



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Sergey Soittonen

# Rakennusliikkeen kalustonhallinnan kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakentamisen projektihallinta

Insinöörityö

29.12.2019

Tekijä Otsikko	Sergey Soittonen Rakennusliikkeen kalustonhallinnan kehittäminen
Sivumäärä Aika	37 sivua + 2 liitettä 29.12.2019
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakentamisen projektihallinta
Ammatillinen pääaine	Rakennustekniikan tutkinto- ohjelma
Ohjaajat	Tuotantojohtaja Jouni Pasanen Lehtori Kimmo Sani
<p>Tämän opinnäytetyön tilaaja on rakennusliike Rakennuspetäjä oy, joka on itsenäinen ja yksityinen pääkaupunkiseudulla toimiva yritys, jonka omistaa yrityksen toimiva johto. Rakennuspetäjä oy toimii uudis- ja korjausrakentajana pääkaupunkiseudulla ja työllistää noin 35 työntekijää ja toimihenkilöä.</p> <p>Oppinäytetyön tavoitteena on muodostaa kalustonhallinnan toimintamalli ja kehittää Rakennuspetäjä oy:lle toimiva kalustonhallintajärjestelmä "Hilti ON!Track"- ohjelman avulla.</p> <p>Työn tavoite on myös saada yrityksen varikon materiaalit ja kalusto hyötykäyttöön varastoinnin sijasta.</p> <p>Lisäksi mietitään, mitä muuta voidaan seurata Hiltin järjestelmällä kuin kalustoa ja työntekijöiden koulutuksia ja sertifikaatteja. Ohjelmassa olisi mahdollisuuksia paljon muuhunkin, ja Rakennuspetäjä oy halusi hyödyntää sitä nykyistä tehokkaammin.</p> <p>Työn tuloksena yritykselle muodostettiin kalustonhallinnan toimintamalli sekä laadittiin kalustolle ja hyödykkeille järkevä numerojärjestelmä. Lisäksi laadittiin ohjeet Hilti ON!Track mobiilisovelluksen käytöstä.</p>	
Avainsanat	Hilti ON!Track, kalustonhallintajärjestelmä, kalusto

Author Title	Sergey Soittonen Inventory Management System Development
Number of Pages Date	37 pages + 2 appendices 29 December 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Professional Major	Construction and Site Management
Instructors	Jouni Pasanen, Production Manager Kimmo Sani, Senior Lecturer
<p>The subject of this thesis is the construction company Rakennuspetaja Oy, which is a private independent company operating in the Helsinki metropolitan area which is owned by the company's management. Rakennuspetaja Oy works in the construction of new housing and public buildings and the repair of old buildings in the Helsinki region, and employs about 35 people.</p> <p>The aim of this thesis was to develop a functional model of inventory management and accounting for Rakennuspetaja Oy using the Hilti ON! Track program.</p> <p>The purpose of this work was also to make materials, equipment and inventory at the company's warehouse accessible and visible to all of its employees.</p> <p>Furthermore, the thesis discusses uses of the Hilti system, in addition to training, personnel certification and inventory management. This Hilti program has many other possibilities, which Rakennuspetaja oy would like to utilize more efficiently than before.</p> <p>As a result of this thesis, an inventory management and accounting model was created for the company and a rational numbering system was developed for equipment and goods. In addition, instructions were prepared for using the Hilti ON! Track program.</p>	
Keywords	Hilti ON!Track, inventory management, equipment

## Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Työn tavoitteet	2
1.3	Työn rajaus	2
1.4	Tutkimusmenetelmät	3
2	Projektihallinta kalustonhallinnan näkökulmasta	5
2.1	Resurssien suunnittelu kalustonhallinnan näkökulmasta	5
2.2	Ajallinen suunnittelu kalustonhallinnan näkökulmasta	5
2.3	Laatusuunnittelu kalustonhallinnan näkökulmasta	6
2.4	Kalustosuunnitelma	6
2.5	Kalustoaikataulu	7
3	Rakennushankkeen kalustonhallinta	8
3.1	Rakennuspetäjä oy:n kalustonhallinnan nykytilanalyysi	8
3.1.1	Käytössä oleva kalustonhallintajärjestelmä Hilti ON!Track	8
3.1.2	Kalustohallinnan tilanne työmailla	10
3.1.3	Kalustohallinnan tilanne varikolla	16
3.2	Kaluston hankinta	18
3.2.1	Kaluston ja hyödykkeiden ostaminen	18
3.2.2	Kaluston ja hyödykkeiden vuokraus	19
3.2.3	Leasing- sopimus (työkalupalvelu)	19
3.3	Yrityksen hyödykkeiden ja kalustoryhmien määrittely	20
3.3.1	Sähkötyökalut	20
3.3.2	Polttoainetyökalut	20
3.3.3	Telineet, tikkaat ja pukit	21
3.3.4	Sähkö- ja valaistuskalusto	22
3.3.5	Työmaatilat ja teräskontit	23
3.3.6	Turvavarusteet	25
4	Kalustonhallinnan toimintamallin kuvaus	26
4.1	Kehittämistoimenpiteet	26

4.2	Kaluston ja hyödykkeiden lisääminen Hilti ON!Trackiin	26
4.3	Kehittämisohteet	31
4.4	Jatkokehitysideat	32
4.4.1	Tarvikkeiden hallinnointi	32
4.4.2	Palosammuttimien seuranta	32
4.4.3	Vuokrakaluston hallinnointi	33
4.4.4	Työmaakontit ja teräskontit	33
4.5	Hilti ON!Track mobiilisovelluksen käyttöohje	33
4.6	Kaluston ja hyödykkeiden numerojärjestelmä (vaihtoehtoiset koodit)	34
5	Johtopäätökset	35
6	Yhteenveto	36
	Lähteet	37
	Liitteet	
	Liite 1. ON! Track ohje-Mobiili	
	Liite 2. ON! Track Hyödykkeiden lista.	

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta

Opinnäytetyön tilaaja on rakennusliike Rakennuspetäjä oy, ja työn aihe on kalustonhallinnan kehittäminen. Olen työskennellyt Rakennuspetäjä oy:ssä vuoden 2018 toukokuusta lähtien.

Toimintansa Rakennuspetäjä oy on aloittanut vuonna 1988 ja toimii uudis- ja korjausrakentajana pääkaupunkiseudulla. Rakennuspetäjä oy on itsenäinen ja yksityinen yritys, jonka omistaa yrityksen toimiva johto.

Valta osa Rakennuspetäjä oy:n toiminnasta on urakkamuotoista uudisrakentamista, joka muodostuu pääasiassa rivitalo- ja kerrosasuinrakennuksista sekä palvelutaloista. Osa asuntotuotannosta suoritetaan perustajaurakointina. Valmistuneita asuinhuoneistoja on tällä hetkellä noin 4000. Rakennuspetäjä oy on toteuttanut myös tuotanto- ja toimitilasaaneerauksia ja toimitilojen uudisrakentamista.

Rakennuspetäjä oy:n asiakkaita ovat pääkaupunkiseudun kunnat sekä muut rakennuttajat, kiinteistö- ja asunto-osakeyhtiöt, säätiöt sekä yritykset. Rakennuspetäjä Oy hyödyttää myös yksityisiä- asunnontarvitsijoita perustajaurakoitsijana.

Yrityksen laadunhallinta pohjaa omaan, Rakennuspetäjä oy:lle tehtyyn laadunvalvontajärjestelmään. Rakennuspetäjä oy on pätevyysluokiteltu RALA ry:n (Rakentamisen laatu ry) toimesta. Yritys on Rakennusteollisuus RT ry:n jäsen. Henkilöstöä on yhteensä noin 35 työntekijää ja toimihenkilöä. [8.]

Rakennuspetäjällä on ollut käytössä Hilti ON!Track kalustonhallintajärjestelmä, johon on jo laitettu valta osa yrityksen käytössä olevasta työkalustosta, kalustosta ja hyödykkeistä. Käytännössä järjestelmän päivitys eli uuden kaluston lisääminen ja kaluston nykyisen sijainnin päivittäminen on osoittautunut aika vaikeaksi tehdä muun työn yhteydessä. Tämä on lisännyt kalustonhallintajärjestelmän käytön vaikeuksia.

Rakennuspetäjä oy:n tämänhetkinen tilanne on, että Hiltin kalustonhallintajärjestelmää pitäisi parantaa. Järjestelmästä puuttuu edelleen kalustoa, jota siellä pitäisi olla. Osa kaluston määristä on vielä kokonaan laskematta. Hyödykkeille pitäisi kehittää looginen numerointijärjestelmä, jotta ne löytyisivät mahdollisimman vaivattomasti.

Varikolla olevista materiaaleista, pitäisi kehittää listaus Hiltin järjestelmän sisään, jotta työnjohdolla olisi ajantasainen tieto, mitä varikolla löytyy.

## 1.2 Työn tavoitteet

Opinnäytetyön tavoite on parantaa ja kehittää Rakennuspetäjä oy:n käytössä olevan Hilti ON!Track -kalustonhallintajärjestelmän käyttöä. Tavoitteena on muodostaa kalustonhallinnan toimintomalli ja kehittää Rakennuspetäjä oy:lle toimiva kalustonhallintajärjestelmä Hilti ON!Track ohjelman avulla.

Työn tavoite on myös saada varikolle varastoidut materiaalit ja kalusto hyötykäyttöön.

Lisäksi pohditaan, mitä muuta voidaan seurata Hiltin järjestelmällä kuin vain kalustoa ja työntekijöiden koulutuksia ja sertifikaatteja. Ohjelmassa olisi mahdollisuuksia paljon muuhunkin, mutta Rakennuspetäjä oy ei vielä hyödynnä sitä tarpeeksi.

## 1.3 Työn rajaus

Kohdeyrityksen pyynnöstä tämä opinnäytetyö on rajattu seuraamaan vain kalustoa ja hyödykkeitä.

Kalustolla tarkoitetaan:

- Akkutyökalut
- Betonointikalusto
- Hitsauskalusto
- Katkaisu-, sahaus- ja hiontakalusto

- Kiinnitys- ja sidontalaitteet
- Laattaleikkurit
- Puhaltimet ja kuivaimet
- Maanrakennuskoneet
- Mittaustekniikka
- Muut sähkötyökalut
- Naulaimet
- Paineilmakalusto
- Poraus- ja piikkauskalusto
- Puristimet
- Pölyhallintakalusto
- Ruuvaustekniikka
- Sekoittimet
- Timanttitekniikka
- Turvavarusteet

Hyödykkeillä tarkoitetaan:

- Aidat, kaiteet, askelmat ja tuet
- Nostin- ja siirtokalusto
- Elementti- ja muottikalusto
- Liikennemerkkit
- Lämmittimet
- Roska- ja jäteastiat
- Sähkö- ja valaistuskalusto
- Tikkaat, pukit ja telineet
- Vesi- ja nestesäiliöt

#### 1.4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen tavoitteiden pohjalta tutkimusmenetelmiksi on valittu kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus sekä tilaajan haastattelut. Myös havainnointia on tehty



haastattelukäyntien ja kalustoinventaarion ohella työmailla ja varikolla. Tutkimuksessa käyn kaikilla kohdeyrityksen nykyisillä työmailla sekä varikolla kalustonhallinnan nykytilanteen selvittämistä varten, koska Hilti ON!Track -kalustonhallintajärjestelmä kattaa kaikki työmaat ja varikon.

Kvalitatiivisessa eli laadullista menetelmätapaa käyttävässä tutkimuksessa on mahdollista selvittää muun muassa, kuinka johonkin prosessiin tai tapahtumaan osallistuvahenkilö mieltää tapahtumat sisäisen toiminnan tai rakenteen. Laadullista analyysiä pitää usein tehdä kohteista, jotka ovat toistaiseksi niin epäselviä, että niistä ei ole vielä mielekästä toteuttaa määrällistä tutkimusta. Laadullisiin menetelmiin kuuluvassa haastattelussa ei välttämättä tehdä haastattelukysymyksiä, jotka edellyttävät vastaajan valitsevan annetuista vaihtoehdoista, vaan vastaajien sallitaan jäsentää vastauksensa omaehtoisesti. Sitten tutkijan tehtävänä on koota tällä lailla saadusta laadullisesta tiedosta yhtenäinen kuvaus kohteesta. [10.]

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä auttaa ymmärtämään paremmin tutkimuskohdetta (esim. asiakas tai yritys) ja sen päätösten ja käyttäytymisen syitä. Kvalitatiivisessa tutkimusmenetelmässä tutkittavien lukumäärää on yleensä pieni. Tavoitteena on ymmärtäminen, ei vain määrien selvittäminen. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä sopii hyvin muun muassa vaihtoehtojen etsimiseen, toiminnan kehittämiseen ja sosiaalisten ongelmien kartoitukseen ja tutkimiseen. Tietoja kerätään esimerkiksi ryhmäkeskustelulla tai syvähaastatteluilla. [1.]

Haastattelumenetelmäksi valittiin avoin haastattelu. Avoin haastattelu on syventävä- ja epämuodollinen. Avoimesta haastattelussa haastattelija selvittää haastateltavan mielipiteitä, ajatuksia, käsityksiä ja tunteita sen mukaan, kun ne tulevat luonnollisesti vastaan keskustelun kuluessa. Avoin haastattelu on kaikista haastattelun muodoista lähimpänä keskustelua. [4.]

Haastattelut toteutettiin 23.5.2019 työmaan toimistossa ja 14.8.2019 yrityksen konttorilla. Haastatteluissa selvitettiin Rakennuspetäjä oy:n kalustonhallinnan nykytilanne.

## 2 Projektihallinta kalustonhallinnan näkökulmasta

### 2.1 Resurssien suunnittelu kalustonhallinnan näkökulmasta

Tuotannon resurssien tarkastus ja niiden soveltaminen mahdollisimman tehokkaasti on tärkeä osa yrityksiä resurssien hyödyntämisen suunnittelua. Resursseja kannattaa hyödyntää niin, että yritysten liiketoiminta säilyy mahdollisimman kannattavana. Yritysten resursseja ovat kalusto, kiinteistöt, henkilöstö ja taloudelliset resurssit eli pääoma. Yritysten resurssien käyttöaste pidetään mahdollisimman suurena, eli resursseja käytetään määrällisesti ja laadullisesti mahdollisimman tarkasti ja tehokkaasti. Hyvä käyttöaste kehittää yritysten tulosta ja kilpailukykyä. Mahdollisimman korkeaan käyttöasteeseen pääseminen onnistuu, jos käytettävissä olevat kalustot ja koneet sopeutetaan tuotantoon mahdollisimman järkevästi ja kustannustehokkaasti. Yrityksen kalustonhallinta on olennainen osa tuotannonhallintaa. [5, s. 9.]

### 2.2 Ajallinen suunnittelu kalustonhallinnan näkökulmasta

Tuotannonhallinnan tärkeä osa on ajallinen suunnittelu. Resurssien käyttämisen suunnittelusta valta osa on aikataulusuunnittelua. Yleisaikataulujen, rakentamisvaihe aikataulujen sekä viikkoaikataulujen tekeminen ja seuranta helpottaa resurssien riittävyyttä sekä niiden tehokasta hyödyntämistä. Aikataulujen avulla on mahdollista arvioida resurssien tarvetta ja vertailla sitä yrityksen käytössä oleviin resursseihin. [5, s. 17-18.]

Aikataulussa pysymistä on pakko valvoa jatkuvasti ja säännöllisesti. On tärkeää reagoida havaittuun poikkeamaan mahdollisimman aikaisin, jolloin siihen on mahdollista vaikuttaa ja ongelmat sekä aikatauluviivästyksset saadaan minimoitua. Kaluston puute voi olla yksi poikkeaman syistä. Se voi vaikuttaa esimerkiksi niin, että tehtävän aloitushetki myöhästyy tai tehtävänopeus hidastuu merkittävästi. Tehtävä saattaa myös keskeytyä hetkeksi kokonaan. Ongelma ratkaistaan niin, että puuttuva kalusto hankitaan mahdollisimman nopeasti työpisteeseen. [5, s. 45-53.]

### 2.3 Laatusuunnittelu kalustonhallinnan näkökulmasta

Kalustonhallinta on myös osa laadunhallintaa. Laatusuunnittelussa tulee huomioida muiden asioiden lisäksi kalustonhallinnan näkökulma. Laatusuunnitelman tärkeänä päämääränä on tehostaa hankkeen osapuolien omaa menettelytapaa sekä varmistaa tehtävien hoitamisen sujuminen häiriöttömästi ja tehokkaasti. Kalustonhallintaa tulee käsitellä esimerkiksi riskien kartoituksessa, joka on myös osa laatusuunnitelmaa. Riskien kartoitus toteutetaan potentiaalisten ongelmien analyysin (POA) avulla. Potentiaalisten ongelmien analyysissä käsitellään mahdollisia ongelmia, niiden syitä ja seurauksia, sekä ehkäisykeinoja. [5, s. 59-62.]

### 2.4 Kalustosuunnitelma

Kalustonhallintaan voidaan laatia erillinen kalustosuunnitelma, jonka avulla on mahdollista ajoittaa ja mitoittaa tarvittavien laitteiden ja koneiden käyttö niin, että rakennustyöt voidaan toteuttaa yleisaikataulussa asetetussa raamissa. Yleensä kalustosuunnitelma laaditaan aikataulun tai luettelon muodossa. Kalustosuunnitelmassa huomioidaan käytettävät laitteet ja koneet työmaan yleisaikataulun ja aluesuunnitelman pohjalta. Sen yhteydessä esitetään laitteiden ja koneiden määrät, tyypit, tarveajankohdat sekä kustannusarviovaraukset ja nimetään vastuussa olevat henkilöt tai organisaatio. [9].

Rakennuspetäjä oy:ssä laaditaan kalustosuunnitelma jokaiseen kohteeseen jo rakennushankkeen tarjouslaskentavaiheessa. Kalustosuunnitelma on listaus siitä, mitä kalustoa työmaalle tarvitaan, milloin ja kuinka pitkään. Kaluston määrä ja kalustoaikataulun tarkkuus riippuu myös työmaasta. Periaatteena on, että kaikki kauan työmaalla oleva kalusto on omaa ja lyhytaikainen kalusto vuokrataan. Poikkeuksena on paljon huoltoa vaativa kalusto, jota myös vuokrataan, vaikka ne olisivatkin pitkään työmaalla (esimerkiksi elementtituet). On tärkeää ottaa huomioon muun muassa työmaarakennusten sijainti, valaistuksen ja sähkökeskusten sijoittelu, nosturien radat, ajoneuvonosturien paikat, kulkutiet ja tavaran varastointialueet.

Kalustosuunnitelma laaditaan, jotta tiedetään, paljonko kalustoon pitää kohteessa varata rahaa. Kalustosuunnitelmaan saadaan tiedot rakennusvuokraamojen ja esimerkiksi rautakauppojen hinnastoista.

Tärkeitä kalustosuunnitelmaan vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa rakennustapa, rakennusvaiheiden kestot sekä vuodenaajat ja sääolosuhteet.

## 2.5 Kalustoaikataulu

Kalustoaikataulun avulla on helppo ennakoida ja varmistaa kaluston oikea-aikainen hankinta ja palautus. Kalustoaikataulu on myös hyvä kalustokustannusten seurantaväline. Kalustoaikataulussa esitetään tarvittavat laitteet ja koneet aikataulullisesti tai kustannuksiltaan esimerkiksi jana-aikataulun muodossa. Kalustoaikataulun valvonta on tärkeä osa työmaan aikataulunvalvontaa. [9.]

### 3 Rakennushankkeen kalustonhallinta

#### 3.1 Rakennuspetäjä oy:n kalustonhallinnan nykytilanalyysi

##### 3.1.1 Käytössä oleva kalustonhallintajärjestelmä Hilti ON!Track

Rakennuspetäjä oy:llä on käytössä kalustonhallintajärjestelmää Hilti ON!Track. Järjestelmä on otettu käyttöön joulukuussa 2017. Se on pilvipohjainen järjestelmä, joka ei vaadi käyttäjältä mitään erikoista laitteistoa sen käyttämiseksi. Järjestelmä toimii tietokoneella selaimessa. Tabletteja ja älypuhelimia varten on kehitetty helppokäyttöinen mobiilisovellus, joka, on ladattavissa ilmaiseksi jokaiselle käyttäjälle. Eri raporttien ajoa, seuranta- ja hallinnointia varten Hiltin kalustonhallintajärjestelmä erottautuu esimerkiksi Excel-mallissa pidettävästä seurannasta erityisesti kaluston yksilöintimahdollisuudella. Yhdellä klikkauksella järjestelmä kertoo, kuinka paljon kalustoa ja omaisuutta on, missä ne ovat ja kuka niitä käyttää. Bluetooth -ominaisuus helpottaa varastojen inventaarion tekoa ja ilmoittaa, mitä omaisuutta on lähistöllä. Järjestelmä ilmoittaa, jos laitteet ja kalustot tarvitsevat kalibroitua tai huoltoa. Myös sertifikaattien uusimisena tai päivittämisen tarpeesta tulee käyttäjille ilmoitus. Järjestelmä lisää työn tehokkuutta tuomalla tärkeät tiedot käyttäjien ulottuville.

Hallinnoitavaan kalustoon kiinnitetään tavallisesti viivakoodimerkit. Viivakoodimerkin etuja ovat helppo ja nopea tarkkuus, vaikka osa koodista olisi kulunut näkymättömiin. Pienempään kalustoon kiinnitetään tarroja, merkit laitetaan esimerkiksi tarvikekappiin tai hyllyjen reunoihin tarvikeseurantaa varten. Suuremmalle kalustolle, kuten esimerkiksi maantiivistäjät, kuivaimet ja lämmittimet, on suunniteltu alumiinivaijerilla kiinnitettävät tunnistimet, joissa on datamatriisikoodi (kuva1). [6.]



Kuva 1. Hiltin koodimerkit.

Järjestelmällä on mahdollista seurata muun muassa seuraavia:

- Työkalut
- Hyödykkeet
- Tarvikkeet
- Työntekijöiden koulutukset ja sertifikaatit
- Huoltoaikataulut
- Vuokralalusteiden palautuspäivät
- Tavaravarusteet
- Tarvikkeet
- Työmaan kaluston jakautuminen

Rakennuspetäjä oy:llä käytössä on nykyään vain viivakooditarrat, jotka laitetaan vain kalustolle ja turvalaitteille. Hyödykkeisiin laitetaan vihreällä maalilla Rakennuspetäjän logo.



Kuva 2. Kaluston ja hyödykkeiden merkintä.

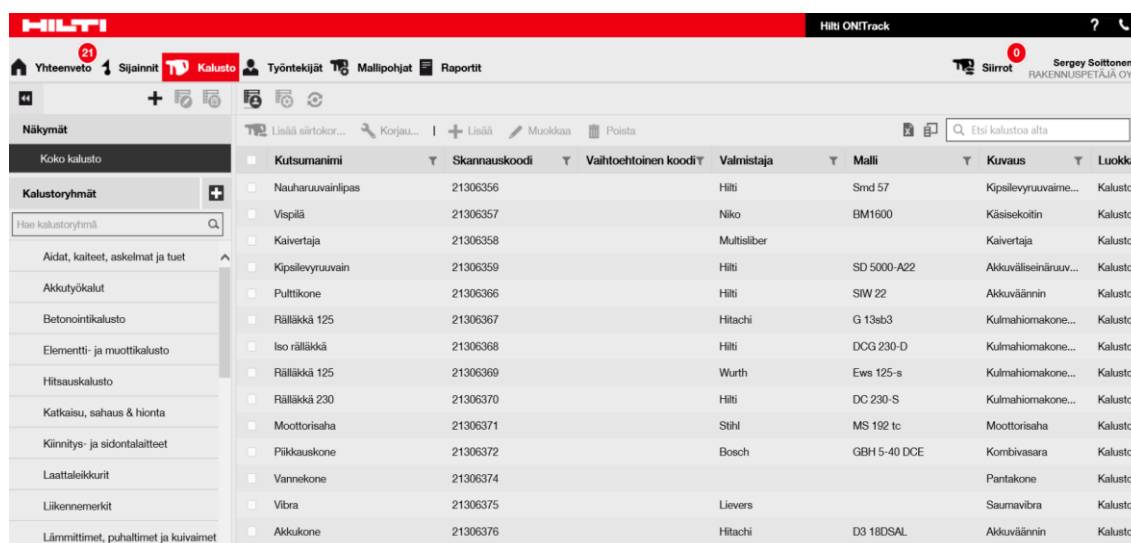
Ohjelmaa voi käyttää monipuolisesti myös esimerkiksi työntekijöiden tuntiseurantaan, tarvikeylijäämien hallintaan tai polttoainekustannusten jakautumisen seuraamiseen koneittain. Uusia käyttökohteita erilaisille toimialoille kehitetään jatkuvasti. [6.]

### 3.1.2 Kalustohallinnan tilanne työmailla

Nykyään rakennusalan kova kilpailutilanne muodostaa vaatimuksia myöskin kalustonhallintaan. Kasvavat työtehtävät ja tiukat aikataulut työmailla luovat työnjohdolle kiirettä, joka hankaloittaa myöskin kalustonhallintaa. Tavallisesti työnjohtajat ovat tietoisia yrityksen kaluston määrästä, mutta kaluston hankinta ja löytäminen tuottavat lisää töitä.

Käytännössä kalustotietokanta ei pysy reaaliaikaisena raskaan käytettävyyden takia. Tämä johtaa siihen, että kalustonjärjestelmän päivittämistä tehdään vain silloin, kun ehditään. Sen takia kalustonjärjestelmän päivitys myös unohtuu helposti kokonaan.

Rakennuspetäjä oy:n kalustonhallintajärjestelmässä kalusto on aika hyvin laitettu järjestelmään, ja niiden kanssa ei ilmene tavallisesti mitään ongelmia. Ohjelmassa on selkeästi lajiteltu kaikki kalusto (Kuva 3).



Kutsumanimi	Skannauskoodi	Vaihtoehtoinen koodi	Valmistaja	Malli	Kuvaus	Luokka
Nauharuuvainlipas	21306356		Hilti	Smd 57	Kipsilevyruuvaim...	Kalusto
Vispää	21306357		Niko	BM1600	Käsisekoitin	Kalusto
Kaivertaja	21306358		Multisiber		Kaivertaja	Kalusto
Kipsilevyruuvain	21306359		Hilti	SD 5000-A22	Akkuväliseinär...	Kalusto
Puttikone	21306366		Hilti	SIW 22	Akkuvälisein...	Kalusto
Rälläkki 125	21306367		Hitachi	G 13sb3	Kulmahiomakone...	Kalusto
Iso rälläkki	21306368		Hilti	DCG 230-D	Kulmahiomakone...	Kalusto
Rälläkki 125	21306369		Wurth	Ews 125-s	Kulmahiomakone...	Kalusto
Rälläkki 230	21306370		Hilti	DC 230-S	Kulmahiomakone...	Kalusto
Moottorisaha	21306371		Stihl	MS 192 1c	Moottorisaha	Kalusto
Piikkauskone	21306372		Bosch	GBH 5-40 DCE	Kombivasara	Kalusto
Vannekone	21306374				Pantakone	Kalusto
Vibra	21306375		Liebers		Saumavibra	Kalusto
Akkukone	21306376		Hitachi	D3 18DSAL	Akkuvälisein...	Kalusto

Kuva 3. "Hilti ON! Track" kalustonhallintajärjestelmän näkyvyys selaimessa.

Suurin haaste on, että hyödykkeille ei ole mitään järkevä numerointijärjestelmää. Niitä lisätään järjestelmään antamalla vaihtoehtoisia koodeja, jotka ovat vapaana, ilman mitään järjestystä. Tämä vaikeuttaa niiden löytämistä järjestelmästä nopeasti (Kuva 4).



<input type="checkbox"/>	Kutsunimi	Skannauskoodi	Vaihtoehtoinen koodi	Valmistaja	Malli	Kuvaus	Luokka
<input type="checkbox"/>	Aitaelementtien kuljetusteline		A100	Vepe		Aitaelementtien ku...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>	Työmaataulun kehikko		51	Tekstitalo Haarnio		Työmaataulun kehi...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>			18	Vepe	Koukkupääkaide	Holvireunakaide	Hyödyke
<input type="checkbox"/>			33	Vepe	Turvaporrasaskelma (u...	Turvaporrasaskel...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>	Siirtokehikko		47	Vepe	Villavälikaide-elementti...	Villavälikaide-elem...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>			24	Vepe	Villanvälikaide-elementti	Villanvälikaide-ele...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>			19	Vepe	L-kaide	Tasokiinnityskaide	Hyödyke
<input type="checkbox"/>	Työmaataulun kehikko		51	Tekstitalo Haarnio		Työmaataulun kehi...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>			33	Vepe	Turvaporrasaskelma (u...	Turvaporrasaskel...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>	Aitaelementtien kuljetusteline		A100	Vepe		Aitaelementtien ku...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>			18	Vepe	Koukkupääkaide	Holvireunakaide	Hyödyke
<input type="checkbox"/>			24	Vepe	Villanvälikaide-elementti	Villanvälikaide-ele...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>	Työmaataulun kehikko		51	Tekstitalo Haarnio		Työmaataulun kehi...	Hyödyke
<input type="checkbox"/>	Liikennemerkkin jalustapaino		26		Betoniporsas	Betonielementti	Hyödyke

**Kuva 4. Hyödykkeiden näkymä järjestelmässä selaimessa ennen uutta numerojärjestelmän laatimista.**

Tutkimuksen aikana olen huomannut, että suurin osa työkaluista ja hyödykkeistä on jo kirjattu Hiltin järjestelmään, mutta ei kaikki. Jotkut työkaluista oli esimerkiksi onohdettu siirtää toisilta työmailta. Hyödykkeillä oli epäselvä ja sekava numerojärjestelmä, jolla oli vaikea nopeasti löytää tarvittavat hyödykkeet järjestelmästä. Osa hyödykkeistä puuttui järjestelmästä kokonaan ja osa oli laskematta.

Tällä hetkellä Rakennuspetäjä oy: lla on neljä työmaata:

### Työmaa 125

Espoon Asunnot oy, Niittysillankulma 1, Espoo (kuva 5). Kaksi 5- kerroksista kerrostaloa, neljä rappu 114 vuokra-asuntoa, ja autohalli. Kohde on luovutettu 1.1.2019, mutta muutamia työkaluja on edelleen työmaalla takuuajan aikana.



Kuva 5. Työmaa 125.

## Työmaa 126

Asunto oy, Krämertintie 2 Helsinki. Gryndikohde. Pieni 2- kerroksinen kerrostalo, yhteensä 8 asuntoa. Työmaalla ei ole vielä mitään kalustoa, vain aitaelementtejä, muovivaitaelementtejä ja työmaataulu (kuva 6).



Kuva 6. Työmaa 126.

## Työmaa 127

KAS Sipoo Graniittitie 9/ Gneissitie 9, Söderkulla. Tilaajana ja rakennuttajana toimii Kunta- aravat oy. Pääurakoitsijana toimi Rakennuspetäjä oy. Rakennetaan kaksi taloa yksi 4- kerroksinen ja yksi 5- kerroksinen. 1h- 3h asuntoja yhteensä 63 kpl sekä yhteis-tilat (kuva 7).



Kuva 7. Työmaa 127.

Kalustohallinnan nykyisen tilanteen selvittämistä varten olen käynyt tutkimuksen aikana myös työmaalla 127. Työmaalla olen huomannut, että aitaelementtejä ja aidan kivijalkoja oli laskematta ja puuttui kokonaan järjestelmässä. Samalla tarkastin muut hyödykkeet ja kaluston ja havaitsin paljon järjestelmästä puuttuvia tavaroita, muun muassa marraskuussa 2018 ostettu betonisekoitin, kaksi kipsilevykärkyä, yksi pumppukärky, yli-painemaski sekä erilaisia valaisimia. Löytyi myös vannekone, jolla oli Hilti ON!Track: iin tunnistetarra, mutta sen koodi puuttui järjestelmästä ja muutamia sulkupylväisiä.

## Työmaa 128

Kynäniekkanpiha 4, Espoo. Tilaajana ja rakennuttajana toimii Espoon Asunnot oy. Pääurakoitsijana toimi Rakennuspetäjä oy. Rakennetaan kaksi 6-kerroksista kerrostaloa. 1h–4h asuntoja yhteensä 70 kpl, yhteistilat ja liiketila (kuva 8).



**Kuva 8. Työmaa 128.**

Samoin kuin työmaalla 127, työmaalla 128 aitaelementtejä ja niiden kivijalkoja oli laske-matta ja puuttui kokonaan järjestelmästä. Havaitsin myös, että järjestelmästä puuttui työmaalla oleva betonisekoitin ja pumppukärry. Yksi työmaalla oleva rakennussaha oli järjestelmän mukaan työmaalla 127. Löytyi myös laskematta ja järjestelmään kirjaa-matta olevia sulkupylväisiä, roska-astioita ja erilaisia valaisimia.

Olen ollut työmaajohtoharjoittelijana työmaalla 125 toukokuusta 2018 joulukuuhun 2018 ja työmaalla 128 tammikuusta 2019 joulukuuhun 2019. Opinnäytteen kuvat ovat itse otettu tutkimuksen aikana.

### 3.1.3 Kalustohallinnan tilanne varikolla

Rakennuspetäjä oy:n varikko sijaitsee Järvenpäässä (kuva 9). Varikko on ollut aikanaan pelkkä vartioimaton hiekkakenttä, joka oli vuokrattu. Tarve oli saada varastoitavat tavarat paremmin järjestykseen ja työmaiden saataville, sekä myös kuivaan katettuun tilaan. Vanhalla ”varikolla” pilaantui paljon tarvikkeita, koska ne olivat säälle alttiina. Vuoden 2017 syksyllä ostettiin Järvenpäästä osa hallia sekä siihen liittyvää pihaa. Samalla aloitettiin vanhan varikon tyhjennys ja tavaroiden siirto uudelle varikolle. Siirrot saatiin valmiiksi maaliskuussa 2018 ja vanhasta varikosta luovuttiin. Heinäkuussa 2018 ostettiin toinen puolikas hallista. Varikon muuton jälkeen piha on ollut melko sekaisin eikä tarkkaa tietoa tavaroiden määristä ole ollut. 2019 keväällä on panostettu varikon järjestelyyn ja samalla osittain laskettu varikolla olevia tavaroita.



Kuva 9. Varikko.

Varikolla kalustonhallinnan tilanne oli parempi kuin työmailla. Suurin osa hyödykkeistä oli järjestelmässä, mutta määrät eivät täsmänneet. Elokuussa 2019 kävin laskemassa ja lisäämässä järjestelmään puuttuvia tavaroita, kuten rivitaloportaita (kuva 10), muoviaita-elementtejä, erilaisia turvakaiteita ja turvaporraskaskelmia (kuva 11), elementtien tukia ja muita pieniä tavaroita.

Tällä hetkellä varikolla toimitaan niin, että suurinta osaa varastonhoidosta hoitaa itse tämän opinnäytetyön tilaaja eli Rakennuspetäjä oy:n tuotantojohtaja. Haasteena on se, että muiden tehtävien ohella ei ole aina tarpeeksi aikaa varaston hoitamiseen.



Kuva 10. Rivitaloportaat.



Kuva 11. Turvakaiteet ja turvaporrassaskelmat.

## 3.2 Kaluston hankinta

Tässä luvussa kerrotaan Rakennuspetäjä oy:n eri kaluston hankintatavoista. Luvussa esitellään muutamia päähankintatapoja, jotka ovat Rakennuspetäjä oy:ssä käytössä.

### 3.2.1 Kaluston ja hyödykkeiden ostaminen

Suurin osa kalustosta työmaille hankitaan omaksi. Rakennuspetäjällä on sopimukset eri kauppiaiden kanssa, joiden kautta saadaan alennukset hankinnoista. Kun työmaalle tarvitaan erikoiskalustoa tai työkalua, joita ei ole saatavilla yhteistyökumppaneilta, niin hankinnat kilpailutetaan ja ostetaan halvimasta paikasta. Suurimmat uhkat kaluston omaksi ostamisessa ovat kaluston väärinkäyttö, hajoamiset sekä kaluston katoaminen työmaalla.

### 3.2.2 Kaluston ja hyödykkeiden vuokraus

Ennen työmaan alkua pyydetään kaluston vuokrayrityksistä tarjoukset monilta eri toimijoilta. Kaikki vuokrayritykset eivät voi antaa kaikkia työmaapalveluita, minkä takia kaluston hankintaprosessi on jaoteltu monen toimittajan kesken. Esimerkiksi nostokoneet otetaan tietyltä vuokrayritykseltä ja elementtituet toiselta. Pienkalusto vuokrataan taas toiselta toimijalta. Sitä kautta saadaan kilpailukykyiset hinnat ja halvemmat kuljetuskustannukset.

### 3.2.3 Leasing- sopimus (työkalupalvelu)

Omaksi lunastamisen ja vuokrauksen lisäksi kalustoa mahdollista myös liisata. Leasing on tuotteen ostotapa, jonka avulla asiakas saa tuotteita käyttöönsä kuukaussittaisista maksua vastaan. Kuukausimaksu ei voi muuttua sopimuskauden aikana. Kun sopimuskausi loppuu asiakas palauttaa tuotteita myyjälle tai ostaa niitä halutessaan itselle. Hiltillä on leasing -palvelu, jota nimitetään työkalupalveluksi.

Työkalupalvelussa Hilti luovuttaa asiakkaalle välineitä käyttöajan ajaksi. Kaikille työkalulle on asetettu käyttöaika, joka on 3 -5 vuoden välillä. Toimitukseen sisältyy kunnossapito ja huolto. Huoltotoimenpiteitä varten Hilti hakee työkalun asiakkaalta, tekee huollon ja palauttaa työkalun takaisin. Kunnossapito ja huolto eivät kata kulutustarvikkeita, kuten tyynyrenkaita tai DX- mäntiä, polttoainekäyttöisten sahojen suodattimia tai vetohihnoja. Näiden osien vaihtokustannukset- ja korjauksen maksaa asiakas. [3.]

Rakennuspetäjällä on ollut leasing- sopimus Hiltin kanssa vuodesta 2007 lähtien. Tämä ei ole tyypillinen leasing -sopimus, sillä työkalut maksetaan kertakorvauksena Hiltille ja Hilti hoitaa koneiden huollot ja korjaukset ilman lisäkustannuksia koneesta riippuen 3 -5 vuotta. Sen jälkeen koneet jäävät Rakennuspetäjä oy omaisuudeksi.





Polttoaineen työkalujen käyttöaste ei ole niin suuri kuin sähkötyökaluilla, mutta polttoainetyökaluja voidaan käyttää paikoissa, johon on vaikea saada sähköä sekä silloin, kun tehtävä vaati enemmän tehokkuutta kuin akkutyökaluilla. Esimerkiksi anturan muottia tehtäessä polttoainekäyttöinen moottorisaha on paljon tehokkaampi kuin akkumoottorisaha.



Kuva 13. Polttoainetyökalut.

### 3.3.3 Telineet, tikkaat ja pukit

Rakennuspetäjän päätelinetarpeita ovat pukit ja siirrettävät alumiinitelineet (kuva 14). Alumiinitelineiden laajennettavuuden ja muunneltavuuden vuoksi niiden käyttö eri työkohteissa on suuri. Huoltotarve on vähäinen, ja työmaiden välissä tehtävään

puhdistamiseen ja mahdolliseen huoltoon riittää soveltuvaa pieni säilytystila. Kuljettaminen on mahdollista sekä kuorma autolla, peräkärryllä ja jopa henkilöautolla.



**Kuva 14. Telineet ja pukit.**

#### 3.3.4 Sähkö- ja valaistuskalusto

Sähkö- ja valaistuskalustoon kuuluvat jatkojohdot, valaisimet, sähkökeskukset, lämmittimet jne. (kuva 15). Sähkö- ja valaistuskalustojen tarve on pysyvä, koska ne ovat käytössä jokaisella työmaalla. Sähkö- ja valaistuskalustoa tarvitaan jokaisella työmaalla alusta loppuun saakka, joten niiden käyttöaste on suuri. Yritykselle on edullisempi hankkia sähkö- ja valaistuskalusto ostamalla, koska niiden vuokraus on kallista pitkän vuokraajan vuoksi.



Kuva 15. Sähkötyökalut.

### 3.3.5 Työmaatilat ja teräskontit

Työmaatiloilla tarkoitetaan toimistotiloja ja sosiaalityötiloja (kuva 16). Toimistotiloilla tarkoitetaan työmaajohdon työtiloja, kokoustiloja sekä työmaata koskevien asiakirjojen säilytystiloja. Sosiaalityötiloilla tarkoitetaan työntekijöiden peseytymistä, pukeutumista, ruokailua sekä vaatteiden säilyttämistä ja kuivaamista varten varattuja tiloja. Rakennuspetäjä oy:n kaikilla työmailla on käytössä omat työmaatilat ja teräskontit. Teräskontilla tarkoitetaan siirrettäviä varastotiloja (kuva 17). Työmaatilat ja teräskontit eivät ole mukana kaluston-hallintajärjestelmässä. [7.]



Kuva 16. Työmaatilat.



Kuva 17. Teräskontit.

### 3.3.6 Turvavarusteet

Turvavarusteet, joita Rakennuspetäjällä seurataan Hilti ON!Track -ohjelman avulla, ovat muun muassa henkilökohtaiset turvavarusteet kuten turvavaljaat ja valjaskelat.



Kuva 18. Turvavarusteet.

## 4 Kalustonhallinnan toimintamallin kuvaus

### 4.1 Kehittämistoimenpiteet

Vaikka toimihenkilöille on järjestetty aikanaan kalustohallinnan koulutus järjestelmän käyttöönottovaiheessa, mielestäni kalustonhallinnan kehittämistä varten aluksi olisi hyvä järjestää toimihenkilölle ylläpitokoulutus Hilti ON!Track -kalustonhallinnan käytöstä, joka olisi tarpeellista esimerkiksi 1-2 kertaa vuodessa. Jokaisella työmaalla pitäisi olla yksi nimetty henkilö, joka on vastuussa järjestelmän päivittämisestä, kaluston ja hyödykkeiden lisäämisestä ja niiden siirroista työmaalta toiseen. Vastuuhenkilöä kannattaa vaihtaa seuraavalla työmaalla, jotta kaikki yrityksen toimihenkilöt saavat kokemusta kalustonhallinnan järjestelmän käytöstä.

Varikolla ei mielestäni ole tarvetta palkata varikkotyöntekijää kokoaikaiseksi, eli 40 tuntia viikossa. Se riittää, että työmailla järjestelmässä tehdyt siirrot ovat ajan tasalla. Niistä materiaaleista ja tarvikkeista, jotka eivät ole seurannassa järjestelmässä, olisi hyvä ottaa kuvia, mieluiten joka kerta samoista paikoista, lisätä niitä järjestelmään ja päivittää mahdollisimman useasti. Siten työnjohdolle tulee hyvää tietoa, mitä varikolta löytyy.

Hilti ON!Track -ohjelman haasteena on se, että ei ole mahdollista ladata järjestelmään vain kuvia. Kun halutaan ladata kuva, järjestelmä kysyy sen yhteydessä muutkin tiedot, samat kuin kalustelisäyksessä. Loppujen lopuksi kuva on liian pieni ja järjestelmässä ei ole mahdollisuuksia suurentaa sitä. Tässä tapauksessa olisi järkevämpää käyttää jotain muuta järjestelmää, esimerkiksi tehdä kansio OneDrive-pilvipalveluun valokuvia varten.

### 4.2 Kaluston ja hyödykkeiden lisääminen Hilti ON!Trackiin

Kaluston lisääminen Hilti ON!Trackiin on yksinkertaista. Ensin kiinnitetään kalustoon viivakooditarra, joita voi hankkia Hiltiltä pienillä kustannuksilla. Tärkeä on se, että tarra kiinnitetään kalustoon sellaiseen paikkaan, jossa tarra on vähiten altis ulkoiselle mekaaniselle rasitukselle. Kiinnityspaikan pitää olla rasvaton ja pölytön. Kun viivakooditarra on kiinni kalustossa, se voidaan lisätä järjestelmään mobiilisovelluksen avulla skannaamalla

viivakoodin tai selaimen kautta syöttämällä skannauskoodin numeroina. Sen jälkeen laitetaan järjestelmään kaikki järjestelmän vaatimat tiedot kalustosta. Muun muassa mahdollisen sarjanumeron avulla voidaan tunnistaa kalustoa, jos viivakooditarra häviää. Samalla kirjataan mallipohjan nimi, kaluston valmistaja, malli, kaluston tilanne eli onko kalusto toiminnassa tai huollossa ja kutsumanimi. Kaluston oletussijainti ja nykyinen sijainti on myös tärkeä ja pakollinen kohta järjestelmässä (kuva19).

Selaimen kautta on mahdollista myös lisätä liitteitä, esimerkiksi ostokuitit tai käyttöohjeet. Voidaan kirjata myös kaluston ostopäivä, ostohinta ja hankintavaluutta, myyjän tiedot, ostotilauksen numero ja takuutiedot (kuva 20), hallinnointiperuste eli onko kalusto omistettu vai vuokrattu, kalustoryhmä eli mihin kalustoryhmään tietty kalusto kuuluu, esimerkiksi betonikalusto, hitsauskalusto yms. Samalla voidaan myös kirjata kaluston tärkeämpi varastopaikka työmaalla tai varikolla. Puhelimen tai kameran avulla otetaan kuva kalustosta ja ladataan se järjestelmään samaan yhteyteen (kuva 19-20).

Kuva 19. Kaluston lisääminen järjestelmään (vaihe1).



**Lisää kalustoa** ✕

Kaluston tiedot
Hallinnointiperuste

**Hallinnointiperuste : Omistettu**

<p>Ostopäivä</p> <input type="text" value="Valitse päivämäärä"/> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">7</span>	<p>Ostohinta</p> <input type="text" value="Syötä ostohinta"/>	<p>Hankintavaluutta</p> <input type="text" value="EUR"/>
<p>Ostotilauksen numero</p> <input type="text" value="Syötä ostotilauksen numero"/>	<p>Takuun vanhentumispäivämäärä</p> <input type="text" value="Valitse päivämäärä"/> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">7</span>	<p>Myyjän takuu (laajennettu takuu)</p> <input type="text" value="Syötä numero"/> <input style="margin-left: 10px;" type="text" value="Valitse yksi"/>
<p>Kulukoodi</p> <input type="text" value="Syötä kustannuskoodi"/>	<p>Myyjä</p> <input type="text" value="Syötä myyjä"/>	

Tallenna ja poistu

**Kuva 20. Kaluston lisääminen järjestelmään (vaihe 2).**

Hyödykkeiden lisääminen järjestelmään on saman tyylistä kuin kaluston lisääminen, paitsi että hyödykkeille ei käytetä viivakooditarroja, koska hyödykkeet ovat usein rahallisesti arvoltaan alhaisia ja kappalemäärältään suuria. Niille ei ole järkevä hankkia viivakooditarroja laitetaan vain vaihtoehtoinen koodi, joka on yrityksen itse keksittävä ja kehitettävä (kuva 21-22).

**Kaluston tiedot** Hallinnointiperuste

**Ryhmä & tunnukset**

Luokka: Hyödyke  
 Skannauskoodin tyyppi: Viivakoodi  
 Skannauskoodi: Syötä skannauskoodi  
 Vaihtoehtoinen koodi: OO20  
 Sarjanumero: Hae sarjanumero  
 Skannauskoodi tai vaihtoehtoinen koodi on p...  
 Suosittelemme syöttämään työkalun s...

**Tiedot**

Mallipohjan nimi: Etsi mallipohjan nimi  
 Valmistaja: Jasu  
 Malli: Betoninostojassikka  
 Kuvaus: Betonijassikka  
 Määrä: 1  
 Kutsumanimi: Jassikka

**Omistus- ja varastotiedot**

Tallenna ja poistu Tallenna ja seuraava

Kuva 21. Hyödykkeiden lisääminen (vaihe 1).

**Lisää kalustoa**

**Kaluston tiedot** Hallinnointiperuste

Syötä kuvaus: 1 Betonimylly

**Omistus- ja varastotiedot**

Oletussijainti: VARIKKO (Varikko Järvenpää)  
 Nykyinen sijainti: 128 Espoon Asunnot Oy Kynäniekanpiha 4  
 Omistaja: JOUNI PASANEN  
 Hallinnointiperuste: Omistettu  
 Kalustoryhmä: Betonointikalusto  
 Varastopaikka: Syötä säilytyspaikka

**Liitteet**

Selaa ladattava tiedosto Lataa

**Huomautukset**

Syötä huomautukset. Kirjoita http:// tai https:// lisätäksesi eri tyyppisiä linkkejä. Esimerkiksi https://www.hilti.com/

Tallenna ja poistu Tallenna ja seuraava


Kuva 22. Hyödykkeiden lisääminen (vaihe 2).

Kun kaikki pakolliset kohdat on täytetty, lisätty kalusto tai hyödyke tallennetaan järjestelmään. Sen jälkeen kaikki yrityksen oikeutetut järjestelmän käyttäjät voivat nähdä sen järjestelmässä ja tarvittaessa muokata sen tietoja (kuva 23).

Hyödykkeen tiedot	
	
Kutaumanimi	: Jassikka
Vastuullinen työntekijä	: JOUNI PASANEN
Nykyinen sijainti	: VARIKKO (Varikko Järvenpää)
Nykyisen sijainnin tila	: Aktiivinen
Tila	: Varastossa
Kalustoryhmä	: O. Nostin ja siirtokalusto
Vaihtoehtoinen koodi	: OO20
Kalustoluokka	: Hyödyke
Kuvaus	: Nostojassikka
Malli	: Betoninostojassikka
Valmistaja	: Jasu
Hallinnointiperuste	: Omistettu
Oletussijainti	: VARIKKO (Varikko Järvenpää)
Omistajan nimi	: JOUNI PASANEN
Määrä	: 1
Viimeisin siirto	
Vahvistanut	: JOUNI PASANEN
Vahvistuspäivämäärä	: 14.06.2019
Viimeksi vahvistettu määrä	: 1
Viimeisin siirto	
Vahvistanut	: JOUNI PASANEN
Vahvistuspäivämäärä	: 14.06.2019
Viimeksi vahvistettu määrä	: 1
Hallinnointiperuste	
Ostopäivä	: 17.05.2019
Ostohinta	: 1500
Hankintavaluutta	: Euro
Myyjä	: Huhtala
Liitteet (0)	

Kuva 23. Järjestelmässä oleva hyödyke.

Heti kun kalusto tai hyödyke on lisätty järjestelmään, Hiltistä tulee toimitustiedot sähköpostitse. Myös henkilö, joka on vastuussa lisäystä kalustosta tai hyödykkeestä työmaalla tai varikolla, saa siitä samanaikaisesti ilmoituksen (kuva 24).

<b>RAKENNUSPETÄJÄ OY</b> <b>NIITYLÄNTIE 9</b>  <b>RAKENNUSPETÄJÄ</b> HELSINKI, 00620	<b>Toimitustiedot</b> 10.06.2019 08:36:33 (Itä- Euroopan kesäaika GMT+03:00)
---	---

<b>Osoite:</b>	128 Espoon Asunnot Oy Kynäniekanpiha 4 Lukukatu 2		
<b>Sirretty sijaintiin:</b>	02250, Espoo, Southern Finland, Finland TYÖMAAT::128 Espoon Asunnot Oy Kynäniekanpiha 4		
<b>Sijaintivastaava:</b>	Ismo Peltola	<b>Kustannuspaikka:</b>	128
<b>Matkapuhelin:</b>		<b>Toimisto:</b>	0408618857

<b>Lähetäjä:</b>	Sergey Soittonen	<b>Toimisto:</b>	
<b>Matkapuhelin:</b>	+358505010448		

Nro	Tunnukset	Määrä	Kuvaus	Sirretty sijainnista / Sirretty käyttäjälle	Palautuspäivä	<input type="checkbox"/>
1	/ 101	1	Sarjalaite Oy SL-Betonisekoitin B140L	VARASTOT:VARIKKO (Varikko Järvenpää) / Ismo Peltola		<input type="checkbox"/>

**Siirtomerkinnät:**

**Tehtäväkoodi:**

Päivämäärä : \_\_\_\_\_ Nimi : \_\_\_\_\_ Allekirjoitus : \_\_\_\_\_

#### Kuva 24. Toimitus tiedot.

### 4.3 Kehittämisohteet

Järjestelmän käytön kehittämistä varten olen kehittänyt yhdessä Rakennuspetäjä oy:n tuotantojohtajan kanssa uuden kaluston ja hyödykkeiden numerointijärjestelmän (liite 2),

jossa koko yrityksen käytössä oleva kalusto ja hyödykkeet jaoteltu aakkosjärjestyksen mukaan.

Olen myös koonnut Hiltistä ja laatinut yhdeksi asiakirjaksi selkeät ohjeet Hilti ON!Track-mobiilisovelluksen käytöstä (liite 1).

Molemmista liitteistä olen tehnyt kansiot, jotka on toimitettu kaikille työmaille sekä Rakennuspetäjä oy:n toimistolle.

#### 4.4 Jatkokehitysideat

Hilti ON!Track -ohjelmistoa voidaan käyttää muissakin toiminnoissa, joita esittelen seuraavaksi.

##### 4.4.1 Tarvikkeiden hallinnointi

Käyttötarvikkeita, kuten ruuvit, ankkurit ja kaapelit, on hankala hallinnoida työmaiden välillä ja varastossa. Tämä voi johtua siitä, että asentajat joko unohtavat ilmoittaa hankinnalle tarvikkeiden tarpeesta, mikä pysäyttää työskentelyn, tai he ottavat liikaa tarvikkeita, mikä nostaa kuluja ja vähentää tuottoja. Hilti ON!Trackin inventaario-toiminto tekee tarvikkeiden hallinnasta helpompaa ja läpinäkyvämpää. [2.]

##### 4.4.2 Palosammuttimien seuranta

Työmaalla on tärkeää, että turvalaitteet kuten palosammuttimet pitää säännöllisesti tarkastaa, huoltaa ja vaihtaa uusiin. Työmaalla muun työn ohella palosammuttimien seuranta unohtuu helposti. Hilti ON!Track- kalustonhallintajärjestelmän avulla ongelma on mahdollista ratkaista. Hilti ON!Trackin avulla voi hallita palosammuttimien tarkastuspäiviä ja huoltoa. Sovellus ilmoittaa, kun sammutin pitää tarkastaa.

#### 4.4.3 Vuokrakaluston hallinnointi

Vuokrakaluston palautuspäivät unohtuvat usein, kun työmaat ja projektit ovat käynnissä kiireisimmillään. Hilti ON!Track auttaa muistamaan kaluston palautuspäivät, jotta yritys säästyy turhilta kustannuksilta myöhästyneistä laitteista tai ei maksa turhaan käyttämättömistä laitteista. [2.]

#### 4.4.4 Työmaakontit ja teräskontit

Työmaakontit ja teräskontit on myös mahdollista lisätä Hilti ON!Track -järjestelmään. Rakennuspetäjä oy:n ei välttämättä kannata lisätä niitä järjestelmään vielä tässä vaiheessa, sillä yrityksellä on tavallisesti 2–3 työmaata käynnissä samaan aikaan, joten työmaakontteja ja teräskontteja ei ole kovin paljon. Niistä huolehtii Rakennuspetäjä oy:n tuotantojohtaja itse, joten niiden määrä ja sijainti ovat hänen tiedossaan. Jos yritys kasvaa ja työmaita tulee enemmän, olisi ehkä järkevää lisätä ne järjestelmään ja siten helpottaa Rakennuspetäjä oy:n tuotantojohtajan tehtäviä. Se voisi helpottaa tarjouslaskentaa ja uuden työmaan käynnistystä.

#### 4.5 Hilti ON!Track mobiilisovelluksen käyttöohje

Hilti ON!Track -mobiilisovellus on täysin ilmainen ja vapaasti ladattavissa sovelluskaupoista, mutta sitä voivat käyttää vain ne yrityksen henkilöt, joilla on oikeus käyttää ja seurata yrityksen kalustonhallintajärjestelmää. Sovelluksen voi ladata myös yksityinen henkilö, mutta hän ei voi käyttää sitä ilman kalustonhallinnan sopimuksentekoa Hilti oy:n kanssa. Sovelluksen voi ladata kaikille älypuhelimille.

Hilti ON!Track -mobiilisovelluksen käyttöohjeessa (liite 1) on tarkasti ja vaiheittain kuvattu ja kerrottu mobiilisovelluksen käytöstä. Ohjeissa kerrotaan muun muassa, miten kirjautua sisään järjestelmään, miten voidaan tunnistaa kalustoa kalustossa olevan viivakoodin avulla, miten hakea haluttua kalustoa tai hyödykkeitä järjestelmästä, miten lisätä uutta kalustoa tai hyödykkeitä järjestelmään, miten siirtää kalustoa työmaalta toiseen sekä miten tehdä inventaario mobiililaitteen avulla.

Ohje on hyvä apuväline uusille sovelluksen käyttäjille eli uusille yrityksen toimihenkilöille.

#### 4.6 Kaluston ja hyödykkeiden numerojärjestelmä (vaihtoehtoiset koodit)

Tutkimuksen aikana olen laatinut yhdessä Rakennuspetäjä oy:n tuotantojohtajan kanssa Rakennuspetäjä oy:lle oman kaluston ja hyödykkeiden järjestelmälistan, eli niiden numerokoodien listan (järjestelmässä nimeltään vaihtoehtoinen koodi). Yksi Hilti ON!Track -kalustonhallintajärjestelmän eduista on se, että yritys, joka on ottanut käyttöön Hiltin järjestelmän voi muokata sen oman kalustonjärjestelmänsä mukaisesti ja yrityksen käyttäjät voivat muokata järjestelmän ulkoasun järjestystä itselleen sopivaksi.

Rakennuspetäjä oy:n kaluston ja hyödykkeiden uusi numerojärjestelmä on aakkosjärjestyksessä (liite 2). Lihavoidulla kirjaimella tarkoitetaan pääryhmää ja alakirjaimella ja numerolla 1–9 on esitetty hyödykkeiden nimi. Jos saman ryhmän hyödykkeitä on enemmän kuin yhdeksän, alakirjaimille lisätään toinen sama kirjain, esimerkiksi ”A9 – Villavälikaide-elementtien kuljetusteline” ja seuraavana tulee ”AA10 - Harjakattokaide”. Tämä johtuu siitä, että jostain syystä järjestelmässä ei ole mahdollista lisätä numerojärjestyksessä A9:n jälkeen A10, vaan täytyy kirjoittaa AA10. Kuitenkin AA19 jälkeen onnistuu lisätä AA20.

Listaa kannattaa päivittää ainakin kerran kuukaudessa, koska uusia hyödykkeitä tulee koko ajan. Päivityksiä varten on hyvä olla yksi nimetty henkilö yrityksessä.

## 5 Johtopäätökset

Kalustonhallinnan kehittäminen on mahdollista nykyaikaisilla järjestelmillä ja tekniikoilla ja myös motivoimalla yrityksen työnjohdon henkilökunta järjestelmien käyttöön. Suurin haaste tulee olemaan yhteisten pelisääntöjen teko, niiden seuraaminen ja noudattaminen.

Hilti ON!Track -kalustonhallintajärjestelmä on todella hyvä apuväline työmaalla, mutta siitä huolehtimiseen kannattaa olla ainakin yksi nimetty henkilö jokaisella työmaalla. Kalustonhallintajärjestelmä on äärimmäisen hyvä apuväline myös tarjouslaskennassa ja uutta työmaata käynnistäessä. Jos joku kalustosiirto on jäänyt jossain vaiheessa kirjaamatta järjestelmään, siitä aiheutuu paljon turhaa vaivaa ja hämmennystä. Kaikki kalustosiirrot pitää kirjata kalustonhallintaan ja siitä vastaa lähettävä työmaa, meni kalusto sitten toiselle työmaalle tai varikolle. Rakennuspetäjä oy:n kalustonhallinta on tällä hetkellä hyvällä tasolla, mutta sitä heikentää se, että siirtoja jää kirjaamatta.

Riittävä perehdyttäminen kalustonhallintajärjestelmään on tärkeä asia koko työnjohdolle jo aloitusvaiheessa. Toimiva kalustonhallintajärjestelmä tuo kustannustehokkuutta ja parantaa kilpailukykyä.



## 6 Yhteenveto

Oppinäytetyön tavoitteena oli muodostaa kalustonhallinnan toimintomalli ja kehittää Rakennuspetäjä oy:lle toimiva kalustonhallintajärjestelmä Hilti ON!Track -ohjelman avulla. Tämä tehtiin käymällä kohdeyrityksen kaikissa työmailla ja tekemällä havainnointia sekä inventaariota. Kohdeyrityksen toimeksiannosta olen laskenut ja lisännyt järjestelmään kaikki järjestelmästä puuttuvat hyödykkeet ja kaluston. Olen myös huomannut, että suurin osa kalustoa oli jo tallennettu järjestelmään, mutta osa niistä oli unohdettu siirtää työmaalta toiseen tai varikolta työmaalle, sekä pieni osa puuttui järjestelmästä kokonaan.

Työn toinen tavoite oli myös saada varikon materiaalit ja kalusto hyötykäyttöön niin, että ne eivät unohdu varikolle. Käytännössä tämä tarkoittaa vain varikolla olevia rakennusmateriaaleja ja muita tarvikkeita, joita ei seurata Hilti ON!Track -kalustonhallintajärjestelmässä, koska kaikki kalustot on lisätty järjestelmään. Tutkimuksen aikana selvisi, että Hilti ON!Track -kalustonhallintajärjestelmän avulla tätä on vaikea toteuttaa, koska järjestelmään ei ole mahdollista lisätä pelkkiä valokuvia: järjestelmä vaatii myös muita pakollisia tietoja, muun muassa skannauskoodin tai valinnaisen koodin. Jokaiselle materiaalille tai tarvikkeelle olisi työlästä keksiä oma koodi. Sen lisäksi kuvat järjestelmässä ovat liian pieniä, ja niitä ei ole mahdollista suurentaa. Tämän perusteella on päätetty tehdä Rakennuspetäjä oy:n One Drive -pilvipalveluun kansio, johon lisätään varikolla otettuja kuvia ja päivitetään niitä mahdollisesti useammin.

Lisäksi pitäisi miettiä, mitä muuta voidaan Hiltin järjestelmällä seurata kuin vain kalustoa ja työntekijöiden koulutuksia ja sertifikaatteja. Tästä on annettu ehdotuksia luvussa 4.4.

Kaikki oppinäytetyön tavoitteet ovat mielestäni onnistuneet hyvin. Rakennuspetäjän kalustojärjestelmää on kuitenkin edelleen kehitettävä, parannettava sekä päivitettävä jatkuvasti.

## Lähteet

- 1 Heikkilä, T., Kvantitatiivinen tutkimus., <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKI-MUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>. Luettu 04.11.2019.
- 2 Hilti Kalustohallinta, esite 2019.
- 3 Hiltin työkalupalvelun sopimusehdot. 2010. Hilti Suomi Oy. Tulostettu 5.6.2019.
- 4 Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. 13.-14., osin uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjanpaino Oy.
- 5 Junnonen, J-P., P.2010. Talonrakennushankkeen tuotantohallinta. 9., Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
- 6 ON! Track-kalustonhallinta-Hilti Suomi. [hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/services/tool-services/on-track.html#login](http://hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/services/tool-services/on-track.html#login). Luettu 07.06.2019.
- 7 Rakennusliitto ry. Sosiaalitulat. <https://luottamushenkilo.rakennusliitto.net/tsv/sosiaalitulat/>. Luettu 2.12.2019
- 8 Rakennuspetäjä 2019. Yrityksemme. [www.rakennuspetaja.fi](http://www.rakennuspetaja.fi). Luettu 05.07.2019.
- 9 Saros, T., P.1994. Rakennusten korjaustekniikka ja talous.137., Helsinki: Tampereen teknillinen korkeakoulu ja Rakennustieto Oy.
- 10 Vilpas, P., Kvantitatiivinen tutkimus. 1-2., <https://users.metropolia.fi/~pervil/kvantsu/Moniste.pdf>. Luettu 05.11.2019.

Liite 1- ON! Track ohje-Mobiili

# 1. Sisäänkirjautuminen



Kun olette asentaneet mobiililaitteeseenne Hilti ON!Track mobiilisovelluksen, voitte kirjautua sisään järjestelmään seuraavasti:

1. Syötä käyttäjätunnus
2. Syötä salasana

## 2. Päävalikko



1. Lisää kalustoa kohdassa voitte lisätä kalustoa tai hyödykkeitä järjestelmään
2. Näytä kohde kohdassa voitte etsiä kalustoa järjestelmästä
3. Siirrä kalustoa kohdassa voitte siirtää kalustoa sijaintien välillä
4. Inventoi varasto kohdassa voitte suorittaa inventaarion halutussa sijainnissa
5. Tunnista kohde toiminnolla voitte tunnistaa kohteen lukemalla viivakoodin

### 3. Kaluston lisääminen järjestelmään



**Valitse päävalikosta toiminto lisää kalustoa – tämän jälkeen valitse kalustoryhmä**

#### 1. Yleiskalusto

- i. Valitse tämä, mikäli lisättävä kalusto on muu kuin Hilti-laite ja haluatte seurata sitä yksittäisenä

#### 2. Hiltin yksilöitävä kalusto

- i. Valitse tämä, mikäli olet lisäämässä yksilöllisesti seurattavaa Hilti-kalustoa – Järjestelmä hakee laitteen tiedot sarjanumeron perusteella

#### 3. Hyödykkeet

- i. Valitse tämä, mikäli haluat lisätä tuotteen, jota hallitaan ryhmänä. Esim. tikkaat

### 3. Kaluston lisääminen järjestelmään

Tietojen syöttäminen – Punaiset kentät ovat pakollisia

1. **Skannauskoodi**
  - i. Numerosarja joka löytyy Hilti tagista
2. **Vaihtoehtoinen koodi**
  - i. Mikäli teillä on oma numerointijärjestelmä kalustolle voitte myös käyttää kyseistä numerointia kaluston hallinnassa
3. **Voitte myös valita viivakoodinlukijan oikeasta yläreunasta, jolloin mobiililaitteenne lukee viivakoodista tarvittavat tiedot**
4. **Eteenpäin pääsette oikean alakulman nuolta painamalla, kun vaadittavat tiedot on täytetty**

### 3. Kaluston lisääminen järjestelmään

#### Tietojen syöttäminen

1. **Kuvat kohdassa voitte lisätä tuotteesta valokuvan painamalla +**
2. **Valitse kaluston valmistaja**
  - i. Mikäli valmistajaa ei löydy, sen voi lisätä painamalla + oikeasta yläkulmasta olessanne sisällä valmistajaluettelossa
3. **Syötä laitteen kuvaus, esim. Kulmahiomakone**
4. **Syötä laitteen kutsumanimi, esim. rälläkki**
5. **Valitse kalustoryhmä, esim. katkaisu**

### 3. Kaluston lisääminen järjestelmään

#### Tietojen syöttäminen

##### 1. Varastosijainnin valinta

- i. Valitaan oletussijainti
- ii. Valitaan nykyinen sijainti, ts. Sijainti missä kalustoyksikkö tällä hetkellä on

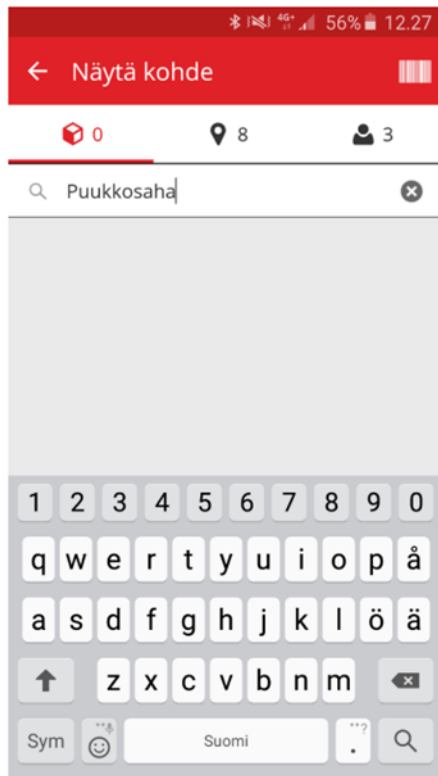
##### 1. Tiedot omistuksesta

- i. Valitaan vastuuhenkilö
- ii. Valitaan hallinnointitapa, esim. Omistettu, vuokrattu

##### 2. Valitse OK, alakulmasta jolloin kalusto tallentuu järjestelmään



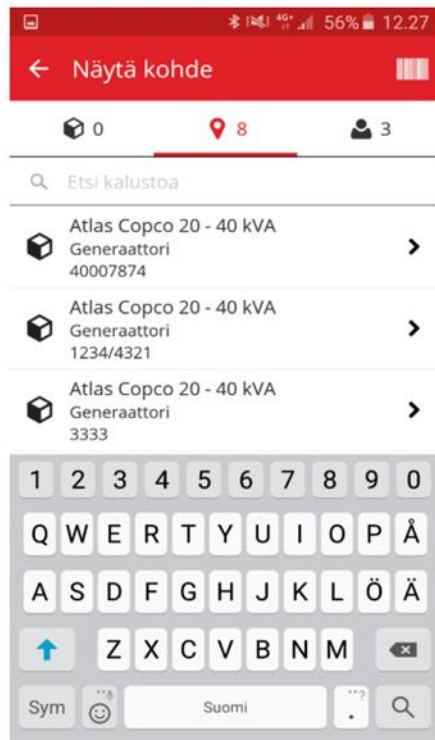
## 4. Kaluston hakeminen järjestelmästä




Valitse päävalikosta toiminto näytä kohde

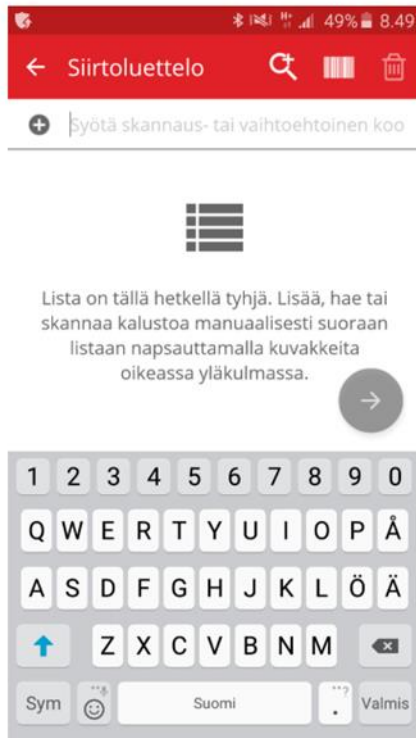
- 1. Syötä hakukenttään laitteen tiedot, esim. Puukkosaha, rälläkkä, poravasara**
  - i.** Tässä kohdassa haku kohdistuu kaikkeen kalustoon mitä järjestelmässä on
- 2. Valitse listalta haluttu tuote**
  - i.** Tuotteen alta näette kaluston sijainnin ja tilan

## 4. Kaluston hakeminen järjestelmästä



Kohdassa  8 voitte tarkastella valitun sijainnin kalustoa ja kohdistaa haun pelkästään tähän sijaintiin

## 5. Kaluston siirtäminen



**Valitse päävalikosta toiminto siirrä kalustoa**

- 1. Valitse viivakoodin lukija mobiililaitteen ylänurkasta**
- 2. Voitte myös hakea siirrettävän laitteen tiedot valitsemalla suurennuslasin kuvan viivakoodinlukijan vierestä tai syöttämällä manuaalisesti laitteen skannauskoodin**
- 3. Mikäli siirrettävää laitetta ei ole merkattu Hilti tagilla, voitte etsiä siirrettävän laitteen käyttämällä hakutoimintoa valitsemalla suurennuslasin valikon yläreunasta**

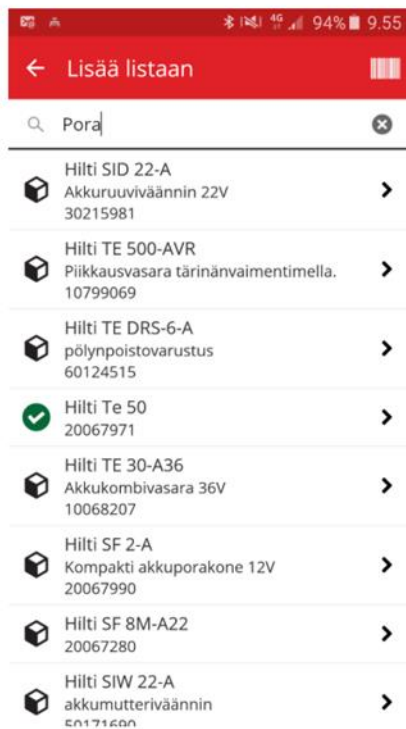
## 5.1 Kaluston siirtäminen



Lue viivakoodit halutuista laitteista

- 1. Voit lukea/siirtää useamman laitteen kerralla**
  - i. Kalusto skannattu:** kertoo skannatun kaluston määrän
- 2. Kun kaikki halutut laitteet on luettu, valitse valmis**

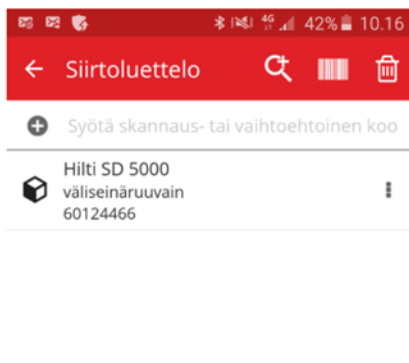
## 5.3 Kaluston siirtäminen



Jos siirrettävässä laitteessa ei ole Hiltin tagia kiinni toimi seuraavasti

1. Valitse edellisestä valikosta suurennuslasi
2. Valitse siirrettävä tuote – tuote siirtyy siirtokoriin

## 5. Kaluston siirtäminen



Tarkasta onko listalla oikea kalusto

- 1. Kalustoyksikön oikeassa reunassa olevan kuvakkeen takaa voitte tarkastella laitteen tietoja tai poistaa laitteen listalta**
- 2. Mikäli kyseessä on hyödyke, voitte muuttaa määrää yllämainitusta kuvakkeesta**
- 3. Mikäli kaikki on OK, valitse punainen nuoli siirtyäksesi eteenpäin**

## 5. Kaluston siirtäminen

Siirtotiedot

**Varastointi**  
Kohde  
Valitse kohdesijainti

**Tiedot omistuksesta**  
Vastuulliselle henkilölle  
Valitse vastuuhenkilö

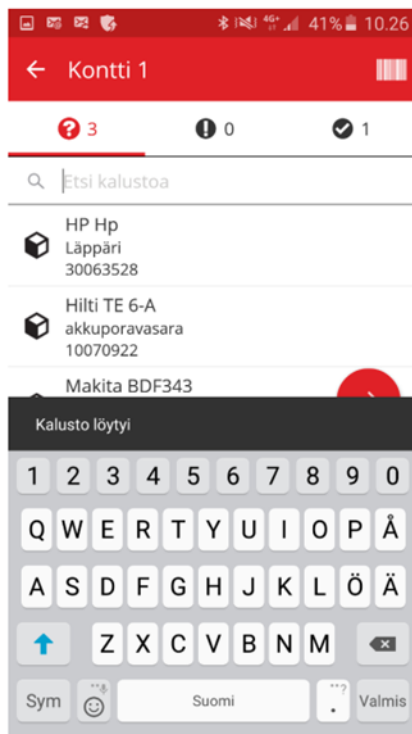
**Hallinnointi**  
Palautuspäivä  
Valitse palautuspäivä

**Siirtomerkinnät**  
Huomautukset  
Syötä huomautukset

### Kirjaa siirtotiedot

1. Valitse kohde mihin laite siirretään
2. Valitse vastuuhenkilö
3. Hallinnointi kohdassa voitte asettaa laitteelle palautuspäivän
4. Siirtomerkinnät kohtaan voitte kirjata siirtoon liittyviä tietoja
5. Valitse OK, jolloin laitteet siirtyvät valittuun sijaintiin

## 6. Inventaario mobiililaitteen avulla

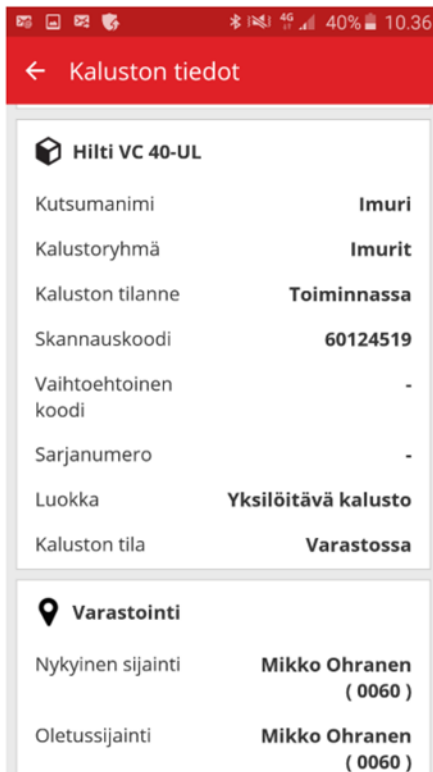


Valitse päävalikosta toiminto Inventoi Varasto

1. Valitse sijanti jossa haluat tehdä inventaarion
2. Voitte kirjata kaluston lukemalla viivakoodin tai klikkaamalla haluttua kalustoyksikköä listalta
3. Yläreunassa näette inventaarion tilanteen – mitä on löytynyt ja mitä ei
4. Kun inventaario on valmis siirry punaisen nuolen avulla eteenpäin, tämän jälkeen saatte yhteenvedon inventaariosta – Valitse OK, mikäli kaikki on kunnossa.
5. Valmiista inventaariosta saatte raportin sähköpostiin



## 7. Kaluston tunnistaminen viivakoodin avulla



Hilti VC 40-UL	
Kutsumanimi	Imuri
Kalustoryhmä	Imurit
Kaluston tilanne	Toiminnassa
Skannauskoodi	60124519
Vaihtoehtoinen koodi	-
Sarjanumero	-
Luokka	Yksilöitävä kalusto
Kaluston tila	Varastossa

Varastointi	
Nykyinen sijainti	Mikko Ohranen ( 0060 )
Oletussijainti	Mikko Ohranen ( 0060 )

Valitse toiminto Tunnista kohde

1. Lue viivakoodi
2. Kaluston tiedot ilmestyvät näyttöruutuun

Liite 2- ON! Track Hyödykkeiden lista.

**A- Aidat kaiteet, askelmat ja tuet**

- A1-Kaukkupääkaide
- A2-L-kaide
- A3-Kaidetolpan kolmijalka
- A4- Villanvälikaide- elementti
- A5- Suora kaidetolppa
- A6- Betoniporras
- A7- Turvaporrassaskelma (vanha)
- A8- Turvaporrassaskelma (uusi)
- A9- Villavälikaide- elementtien kuljetusteline
- AA10- Harjakattokaide
- AA11- Työmaataulun kehikko
- AA12- Aitaelementtien kuljetusteline
- AA13- Aitaelementti
- AA14- Aidan betonijalka
- AA15- Rivitalosisäporras
- AA16- Muoviaitaelementti
- AA17- Muoviaitaelementin muovijalka
- AA18- Kuorielementin holkkikaide
- AA19- Parakin porrassnousu

**B- Akkutyökalut**

**C- Betonointikalusto**

- C1- SL Betonisekoitin B140L

**D- Elementti. ja muotikalusto**

- D1- Muottilukko tavallinen
- D2- Muottilukko
- D3- Reunavalumuotti
- D4- Holvituki (Doka)
- D5- Vinotuki (Doka)

**E- Hitsauskalusto**

**F- Katkaisu, sahaus ja hiontakalusto**

**G- Kiinnitys- ja sidontalaitteet**

**H- Laattaleikurit**

- I- Liikennemerkkit
  - I1- Liikennemerkkit
  - I2- Sulkupyylväs
  
- J- Lämpömatto
  - J1-Tynnyrilämmitin
  - J2- Sähkölämmitin
  - J3- Lämpömatto
  
- K- Maanrakennuskoneet
- L- Mittaustekniikka
- M- Muut sähkötyökalut
- N- Naulaimet
  
- O- Nostin ja siirtokalusto
  - O1-Levykärry
  - O2- Levykärry 2
  - O3- Betonikärry
  - O4- Tiilikärry
  - O5- Pieni siirtokärry
  - O6- Levyhissi
  - O7- Kotikärry
  - O8- Oviasennuskärry
  - O9- Nokkakärry (3- pyörää)
  - OO10- Nokkakärry
  - OO11- Pumppukärry "Strong Line"
  - OO12- Tiilikärry
  - OO13- Puutarhakärry ST- 100
  - OO14Tynnyrin nostokehikko
  - OO15- Ikkunakärry

- OO17- Ketjutalja
- OO18- Levyhissi
- OO19- Nostolava
- OO20- Betoninostojassikka
- OO21- kipsilevykärry

- P-** Paineilmakalusto
- Q-** Poraus ja Piikkaus
- R-** Puristimet
- S-** Pölynhallinta
- T-** Roska ja jäteastiat
  - T1- Roskakärry
  - T2- Purkurännin suoraosa
  - T3- Roskakuilunsyöttökartio
  - T4- Roskaastia (Sulo 240L)

- U-** Ruuvaustekniikka
- V-** Sekoittimet
- W-** Sähkö- ja valaistuskalusto
  - W1- 63A keskus
  - W2- 32A alakeskus
  - W3- 16A alakeskus
  - W4- Aluevalaisin
  - W5- Led valaisin
  - W6- Valaisinmaasto (pieni)
  - W7- Valaisinmasto
  - W8- Pallovalaisin
  - W9- Valaisin

- X-** Vesi- ja nestesäiliöt
  - X1- Vesisäiliö (800L)

Y- Viimeistely- ja takuukalusto

Z- Tikkaat, pukit ja telineet

Z1-Pukki

Z2- Kerrosvälitikas

Z3- Alumiiniteline (1.4 X3.0, 2.0)