

Mikko Alafrantti

KALUSTOHALLINNAN TEHOSTAMINEN

KALUSTOHALLINNAN TEHOSTAMINEN

Mikko Alafranti
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka, Tuotantotekniikka

Tekijä: Mikko Alafrantti
Opinnäytetyön nimi: Kalustohallinnan tehostaminen
Työn ohjaajat: Juho Suominen (NCC) ja Vesa Pitsinki (Oamk)
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2021
Sivumäärä: 29 sivua

Hyvin organisoituna yrityksen kaluston seuranta ja huolto tehostuvat. Tätä kautta yrityksen kannattavuus paranee, kun ylimääräiseen koneiden tai laitteiden etsimiseen kuluva aika vähenee. Lisäksi rikkoutuneiden laitteiden aiheuttamat työkatkot vältetään toimivan kalustohallinnan avulla, kun huoltoajankohdat ovat paremmin selvillä. Kalustohallinnalla tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä rakennustyömaalla käytössä olevien työkalujen seuranta ja huoltoa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehostaa NCC tulevaisuuden sairaala -projektin kalustohallintaa. Työn tavoitteena oli selvittää nykyisen kalustohallinnan toimivuutta sekä perehtyä tarkemmin tarjolla oleviin ohjelmistovaihtoehtoihin ja löytää sopivin ohjelmisto juuri tämän projektin käyttöön.

Kalustohallinnan toimivuuden selvittämiseksi haastateltiin työmaan toimihenkilöitä sähköpostitse. Vastauksista kävi ilmi, että projektiin tarvitaan kalustovastaava, jonka tehtäviin kuuluvat työmaalle tulevien laitteiden järjestelmään merkitseminen ja niiden huoltaminen. Kalustohallinnan tämänhetkisinä ongelmina nähtiin muun muassa kaluston etsimiseen käytetty aika, vuokratkaluston tarpeeton hankinta ja kaluston puutteellinen luettelointi. Ratkaisuksi ongelmiin löydettiin etäluentaan perustuvat ohjelmat. Perinteinen taulukkolaskenta tai tietokanta ei sovi enää käytettäväksi tämän kohteisessa projektissa.

Kalustohallintaan löydettiin kolme sopivaa toimittajaa, joiden kanssa käytiin neuvottelut. Yritykset saivat mahdollisuuden esitellä järjestelmänsä ja kertoa, miten heidän ohjelmansa soveltuu käytettäväksi projektin tarpeisiin. Kaikki toimittajat tarjosivat myös mahdollisuuden käyttää heidän ohjelmaansa perehtymistarkoituksiin.

NCC tulevaisuuden sairaala -projektin kalustohallintaan suositellaan valittavaksi Hiltin ON!Track-järjestelmä. Opinnäytetyössä saatiin laadittua myös toimintamallit, joita noudattamalla luodaan pohja toimivan kalustohallinnan järjestämiseksi.

Asiasanat: kalustohallinta, tuotannosuunnittelu, ohjelmisto

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, House Building engineering

Author(s): Mikko Alafrantti

Title of thesis: Improving equipment management

Supervisors: Juho Suominen (NCC) ja Vesa Pitsinki (Oamk)

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021

Number of pages: 29

With well-managed equipment management, the monitoring and maintenance of the company's equipment's becomes more efficient. In this way, the company's profitability is improved as the time spent searching for machines or equipment is reduced. In addition, breaks of worktime caused by broken equipment is avoided through efficient equipment management because maintenance times are better known. In this thesis equipment refers in this thesis to monitoring and maintenance of tools used in a construction site.

The purpose of this thesis was to improve NCC's future hospital 2030 -project equipment management. The aim of this thesis was to clarify the functionality of equipment management, study more detailed level of software choice and find to overall best solution for the use of project.

In order to find out how well the equipment management works, the foremen of the construction site were interviewed by e-mail. The responses indicated that the project requires a person responsible of equipment's whose tasks include the marking and maintenance of equipment coming to the site. Current problems in the equipment management were seen in time spent searching for equipment, unnecessary acquisition of rental equipment and inadequate equipment listing. Solution for the problem was remote reading-based software. Traditional spreadsheets or databases are no longer suitable solution for a project of this size.

Three suppliers were able to deliver a remote reading-based software and negotiations with them were held. Suppliers were given the opportunity to present their system and tell how their program is suitable for the project. Suppliers also offered the opportunity to use their software for orientation purposes.

The Hilti ON!Track-system was recommended to be selected for equipment management software in NCC future hospital 2030 project. In addition, the work resulted operating models, which are used to create a basis for organizing effective equipment management.

Keywords: equipment management, production planning, software

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TUOTANNONSUUNNITTELUN TASOT JA TEHTÄVÄT	7
2.1	Alustava tuotannonsuunnittelu	7
2.2	Yleissuunnitelmat	9
2.2.1	Yleisaikataulu	9
2.2.2	Aluesuunnitelma	9
2.2.3	Hankintasuunnitelmat	10
2.2.4	Kalustosuunnitelma.....	11
3	RAKENNUSALAN KALUSTONHALLINTA	12
3.1	Excel-taulukoinnin haasteet kalustonhallinnassa	12
3.2	Kalustohallinnan nykytilanne	13
4	OHJELMISTOVAIHTOEHTOJA KALUSTONHALLINTAAN	15
4.1	Adminet	15
4.2	Trail	16
4.3	Hilti ON!Track	17
4.4	Spotilla	19
5	NCC TULEVAISUUDEN SAIRAALA -PROJEKTIN KALUSTOHALLINNAN KEHITTÄMINEN.....	21
5.1	Kalustovastaava	21
5.2	Kaluston hankinta.....	21
5.3	Kaluston huolto.....	23
5.4	Kaluston seuranta	24
6	KALUSTONHALLINTAJÄRJESTELMÄN VALINTA.....	25
7	YHTEENVETO	28
	LÄHTEET.....	29

1 JOHDANTO

Tuotannon resurssien mahdollisimman tehokas hyödyntäminen on tärkeä osa yritysten kustannusten hallintaa. Samalla se tehostaa tuotantoa. Rakennusalan yritysten resursseja ovat kalusto, kiinteistöt, henkilöstö, taloudelliset resurssit ja IT-resurssit. Tarkka suunnittelu auttaa säilyttämään liiketoiminnan mahdollisimman kannattavana ja käyttöasteen mahdollisimman suurena.

Tämän opinnäytetyön aiheena on NCC tulevaisuuden sairaala -projektin kalustohallinnan järjestäminen. Tähän saakka kalustonhallintaa on hoidettu perinteiseen tapaan käyttämällä Excel-taulukkolaskentaohjelmaa. Ongelmana on ollut se, että taulukoiden päivitys on jäänyt vain muutamien ihmisten varaan. Lomien ja mahdollisten poissaolojen aikana kalustotaulukoiden päivitys on helposti jäänyt tekemättä. Tällöin työmaalla olevasta kalustosta ei ole ollut kenelläkään kattavaa tietoa, mikä on aiheuttanut jatkuvaa turhaa etsimistä ja lisää osaltaan projektin kustannuksia. Nyt kalustonhallinta halutaan saada toimivaksi, sillä sen avulla estetään tarpeettomat hankinnat, kun järjestelmästä voidaan tarkistaa työmaalla oleva kalusto. Kalustonhallinta auttaa myös minimoimaan kaluston katoamisen, kunhan laitteet on kunnolla luetteloitu käytössä olevaan hallintajärjestelmään.

Työn tavoitteena on perehtyä tarkemmin markkinoilla oleviin kalustohallinnan ohjelmistovaihtoehtoihin ja löytää niistä sopivin NCC tulevaisuuden sairaala -projektiin. Lisäksi laaditaan toimintamallit, joita noudattamalla kalustonhallinta saadaan toimivaksi ja tehokkaaksi.

2 TUOTANNONSUUNNITTELUN TASOT JA TEHTÄVÄT

Rakennushankkeen tuotannonsuunnittelun tavoitteena on laatia toimintaohjeet, joiden avulla hanke voidaan toteuttaa mahdollisimman edullisesti työlle varatussa ajassa, suunnitelmien, sopimusten, määräysten ja työn tavoitteiden mukaisesti. Tuotannonohjauksen tavoitteena on valvoa ja ylläpitää edellä mainittuja toimintaohjeita. (1, s.133.)

Hankkeen tuotannonsuunnittelu voidaan tarkkuutensa ja suunnitteluajankohdan perusteella jakaa neljään ryhmään:

1. alustava tuotannonsuunnittelu
2. yleissuunnittelu
3. rakentamisvaiheiden tuotannonsuunnittelu
4. viikoittainen työsuunnittelu (1, s.133).

Rakennushankkeen tuotannonsuunnittelun keskeisenä tarkoituksena on projektin kokonaisuuden hallinta. Tällöin on selvitettävä, missä järjestyksessä työt on tehtävä ja miten ne on niveltettävä toisiinsa sekä mitä materiaaleja, tarvikkeita ja muita resursseja tarvitaan töiden suorittamiseksi. (2, s.15.)

2.1 Alustava tuotannonsuunnittelu

Alustavat tuotannonsuunnitelmat laaditaan tarjouslaskentavaiheessa, jolloin tavoitteena on tuottaa tietoa kustannusarvion laadintaa varten. Alustavia tuotannonsuunnitelmia ovat alustava yleisaikataulu, alustavat henkilöstö-, hankinta- ja kalustosuunnitelmat sekä alustava aluesuunnitelma. (1, s. 134.)

Alustavien tuotannonsuunnitelmien taso riippuu tarjottavasta hankkeesta ja käytettävissä olevista resursseista. Tärkeimpänä tavoitteena on kuitenkin pidettävä eri toteutusvaihtoehtojen tutkimista ja vertailua. (1, s. 134.)

Alustavan yleisaikataulun tarkoituksena on tarkistaa tarjouspyynnössä esitetyn rakentamisaajan realistisuus. Tämän lisäksi se antaa tietoa hankkeen päätyömenetelmistä ja resurssitarpeesta kustannusarvion ja varsinaisen yleisaikataulun laadintaa varten. Esitystapana on yleensä jana-aikataulu, jossa kuvataan kustannusarvion ja hankkeen toteutuksen kannalta tärkeät tehtävät. Tehtävät kuvataan siten, että rakentamisaika, urakkaohjelman mukaiset välitavoitteet ja rakentamisvaiheiden ajoittuminen käyvät ilmi. (2, s.17.)

Alustavan henkilöstösuunnitelman tarkoituksena on antaa tietoa työnjohdon sekä tärkeimpien työresurssien tarpeesta resurssihallintaa ja työmaatilojen mitoittamista varten. Suunnitelma esitetään usein yleisaikataulun alapuolelle piirretyn kuvaajan avulla. (2, s.17.)

Alustavassa hankintasuunnitelmassa esitetään tärkeimpien materiaalien ja alihankintojen karkeat toimitusajat, aloitus ja kesto. Esitystapana on yleensä taulukko, mutta myös aikataulua voidaan käyttää. (2, s.17.)

Alustava aluesuunnitelma on useimmiten asemapiirroksessa kuvattu työmaa-alueen käytön suunnitelma. Suunnitelmassa esitetään kadut ja kunnallistekniikka, toimisto- ja sosiaalityilat, työ- ja varastoalueet, kulkutiet, sähköpääkeskus ja sähkön syöttö sekä nostokaluston sijoitus toimintasäteineen. Suunnitelman tarkoituksena on antaa tietoa kustannusarvion laadintaan oleellisesti vaikuttavista työmaaolosuhteista sekä toimia varsinaisen aluesuunnitelman lähtötietona. (2, s.17.)

Alustavan kalustosuunnitelma on usein jana-aikataulupohjalla esitetty suunnitelma, josta käyvät ilmi pääkaluston (torninosturi, telineet, muotit) tyyppi, määrät ja käyttöajankohta (2, s.17). Sen tavoitteena on alustavasti mitoittaa ja ajoittaa rakentamisen aikana tarvittavien koneiden ja laitteiden käyttö siten, että rakentaminen voi edetä aikataulussa esitetyllä tavalla.

2.2 Yleissuunnitelmat

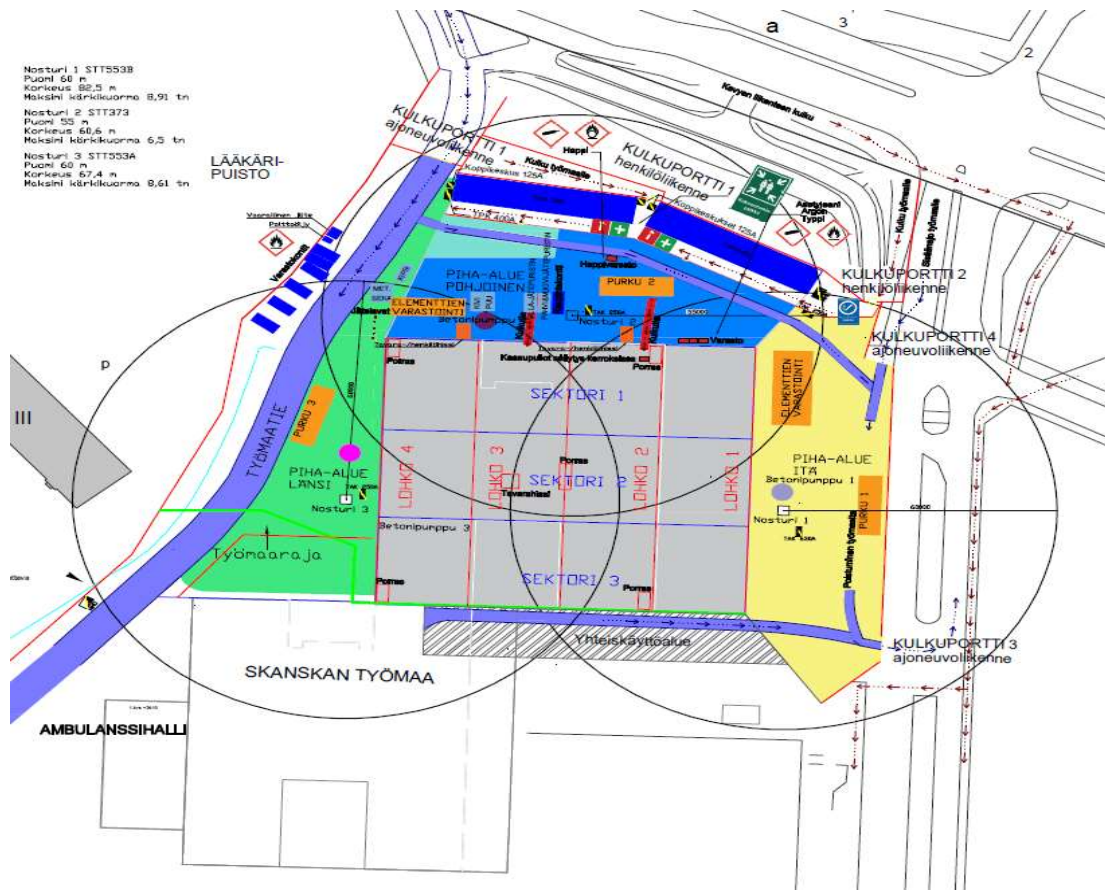
Kun päätös hankkeen toteuttamisesta on tehty, aloitetaan välittömästi työmaan yleissuunnittelu, joka tulee saattaa valmiiksi ennen varsinaista töiden aloittamista (1, s.135). Hankkeen yleissuunnittelu koostuu työmaan organisoinnista, aikataulu- ja resurssisuunnitelmien laatimisesta tai täsmentämisestä sekä lukuisten erikoissuunnitelmien laatimisesta. Tärkeä osa hankkeen yleissuunnittelua on päätuotantomenetelmien lopullinen valinta sekä muiden menetelmävalintojen suunnittelu ja tarkistaminen. (2, s.17.)

2.2.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulu toimii koko rakentamistapahtuman toteutusmallina sekä antaa lähtötietoa alemman tason aikataulusuunnittelulle ja muille suunnitelmille. Yleisaikataulu antaa lisäksi informaatiota kaikille työmaan toteutukseen osallistuville ja toimii sitovana asiakirjana, kun se on hyväksytty työmaakokouksessa. (2, s.19.)

2.2.2 Aluesuunnitelma

Aluesuunnitelmassa (kuva 1) esitetään työmaan järjestelyt, jotka koskevat kulkuteitä sekä kaluston, varastojen ja sosiaalityötilojen sijoitusta. Yksinkertaisimmallaan suunnitelma laaditaan asemapiirroksen, mutta vaativissa kohteissa kustakin rakentamisvaiheesta laaditaan erillinen aluesuunnitelma. (2, s.19.)



KUVA 1. Työmaan aluesuunnitelma

2.2.3 Hankintasuunnitelmat

Hankintasuunnitelmien laadinnan tavoitteena on varmistaa materiaalien ja alihankintojen järjestäminen siten, että yleisaikataulussa esitetyt työvaiheet voidaan tehdä tavoitteiden mukaisesti. Hankintasuunnitelma voidaan tehdä joko luettelona tai aikatauluna. Suunnitelman nimikkeet valitaan kustannusarvion tai yleisaikataulun perusteella. (1, s.135.)

2.2.4 Kalustosuunnitelma

Jokaisesta rakennushankkeesta tulee tehdä kone- ja kalustosuunnitelma. Suunnitelma tehdään tarjousvaiheen yleisaikataulun valmistuttua. Kone- ja kalustosuunnittelulla pyritään varmistamaan työmaan kaluston mitoitus ja ajoitus siten, että rakentaminen etenee suunnitelmien mukaisesti. Hankkeen kalustosuunnittelun tulee pohjautua yrityksen kalustolistaan sekä organisaation toimintamenetelmiin.

Kalustosuunnittelun tavoitteena on mitoittaa ja ajoittaa rakentamisen aikana tarvittavien koneiden ja laitteiden käyttö siten, että rakentaminen voi edetä aikataulussa esitetyllä tavalla. Hankintasuunnitelman tavoin voidaan kalustosuunnitelma laatia joko luettelona tai aikatauluna. Suunnitelman nimikkeet valitaan kustannusarvion, aluesuunnitelman ja yleisaikataulun perusteella. (1, s.137.)

Kalustosuunnitelman tulee aina olla kattava. Siinä esitetään työmaan aluesuunnitelman ja yleisaikataulujen perusteella eri menetelmävalintojen mukaiset koneet ja laitteet, niiden määrät, tyypit, kustannusarviovaraukset, tarveajankohta ja vastuussa oleva organisaatio tai henkilö. (1, s.137.)

Kalustosuunnitelman tekee tavallisesti työmaainsinööri tai vastaava mestari laatimalla hankkeeseen sopivan kalustoluettelon, johon merkitään kalustonimikkeittäin yleisaikatauluun pohjautuva tarveajankohta. Suunnitelmaa tarkennetaan rakentamisvaihe aikatauluja ja viikkosuunnitelmia laadittaessa tai jos menetelmävalinnat muuttuvat oleellisesti. (2, s.19.)

Asianmukaisten rakennuslaitteiden ja -työkalujen valinta vaikuttaa usein projektin valmistumiseksi tarvittavaan aikaan ja vaivaan. Sillä voi siis olla suuri vaikutus projektityömaan tuottavuuteen. (1, s.3). Työmaalla kuluu liikaa aikaa, koska työkalujen ja laitteiden etsiminen aiheuttaa viivästyksiä aikatauluihin. Turhien työkalujen ostaminen tai niiden tarpeeton vuokraaminen lisää projektin kustannuksia.

3 RAKENNUSALAN KALUSTONHALLINTA

Rakennusalalla monet yritykset ovat hitaasti omaksuneet digitaalisen teknologian sisäisissä järjestelmissään ja prosesseissaan. Tämä tarkoittaa, että useilla rakennusalan yrityksillä ei ole minkäänlaista välinettä kalustonsa seuraamiseen. (3.) Luvuissa 3.1 ja 3.2 käydään läpi rakennusalan kalustonhallinnan perinteisiä menetelmiä ja nykytilannetta.

3.1 Excel-taulukoinnin haasteet kalustonhallinnassa

Useimmat yritykset hallinnoivat kalustoaan erilaisten paperitulosteiden ja yksinkertaisten sovellusten, kuten Excel-taulukoiden avulla. Tällainen käytäntö ei ole läpinäkyvä eikä luotettava. Kaluston hallinnasta voi helposti tulla muutamista henkilöistä riippuvaa. Muiden työntekijöiden on hankala toimia näiden henkilöiden sijaisena sairastumisen ja lomien aikana. (3.)

Excel on käyttökelpoinen vaihtoehto pienemmille tai uusille yrityksille, jotka tarvitsevat yksinkertaisen järjestelmän käyttöomaisuuden kirjaamiseen. Tässä mielessä Excel vastaa hyvin tarkoitustaan. Excel-tiedostot ovat yrityksen kaikkien työntekijöiden saatavilla, ohjelmiston käyttö on ilmaista ja lisäksi useimmat tuntevat ainakin Excelin käytön perusteet. Excel-tiedostoja on myös hyvin helppo muokata yrityksen omaan käyttöön. Viime kädessä syy Excelin laajaan käyttöön rakennus- alalla on sen käytön helppous. Laskentataulukkojen tuomat rajoitukset tulevat näkyville vasta ajan myötä. Sen käytön rajoituksena pohjimmiltaan on mahdottomuus pitää pysyvästi ajan tasalla. (4.)

Ajan myötä Excel-taulukkoon tulee yhä enemmän tietoaukkoja, varsinkin jos niihin lisätään tai niistä poistetaan sarakkeita tai jos muut asiat muodostuvat tärkeiksi yritykselle. Tämä johtuu usein inhimillisistä virheistä. Jotkut tiedot, kuten hankintakustannukset, voidaan kirjata alusta alkaen. Korjauskustannukset ja -päivämäärät sekä huoltoaikataulut vanhempien työkalujen kohdalla voivat jäädä puuttumaan, jos nämä kategoriat lisätään myöhempänä ajankohtana. Usein laskentataulukon alun perin luonut henkilö ei ole perillä kaikista tehokkaassa kalustonhallintastrategiassa tarvittavista yksityiskohdista. Tällöin taulukosta jää puuttumaan tärkeitä tietoja, joita ei enää myöhemmin löydetä. Excel-taulukot eivät toisin sanoen ole oikea väline antamaan tarkkaa kuvaa kaluston tilasta. Järjestelmästä tulee pääosin vanhentunut työkaluluettelo, vastakohtana tehokkaaseen tietokantaan. (4.)

Tuottavuuden parantamisen kannalta on olennaista, että työmaalla pystytään seuraamaan työkaluja ja muun tyyppistä kalustoa sekä niiden tilaa jatkuvasti. Kalustonhallintaohjelmisto on yksinkertaisimmillaan ohjelmisto, jolla voidaan seurata kalustoja varastoissa, ajoneuvoissa ja työmailla. Näin työmaalla on koko ajan tiedossa niiden sijainti ja vaatimustenmukaisuus. (5.)

Tämä voidaan toteuttaa tunnisteilla, jotka skannataan kalustonhallintajärjestelmään älypuhelimien ja sovelluksen tai vaihtoehtoisten yhteystekniikoiden, kuten NFC (Near Field Communication) tai Bluetoothin avulla. Näin saadaan olennaisia tietoja reaaliajassa. Sen myötä voidaan kirjautua järjestelmään tarkastamaan jokaisen työkalun sijainti. Samalla nähdään, kuka vastaa työkaluista ja milloin ne on huollettu viimeksi. Työntekijöiden ei enää tarvitse jäljittää työkaluja tuntikaupalla tulosteiden avulla ja soittelemalla, eivätkä työkalut saavu varastosta käyttökelvottomassa tilassa. Se leikkaa kaluston hallinnan turhia kustannuksia ja vapauttaa työntekijät tuottavampiin tehtäviin, mikä vuorostaan eliminoi viivästyksiä työmaalla. (5.)

3.2 Kalustohallinnan nykytilanne

NCC tulevaisuuden sairaala -projektin nykytilanteen kartoittamiseksi haastateltiin työmaan toimihenkilöitä sähköpostitse. Kalustohallinnan ongelmia ja tarpeita käsiteltiin henkilöstön kanssa myös keskusteluissa.

Ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin kalustohallinnan nykytilanteen toimivuudesta. Vastauksissa osa kertoi, että tilanne on tällä hetkellä hyvä. Kalustoa on tarpeeksi työntekijöiden käyttöön omassa lukitussa työkaluarkussa. Nämä vastaukset kertovat jo, että kalustohallinta ei toimi halutulla tavalla. Kalusto on käytössä vain osalla työntekijöistä. Monessa vastauksessa kerrottiin, että ei ole yleisesti tiedossa, mitä kalustoa työmaalla on tällä hetkellä. Tämä johtaa turhiin hankintoihin tai vuokraamiseen.

Toisessa kysymyksessä kysyttiin työkalujen, koneiden tai laitteiden löytymisestä työmaalla. Lisäksi kysyttiin etsimiseen käytetystä ajasta. Vastauksissa selvisi, että etsiminen vie paljon aikaa etenkin silloin, kun kyseessä on jokin erikoistyökalu, joita on työmaalla vähän. Etsimisessä keinoina olivat puhelinoimit kollegalle tai WhatsApp-viestit.

Kolmas kysymys koski kaluston hankinnan suunnitelmallisuutta. Vastauksissa kerrottiin, että kalustohankintoja suunnitellaan ennen työvaiheiden aloittamista. Tämä tehdään yhdessä työntekijöiden kanssa. Yhdessä vastauksessa kerrottiin, että kalustoa saadaan myös koekäyttöön valmistajilta. Vastauksien perusteella näyttää, että kaluston hankintaa suunnitellaan eteenpäin. Tosin jokainen työnjohtaja suunnittelee hankintansa omiin tarpeisiinsa ja yhteinen suunnitelmallisuus puuttuu.

Seuraavassa kysymyksessä kysyttiin menettelytavoista rikkoutuneen kaluston suhteen. Kaikissa vastauksissa sanottiin, että rikkoutuneet laitteet toimitetaan huoltoon työnjohdon soitolla tai huoltoon vienti jätetään logistiikan hoidettavaksi. Yhtenä ongelmana nähtiin se, että työmaalla osa työntekijöistä ei ilmoita rikkoutuneesta kalustosta eteenpäin. Rikkoutunut laite jätetään pyörimään rikkinäisenä työmaalle tai pahimmillaan se piilotetaan. Korjaukseen vietävissä koneista pitäisi tietää hankinta-ajankohta, jotta voitaisiin päättää nopeasti, kannattaako korjaus enää vai meneekö kone poistoon.

Viimeisessä kysymyksessä kysyttiin ajatuksia ja ehdotuksia kalustonhallintaan. Vastauksissa todettiin, että toimivan kalustohallinnan lisäksi tarvitaan kunnolliset säilytystilat työkaluille. Toimivan säilytystilan tueksi pitää olla kalustohallinnasta vastaava henkilö, joka pystyisi korjaamaan kalustoa. Lisäksi tämä henkilö luovuttaisi työkalut työntekijöiden käyttöön. Vuokrakaluston seurannasta oli myös maininta, jossa pohdittiin, seuraako kukaan työmaan vuokrakaluston palautusta. Eräässä vastauksessa haluttiin mahdollisimman paljon kalustoa omille työryhmille. Tämä vaihtoehto on juuri se, jota haluttaisiin välttää.

4 OHJELMISTOVAIHTOEHTOJA KALUSTONHALLINTAAN

Toimihenkilöille tehtyjen haastatteluiden ja keskustelujen perusteella oli ilmeistä, että NCC tulevaisuuden sairaala -projektiin tarvitaan jokin nykyaikainen kalustonhallintaohjelma. Ohjelmia lähdettiin etsimään internetistä ja vaihtoehtoiksi löydettiin Adminet, Trail, ON!Track ja Spotilla.

4.1 Adminet

Eräs kalustonhallintaan käytettävä ohjelmisto on Adminet, jonka avulla käyttäjä pystyy hallitsemaan kalustoaan. Sovelluksella voidaan seurata käytössä olevia koneita, työvälineitä ja ajoneuvoja sekä työmaille ja asiakkaille vuokrattavia koneita. Adminetilla voidaan hallita yrityksen käyttöomaisuutta eli esimerkiksi avaimia, puhelimia, tietokoneita ja erilaisia käytössä olevia työkaluja. (9.)

Adminetissa laiteinformaatio tallennetaan laitekorteille (kuva 2), joita pystytään rakentamaan käyttäjän valintojen mukaan. Kortteihin voidaan tallentaa kalustoon liittyvät asiakirjat, sopimukset ja ohjeet. Näin kaikki laitetieto löytyy samasta paikasta. Kun järjestelmään lisätään huollot, ajankohdat ja huollon vastuuhenkilöt, ohjelma huolehtii toimenpiteistä muistuttamalla vastuuhenkilöitä. (9.)




KUVA 2. Adminet laitekortti

Lähemmässä tarkastelussa todettiin, että Adminet-ohjelma on hieman vanhanaikainen, koska käytössä ei ole etälukumahdollisuutta. Käyttäjän pitää kirjata kaikki kalusto manuaalisesti järjestelmään. NCC tulevaisuuden sairaala -projektin tapauksessa kaluston määrä on huomattava, joten se tulisi vaatimaan valtavasti aikaa.

4.2 Trail

Trail on kalustonhallintaan kehitetty tietojärjestelmä, jonka avulla on helppoa ja tehokasta hallita keskitetysti kalustoon liittyvää tietoa. Trail mahdollistaa ajantasaisen kalustorekisterin ylläpidon, kalustovarausten seurannan ja hallinnan, kaluston huoltojen, kaluston elinkaaritiedon sekä näihin tietoihin perustuvan investointisuunnittelun. (10.)

Trail tuo kalustotiedot työmaan käyttöön millä tahansa web-selaimella varustetulla laitteella. Lisäksi Trailiin on saatavilla ilmaiseksi ladattava mobiilisovellus, joka soveltuu käytettäväksi työmaalla. Mobiilisovellus toimii Android- ja iOS-käyttöjärjestelmissä. Sovelluksella voidaan nähdä laitekortit (kuva 3), joihin voidaan kirjata haluttuja tietoja laitteista. (10.)

Uusimmat laitteet		
Tila	Malli	Luotu
	Trail Testilaitte (I919544)	28 päivää sitten
	HILTI VC 40-UM 2114608 (I907773)	noin kuukausi sitten
	HILTI VC 40-UM 2114608 (I907769)	noin kuukausi sitten
	HILTI VC 40-UM 2114608 (I907770)	noin kuukausi sitten
	HILTI VC 40-UM 2114608 (I907772)	noin kuukausi sitten
	HIKOKI UM16VST2 (I907763)	noin kuukausi sitten
	HIKOKI UM16VST2 (I907764)	noin kuukausi sitten
	HILTI VC 40-UM (I907766)	noin kuukausi sitten
	HILTI VC 40-UM (I907767)	noin kuukausi sitten
	Festool TS 55REBQ-PLUS-FS (I907760)	noin kuukausi sitten

KUVA 3. Trailin laitekortti

Trail mahdollistaa kaluston merkitsemisen viivakoodi-, QR-koodi ja RFID-tunnisteilla, mikä nopeuttaa laitteiden tunnistamista ja vähentää hävikkiä. Viivakoodeja on myös mahdollista tulostaa omaan käyttöön erillisellä tulostimella. (10.)

Trailin ongelmaksi todettiin mobiilisovelluksen puutteellinen toiminta. Sillä voidaan ainoastaan lukea kaluston tietoja työmaalla. Sen kautta ei voida siirtää kalustoa sujuvasti käyttäjältä toiselle, vaan operaatio vaatii erillisen laitteiston tai tietokoneen.

4.3 Hilti ON!Track

Hilti ON!Track on pilvipohjainen kalustonhallintaratkaisu, joka on kehitetty erityisesti rakennus- ja teollisuuskäyttöön. Sovelluskäyttäjien määrälle ei ole rajoitusta vaan kuka tahansa voi käyttää ohjelmistoa puhelimen tai selaimen avulla. Hilti ON!Track perustuu tunnisteiden käyttöön. Tunnisteet on testattu rakennustyömaita vastaavissa olosuhteissa. Hiltillä on myös tarjolla vielä kestävämpiä vaihtoehtoja, jos tarve vaatii. Tunnisteilla voidaan merkitä kaikki mahdolliset kohteet ja pinnat. (11.)

Hiltillä tunnisteiksi on tarjolla viivakooditarroja (kuva 4), jotka soveltuvat kaikentyyppisen kaluston merkitsemiseen, jos tarjolla on suuri tasainen pinta. Erittäin vaativiin olosuhteisiin on saatavilla metallilangalla varustettuja tunnisteita. Tunnistemateriaalina on joko alumiini tai metalli, johon QR-tunniste on tulostettu. (11.)



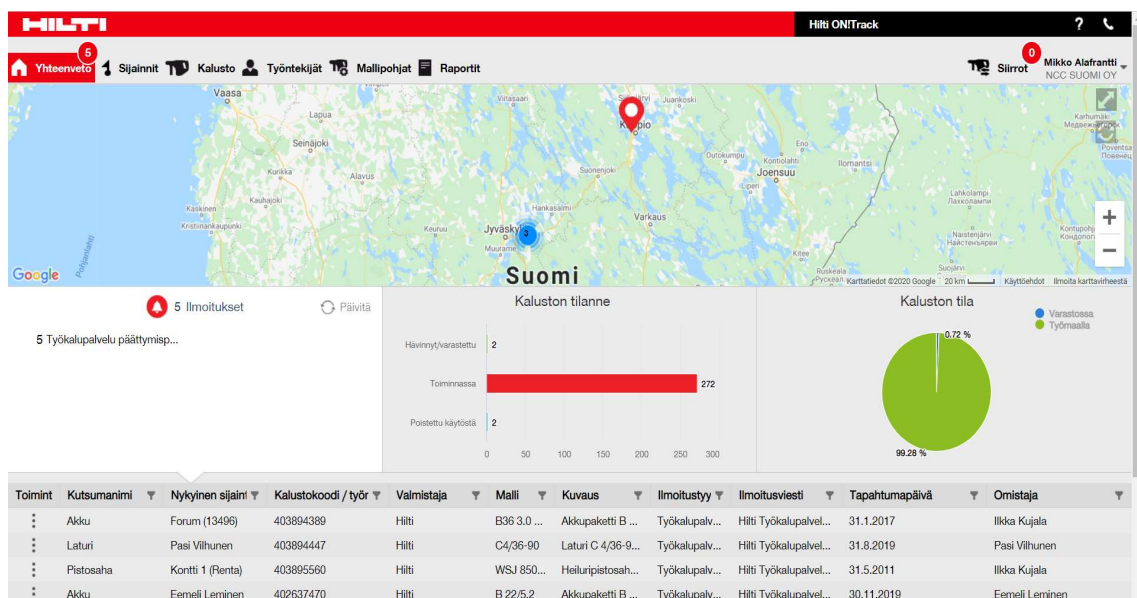
KUVA 4. Hilti ON!Track -tunnisteet

Uusien Bluetooth-tekniikkaa hyödyntävien tunnisteiden (kuva 5) avulla nähdään, mitkä laitteet ovat lähistöllä tai mihin ne on viimeksi jätetty. Tämä nopeuttaa kaluston hallintaa entisestään verrattuna perinteiseen lähilukemiseen perustuvaan vaihtoehtoon. (11.)



KUVA 5. Hilti ON!Track Bluetooth-toiminta

Ohjelmisto perustuu laitekortteihin (kuva 6), jossa kerrotaan kaikki perustiedot laitteesta. Hitiltä löytyvät valmiina omien laitteiden kortit, mikä nopeuttaa ohjelmiston käyttöönottoaiheessa. Muiden valmistajien laitteet pitää syöttää järjestelmään manuaalisesti. Laittekortteihin voidaan asentaa muistutukset kaluston huoltoja ja kalibrointia varten. Järjestelmän havaitessa lähestyvän päivämäärän vastuuhenkilö saa sähköpostiin ilmoituksen huollon tai kalibroinnin tarpeesta. (11.)



KUVA 6. Hilti ON!Track-verkkosovellus

4.4 Spotilla

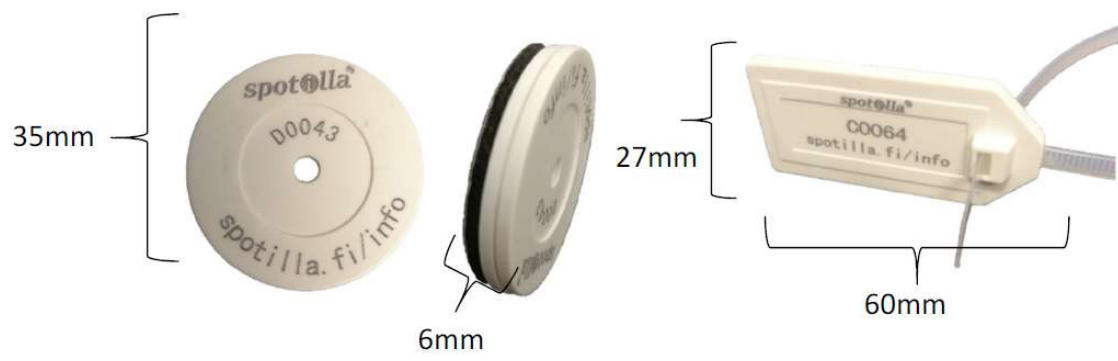
Spotilla kalustonhallinta on NFC-tekniikkaan perustuva ohjelma. Sijaintitiedot saadaan hetkessä luettua tunnisteesta, kun laite toimitetaan työmaalle tai luovutetaan toiselle työntekijälle. Ohjelma toimii Android- ja iOS-järjestelmien puhelimilla, jotka on tarkoitettu päivittäiseen työmaalla tapahtuvaan toimintaan. Kaluston tiedot päivittyvät aina, kun tunniste luetaan. Ohjelma avaa lukutapahtuman jälkeen laitteen ohjelmakortin. Järjestelmää voidaan hallita myös internetpohjaisesta hallintaportaalista, mikä mahdollistaa sen laajemman hallinnan (12.)

Tunnisteina Spotilla on kahta eri sarjaa. A- ja B-sarjat (kuva 7) ovat tarralla kiinnitettäviä, IP54-olosuhteisiin luokiteltuja NFC-tunnisteita. Ne kestävät jonkin verran fyysistä rasitusta ja ulkoilmaa Suomen olosuhteissa, sillä niissä on mm. suojaus roiskuvaa vettä vastaan. Tunnisteita voidaan käyttää lähes kaikilla pinnoilla ja ne ovat tarrakiinnitteisiä. (12.)



KUVA 7. Spotilla A- ja B-sarjan tunnisteet

C-, D- ja P-sarjan (kuva 8) tunnisteet on tarkoitettu vielä kovempaan rasitukseen. Tunnisteet ovat IP68-luokiteltu ja ne kestävät jatkuvan upotuksen veteen. Tämän lisäksi tunnisteiden luvataan kestävän 200 tuntia upotusta muun muassa moottoriöljyyn, meriveteen, sulfurihappoon (10 % PH2), ammoniakkiin (5 % - 25 %). Tunnisteet kiinnitetään tarralla, ruuvilla tai nippusiteellä. (12.)



KUVA 8. C-, D- ja P-sarjan tunnisteet

5 NCC TULEVAISUUDEN SAIRAALA -PROJEKTIN KALUSTOHALLINNAN KEHITTÄMINEN

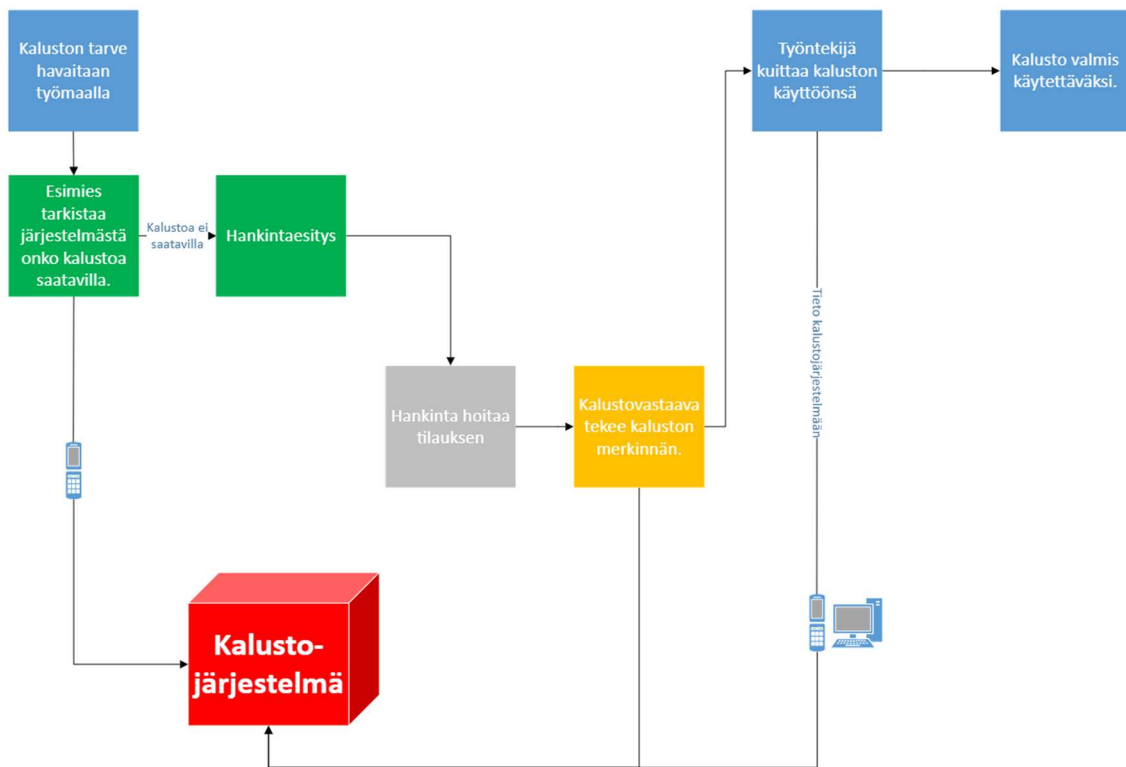
Opinnäytetyössä laadittiin suunnitelma, jonka avulla NCC tulevaisuuden sairaala -projektin kalustonhallintaa saadaan tehostettua. Kalustohallintaan laadittiin luvuissa 5.1 - 5.4 esiteltävät prosessit, joita noudattamalla tehtävät helpottuvat. Prosesseja seuraamalla kalustovastaavan vaihtumiseen ei muuta tapoja hoitaa tehtäviä.

5.1 Kalustovastaava

Suoritettujen haastatteluiden perusteella kävi ilmi, että työmaalle on palkattava työntekijä, joka hoitaa työmaan kalustonhallinnan. Työntekijän pitää olla alkuun kokopäiväinen, jotta kalustonhallinta saadaan hallitusti käyntiin. Kalustovastaava hoitaa laitteiden merkitsemisen tietojärjestelmiin, luovuttaa laitteet eteenpäin kuittausta vastaan ja hoitaa koneiden huollon. Kalustonhallinnan kannalta on hyvä ottaa kuittaus haetusta tavarasta ja kuitata vastaan otettu tavara varaston vahvuuteen. Kuittaus tapahtuu kyseessä olevan rakennusliikkeen järjestelmään sähköisesti. Kun kuittaus haetusta tavarasta on suoritettu asianmukaisesti, on helppo pitää kirjaa, missä kalusto milläkin hetkellä on. (6, s.7.)

5.2 Kaluston hankinta

Kaluston hankintaprosessi (kuva 9) on monivaiheinen. Hankintoja tehtäessä on punnittava eri hankintamenetelmiä. Hankintamenetelmään vaikuttavat käyttöaste, hinta, kaluston elinkaari ja yrityksen hankintapolitiikka. (7, s.15.)



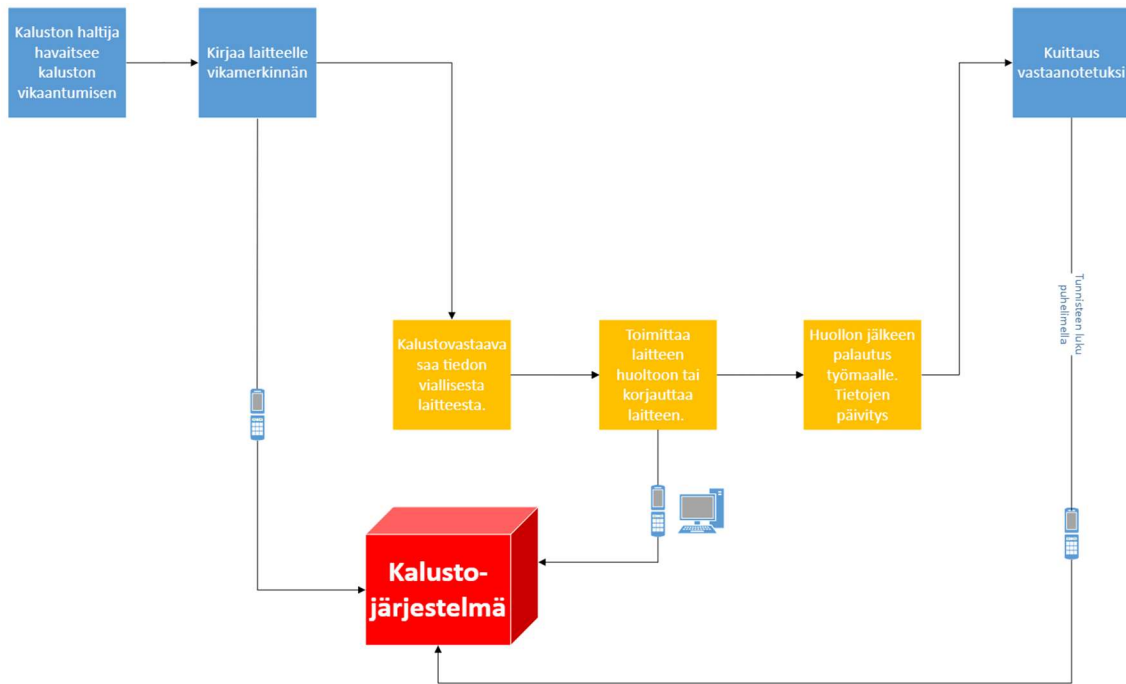
KUVA 9. Kaluston hankintaprosessi (8)

Työntekijän huomattessa kaluston tarpeen hän esittää työnjohdolle perustellen sen tarpeen kyseessä olevan työtehtävän hoidon kannalta. Työnjohtajan tehtävä on aina tarkistaa yrityksen kalustojärjestelmästä kaluston tilanne. Tämä voidaan tehdä puhelimella tai tietokoneella. Kaluston löytyessä valmiina etsitään se ja toimitetaan työntekijöiden käyttöön. Mikäli kalustoa ei löydy järjestelmästä ja sen tarve on ilmeinen, tehdään siitä hankintaesitys hankintavastaavalle. Kaluston saapuessa työmaalle kalustovastaavan tehtävänä on kaluston vastaanottaminen ja sen merkitseminen yrityksen kalustojärjestelmään. (Kuva 9.)

NCC tulevaisuuden sairaala -projektin tämänhetkisessä tilanteessa työnjohto on hoitanut itsenäisesti kaluston hankinnan ilman tarkempaa tietoa jo työmaalla olevasta kalustosta. Tämä voi johtaa kaluston tarpeettomaan hankintaan ja heikentää tuottavuutta.

5.3 Kaluston huolto

Kalustovastaavan tulisi olla kykenevä kaluston pienimuotoiseen huolto- ja korjaustoimenpiteisiin. Isomman huollon tarvitsevat laitteet kalustovastaava toimittaa eteenpäin. Huollon tarpeen ilmetessä ilmoitus tulee järjestelmästä automaattisesti. (Kuva 10.)

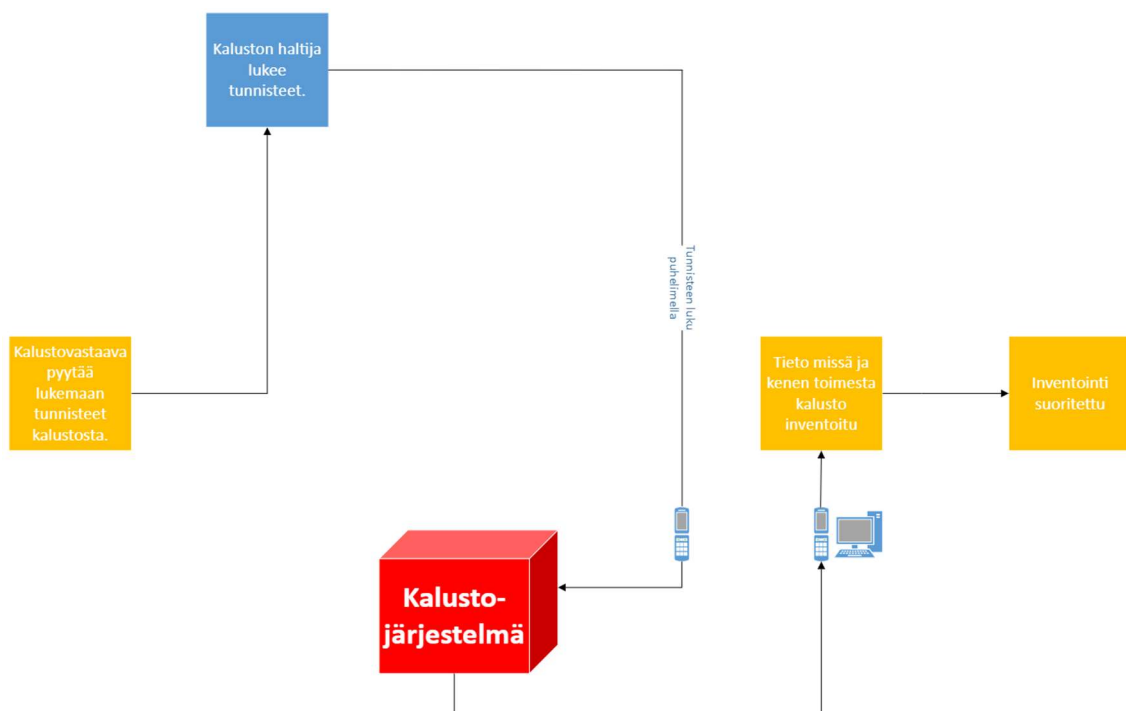


KUVA 10. Huoltoprosessi (8)

Työntekijän havaitessa vian kalustossa se kirjataan järjestelmään. Tämän voi tehdä myös työnjohtaja, jos työntekijä ei osaa tai pysty sitä tekemään. Tässä vaiheessa on tärkeää, että ilmoitus kirjataan järjestelmään. Kalustovastaava saa ilmoituksen viallisesta laitteesta, minkä jälkeen hän katsoo, mitä laitteelle on tehtävissä. Mikäli kalusto vaatii suurempaa huoltoa, lähetetään se eteenpäin valmistajan huoltoon. Tällöin järjestelmään pitää merkitä, että laite on huollossa. Laitteen tullessa huollosta se kirjataan takaisin palautetuksi.

5.4 Kaluston seuranta

Työmaalla olevan kaluston pitää olla merkittynä ja järjestelmään lisättyinä. Tämä on ehdoton edellytys toimivaan kalustonhallintaan. Kalustovastaavan pyytäessä työntekijät tai työnjohtaja lukevat tunnisteen käytössä olevista työkaluistaan. Tällöin järjestelmään jää merkintä, missä ja kenellä kalusto on. Nämä tiedot ovat kaikkien käyttäjien saatavilla, jolloin voidaan vähentää kalustoon etsintään käytettävä aikaa. (Kuva 11.)



KUVA 11. Seurantaprosessi (8)

6 KALUSTONHALLINTAJÄRJESTELMÄN VALINTA

NCC:n tulevaisuuden sairaala -projektin kalustonhallintaohjelman valintaan vaikuttaneita seikkoja olivat järjestelmän käytettävyys, tunnistuiden luotettavuus ja niiden vaihtoehdot ja lopullinen hinta. Alustavien tutkimusten jälkeen lopulliseen vertailuun otettiin mukaan 3 kalustonhallinnassa hyödynnettävää ohjelmistoa.

Opinnäytetyössä todettiin, että Adminet ei sovellu enää käytettäväksi nykyaikaiseen kalustonhallintaan. Suurin syy on etäluentamahdollisuuden puuttuminen. Kaluston määrän ollessa huomattava järjestelmään manuaalisesti kirjaaminen on käytännössä mahdoton tehtävä.

Jäljelle jääneiden toimittajien kanssa sovittiin tapaaminen. Tapaamisessa keskusteltiin nykyisestä kalustohallinnan tilanteesta ja siitä, mihin suuntaan sitä haluttaisiin kehittää. Yritykset saivat mahdollisuuden esitellä järjestelmänsä ja kertoa, miten heidän ohjelmansa soveltuu käytettäväksi projektin tarpeisiin. Kaikilta toimittajilta saatiin mahdollisuus käyttää heidän ohjelmaansa.

Valitun järjestelmän pitää olla täysin mobiiliyhteensopiva, jotta se helpottaa jokapäiväistä työntekoa. Kaluston siirtojen on sujuttava helposti ilman ongelmia. Tässä vaiheessa Trailin puutteet kävivät ilmi. Heidän järjestelmänsä ei ole mobiilisti yhteensopiva, vaan tarkoitukseen joudutaan tekemään erillinen järjestelmä. Asia lisää prosessin monimutkaisuutta ja aiheuttaa turhaa lisätyötä. Näiden seikkojen takia Trail pudotettiin pois vaihtoehdoista.

Spotilla ja ON!Track eroavat kuukausihinnoittelultaan. Spotilla perustaa hinnoittelunsa käyttäjien määrään kuukautta kohti, kun taas Hiltillä hinnoittelu on sama riippumatta käyttäjien tai kaluston määrästä. Tässä vaiheessa joudutaan tekemään oletuksia käyttäjien määrästä kuukautta kohti. Näillä oletuksilla kuukausihinnoittelut ovat käytännössä samat.

Käyttöönottoon Spotilla tarjoaa kolmea erilaista pakettia: Peruspaketti sisältää laitetietokantojen viennin järjestelmään, laitehierarkian teon, pääkäyttäjän koulutuksen ja käyttöönoton tuen 3 kuukauden ajalle. Starttipaketissa lisänä tulee huolto-ohjelmien suunnittelu ja määrittely järjestelmään. Lisäksi siihen kuuluvat vikailmoitusprosessin suunnittelu ja määrittely. Laajin paketti sisältää vielä asiakkaan loppukäyttäjien koulutuksen ja toimintatapojen suunnittelun. Kaluston merkitsemisen asiakas tekee itse.

Hiltin tarjous sisältää yhden paketin, johon kuuluvat laitteiden merkitseminen tunnisteilla ja niiden lisääminen järjestelmään. Huolto-ohjelmien teko jää asiakkaan itse tehtäväksi, mutta se on todella helppo lisätä järjestelmään. Asiakastuki kuuluu järjestelmän kuukausihintaan.

Lopullisessa hinnoittelussa laskettiin kustannuksia kolmen vuoden ajalle. Hinnat ovat tälle jaksolle käytännössä samat, mutta Spotillan kohdalla kaluston merkitseminen tulee lisäämään kustannuksia. Tämä huomioiden Hilti ON!Track on edullisempi tarkastelujaksolla.

Kaluston merkitsemiseen käytettävien tunnisteiden pitää kestää kovaa käyttöä työmaalla. Niiden pitää pysyä kiinni laitteissa ja olla luettavissa joka tapauksessa. Molemmat palveluntarjoajat lupaa-
vat tunnisteiden kestäväen työmaolosuhteissa.

NCC tulevaisuuden sairaala -projektin tarpeita varten valitussa järjestelmässä olisi hyvä olla aktiivinen kaluston seuranta. Aktiivisella seurannalla varaston massainventaario nopeutuu, kun järjestelmä skannaa automaattisesti 30 metrin säteellä olevat laitteet. Aktiivinen seuranta ilmoittaa myös laitteen viimeksi havaitun paikan, kun joku järjestelmän käyttäjä menee laitteen läheltä.

Aktiivisen kalustonhallinnan puutteena tällä hetkellä on tunnisteiden korkea hinta. Järjestelmän yleistyessä tunnisteiden hinnat tulevat halpenemaan, minkä myötä niiden hankkimisesta tulee entistä houkuttelevampi vaihtoehto. Tällä hetkellä aktiivisten tunnisteiden asentaminen kalustoon siten, että kiinnitettävyyden olisi taattua, on työlästä. Käytyjen keskustelujen perusteella vuoden 2021 aikana ovat tulossa uudet tunnisteet, jotka soveltuvat entistä paremmin käytettäväksi työmaalla. Tällä hetkellä ainoastaan Hilti tarjoaa aktiivista kalustonseurantaa.

Kokonaistarkastelun jälkeen NCC tulevaisuuden sairaala -projektin kalustonhallintajärjestelmäksi suositellaan valittavaksi Hilti ON!Track. Valinta oli loppujen lopuksi selkeä varsinkin Hiltin uudistuksessa ON!Track-hinnoitteluaan suurien rakennusliikkeiden suosivaksi. Ennen uudistusta hinnoittelu perustui nimikkeiden määrään järjestelmässä. Isolla yrityksellä kalustomäärän ollessa huomattava kuukausimaksut nousevat hyvin äkkiä Spotillaa korkeammaksi.

Yksi valintaa puoltaneista seikoista oli myös käyttöönottovaiheen sujuvuus, kun työmaalla olevat Hiltin koneet voidaan siirtää kaikkine tietoineen nopeasti järjestelmään. Hiltillä ovat valmiina laitekortit heiltä ostetuista koneista. Lisäksi Hilti on ennestään tunnettu luotettava toimija rakennusallalla, ja yhteistyö yrityksen kanssa on ollut sujuvaa.

7 YHTEENVETO

Tämä opinnäytetyö sai alkunsa NCC tulevaisuuden sairaala -projektin tarpeesta nykyaikaistaa kalustonhallintaansa. Työn tarkoituksena oli löytää projektille sopiva kalustonhallinta järjestelmä. Nykypäivänä suuren projektin kalustonhallintaa ei voida enää tehdä Excel-taulukoiden avulla tai muulla vastaavalla tavalla. Kalustomäärän kasvaessa työmäärä käy yksinkertaisesti liian suureksi.

Opinnäytetyössä haastateltiin työnjohtajia sähköpostitse. Haastatteluista kävi ilmi kalustonhallinnan tämänhetkinen tilanne. Suurimpina puutteina mainittiin kaluston etsimiseen käytetty aika, vuokrakaluston tarpeeton hankinta ja kaluston puutteellinen luettelointi. Haastatteluiden perusteella saatiin lopullinen varmistus siihen, että projektin kalustonhallinta pitää kehittää nykyaikaiselle tasolle. Työssä esitettiin nykyaikaisen kalustohallinnan järjestämiseksi toimintamallit, joita noudattamalla hankinta, seuranta- ja vikaprosessit tehostuvat.

Työssä käytiin keskustelut kalustojärjestelmien toimittajien kanssa. Keskusteluissa toimittajat esittelivät järjestelmiään ja kertoivat, miten ne soveltuvat käyttäviksi projektin käyttöön. Toimittajat tarjosivat järjestelmiään koekäyttöön, mikä helpotti valintojen tekoa. Lopuksi ehdolla olleista kalustonhallintaohjelmista suositellaan valittavaksi Hilti ON!Track.

Toimiva kalustonhallinta on tärkeä osa työmaan toimivuuden kannalta. Suuri haaste tulee olemaan toimihenkilöiden ja työntekijöiden sitouttaminen uuteen järjestelmään. Henkilökunta pitää kouluttaa järjestelmän käyttöön ja saada näkemään ohjelmiston käytön hyödyt jokapäiväisessä työssään.

LÄHTEET

1. Kaivonen, Juha-Antti 1994. Rakennusten korjaustekniikka ja talous. Helsinki: Rakennustieto.
2. Koski, Hannu 1992. Talonrakentamisen työmaatekniikka. Tampere: Rakennusteollisuuden keskusliitto.
3. Hilti Oy. Johdanto rakennusteollisuuden kalustonhallinta järjestelmään. Hakupäivä 11.10.2020. <https://www.hilti.fi/content/dam/documents/e1/ebooks/Johdanto%20rakennusteollisuuden%20kalustonhallintaj%C3%A4rjestelm%C3%A4%C3%A4n.pdf>.
4. Hilti Oy. Miksi Excel-taulukot eivät palvele rakennusalan yrityksen tarpeita? Hakupäivä 11.10.2020. <https://www.hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/company/news---events/hilti-blogi/why-construction-companies-are-no-longer-using-excel-spreadsheet.html>.
5. Hilti Oy. Rakennusalan tuottavuusopas, Tuottavuuden parantaminen rakennustyömaalla. Hakupäivä 12.10.2020. <https://www.hilti.fi/content/dam/documents/e1/ebooks/How-to-increase-productivity-on-your-construction-site-FI.pdf>.
6. Saira, Vesa 2011. Työmaan kalustonhallinta ja –kunnossapito. Metropolia ammattikorkeakoulu, Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma. Opinnäytetyö. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2011112114952>.
7. Särkiniemi, Valtteri 2011. Kalustonhallinta rakennusyhtiössä - Rakennustyöt Ville Kauppi Oy. Turun ammattikorkeakoulu, Rakennusalan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105127679>.
8. Seclion Oy. Digitalisoi kalustohallinnan prosessit. Hakupäivä 15.11.2020. <https://blog.seclion.fi/spotilla/digitalisoi-kalustohallinnan-prosessit>.
9. Admicom Finland Oy 2020. Kalustonhallinta. Hakupäivä 16.11.2020. <https://www.admicom.fi/>.
10. Trail Oy 2021. Uusi standardi kalustonhallintaan. Hakupäivä 17.11.2020. <https://trail.fi/fi/>.
11. Hilti Oy. Pysy tuottavana. Valitse ON!Track. Hakupäivä 18.11.2020. <https://www.hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/services/tool-services/on-track.html>.
12. Seclion Oy 2020. Kunnossapito ja työnohjaus. Hakupäivä 19.11.2020. <https://www.spotilla.com/>.