



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Viisiakselikoneiden työkalujen varastotietokannan suunnittelu ja toteutus

Tuomas Tuominen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2017
Kone- ja tuotantotekniikka
Tuotantotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka
Tuotantotekniikka

TUOMINEN, TUOMAS:

Viisiakselikoneiden työkalujen varastotietokannan suunnittelu ja toteutus

Opinnäytetyö 33 sivua, joista liitteitä 1 sivua
Toukokuu 2017

Työn tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa toimiva varastotietokanta yrityksen viisiakselikoneiden työkalujen hallintaan. Tietokannan tuli helpottaa työkalujen hallintaa, saada aikaan rahallisia ja ajallisia säästöjä sekä vähentää yrityksen työkaluihin sitoutunutta pääomaa. Työssä pyrittiin selvittämään paras vaihtoehto tietokannan pohjaksi, jonka jälkeen rakennettiin toimiva varastotietokanta. Tietokantaa varten kaikki yrityksen viisiakselikoneiden työkalut inventoitiin ja lisättiin tietokantaan.

Varastotietokannaksi vertailtiin erilaisia kaupallisia työkalunhallintaohjelmistoja sekä pohdittiin mahdollisuutta rakentaa tietokanta itse Microsoft Access -ohjelman avulla. Tietokannan rakentaminen itse jätettiin melko pian pois vaihtoehtojen joukosta, sillä se vaatisi syvällistä osaamista Access -ohjelmiston käytöstä, eikä siinä olisi kaikkia samoja toimintoja kuin kaupallisissa vaihtoehdoissa. Vertailuun valittiin useita eri kaupallisia työkalunhallintaohjelmistoja, mutta ennen pitkää kävi selväksi, että valinta tullaan tekemään Sandvik AutoTAS -ohjelmiston sekä Iscar Matrix -ohjelmiston välillä. Lopulta Sandvik AutoTAS -ohjelma todettiin parhaaksi vaihtoehdoksi varastotietokantaa varten vaadittujen toimintojen sekä investointikustannuksien perusteella.

Ohjelmiston oston jälkeen inventoitiin työpisteiden työkalut: viisiakselikoneilla käytettävät pitimet, porat sekä muut ei-kertakäyttöiset työkalut. Työkalujen määrä työpisteillä vaihteli suuresti muutamasta kymmenestä yli sataan. Inventoinnin päätteeksi listassa oli yhteensä yli 500 työkalua. Näille työkaluille lisättiin listaan työkalun kuvaus, toimittajatiedot, valmistaja sekä viivakoodi.

Ohjelmisto-asiantuntija saapui Ruotsista asentamaan AutoTAS -ohjelmiston. Asennuksen jälkeen tarvittavat perustiedot luotiin ohjelmistoon asentajan avustuksella. Perustietoihin kuuluvat työstökoneet, kustannuspaikat, käyttäjätilit sekä toimittajatiedot. Tämän jälkeen työkalut lisättiin ohjelmistoon Excel -taulukon avulla. Työkalujen lisäämisen jälkeen ne poimittiin palvelinkoneella olevan SmartPick -ohjelman avulla työpisteille. Tietokanta on toimiva, ja auttaa tulevaisuudessa ajallisten sekä rahallisten säästöjen aikaansaannissa. Lopputuloksena ohjelmistossa on työkalut tuotetietoineen sekä sijaintitietoineen, ja lopputulos vastaa hyvin ennen työn aloitusta asetettuja tavoitteita.

Asiasanat: työkalunhallintajärjestelmä, työkalut, viisiakselikone

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Machine- and production engineering
Production engineering

TUOMINEN, TUOMAS:
Planning and building of database for the tools of five axis machines

Bachelor's thesis 33 pages, appendices 1 pages
May 2017

Purpose of this thesis was to build effective database for returnable tools of the company. Database should ease finding tools, save time and money and reduce company's capital bound on tools. This thesis aims to find the best option for the base of the database and creating effective database for the tools. Tools need to be listed and added to the database.

Different commercial tool management softwares was compared for the database and possibility to create database manually using Microsoft Access -software was considered. Building software manually was quickly left out of consideration, because it would require quite comprehensive know-how on Microsoft Access -software, and it probably would not have all the functions that commercial options have. Several different commercial tool management softwares were taken in comparison, but it finally became clear, that the decision was going to be made between Sandvik AutoTAS -software and Iscar Matrix -software. Sandvik AutoTAS -software was found out to be the best option for the database according to the required functions and investment costs.

After the purchase of the software, tools were listed: tool holders, drills and other non-perishable tools of the five axis machines. Number of tools in the workstations varied from few dozens to over hundred. Final listing of the tools contained over five hundred tools. Tool description, supplier data, manufacturer data and bar code was added to the list.

Sandvik representative arrived from Sweden to install the AutoTAS -software. After the installation, basic data was added to the database with help of the representative. Basic data includes five axis machines, cost centers, user accounts and supplier data. After basic data was correct, tools were added to the database with an Excel -sheet. Tools was picked to the workstations by using SmartPick -software on the server computer. Database is working, and will create financial and time savings in the future. As final result tools can be found from the database, including tool data and location, and final result lines up well with the goals that was set for this thesis.

Key words: tool management software, tools, five axis machine

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TYÖN LÄHTÖTIEDOT	6
	2.1 Työn tarkoitus	6
	2.2 Tavoitetila	6
	2.3 Lähtötilanne	7
	2.4 Työkalunhallintajärjestelmän käytön haasteet yrityksessä	8
	2.5 Työkalunhallintajärjestelmä.....	9
	2.6 Vertailututkimus	10
3	TIEDONKERUU	13
4	VAIHTOEHDOT TYÖKALUJEN VARASTOTIETOKANNAKSI.....	15
5	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	20
	5.1 Järjestelmien ominaisuudet ja soveltuvuus käyttötarkoitukseen	20
	5.2 Lopullinen valinta	23
6	VARASTOTIETOKANNAN RAKENTAMINEN	24
7	POHDINTA.....	30
	LÄHTEET.....	32
	LIITTEET	33
	Liite 1. AutoTAS -ohjelman työkalutietojen syöttötaulukko.....	33

1 JOHDANTO

Työn tilaaja on tamperelainen konepajateollisuuden perheyrittäjä Ata Gears Oy. Työn tarkoituksena on löytää ratkaisu, joka helpottaa työkalujen tilaamista, helpottaa työkalujen löytämistä tehtaalta, helpottaa varastointia sekä pienentää yrityksen työkaluihin sitoutunutta pääomaa. Työssä pyritään selvittämään mikä on paras vaihtoehto työkalunhallinnan kehittämiseksi. Tarkoituksena on vertailla ja valita tai luoda työkaluille tietokanta varastoinnin ja tilaamisen suoraviivaistamiseksi. Tietokannan tulisi myös tehostaa yrityksen tuotantoa vähentämällä työkalujen etsimiseen kuluva koneistajien työaika. Tietokantaa varten vertaillaan erilaisia markkinoilla olevia vaihtoehtoja tietokannan toteuttamiseksi sekä selvitetään mahdollisuutta rakentaa tietokanta itse.

Yksi työkalunhallintajärjestelmä on aiemmin ollut käytössä yrityksessä, ja yrityksen toisessa toimipisteessä on käytössä yksi työkalunhallintajärjestelmä. Työssä pyritään selvittämään miksi järjestelmän käytöstä Atalan toimipisteessä on aikanaan luovuttu. Aiemmissa kokemuksista saatujen palautteiden perusteella tarkoituksena on luoda toimiva sekä helppokäyttöinen ratkaisu, jotta ohjelmiston käyttö tulevaisuudessa saadaan varmistettua. Tässä työssä keskitytään viisiakselikoneiden pitimien, porien sekä pyörivien työkalujen varastotietokannan rakentamiseen. Muut työkalut lisätään järjestelmään myöhemmin. Työssä keskitytään Atalan toimipisteen työkalunhallinnan kehittämiseen. Muiden toimipisteiden työkalunhallintaa ei tähän työhön sisällytetä.

2 TYÖN LÄHTÖTIEDOT

2.1 Työn tarkoitus

Tarkoituksena oli luoda toimiva työkalunhallintajärjestelmä, jolla pystytään hallitsemaan työkalujen tilaamista, inventointia ja varastointia. Työssä keskitytään pitimien, porien ja sorvin työkalujen hallintaan. Järjestelmän tulisi pienentää työkalujen hankinta ja varastointikustannuksia. Järjestelmä olisi hyvä saada toimimaan molemmissa toimipisteissä, vaikka tämä työ keskittyy vain Atalan toimipisteen työkalunhallintaan. Järjestelmän tulisi edesauttaa säästöjen saavuttamisessa. Työkalujen tarpeettoman tilaamisen estäminen on suurin taloudellisen hyödyn edesauttaja. Ajallinen säästö on myös tärkeää, kun työaika ei kulu työkalujen etsimiseen. Järjestelmä pitää mielellään saada toimimaan työpisteiden tietokoneilla, jotta järjestelmään kirjaaminen tulee tehtyä. Jos kirjaaminen tehdään keskitetysti yhdestä paikasta, tulee tietokoneen sijainti valita huolella, jotta koneistajat viitsivät lähteä sinne työpisteiltään tekemään kirjaukset. Järjestelmän tulee tukea nettitilauksen käyttöä, jotta ei jouduta erikseen tekemään sähköpostitilausta jokaisesta työkalutilauksesta. Lisäksi yrityksen laskutusjärjestelmä ja työkalunhallintajärjestelmä tulee saada toimimaan yhdessä, jotta järjestelmän kautta tehdyt tilaukset saadaan maksettua sähköisesti. (Palaveri 21.12.2016)

Ohjelmiston tulee mahdollistaa tuotteiden siirto varastopaikasta toiseen. Järjestelmään kirjaudutaan käyttäjätunnuksilla, jolloin järjestelmään kirjautuu työkalujen ottaja sekä työpiste, minne työkalut viedään. Järjestelmän tulisi ymmärtää, että työkalu on lainattu normaalin varastopaikan ulkopuolelle, ja että se palautetaan myöhemmin takaisin omalle paikalleen. Työkalujen kulutusta täytyy pystyä seuraamaan järjestelmän kautta. Kun tiedetään työkalujen tavanomainen kulutus, osataan niitä tilata oikea määrä eikä työkaluihin sitoudu turhan paljon yrityksen pääomaa. (Palaveri 21.12.2016)

2.2 Tavoitetila

Tavoitteena on tila, jossa kaikki pitimet, porat ja sorvien terät ovat työkalunhallintajärjestelmässä. Järjestelmästä löytyvät työkalujen sijainnit, määrät, tilaukset sekä muut tekniset tiedot. Järjestelmästä pystytään etsimään työkaluja hakusanalla, joka voi olla valmistaja,

työkalun tyyppi tai työkalun tuotenumero. Työkalujen tilaukset pystytään tekemään keskitetysti työkalunhallintajärjestelmästä ja laskut pystytään myös maksamaan järjestelmän kautta. Työkalujen käyttäjät osaavat käyttää järjestelmää, tehdä työkalujen siirrot järjestelmään sekä etsiä tarvitsemaansa työkalua järjestelmästä. Järjestelmä toimiessaan edesauttaa rahallisten ja ajallisten säästöjen toteutumisessa ja helpottaa koneistajien työtä työkaluja etsiessään. Järjestelmä helpottaa työkalujen tilaamisesta vastaavan henkilön työtä. Tilaaminen on yksinkertaista järjestelmän kautta, ja työkalujen tarvittava määrä selviää järjestelmän kulutustietoja tutkimalla. Tavoitteena on, että myöhemmin muutkin työkalut, esimerkiksi teräpalat, voidaan liittää järjestelmään. Työkaluille rakennetaan myöhemmin keskitetty varasto, johon tilatut tuotteet toimitetaan ja josta koneistajat hakevat työkalut tarpeen mukaan. Keskitetyn varaston rakentaminen ei tähän työhön kuulu, mutta sen vaatimukset tulee pitää mielessä ratkaisua suunnitellessa. Tavoitteena on, että kaikki yrityksen työkalut tilattaisiin ja hallittaisiin yhden ohjelmiston kautta. Tilaaminen vain yhden ohjelmiston kautta helpottaa työkalukustannuksien seurantaa ja vähentää työkalujen tilaamisesta vastaavan henkilön työtä. (Palaveri 31.01.2017)

2.3 Lähtötilanne

Atalassa työkalut ovat työpisteiden varastoyksiköissä. Työkalulistat löytyvät työpisteiltä, mutta ei mistään yrityksen tietojärjestelmistä. Työkalujen tilaaja tietää työkalujen sijainnit. Osa työpisteiden työkaluista on lukkojen takana, eikä niiden lainaamista aina katsota kovin hyvällä. Samoja työkaluja saatetaan tilata turhaan usealle eri työpisteelle, vaikka niitä olisi toisilla työpisteillä paljon vapaana. Tilaukset luodaan toiminnanohjausjärjestelmän kautta, ja ne lähetetään toimittajalle sähköpostitse. Tilatut työkalut viedään suoraan työpisteiden varastoihin, eikä minkäänlaista keskusvarastoa ole. Kulutustietoja ei ole näin ollen saatavilla muuten kuin toimittajalta pyytämällä tai käymällä tilaukset läpi manuaalisesti.

Tähän työhön liittyviä pitimiä ym. työkaluja on käytössä seuraavilla työpisteillä:

- Micron
- Okuma MacTurn
- Okuma Multus
- Heller
- Fpt
- Carnaghi

- FMS
- DMU200P.

DMU200P:lla on käytössä vanhanmallisia ISO – pitimiä. Näiden työkalujen lisäämistä tietokantaan harkittiin, mutta niitä ei järjestelmään lisätty. DMU:n työkalujen lisääminen ei ollut tarpeellista, sillä ne eivät sovellu käytettäväksi muissa koneissa. Muilla työpisteillä on käytössä Capto – ja HSK – mallin pitimiä. Pitimissä on kiinni laaja valikoima erilaisia työkaluja: poria, U-poria, jyrsintappeja, kanuunaporia, sorvausteriä, kierretappeja ym. Pitimet varastoidaan koneiden makasiineissa, tai koneiden vieressä olevissa pidinhyllyissä. Makasiineissa olevia työkaluja ei lisätty tietokantaan, sillä niitä ei ole tarkoituksena lainata työpisteeltä toiselle. Osa pitimistä oli myös työpisteiden pöydillä varastopaikkojen ollessa täynnä.

Fpt:llä on myös erikoistyökaluja, joissa pidin on laserhitsattu suoraan HSK – kartioon. Tavallisilla työkaluilla ei momentinsiirtokyky riitä, kun pidin on kiinnitetty ruuveilla kartioon. Kun pidin on hitsattu suoraan kartioon, on momentinsiirtokyky huomattavasti parempi, sillä hitsattu sauma on paljon ruuvikiinnitystä vahvempi. Näitä erikoistyökaluja käytetään vain Fpt:llä, eikä niitä lainata toisille työpisteille. Näin ollen niiden lisääminen työkalunhallintajärjestelmään ei välttämättä ole tarpeellista.

2.4 Työkalunhallintajärjestelmän käytön haasteet yrityksessä

Yrityksen käytössä on aiemmin ollut Sandvikin AutoTAS – järjestelmä. Järjestelmän käyttö kuitenkin vähän kerrallaan jäi pois. Suurin syy tähän oli se, että käytössä oli vain yksi tietokone, jossa ohjelmisto oli asennettuna. Tämä oli järjestelmän serverikone, joka sijaitsi Atalan toimipisteen aulassa, tuotantotilojen ulkopuolella. Tästä johtuen järjestelmän käyttämiseksi koneistajat joutuivat lähtemään pois tuotantotiloista järjestelmään kirjaamisista varten. Lisäksi järjestelmällä ei ollut varsinaista pääkäyttäjää. Järjestelmän käytöstä lipsuttiin vähän kerrallaan, ja lopulta sen käyttö jäi kokonaan pois työkalutietojen oltua puutteellisia tai täysin virheellisiä.

Nyt työkalunhallintajärjestelmän käyttöönoton yhteydessä asia pyrittiin korjaamaan muutamalla toimenpiteellä. Ohjelmisto asennettiin tietokoneelle, joka sijoitettiin tuotantoti-

loihin. Lisenssimäärä ei sallinut ohjelmiston asentamista kaikkien työpisteiden tietokoneille. Kun ohjelmisto on asennettu, ei järjestelmään kirjaaminen ole vaivalloista eikä vaadi liiallisia ponnisteluja. Järjestelmään kirjaudutaan lukemalla henkilökortti viivakoodilla. Viivakoodin lukijan avulla voidaan myös lukea siirrettävä työkalu, jolloin ei tarvitse syöttää työkalun tuotenumeroa työkalua järjestelmästä valittaessa. Ohjelmisto toimii serverikoneelta käsin, ja muiden tietokoneiden ohjelmisto toimii etänä yhdessä serverikoneen kanssa. Järjestelmälle nimetään myös pääkäyttäjä, joka ylläpitää järjestelmän tietoja, kuten varastopaikkoja ja varastosaldot. Pääkäyttäjä myös valvoo järjestelmän käyttöä ja opastaa koneistajia tarvittaessa järjestelmän käyttämisessä. Näillä toimenpiteillä pyritään varmistamaan, että järjestelmää käytetään aktiivisesti ja oikein. Pääkäyttäjäksi valittiin työkalusuunnittelija, joka vastaa työkalujen ostoista ja muista työkaluihin liittyvistä asioista. Valinta on järkevä, sillä jatkossa kun myös teräpalat ym. muut työkalutkin liitetään järjestelmään, tekee työkalusuunnittelija ostot ja tilausten vastaanotot järjestelmän kautta. Kaikille yrityksen työkaluille rakennetaan myöhemmin keskitetty varasto, josta koneistajat hakevat työkalut omille työpisteilleen. Keskitetty varasto helpottaa työkalujen tilaamista, ja vähentää työkaluihin sitoutuneen pääoman määrää. Säästöä syntyy, kun työpisteillä ei loju suurta määrää työkaluja, joita turhaan tilataan lisää toisille työpisteille. Keskitetyn työkaluvaraston rakentaminen ei tähän työhön kuulu.

2.5 Työkalunhallintajärjestelmä

Työkalunhallintajärjestelmä on kokonaisuus, joka on suunniteltu hallitsemaan konepajan työkalujen, esimerkiksi teräpalojen ja jyrsintappien, varastointia ja tilaamista. Järjestelmän perusta on tietokoneohjelmisto, jonka avulla järjestelmää hallitaan. Monissa järjestelmissä on mukana myös varastoautomaatti, johon työkalut varastoidaan ja otetaan tarpeen mukaan. Automaatti pitää kirjaa työkalujen lisäämisestä ja noudoista. Usein automaatissa on mukana viivakoodinlukija, jolla työkalujen kirjaaminen on todella helppoa. Järjestelmästä saadaan erilaisia raportteja liittyen työkalujen käyttöön, tilaamiseen ja varastointiin. Työkalunhallintajärjestelmän avulla työkaluvaraston arvo on aina tiedossa, kunhan tuotteiden hinnat on lisätty järjestelmään. Raporttien avulla inventaarion teko on helpompaa kuin perinteiseen tapaan kaikki tuotteet itse laskemalla. Järjestelmän tarkoituksena on laskea työkalujen tilaamisesta ja varastoinnista syntyviä kustannuksia, optimoida työkalujen varastotasot sekä säästää koneistajien aikaa, joka muuten kuluisi työkalujen etsintään. Ajalliset säästöt auttavat parantamaan tuotannon läpimenoaikoja. Työ-

kalunhallintajärjestelmän tehokkaalla käytöllä on mahdollista saavuttaa huomattavia rahallisia ja ajallisia säästöjä päivittäisessä toiminnassa. Lisäksi se helpottaa työkalujen tilaamisesta vastaavien henkilöiden työtä. (Smith, 2008.; Garside, 1999.)

Työkalunhallintajärjestelmien ominaisuudet ovat pääosin melko samankaltaisia. Isoimmat erot ovat käyttöliittymän rakenteessa. Ulkoasu on erilainen, ja varastoinnin tapa ohjelmistossa eroaa hieman toisistaan. Osassa järjestelmiä on todella tarkat varastopaikat tuotteille, toisissa tuotteiden varastopaikat ovat vapaammin määriteltävissä. Kuitenkin tärkeimmät ominaisuudet, kuten tilaaminen sekä työkaluvaraston ylläpito, löytyvät kaikista yleisimmistä järjestelmistä. Suurin osa järjestelmistä tukee myös tuotannonohjausjärjestelmän kanssa toimimista. Lisäksi yhteensopivuus CAM – ohjelmistojen kanssa löytyy suuresta osasta järjestelmiä. Osassa työkalunhallintajärjestelmiä on sisäänrakennettu CAD – ohjelmisto, jonka avulla voidaan luoda kolmiulotteisia työkalukokoonpanoja, jotka sisältävät pitimen sekä leikkaavat työkalut. Työkalunhallintajärjestelmää valittaessa mielessä pidettäviä ominaisuuksia ovat:

- Työkalujen etsintä
- Varastohallinta
- Kunnostettavien työkalujen hallinta
- Mahdollisuus varastoautomaattiin
- Raportointi
- Ostotoiminnot
- Tuotteiden tilausrajat ja palauttaminen
- Viivakoodi- tai RFID-tunnistus

Listatuista ominaisuuksista tulee valita vertailuun omaan käyttötarkoitukseen tärkeimmät kriteerit. Oikealla työkalunhallintaohjelmiston valinnalla saadaan aikaan suurimmat säästöt työkalunhallinnan kehittämisessä. (Westerkamp 2013).

2.6 Vertailututkimus

Vertailututkimus on yleinen tutkimusmuoto yhteiskuntatutkimuksessa ja ihmistieteissä. Vertailututkimuksen päämääränä on saada selville usean vertailtavan kohteen paremuusjärjestys, tai muu vastaava looginen järjestys. Tässä työssä hyödynnetään vertailututkimuksen peruseriaatteita sovellettuna työssä tutkittaviin vaihtoehtoihin työkalunhallintaan. Tarkoituksena on selvittää paras vaihtoehto vertailtavista ohjelmistoista valittujen kriteerien perusteella. Vertailututkimuksessa mittarit ja luokitukset vaikuttavat suoraan vertailun tuloksiin. Vertailujen tulokset vaihtelevat käytettyjen mittareiden mukaan. Vertailujen tulokset eivät ikinä ole ehdottomia, vaan ne ovat sidoksissa tutkittavan ilmiön osoittimien valintaan. Tämän vuoksi on tärkeää määritellä tärkeimmät kriteerit työkalujen varastotietokannan valinnalle ennen varsinaisen vertailun aloittamista. Tärkeintä valintakriteeriä muuttamalla myös vertailun tulokset muuttuvat. (Alapuro 2004.; Aaltola & Valli 2001).

Parivertailussa kaksi vertailtavaa asiaa esitetään vastaajalle yhtäaikaisesti, joista valittujen kriteerien perusteella valitaan parempi vaihtoehto. Kun vertailtavia tuotteita on useampi, parejakin tulee tällöin useita. Parivertailun avulla voidaan etsimään muuttujien välisiä keskinäisiä suhteita jonkin tietyn kriteerin perusteella. Tässä työssä ei käytetty perinteistä parivertailua, jossa kahta tuotetta kerrallaan verrattiin toisiinsa tiettyjen kriteerien perusteella. Valittujen kriteerien perusteella verrattiin kaikkia tuotteita keskenään, ja vertailun perusteella löydettiin kaksi parasta vaihtoehtoa. Näitä kahta vaihtoehtoa verrattiin lopuksi keskenään, jolloin saatiin selville paras vaihtoehto ennen työn aloitusta asetettuihin vaatimuksiin nähden. Jos työkalunhallintaohjelmistojen paremmuuden selvittämiseen käytettäisiin parivertailua, tulisi vertailtavia pareja todella paljon. Tämä menetelmä ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukainen tähän työhön. Parivertailu kuuden työkalunhallintaohjelmiston kesken vaatisi 15 erillistä parivertailua. (Alapuro 2004 ; Aaltola & Valli 2001).

Useimmissa vertailututkimuksissa mitatuille kohteille on numeraalinen arvo. Taulukkoon syötetyistä numeraalisista arvoista voidaan erilaisten matriisien avulla saada aikaan erilaisia tunnuslukuja, jotka voidaan asettaa helposti suuruusjärjestykseen. Parivertailua käytetään useimmiten yhteiskuntatieteissä sekä ihmistieteissä, joissa verrattaville teki-joille löytyy helposti numeraalinen arvo. Tutkittavia kohteita voi olla esimerkiksi vastaajan ikä, koulutus, ammatti sekä mielipiteet. Tutkimuksen apuna käytetään usein kyselylomakkeita tai haastatteluita. Näistä tiedonkeruutavoista kumpikaan ei tähän työhön so-

vellu. Tietoa hakiessa etsitään ohjelmistojen tärkeimmät kriteerit, joita vertaillaan taulukon avulla. Työkalunhallintaohjelmistoja vertaillessa ei ole mahdollista asettaa niitä suuruusjärjestykseen, sillä tutkituista ominaisuuksista ei ole mahdollista saada numeraalisia arvoja. Näin ollen ominaisuuksia tutkittaessa kriteerinä oli sisältääkö kyseinen ohjelmisto tietyn ominaisuuden vai ei. (Aaltola & Valli 2001).

3 TIEDONKERUU

Tiedonkeruu tähän työhön osoittautui melko haastavaksi. Tietoa eri työkalunhallintajärjestelmistä ja niiden saatavuudesta ja ominaisuuksista lähdettiin etsimään internetin kautta suomalaisten työkaluja myyvien yritysten sivuilta. Työkalutoimittajat edustavat myös työkalunhallintajärjestelmiä valmistavia yrityksiä. Yritysten internetsivuilta löytyi hyvin tietoa heidän edustamistaan järjestelmistä. Järjestelmistä, jotka osoittautuivat soveltuviksi vaadittuun käyttötarkoitukseen, pyydettiin lisätietoa edustajilta. Osalta edustajista saatiin lisätietoa sähköpostitse ja muutama myös lupautui tulemaan esittelemään paikan päälle järjestelmän toimintaa ja ominaisuuksia. Kirjallisuudesta yritettiin myös etsiä tietoa työkalunhallintajärjestelmistä, mutta se osoittautui vaikeaksi. Muutamasta teoksesta löytyy perustietoa työkalunhallintajärjestelmistä. Oikeastaan vain valmistajien omat kirjalliset esitteet omista järjestelmistään käsittelevät eri työkalunhallintajärjestelmiä.

Internetin käyttäminen tiedon hakemiseen on helppoa ja nopeaa. Kuitenkin kun internetiä käyttää tiedon hakuun, täytyy olla todella kriittinen löydetyn tiedon sekä sen lähteen luotettavuuden suhteen. Tähän työhön etsityn tiedon lähteet ovat luotettavia, sillä tuotetta myyvä yritys tai sen edustaja varmasti antavat paikkaansa pitävää tietoa tuotteestaan. Kuitenkin tietoa käsitellessä täytyi olla myös kriittinen, sillä internetistä löydetty tieto oli suunnattu myyntipuheeksi. Tämän vuoksi keskustelu tuotteen edustajan kanssa sekä tuote-esittely antaa usein parempaa tietoa kuin kaunopuheinen myyntiteksti. Parhaiten tähän käyttötarkoitukseen soveltuvien ohjelmistojen edustajilta pyydettiin lisätietoa sekä esittely ohjelmiston toiminnasta ja ominaisuuksista.

AutoTAS -järjestelmään tutustuttiin Sandvikin edustajan johdolla kahdella tutustumiskäynnillä ohjelmistoa käyttävissä yrityksissä Mäntässä ja Lahdessa. Vierailut yrityksissä, jotka tuotetta käyttävät, antoivat oikeastaan parhaan tiedon ohjelmiston toimivuudesta ja soveltuvuudesta tähän käyttötarkoitukseen. Vierailujen aikana saatiin selville käyttäjien käyttökokemukset ohjelmistosta. Matrix -ohjelmistoon tutustuttiin Ata Gearsin Hautalankadun toimipisteessä, missä ohjelmisto on käytössä.

Tiedonkeruuvaiheen jälkeen alettiin käsitellä löydettyä tietoa vertailemalla työkalunhallintajärjestelmiä vaadittuihin ominaisuuksiin ja haluttuihin toimintoihin nähden. Vertailun tärkeimpiä kriteerejä olivat ohjelmiston soveltuvuus pitimien varastointiin ja tilaamiseen, hankinta- ja käyttöönottokustannukset, sekä ohjelmiston helppokäyttöisyys sekä

mahdollisuus ohjelmiston asentamiseen usealle tietokoneelle. Vertailuvaiheessa kävi melko nopeasti selväksi, että vaikka hyviä vaihtoehtoja on useita, tulee lopullinen valinta tehtyä kahden jo yrityksen käyttöön hankitun työkalunhallintaohjelmiston välillä.

4 VAIHTOEHDOT TYÖKALUJEN VARASTOTIETOKANNAKSI

Sandvik AutoTAS

AutoTAS on Sandvikin valmistama työkalunhallintajärjestelmä. Järjestelmään on mahdollista liittää SmartPick -työkaluautomaatti, mutta sille ei tässä käyttötarkoituksessa tarvetta ole ainakaan tässä vaiheessa ennen keskitetyn työkaluvaraston rakentamista. Pitimet ovat työpisteillä hyllyköissä tai laatikostoissa, eikä niiden keskittämiseksi yhteen paikkaan ole järkeä. Järjestelmään lisätään työkalut omina nimikkeinään. Tuotteille lisätään tiedot, kuten toimittaja, hinta ja valmistajan tilauskoodi. Tuotteet luokitellaan järjestelmässä työkalun tyyppin mukaan, esimerkiksi porat ja teräpalat omiin alavalikkoihinsa. Järjestelmän avulla on mahdollista hoitaa työkalujen tilaaminen. Järjestelmään voidaan lisätä minkä tahansa valmistajan työkaluja. Sandvikin omien työkalujen tilaus lähtee sähköisesti ohjelmiston kautta suoraan toimittajalle. Muiden toimittajien tilaus toimii sähköpostin välityksellä, mutta kuitenkin automaattisesti järjestelmästä. Lisäksi Sandvikin tilauksien tilaustiedot viimeisen kolmen vuoden ajalta voidaan suoraan lisätä ohjelmistoon. Järjestelmän avulla inventointi on helppoa. Järjestelmästä näkee suoraan, kuinka paljon mitäkin työkalua varastossa on. Tuotteille asetetaan järjestelmään sijaintitiedot hyllyn, laatikon tai lokeron tarkkuudella. Työkaluja noudettaessa työkalun laatikosta voidaan lukea viivakoodi, ja merkitä kuinka monta kappaletta otetaan. Järjestelmä kirjaa automaattisesti tapahtumat. (Sandvik Coromant Oy. AutoTAS ja SmartPick. Luettu 16.2.2017. www.sandvik.coromant.com ; Hiltunen 2017).

Tässä käyttötarkoituksessa hyllyn tai koneen tarkkuudella olevat sijaintitiedot ovat riittävät. Pitimille ei ole järkevää asettaa liian tarkkaa sijaintitietoa, sillä niiden säilyttäminen tietystä kohtaa hyllyä ei tule pitkässä juoksussa olemaan mahdollista eikä tarkoituksenmukaista. Tärkeämpi tieto on, minkälaisia pitimiä yrityksestä löytyy ja missä ne sijaitsevat. Tähän tarkoitukseen riittää tieto, millä koneella tai missä hyllyssä pidin sijaitsee. AutoTAS – järjestelmä on jo ostettu yrityksen käyttöön aiemmin. Ohjelmiston käyttö pitimien tietokantana vaatii kolmen uuden lisenssin ostamisen järjestelmään. Lisenssien ostosta lähetettiin tarjouspyyntö toimittajalle. Saatu tarjous on todella kilpailukykyinen. Koska järjestelmä on jo ostettu yritykseen, lisenssien osto ei kovin kallista ole verrattuna kokonaan uuden järjestelmän ostamista yrityksen käyttöön. (Hiltunen 2017).

Iscar Matrix

Matrix -työkalunhallintajärjestelmä on Yhdysvaltalaisen Iscar:n valmistama tietojärjestelmä. Matrix -ohjelmiston oli luonnollinen vaihtoehto vertailtavaksi, sillä se on jo ostettu yrityksen käyttöön. Sitä käytetään työkalujen, kuten teräpalojen, pitimien, jyräpalojen sekä poranterien varastoinnin sekä tilaamisen hallintaan. Järjestelmään kuuluu Matrix maxi -teräpala-automaatti sekä ulkopuolisia laatikostoja, eli tavallisia laatikostoja jotka ovat lisätty järjestelmään. Järjestelmään voi liittää lisää varastoautomaatteja tai tavallisia laatikostoja. Automaatin käyttöjärjestelmä pitää kirjaa tuotteiden määrästä, sijainnista sekä tilauksista. Automaattiin on asetettu jokaiselle työkalulle sijainti laatikostossa, kapasiteetti sekä hälytysraja. Kun työkalujen lukumäärä laskee hälytysrajan alle, laite lähettää automaattisesti tiedon siitä työkalujen tilaamisesta vastaavalle henkilölle. Järjestelmään on asetettu työkaluille toimittajan tiedot, hinnat sekä oletustilauksmäärät. Laite osaa tehdä näiden tietojen perusteella valmiin tilauspohjan, joka tarvitsee vain hyväksyä. Tämä helpottaa tilauksien tekemistä, ja estää tilanteen jossa työkalut pääsevät loppumaan kesken. Kappaleiden valmistuksen keskeytyminen työkalujen loppumisen vuoksi tulee aina kalliiksi. (<http://www.iscar.com/newarticles.aspx/countryid/17/newarticleid/663/> 2017 ; Lylykoski 2016).

Järjestelmästä saa laajan valikoiman erilaisia raportteja liittyen työkalujen kulutukseen, tilauksiin sekä sijaintiin. Näiden raporttien avulla esimerkiksi inventaarion teko sekä työkalujen kulutuksen seuraaminen on paljon tavanomaista helpompaa. Esimerkiksi järjestelmä kertoo suoraan, kuinka paljon määrättyä teräpalaa on käytetty tutkittavan ajanjakson aikana. Tämän toiminnon avulla voidaan arvioida tarkasti tarvittavia tilausmääriä. Järjestelmän saa toimimaan yhdessä yhteensopivien toiminnanohjausjärjestelmän kanssa. (<http://www.iscar.com/newarticles.aspx/countryid/17/newarticleid/663/> 2017 ; Lylykoski 2016).

Teräpala-automaatti sisältää viisi laatikkoa, jotka on jaoteltu erikokoisiin lokeroihin. Lokeroiden määrä sekä koko ovat täysin käyttäjän muokattavissa. Erikoisia ja -muotoisia lokeroita on ostettavissa laitteen toimittajalta. Käyttäjä kirjautuu laitteen järjestelmään omalla käyttäjätunnuksellaan. Tämän jälkeen valitaan laitteen kosketusnäytöltä haluttu toiminto. Tuotteita otettaessa valitaan jako, ja valitaan sen jälkeen kustannuspaikka. Jokaiselle laitteelle on luotu oma kustannuspaikka, jotta listaus näyttää vain omalla työpis-

teellä käytettävät työkalut sen sijaan, että laite näyttäisi kaikki konepajan työkalut. Listasta valitaan haluttu työkalu, jolloin järjestelmä näyttää mistä lokeroista kyseinen työkalu löytyy. Matrix-automaatissa laite avaa itse laatikon sekä lokeron mistä työkalu löytyy. Käyttäjä valitsee montako kappaletta kyseistä työkalua hän lokeroista ottaa, jolloin laite päivittää automaattisesti tuotemäärän järjestelmään. Laitteesta voidaan etsiä työkalua myös viivakoodinlukijan avulla. Työkalupakkauksesta luetaan viivakoodi, jolloin laite ohjaa suoraan oikean työkalun luo. Muita ei-automaattisia laatikostoja hallitaan samalla tavalla kosketusnäytölliseltä tietokoneelta käsin, tai Matrix -laitteesta jos laatikot ovat laitteen tietokoneen alle linkitettyjä. (<http://www.iscar.com/newarticles.aspx/countryid/17/newarticleid/663/> 2017 ; Lylykoski 2016).

TDM

TDM– Systemsin valmistama TDMstoreasy – ohjelmisto on avoin ja tuotemerkkivapaa työkalunhallintaohjelmisto. Ominaisuuksiensa perusteella ohjelmisto olisi toimiva vaihtoehto pitimien ja muiden työhön kuuluvien työkalujen varastointiin. TDM on integroitavissa kaikkiin yleisimpiin tuotannonohjausjärjestelmiin ja toimii kaikissa CAD/CAM ympäristöissä. Ohjelmistossa on viivakoodijärjestelmä, jonka avulla tuotteiden hallinta helpottuu. Ohjelmistossa on graafinen käyttöliittymä, ja sen käyttäminen on helppoa. Koviin paljon tietoa ei ohjelmiston edustajan sivuilta löydy, joten pyysimme edustajalta tuote-esittelyä, jotta pääsisimme näkemään ohjelmiston soveltuvuuden varastotietokannaksi. (<https://www.tdmsystems.com/en/products/software-for-shopfloor-management/tdmstoreasy/> 2017).

Fructus Toolmanager

Fructus Toolmanager on ruotsalaisen Fructus Ab:n kehittämä työkalunhallintaohjelmisto, joka otettiin vertailuun mukaan sen löydyttyä suomalaisen työkalumyyjän sivuilta. Ohjelman rakenne poikkeaa hieman muista vaihtoehdoista, sillä se on rakennettu CAM-integroitua ajatellen. Ohjelmisto on suunniteltu hallinnoimaan työkaluja, pitimiä sekä kiinnittimiä. Ohjelmisto voi toimia itsenäisesti, tai se voidaan integroida GibbsCAM – ohjelman yhteyteen. Ohjelmisto toimii Microsoft SQL – ympäristössä, joten sen saa toimimaan kaikille yrityksen tietokoneille. Ohjelmistoa voi käyttää usea käyttäjä samanaikaisesti. Järjestelmään voidaan lisätä työkalu ja pidin yhdessä kokoonpanona. Järjestelmään

lisätyt työkalut ja kokoonpanot voidaan siirtää GibbsCAM:iin yhdellä hiiren painalluksella. GibbsCAM -ohjelmisto on käytössä yrityksessä. Työkalutiedot voidaan siirtää sisään ja ulos järjestelmästä suoraan Excelistä. Ohjelmisto on helppokäyttöinen ja kustannustehokas. Ohjelmisto vaikuttaa suhteellisen sopivalta, mutta on melko tiukasti sidottu toimimaan GibbsCAM:n kanssa. Vaikka sen saa toimimaan myös itsenäisesti, ei se ole paras mahdollinen vaihtoehto, kun kaikki toiminnot on suunniteltu CAM – integroinnin ehdoilla. (Fructus Data AB. Fructus Tool Manager. Luettu 26.2.2017. www.fructus.se).

Guhring Tool Management software

Guhringin valmistama työkalunhallintajärjestelmä sisältää melko samat ominaisuudet kuin muutkin tähän tarkoitukseen valmistetut ohjelmistot. Ohjelmiston avulla on mahdollista hallita työkalujen varastotasoja, tilata työkaluja sekä se antaa laajan valikoiman erilaisia raportteja koskien työkalujen käyttöä ja tilaamista. Ohjelmiston tarkoituksena on helpottaa työkalujen varastointiin ja tilaamiseen kuluvaa aikaa ja näin ollen vähentää kustannuksia. Ohjelmiston saa toimimaan yhdessä tuotannonohjausjärjestelmän kanssa. Järjestelmään on mahdollista liittää Guhringin valmistama työkaluautomaatti. (<http://www.guhring.com/productsservices/ToolManagement/TMSSoftware/> 2015).

Microsoft Access -pohjainen itsetehty tietokanta tai Excel -taulukkopohjainen ratkaisu

Yksi vaihtoehto olisi tehdä itse tietokanta Microsoft Exceliin tai Accessiin. Vaihtoehto olisi halpa ja kevyt ratkaisu. Jotta siihen saataisiin vaadittavat hakutoiminnot ym. tarvitsisi osata Access -ohjelman käyttöä todella hyvin. Lisäksi Access -tietokannasta samanaisten raporttien ja käyttötietojen kuin valmiista ohjelmistoista saaminen vaatii erikoisosaamista. Osa yrityksen työkaluista on excel-taulukoissa, mutta niiden pitäminen ajan tasalla on osoittautunut haasteelliseksi. Olisi parempi, jos työkalun noutamiseen tarvittaisiin tietokantaan kirjaus, tai ainakin se olisi helposti tehtävissä suoraan omalta työpisteeltä. Tämä voitaisiin mahdollisesti toteuttaa työpisteiden omilta tietokoneilta.

Tilaaminen Access -pohjaisen tietokannan kautta ei välttämättä ole kovin toimiva ratkaisu. Tilauksen saisi luultavasti lähemään Access-tietokannan kautta, mutta tilauksien yhteensopivuudesta työkaluntoimittajien myyntireskontraohjelmistojen kanssa ei ole taikaita. Lisäksi laskujen maksu tapahtuisi edelleen toiminnanohjausjärjestelmässä lasku

kerrallaan, eikä automaattisesti ohjelmiston kautta. Access – tietokanta tai Excel-taulukko vaihtoehtoina eivät kuitenkaan ole käytännöllisiä tai tähän tarkoitukseen parhaiten soivia vaihtoehtoja, vaikka ne edullisia vaihtoehtoja ovatkin.

5 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

5.1 Järjestelmien ominaisuudet ja soveltuvuus käyttötarkoitukseen

Kaikki vertailuun valitut ohjelmistot olivat soveltuvia vaihtoehtoja pitimien varastotietokannaksi. Kuitenkin niistä löytyi merkittäviä eroja, jotka vaikuttivat suuresti lopullisen valinnan tekemisessä. Tärkeimpinä kriteereinä vertailua tehdessä olivat sopivuus pitimien varastointiin, helppokäyttöisyys sekä kohtuullinen hankintahinta. Kaikki vertailuun valitut ohjelmistot sopivat suhteellisen hyvin käyttötarkoitukseen, joten suurimmat erot muodostuivat hankintahinnan, yhteensopivuuden tuotannonohjausjärjestelmän kanssa sekä käyttömukavuuden kohdalla (Taulukko 1). Etukäteen vahvimmat ehdokkaat olivat Iscar Matrix – järjestelmä sekä Sandvik AutoTAS – järjestelmä, sillä nämä ohjelmistot ovat jo hankittu yrityksen käyttöön, jolloin hankintakustannukset jäävät maltillisiksi.

Ohjelmisto	Sandvik AutoTAS	Iscar Matrix	Fructus Tool Manager	TDM	Guhring Tool Management
Soveltuvuus työkalujen varastointiin	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Vaadittavat hankinnat	3 lisenssiä	3 lisenssiä	Ohjelmisto + lisenssit	Ohjelmisto + lisenssit	Ohjelmisto + lisenssit
Varastopaikan määrittäminen	Vapaa	Lokeromatriisiin sidottu	Vapaa	Vapaa	Vapaa
Yhteensopivuus tuotannonohjausjärjestelmän kanssa	Kyllä	Ei	Yhteensopiva GibbsCAM:n kanssa	Ei	Kyllä
Mahdollisuus varastoautomaattiin	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
Mahdollisuus viivakoodinlukijaan	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Helppokäyttöisyys	Helppokäyttöinen	Vaikeahko	Ei käyttökokemusta	Ei käyttökokemusta	Ei käyttökokemusta

Taulukko 1. Työkalunhallintaohjelmistojen ominaisuuksien vertailu.

Microsoft Access -pohjainen tietokanta

Edullisin vaihtoehto olisi tehdä itse tietokanta esimerkiksi Microsoft Access – ohjelmalla. Itsetehty tietokanta olisi edullinen ja sen voisi kustomoida suoraan työn asettamien vaatimuksien perusteella. Itsetehty tietokanta ei kuitenkaan tukisi työkalujen tilaamista, ainakaan samalla laajuudella ja yksinkertaisuudella kuin kaupallinen vaihtoehto. Lisäksi kulutustietojen ja muiden raporttien saaminen itsetehdystä tietokannasta ei välttämättä ole mahdollista. Tietokannan rakentaminen itse ja sen saaminen toimivaksi ja tehokkaaksi kokonaisuudeksi vaatisi syvällistä osaamista Access – ohjelman käytöstä ja jopa ohjelmointiosaamista, jota yrityksellä ei ole tähän työhön tarjota. Työn voisi toki ulkoistaa ammattilaiselle, mutta tällöin hinta muodostuisi samalle tasolle kaupallisten vaihtoehtojen kanssa. Näin ollen parhaaksi vaihtoehdoksi todettiin turvautua kaupalliseen vaihtoehtoon.

TDM

TDM vaikuttaa olevan mahdollinen vaihtoehto pitimien tietokannaksi. Ohjelmisto vaikuttaa melko yksinkertaiselta, ja ohjelmiston ominaisuudet ja toiminnot soveltuisivat hyvin tähän käyttötarkoitukseen. Pyysimme järjestelmän Suomen edustajalta esittelyä ohjelmistosta, jotta olisimme saaneet nähdä käytännössä ohjelmiston soveltuvuuden vaadittuun käyttötarkoitukseen. Kuitenkaan emme ikinä vastausta saaneet. Myöhemmin selvisi, että TDM Systems –yrityksen omistaa Sandvik, ja Sandvik suosittelee enemmän AutoTAS –ohjelmistoa tähän käyttötarkoitukseen. Tämän vuoksi TDM jätettiin pois lopullista päätöstä tehdessä.

Guhring Tool Management ja Fructus Toolmanager

Guhring Tool Management – ja Fructus Toolmanager – ohjelmistot ovat työkalunhallintajärjestelmiä, jotka sopisivat ominaisuuksiltaan hyvin käyttötarkoitukseen. Ohjelmistojen ominaisuudet ovat samankaltaisia muiden markkinoilta löytyvien vaihtoehtojen kanssa: työkalujen hallinta, varastointi ja tilaaminen voidaan hoitaa ohjelmiston kautta. Ohjelmistoista saa raportit työkalujen kulutuksesta, tilaushistoriasta sekä varastotasoista. Ohjelmistot ovat integroitavissa erilaisten toiminnanohjausjärjestelmien kanssa. Vaikka järjestelmät käyttötarkoitukseen sopisivatkin, ovat niiden ominaisuudet todella samankaltaiset jo yrityksen omistuksessa olevien Matrix – ja AutoTAS – järjestelmien kanssa. Koska ominaisuudet ovat käytännössä samat, jätän nämä ohjelmistot lopullisen päätöksen

ulkopuolelle, sillä säästöjen aikaansaaminen on yksi työn tärkeimpiä tavoitteita. Näin ollen kokonaan uuden ohjelmiston ostaminen ei ole perusteltua.

Matrix ja AutoTAS

Matrix ja AutoTAS – järjestelmät ovat jo yritykseen ostettu. Matrix on tällä hetkellä käytössä Hautalan tehtaassa viisiakselikoneiden linjalla. Näin ollen Matrixin valinta olisi perusteltua. Kuitenkin tämä työ keskittyy Atalan tehtaassa työkalunhallinnan parantamiseen, joten ratkaisua tehdessä keskitytään Atalan tehtaassa pitimien varastoinnin asettamiin vaatimuksiin tietokantaa rakennettaessa. Ohjelmistojen ominaisuudet ovat pääosin samat, mutta muutama suuri ero löytyy. Matrix -ohjelmistoa ei ainakaan tällä hetkellä ole mahdollista liittää toimimaan yhdessä toiminnanohjausjärjestelmän kanssa. Liitääntä ei ainakaan heti tehdä, mutta mahdollisuus siihen myöhemmin on iso etu. AutoTAS – ohjelmistossa työkalujen varastopaikat voi määrittää täysin itse haluamallaan tavalla ja tarkkuudella. Matrix – ohjelmiston varastonhallinta on kuitenkin rakennettu täysin varastolaatikkosten laattikolayouttien ympärille. Näin ollen esimerkiksi työpisteiden pidinhylyissä oleville työkaluille tulisi asettaa tarkat varastopaikat. Pitimet tulisi aina käytön jälkeen varastoida samaan kohtaan pidinhylyä. Näin tarkka varastopaikan määrittäminen pitimille ei ole perusteltua. Riittävä tarkkuus varastopaikalle on esimerkiksi hyllytaso, eli missä hyllyssä kyseinen pidin on. Pitimiä saattaa olla myös työpisteen pöydillä, joten layouttiin sidotun varastopaikan määrittäminen näille työkaluille ei ole mahdollista. AutoTAS – ohjelmistossa varastopaikan pystyy määrittämään halutessaan vaikka työpisteen tasolle. Tämä on täysin riittävä tarkkuus tähän työhön. Ajatuksena on löytää tarvittavat työkalut eri työpisteiltä, ja tähän tarkoitukseen riittää tieto, millä työpisteellä työkalu sijaitsee. Kun Atalan toimipisteeseen rakennetaan myöhemmin keskitetty varasto työkaluille, saattaisi se vaatia Matrix – varastoautomaatin hankkimista. Automaatin kapasiteetti on kuitenkin rajallinen, ja esimerkiksi Hautalan toimipisteen automaatti on täynnä, ja sen rinnalla on kaksi ulkoista laatikostoa järjestelmään lisättyinä, ja lisäksi satelliittivarastoja työpisteillä ympäri tuotantotiloja.

Molempien ohjelmistojen hankintahinnat olivat lähellä toisiaan. Molempiin ohjelmistoihin täytyisi ostaa 3 uutta lisenssiä, jotka maksavat suurin piirtein saman verran. AutoTAS – ohjelmiston etuna Matrixiin nähden on kuitenkin helppokäyttöisyys. Matrix – ohjelmisto on melko sekava käyttää, ja vaatii melko syvällistä osaamista, jotta tehokas käyttö

onnistuu. Esimerkkinä Matrix – ohjelmiston kankeudesta on laatikkolayoutin muokkaaminen. Jos laatikon layouttia muokkaa vähänkin, täytyy laatikolle luoda kokonaan uusi layout vaihtoehto järjestelmään. Koko laatikko työkalutietoineen täytyy poistaa ja luoda uudestaan erilaisella layoutilla. Tämän takia kaikki työkalujen varastopaikat, määrät ja kapasiteetit täytyy asettaa uudelleen. Pahimmillaan kahden lokeron yhdistäminen laatikossa yhdeksi isommaksi lokeroksi vaatii useamman tunnin työn.

5.2 Lopullinen valinta

Lopullinen valinta tehtiin kahden ohjelmiston välillä. Parhaana vaihtoehtona eri vaihtoehtoista varastotietokannaksi pidettiin Sandvikin AutoTAS – ohjelmistoa. Hankintakustannuksen ovat maltilliset, ominaisuudet sopivat hyvin pitimien varastointiin ja ohjelmisto on helppokäyttöinen. Matrix – ohjelmisto on todella hyvä vaihtoehto, mutta sen vaikeakäyttöisyys ja kankeus antaa edun AutoTAS – ohjelmalle. Lisäksi AutoTAS -ohjelman monipuolisuus varastointipaikan tarkkuuden kannalta päihittää Matrixin.

Vertailusta saatujen tulosten perusteella yritykseen hankittiin tarvittavat lisenssit ohjelmiston asentamista varten ja Sandvikin edustaja saapui Ruotsista tekemään vaadittavat asennustyöt järjestelmän käyttöönottoa varten. Palvelintietokone löytyi valmiiksi yrityksen varastosta, joten sen hankinnalle ei ollut tarvetta. Kosketusnäytön hankinnalle ei nähty tarvetta. Viivakoodinlukija hankittiin helpottamaan ohjelmiston käyttöä.

6 VARASTOTIETOKANNAN RAKENTAMINEN

Inventointi

Varastotietokannan rakentamisen ensimmäinen vaihe oli inventoida viisiakselikoneiden työkalut, jotka liitetään työkalunhallintajärjestelmään. Inventoitaessa työkaluista otettiin talteen tarvittavat tiedot, kuten työkalun tyyppi ja tuotenumerot. Tarkoituksena on, että inventoidut työkalut voidaan lisätä työkalunhallintajärjestelmään heti, kun se saadaan asennettua tehtaalle. Asennuksessa kuitenkin kesti hieman, sillä asentaja tuli ruotsista, ja tilaamisesta asennukseen kestikin yli kuukausi. Tässä välissä oli kuitenkin hyvää aikaa hoitaa inventointi valmiiksi.

Inventointi aloitettiin käymällä läpi Okuma MacTurn:n sekä Okuma Multuksen pitimet, kanuunaporat ja muut sorvin työkalut, pois lukien teräpalat ja lämpökutisteistukalla varustetut pitimet. Inventoinnin jälkeen työkalujen tiedot lisätään Sandvikilta saatuun Excel-pohjaan (Liite 1), jonka avulla työkalujen tiedot saadaan lisättyä suoraan AutoTAS –ohjelmaan ilman manuaalista työkalujen luontia. Järjestelmään lisätään tuotteiden tuotekoodi, sanallinen kuvaus, pakkauksen viivakoodi, valmistaja, toimittaja sekä työkalun tyyppi (kertakäyttöinen vai palautettava). Tiedot etsittiin valmistajien internet-sivuilta sekä tuoteluetteloista työkaluista löydettyjen tuotenumeroiden perusteella. Lisäksi tarvitaan tuotteiden hintatiedot sekä toimitusaika. Nämä tiedot saattavat löytyä suoraan AutoTAS –ohjelmasta, ainakin Sandvikin valmistamien työkalujen kohdalla.

Macturnilla on suuri määrä työkaluja koneen viereisellä pöydällä, joita ei ainakaan vielä tässä vaiheessa inventoitu. Iso osa työkaluista on niin vähäisellä käytöllä, että niitä ei vielä tässä vaiheessa tarvitse lisätä ohjelmistoon. Työpisteeltä inventoitiin kanuunaporat, sekä mahdollisesti varastohississä olevat työkalut. Näiden työpisteiden työkalujen inventoinnin jälkeen siirryttiin seuraavien työpisteiden työkalujen pariin.

Seuraava inventoinnin kohde oli Carnaghin työpisteellä olevat työkalut. Työkaluja oli koneen takana olevissa kaapeissa ja laatikostoissa, sekä suurempia työkaluja pöydillä. Inventointi oli melkoisen suuri urakka, sillä työkaluja työpisteeltä löytyy useampi sata. Työkaluista otettiin työkalunumero ylös, jotta pystyttiin etsimään valmistajan verkkosivuilta tai työkalukatalogista tarvittavat tiedot. Tuotetietojen etsiminen tuotekoodin perusteella ja tietojen lisäämiseen excel-taulukkoon oli melko työläs urakka.

Fpt:llä, FMS –järjestelmällä sekä Hellerillä erilaisia työkaluja on käytössä hieman vähemmän. Näiltä työpisteiltä työkaluja löytyi muutamia kymmeniä työpistettä kohden. Kuitenkin FMS:n hyllystöhissin vieressä sekä takana oli monta lavaa vanhoja, ainakin toistaiseksi käytöstä poistettuja työkaluja. Näistä lavoista inventoitiin käyttökelpoiset sorvin työkalut sekä jyrsimet. Nämä työkalut lisätään ohjelmiston työkalulistaan, jotta jos niitä tarvitaan myöhemmin, löytyvät ne varastosta eikä uusia vastaavia tarvitse tilata. Osa näistä hyllystöhissin luokse varastoiduista työkaluista oli kärsinyt kosteusvahinkoja ja olivat sen vuoksi ruosteessa. Nämä vanhat, ruosteiset työkalut jätettiin pois listasta, sillä ne ovat suurelta osin käyttökelvottomia. Viimeinen inventoinnin kohde oli Fpt:n käyttämät työkalut, pois lukien Fpt:lle mittatilauksena tehdyt erikoistyökalut, joita ei muilla koneille käytetä.

AutoTAS asennus

AutoTAS –ohjelmiston asennus aloitettiin, kun Sandvikin edustaja saatiin paikan päälle Ruotsista. Ensimmäisenä asennettiin ohjelmiston palvelinpuoli tuotantotiloissa olevalle tietokoneelle. Tietokone sijaitsee tulevan työkaluvaraston luona. Palvelinkone on tietokone, joka sisältää ohjelmiston palvelinohjelmiston, ja jota koneistajat käyttävät työkalujen osastolta toiseen siirtämiseen. Palvelinkoneessa käytetään AutoTAS -ohjelmistoon sisältyvää SmartPick -ohjelmaa, joka on pelkistetty versio AutoTAS -ohjelmasta. Tietokoneessa on viivakoodinlukija käytön helpottamiseksi. Palvelinpuolen asennuksen jälkeen ohjelmiston client -versiot asennettiin ohjelmiston käyttäjien tietokoneille. Ohjelmiston asennuksen jälkeen Sandvikin edustaja piti perehdytystilaisuuden ohjelmiston käytöstä sekä sen ominaisuuksista. Tämän jälkeen aloitettiin varsinainen käyttökoulutus. Koulutukseen sisältyi ohjelmiston perustoimintojen, kuten työstökoneiden luonti järjestelmään, tuotteiden lisääminen, varastopaikkojen lisääminen sekä käyttäjien luonti. Kouluttajan johdolla luotiin tarvittavat perustiedot järjestelmään.

Tietokannan rakennusprosessi

Perustietojen lisäämisen jälkeen työkalut lisättiin ohjelmistoon ja järjesteltiin työkalun käyttötarkoituksen perusteella. Sandvikilta viimeisen kahden vuoden aikana ostamamme työkalut saatiin lisättyä suoraan järjestelmään. Työkalujen tiedot päivitettiin ohjelmiston kautta saadaksemme tuotteille kuvaukset sekä ajan tasalla olevat hintatiedot sekä työkaluille saatavilla olevat varaosat ohjelmistoon. Tämän jälkeen tuotteet järjesteltiin oikeisiin kategorioihin. Tuotteet listataan ohjelmistossa omiin kategorioihinsa tuotteen tyyppin sekä käyttötarkoituksen perusteella. (Kuva 1). Työkaluille lisätään järjestelmän tietoihin työkalun tili, eli käytännössä tieto minkä kustannusryhmän alle laskutus menee. Myöhemmin puuttuvat työkalut lisättiin ohjelmistoon excel-taulukon avulla.

The screenshot shows the AutoTAS 5.3 software interface. The main window displays a table of tool data with columns for Tuotteen ID, Kuvauk, Uusi, Kunnossuhtu, Yht, Palautettava, Toiminta, Välineita, Toimittajan laatuus, Status, Luokkumero, Päivitettyä oleva tuote, and Päivitys status. The table lists various Sandvik Coromant tools, including different sizes and types of drills and reamers. The interface also features a sidebar with navigation options like 'Hakemistopuu', 'Tuotteet ryhmittäin', and 'Tuotteet yksittäin'. A product image viewer is visible at the bottom, showing a 3D model of a drill bit and a group of tools.

Tuotteen ID	Kuvauk	Uusi	Kunnossuhtu	Yht	Palautettava	Toiminta	Välineita	Toimittajan laatuus	Status	Luokkumero	Päivitettyä oleva tuote	Päivitys status
182400000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182400000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182400400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182400400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182400800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182400800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182401200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182401200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182401600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182401600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182402000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182402000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182402400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182402400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182402800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182402800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182403200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182403200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182403600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182403600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182404000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182404000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182404400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182404400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182404800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182404800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182405200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182405200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182405600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182405600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182406000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182406000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182406400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182406400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182406800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182406800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182407200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182407200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182407600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182407600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182408000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182408000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182408400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182408400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182408800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182408800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182409200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182409200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182409600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182409600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182410000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182410000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182410400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182410400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182410800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182410800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182411200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182411200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182411600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182411600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182412000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182412000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182412400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182412400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182412800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182412800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182413200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182413200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182413600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182413600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182414000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182414000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182414400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182414400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182414800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182414800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182415200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182415200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182415600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182415600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182416000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182416000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182416400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182416400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182416800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182416800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182417200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182417200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182417600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182417600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182418000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182418000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182418400A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182418400A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182418800A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182418800A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182419200A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182419200A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182419600A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182419600A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt
182420000A 1630	Tankkonavastabilen Co...	0	0	0	0	Ei	SANDVIK COROMANT	SANDVIK COROMANT	182420000A 1630	Määntely	Ei	Ei päivityt

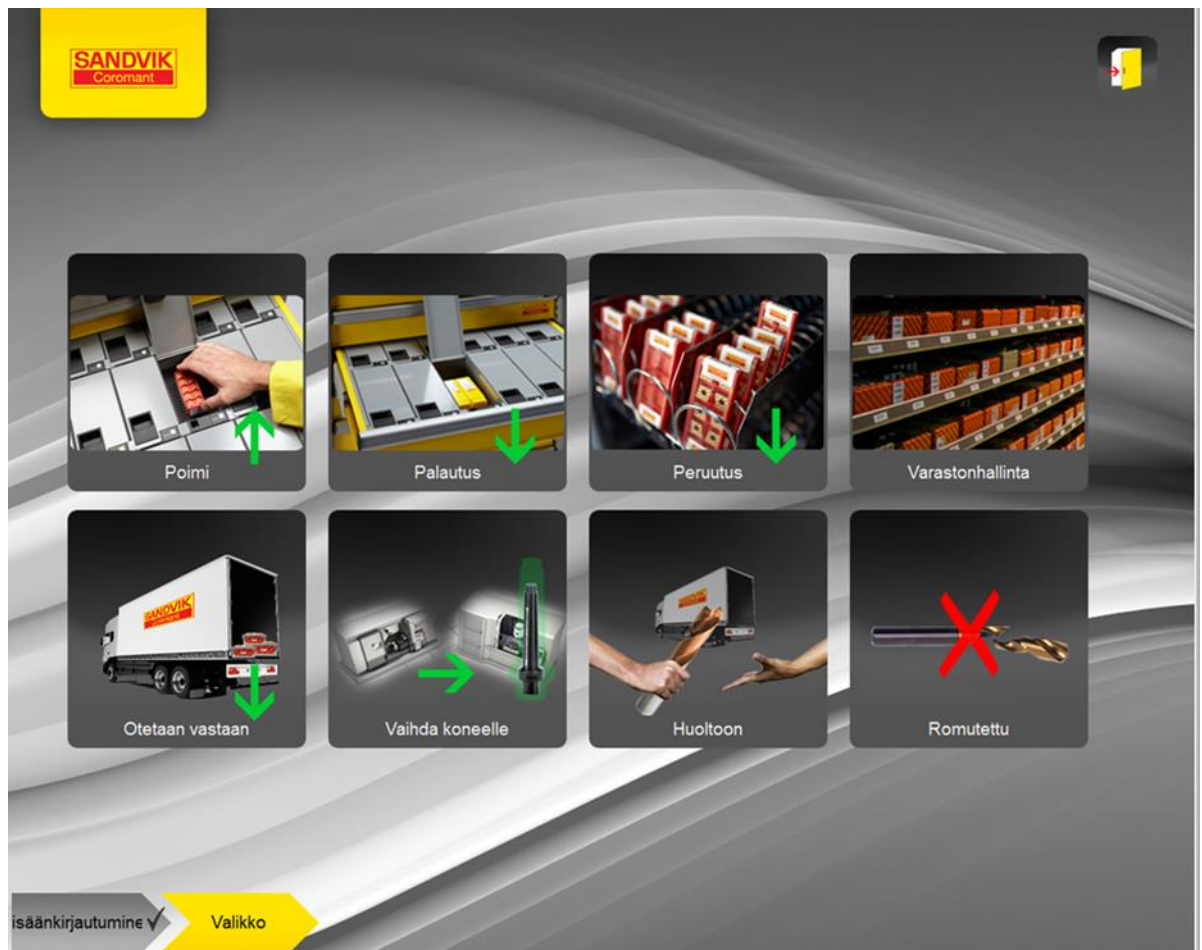
Kuva 1. AutoTAS –ohjelmiston työkalulistaus kategorioittain.

Muiden kuin Sandvikin valmistamien työkalujen lisääminen oli hieman työlämpi toimenpide. Näille työkaluille tarvitsi itse lisätä hinnat, toimittajatiedot, mahdollisesti työkalun kuva tai piirros sekä työkalun muut tekniset tiedot. Nämä tiedot voitiin lisätä Excel-taulukkoon ennen niiden lisäämistä tietokantaan, jolloin tiedot siirtyvät automaattisesti AutoTAS:n järjestelmään. Kuitenkin esimerkiksi hintatietojen lisääminen oli työlästä, sillä hinnat joudutaan kaivamaan vanhoista sähköpostitse tehdyistä ostotilauksista tai

myyjän verkkosivuilta. Hintatiedot eivät olleet aivan välttämättömiä, sillä työkalujen tilaukset tehdään vielä tällä hetkellä toiminnanohjausjärjestelmän kautta. Ne olisi kuitenkin hyvä lisätä, jotta esimerkiksi työkaluvaraston arvo sekä eri työpisteiden työkalunkulutuksen arvo voidaan tarkastaa järjestelmästä. Lisäksi jos tulevaisuudessa tilaukset hoidetaan AutoTAS -ohjelman kautta, tarvitaan hintatiedot järjestelmään. Suurin osa muiden valmistajien työkalujen hintatiedoista jätettiin toistaiseksi lisäämättä, ja keskityttiin tietokannan toimivuuden varmistamiseen.

Työkalujen luonnin ja niiden perustietojen lisäämisen jälkeen täytyi työkalut siirtää oikeille varastopaikoille ohjelmistossa. Työkalujen siirtoon AutoTAS -ohjelmistossa on kaksi vaihtoehtoa. Työkaluille voidaan luoda satelliittivarastot ohjelmistoon ja asettaa niille varastopaikat näihin varastoyksiköihin. Tällöin varastopaikat ovat tarkemmat työkaluille, mutta niiden siirtäminen osastolta toiselle on hieman työläämpää. Työkalulle täytyy luoda uusi varastopaikka toisen satelliittivaraston varastoyksikköön ja päivittää työkalun varastosaldot eri varastoissa. Toinen vaihtoehto on asettaa kaikille tuotteille kuvitteellinen varastopaikka päävarastoon. Tämän jälkeen työkalu poimitaan tietylle koneelle. Tällöin työkalulla ei ole koneella varsinaista tarkkaa varastopaikkaa, ohjelmisto näyttää vain mille koneelle työkalu on viety. Tämä tarkkuus riittää kuitenkin tähän tarkoitukseen, sillä tuotteiden varastopaikat työstökoneilla vaihtelevat. Koska työpisteillä ei ole tietokoneilla asennettuna AutoTAS -ohjelmistoa, jokainen työkalun siirto työpisteen sisällä jouduttaisiin käydä kirjaamassa päävaraston tietokoneella. Kuitenkin tässä vaihtoehdossa työkalun siirtäminen koneelta toiselle on paljon helpompi. Tällöin tarvitsee vain painaa ”vaihda koneelle” -nappia SmartPick -ohjelmassa (kuva 2) ja kertoa mikä työkalu on kyseessä, ja mille koneelle se viedään. Toimenpide vaatii vain kaksi napin painallusta. Työpisteen sisäisiä työkalunsiirtoja ei tarvitse kirjata järjestelmään.

Työkaluille lisättiin varastopaikat päävarastoon, jotta ne voidaan siirtää työpisteille. Työkalut poimittiin työpiste kerrallaan listasta. Työkaluja on työpisteillä jopa satoja, joten työkalujen poiminta oli suuri urakka. Työkalut jouduttiin poimimaan yksi kerrallaan listan avulla palvelinkoneelta. Työkalujen työpisteille poimimisen jälkeen tietokanta oli pääosin valmis.



Kuva 2. SmartPick -ohjelman päävalikko ja toiminnot.

Työkalun etsiminen järjestelmästä tarpeen ilmaantuessa voidaan tehdä joko lukemalla tuotteen viivakoodi tai hakemalla ohjelmistosta hakusanalla. Jos koneistaja tarvitsee esimerkiksi tietyn kokoista kääntöteräporaa, mutta sellaista ei omalta työpisteeltä löydy, voi hän etsiä järjestelmästä työkalua hakusanalla. Löydettyään oikean työkalun listasta ja avaamalla työkalun tiedot näyttää ohjelmisto koneistajalle millä työpisteellä työkalu sijaitsee. Koneistaja käy hakemassa työkalun omalle työpisteelleen ja tekee siirron järjestelmään. Tämän jälkeen ohjelmisto päivittää työkalun sijainnin. Ohjelmiston avulla voidaan vähentää työkalun etsimiseen kuluva aikaa, vähentää turhia työkalutilauksia sekä seurata työkalujen sijaintia tehtaalla. Tällöin ei tarvitse lähteä kiertämään ympäri tehdasta kyselemään kuka työkalua on lainannut ja minne se on viety.

Jokaiselle koneistajalle on asetettu järjestelmään tieto, millä koneella tai koneilla hän työskentelee. Koneistaja valitsee työpisteen, mihin työkalu siirretään. Tällöin työkalun poiminnan jälkeen ohjelmisto tietää, mille koneelle työkalu on viety. Ohjelmistosta työkaluja haettaessa ohjelmisto antaa automaattisesti suosikkilistan, joka sisältää kyseisen

koneistajan tietylle työpisteelle useimmin poimimistaan työkaluista. Tämä helpottaa usein tarvittavien työkalujen löytämistä ohjelmistosta. Suosikkilistan ulkopuoliset työkalut etsitään hakemalla joko tuotteen viivakoodilla, työkalun käyttötarkoituksella tai tuotenumeroilla.

Käyttäjien käytönopastus sekä järjestelmän jatkuvuuden varmistaminen

Työkalujen varastopaikkojen lisäämisen jälkeen tarvitsi vielä kouluttaa koneistajat ohjelmiston käyttöön, ja saada heidät ymmärtämään työkalujen siirtojen kirjaamisen tärkeys. Jos kirjaamisesta lipsutaan, valuu kaikki tietokannan rakentamiseen käytetty aika ja raha hukkaan. Jos työkalujen sijainti ei olekaan sama kuin mitä ohjelmisto ilmoittaa, ei työkaluja löydetä ohjelmistosta löydetyistä varastopaikasta. Riskinä on, että jos ohjelmiston käytöstä lipsutaan, ohjelmiston hankintaan sekä tietokannan rakentamiseen käytetty raha ja aika menevät täysin hukkaan. Tämän vuoksi onkin todella tärkeää, että työkalunhallintajärjestelmällä on pääkäyttäjä, joka ylläpitää ohjelmistoa sekä valvoo ohjelmiston käyttöä ja puuttuu tarvittaessa vääriin toimintatapoihin. Mahdollisesti järjestelmälle valitaan myös toinen vastaava henkilö koneistajien joukosta. Tässä tapauksessa tuotantotiloissa työskentelevä koneistaja pystyisi valvomaan järjestelmän käyttöä paremmin kuin toimistossa työskentelevä työkalusuunnittelija.

Käyttäjien koulutusta ja siitä saatuja kommentteja ei ehditty saamaan mukaan tähän työhön. Koulutus tapahtuu työn arvioinnin aikana. On tärkeää vakuuttaa koneistajat järjestelmän käytön tärkeydestä, jotta käyttöä jatketaan sovitusti tulevaisuudessa. Paras vaihtoehto on kertoa, kuinka pienellä vaivannäöllä voidaan helpottaa päivittäistä työtä selkeästi. Vaikka työkalun siirron kirjaaminen saattaa aiheuttaa hieman kävelyä tuotantotiloissa, säästää se paljon aikaa ja vaivaa työkaluja etsittäessä. Työkalujen lainaaminen toiselle työpisteelle ei aiheuta yhtä paljon ongelmia, kun tiedetään mihin työkalu on viety.

7 POHDINTA

Varastotietokannan valintaprosessi oli pitkä, mutta lopulta valinta varastotietokannaksi oli kuitenkin melkoisen helppo. Valittu Sandvik AutoTAS -ohjelmisto sopii ominaisuuksiensa puolesta loistavasti tähän käyttötarkoitukseen, ja hankintahintakin muodostui lopulta melko edulliseksi. Uskon, että työkalunhallintajärjestelmä joka tähän työhön valittiin, oli paras vaihtoehto joka markkinoilta oli saatavilla. Ohjelmisto tehostaa yrityksen toimintaa vähentämällä työkalujen etsimiseen kuluvaan aikaan. Ohjelmistosta hakemalla työkalujen sijaintitiedot saadaan esiin nopeasti. Tämä vähentää koneistajien kiertelyä ympäri tuotantotiloja työkaluja etsittäessä. Ohjelmisto auttaa tulevaisuudessa vähentämään työkaluihin sitoutuneen pääoman määrää. Tarvittavat työkalut löydetään toisilta työpisteiltä, mikäli niitä yrityksessä on. Tällöin ei tarvitse tilata uusia työkaluja, vaan voidaan käyttää yritykseen jo ostettuja työkaluja.

Tiedonhaku vaihe osoittautui melko haastavaksi. Kirjallisuudesta ei juurikaan tietoa työkalunhallintajärjestelmistä löydy. Työkalunhallintajärjestelmiä vertaillessani jouduin luottamaan myyntiedustajien tuotteista antamiin tietoihin sekä heitä haastatteleamalla saatuihin vastauksiin. Kriittisyys tietoa käsitellessä oli erittäin tärkeää, jotta pystyin erottamaan tosiasiat myyntipuheiden korulauseista.

Työkalujen inventointi oli suuri urakka. Työkaluja sijaitsee monella eri työpisteellä, ja monessa eri kaapissa ja laatikostossa. Koska yrityksen tuotanto on mittatilaustyötä, yrityksessä olevien työkalujen määrä on todella suuri. Osa työkaluista on käytetty vain harvakseltaan, osa on aktiivisemmassa käytössä. Konepajayrityksissä, joissa tuotanto on sarjatyötä, on työkaluvalikoima huomattavasti suppeampi kun tuotteiden pysyessä samana myös työkaluvalikoima pysyy vakiona. Varsinkin työkalutietojen löytäminen ja niiden lisääminen järjestelmään vaati todella paljon aikaa. Varsinaisen varastotietokannan rakentaminen työkalunhallintajärjestelmään vaati myös paljon aikaa. Satojen työkalujen lisääminen, niiden tietojen päivittäminen sekä varastopaikkojen luonti ja työkalujen asettaminen niihin oli todella työläs urakka. Vaikka ohjelmiston käyttäminen saadun käyttökoulutuksen jälkeen onnistui hyvin, esimerkiksi työkalujen asettaminen varastopaikkoihin sekä niiden poimiminen koneille oli todella pitkä urakka.

Lopullinen varastotietokannan tila vastaa hyvin ennen työn aloittamista asetettuihin tavoitteisiin. Pitimet, porat sekä muut ei-kertakäyttöiset työkalut ovat lisätty järjestelmään, ja niiden sijainti löytyy ohjelmistosta. Koneistajat osaavat käyttää SmartPick –ohjelmistoa työkalujen siirtojen kirjaamiseen. Valmiista työstä saatujen kokemusta perusteella varastotietokanta tulee aikaansaamaan sekä ajallisia että rahallisia säästöjä, sekä tulee helpottamaan työkaluvaraston hallintaa. Työtä voi pitää hyvin onnistuneena työlle asetettuihin tavoitteisiin nähden. Työ antaa hyvät perusteet keskitetyn työkaluvaraston rakentamiselle tulevaisuudessa.

Koneistajien koulutuksen yhteydessä saatavat kommentit olisi ollut hyvä saada mukaan tähän työhön. Aikataulu ei kuitenkaan sitä mahdollistanut. Myös työn vaikutuksista pitkällä aikavälillä haluttuihin tavoitteisiin olisi ollut hyvä sisällyttää työhön. Kuitenkin tällainen tutkimus vaatisi liian pitkän aikavälin. Muutokset eivät synny muutamassa viikossa, vaan sopiva tutkimusväli olisi esimerkiksi kuusi kuukautta tai vuosi. Valitettavasti tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista.

LÄHTEET

Smith, G. 2008. Cutting tool technology. Lontoo: Springer-Verlag London Limited.

Garside, J. 1999. Make it! – Engineering the manufacturing solution. Oxford: Butterworth-Heinemann

Westerkamp, T. 2013. Maintenance manager’s standard manual. Vista: BNi Publications

Aaltola, J; Valli R. 2001. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Jyväskylä: PS-kustannus.

Alapuro, R; Arminen, I. 2004. Vertailevan tutkimuksen ulottuvuuksia. Vantaa: WSOY

Sandvik Coromant. 2017 Työkalulogistiikka. Luettu 16.2.2017.
<http://www.sandvik.coromant.com/fi-fi/services/logistics/pages/tool-logistics.aspx>

Sandvik Coromant. AutoTAS ja SmartPick. PDF. Luettu 16.2.2017

Iscar Metals. Iscar Matrix. Luettu 18.1.2017.
<http://www.iscar.com/newarticles.aspx/countryid/17/newarticleid/662>

TDM Systems. TDMstoreasy. Luettu 12.3.2017.
<https://www.tdmsystems.com/en/products/software-for-shopfloor-management/tdm-storeasy/>

Fructus Ab. Fructus Tool Manager. PDF. Luettu 26.2.2017.
<http://downloads.fructus.se/uploads/PDF/ToolManager%20A4%20Broschure%20ENG.pdf>

Guhring Inc. Guhring Tool Management. Luettu 20.2.2017.
<http://www.guhring.com/productservices/ToolManagement/>

Hiltunen, M. Sandvik Oy. Myyntiedustaja. AutoTAS -ohjelmiston ominaisuudet. Sähköpostiviesti

Nordqvist, C. TDM – Systems Se. Järjestelmäasiantuntija. AutoTAS -ohjelmiston käyttökoulutus. 3. – 4.4.2017.

Lylykoski, J. Iscar Finland Oy. Myyntiedustaja. Matrix -ohjelmiston käyttö ja ominaisuudet. Käyttökoulutus. 21.3.2016.

Palaveri 21.12.2016. Ata Gears Oy

Palaveri 31.01.2017. Ata Gears Oy

Vierailu Mäntässä alihankkijan tiloissa 12.1.2017.

Vierailu Lahdessa Sandvikin tehtaalla 14.2.2017.

LIITTEET

Liite 1. AutoTAS -ohjelman työkalutietojen syöttötaulukko

Dataimport_v33 EP1_incl_comments_ENG [Vhiteensopiva tila] - Excel

Tiedosto Aloituss Lisää Sivun asettelu Kaavat Tiedot Tarkista Näytä Kerro mitä haluat tehdä

Leikkaa Kopioi Muotoiluvälillä Leikepöytä

Fontti Tasausta Numero Tyylit

Yleinen Ehdollinen muotoilu Muotoile taulukoksi Huono Hyvä

Automaattinen summa Täyttö Tyhjänsä Lajittelu ja suodata valitse Muokkaaminen

1	Usercode	Tool group	Description1	Description2	Returnable	Consumable	Barcode	Account ID	Photo ID	DXF ID	Video ID	Potential com
2	STRING(50)	STRING(50)	STRING(60)	STRING(60)	NUMERIC(1)	NUMERIC(1)	STRING(30)	STRING(50)	STRING(50)	STRING(50)	STRING(50)	NUMERIC(1)
3	880-04 03 W05H-P-GM 4024	19 Ny import	CoroDnll® 880 skär för borning		0	1	11823976	ACC-001	120591			0
4	880-04 03 W05H-P-GM TEST	19 Ny import	CoroDnll® 880 skär för borning		0	1	445454545445	ACC-001	120591			0
5	TCMT 11 02 08-UR 4325	19 Ny import	CoroTurn® 107 skär för svanring		0	1	26434172	ACC-002	130627			0
6	SDVCL 2020K 11	19 Ny import	CoroTurn® 107 skärverktyg för svanring		0	1	1234890	ACC-002	111516	0088182		0
7	CNMG 12 04 08-PM ERP	19 Ny import	T-Max® P skär för svanring		0	1	12345	ACC-002	110204			0
8	CNMG 12 04 08-PM 4225	19 Ny import	T-Max® P skär för svanring		0	1	12081786	ACC-002	110204			0
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												

ItemData StockData SerialItemData SparePartData IssueData SupplierData UserData ComponentData PickLis ...

Valmis 100%

FIN 11:42
FI 15.5.2017

