

Jere Huopainen

# Saldonhallintajärjestelmän käyttöönotto ja pilotointi

Opinnäytetyö  
Liiketoiminnan logistiikka

2020



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Jere Huopainen	Tradenomi (AMK)	Huhtikuu 2019
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		41 sivua
Saldonhallintajärjestelmän käyttöönotto ja pilotointi		
<b>Toimeksiantaja</b>		
Empower Oyj		
<b>Ohjaaja</b>		
Juhani Heikkinen		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda tarvittavat määritelmät saldonhallintajärjestelmän käyttöönotolle Empower Oyj:ssä, kerätä käyttäjien kokemuksia uuden järjestelmän piilokäytöstä sekä selvittää järjestelmän käyttöönoton edellytykset. Opinnäytetyö tehtiin Empower Oyj:n toimeksiantona, ja se oli osa Empowerilla meneillään ollutta varastonhallintaeli VarHa-projektia.</p> <p>Opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valikoitui kvalitatiivinen tutkimus, joka suoritettiin Webropol-kyselynä. Kaikille pilottiin osallistuneille loppukäyttäjille lähetettiin pilottijakson päätteeksi kahdeksasta kysymyksestä koostunut kysely, jossa tiedusteltiin loppukäyttäjien mielipiteitä järjestelmän käytettävyydestä, toiminnallisuuksista sekä sen soveltuvuudesta osaksi Empowerin prosesseja.</p> <p>Kyselyn tulosten perusteella järjestelmän koettiin soveltuvan Empowerille hyvin. Erityiset kiitokset järjestelmä sai sen toiminnallisuuksista sekä helppokäyttöisyydestään. Täysin luotettavina kyselyn tuloksia ei voitu pitää, sillä kyselyyn vastasi noin joka neljäs pilottikäyttäjä.</p> <p>Opinnäytetyötutkimusta voidaan kuitenkin pitää onnistuneena. Tutkimuksen aikana luotiin onnistuneesti tarvittavat määritelmät järjestelmän sujuvan käyttöönoton tueksi, selvitettiin pilottikäyttäjien kokemukset järjestelmästä sekä käyttöönoton edellytykset tunnistettiin. Merkittävimmät käyttöönoton edellytykset järjestelmän osalta koskivat henkilökohtaisen tunnistautumisen parantamista, integrointia uuden sekä vanhan järjestelmien välillä, järjestelmän tarjoaman raportointidatan parantamista sekä muutamien järjestelmän toiminnallisuuksien optimointia ennen kuin järjestelmä on valmis vietäväksi tuotantoon.</p> <p>Vaikkakin järjestelmä pääsääntöisesti sopi osaksi Empowerin prosesseja, vaatii se vielä jatkokehitystä ennen varsinaista käyttöönottoa. Pilottijakso oli kuitenkin onnistunut, ja järjestelmän toimiminen osana jokapäiväisiä toimintoja saatiin testattua. Havaitut ongelmat ja kehitystarpeet raportoitiin suoraan järjestelmän tarjoajalle jatkokehitystä varten. Päätöstä tuotantoon viemisestä ei ollut vielä tämän opinnäytetyön aikana tehty, ja jää Empowerin päätettäväksi, vastaako järjestelmä heidän tarpeitaan.</p>		
<b>Asiasanat</b>		
saldonhallinta, saldonhallintajärjestelmä, varastointi, tietojärjestelmät, pilotointi		

<b>Author (authors)</b>	<b>Degree</b>	<b>Time</b>
Jere Huopainen	Bachelor of Business Administration	April 2020
<b>Thesis title</b>		41 pages
Implementation and piloting of the balance management system		
<b>Commissioned by</b>		
Empower Oyj		
<b>Supervisor</b>		
Juhani Heikkinen		
<b>Abstract</b>		
<p>The objective of the thesis was to determine the configurations for the new balance management system implementation at Empower, collect feedback from test users and determine the requirements for the implementation. This thesis was commissioned by Empower Oyj, and it was part of ongoing “VarHa” -project.</p> <p>Qualitative research was chosen as the research method which was done by Webropol inquiry. All of the test users received an inquiry after the pilot period which consisted of eight questions about the usability of the system, functionalities and suitability for the processes of Empower.</p> <p>The results of the inquiry showed that experience about the system was positive. Special thanks the system got for its usability and its handiness. The results were not completely reliable because only a quarter of the users took part in the inquiry.</p> <p>The thesis research was still successful. During the research the configurations for implementation was determined, feedback was collected and the requirement for implementation was determined. The most notable requirements about the system were personal detection, integration between the new and old system, improving the reporting data and improving a few functionalities before the system is ready for production.</p> <p>Even though the system was a good fit for the processes of Empower, it still needs a few improvements before it is ready to be used. The pilot was still successful and the daily working of the system got tested. The problems and development needs were reported to the system provider. The decision about the production is not yet made, and it is up to Empower if they are willing to use the system.</p>		
<b>Keywords</b>		
balance management, balance management system, storage, IT-systems, piloting		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TUTKIMUKSEN TAVOITTEET.....	7
2.1	Tutkimusmenetelmät.....	8
2.2	Teoreettinen viitekehys.....	9
3	EMPOWER.....	9
3.1	TRACKINNO.....	10
3.2	Trackinno -järjestelmä.....	10
4	VARASTO.....	11
4.1	VARASTOTOIMINNOT.....	12
4.1.1	Vastaanotto.....	12
4.1.2	Hyllytys.....	12
4.1.3	Keräily.....	13
4.1.4	Lähetysten muodostaminen, pakkaus.....	13
5	TIETOJÄRJESTELMÄT.....	14
5.1	Varastohallintajärjestelmät.....	14
5.2	Saldonhallinta.....	15
6	AUTOMAATTISEN TUNNISTUKSEN TEKNOLOGIAT.....	15
6.1	RFID-Teknologia.....	15
6.2	Quick Response -tekniikka.....	16
7	PROJEKTIN ALOITUS.....	16
8	MÄÄRITTELY.....	17
8.1	Käyttöoikeusroolit.....	18
8.2	Testitunnukset.....	19
8.3	Varastokategoriat.....	20
8.4	Prosessit.....	20
8.4.1	Peruskirjaukset.....	21
8.4.2	Tilaus (tilaus toisesta varastosta).....	22

8.5	Tunnisteet.....	22
9	PILOTIN ALOITUS .....	24
9.1	Seinäjoki ja Harjavalta .....	24
9.2	Lappeenranta.....	26
9.3	Inkeroinen.....	26
9.4	Hamina, Hailikari.....	27
10	PILOTIN ETENEMINEN .....	28
11	KOKEMUKSET PILOTISTA JA TAVOITTEIDEN TOTEUTUMINEN .....	30
11.1	Havaitut ongelmat.....	30
11.2	Palautekysely.....	31
11.3	Palautekyselyn yhteenveto .....	33
11.4	Pilotin tavoitteiden toteutuminen .....	34
12	KÄYTTÖÖNOTON EDELLYTYKSET .....	35
13	POHDINTA.....	37
14	JATKOKÄYTTÖ.....	38
	LÄHTEET .....	39
	KUVALUETTELO .....	41

## 1 JOHDANTO

Tiedustelin kesällä 2018 esimieheltäni mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö Empower Oyj:lle. Minulle avautui mahdollisuus päästä mukaan Empower Oyj:llä käynnissä olevaan Saldonhallinta- eli SaHa-pilottiprojektiin joka suoritettiin osana Varastonhallinta- eli VarHa-projektia. SaHa-pilottiprojekti suoritettiin loppuvuoden 2018 aikana.

Opinnäytetyön tarkoituksena on pilotoida uuden saldonhallintajärjestelmän käyttöönotto, kerätä talteen kokemukset saldonhallintajärjestelmän soveltuvuudesta osaksi Empowerin prosesseja sekä tuottaa tarvittavat koulutusmateriaalit ja kuvaukset prosessien ja saldonhallintajärjestelmän käyttöönoton edellytyksistä.

Koin minulle tarjotun opinnäytetyön aiheen erittäin mielenkiintoiseksi, sillä olen päivittäin tekemisissä erilaisten toiminnanohjaus- sekä saldonhallintajärjestelmien kanssa. Halusin päästä näkemään itse osana projektia miten uuden järjestelmän käyttöönotto tapahtuu, ja mitä kaikkea täytyy ottaa huomioon. Tehty opinnäytetyö ja projekti Empowerilla oli minulle erittäin opettavainen kokemus, ja sain paljon uusia näkökulmia aiheesta.

Tarve saldonhallintajärjestelmälle ja siihen liittyville yhtenäisille varastointiprosesseille oli noussut jo aikaisemmin esiin osana VARHA-projektia alkuvuodesta 2018.

Esiin nousseita asioita olivat esimerkiksi seuraavat:

- Omien varastojen ylläpidosta ei ole yhtenäisiä dokumentoituja toimintatapoja eli määritellyt prosessit puuttuvat.
- Varastojen ylläpito on erilaista toimipisteittäin ja osittain varastokirjanpito puuttuu kokonaan.
- Jo käytössä oleva Microsoft Dynamics AX mahdollistaa varastojen ylläpidon, mutta käyttöliittymä on raskas peruskirjausten hallinnointiin, mikä johtaa usein kirjausten tekemättä jättämiseen.
- Asiakkaan materiaalit eivät ole Empowerin talouden kirjanpidossa.
- Empowerilla ei ole kalustonhallintaan liittyvää rekisteriä.

- Seinäjoen ja Harjavallan varastotoiminnot on ulkoistettu 3PL Oy:lle, minkä takia Empowerilla on tarve järjestelmälle, jolla hallitaan toimeksiantoja ja mahdollistetaan varastojen läpinäkyvyys puolin ja toisin.

Näiden tarpeiden ja ongelmien vuoksi Empowerin hankinta aloitti kartoituksen ongelmia ratkaisevan saldonhallintajärjestelmän löytämisestä. Kevään 2018 hankinta kartoitti useita vaihtoehtoja, joissa esiin nousivat Hiltin OnTrack, 3PL:n jo käyttämä Logmaster sekä Trackinno, joista jälkimmäinen vaikutti parhaiten skaalautuvan Empowerin tarpeisiin.

## 2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena oli kuvata prosessien ja saldonhallintajärjestelmän käyttöönoton edellytykset sekä tehdä tarvittavat määrytykset, jotta järjestelmän käyttöönotto onnistuu mahdollisimman sulavasti. Tavoitteena oli myös saada selkeä kokonaiskuva siitä, miten järjestelmä soveltuu osaksi Empowerin prosesseja. Pilottiprojektin päätteeksi kaikille pilottikäyttäjille lähetettiin kysely, jossa tiedusteltiin parannusehdotuksia sekä kokemuksia pilotista. Kyselyn avulla saatiin arvokasta tietoa, joka on täysimääräisesti hyödynnettävissä, mikäli järjestelmä päätetään viedä tuotantoon.

Pilotin etenemistä seurattiin koko projektin ajan, ja tapahtumamääriä seurattiin. Näin saatiin kattava kokonaiskuva siitä, miten järjestelmää käytetään ja mihin järjestelmää käytetään. Pilotin päätteeksi syntyi selkeä kuva, miten järjestelmä toimii osana Empowerin prosesseja.

Tavoitteiden saavuttamista mitattiin pilottiryhmän itse määrittelemillä tavoite-  
mittareilla, joita täydennettiin pilotin edetessä. Pilotin etenemistä seurattiin järjestelmän tarjoamalla raportointityökalulla sekä kuukausittain tai viikoittain järjestetyissä seurantapalavereissa, jossa paikkakunnan vastaavilla pilottiprojektin jäsenillä oli mahdollisuus raportoida pilotin etenemisestä.

Tutkimuskysymyksinä tässä opinnäytetyössä voidaan pitää seuraavia:

- Mitä ovat järjestelmän käyttöönoton edellytykset Empowerilla?
- Soveltuuko järjestelmä osaksi Empowerin prosesseja?
- Soveltuuko järjestelmä käytettäväksi loppukäyttäjän näkökulmasta?

## 2.1 Tutkimusmenetelmät

Tämän opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valikoitui kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä sopi opinnäytetyöhön parhaiten juuri siksi, että projekti aloitettiin käytännössä puhtaalta pöydältä, ja varmin tapa saada tietoa projektin etenemisestä on loppukäyttäjien kokemukset. Tutkimusmenetelmän toteutustapana toimi Webropol-kysely, joka julkaistiin projektin loppuvaiheessa kaikille pilottikäyttäjille.

Kvalitatiivisessa tutkimusmenetelmässä ei keskitytä yksittäisiin vastauksiin, vaan ajatellaan asiaa kokonaisuutena. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä koostuu kahdesta vaiheesta: havaintojen pelkistämisestä, eli tämän tutkimuksen osalta yleiskuvan luomisesta, sekä arvoituksen ratkaisemisesta eli johtopäätöksien vetämisestä. (Alasuutari 1993, 21–27.) Kvalitatiivisen tutkimuksen tuloksia analysoidaan luvussa 11.

Opinnäytetyössä on myös vähän kvantitatiivisen tutkimuksen perusteita, sillä pilottiprojektin etenemistä seurattiin numeraalisin tavoittein, ja suoria tunnuslukuja käytettiin tämän tavoitteen määrittelemisessä. Kvantitatiivisen tutkimuksen piirteitä sivutaan luvussa 11.4.

Opinnäytetyötutkimus aloitettiin tekemällä määrittelyt, mitä pitää ottaa huomioon uuden saldonhallintajärjestelmän käyttöönotossa. Määrittelyssä määriteltiin prosessit, joiden mukaan järjestelmän on hyvä toimia. Prosessikuvauksia päivitettiin projektin edetessä sen sujuvuuden varmistamiseksi.

Tutkimuksen edetessä otettiin huomioon myös omat kokemukset. Tutkimuksen tekijä toimi pilotoitavan järjestelmän pääkäyttäjänä ja kuunteli pilottikäyttäjien kokemuksia koko pilotin ajan. Vuoropuhelua käytiin myös viikoittain järjestelmäntarjoajan kanssa sekä järjestettiin workshop-päiviä, joissa ideoimme uusia toiminnallisuuksia järjestelmään.

Pilottipaikkakunnittain järjestettiin viikoittain seurantalaverieita, jossa asetettiin tavoitteita seuraavaan palaveriin mennessä. Palaverit olivat hyvä alusta



avoimelle vuoropuhelulle käyttäjien omista kokemuksista. Palavereista kirjattiin ylös muistiot, joita käytettiin järjestelmän kehittämisessä. Mahdollisuuksien mukaan myös järjestelmäntarjoajan edustajat osallistuivat palavereihin.

## **2.2 Teoreettinen viitekehys**

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys käsittelee kaikkea, mikä on oleellisesti liitännäistä opinnäytetyön aiheeseen. Teoreettinen viitekehitys käsittelee ai-  
hetta paljon laajemmalla kuin itse tutkimustyö, mutta jokainen teoria-aihe on kuitenkin oleellinen opinnäytetyön aiheen kannalta. Teoriaosuudessa käsitellään varastonhallintaa, johon kuuluvat varastotoiminnot sekä käsitteet. Myös saldonhallintajärjestelmät ja niiden toimintaperiaatteet ovat käsiteltyinä. Teoriaosuudessa käsitellään myös IT-järjestelmiin liittyvää yleistietoa, sillä opinnäytetyö pohjautuu IT-järjestelmän käyttöönottoon. Teoriaosuudessa käydään myös lyhyesti läpi RFID- sekä QR-tekniikka, sillä ne olivat saldonhallintajärjestelmän toiminnan kannalta oleellinen asia. Edellä mainitut teoria-aiheet ovat käsiteltyinä luvuissa 4-6.

Kaikki teoriaosuudessa käsitellyt aiheet liittyvät opinnäytetyötutkimukseen oleellisesti.

## **3 EMPOWER**

Empower on vuonna 1998 perustettu yritys, joka tarjoaa digitaalisia alustoja sekä ratkaisuja voimalaitosten sekä tehtaiden kunnossapitoon sekä rakentaa ja ylläpitää älykkäitä sähköverkko- ja tietoliikenneyhteyksiä. Empowerin toiminta kattaa Pohjoismaat sekä Baltian. (Tarinamme 2018.)

Empowerin juuret ylettävät aina vuoteen 1988 asti, jolloin Pohjoisen Voima eriytti konsernin palvelutoiminnot omaksi alakonsernikseen Pvo-Palvelut Oy:ksi. Yhtiö vaihtoi nimekseen Empower Oy vuonna 1999. (Tarinamme 2018.)

Vuonna 2018 Empower työllisti noin 1700 työntekijää ja yhtiö liikevaihto oli noin 250 miljoona euroa (Tarinamme 2018).

Empower on erityisen tunnettu korkeasta työturvallisuudesta, jota pidetään yhtenä Empowerin suurimpana arvona. Yritys loistaa vuodesta toiseen alhaisilla työtapaturma- ja poissaoloprosenteilla. (Tarinamme 2018.)

Empowerin liiketoiminta on jaettu neljään eri divisioonaan. Smart Industry -divisioona huolehtii teollisuuden kunnossapidosta ja huoltopalveluista. Connectivity-divisioona tarjoaa tietoliikenneyhteyksien rakennuspalveluita. Power -divisioona tarjoaa sähköverkkopalveluiden rakentamis- ja ylläpitopalveluita. Empower IM Oy tarjoaa älykkään datan palveluita. (Tarinamme 2018.)

### **3.1 TRACKINNO**

Trackinno on Tampereella perustettu startup-yritys, joka on lähtöisin Tampereen teknillisen yliopiston kurssiprojektista. Trackinnon päätuotteena on tarjota asiakkaille web-pohjainen ratkaisu kalustonhallintaan. Itse yritys perustettiin tavoitteiden tueksi maaliskuussa 2015, ja vuoden loppuun mennessä Trackinno oli saavuttanut jo viisi referenssiasiakasta. (Tietoa meistä s.a.)

### **3.2 Trackinno -järjestelmä**

Trackinno on alun perin kalustonhallintaan suunniteltu järjestelmä, joka skaalautui myös Empowerin tarpeisiin pienin muutoksin. Empowerin kannalta olennaisin asia oli varastomateriaalien hallinta, johon tarvittiin joustavia ja helppokäyttöisiä ratkaisuja. Trackinnon luoma pohja oli helposti muutettavissa myös materiaalien hallintaan.

Järjestelmä käyttää hyödyksi pilvipalveluita, ja itse sovellusta voi käyttää selainpohjaisesti tietokoneella (Desktop) tai erillisellä mobiilisovelluksella (Mobiili), jonka voi ladata käyttöjärjestelmän ohjelmistokaupasta.

Trackinno-järjestelmän toiminnallisuuksia joita tässä opinnäytetyössä käsitellään ovat peruskirjaukset, joihin kuuluvat nimikkeiden käsittely, tilaukset ja tilausten käsittely sekä kalustokirjaukset, joita ovat kalustonimikkeiden käsittely ja käyttöjen luominen. Käytöllä tarkoitetaan kalustonimikkeen käyttöönottoa. Kun loppukäyttäjä ottaa kaluston käyttöönsä, hän kirjaa sille käytön Trackinno-järjestelmään, sekä lopettaa käytön heti kun palauttaa kalustonimikkeen varastoon. Tämä mahdollistaa kalustonhallinnan.

Kaikki järjestelmän toiminnallisuudet ovat tehtävissä molemmilla versioilla, mutta koko järjestelmä perustuu mobiililaitteella tehtävään nimikohtaiseen tunnisteen lukemiseen. Tunniste voi olla mikä tahansa viivakoodi, joko valmiiksi tuotteesta löytyvä, tai itse luotu, tai esimerkiksi RFID -teknologiaa hyödyntävä tunniste (esim. NFC/QR-kooditarra). Tunnisteen lukemisen jälkeen järjestelmä ehdottaa mitä nimikkeelle tehdään muodostaen helpon tavan tehdä varastonhallintaan liittyviä perustehtäviä.

Empowerin varastonhallinnan kannalta olennaisia ominaisuuksia olivat nimikkeiden peruskirjaukset, joihin kuuluvat nimikkeiden luonti, poisto sekä saldo-kirjaukset. Varastonhallinnan kannalta tärkeitä toiminnallisuuksia olivat tilaukset, jossa nimikkeellisiä materiaaleja voitiin tilata suoraan varastosta työmaalle. Varastotyöntekijä näki tilauksen reaaliajassa ja pystyi hoitamaan tilauksen keräilyyn suoraan puhelimella lukemalla nimikkeen viivakoodin tai siihen kiinnitetyn tunnisteeseen.

#### **4 VARASTO**

Termillä varasto voidaan tarkoittaa varastotiloja tai varastossa olevaa tavaraa. Varastoinnilla viitataan useimmiten varastotoimintaan tai varastotoimintoihin. (Logistiikan maailma, Varastointi.) On olemassa monia syitä, jotka pakottavat yrityksiä perustamaan varastoja. Varastoja perustetaan joko toimintaa turvaavina, kuten tarvike- ja osavarastoina tai asiakaspalvelua turvaavina varastoina, kuten tuote- tai varaosavarastoina. (Pouri 1983, 7.)

Varastoja voidaan nimetä niissä suoritettujen toimintojen mukaisesti. Yleisesti todeten kaikista varastotyypeistä niiden nimestä huolimatta löytyvät samat lähikohtaiset toimenpiteet aina tuotteiden vastaanotosta ja säilytyksestä tuotteiden lähettämiseen asti. (Hokkanen & Virtanen 2018 16.) Kaikkein yleisin varastotyyppi on manuaalivarasto, joka toimii perinteisen varastointimallin mukaisesti. Varastossa hyödynnetään tietoteknisiä sovelluksia sekä nykyaikaisia työkoneita. Manuaalisella varastoinnilla viitataan lähinnä tuotteiden säilytykseen ja keräilyyn hoitamiseen käsin. Käytössä saattavat olla uusimmat työvälineet sekä sovellukset mutta konkreettisia varaston tehtäviä ei ole automatisoitu linjastoille eikä automaattisille trukeille. (Hokkanen & Virtanen 2018, 24.)

Tulevaisuudessa varastoinnin tuottavuuden kehittämisessä kiinnitetään huomiota eritoten erilaisten ohjausjärjestelmien, -tapojen ja tietovarastojen kehittämiseen. Nykypäivän varastoissa varastoitavien nimikkeiden määrä kasvaa koko ajan ja siksi suuri osa yrityksistä on investoinut toiminnanohjausjärjestelmiin. (Hokkanen & Virtanen 2018, 71.)

#### **4.1 VARASTOTOIMINNOT**

Varaston toiminnot liittyvät tulo- ja lähtölogistiikkaan, itse varastointiin ja lisäarvopalveluihin. (Varastointiprosessi ja varastotoiminnot s.a).

##### **4.1.1 Vastaanotto**

Onnistunut tavaran vastaanotto ja tavaran säilytys luovat perustan varaston tehokkaalle toiminnalle (Hokkanen & Virtanen 2018, 15).

Varastointiprosessi perustuu varastotoimintoihin. Prosessi alkaa usein tavaran vastaanotosta, joka on saanut alkunsa oston luomasta ostotilauksesta. Tilaus voi tapahtua myös automaattisesti mikäli käytössä on automaattinen tilausraajakäytäntö. Toimittaja ilmoittaa useimmiten tavaran arvioidun saapumisajan, jotta varastolla osataan varautua saapuvan tavaran vuoksi esimerkiksi järjestämällä sille tilaa tai hyllypaikka. (Hokkanen & Virtanen 2018, 28.)

Osana vastaanottoprosessia suoritetaan tavaran vastaanottotarkastus, jossa tarkistetaan rahtikirjasta tavaran saapuminen oikeaan osoitteeseen. Rahtikirjamerkinnoistä tarkistetaan myös saapuvien kollien lukumäärä sekä kunto. Mikäli näissä havaitaan puutoksia tai ongelmia, siitä tehdään merkintä rahtikirjaan. Puutokset esitetään rahdinkuljettajalle ennen kuin rahtikirja kuitataan. (Hokkanen & Virtanen 2018, 29.)

##### **4.1.2 Hyllytys**

Tuotteiden vastaanoton jälkeen on tarpeen kiinnittää huomiota saapuneen tavaraerän kuntoon. Tuotteet tarkastetaan lähetyslistan mukaisesti ja varmistetaan niiden olevan laadullisesti odotetun kaltaisia sekä määrän vastaavaan lä-

hetylistaa. (Hokkanen & Virtanen 2018, 33.) Kun voidaan olla varmoja saapuneen tavaraerän oikeellisuudesta, ne voidaan siirtää omalle hyllypaikalleen odottamaan käyttöä.

#### **4.1.3 Keräily**

Keräily alkaa lähes aina tarpeesta, joka voi olla esimerkiksi varastolle tullut tilaus. Keräilyä voidaan verrata ihmisten käyttäytymiseen kaupoissa, jossa ostolistalla varautuneet asiakkaat kiertelevät hyllyjen välissä ja keräävät ennalta suunnittelemansa tuotteet ostoskoriin. Keräily on yksi varaston työllistävimmistä tehtävistä ja suurin osa varaston henkilövaltaisesti työpanoksesta kohdistuu jollain tasolla keräilyyn. Keräily jaetaan joko staattiseen tai dynaamiseen keräilyyn, riippuen siitä kuljetetaanko tavara automaattilla keräilijän luokse vai kulkeeko keräilijä itse hyllypaikalle poimimaan tuotteen. Keräilyn oikeellinen suorittaminen vaatii keräilydokumenttien lukutaitoa. Keräilydokumentit eli listat keräiltävistä tuotteista, tulostetaan tietojärjestelmästä ja niiden sisältämän tiedon avulla suoritetaan keräily. Yhä useammassa varastossa käytetään nykyisin keräilydokumenttien sijasta sähköisiä keräilypäätteitä. (Hokkanen & Virtanen 2018, 34–35.)

Keräilyssä suurin työaika kuluu useimmiten tuotteiden kuljettamiseen sekä etsimiseen. Näiden aikojen minimointi ennalta suunnittelulla antaa puitteet toiminnan tehostamiseen. Keräilyn tehostamisessa suurena apuna ovat myös olleet teknisten laitteiden, kuten trukkien ja tiedonkeruujärjestelmien kehittyminen. (Hokkanen & Virtanen 2018, 37.)

#### **4.1.4 Lähetysten muodostaminen, pakkaus**

Tuotteiden keräily on usein lähetystä edeltävä vaihe. Varasto on saanut toimeksiannon, eli tilauksen varastoitavasta tuotteesta. Teollisuuden lähetykset pakataan kansallisesti sekä kansainvälisesti standardisoituihin kuljetuspakkausiksi. Tuotteiden varsinainen pakkaaminen tapahtuu useimmiten tuottajan tiloissa ja se tapahtuu joko käsin tai automaattisesti. (Hokkanen & Virtanen 2018, 39–41.)

Tärkeä osa tuotteen pakkausta on sen osoittaminen. Tavarat voivat useasti liikkua monen välikäden kautta mikä kasvattaa riskiä pakkauksen katoamiselle. Perinteisesti lähetysten osoittaminen on tapahtunut osoitelappujen avulla, mutta nykyinen teknologia mahdollistaa esimerkiksi yksilöityjen viivakoodien luonnin. Viivakoodit ovat tehostaneet toimintaa ja tarkkuutta jakeluketjuissa. (Hokkanen & Virtanen 2018, 41–42.)

## **5 TIETOJÄRJESTELMÄT**

Suomalainen asiasanasto- ja ontologiapalvelu Finto kertoo tietojärjestelmän tarkoittavan seuraavaa: ”tiedoista ja tietoja käsittelevistä ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista, tietoja käsittelevistä ohjelmista ja tietojen käsittelysäännöistä koostuva järjestelmä, jonka tarkoitus on tehostaa tai helpottaa jotakin toimintaa tai tehdä toiminta mahdolliseksi.” (Tietotermit s.a).

Tietojärjestelmien rooli organisaatioiden toiminnassa on kasvanut vuosi vuodelta yhä merkittävämpään asemaan. Aikaisemmin tietojärjestelmiä käytettiin vain organisaation helposti automatisoituihin rutiineihin kuten palkkoihin, varastokirjanpitoon, laskutukseen ja kirjanpitoon. Tällä hetkellä tietojärjestelmillä hoidetaan lähes kaikki toiminta, mihin liittyy edes jollain tasolla tietojen käsittely ja varastointi. (Jaakohuhta 2003, vii.)

### **5.1 Varastohallintajärjestelmät**

Varastohallinnan perustavoitteena on hallita varastotasoja. Tarkemmin varastohallintajärjestelmien tarkoituksena on hallita ja ohjata jokapäiväisiä varastotoimintoja, joita ovat materiaalien ja tuotteiden siirtelyt, vastaanotot, hyllytykset sekä keräily, pakkaus ja toimitus. Hyvä varastohallintajärjestelmä antaa mahdollisuuden seurata kaikkia edellä mainittuja varastotoimintoja. (Varastohallintajärjestelmät s.a.)

Nykyaikaisissa varastoissa nimikemäärä kasvaa koko ajan, ja siksi suuri osa yrityksistä on investoinut varastohallintajärjestelmiin (Hokkanen & Virtanen 2018, 71).

## 5.2 Saldonhallinta

Toimiva yritys tarvitsee toimintansa tueksi ajantasaisen tiedon yrityksen käytössä olevista voimavaroista. Yksi edellä mainituista voimavaroista on reaaliaikainen saldotieto, joka lienee yksi varastojen vaativimmista työtehtävistä. Tämä johtuu siitä, että saldojen oikeellisuus on uhattuna aina tavaraa sijoittaessa, otettaessa tai lähetettäessä. (Hokkanen & Virtanen 2018, 66–67.)

## 6 AUTOMAATTISEN TUNNISTUKSEN TEKNOLOGIAT

Automaattisella tunnistuksella tarkoitetaan teknologiaa, jossa kommunikointi laitteiden välillä tapahtuu itsenäisesti ilman ihmisen vaikutusta. Varastoissa käytettyjä automaattitunnistus tekniikoita ovat viivakoodi, RFID-tunniste, magneettiraita sekä monet muut teknologiset innovaatiot. (Hokkanen & Virtanen 2018, 88.)

Varastoympäristössä automaattitunnistus tarkoittaa jonkin tuotteen tunnistamista lukemalla tuotteen viivakoodi lukulaitteella. Lukulaite voi olla joko kiinteä tai kädessä pidettävä ja mukana kulkeva lukulaite. Automaattisen tunnistuksen etuja ovat nopeus, tarkkuus ja edullisuus. Tunnistuksen avulla materiaalivirtojen ohjaus voidaan kohdistaa koskettamaan yksittäisiä lähetyksiä ja jopa yksittäisiä tuotteita. (Hokkanen & Virtanen 2018, 88–89.)

### 6.1 RFID-teknologia

RFID (Radio Frequency Identification) on yleisnimitys kaikille radiotaajuuksilla toimiville tekniikoille, joita käytetään hyväksi tuotteiden ja asioiden havainnoinnissa, tunnistamisessa ja yksilöimisessä. Teknologia perustuu tiedon tallentamiseen RFID-tunnisteeseen ja sen langattomaan lukemiseen RFID-lukijalla. (RFIDLab Finland Ry s.a.)

RFID-järjestelmät koostuvat lukulaitteista, antennista ja saattomuisteista. Antenni on usein kiinnitetty niin sanottuun älytarraan, joka on kiinnitetty laminoituun paperitarraan. Laminoitu paperitarra joka on varustettu älytarralla eli RFID-tunniste, voidaan kiinnittää esineeseen. Teknologia on verrattavissa perinteiseen viivakoodiin, sillä RFID-tunnisteen sisälle voidaan koodata tuotetietoja. (Hokkanen & Virtanen 2018, 89–90.)

RFID-tunnisteet jaetaan yleisesti aktiivisiin, passiivisiin sekä semipassiivisiin tunnistuksiin. Aktiiviset tunnistukset sisältävät oman virtalähteen, joka voi olla esimerkiksi paristo tai akku. Ne ovat kuitenkin kalliita, joten niitä käytetään lähtökohtaisesti vain arvokuljetusten, konttien sekä ajoneuvojen tunnistukseen. Passiiviset tunnistukset toimivat ilman omaa virtalähdettä, sillä ne saavat virransa lukulaitteen lähettämästä radioaallostasta. Passiivisia tunnistuksia käytetään useimmiten halvimpien tuotteiden paikantamiseen niiden edullisuuden ja pienen koon takia. Semipassiiviset tunnistukset sisältävät oman virtalähteesä, mutta niissä ei ole lähetintä. Oma virtalähde mahdollistaa suuremman tallennuskapasiteetin kuin esimerkiksi virtalähteettömässä passiivisessä tunnistuksessa. (Hokkanen & Virtanen 2018, 90–91.)

## **6.2 Quick Response -tekniikka**

Quick Response eli lyhyesti QR -tekniikka on kehitetty Japanissa 1990 -luvun alkupuolella. Alun perin QR -tekniikka on kehitetty teollisuuden tarpeisiin eli nopeiden liukuhinnalla kulkevien kappaleiden seurantaan. (Tietoa QR-Koodista s.a.)

QR -koodin tyypillinen käyttökohde on tilanne, jossa halutaan välittää osoitelinkki mobiilisti toimiviin päätelaitteisiin. QR -koodi voidaan painaa käytännössä mihin tahansa mainokseen tai esitteeseen. (Tietoa QR-koodista s.a.) Tässä opinnäytetyössä QR-kooditarralla tarkoitetaan tarraa, johon on painettu QR-koodikuvio, jonka taakse viety linkki vie suoraan järjestelmään.

## **7 PROJEKTIN ALOITUS**

Projektin aloitus alkoi opinnäytetyön tekijän osalta elokuussa 2018, jolloin pidimme yhdessä Trackinnon kanssa ideointipäivän eli niin sanotun ”workshopin” Tampereella Trackinnon tiloissa. Workshopissa keskityimme järjestelmän toiminnallisuuksien hiomiseen ja niiden optimoimiseen Empowerin tarvitsemia toimintoja varten. Ensimmäisessä workshopissa keskityttiin perusasioihin, joita olivat prosessien läpivienti materiaalien ja kaluston osalta, kategorioiden toiminnallisuudet, nimikkeiden kirjaukset ja niiden tuonti järjestelmään, varastolokaatioiden luominen, omien ja asiakkaan työkalujen erottelu sekä muihin projektin kannalta kriittisiin asioihin.



Asioiden ideointi yhdessä järjestelmän edustajien kanssa oli tärkeää, sillä ideointien toteuttamista helpottaa ammattilaisen näkemys siitä, onko idea järjestelmän puolesta toteutettavissa. Myös ammattilaisen näkemys ongelmien ratkaisuun järjestelmän tarjoamien mahdollisuuksien puitteissa oli suuri apu. Saimme hyvin tietoa järjestelmän toiminnasta, sen mahdollisuuksista sekä välitettyä suoraan jatkokehitystä vaativat ideat järjestelmän kehitystiimille.

Ennen kuin järjestelmän pilotointi varsinaisilla pilottipaikkakunnilla aloitettiin, pidettiin Trackinnon kanssa vielä yhteinen palaveri avoimiksi jääneiden asioiden osalta. Palaverissa käsiteltiin myös opinnäytetyön tekijän havaitsemia ongelmia ja kehitysideoita järjestelmää testatessa. Ongelmat, jota ennen pilottikäyttöä huomattiin, olivat suurimmalta osin kosmeettisia tai niin sanottuja järjestelmäbugeja, jossa jokin toiminnallisuus ei toimi niin kuin sen pitäisi. Koska järjestelmä oli suunniteltu kaluston hallintaa varten, vaati sen muuttaminen saldonhallintajärjestelmäksi myös terminologian muuttamista. Opinnäytetyön tekijä kokosi kasaan listan muutettavista termeistä ja toimitti sen Trackinnon edustajille, jotka tekivät tarvittavat muutokset järjestelmään. Myös järjestelmän toiminnallisuuksiin liittyviä parannuksia ehdotettiin, ja ne vietiin Trackinnon kehitystiimille.

## **8 MÄÄRITTELY**

Ennen, kuin varsinainen pilottiprojekti voitiin aloittaa, oli järjestelmän sujuvaa käyttöönottoa varten tehtävä tarvittavat määrittelyt. Määrittelyjen tarkoitus oli saattaa järjestelmä mahdollisimman käytettävään kuntoon jo heti pilotin alkuvaiheessa. Pilottiprojektin aika oli rajallinen, joten kaikki käytettävissä oleva aika oli käytettävä mahdollisimman tehokkaasti.

Määrittelyn luominen alkoi palaverilla, jossa mietittiin projektiryhmän kesken, mitä järjestelmään pitää tehdä valmiiksi ennen pilottiprojektin aloittamista. Esillä oli paljon mietittäviä asioita, joista tärkeimmiksi koettiin pilottikäyttäjien tunnukset, käyttäjäroolitukset sekä materiaalien ja kaluston etsimistä helpottavat materiaalihierarkiat.

## 8.1 Käyttöoikeusroolit

Käyttöoikeusroolien pohjana noudatettiin jo nykyisin käytössä olevaa toimintatapaa. Koska opinnäytetyöntekijä työskenteli Empowerin teollisuusdivisioonalle, vaati muiden yritysten divisioonien toimintatapojen selvittäminen hieman tutkimista. Empowerin muille divisioonille on yleistä, että työt tehdään tuotantolaitosten ulkopuolella, niin sanotuilla työmailla, esimerkiksi keskellä metsää. Oli tärkeää miettiä, mitä välikäsiä tämänkaltaisessa tilanteessa tarvitaan, jotta tavara tai tarvittava kalusto saadaan työmaalle.

Toinen asia, mikä piti ottaa huomioon käyttöroolituksia mietittäessä oli Empowerin suunnitelmat niin sanotun HUB-varaston eli keskusvaraston perustamisesta. Keskusvaraston oli tarkoitus olla keskitetty varasto, joka tukee pienempien varastojen toimintaa. Ideaa ei kuitenkaan viety pilottiprojektin aikana tuotantoon asti.

Empowerin halutessa järjestelmään myös kaluston, oli mietittävä miten kaluston osalta toimitaan. Hoidetaanko kalusto yhdessä nimikkeistön kanssa, ja hallitsevatko sitä samat henkilöt kuin varastomateriaaleja?

Käyttöoikeusroolien toiminnallisuuksia mietittiin yhdessä projektitiimin sekä Trackinnon edustajien kanssa. Apu Trackinnolta oli tärkeää, sillä heillä on selkeä näkemys siitä, mitä järjestelmässä voidaan toteuttaa ja mikä vaatii jatkokehitystä.

Lopulta päädyttiin ratkaisuun, jossa järjestelmään perustettiin yhteensä viisi toisistaan erilaista käyttöoikeusroolia. Käyttöoikeusroolien kannalta oli tärkeää, että ne ovat muokattavissa myös jälkeenpäin kun pilottikäyttäjiltä saadaan korjausehdotuksia.

Asentaja	Kaluston käyttöönotto ja palautus
Varastohenkilö	Nimikkeiden luonti ja muokkaus, tilausten luonti ja käsittely
HUB-Varastohenkilö	Nimikkeiden luonti ja muokkaus, tilausten luonti ja käsittely

Projektin vastuhenkilö	Väliaikaisvarastojen perustaminen, nimikkeiden luonti ja muokkaus, tilausten luonti
Kalustovastaava/kenttäpäällikkö	Kalustonimikkeiden luonti, kaluston käyttöönotto ja palautus

Taulukko 1. Käyttöoikeusroolit

Taulukko 1 kertoo järjestelmään perustetut käyttöoikeusroolit ja niiden toiminnallisuudet pilotin alkuvaiheessa. Käyttöoikeusroolitukset ovat suuntaa-antavia, ja ne perustettiin aikaisempien kokemusten pohjalta. Asentajan rooli on oikeuksien pohjalta kaikista suppein, sen antaessa oikeudet pelkästään kaluston käyttöönottoon ja varastoon palautukseen. Järjestelmään perustettiin myös kaksi käytännön tasolla identtistä varastohenkilön roolia, HUB-Varastohenkilö sekä Varastohenkilö. Nämä roolit oli kuitenkin tarkoitus erottaa toisistaan pilotin edetessä oikeuksien koskiessa vain yksittäistä varastoa. Projektin vastuuhenkilölle annettiin mahdollisuus perustaa järjestelmään tarvittaessa väliaikaisvarastoja, joilla tarkoitetaan esimerkiksi työmaan yhteyteen perustettavaa varastoa, joka voi olla esimerkiksi auton kyytiin perustettu väliaikainen tavaroiden säilytyspiste. Kalustovastaavan rooliin kuului järjestelmään kirjattava kaluston hallinta.

## 8.2 Testitunnukset

Pilottikäyttäjien testitunnuksia mietittäessä suurimmaksi kysymykseksi nousi tehdäänkö jokaiselle pilottikäyttäjälle yksilöidyt tunnukset, vai luodaanko muutama testitunnus joihin jokaisella pilottikäyttäjällä on käyttöoikeus.

Järjestelmä tarjosi kuitenkin helpon tavan tehdä uusia tunnuksia, ja yksilöllisten tunnusten käyttäminen helpottaa seurantaa, joten jokaiselle pilottikäyttäjälle tehtiin omat tunnukset. Myös mahdollisuutta hoitaa kirjautuminen jo valmiiksi olemassa olevilla Empowerin sisäisillä tunnuksilla tutkittiin, mutta siitä luovuttiin sen haasteellisuuden vuoksi.

### 8.3 Varastokategoriat

Järjestelmään oli myös luotava materiaalien ja kaluston etsimistä helpottava varastokategoriointi. Kategorioita suunniteltaessa tärkeää oli, että kategoriapuu pysyy helppolukuisena ja loogisena. Kategorioiden luontia helpotti Empowerin yritys rakenne, joka on jakaantunut eri divisiooniin. Tässä tapauksessa kaikkein loogisin ratkaisu oli kategorisoida materiaalit ja kalusto niiden omistavan divisioonan mukaan.

Ongelmaksi muodostui Empowerin varastojen kautta kulkeva asiakkaiden materiaali. Asiakkaiden omistamalle materiaalille päätettiin luoda myös oma kategoria, joka jaettiin vielä erikseen omistavan yrityksen mukaan.



Kuva 1. Kategoriarakenne

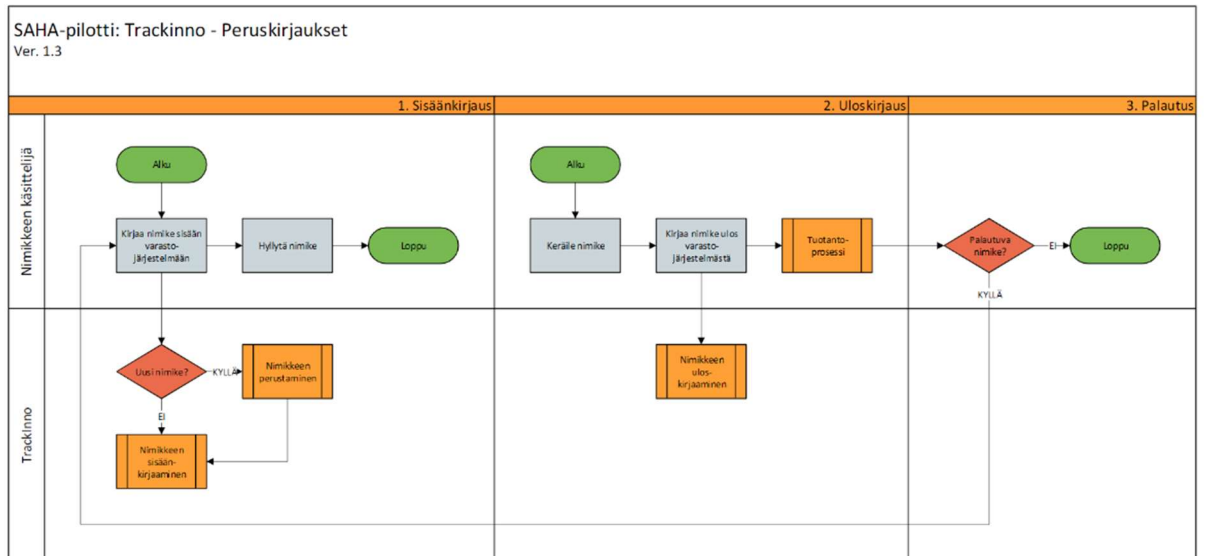
Kuvassa 1 havainnollistetaan nimikkeiden etsimistä helpottava varastokategoriointi.

### 8.4 Prosessit

Pilottivaihetta varten määriteltiin kaksi eri prosessia. Prosesseja määriteltessä ole tärkeää miettiä, miten asian halutaan etenevän, ja miten Trackinno-järjestelmä vastaa tarpeeseen.

### 8.4.1 Peruskirjaukset

Järjestelmän peruskirjaukset -prosessi rakennettiin tukemaan kaikkia järjestelmässä tehtäviä peruskirjauksia.



Kuva 2. Peruskirjaukset

Kuvassa 2 näkyvä prosessikaavio kuvaa peruskirjausten tekemistä Trackinno -järjestelmässä. Prosessikaavio on jaettu kolmeen osaan, joita ovat sisäänkirjaus, uloskirjaus sekä palautus. Kaaviossa on myös erikseen määritelty mikä osa prosessista tapahtuu järjestelmässä.

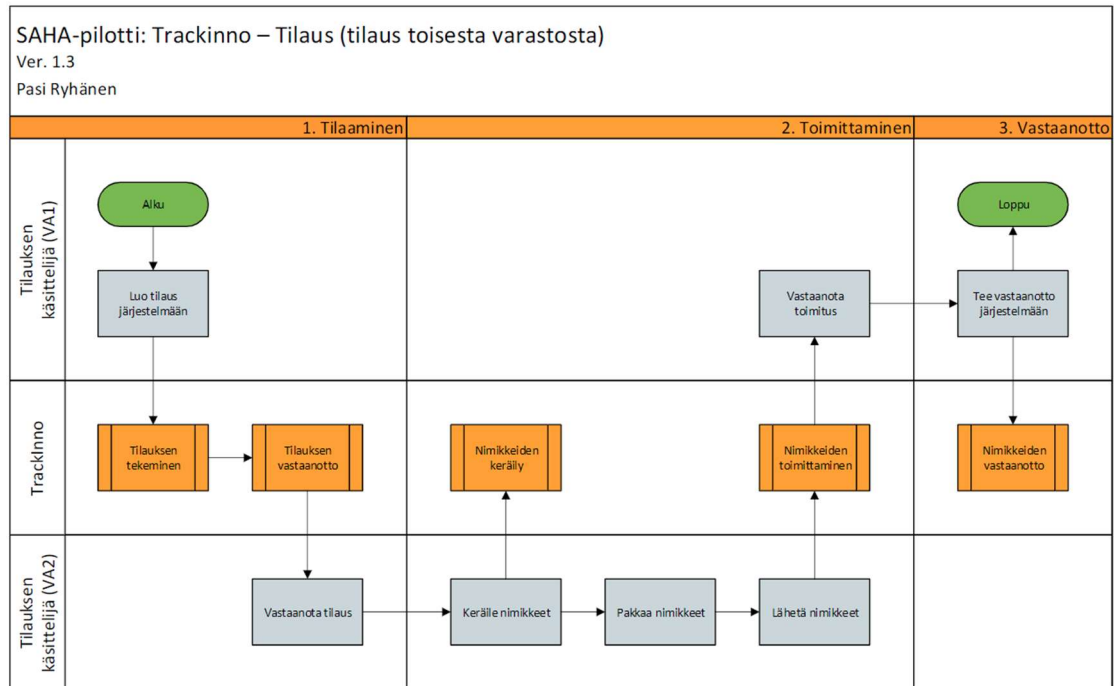
Nimikkeen sisäänkirjaus alkaa joko uuden nimikkeen perustamisella tai nimikkeen sisäänkirjaamisella järjestelmään. Kun tarvittavat toimenpiteet järjestelmään on tehty, varastohenkilö hyllyttää nimikkeen omalle hyllypaikalleen.

Nimikkeen uloskirjaus alkaa nimikkeen keräilyllä sen omalta hyllypaikaltaan. Keräilyn jälkeen varastohenkilö kirjaa nimikkeen ulos järjestelmästä, jonka jälkeen nimike siirtyy tuotantoprosessiin tai työmaalle.

Nimikkeen palautuksessa edetään sisäänkirjausprosessin mukaisesti. Mikäli kyseessä on uusi nimike joka palautetaan varastoon, sille perustetaan järjestelmään nimike. Mikäli kyseessä on jo nimikkeellinen tuote, kirjataan nimike sisään ja hyllytetään.

### 8.4.2 Tilaus (tilaus toisesta varastosta)

Tilaus -prosessi kuvastaa tavaran tilaamista varastosta toiseen varastoon.



Kuva 3. Tilaus (tilaus toisesta varastosta) -prosessi

Tilausprosessi on peruskirjausprosessin mukaisesti kolmevaiheinen, ja se on jaettu tilaamiseen, toimittamiseen sekä vastaanottoon. Tilausprosessiin kuuluu kaksi osanottajaa, tilauksen tekijä sekä tilauksen käsittelijä.

Tilausprosessi alkaa aina tarpeesta. Tilaaja tilaa tarvitsemansa tuotteet Trackinno-järjestelmällä. Tilauksen käsittelijä eli tässä tapauksessa varastohenkilö kuittaa tilauksen vastaanotetuksi järjestelmään. Tilauksen käsittelijä keräilee tuotteet fyysisesti hyllystä sekä kuittaa tuotteet järjestelmään keräilyksi. Käsittelijä pakkaa sekä lähettää ja samalla kuittaa nimikkeet lähetetyksi järjestelmään. Tilaaja vastaanottaa tilaamansa nimikkeet, ja kuittaa nimikkeet vastaanotetuksi järjestelmään.

### 8.5 Tunnisteet

Käytännössä tunnistevaihtoehtoja oli tarjolla kolme kappaletta. Yksi mahdollisuus oli käyttää tuotteissa jo valmiiksi olevia viivakoodeja, sillä järjestelmä kelpuutti minkä tahansa viivakoodin. Toinen vaihtoehto oli käyttää itse tulostettavia viivakoodeja, mutta tähän vaihtoehtoon ei täysin määräisesti päädytty, koska

mahdollisuus viivakoodien tulostamiseen oli rajallinen, eikä jokaisessa toimipisteessä ollut resursseja tähän. Pilotissa päätimme testata Trackinnon tarjoamia NFC/QR-kooditunnisteita, joissa on teollisuusympäristöön soveltuva kestävä pinnoite ja pitävä 3M-liimapinta. Näitä tunnisteita päätimme käyttää sellaisissa tapauksissa, missä tunnistetta ei ole tarvetta taivuttaa merkittävästi kaarevalle pinnalle.



Kuva 4. Trackinno -tunnistetarra

Vaativan kaluston osalta, jossa haasteena oli pinnan kaarevuus tai tunnisteiden kestäminen ehjänä, ajatuksena oli kokeilla kaarevalle pinnalle sopivaa NFC-tunnistetarraa. Tarran päälle täytyi laittaa vielä erillinen kerros kutistesukkaa tarran kiinnipysymisen ja kestävyuden takaamiseksi.



Kuva 5. NFC-tunniste kaarevalla pinnalla

## 9 PILOTIN ALOITUS

### 9.1 Seinäjoki ja Harjavalta

Saldonhallintapilotin ensimmäisiksi pilottipaikkakunniksi valikoitui Seinäjoki ja Harjavalta joissa varastointitoiminnoista huolehtii ulkopuolinen toimija, 3PL. Aloituspalaveri järjestettiin Seinäjoella 25.9.2018. Paikalla olivat pilottiprojektiryhmä, Seinäjoelta ja Harjavallassa valikoidut pilottiprojektin vastuuhenkilöt, Empowerin hankinnan edustus sekä Trackinnon edustajat. Palaveri aloitettiin esittelemällä SAHA-pilotin taustoja sekä VARHA-projektin tavoitteita. Seuraavaksi Trackinnon edustajat esittelivät yrityksensä sekä näyttivät Trackinno-järjestelmän käyttöä Empowerilla määritelyjen prosessien mukaisesti.

Seinäjoen varastossa varastoidaan paljon työmaakäyttöön tarkoitettua kalustoa, joten kysymykset koskivat suurilta osin kaluston toiminnallisuuksia järjestelmässä. Kalustoa koskevia huomioita olivat muun muassa dokumenttien tallentaminen järjestelmään kalustonimikkeen tietoihin, joka todettiin mahdolliseksi jo järjestelmän nykyversiossa. Myös kalustolle tehtävät ennakkovaraukset koettiin tarpeellisiksi, ja järjestelmä mahdollisti myös kalustovarausten teon. Myös varastohallinnan kannalta tärkeitä havaintoja nousi esiin, kuten esimerkiksi inventointi-toiminnon puuttuminen.

Aloituspalaverissa todettiin, että pilotin aloitukselle ei todettu mitään merkittäviä esteitä. Seuraavat askeleet, jotka pilotin aloituksen osalta oli otettava, olivat varastojen sijaintihierarkian luonti Seinäjoen ja Harjavallan osalta, tarvittavien kategorioiden ja rajausten luonti mitkä kuuluvat pilottiin ja mitkä eivät. Myös järjestelmän sujuvaan käyttöön tarvittavat viivakoodi- ja QR-tarrat oli tilattava. Pilotin aloitusta tukevat päivämäärät määriteltiin, ja niitä olivat järjestelmäkoulutuksen ajankohta, pilotin aloitus ja pilotin aikainen seuranta. Tarkoituksena oli saada määrittelyasiat sekä käyttäjäkoulutukset hoidetuksi vielä syyskuun aikana. Pilotin aloituspäivämääräksi määritettiin lokakuun alkupuoli.

Aloituspalaverissa havaittujen asioiden läpikäyntiä jatkettiin palaverilla vielä syyskuun lopussa. Seinäjoen varastoa siivottiin ja järjesteltiin alkavaa pilotointia varten. Materiaalien siirto Trackinnoon hoidettiin 3PL:n tulostamalla listalla heidän sillä hetkellä käyttämästään Logmasterista. Järjestelmään päätettiin kirjata Seinäjoen varastolla varastoitavat Empowerin PN:n kaikki materiaalit,



sekä Empowerin TN:n omistamat asennustarvikkeet sekä asiakkaan läpivirtaava materiaali.

Nimikkeiden merkitseminen päätettiin hoitaa hyllytettävän materiaalin osalta siten, että materiaalin hyllypaikalle kiinnitettiin muovitasku johon tulostettiin viivakoodi. Yksilöidyt nimikkeet sekä kalusto päätettiin merkitä yksilöivällä QR-tarralla tai viivakoodilla.



Kuva 6. Hyllytettujen nimikkeiden merkitseminen QR-koodilla

Kuvassa 6 on havainnollistettu nimikkeellisten hyllytettävien tuotteiden merkkäus. Laatikon pätyyn on tulostettu ja liimattu itsetehty QR-koodi.

Avoimien asioiden hoitamiseksi järjestettiin vielä toinen palaveri ennen varsinaista pilotin aloittamista. Pilotoitavaksi materiaaliksi valikoitui pilotin alkuvaiheeseen asiakkaan läpivirtaavat materiaalit sekä Empower TN Oy:n materiaalit jotka kirjattiin järjestelmään ennen pilotin alkua. Sijaintihierarkioiden määrittely oli vielä tässä vaiheessa kesken, sillä lopullista päätöstä Empowerin varastopaikkakunnista ei ollut vielä tehty, mutta tämä ei estänyt testaamasta hierarkioita Trackinnossa. Käyttöohjeet toimitettiin loppukäyttäjille, ja tässä vaiheessa koulutuksia ei koettu tarpeellisiksi, mutta päätettiin palata koulutusten aiheellisuuteen käyttäjämäärän lisääntyessä. Pilotin aloituspäiväksi päätettiin 8.10.2018.

## 9.2 Lappeenranta

Ensimmäisen pilotin aloituksen ohessa päätettiin pilotin etenemisestä myös Empowerin muissa toimipisteissä. Kaluston osalta haluttiin mukaan myös vähintään yksi Empowerin teollisuusyksikkö, ja pilottipaikkakunnaksi valittiin Lappeenranta. Aloituspalaveri Lappeenrannan osalta pidettiin 9.10.2018. Paikalla olivat projektiryhmä sekä Lappeenrannan toimipisteen edustus. Palaveri aloitettiin opinnäytetyöntekijän pitämällä Trackinno-esityksellä, jossa esiteltiin ohjelmiston toimintaa pilottiin määriteltyjen prosessien mukaisesti. Esiin heränneitä asioita olivat kaluston nimeäminen järjestelmään. Kalusto vietiin järjestelmään käsin, sillä Empowerilla ei ollut selkeää kalustolistausta. Kaluston nimeäminen järjestelmään piti tehdä huolella, että kalustolla on yksinkertaiset ja ymmärrettävät nimet. Myös kaluston käyttö aiheutti kysymyksiä, sillä edellinen toimintatapa on ollut, että asentaja hakee tarvittavan kaluston hyllystä ilman kirjauksia, ja palauttaa sen tarpeen loppuessa.

Esittelyn jälkeen opinnäytetyöntekijä loi Lappeenrannan testikäyttäjille omat tunnukset järjestelmään jonka jälkeen tutustuttiin varastoon jossa kaikki pääsivät testaamaan käytännön kirjauksia omilla puhelimillaan. Käytännön testaaminen ensimmäisellä kerralla aiheutti haasteita järjestelmäbugien vuoksi, jotka luvattiin korjata Trackinnon toimesta pikimmiten. Ongelman korjaannuttua Lappeenrannan testikäyttäjille pidettiin vielä uusi koulutus edellisellä kerralla lyhyeksi jääneen koulutuksen lisäksi.

Lappeenrannassa pilotoitavaksi nimikkeiksi valittiin nostotaljat, joita varten järjestelmään luotiin "Nostoapuvälineet"-kategoria. Pilotti Lappeenrannassa päätettiin aloittaa heti, kun tilatut tarrat saapuvat kaluston merkkausta varten.

Lappeenrannan käyttäjien tehtäväksi jäi kirjata käsin pilotoitavat nostotaljat järjestelmään heti tarrojen saapuessa. Pilotin alkupäiväksi päätettiin viikko 44, heti kun järjestelmän käyttö on käyty läpi Lappeenrannan henkilöstön kanssa.

## 9.3 Inkeroinen

Pilotin laajuutta päätettiin laajentaa koskemaan myös muita teollisuuden toimipisteitä, ja Inkeroinen oli oivallinen pilottipaikkakunta sen varaston koon ja kalustonimikkeiden määrän vuoksi. Aloituspalaveri pidettiin Inkeroisissa

1.11.2018 ja siihen osallistui projektiryhmä, Empowerin hankinnan edustajia sekä teollisuuden liiketoiminnan edustajia. Palaveri alkoi tuttuun tapaan pilotin sisällön ja sen taustojen esittelyllä sekä Trackinno-esityksellä.

Inkeröisten osalta pilotti päätettiin aloittaa välittömästi tarrojen saavuttua ja pilottikäyttäjät koulutettua. Tämä aikataulutettiin viikolle 46. Opinnäytetyöntekijä perusti Inkeröisten pilottikäyttäjille omat käyttäjätunnukset järjestelmään, ja piti käyttäjäkoulutuksen kaikille osallistujille.

Inkeröisissä päätettiin perustaa järjestelmään kolmeosainen varastolokaatio. Varastolokaatiota ei katsottu tarpeelliseksi viedä vielä alussa hyllytasolle, vaan sijaintitaso riitti. Perustetut sijainnit olivat ”Korjaamo”, ”Telahiommo” sekä ”Työkaluvarasto”. Inkeröisissä lisättiin myös muista pilottipaikkakunnista poiketen Trackinnoon ajoneuvot. Ajoneuvon avaimeen kiinnitettiin tunnistetagi, joka oli tarkoitus lukea mobiililaitteella aina ennen ajoneuvon käyttöönottoa ja kirjata siitä järjestelmään käyttö. Tämä mahdollisti myös ajoneuvon ennakkovaraamisen sekä sen käyttöhistorian tarkastelun.

#### **9.4 Hamina, Hailikari**

Viimeisenä pilottipaikkakuntana mukaan tuli Haminaan perustettu Empowerin uusin yksikkö, ”Smart Factory.” Smart Factoryssa on tarkoitus tehdä asiakkaan moottorihuoltoja, joten Haminassa on suuri työkaluvarasto. Hamina tuli pilottiin mukaan käytännössä ylimääräisenä pilottipaikkakuntana sen suuren potentiaalin vuoksi. Myös aikataulu oli otollinen Trackinnon käyttöönotolle, sillä muutto Haminaan edellisestä toimipisteestä oli vielä osittain kesken, eikä kaikkea kalustoa vielä ollut siirretty Haminaan, joten tämän oletettiin helpottavan kaluston viemistä järjestelmään vaiheittain.

Pilotti esiteltiin Haminassa marraskuun puolella välillä 2018. Paikalla oli pilotin projektiryhmä sekä Haminan toimipisteen edustus. Pilotti aiheutti Haminassa suurta kiinnostusta, ja pilotin osalta päätettiin lähteä vauhdikkaasti liikkeelle. Haminaan tilattiin 500 QR-kooditarraa kaluston merkitsemistä varten. Kaluston järjestelmään vienti päätettiin aloittaa välittömästi, kun varastopuitteet vielä muuttovaiheessa olevaan halliin on saatu tehtyä. Käyttäjäkoulutuk-

set päätettiin pitää heti, kun ensimmäinen osa kalustosta on viety järjestelmään. Kaluston määrä oli niin suuri, että ensimmäinen osa kalustosta päätettiin viedä käsin järjestelmään, jotta järjestelmän koekäyttö voitiin aloittaa. Loput kalustosta vietiin järjestelmään massavientinä, jonka suoritti Trackinnon henkilökunta Empowerin kokoaman Excel-listan perusteella.

Kiinnostusta Haminassa herätti se, onko järjestelmään mahdollista asettaa automaattinen muistutus yksilöidylle kalustolle esimerkiksi sen tarkastuksen määräajan umpeutumisesta. Asia käytiin läpi yhdessä Trackinnon kanssa, joka totesi sen mahdolliseksi, mutta ominaisuutta ei tässä vaiheessa vielä viety järjestelmään.

## **10 PILOTIN ETENEMINEN**

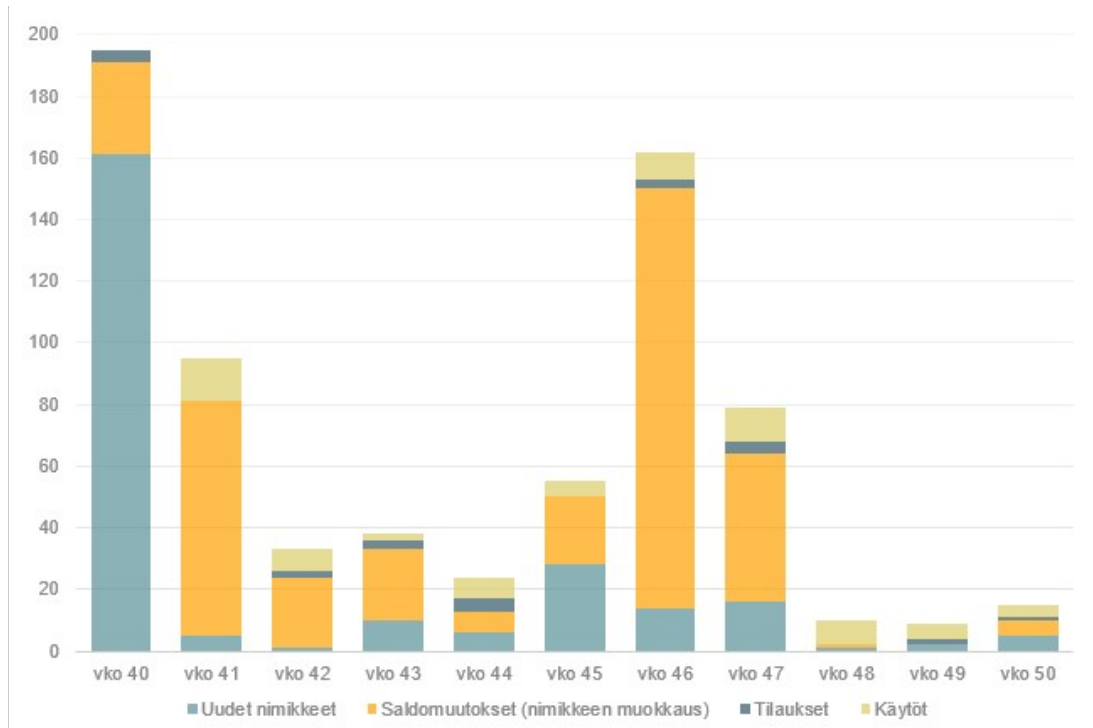
Tämän opinnäytetyötutkimuksen tarkoituksena ei ole keskittyä pilotin etenemiseen, mutta asia käydään lyhyesti läpi, jotta koko projekti saadaan läpinäkyväksi. Pilotin aktiivisinta aikaa olivat uusien pilottipaikkakuntien liittyminen mukaan projektiin, joka näkyi järjestelmässä käyttäjä- ja tapahtumamääräpiikkeinä. Myös kehitysasioiden vienti järjestelmäntarjoajalle oli suurinta niinä aikoina, kun uusi pilottipaikkakunta liittyi mukaan.

Pilotin etenemistä seurataan viikoittain järjestettävillä seurantapalavereilla, joka osoittautui tärkeäksi kanavaksi ajatusten ja kehitysideoiden julkituontiin. Seurantapalavereilla saatiin myös selkeä käsitys siitä, mikä on pilotin nykytilanne pilottipaikkakunnilla, ja millä laajuudella pilottia on syytä viedä eteenpäin.

Järjestelmän kehitys jatkui koko pilottiprojektin ajan. Empower lähetti järjestelmäntarjoajalle viikoittain kehitysideoita järjestelmän optimointia varten. Trackinno reagoi kaikkiin kehitysideoihin kiitettävästi, joko viemällä idean suoraan tuotantoon tai jalostukseen yhdessä projektiryhmän kanssa.

Järjestelmän käyttömääriä seurattiin aktiivisesti keräämällä Trackinnon historiatietojen tarjoama data ylös ja siirtämällä se Exceeliin. Tapahtumamääriä seurattaessa voitiin selkeästi huomata, että divisioonien vuoden loppuun hiljentynyt

työtilanne heijastui suoraan materiaalin sekä kaluston liikkumiseen. Tapahtumamäärien loppulukema jäi koko pilotin osalta melko pieneksi, ja se vastanee arviolta yhden kuukauden tapahtumia sellaisessa tilanteessa, jossa pilotissa mukanaolijat käyttäisivät järjestelmää aktiivisesti kaikkiin materiaali- ja kalustokirjauksiin.







Kuva 7. Järjestelmän tapahtumamäärät

Kuvassa 7 havainnollistetaan tapahtumamäärien jakaantuminen pilotin eri vaiheisiin. Kaaviossa on eritelty kaikista tapahtumamäärästä uusien nimikkeiden perustaminen, saldomuutokset, tilaukset sekä käytöt. Saldomuutoksia tehtiin järjestelmässä yhteensä 371 kappaletta sekä uusia nimikkeitä perustettiin 249 kappaletta. Tilausten määrä jäi varsin vähäiseksi, tilauksia järjestelmässä tehtiin yhteensä 23, niistä suuri osa oli testitilauksia. Käyttöjä järjestelmään kirjattiin yhteensä 72 kappaletta.

Tapahtumamäärä jäi myös varsin pieneksi mikäli tarkastellaan pilottikäyttäjien keskiarvoisia tapahtumamääriä. Pilottiin luoduista 100 käyttäjästä noin 91 voidaan pitää varsinaisena pilottikäyttäjänä, joten käyttäjäkohtaiseksi tapahtumamääräksi jäi noin kahdeksan kappaletta.

Järjestelmässä tehdyt tapahtumat raportoitiin järjestelmän historiatoimintoa hyväksikäyttämällä. Historiatoiminto näytti kaikki järjestelmässä tehdyt tapahtumat. Tieto jalostettiin viemällä se Exceeliin, jossa se vietii taulukkomuotoon.

<input type="checkbox"/>		Nimike luotiin	Nimike: AL-KILPI 300X1 HENGENVAARA/LIVSFARA
<input type="checkbox"/>		Nimike luotiin	Nimike: ANKKURIPULTTI M30X800/130 ZNK
<input type="checkbox"/>		Nimike luotiin	Nimike: ARRUTI. I-KANNATUSKETJU. 1XDUCK. SUOJAKÄÄMILLÄ.
<input type="checkbox"/>		Nimike luotiin	Nimike: ARRUTI KUPPISILMUKKA R-16/M-18 JOHTOPYÖRIIN
<input type="checkbox"/>		Nimike luotiin	Nimike: HALJENNEEN PYLVÄÄN TUKIVANNE D=220...380 MM

Kuva 8. Tapahtumakatsaus järjestelmän historiatoiminnolla

Kuvassa 8 havainnollistetaan järjestelmän tarjoamaa historiadataa. Historia-data näytti tehdyn tapahtuman, tapahtuman kohteen, tekijän sekä aikatiedon.

## 11 KOKEMUKSET PILOTISTA JA TAVOITTEIDEN TOTEUTUMINEN

Ensimmäinen pilottijakso kesti noin kolme kuukautta. Pilotti aloitettiin syyskuun lopussa 2018, ja se päätettiin saman vuoden joulukuussa. Pilottikäyttäjiä pilottiin osallistui kaiken kaikkiaan noin 91 kappaletta. Tarkka luku 100 selviää järjestelmään luoduista käyttäjätunnuksista, mutta joukossa on muutamia testitunnuksia, joten oikeellisempänä määränä voidaan pitää 91 pilottikäyttäjää. Tapahtumia pilotin aikana järjestelmään kirjattiin yhteensä noin 700 kappaletta. Näitä tapahtumia ovat kaikki järjestelmässä tehdyt kirjaukset, joita voivat olla nimikkeen perustamiset, käytöt, saldomuokkaukset ja -korjaukset tai siirrot.

### 11.1 Havaitut ongelmat

Aikataulu osoittautui suureksi ongelmaksi pilottiprojektille. Loppuvuotta kohti laskeva asiakastöiden määrä vaikutti pilotin onnistumiseen negatiivisesti, ja se näkyi selkeästi tapahtumamäärissä. Kokonaisuutena pilotointiin varattu kolme kuukautta osoittautui liian lyhyeksi ajanjaksoksi.

Sitoutuminen aiheutti haasteita jokaisella pilottipaikkakunnalla. Aloituspalaverissa jokaisella paikkakunnalla oli positiivinen ja tekevän oloinen ilmapiiri. Käytännössä sitoutuminen pilottiin oli kuitenkin erittäin henkilöriippuvaista.

Tämä näkyi erityisesti seurantalavereiden osallistumisaktiivisuudessa sekä avoimien asioiden eteenpäin viemisessä. Syitä huonolle sitoutumiselle lienee useita, mutta pilotin näkökulmasta tämä oli suuri ongelma johon oli haastava vaikuttaa.

Viestintä oli heikohkoa koko pilotin ajan. Tämän kaltaisessa järjestelmäpilotissa viestintään tulee kiinnittää selkeästi enemmän huomiota. Loppukäyttäjille tulee pystyä paremmin viestimään, mitä ollaan tekemässä, miksi näin tehdään ja mitä hyötyä siitä on heille. Pilotissa viestintä hoidettiin vain avainhenkilöille, mutta loppukäyttäjä koskeva viestintä jäi liiaksi avainhenkilöiden vastuulle ja vaikutti oletettavasti loppukäyttäjien huonoon sitoutumiseen.

## 11.2 Palautekysely

Palautekysely toteutettiin Webropol Surveys -kyselyn avulla. Webropol on pohjoismaiden käytetyin kyselytyökalu. Webropol mahdollistaa internetpohjaisten kyselyiden teon nopeasti ja tehokkaasti. (Kysely- ja raportointityökalu s.a.) Kysely lähetettiin kaikille pilotissa Trackinno-käyttäjätunnuksen saaneille henkilöille. Kyselyyn vastasi yhteensä 21 henkilöä, joten vastausprosentti oli 23 %, kokonaiskäyttäjien määrän ollessa 91. Palautekyselyssä oli yhteensä kahdeksan kysymystä, joista osa oli suljettuja ja osa avoimia kysymyksiä. Viimeisenä kysymyksenä oli mahdollisuus antaa vapaamuotoista palautetta järjestelmästä sekä pilotin onnistumista.

Ensimmäisessä kysymyksessä vastaajia pyydettiin arvioimaan järjestelmän toiminallisuuksia asteikolla yhdestä viiteen. Kirjautuminen ja käyttöliittymä koettiin järjestelmän parhaaksi ominaisuudeksi, sen saadessa keskiarvallisesti tuloksen 4,05. Huonoimmaksi toiminnallisuudeksi vastausten perusteella koettiin tilaustoiminto, se sai 3,5 pistettä.

Toinen kysymys käsitteli Trackinnon soveltuvuutta osaksi Empowerin prosesseja pilottikäytön kokemusten perusteella. Järjestelmän koettiin soveltuvan parhaiten juuri kaluston hallintaan, johon järjestelmä on alun perin kehitettykin, ja se sai keskiarvoksi 4,05. Tilaustoiminto koettiin soveltuvan huonoiten myös osaksi prosesseja, sen saadessa keskiarvollisen tuloksen 3,53.

Kolmanteen kysymykseen kerättiin eniten pyydettyjä järjestelmästä puuttumattomia toiminnallisuuksia, ja kysyttiin, kuinka tärkeäksi vastaajat kokevat mainittujen toiminnallisuuksien jatkokehittämisen ja järjestelmään viemisen. Tärkeimmiksi kehityskohteiksi pilottikäyttäjät vastasivat liitetiedoston liittämisen tilaukselle sekä raportointityökalun kehittämisen, molempien saadessa keskiarvollisen tuloksen 4,12. Vähiten ääniä keräsivät massakeräily mobiilikäyttöliittymällä sekä erillisen viivakoodikapulan käyttömahdollisuus. Molemmat toiminnallisuudet saivat 3,72 pistettä.

Neljäs kysymys oli avoin kysymys, jossa vastaajille annettiin mahdollisuus ehdottaa omia ajatuksiaan järjestelmään tarvittavista toiminnallisuuksista. Kysymys ei ollut pakollinen, ja se keräsi seitsemän vastausta. Vastaajista kolme toivoi vielä lisäkehitystä tilaus-toimintoon, esimerkiksi mahdollisuutta tilata ei-nimikkeellisiä asioita, kuten esimerkiksi varastopalveluja. Järjestelmästä puuttuva inventointi -toiminto herätti myös vastaajissa kiinnostusta.

Viidennessä kysymyksessä vastaajia pyydettiin arvioimaan pilottiprojektin osalueiden onnistumista asteikolla yhdestä viiteen. Parhaimmin vastaajien mielestä pilotissa toimi seurantakäytännöt, ja seurantapalavereita järjestettiin viikoittain. Seurantakäytännöt saivat keskiarvollisen tuloksen 3,89. Kiitokset sai myös projektin tuki pilottikäyttäjille, tuloksen ollessa 3,8. Huonoimmaksi vastaajat arvioivat oman sitoutumisen ja ajankäytön pilotissa, joka jäi tulokseen 2,9.

Kuudes kysymys käsitteli pilotin jatkamista. 47 % vastaajista koki pilotoinnin olevan vielä kesken, ja toivoi kolmen kuukauden jatkoa pilotille. 42 % vastaajista oli sitä mieltä, että pilotointi pitää päättää ja siirtyä kuuden kuukauden kehitysprojektiin jonka aikana järjestelmä ja prosessit valmistellaan käyttöön. Vastaajista noin 90 % oli sitä mieltä, että järjestelmän käyttöä kuuluu ehdottomasti jatkaa joko pilotin, tai kehitysprojektin muodossa.

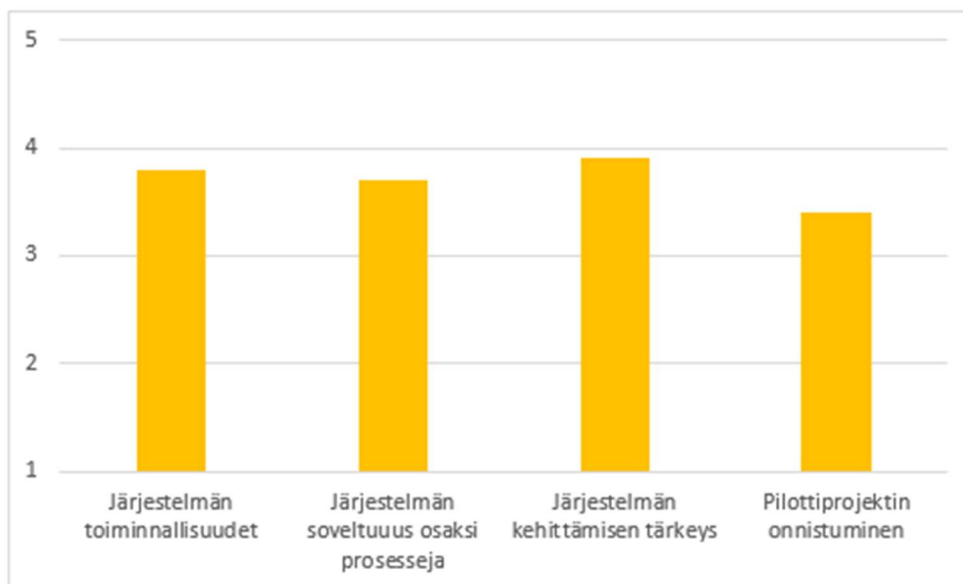
Seitsemäs kysymys oli avoin kysymys, ja se kartoitti vastaajien havaitsemia ongelmia joko järjestelmän tai pilotin osalta. Vastauksissa erottui selkeästi jo aiemmin mainittu ongelma, oma ajankäyttö ja sitoutuminen. Kiitosta sai pilottiryhmän sekä Trackinnon nopea reagointi kehityspyyntöihin ja ongelmiin.



Viimeinen eli kahdeksas kysymys oli vapaamuotoinen palaute pilotista. Trackinno koettiin järjestelmänä sekä yrityksenä erittäin joustavaksi, ja järjestelmän kehitystyö koettiin kannattavana jatkaa jokapäiväisen työn rinnalla. Kaikki kuusi vastaajat, jotka jättivät palautetta, kokivat järjestelmän tarpeelliseksi.

### 11.3 Palautekyselyn yhteenveto

Kuten luvussa 2 kerrottiin, kvalitatiivisessa tutkimuksessa keskitytään yksittäisten vastausten sijasta suuriin massoihin. Kyselyn tuloksista tehtiin yhteenveto, jossa tietyn aihealueen kysymykset yhdistettiin, ja niille laskettiin keskiarvollinen vastaus.



Kuva 9. Palautekyselyn yhteenveto

Järjestelmän käyttöliittymä ja käytönaikainen tuki sai eniten kiitosta järjestelmän toiminnallisuuksia mittaavissa kysymyksissä. Heikoimmat arvosanat järjestelmän toiminnallisuuksista saivat tilausten tekeminen, tilausten käsittely sekä kategoriarakenteet. Peruskirjaukset, nimikkeen perustaminen sekä järjestelmän toimintavarmuus saivat keskimääräiset pisteet arvosteluasteikolla. Kokonaisuutena järjestelmän toiminnallisuuksia pidettiin onnistuneina.

Järjestelmän koettiin soveltuvan kaikkein parhaiten sille ominaisempaan tehtävään, kalustonhallintaan. Materiaalin hallinnassa ei kuitenkaan palautteiden

perusteella ole suurta eroa, käsitelläänkö omaa, vai asiakkaan materiaalia. Tilausprosessi koettiin prosesseihin soveltumattomimmaksi, joten se vaatii vielä jatkokehitystä. Palautekyselyyn vastanneista 90% oli sitä mieltä, että järjestelmän kehittämistä ja testausta kannattaa jatkaa vielä kolmen-kuuden kuukauden ajan ennen käyttöönottoa. Yksi vastaajista oli sitä mieltä, että järjestelmä voidaan viedä suoraan tuotantoon.

Järjestelmän kehittämisen osalta suurimmat kehitystoiveet liittyivät tilausten käsittelyyn sekä raportointiin. Yleisesti järjestelmän jatkokehittäminen koettiin tärkeäksi.

Pilottiprojektin onnistumista mitatessa parhaiten onnistuneeksi osa-alueeksi koettiin pilotin seurantakäytännöt ja projektin tuki käyttäjille. Tavoitteiden toteutuminen, aikataulu ja oma sitoutuminen koettiin suurimmaksi ongelmaksi.

#### **11.4 Pilotin tavoitteiden toteutuminen**

Empowerin omistuksessa olevien varastomateriaalien hallinta saldonhallintajärjestelmällä oli yksi keskeinen ongelmakohta, johon pilotissa haettiin parannuksia. Tätä osuutta oli tarkoitus pilotoida Seinäjoella ja Harjavallassa Empower TN ja PN Oy:n kanssa. Haasteista johtuen käytännössä vain Seinäjoen Empower TN Oy:n organisaation kanssa asiassa päästiin eteenpäin. Käytännön tasolla kaikista varastonimikkeellisistä materiaaleista luotiin nimikkeet järjestelmään ja niihin kiinnitettiin QR-kooditunniste. Pienempien nimikkeiden osalta tunniste sijaitsi varastohyllyssä ja suurempien, esimerkiksi urakuitujen kansiossa. Käytännössä suurin osa pilotin aikana luoduista nimikkeistä ja niihin tehdyistä saldomuokkauksista on näitä materiaaleja. Suuriin massoihin ei päästy pilotin aikana kiinni ja tästä johtuen toistomäärä jäi pieneksi. Empowerin materiaalien osalta tavoitteiden toteutuma voidaan pitää 50/100.

Asiakkaan materiaaleja pilotoitiin myös Seinäjoella Empower TN Oy:n toimesta. Pilotoitavaksi asiakasmateriaaliksi valittiin Telian mobiilityöt, joissa materiaalivirta tiedettiin tasaiseksi. Muista materiaalinimikkeistä poiketen näissä töissä ei käytetty erillistä nimikkeeseen kiinnitettyä tunnistetta. Nimike perustettiin työkohtaisesti järjestelmään ja sen avulla luotiin tilaus varastotoimintoja hoitavalle 3PL:lle tarvittavan materiaalin ja esikokoamisen osalta. Näissä

töissä tilaustoimintoa päästiin testaamaan määrällisesti eniten, vaikka kokonaisuus jäi pieneksi. Toistoja olisi tarvittu lisää kokemuksien kerryttämiseksi. Asiakkaan materiaalien osalta tavoitteiden toteutumisena voidaan pitää 75/100.

Empowerin kaluston testaaminen oli suunniteltu tehtäväksi kaikilla pilottipaikkakunnilla. Puitteet pilotoinnille oli parhaiten valmisteltu, koska Trackinno-järjestelmä oli luotu juuri tähän tarkoitukseen. Alkuinnostus oli kaikkialla hyvä, mutta käytännön tasolla tapahtumat jäivät vähäisiksi. Kaikista osa-alueista tämä oli kuitenkin kaikista selkein, ja toiminnallisuus on varsin helposti varmistettavissa. Kaluston osalta tavoitteiden toteutumisena voidaan pitää 25/100.

Trackinno-järjestelmä otettiin hyvin vastaan jokaisella pilottipaikkakunnalla. Suoraa negatiivista palautetta projektiryhmälle ei juurikaan tullut. Järjestelmässä todettiin olevan vielä paljon kehittämistä, mutta erittäin potentiaalinen vaihtoehto se kuitenkin on. Useita kehitysasioita saatiin pilotin aikana vietyä eteenpäin, mutta toistomäärän vähyyden vuoksi se kaipaa vielä lisää testausta.

## **12 KÄYTTÖÖNOTON EDELLYTYKSET**

Pilotin hitaasta etenemisestä johtuen varsinaisen käyttöönoton suunnittelu jäi vähäiseksi. Keskusteluja kuitenkin käyttöönoton edellytyksistä käytiin, ja tunnistettiin muutamia järjestelmäteknisiä ja muita kehitystä vaativia seikkoja.

Käyttäjien tunnistautuminen jäi pilotissa testaamatta. Pilotin aikana käytettiin yksilöityjä tunnuksia, mutta mietintäasteelle jäi mahdollisuus, onko SSO-kirjautumista mahdollista hyödyntää järjestelmässä. SSO-kirjautumisella tarkoitetaan Empowerin omien käyttäjätunnuksien linkittämistä järjestelmään, jolloin käyttäjä voisi käyttää järjestelmää omalla Empowerin tunnuksellaan. Myös mahdollisuutta hyödyntää NFC-koodia, joka löytyy jokaisen empowerilaisen tunnustekortista, mietittiin tunnistautumiskeinoksi.

Integraatio Empowerin käyttämän Microsoft AX-järjestelmän sekä Trackinnon välillä todettiin mahdolliseksi. Pilotin aikana ei kuitenkaan vielä tehty päätöstä

siitä, mitä kokonaisuutta mahdollinen järjestelmäintegraatio koskisi ja miten siirrettävät nimikkeet erotetaan ei-siirrettävistä.

Raportointidata oli puutteellista koko pilotin ajan. Pilotin aika heräsi kysymys, onko mahdollista rakentaa integraatiota Trackinnon ja Empowerin itse käyttämän raportointityökalun välille.

Empower tarvitsee järjestelmän tuotantoympäristön lisäksi erillisen testiympäristön, jossa muutokset testataan ennen kuin ne viedään tuotantoon. Tällä vältetään turhat vikatilanteet tuotantoympäristössä kun muutoksia tehdään.

Empowerin ja Trackinnon välillä on myös tarve erilliselle kehitysasioiden tike-töntijärjestelmälle. Tämä vaatii sopimista molempien tahojen kesken.

Käytettävistä tunnisteista ei vielä pilotin aikana tehty lopullista päätöstä. Pilotin aikana testattiin Trackinnon tarjoamia QR-tunnisteita, mutta järjestelmän tu-kiessa lähes mitä tahansa luettavaa koodia, myös mahdollisuus koodien itse tuottamista on tutkittava tarkkaan. Empower tutkii kustannustehokkainta tapaa tunnisteiden hankinnalle.

Myös iso osa toiminnallisuuksista vaatii vielä jatkokehitystä, ennen kuin järjestelmä voidaan viedä tuotantoon. Jatkokehitystä vaativia toiminnallisuuksia ovat massakeräily, liitetiedostojen liittäminen tilauksille (esim. asennusohjeet esikasaukselle), inventointitoiminto, joka todettiin jo Trackinnon toimesta mahdolliseksi toteuttaa, raportointitoiminnon parannusta sekä mahdollisuutta tehdä tilauksia useammasta varastosta kerrallaan.

Pilotin aikana sitoutuminen tunnistettiin selvästi suureksi ongelmaksi. Jatkossa on hyvä miettiä, miten sitoutuminen varmistetaan. Viestinnällisiin asioihin kaitataan myös apua sekä viestintätiimiä erilaisten tiedotteiden ja koulutusmateriaalien tekemiseen.

Pilotin perusteella ennen varsinaista käyttöönottoa on vielä tarve erilliselle kehitysprojektille jossa järjestelmän käyttöä päästään kokeilemaan paremmalla sitoutumisella ja viemään edellä mainittuja asioita eteenpäin tukemaan järjestelmän käyttöönottoa. Kehitysprojektilla on oltava selkeä johto, jolla on selkeä

intressi järjestelmän käyttöönoton ja kehittämiseen. Projektille tulee myös määritellä ohjausryhmä, jossa on mukana eri liiketoimintojen johtoa.

### 13 POHDINTA

Opinnäytetyötutkimus rakentui tutkimuskysymysten ympärille. Tutkimuskysymyksinä olivat:

- Mitä ovat järjestelmän käyttöönoton edellytykset Empowerilla?
- Soveltuuko järjestelmä osaksi Empowerin prosesseja?
- Soveltuuko järjestelmä käytettäväksi loppukäyttäjän näkökulmasta?

Järjestelmän käyttöönoton edellytyksiä käsiteltiin luvussa 12. Järjestelmän käyttöönotolle löytyi paljon keskeneräisiä asioita, jotka vaativat yhteistyötä eri toimijoiden kesken. Käyttöönoton edellytykset olivat joko järjestelmätekniisiä tai muita erityishuomioita vaativia asioita.

Koen järjestelmän soveltuvaksi osaksi Empowerin prosesseja. Osana määrittelyjä, järjestelmää varten luotiin kaksi erilaista prosessia, peruskirjaukset sekä tilausprosessi. Näistä kahdesta prosessista peruskirjaukset-prosessin katsottiin soveltuvan ongelmitta Empowerille. Tilausprosessi vaatii vielä hieman kehitystä ja jalostusta mahdollista jatkokäyttöä varten. Tilausprosessi koettiin vielä pilottiprojektin aikana hieman kankeaksi, ja se saikin paljon palautetta läpi pilotin sekä pilotin lopussa tehdyssä käyttäjäkyselyssä.

Järjestelmä soveltuu käytettäväksi Empowerilla loppukäyttäjien näkökulmasta. Järjestelmä sai loppukäyttäjiltä paljon kiitosta erityisesti sen helppokäyttöisyyden ja yksinkertaisuuden vuoksi. Suoraa kritiikkiä järjestelmästä ei juurikaan tullut, ja palautekyselyn tulokset viittaavat myös vahvasti siihen, että järjestelmälle on kova tarve sekä se hyväksytään loppukäyttäjien toimesta. Pilotti jäi kuitenkin verrattaen lyhyeksi, joten loppukäyttäjien mielipiteet voisivat vielä muuttua pidemmän testauksen myötä. Tähän mennessä tehdyillä testauksilla järjestelmä sai kuitenkin täyden tuen sen käyttäjiltä.

Opinnäytetyötutkimusta voidaan pitää onnistuneena ja tavoitteiden voidaan katsoa toteutuneen. Opinnäytetyön tuotoksina oli tarkoitus selvittää järjestelmän käyttöönoton edellytykset, jotka selvitettiin luvussa 12, järjestelmän so-

veltuminen osaksi Empowerin prosesseja, jotka selvitettiin luvussa 8 sekä lopukäyttäjien mielipiteet järjestelmästä, joita käsiteltiin luvussa 11. Opinnäytetyöntekijä tuotti myös Empowerille koulutusmateriaalit järjestelmän käyttöä varten.

Opinnäytetyön läpivienti oli aikaa vievä prosessi, sillä opinnäytetyön tekijä työskenteli täysipäiväisesti Empowerilla koko työprosessin ajan. Koin hankaluuksia yhdistää jokapäiväiset rutiinitoiminnot projektin tuomiin uusiin tehtäviin, ja siitä johtuen opinnäytetyö valmistui noin vuotta myöhemmin projektin päätöksestä.

## **14 JATKOKÄYTTÖ**

Opinnäytetyötutkimuksen tuloksia voidaan käyttää hyödyksi Empowerilla. Mikäli järjestelmä päätetään viedä tulevaisuudessa tuotantoon, on ensimmäinen pilotointijakso viety onnistuneesti päätökseensä ja sen kokemukset ja kehitys-ideat on kirjattu. Järjestelmään on luotu myös valmiiksi jo kaikkein kriittisimmät testausta tukevat toiminnot, ja järjestelmä on tehty käyttövalmiiksi. Järjestelmään on tehty suuntaa antava varastohierarkia pilottipaikkakuntien osalta, valmis varastokategorisointi, käyttäjäroolitus sekä iso määrä parannuksia järjestelmän toimintoihin.

Vaikka tapahtumamäärät jäivät pilotin aikana pieneksi, on 700 järjestelmään kirjattua tapahtumaa kuitenkin jo osoitus siitä, että järjestelmässä on saatu luotua onnistuneita tapahtumia. Näitä tapahtumia voidaan käyttää osoituksena siitä, että järjestelmän perustoiminnot toimivat.

## LÄHTEET

Alasuutari, P. 1993. Laadullinen tutkimus. Tampere: Osuuskunta Vastapaino.

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

Jaakohuhta, H. 2003. Tietojärjestelmien luotettavuus. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Kysely- ja raportointityökalu. s.a. Webropol. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://webropol.fi/kysely-ja-raportointityokalu/luo-kyselyita/> [viitattu: 21.12.2019].

Mitä on RFID? s.a. RFIDLab Finland Ry. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rfidlab.fi/rfid-teknologia/mita-on-rfid/> [viitattu: 10.12.2019].

Pouri, R. 1983. Varastojen suunnittelu. Helsinki: Oy Rastor AB.

Tarinamme. 2018. Empower. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.empower.fi/fi/empower/tarinamme.html> [viitattu 29.11.2019].

Tietoa meistä. s.a. Trackinno. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://trackinno.com/fi/tietoa-meista/> [viitattu: 29.11.2019].

Tietoa QR-Koodista. s.a. Tietoweb Oy. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.qr-koodit.fi/qr-koodi> [viitattu 5.1.2020].

Tietotermit. s.a. Finto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://finto.fi/tt/fi/page/t79> [viitattu: 15.1.2020].

Varastointiprosessi ja varastotoiminnot. s.a. Logistiikan maailma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varaston-toiminnot/> [viitattu: 30.11.2019].

Varastohallintajärjestelmät. s.a. Logistiikan maailma. WWW-dokumentti.

Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/varastohallintajarjestelmat/> [viitattu: 4.12.2019].



## KUALUETTELO

Kuva 1. Kategoriarakenne .....	20
Kuva 2. Peruskirjaukset.....	21
Kuva 3. Tilaus (tilaus toisesta varastosta) -prosessi.....	22
Kuva 4. Trackinno -tunnistetarra .....	23
Kuva 5. NFC-tunniste kaarevalla pinnalla.....	23
Kuva 6. Hyllytettyjen nimikkeiden merkitseminen QR-koodilla .....	25
Kuva 7. Järjestelmän tapahtumamäärät.....	29
Kuva 8. Tapahtumakatsaus järjestelmän historiatoiminnolla .....	30
Kuva 9. Palautekyselyn yhteenveto.....	33

