

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka (insinööri)

2020

Arttu Friman

RAKENNUSLIIKKEEN KALUSTONHALLINTA JA KÄYTTÖÖNOTTO

Arttu Friman

RAKENNUSLIIKKEEN KALUSTONHALLINTA JA KÄYTTÖÖNOTTO

Kalustonhallinta on nykypäivänä yhä tärkeämpi aihepiiri rakennusteollisuudessa. Kalustonhallinnallisista ongelmista voivat kustannukset nousta erittäin suuriksi rakennusliikkeissä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa rakennusliikkeiden kalustonhallintaa kartoittamalla erilaisia tapoja ja mahdollisuuksia. Erilaisten vaihtoehtojen kartoittamisen jälkeen piti valita sopivin vaihtoehto Turun Rakennustiimi Oy:lle ja ottaa se käyttöön.

Erilaisia kalustonhallintajärjestelmien toimittajia löytyi monia. Useista hallintajärjestelmistä karsittiin pintapuolisesti jatkoon sopivimmat toimijat, joiden hallintajärjestelmä vastasi alustavasti Turun Rakennustiimi Oy:n tarpeita. Näille muutamille toimijoille lähetettiin yhteydenottopyynnöt, ja sovittiin aika toimijoiden esityksille.

Palavereissa jokaisen vaihtoehdon edustajat toivat esille omat ajatuksensa ja esittelivät oman käyttöjärjestelmänsä. Näistä koottiin yhteenveto, josta selvisivät järjestelmien samankaltaisuudet, eroavuudet ja valtit. Jokaisella edustajalla oli hyvinkin samanlainen käsitys Turun Rakennustiimi Oy:n tarvitsemasta avusta. Kaikki järjestelmät olivat pintapuolisesti samantyyllisiä eli kaikissa järjestelmän hallinnointi tapahtui tietokoneella nettiversiossa ja itse kalustonhallintaan liittyvä tekeminen, kuten laitteiden lukeminen, tapahtui älypuhelimien sovelluksella.

Yhteenvedon jälkeen oli aika valita sopivin kalustonhallintajärjestelmä. Järjestelmän valintaan vaikutti sen ratkaisut Turun Rakennustiimi Oy:n kalustonhallintaongelmiin, järjestelmän helppokäyttöisyys ja hinta. Suuria eroja eri järjestelmäpalveluiden välillä ei ollut ja kaikki tässä työssä tutkitut järjestelmät olisivat sopineet joillain osa-alueilla parhaiten Turun Rakennustiimi Oy:n kalustonhallintajärjestelmän toimittajaksi. Valinnaksi osoittautui Trackinno, koska sen tarjoama ratkaisu selvittää parhaiten Turun Rakennustiimi Oy:n kalustonhallintaongelmat.

ASIASANAT:

kalusto, RFID-tunniste, viivakoodi, leasing

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering

2020 | 35 pages

Arttu Friman

CONSTRUCTION COMPANYS EQUIPMENT MANAGEMENT AND INTRODUCTION

Equipment management is a more and more important subject in construction industry nowadays. Problems in equipment management can become very costly to construction companies. The aim of this thesis was to study different styles of equipment management and, after mapping out opportunities, pick and implement the most suitable option for a construction company called Turun Rakennustiimi Oy.

There are many different suppliers for equipment management systems. A preliminary selection narrowed the options down to a few that seemed the most suitable for Turun Rakennustiimi Oy's needs. These companies were contacted, and meetings were scheduled to discuss the solutions.

In these meetings, the suppliers presented their systems and gave their opinions on what could be improved in Turun Rakennustiimi Oy. A summary of all systems highlighted the similarities, differences and benefits of each system. All suppliers had similar views on improvement points for Turun Rakennustiimi Oy and there were no major differences between the programs. For example, every system had a smartphone application to use in the field, and a computer program to manage and control the system.

After the research and findings, it was time to choose the best equipment management program for Turun Rakennustiimi Oy. Ease of use, solutions to current problems and price were the main reasons behind the choice. There were no big differences between the suppliers, and all systems could have been considered as best options for one area or another in Turun Rakennustiimi Oy's equipment management.

KEYWORDS:

equipment, RFID, bar code, leasing

SISÄLTÖ

SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Tausta	7
1.2 Tavoite	8
2 KALUSTONHALLINNAN TAVAT	9
2.1 Kalustonhallinnan merkitys	9
2.2 Viivakoodit	11
2.3 RFID-tunnisteet	12
2.4 NFC-tunniste	14
2.5 Valo-ohjaus	14
2.6 Muut tunnisteet	15
3 KALUSTONHALLINTA TYÖMAALLA	17
3.1 Työturvallisuus	17
3.2 Työmaan aluesuunnitelma	17
3.3 Kaluston suunnittelu	18
3.4 Käytön opastus	19
3.5 Huolto työmaalla	20
4 KALUSTONHALLINTA VARASTOLLA	21
4.1 Varastomiehen koulutus	21
4.2 Kaluston vastaanotto ja luovutus	21
4.3 Muut työtehtävät	22
5 KALUSTON YLLÄPITO	23
5.1 Huollontarve	23
5.2 Kaluston elinkaari ja investoinnit	23
5.3 Vuokrakoneet	25
5.4 Leasing	26
6 HALLINTAJÄRJESTELMÄN VALINTA	27
6.1 Vaihtoehdot	27
6.1.1 Hilti ON!Track	27

6.1.2 Spotilla	29
6.1.3 Trackinno	30
6.1.4 Adminet	32
6.2 Valinta	32
7 POHDINTA	34
LÄHTEET	35

KUVAT

Kuva 1. Turun Rakennustiimi Oy:n toimisto.	7
Kuva 2. Pihavarasto. Kuva 3. Sisävarasto.	8
Kuva 4. Palosammuttimen tarkastus on vanhentunut.	11
Kuva 5. Viivakoodi.	11
Kuva 6. RFID-tunniste.	13
Kuva 7. Valo-ohjaus.	15
Kuva 8. Työmaan aluesuunnitelma.	18
Kuva 9. Pöytäsiirrelin käyttöohje.	19
Kuva 10. NCC:n esimerkki kuittauslapusta.	22
Kuva 11. Hilti ON!Track toimintaperiaate.	28
Kuva 12. Spotillan käyttöjärjestelmä toimii netissä ja mobiilisovelluksella.	30
Kuva 13. Trackinnon mobiilisovelluksesta löytyy asiakaspalvelu chat.	31

KUVIOT

Kuvio 1. Kalustonhankinnan kiertokulku.	25
---	----

SANASTO

EPC	tuotteen sähköinen koodi, joka on tallennettu sähköisesti RFID-tunnisteeseen, electronic product code (EPC 2020)
leasing	sopimus, jossa sovitaan vuokra laitteen tai tavaran pidempi aikaisesta käytöstä (Minilex 2020)
NFC	lyhyen etäisyyden langaton teknologia, near field communication (RFIDLab Finland ry 2020a)
OCR	digitaalinen tekstintunnistus, optical character recognition
perehdytys	sisältää toimenpiteet, joiden avulla uusi työntekijä kykenee aloittamaan työt. (Työturvallisuuskeskus 2020)
RFID	radiotaajuuksilla toimiva tunnistus, radio frequency identification (RFIDLab Finland ry 2020b)

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Turun Rakennustiimi Oy ja aiheena on rakennusliikkeen kalustonhallinta ja käyttöönotto. Vuonna 1997 perustetun Turun Rakennustiimi Oy:n päätoimiala on rakennussaneeraus ja yritys työllistää 20–49 henkilöä. Kuva 1 esittää näkymän Rakennustiimin toimiston pihalta. Yrityksellä on ollut puitesopimus Senaattikiinteistöjen kanssa jo useamman vuoden ajan. Muita toimia Rakennustiimillä on hissien jälkiasennukset Kone Hissit Oy:n yhteistyökumppanina, toimitilojen ja toimistojen korjaustyöt ja linjasaneeraukset. (Fonecta 2020; Turun Rakennustiimi Oy 2020a)



Kuva 1. Turun Rakennustiimi Oy:n toimisto.

Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona yrityksen kalustonhallinnan puutteiden vuoksi. Yrityksellä oli ennestään hallintajärjestelmä käytössä, mutta sen käytössä oli runsaasti puutteita. Monilla työntekijöillä työnjohdosta lähtien sen käyttö oli väärin ymmärrettyä ja vajavaista. Työkoneiden jäljitys vei paljon aikaa, koska jokaisella työnjohtajilla on useampi työmaa hallinnoitavanaan eikä tarkkaa sijaintia jokaiselle työkoneelle tai -laitteelle osattu kertoa muistista.

Turun Rakennustiimin varastolla ei ole varastomiestä, joka toimisi päivittäin varastolla. Tämän takia varastolle palautetut työvälineet olivat usein sekalaisesti eri paikoissa. Kuvissa 2 ja 3 näkyy varastoinnin epäjärjestystä piha- ja sisävarastoissa. Aikaa kului joka kerta turhaan, kun varastolta piti hakea työkoneita ja takeita niiden löytymisestä ei ollut.



Kuva 2. Pihavarasto.



Kuva 3. Sisävarasto.

1.2 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa erilaisia vaihtoehtoja kalustonhallintaan. Kalustonhallinta on tärkeä osa rakennusliikkeen toimivuutta ja sen puutteellisuus tai vajavaisuus saattaa käydä kalliiksi. Hallintajärjestelmän digitalisoituminen tuo yrityksen nykypäivän kehityksen tasalle myös kalustonhallinnassa, joten tietotekniikan kehittyminen ei näy enää vain työkoneissa ja työtavoissa.

Päätavoite on löytää sopivin vaihtoehto Turun Rakennustiimille ja tuoda se yrityksen käyttöön. Muiden työntekijöiden perehdytys uuden järjestelmän käyttöön ja ohjelmiston käyttökoulutus on osa opinnäytetyötä. Hallintajärjestelmä kehittäjien kilpailutus sekä järjestelmien vertailu yhdessä muiden työntekijöiden kanssa tuo lopputuloksen valinnassa. Yritykselle yksityiskohtaisesti sopivimman ohjelman ohella, valintaan vaikuttavat hinta ja ohjelmiston palvelut.

2 KALUSTONHALLINNAN TAVAT

2.1 Kalustonhallinnan merkitys

Huono kalustonhallintajärjestelmä on hyvin yleinen ongelma, koska se vie työntekijöiltä paljon aikaa ja maksaa yritykselle turhaan. Rakennusliikkeissä aikaa kuluu keskimäärin jopa 90 tuntia kuukaudessa kaluston etsimiseen. Tätä aikaa voidaan pitää tarpeettomana, koska se laskee työn tehokkuutta ja pienentää katetta. Tilannetta pahentaa vielä, jos rakennusliikkeellä on ongelmia seurata sertifikaattien ja huoltojen ajan tasalla pysymistä. (Hilti Oy 2020)

Rakennusliikkeet pyrkivät hyödyntämään uusinta teknologiaa rakentamisessa, jotta ne pystyvät vastaamaan ympäristöystävällisen rakentamisen kysyntään. Moni yritys on juuri siksi siirtynyt digitaaliseen kalustonhallintajärjestelmään. Useissa yrityksissä kalustonhallinta hoidetaan vielä esimerkiksi Excel-taulukoilla, joita on lähes mahdotonta pystyä päivittämään ajan tasalle suurissa yrityksissä, varsinkin lomakauden aikana, kun kalustosta vastaavat henkilöt ovat lomilla. Tällaiset kalustonhallintajärjestelmät eivät ole kustannustehokkaita vaan paljon aikaa vieviä ja työläitä. (Hilti Oy 2020)

Nykyään työmaista saatavat katteet ovat jatkuvasti kovilla, joten kalustonhallintajärjestelmän tehostomuutta ei pystytä perustelemaan millään tavoin. Jos kalustolla on useampi erilainen hallintajärjestelmä käytössä, esimerkiksi työkaluilla ja ajoneuvoilla omansa, tilanne ei ole koskaan kunnolla hallinnassa. (Hilti Oy 2020)

Jos työkoneiden ja -laitteiden tarkkaa sijaintia ei tiedetä, seuraavanlaisia ongelmatilanteita saattaa ilmetä:

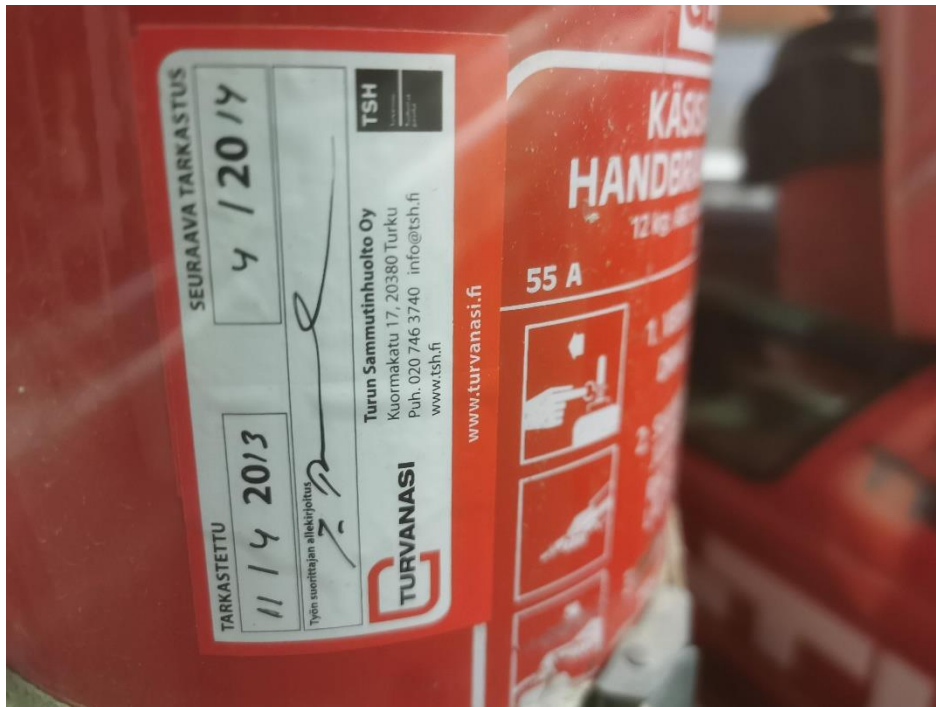
- viivästykset
 - kulutettu työaika kaluston jäljittämiseen ei tuota yritykselle mitään, jos ongelma on usein toistuva, viivästykset saattavat käydä kalliiksi ja pahimmillaan vaikuttaa projektien aikatauluihin
- hävikki
 - tavaran häviäminen ja varkaudet yleistyvät, jos nimettyä kalustovastavaa ei ole tai muuten vain kalustoa ei voida paikantaa
- ylimääräinen kalusto

- työssä tarvittavan kaluston paikannus ei onnistu ja päädytään ostamaan uusi työkone tilalle (Hilti Oy 2020)

Hyvin tehdystä kalustonhallinnan digitalisoinnista rakennusliikkeet saavat erittäin suurta hyötyä. Kalustonhallinnan tulee olla rakentamisystävällinen, jotta se toimii. (Hilti Oy 2020)

Hyvässä järjestelmässä tulevat esiin seuraavat ominaisuudet:

- palvelu
 - hallintajärjestelmä on muokattava yksityiskohtaisesti vastaamaan kyseisen rakennusliikkeen tarpeita; hyvä koulutus ohjelmiston käyttöön takaa hyvän pohjan kalustonhallinnalle
- lujatekoinen
 - rakennustyömailla olosuhteet voivat olla pölyisiä, kosteita, kylmiä, ja kuumia; työkoneisiin asennettavien tunnisteiden on kestävä rankimmatkin työmaaolosuhteet
- nykyaikainen ohjelmisto
 - ohjelmiston tulee toimia kannettavillakin laitteilla, jottei jokaista kalustoyksilöä tule käyttää tietyssä paikassa skannattavana; älypuhelimet ovat nykypäivänä lähes jokaisella työntekijällä käytössä, joten puhelinsovelluksella toimiva ohjelmisto on varsin hyvä vaihtoehto; ohjelmiston on hyvä toimia myös pilvipalveluissa, jotta yrityksen jokainen työntekijä näkee tarvittaessa kaiken kaluston sijainnin
- huoltomuistutukset
 - etenkin suuret kalustot, kuten nosturit ja nostimet, tarvitsevat säännöllistä huoltoa työturvallisuudenkin kannalta; muista viranomaisten vaatimista tarkastuksista on myös pidettävä huolta; kuvassa 4 palosammuttimen tarkastus on vanhentunut, joten se on käyttökelvoton (Hilti Oy 2020)



Kuva 4. Palosammuttimen tarkastus on vanhentunut.

2.2 Viivakoodit

Yksi tapa hallita ja merkitä laitteita on viivakoodit. Viivakoodit ovat optisesti tunnistettavia merkkijonoja ja -muodostelmia. Koodit muodostuvat erilaisista merkeistä, kirjaimista, numeroista ja erikoimerkeistä, jotka ovat elementiltään joko tummia tai vaaleita. Jokainen merkki on omanlaisensa elementtien yhdistelmä. Itse viivakoodin lisäksi, tunnisteessa on koodin reunoilla marginaaliaallot sekä koodin alapuolelle on kirjattu selkokielineen osa. Kuvassa 5 esimerkki viivakoodista. (Hokkanen & Virtanen 2018, 91)



Kuva 5. Viivakoodi. (JL-Types Ky 2020)

Viivakoodit tekevät mahdolliseksi nopean ja tarkan tiedon keruun. Viivakoodin luettua lukulaite kirjaa tiedon ylös tietojärjestelmään, jonka avulla pystytään paikantamaan kyseessä oleva kone tai laite ja sen tiedot. Viivakodeilla ei ole minkäänlaisia rajoituksia kansainvälisesti. (Hokkanen & Virtanen 2018, 92–93.)

Viivakoodin koodaustyypeistä on yleisesti käytössä noin 50, mutta niitä on luotu noin 270 ympäri maailmaa. Yleisimmin käytetty viivakoodityyppi on lineaarinen 1D-koodi, jossa tummat ja vaaleat elementit vuorottelevat rinnakkain. Elementtien leveydet vaihtelevat luoden jokaisesta viivakoodista yksilöllisen. Alku- ja lopputunnisteiden avulla koodi voidaan lukea myös takaperin. Koodin viimeinen numero on tarkastusnumero, jolla varmistetaan, että koodi on oikein. (Hokkanen & Virtanen 2018, 92.)

2D-koodeja on kahta erilaista tyyppiä, pinotut koodit ja matriisikoodit. Ne ovat syrjäyttämässä 1D-koodin. Pinottu koodi on muodostettu pinoamalla useampia lineaarisia koodeja päällekkäin, ja se kasvattaa koodin tietokapasiteettia. Muodoltaan erilaiset matriisikoodit muodostuvat vaaleiden ja tummien elementtien erilaisista muodostelmista. 2D-koodit ovat kehitysaskelia 1D-koodeja edellä ja niiden useammat tarkastusmerkit tekevät luentavirheiden mahdollisuudesta erittäin pienen. (Hokkanen & Virtanen 2018, 92.)

Vertailussa RFID-tunnisteeseen viivakoodit ovat huomattavasti edullisempia ja lukutarkkuus on korkea. Suuri etu viivakoodeissa on myös se, että laitteen materiaalilla ei ole väliä lukutarkkuuteen, eli viivakoodeja voidaan valmistaa lähes mistä materiaalista tahansa. Kosteus ja mahdolliset näköesteet koodin ja lukijan välissä voivat haitata viivakoodin lukua. (Hokkanen & Virtanen 2018, 93.)

2.3 RFID-tunnisteet

RFID-tekniikan sovellukset yleistyvät nykypäivänä nopeasti ja sitä voidaan verrata viivakoodeihin. RFID-tunniste kiinnitetään esimerkiksi liimaamalla laitteeseen ja tunniste luetaan RFID-lukijalla. Kuvassa 6 esimerkki RFID-tunnisteesta. Tunniste ei välttämättä tarvitse virtalähdettä itse, vaan se ottaa tarvittavan virran lukijasta. Tunniste voi pitää sisällään tuotetietoja laitteesta tai muuta informaatiota kyseisestä laitteesta. EPC-koodi eli elektroninen tuotekoodi mahdollistaa koneiden ja laitteiden yksilöinnin. (Hokkanen & Virtanen 2018, 89–90.)



Kuva 6. RFID-tunniste. (Iconfinder 2020)

RFID-tunnisteiden kolme eri ryhmää ovat aktiiviset, passiiviset ja semipassiiviset tunnisteet. Aktiivinen tunniste tarvitsee itse virtaa ja kantaa mukanaan paristoa tai akkua. Aktiiviset tunnisteet ovat selvästi kalleimpia ja niitä käytetään esimerkiksi arvokuljetuksissa. Niihin pystytään tallentamaan lisätietoja materiaalista. Passiiviset RFID-tunnisteet eivät tarvitse omaa virtalähdettä, vaan se ottaa käyttövirtansa lukulaitteesta radioaaltoina. Kooltaan passiiviset tunnisteet voidaan tehdä niin pieniksi, että niitä voidaan laittaa jopa ihon alle. Semipassiiviset tunnisteet omaavat oman virtalähteen, mutta toisin kuin aktiivisissa, niissä ei ole lähetintä. Oma virtalähde antaa semipassiiviselle tunnisteelle suuremman toimintasäteen kuin passiivisella. Semipassiiviseen RFID-tunnisteeseen pystyy myös syöttämään tietoja, joita se säilyttää tunnisteiden omassa muistissa. (Hokkanen & Virtanen 2018, 92–93.)

RFID-teknologia soveltuu rakennusliikkeiden kalustonhallinnassa varaston ja työmaiden väliseen työkoneiden ja laitteiden hallintaan. Varastolta lähtevä työkone luetaan ja merkitään pois vahvuudesta ja työmaalle saapuessa se merkitään työmaan kalustoon. Varastolla varastotyöntekijä osaa myös nopeasti kertoa, onko tarvittavaa työkoneita varastolla tietokoneohjelman avulla, jonne kirjaukset jäävät muistiin. Varaston hyllyihin voidaan myös asentaa RFID-lukija, joka havaitsee laitteen fyysisen läsnäolon merkitsemällä sen samalla tietojärjestelmään. (Hokkanen & Virtanen 2018, 91.)

2.4 NFC-tunniste

NFC-tunnisteen teknologia perustuu RFID:n teknologiaan. Useimpiin älypuhelimiin NFC-teknologia on rakennettu sisälle jo valmiiksi. Teknologia toimii viemällä puhelimen tai muun lukulaitteen NFC-tunnisteen lähelle ja lukulaite suorittaa automaattisesti halutun toiminnon. Usein tunnisteeseen on tallennettu linkki jollekin internet-sivulle, mutta sen voi myös ohjata avaamaan esimerkiksi laitekortin jonkun sovelluksen yhteydessä. Suurin osa NFC-toiminnoista toimivat kuitenkin lukulaitteessa luonnostaan ilman erillistä sovellusta. Nykypäivänä NFC-teknologia käytetään paljon esimerkiksi mobiilimaksamisessa.

NFC-tunniste luo suuren mahdollisuuden lisäarvon kasvattamiseen palveluissa tai muissa tuotteissa. Tunnisteet voivat olla erikoisia tai muotoisia tarroja, mutta niitä voidaan tehdä myös sisäisesti. Esimerkiksi lasten leluihin voidaan laittaa NFC-tunniste, jolloin lelun valmistaja voi luoda sovelluksen älypuhelimiin, johon liittyy tunnisteen. Näin leluvalmistaja pystyy kasvattamaan palvelua ja lelun käyttökokemusta. (RFIDLab Finland ry 2020a)

2.5 Valo-ohjaus

Valo-ohjaus soveltuu parhaiten varastokäyttöön, mutta sitä voidaan hyödyntää myös isoilla työmailla esimerkiksi varastokonteissa. Kuvassa 7 näkyy, miten valo-ohjauksessa hyllyssä olevien laitteiden kohdalla palaa valo ja hyllyn vieressä on digitaalinen näyttö, joka näyttää hyllyssä olevat laitteet ja koneet. Kun laite otetaan hyllystä, työntekijä painaa valoa, jolloin digitaalinen näyttö päivittyy automaattisesti. Näin ollen työntekijät eivät tarvitse mitään erillistä lukulaitetta, jolla kuitata laite pois materiaalivahvuudesta. Valo-ohjauksessa pitää ottaa huomioon mahdolliset tavaramuutokset varastoinnissa, joten työmaakäytössä sen käyttö rajoittunee yleisen kulutustavaran, kuten esimerkiksi ruuvien ja muiden kiinnikkeiden, varastointiin. Valo-ohjausta voidaan myös käyttää käänteisesti, eli hyllyssä oleva valo syttyy, kun sen kohdalla oleva laite tai materiaali puuttuu. (Hokkanen & Virtanen 2018, 94.)



Kuva 7. Valo-ohjaus. (Fimatic Oy 2020)

2.6 Muut tunnisteet

Viivakoodien ja RFID-tunnisteiden lisäksi automaattisia tunnisteita on muitakin. Useita tunnistuskeinoja käytetään päivittäin normaalissa elämässä, mutta niitäkin voidaan pysyttyä soveltamaan kalustonhallintajärjestelmissä. (Hokkanen & Virtanen 2018, 89, 95.)

Yrityksissä on käytössä myös muita tunnisteita:

- Magneettinen nauhan toiminta käsittää luku- ja tallennustekniikan. Nauhassa on kolme eri standardoitua nauhaa ja luenta tapahtuu kontaktilukuna. Pankkikortit ovat yleinen magneettisen nauhan käyttäjä.
- Magneettisen musteen suurin käyttökohde on shekit. Magneettisella musteella tehdyt erikoismerkit tunnistetaan magneettisella lukijalla.
- OCR-tekniikan kehitys on ollut suuressa nosteessa lähiaikoina. OCR-tekniikkaa käytetään esimerkiksi autojen rekisterikilpien valvonnassa. OCR-tekniikalla kyetään lukemaan kaksiulotteisia merkkejä.
- Älykortti, esimerkiksi muovikortti, pitää sisällään muistipiirin. Näitä kortteja käytetään yleisesti rahastus- ja maksujärjestelmissä.

- Biometrisellä tunnistustekniikalla tunnistetaan henkilöitä. Esimerkiksi sormenjälki- ja äänentunnistusmenetelmät ovat näitä. (Hokkanen & Virtanen 2018, 95.)

3 KALUSTONHALLINTA TYÖMAALLA

3.1 Työturvallisuus

Vaarojen kartoitus ennaltaehkäisee työtaturmia. Kalusto- ja aluesuunnitelma, työmaan maasto-olosuhteet, laitteiden käyttöohjeet sekä kalustojen omakohtaiset käyttöturvallisuustiedot toimivat erinomaisesti kartoituksen lähtötietoina. (Ratu KI-6006. 2011, 11.)

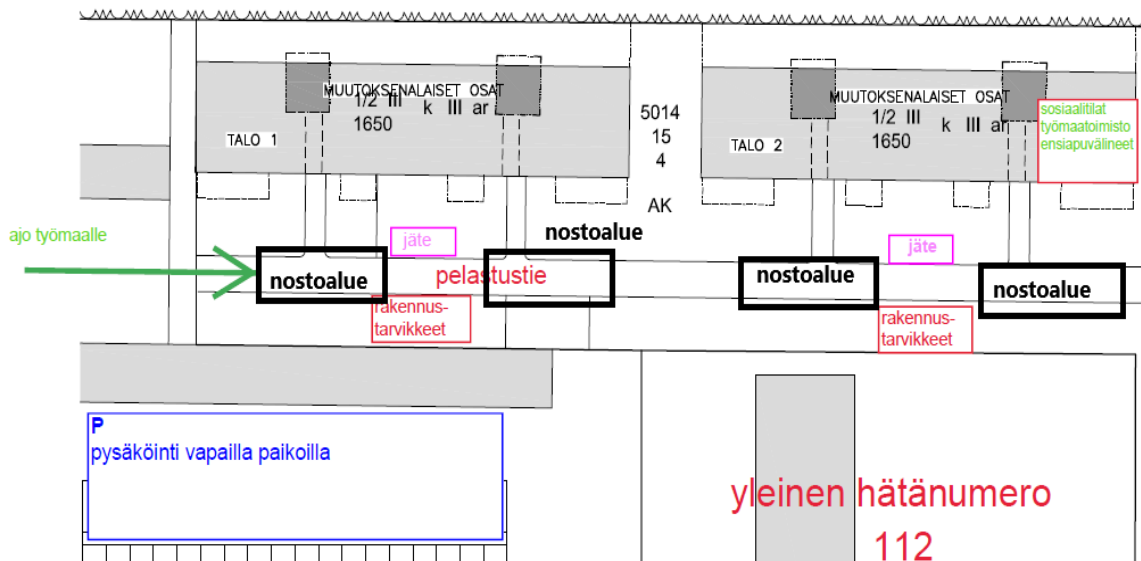
Turvallisimmat työtavat ja kalustot etsitään selvittämällä laitteiden käyttöön liittyvät ongelma- ja vaaratilanteet koko työmaalla. Tällä tavoin voidaan tunnistaa etukäteen, min-kälaisella kalustolla työt ovat turvallisinta suorittaa. Kartoituksen päätavoitteena on lista kaikista ongelmallisista ja työturvallisuutta vaarantavista työvaiheista ja laitteista. Vaara-kartoituksen tulosten avulla työmaalle on selkeämpää valita tehokkain ja turvallisin ka-lustokokonaisuus. (Ratu KI-6006. 2011, 11, 13.)

Merkittävä vaikutus työturvallisuuteen on myös työntekijän menettelytavat. Henkilökohtaisten suojaimien käytön lisäksi, työntekijän pitää osata käyttää työkoneita oikein. Työkoneitten käyttö on vain silloin turvallista, kun niissä olevat turvallisuus- ja suojalaitteet ovat kytkettynä oikein. Työturvallisuuslaki määrää työntekijää noudattamaan työnantajan ohjeita ja muita koneen käyttöohjeita. (Ratu KI-6006. 2011, 16.)

3.2 Työmaan aluesuunnitelma

Rakennustyömaan aluesuunnitelmassa tulee ottaa huomioon työmaaliikenne, siirrot, nostot, varastointialueet ja materiaalien käsittely. Kaluston käytön työturvallisuuteen vaikuttaa merkittävästi työmaan aluejärjestyksen suunnitelmat. Kuvassa 8 esimerkki aluesuunnitelmasta Turun Rakennustiimi Oy:n työmaalta Kaarinasta. (Ratu KI-6006. 2011, 13.)

AS OY HOVIRINNAN OMENA HISSIREMONTIN TYÖMAASUUNNITELMA



Kuva 8. Työmaan aluesuunnitelma. (Turun Rakennustiimi Oy 2020b)

Työmaan aluesuunnitelmaa laadittaessa, tulee varmistaa kaluston turvallinen käyttö. Aluesuunnitelma on hyvä tehdä kalustosuunnitelman kanssa rinnakkain ja tässä vaiheessa valitaan työmenetelmät ja kalusto. (Ratu KI-6006. 2011, 13.)

Useiden työkonoiden ja laitteiden työenergiana toimii sähkö, joten sähköistyksen suunnittelu on tärkeä osa kalusto- ja aluesuunnitelmaa. Suurilla työmailla yhtenä osana kalustotoimintaa kuuluu sähköistyksen suunnittelu ja toteutus. (Ratu KI-6006. 2011, 13.)

3.3 Kaluston suunnittelu

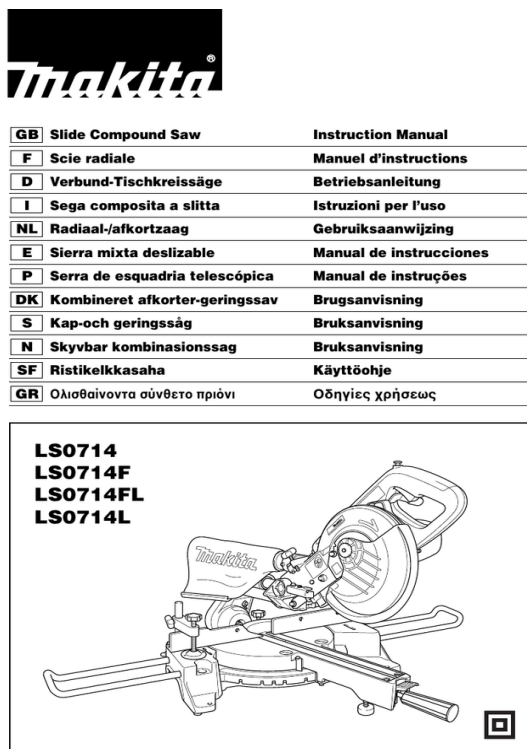
Kaluston suunnittelussa ja valinnassa on otettava huomioon työntekijöiden ammattitaito. Työturvallisuus tulee myös huomioida suunnitelmaa tehtäessä. Projektiin laaditaan kalustoluettelo, kun kalusto- ja menetelmävalinnat on suunniteltu. Kalustoluetteloon merkitään myös tarveajankohta eri koneille ja laitteille, joka pohjautuu koko projektin yleisai-katauluun. (Ratu KI-6006. 2011, 13.)

Kaluston käyttöä, suunnitelmien mukaisuutta ja niiden vaikutuksia tulee seurata koko projektin ajan. Jos projektissa käytetään viikkosuunnitelmakäytäntöä, seuranta on helppo liittää osaksi viikkosuunnitelmapalavereja. Viikkosuunnitelmapalavereissa on

hyvä käydä läpi eri töiden ja työvaiheiden kaluston tarve. Kalustoaikataulu liitettynä projektin yleisaikatauluun tuo selkeyttä seurantaan. (Ratu KI-6006. 2011, 12.)

3.4 Käytön opastus

Käytön opastuksen tarkoitus on ohjata työntekijää välttämään mahdollisia työstä aiheutuvia vaaroja ja haittoja. Käytön opastus ei tapahdu ainoastaan kerran alussa, vaan sitä on tehtävä koko työvaiheen ajan. Erityisesti käytön opastusta tarvitaan silloin, kun työmenetelmät tai käytettävät materiaalit vaihtuvat. Työntekijän on noudatettava työnantajan toimivaltansa mukaisesti antamia ohjeita ja määräyksiä työkonien ja kaluston käytöstä. Ohjeet voivat olla suullisia yleisohjeita koneiden käytöstä tai kirjallisia ohjeita esimerkiksi laatuvaatimuksista. Kuvassa 9 esimerkki työkonien ohjekirjasta, johon on hyvä perehtyä jokaisen työkonien kohdalla ennen sen käyttämistä. (Ratu KI-6006. 2011, 15–16.)



Kuva 9. Pöytäsirkkelin käyttöohje. (Manualzz 2020)

Uuden työntekijän saapuessa työmaalle, työmaan vastaavamestari on velvollinen antamaan perehdytyksen yhteydessä ohjeistuksen työkonien käytölle. Työnantajan on

myös varmistettava, että työntekijän ammattitaito on riittävän hyvä kyseisen koneen käyttäjäksi. (Ratu KI-6006. 2011, 13–14.)

3.5 Huolto työmaalla

Valmistajan ohjeet on huomioitava työvälineiden käytössä, kunnossapidossa ja tarkastuksessa. Siitä vastuussa ensisijaisesti on työnantaja. Jos valmistajan ohjeet eivät ole tarpeeksi hyvät huoltamiseen, niitä on täydennettävä tai tarvittaessa luodaan uudet ohjeet. Uusien ohjeiden luomiseen voidaan käyttää ulkopuolisen konsultin apua. (Ratu KI-6006. 2011, 12.)

Työnjohtajan ohella, myös työntekijät ovat vastuussa työmaan laitteiden käyttökunnosta ja siitä, että niihin löytyy asianmukaiset käyttöohjeet. Työmaalle nimetään vastuhenkilö esimerkiksi kalustovastaava, kenen tehtäviin kuuluu laitteiden käytönopastus, huollot, käytöstä poistot, uusimiset ja tarkastukset. Työntekijöillä on myös velvollisuus ilmoittaa työnantajalle mahdollisen vian ilmetessä sekä vaatia asianmukaisen tarkastuksen tekemistä ennen laitteen uudelleen käyttöönottamista. (Ratu KI-6006. 2011, 14.)

4 KALUSTONHALLINTA VARASTOLLA

4.1 Varastomiehen koulutus

Varastomiehen on hyvä osata korjata pienet yleiset viat kaluistoissa. Korjaus- tai huoltokurssi on hyvä suorittaa, jos aikaisempaa kokemusta työkoneiden korjaamisesta ei ole. Sähkötöihin oikeuttavat tutkinnot katsomaan myös eduksi varastomiehen tehtäviin, koska esimerkiksi työmaalamput ja valovirtajohdot ovat usein huollon ja korjauksen tarpeessa. (Saira 2011, 9.)

Trukin ajaminen on myös tarvittava taito, jota varmasti tarvitaan useimmissa varastoissa. Trukilla aiheutuneet onnettomuudet ovat tilastollisesti yleensä vakavia, joten sen ajaminen vaatii osaamista. Yleisimpiä työtapaturmia trukkien kanssa ovat trukin ja esineen väliin jääminen, lastaus laiturilta putoaminen, trukin kaatuminen sekä väärinkäytöistä johtuvat tapaturmat. Työturvallisuus kortti on syytä olla suoritettuna, koska varastomies joutuu päivittäin olemaan tekemisissä työkoneiden ja laitteiden kanssa. (Hokkanen & Virtanen 2018, 99; Toyota 2018, 4.)

4.2 Kaluston vastaanotto ja luovutus

Varastomiehen tulee pitää huolta jokaisesta koneesta, joka tulee varastoon tai lähtee varastolta. Kalustonhallinnan kannalta on hyvä ottaa kuittaus haetusta tavarasta ja kuittata vastaan otettu tavara varaston vahvuuteen. Kuittaus tapahtuu kyseessä olevan rakennusliikkeen järjestelmällä joko sähköisesti tai paperilla. Kuvassa 10 esimerkki paperisesta kuittauslapusta. Kun kuittaus haetusta tavarasta on suoritettu asianmukaisesti, on helppo pitää kirjaa, missä kalusto milläkin hetkellä on. (Saira 2011, 7–8.)



Työmaa / työ nro. _____
 Pvm. _____
 Tarkistuksen tekijä _____

Varastokontin sisältö:

KONEIDEN LUOVUTUS / PALAUTUS

Kone / väline	lisätarvikkeet terät yms.	koneen kunto	luovutettu	käyttäjä	käyttökohde	palautettu	koneen kunto	V	muuta
			pvm. Klo	Kuittaus		pvm. Klo			

Kuva 10. NCC:n esimerkki kuittauslapusta. (Saira 2011, 8.)

4.3 Muut työtehtävät

Varastomiehen päätehtävä on kalustonhallinta ja materiaalivirtojen hallitseminen. Varastoissa työkoneiden ja laitteiden järjestyksen peruste on yleensä osoitteisto. Osoitteistosta löytyy hyllypaikat varaston kartasta eli layoutista. Varastomiehen on luotava itselleen sopiva layout, jonka perusteella hänellä on selväkäsitys, missä tavarat sijaitsevat. Layoutin on oltava myös riittävän selkeä muille varaston käyttäjille. Jos varastomiehiä on yrityksessä vain yksi, niin sairaustapauksen tai lomien sattuessa varastolta on löydettävä tarvittavat kalustot. (Toppari 2012, 22; Hokkanen & Virtanen 2018, 95.)

5 KALUSTON YLLÄPITO

5.1 Huollontarve

Etenkin suuren kaluston huoltaminen säännöllisesti ja asianmukaisesti edesauttaa kaluston elinkaaren pituutta. Öljyjen vaihto ainoastaan ei ole riittävä huolto, vaan kriittisimmät kuluvat osat tulee tutkia perustellusti koneen käyttöikää ajatellen. Jälleenmyyntiarvo säilyy suurempana, jos kalustosta pitää huolta. Huoltoihin käytettävät kustannukset voidaan laskea budjeteissa pakollisiksi menoiksi, koska pitkällä aikavälillä pahasti vaurioituneet koneet ja laitteet menettävät arvonsa lisäksi myös käytettävyyden. (Raskor Oy 2020; Paavilainen 2015, 9.)

Huollontarvetta ei tule laiminlyödä. Usein huoltamatta jätetty kalusto toimii huoltovälin venyessä moitteettomasti hetken, mutta vian ilmetessä, se voi olla suuri. Varsinkin kuljettajan vaativat kalustot tulisi tarkastaa viikoittain, ettei suuria ongelmia tai vahinkoja pääse syntymään. Pienempien työkoneiden esimerkiksi runkonaulaimen huoltamatta jättäminen voi vaurioittaa konetta pahasti ja pahimmassa tapauksesta tehdä siitä työturvallisuutta vaarantavan laitteen tai muuten vain käyttökelvottoman. (Paavilainen 2015, 16–17).

5.2 Kaluston elinkaari ja investoinnit

Investointeja voidaan jakaa eri osiin merkitysten perusteella. Pakollisiin investointeihin voidaan laskea uusiin lakeihin ja asetuksiin perustuvat investoinnit. Esimerkiksi vuonna 2009 työmaille asetettu pakollinen kypäränkäyttö aiheutti rakennusliikkeille pakollisen investoinnin kypärän hankintoihin.

Tehokkaamman kaluston ostolla pyrittyä tuotannon lisäämistä voidaan pitää tuottavuusinvestointina. Laajennusinvestoinneilla pyritään puolestaan laajentamaan yrityksen tai sen jonkin osan toimintaa. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri 1993, 180–181.)

Hajonnut tai viallinen kalusto ei tuota rakennusliikkeellä mitään, siitä on enemmän haittaa kuin hyötyä. Kalustoille on hyvä määrittää elinkaari, josta selviää käyttötavoitteet, eli kuinka paljon laitetta käytetään sen elinaikana. Töissä käytettävät laitteet eivät kestä ikuisesti, joten välillä niitä on korjailtava, huollettava ja korvattava. Joidenkin kalustoiden

elinkaari pitenee valtavasti, jos niitä huolletaan säännöllisesti. Uusien koneiden valmistajat voivat antaa tuotteelleen vuosia kestävästä takuusta, mutta takuun voimassaolo vaatii yleensä koneen asiallisen käytön sekä säännölliset huoltovälit. (Ojala 2013, 18–20.)

Uusien koneiden hankinta tulee vastaan viimeistään, kun vanhan kaluston tekniikka ei vastaa vaadittavaa laatutasoa. Kun uusi hankinta on ajankohtainen, on tarpeellista aloittaa prosessi uuden kaluston hankkimista varten. Kuviossa 1 on esitetty seuraavat asiat:

Tarveselvitys

- uuden kaluston tarve ja sen käyttöaste
- vaihtoehdot, esim. osto, vuoraus tai leasing

Hankintapäätös

- mitä hankitaan
- mistä hankitaan
- tarjouspyynnöt, hankinta

Käyttöönotto

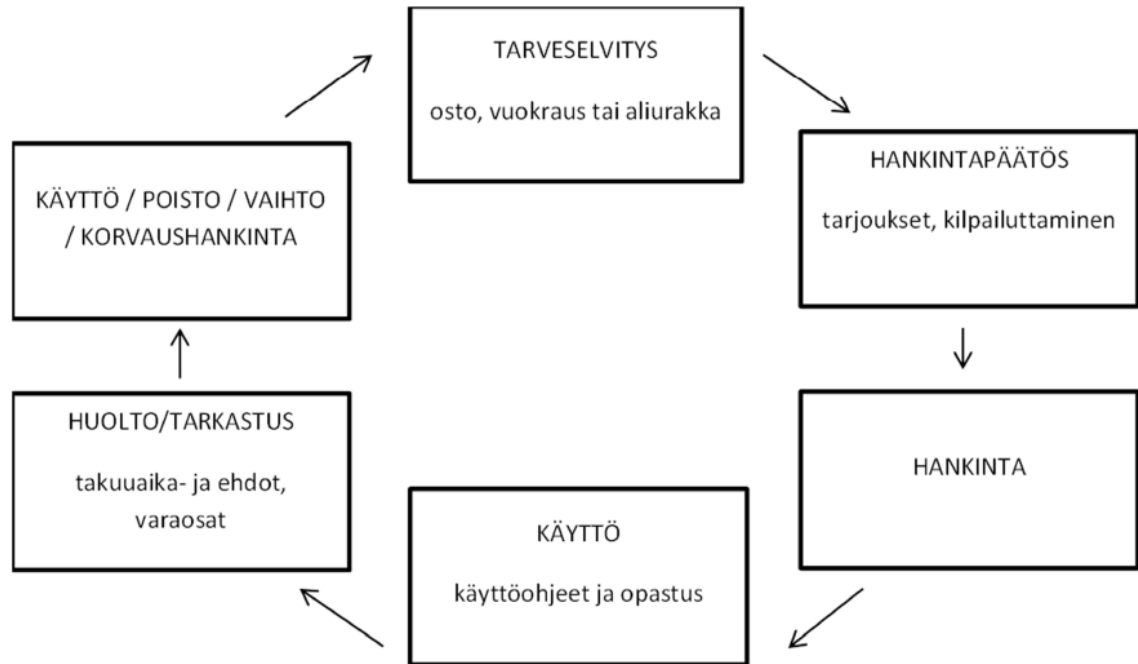
- asianmukainen perehdytys kaluston käyttöön

Huoltaminen

- takuu-aika ja -ehdot
- huoltojen tarve
 - Käyttöä ennen ja jälkeen suoritettavat tarkastukset
 - Viikkotarkastukset
 - Vuosihuollot
- varaosien hankinta

Elinkaaren päätös

- poisto käytöstä, myynti, korvaava kalusto (Ojala 2013, 20.)



Kuvio 1. Kalustonhankinnan kiertokulku. (Ojala 2013, 21.)

5.3 Vuokrakoneet

Lyhytaikaiseen kertaluontoiseen työhön tarvittavaa työkonetta tai laitetta ei ole välttämättä ostaa rakennusliikkeen omaksi. Tämän tyyliseen työhön järkevin vaihtoehto on työkonteen vuokraus. Vuokra-aika voi vaihdella pituudeltaan päivästä kuukausiin. Jos kuitenkin laitevuokrat alkavat olemaan jatkuvia on syytä turvautua pitkäaikaisiin vuokrausmahdollisuuksiin esimerkiksi leasing tai vaihtoehtoisesti on investoitava ja ostettava kyseinen työkone.

Suurimmista konevuokraamoista on saatavilla monipuolinen valikoima erilaisia työkonetta ja laitteita. Useimmissa vuokraamoissa on saatavilla myös oheistarvikkeita, kuten henkilökohtaisia suojaimia, esimerkiksi suojahanskoja tai suojalaseja. Vuokraamoista saa myös ajan tasalla olevat koneet lisävarusteineen. Työmaa aidat, työmaiden varastointikäyttöön ja sosiaaliloiksi tarkoitettut kontit ovat myös osana vuokraamoiden valikoimaa. Vuokraamot antavat myös lisäpalveluja, esimerkiksi henkilönostimien vuokraamiseen tarvittava nostimen kuljetus työmaalle. (Ramirent Oy 2020)

Rakennusliikkeet ovat myös alkaneet vuokraamaan omia kalustojaan muille rakennusliikkeille. Varastoilla lojuvat työkonet yritetään saada tuottamaan yritykselle, vaikka ne

eivät olekaan omien työnmaiden tai työmiesten käytössä. Näin vuokraavat rakennusliik-
keet yrittävät maksimoida oman kalustonsa tuottoisuuden. (Skanska 2020)

5.4 Leasing

Jos uuden kaluston tarve on pitkäaikainen, mutta sen omistamiseen ei halua sitoutua, leasing eli pitkäaikainen vuokraus on hyvä vaihtoehto. Tällöin yritys maksaa vain koneen käytöstä vuokraa rahoitusyhtiölle, mikä omistaa itse työkoneen. Työkone toimii itsessään leasingsopimuksen vakuutena, joten erillistä vakuutusta ei sopimukseen tarvita. (Nordea – Sykettä talouteen 2017)

Leasingin avulla käytössä oleva kalusto on aina ajan tasalla ja leasingsopimukset ovat helppo päivittää ajan tasalle sopimuskauden päätyttyä. Leasingia hyödynnetään paljon esimerkiksi raskaan kaluston hankinnoissa ja työsuhdeautoissa. (Nordea – Sykettä talouteen 2017)

6 HALLINTAJÄRJESTELMÄN VALINTA

6.1 Vaihtoehdot

Nykyisen käytössä olevan Adminetin oman kalustonhallintaohjelman lisäksi, hallintajärjestelmien vaihtoehdot valikoituivat erilaisten palveluntarjoajien kotisivuilta saatujen tietojen perusteella karsimalla. Jäljelle jääneille vaihtoehdoille lähetettiin yhteydenottopyynnöt, ja sovittiin tapaaminen tai etätapaaminen, missä hallintajärjestelmän esittäminen tapahtui. Kilpailutuksiin valikoitui Trackinno, Spotilla ja Hilti Oy:n tarjoama ON!Track.

Kukin kilpailutukseen osallistunut palveluntarjoaja varasi palaveriin aikaa tunnin ja niissä käsiteltiin seuraavanlaisia asioita:

- yrityksen nykyiset kalustonhallinnalliset ongelmat
- kalustonhallinnan tarpeet ja tärkeimmät prioriteetit
- palveluntarjoajan palvelun esittely.

6.1.1 Hilti ON!Track

Hilti ON!Track on kansainvälisesti käytetty kalustonhallintajärjestelmä. Se on tällä hetkellä Suomen markkinoilla olevista palveluista suurin. ON!Track-ohjelmisto käyttää kaluston merkitsemiseen viivakoodeja. Viivakoodit voidaan kiinnittää tarralla, mutta vaihtoehtoja ovat muun muassa sidottavat nippusiteen tyyliin kiinnitettävät tunnisteet. Tarrat ovat sään ja muiden työmaaolosuhteiden kestäviä, mutta Hiltillä on tarjota vieläkin kestävämpää vaihtoehtoa raskaampaan kulutukseen. Esimerkiksi oppopumppuihin, jotka ovat aina käytössä ollessaan vedessä, on saatavilla kestävämpi viivakooditagit. Hiltillä on myös käytössään aktiivinen seurantamalli, jos kalustonhallinta vaatii sitä. Aktiivinen tagi päivittää sijaintinsa aina, kun kuka tahansa avaa Hilti ON!Track -sovelluksen. Sijaintipäivitys tapahtuu, vaikka sovelluksen avaisi yrityksen ulkopuolinen eri yrityksen tunnuksilla. Tässä tapauksessa toisen yrityksen työntekijä ei kuitenkaan näe sovelluksesta aktiivisen tagin alla olevia tietoja tai edes sen olemassa oloa. (Hilti ON!Track 2020b)

Ohjelmistoltaan Hilti ON!Track toimii nettiversiona sekä puhelinsovelluksena. Nettiversio on tarkoitettu enemmän ylläpitoon ja puhelimella tapahtuu varsinainen kaluston lukeminen ja siirtely. Kuvassa 11 näkyy ohjelmiston toimintaperiaate. Ohjelmistossa on tarkka

haku, jolla löytää kaikki hakusanan alla olevat laitteet. Työkoneisiin on mahdollista lisätä hakusanoja esimerkiksi kulmahiomakoneen voi löytää yleisemmin käytetyllä räälläkkä -nimellä. Ohjelmistolla on helppo määrittää erikäyttäjien käyttöoikeudet eriasteittain. Kaluston kokonaisseuranta on yksinkertaisella ympyräkaavioilla esitetty pääsivulla. Kaavioista on helppo nähdä ajankohtainen kaluston käyttö ja huoltotilanne. (Hilti ON!Track 2020b)



Kuva 11. Hilti ON!Track toimintaperiaate. (Hilti ON!Track 2020a)

Laitekorteissa näkyvät laitteen perustiedot. Niihin on mahdollista lisätä omia kommentteja kuvien kera. ON!Track on Hiltin Oy:n luoma sovellus, joten se tunnistaa automaattisesti kaikki Hiltin omat työkoneet ja niistä löytyy laitekortit valmiiksi. Muiden valmistajien laitekortit on luotava itse, mutta esimerkiksi akkuporakoneiden laitekorttipohjan voi käyttää uudestaan vaihtamalla siihen ainoastaan sarjanumeron. Laitekorteista saa tiedon tulevista määräaikaishuolloista ja muista tarkastuksista. Näistä tulee muistutus sähköpostiin vastuuhenkilölle. Laitte voidaan terminoida, jos siihen tulee vika, jota ei voida tai ei kannata korjata. Terminoimalla laitteen, sitä ei löydy enää kalustovahvuudesta tai laitehausta, mutta sen tiedot jäävät hallintajärjestelmän muistiin. (Hilti ON!Track 2020b)

Kaikkia laitteita ei tarvitse merkata erikseen omalla tagilla. Esimerkiksi työmaavalaistukseen käytettävät lamput voidaan merkata kaikki yhden tagin alle ja näistä voidaan luoda hyödyke. Hyödykkeitä on helppo ohjata lukemalla hyödykkeen tagi, kirjoittamalla kappalemäärä ja siirtää ne haluamalleen sijainnille. Näin ollen säästytään vaivalta, jos isolle

työmaalle tarvitaan esimerkiksi talviaikaan 100 lamppua, ei kaikkia tarvitse erikseen skannata. (Hilti ON!Track 2020b)

Sijainteja on mahdollista luoda sovellukseen rajattomasti. Sijainneiksi voidaan määritellä myös henkilöitä. Henkilösijainnit auttavat, jos rakennusliikkeen kalustoa liikutellaan ja säilytetään työntekijöiden autoissa. GPS-paikannusta lukuominaisuudessa ei kuitenkaan ole, vaan sijainnin joutuu manuaalisesti valitsemaan valmiiksi luoduista sijainneista. Ainostaan aktiiviset tagit näyttävät GPS-sijainnin automaattisesti kartalla. (Hilti ON!Track 2020b)

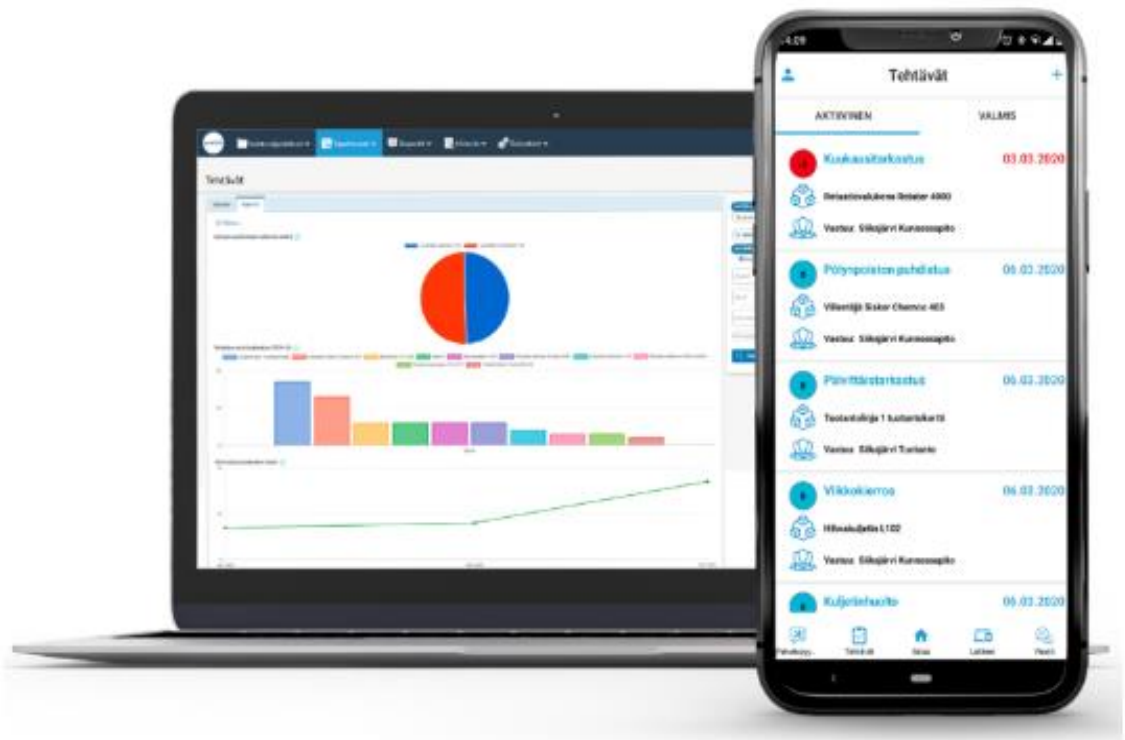
6.1.2 Spotilla

Spotilla kalustonhallintajärjestelmä on kokonaisuudessaan hyvin kattava. NFC-tagien käyttö luo toimivan kokonaisuuden rakennusteollisuuden tarpeita ajatellen. NFC-tagit ovat nopeita luettavia, ja niiden käyttöä ei haittaa esimerkiksi päältämaalaus. Spotilla tarjoaa erilaisia ja erimuotoisia tageja. Tagit voivat olla erikokoisia ympyränmallisia tai esimerkiksi neliöitä. Tagi on luotu kestämään taivutustakin, joten sen voi liimata, vaikka ympyrän muotoiseen putkeenkin. Lisäksi Spotillalla on tarjota nippuside tyylinen ratkaisu, jos kaluston merkkäminen sellaista vaatii. Käyttöjärjestelmä toimii kuvan 12 mukaisesti tietokoneella ja mobiilisovelluksella. (Spotilla 2020a)

Sijaintitiedot kalustosta päivittyvät joka kerta, kun laitteessa oleva tagi luetaan. Luenta tapahtuu älypuhelimella ja jokaisella käyttäjällä on oma käyttäjätunnus. Työkoneen tai laitteen luennan jälkeen, ohjelmisto avaa automaattisesti luetun laitteen laitekortin. Laittekortista näkee laitteen tiedot itse määritetyllä tavalla. Esimerkiksi laitekorttiin voidaan lisäillä omia merkintöjä, sarjanumeroita, huoltopäiviä, hintoja tai muuta mitä koetaan tarpeelliseksi. Huolto- ja viranomaistarkastuspäivämääristä saa halutessaan muistutuksen esimerkiksi sähköpostiin, ja laitteiden huollosta voidaan merkata ohjelmistoon näkyviin vastuuhenkilön nimi. Lisäksi laitekorttiin on mahdollista tehdä muistiinpanoja esimerkiksi, jos huollettava laite on huollossa, voidaan ohjelmistoon kirjata sellainen. Kirjaus on mahdollista suorittaa myös sanelemalla, minkä ohjelmisto muuttaa automaattisesti tekstiksi. Tämä helpottaa muistiinpanojen tekemistä talvella, jos hanskojen käyttö haittaa kirjoittamista. Yhden laitekortin alle on helppo luoda uusia kortteja muita samanlaisia laitteita varten, joihin on helppo vaihtaa vain sarjanumero. (Spotilla 2020a)

Ohjelmistossa on myös viestitoiminto. Viestitoiminnolla voi vaikeuksitta tehdä esimerkiksi tavarantilaus kuskille tai materiaalien tilauksista vastuussa olevalle henkilölle. Viestin pystyy kohdistamaan juuri oikealle henkilölle ja kuka tahansa käyttäjätunnuksen omaava työntekijä voi halutessaan viestin lähettää. (Spotilla 2020a)

Palveluntarjoaja lupaa auttaa käyttöönotossa. Kuvassa 12 näkyy käyttöjärjestelmän ulkoasu netti- ja mobiiliversiossa. Ennen käyttöönottoa järjestelmä muokataan yksityiskohteisesti juuri omaa yritystä varten yhdessä palveluntarjoajan kanssa. Spotilla kertoo myös pitävänsä käyttöönottokoulutuksen, mikäli sellaiselle on tarvetta. (Spotilla 2020a)



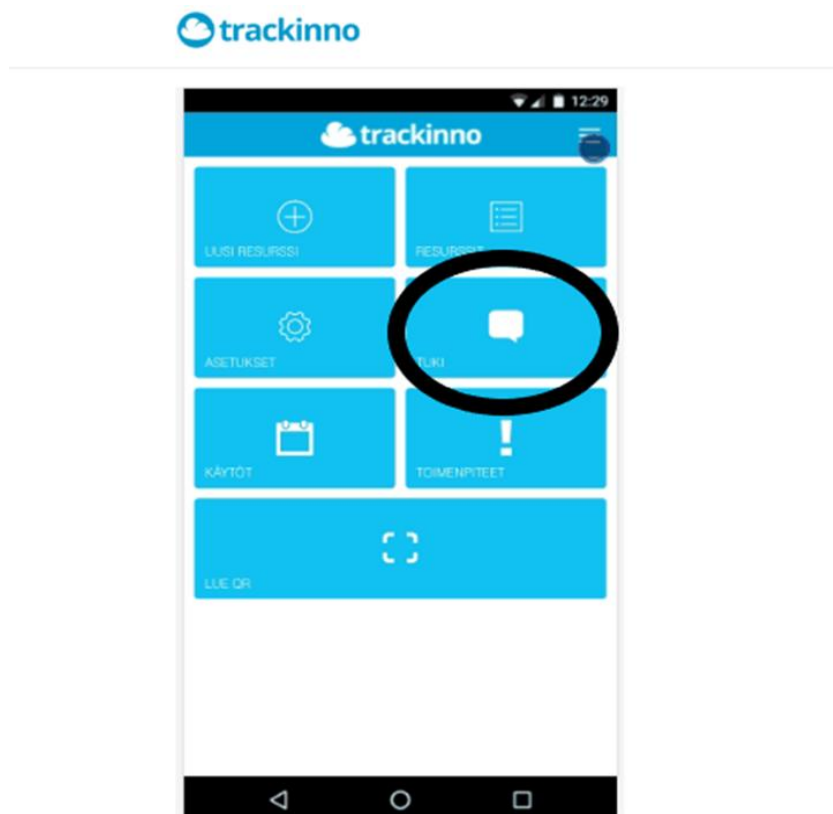
Kuva 12. Spotillan käyttöjärjestelmä toimii netissä ja mobiilisovelluksella. (Spotilla 2020b)

6.1.3 Trackinno

Trackinno on vuonna 2015 perustettu kalustonhallintaan keskittynyt hallintajärjestelmän toimittaja. Yrityksen liikevaihto on kasvanut tasaisesti ja nykyään se palvelee noin 50

asiakasta. Trackinno on pyrkinyt pitämään järjestelmänsä mahdollisimman käyttäjäystävällisenä ja yksinkertaisena käyttäjälle. (Trackinno 2020b)

Käyttöjärjestelmä toimii samankaltaisesti kuin Hiltillä ja Spotillalla. Mobiilisovelluksella skannataan kalusto ja tietokoneella nettiversiossa voidaan hallita koko järjestelmää. Älypuhelimissa toimiva sovellus on yksinkertainen ja tarkoitettu ainoastaan kentälle. Sovelluksesta näkee laitekortit ja kortteihin voi lisätä tietoa esimerkiksi rikkinäisestä kalustosta. Työmaiden vahvuuteen kalusto on helppo siirtää. Niin kuin kuvasta 13 ilmenee, sovelluksessa on myös suora chattimahdollisuus asiakaspalveluun, mikäli sovelluksen käytön kanssa tulee ongelmia. Nettiversio on puolestaan laajempi kokonaisuus. Netissä käytettävässä järjestelmässä näkee kaluston kokonaistilan erilaisin diagrammeihin. Käyttäjakohtaiset käyttöoikeudet voidaan myös määrittää netissä. Esimerkiksi työnjohtajille voidaan antaa käyttöoikeudet hallinnoida koko järjestelmää ja työntekijät voivat vain siirtää kalustoa työmaalta varastoon tai toisinpäin. Käyttäjakohtainen laitehistoria on myös nähtävissä ohjelmistossa kuin myös laitteen käyttöhistoria. Tämä helpottaa katoamistapauksissa laitteen löytymistä. (Trackinno 2020b)



Kuva 13. Trackinnon mobiilisovelluksesta löytyy asiakaspalvelu chat. (Trackinno 2020a)

Laitekorteista löytyy kaikki laitteiden perustiedot. Sarjanumeron ja muiden perustietojen lisäksi, kortteihin on helppo lisäillä lisätietoja huolloista tai muista huomioitavista toimenpiteistä. Huolloista ja viranomaistarkastuksista on mahdollista saada muistutus ennen, tarkastuksen aikaan ja jälkeen tarkastusajankohdan. Vikailmoitukset voidaan räätälöidä omainlaiseksi ja laitekortteihin on mahdollista liittää tiedostona esimerkiksi video tai kuva. Laitteen vikaannuttua, laitekorttiin voidaan merkitä, että kyseinen laite on rikki. Tätä varten jokaisen laitteen perässä lukee joko saatavissa tai rikki. Laitekorttiin voidaan myös kirjata kalenteriin käyttöajankohta, jotta laitteista näkee mahdollisesti, koska ne vapautuvat muiden käyttöön. Vuokrakoneet voidaan myös lisätä väliaikaisesti järjestelmään ja palautus ajankohdasta saa muistutuksen. Uusia tai vuokralla olevia laitteita ei ole välttämättä merkata tageilla. (Trackinno 2020b)

Tageina Trackinno käyttää NFC-tunnistetta. Tunnisteita on mahdollista saada tarroina, nippusideversioina tai esimerkiksi ruuvattavana tagilappuna. Tunnisteet luetaan älypuhelimella sovelluksesta, ja joka lukukerran jälkeen puhelimen GPS antaa ja päivittää luetun laitteen sijainnin. (Trackinno 2020b)

6.1.4 Adminet

Turun Rakennustiimi Oy:llä on käytössään Adminetin hallintajärjestelmä. Adminet tarjoaa myös hallintajärjestelmässään oman ratkaisunsa kalustonhallintaan. Tätä kalustonhallintaohjelmaa on yritetty ajaa yritykseen toimintaan sisälle. Kalustonhallintaa ei kuitenkaan ole saatu käyttöön kunnolla, koska kukaan ei ole ottanut omaksi asiakseen hoitaa asiaa kunnolla alusta loppuun. Järjestelmä tuntuu myös hieman hankalalta, koska käytössä ei ole viivakoodeja tai muita sähköisellä tunnistuksella toimivaa tunnistetta. Tunniste on tarralla kiinnitettävä numerosarja, joten laitteiden määrän ollessa valtava, hallinnointi vie mahdottomasti aikaa. Jokainen numerosarja on kirjattava manuaalisesti tietokantaan.

6.2 Valinta

Valintaa tehdessä oli tärkeää huomioida, mitkä ominaisuudet kalustonhallinnassa olivat tärkeitä Turun Rakennustiimi Oy:lle. Valintaan vaikuttaneet tekijät olivat

- helppokäyttöisyys

- myös vanhemmat työntekijät on opetettava käyttämään järjestelmää; mitä yksinkertaisempi järjestelmän puhelinsovellus on, sitä helpompi se on opettaa kaikille
- tagien käytännöllisyys
 - tagien pitää olla mahdollisimman lujatekoisia ja niiden on pysyttävä kiinni merkityssä laitteessa
- hallintajärjestelmän ylläpidon yksinkertaisuus
 - jos ylläpitäjä ei osaa hallita järjestelmää tietokoneella tai uusien laitteiden lisääminen on vaikeaa, jää kalustonhallinta puutteelliseksi
- hinta
 - hyvästä järjestelmästä on syytäkin maksaa, mutta jos toinen kahdesta samat ominaisuudet omaavista maksaa puolet enemmän, sitä ei ole järkeä ottaa
- palveluntarjoajan luotettavuus
 - asiakaspalvelun saatavuus on tärkeää varsinkin järjestelmän käyttöönotossa; myös palveluntarjoajan taloudellinen tilanne vaikuttaa valintaan, koska tarkoitus on hakea pitkäaikaista ratkaisua ja konkurssin partaalla oleva yhtiö ei pysty sitä varmaksi lupaamaan

Parhaaksi ehdokkaaksi osoittautui Trackinno. Trackinno vastaa parhaiten Turun Rakennustiimi Oy:n tarpeita ja käyttöjärjestelmä on riittävän helppokäyttöinen kaikille. NFC-tunnisteiden avulla kaluston paikantaminen on helppoa ja yksinkertaista. Lisäksi asiakaspalvelu puhelinsovelluksessa antaa valtin muihin kilpailijoihin verrattuna.

7 POHDINTA

Mitä suurempi yritys on kyseessä, sitä suuremmat kalustonhoidon puutteista johtuvat ylimääräiset kustannukset ovat. Turun Rakennustiimi Oy:n kalustohallinta oli ennen työn aloitusta hyvinkin kehnolla pohjalla. Rakennustiimi ei ole erityisen suuri rakennusliike, joten kalustohallinnasta koituneet ylimääräiset työt eivät näy merkittävästi budjetissa vuositasolla. Työntekijöiden turhautuminen kadoksissa oleviin työkoneisiin ja laitteisiin alkoi näkyä työmotivaatiossa.

Kalustohallinta on nykypäivänä siirtynyt vähitellen Excel-taulukoista ja paperiversioista järjestelmäpalvelujen luomiin sovelluksiin. Vertailua tehdessäni huomasin lähes kaikkien palveluntoimittajien toimivan samalla tavalla. Jokaisessa tietokoneella hallittiin järjestelmää ja puhelimeen luotu sovellus oli tarkoitettu kentälle. Puhelinsovellukset olivat hyvin samanlaisia, yksinkertaisiksi tehtyjä sovelluksia, joissa pystyi skannaamaan joko RFID:n, NFC:n tai viivakoodin, jolla pääsi käsiksi skannatun laitteen tietoihin.

Koska kalustohallinta on vielä varsin uusi käsite eikä sen merkitystä kustannuksiin ja työntekijöiden viihtyvyyteen ole huomioitu tarpeeksi suuresti, aihetta on tutkittu vasta vähän. Suunnitelmallisuus edisti opinnäytetyöskentelyä. Palavereita sovin pari viikkoa etukäteen, jotta työn eteneminen kulkisi jouhevasti.

Neljästä vaihtoehdosta valittiin työn tuloksena toimiva kalustohallintajärjestelmä. Vaihtoehtoista Trackinno ja Spotilla olivat samankaltaisia. Molempien ohjelmistojen ulkoasut ja toiminnot ovat tyyliltään samanlaisia, sekä molemmat käyttävät NFC-tageja kaluston merkitsemiseen. Hiltin ON!Track puolestaan käyttää merkitsemiseen viivakooditarroja ja ohjelmisto oli laajempi kokonaisuus. Valitsimme Trackinnon, koska samankaltaisuuksista huolimatta, sen käyttö oli yksinkertaisempaa verraten Spotillaan. ON!Track olisi ollut hyvä vaihtoehto suuremmalle yritykselle. Kun kaikki työntekijät koulutetaan kalustohallintaan ja sitoutetaan sen käyttöön, kalustohallinnasta saadaan toimiva.

LÄHTEET

EPC 2020. Wikipedia. Viitattu 10.3.2020 <https://fi.wikipedia.org/wiki/EPC>.

Fimatic Oy 2020. Viitattu 26.2.2020. <http://www.fimatic.fi/varastoratkaisu/keraysjarjestelmat/valo-ohjaus.html>.

Fonecta 2020. Viitattu 27.2.2020. <https://www.finder.fi/Rakennusliike/Turun+Rakennustiimi+Oy/Turku/yhteystiedot/200033>.

Hilti ON!Track 2020a. Viitattu 10.3.2020. <https://www.hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/services/tool-services/on-track.html>.

Hilti ON!Track 2020b. 28.2.2020 Juhani Salomaan (Hilti ON!Track edustaja) esitys ohjelmistosta.

Hilti Oy 2020. Johdanto rakennusteollisuuden kalustonhallinta järjestelmään. Saatavissa <https://www.hilti.fi/content/dam/documents/e1/ebooks/Johdanto%20rakennusteollisuuden%20kalustonhallintaj%C3%A4rjestelm%C3%A4%C3%A4n.pdf>.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2018. Varastonhoitajan käsikirja. 4. painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Iconfinder 2020. Viitattu 25.2.2020. https://www.iconfinder.com/icons/1398174/aidc_electronicparts_identification_label_microchip_rfid_tag_icon.

JL-Types Ky 2020. Viitattu 24.2.2020. <http://www.jltypes.com/fi/viivakoodi/viivakoodiopas>.

Manualzz 2020. Viitattu 26.2.2020. <https://manualzz.com/doc/fi/1297532/makita-ls0714l-instruction-manual>.

Minilex 2020. Viitattu 4.3.2020. <https://www.minilex.fi/a/leasing-ja-sen-m%C3%A4%C3%A4ritelm%C3%A4>.

Nordea - Sykettä talouteen 2017. Saatavissa <https://studio.kauppalehti.fi/nordea-syketta-talouteen/mita-leasing-on-ja-kenelle-se-sopii>.

Ojala, J. 2013. Kalustonhallinta ja kunnossapito. Opinnäytetyö. OAMK

Paavilainen, M. 2015. Raskaiden työkoneiden elinkaarikustannukset 2009 – 2015. Insinöörityö. Metropolia AMK.

Ramirent Oy 2020. Viitattu 25.2.2020. <https://www.ramirent.fi/tietoa-ramirentista/miten-vuokraan-ramirentilta>.

Raskor Oy 2020. Viitattu 25.2.2020. <http://www.raskor.fi/huollot-korjaukset/huollot>.

Ratu KI-6006. 2011. Rakennuskoneiden käyttöturvallisuus. Rakennuskonepäälliköt ry. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RFIDLab Finland ry 2020a. Viitattu 4.3.2020. <https://www.rfidlab.fi/rfid-teknologia/nfc/>.

RFIDLab Finland ry 2020b. Viitattu 4.3.2020. <https://www.rfidlab.fi/rfid-teknologia/mita-on-rfid/>.

Saira, V. 2011. Työmaan kalustonhallinta ja -kunnossapito. Mestarityö. Metropolia AMK.

Skanska 2020. Viitattu 25.2.2020. <https://skanskakonevuokraus.fi/vahvuudet/>.

Spotilla 2020a. 28.2.2020 käyty video keskustelu Jouni Partasen kanssa (Spotilla edustaja).

Spotilla 2020b. Viitattu 10.3.2020. <https://info.seclion.fi/kunnossapitoj%C3%A4rjestelm%C3%A4-spotilla>.

Toppari, M. 2012. Varastonhoitajan toimenkuvan määrittäminen ja rajaus. Insinööriyö. Metropolia AMK

Toyota 2018. Trukkiturvallisuus, kattava opas turvalliseen trukkipyyntelyyn. Saatavissa <https://kampanja.toyota-forklifts.fi/lataa-trukkiturvallisuus-opas>.

Trackinno 2020a. Viitattu 10.2.2020. <https://trackinno.com/fi/2017/03/27/chat-tukipyynnolle-nyt-myos-mobiilissa/>.

Trackinno 2020b. 6.3.2020 käyty video keskustelu Hannu Kouhian (Trackinno edustaja) kanssa.

Turun Rakennustiimi Oy 2020a. Viitattu 27.2.2020. <https://rakennustiimi.fi/>.

Turun Rakennustiimi Oy 2020b. Turun Rakennustiimi Oy:n oma tietokanta.

Työturvallisuuskeskus 2020. Viitattu 4.3.2020. https://ttk.fi/koulutus_ja_kehittaminen/julkaisut/digijulkaisut/perehdyttaminen_ja_tyonopastus_-_ennakoivaa_tyosuojelua.

Uusi-Rauva, E. Haverila, M. Kouri, I. 1993. Teollisuustalous. 1. painos Tammer-Paino, Tampere.