. 2013. Laskentapäällikön sähköpostiviesti. 2.4.2013. NCC Rakennus Oy
- 6 Seppä, Eero. 2009. *Rakennuskaluston varkaushävikki työmailla: Case YIT Rakennus Oy*. Opinnäytetyö. Laurea ammattikorkeakoulu, turvallisuusalan koulutusohjelma.
- 7 Sinervo, Jorma. 2009. *Työmaan kalustonhallinnan kehittäminen*. Insinöörityö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma.
- 8 Särkiniemi, Valtteri. 2011. *Kalustonhallinta rakennusyriyksessä*. Insinöörityö. Turun ammattikorkeakoulu, tuotantojohtamisen koulutusohjelma.
- 9 Mäkelä, Tapio. 2013. Kalustopäällikön sähköpostiviesti. 15.4.2013. NCC Rakennus Oy



## Kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelma



### Kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelma

Työmaan nimi	As. Oy Keravan Tervaspuu
Työmaan numero	11803
Työvaihe	
Aika ja paikka	Työmaa, 11803
Läsnä:	Mikko Mäkelä, Vastaava työnjohtaja, NCC Rakennus Oy _____, Kalustosta vastaava Tj, NCC Rakennus Oy _____, Vuokraajan edustaja, Oy Vuokrakalusto Ab

#### 1 Osapuolet

NCC Rakennus Oy:	Mikko Mäkelä, Vastaava työnjohtaja Puh: _____ Email: _____ _____, Kalustosta vastaava työnjohtaja Puh: _____ Email: _____ _____, Varastohenkilö Puh: _____ Email: _____
Oy Vuokrakalusto Ab:	_____, Aluepäällikkö Puh: _____ Email: _____ _____, Myyntiedustaja Puh: _____ Email: _____

1 (7)

**NCC Rakennus Oy**  
Helsinki  
Y-tunnus: 1765514-2

**Yksikkö:**  
Asuntorakentaminen  
Mannerheimintie 103a  
00280 HELSINKI  
Puh. 01050751, faksi: 0105075330

**Projekti:** 11803  
As. Oy Keravan Tervaspuu  
Vastaava työnjohtaja: Mäkelä Mikko, [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

**Vastuuhenkilö:**  
[Työpäällikön puhelin]



## Kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelma

### 2 Työmaan yleistiedot

Asunto Oy Keravan Tervaspuu.

Tervaspuu on 8-kerroksinen, yksiportainen, 36 huoneistoa käsittävä asuinkerrostalo. Lisäksi rakennuksessa on väestönsuojan, sekä varasto- ja teknisiä tiloja sisältävä maanalainen kellarikerros. Rakennukseen liittyy kolmella tontilla sijaitseva avoin autosuoja.

Asuinrakennuksen laajuus:

Rakennus	Kokonaisala	Huoneistoala	Tilavuus
1	2962 m <sup>2</sup>	1978,0 m <sup>2</sup>	9390 m <sup>3</sup>

Tontin pinta-ala on 1678 m<sup>2</sup>.

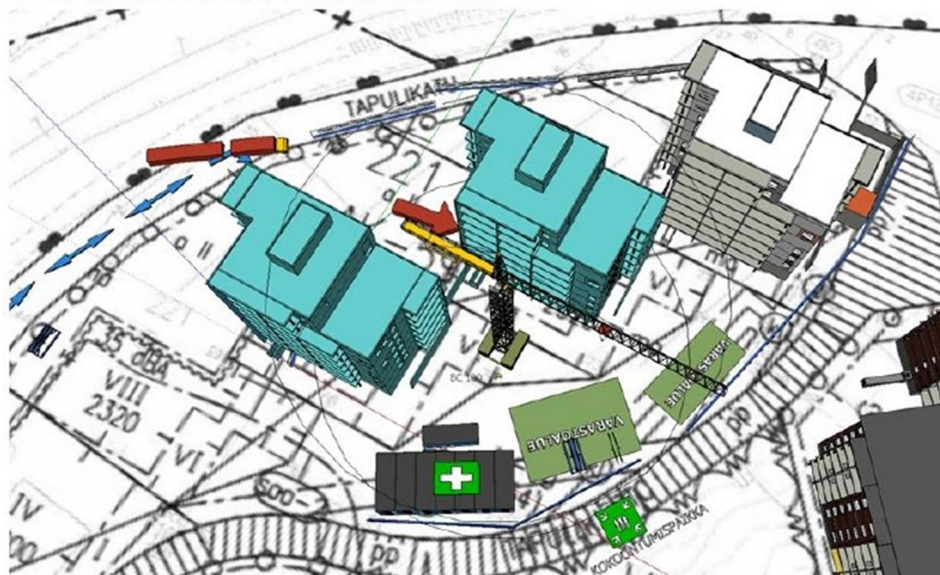
Kokonaiskerrosala yhteensä 2575 k m<sup>2</sup>

Rakennus on väestönsuojaa ja alapohjan laattaa lukuun ottamatta täyselementtirakenteinen. Julkisivut ovat pääosin tiililaatta-, tai maalattupintaisia sandwich-elementtejä. Parvekkeet ovat esivalmistettuja betonielementtejä.



## Kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelma

### ALUESUUNNITELMA RUNKOVAIHE TERVASPUU JA TERVAMIILU



- ENSIAPUKAAPPI TYÖMAATOIMISTOSSA SEKÄ VARASTOKOPISSA
- SAMMUTIN VARASTOKOPISSA SEKÄ TALON NOUSTESSA PORRASKERROKSISSA
- PÄÄKESKUS NOSTURIN JUURELLA
- ELEMENTTIFAKKEJA 3 KPL VARASTOINTIALUEELLA
- PYSÄKOINTI TYÖMAAKOPPIEN TAAKSE PARKKIALUEELLE
- KOKOONTUMISPAIKKA TYÖMAATOIMISTON TAKANA PARKKIALUEELLA

#### NCC Rakennus Oy

Helsinki  
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:  
Asuntorakentaminen  
Mannerheimintie 103a  
00280 HELSINKI  
Puh. 01050751, faksi: 0105075330

Projekti: 11803  
As. Oy Keravan Tervaspuu

Vastaava työnjohtaja: Mäkelä Mikko, [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikön puhelin]





## Kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelma

### 3 Vuokrattava kalusto

#### Työmaatilat:

Työmaan tarvitsemat toimisto-, ruokailu-, pukuhuone-, sekä wc- ja pesutilat vuokrataan kalustettuna. Kalusteisiin lukeutuvat työmaakeittiöiden varusteet ja tarvittaessa tiloihin asennettavat ilmanlämpöpumput/ilmastointilaitteet.

#### Nosto- ja siirtokalusto:

Työmaalle vuokrataan torninosturi runkoviikkeen, sekä osaltaan vesikattovaiheen ajaksi. Torninosturin varusteet, kuten rata ja nostoraksit, sekä torninosturin käytön tarvitsemat välineet, kuten radiopuhelimet vuokrataan. Torninosturi on varustettava runkoon ja puomiin kiihmitettävillä valoilla

Työmaalle vuokrataan nosturilla käytettävää siirtokalustoa, kuten nostolavoja, korvallisaa roskakärryjä sekä letkulla varustettu valujassikka.

#### Sähköistys ja valaistus:

Työmaalle vuokrataan sähköpääkeskus sekä alakeskuksia. Keskusten määrät ja koot ilmenevät työmaan sähköistysuunnitelmasta. Pääkeskuksen ja alakeskusten väliset suuren jännitteen kaapelit vuokrataan. Mikäli mahdollista, alakeskukset ovat työmaan keskuspolynimurijärjestelmän yhteydessä.

Työmaan tarvitsema perusvalaistus suoritetaan pääsääntöisesti työmaan omilla valaisimilla. Lisävalaistus, sekä suuremmat aluevalaisimet vuokrataan tarvittaessa.

#### Lämmitys:

Työmaan lämmitys suoritetaan vuokrattavalla kaasulämmitinkalustolla. Mikäli mahdollista, työmaalle sijoitetaan yksi 8m<sup>3</sup> kaasusäiliö, muuten toimitaan pienemmillä säiliöillä. Lämmittiminä käytetään kaasusäteilijöitä.

#### Pienet käsi- ja sähkötyökalut:

Työmaan tarvitsemat pienet käsi- ja sähkötyökalut tulevat lähtökohtaisesti työmaalta omasta takaa. Vuokraus tarvittaessa tapauskohtaisesti

#### Suuret käsi- ja sähkötyökalut:

Työmaan tarvitsemat suuret käsi- ja sähkötyökalut pääsääntöisesti vuokrataan, poikkeuksena hankintahinnaltaan pienet, käytössä huomattavasti kuluvat laitteet, kuten betonimylly.



## Kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelma

### Järjestys, varastointi ja jätahuolto:

Elementtien varastointi tapahtuu vuokrattavilla elementtitelineillä. Työmaalle vuokrataan keskuspolynimurijärjestelmä kerroskohtaisilla liitännöillä. Mikäli mahdollista, työmaan sähköistyksessä tarvittavat alakeskukset ovat osa tätä järjestelmää.

Puu-, sekajäte ja muut roskalavat tulevat pääsääntöisesti jätteiden kuljetuksesta ja jälleenkäsittelystä huolehtivalta yritykseltä.

### 4 Palaverit ja tietojen päivitykset

Vuokralaston määrien ja aikataulujen päivitys tapahtuu kahden viikon välein pidettävissä kalustopalaverissa, lukuun ottamatta kiireisiä tarpeita. Palaveriin osallistuvat työmaan kalustovastaava, vuokraajan edustaja, sekä mahdollisesti varastomies/kalustosta vastaava työntekijä. Palaverissa käydään läpi työmaan tämänhetkinen kalusto, seuraavien viikkojen tarpeet sekä käytöstä poistuva kalusto. Palaveria ennen on lyhyehkö työmaakerros, jossa vuokraajan edustaja katsastaa kaluston tämänhetkisen käyttötilanteen pintapuolisesti.

Mikäli työmaan yleisaikataulu, tai työvaiheiden aikataulut muuttuvat, tulee niiden muutoksesta johtuvat, kalustovuokrausta koskevat asiat käydä läpi kalustopalaverissa.

Palaverien lisäksi vuokraaja lähettää kerran viikossa työmaalle listan senhetkisestä kalustosta.

### 5 Kaluston kuljetukset

Kaluston tuonnit ja viennit suoritetaan pääsääntöisesti niin, että tarpeettoman kaluston poisvienti tapahtuu uuden kaluston tuonnin paluukuormana. Mikäli poistuvan kaluston määrä on suuri ja seuraavaan kalustoeraan on aikaa, tulee kalusto hakea erillisellä kerralla. Kuljetusten tarkempi ajoitus tapahtuu kalustopalaverissa.

Työmaa toimittaa vuokrayritykselle työmaan aluesuunnitelman, johon on merkitty tavaran varastointialueet. Jos työmaan lähialueen ajoreitit muuttuvat, tulee toimittaa myös kartta, johon nämä muutokset ovat merkitty.



## Kalustovuokrauksen tehtäväsuunnitelma

### 6 Huollot, täytöt, vaihdot

Vuokrayritys aikatauluttaa kalustojen vaatimat säännölliset huollot ja tarkastukset. Rikkimenneen kaluston huollon tai vaihdon tilaa työmaa.

Säännöllistä täyttöä vaativan kaluston, kuten polttoöljy- tai kaasusäiliöiden täytöistä tulee sopia kalustopalaverissa. Mikäli täyttövälin tarve muuttuu, tulee työmaan ilmoittaa siitä vuokraajalle. Vuokraajan edustaja tarkistaa kalustopalaverin yhteydessä niiden säiliöiden täyttöasteen missä se on mahdollista.

### 7 Maksuerät ja lopputasaus

Kalustovuokrien maksu tapahtuu tasasuuruksina erinä työmaan keston ajan. Maksuerien suuruus ja aikataulu sovitaan työmaan alkuvaiheen kalustus suunnitelman mukaan. Samalla sovitaan myös työmaan valmistuessa tapahtuva vuokrien lopputasaus, mikäli suunnitellun kalustojen määrässä tai kestoissa on ollut suuria muutoksia.

### 8 Sopimusehdot

Kalustovuokrauksessa noudatettavat sopimusehdot määritellään työmaan alkuvaiheessa tehtävässä kalustovuokraussopimuksessa.