



Sähköinen tietokanta ohutlevyosien puolivalmisteille - Vallox Oy

Reuhkala Anssi

Opinnäytetyö
Toukokuu 2014
Kone- ja tuotantotekniikka
Modernit tuotantojärjestel-
mät

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka
Modernit tuotantojärjestelmät

REUHKALA, ANSSI:

Sähköinen tietokanta ohutlevyosien puolivalmisteille - Vallox Oy

Opinnäytetyö 36 sivua
Huhtikuu 2014

Tässä opinnäytetyössä perehdytään tietokantoihin ja niiden toimintaan tuotannon apuna. Tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa sähköinen tietokanta ohutlevyosien tuotannon avuksi.

Opinnäytetyöhön kuului sekä sähköisen tietokannan suunnittelu että toteutus käyttäen hyväksi Microsoft Access -tietokannan hallintajärjestelmää. Tietokannan oli tarkoitus pitää sisällään tiedot puolivalmisteosista varastossa ja yrityksen sisäisistä osien tilauksista. Teoriaa ja taustoja tutkittiin kirjallisuuslähteistä. Ohjelmiston käyttöä opeteltiin aivan alusta asti. Epäkohdat ja tarpeet todettiin työharjoittelujaksojen aikana Valloxilla.

Aikataulujen puitteissa opinnäytetyön suunniteltua tietokantaa ja tilausjärjestelmää ei ehditty kokonaisuudessaan ottamaan tuotannossa käyttöön vielä opinnäytetyön kirjoitusprosessin aikana. Varsinainen käyttöönotto ja tähän mennessä valmistuneen tietokannan jatkokehittäminen tapahtuu kesän 2014 aikana.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical and Production Engineering
Production Engineering

REUHKALA, ANSSI:
Database for Intermediate Sheet Metal Goods – Vallox Oy

Bachelor's thesis 36 pages
April 2014

In this thesis the databases and their function as support for a production engineering process were studied. The objective was to design and implement a computer based database for use in sheet metal goods production.

The database was designed and built by using the database management system, Microsoft Access. The purpose of the database is to store data about intermediate goods in the stock and internal orders for parts. The theory and the backgrounds were studied in literature sources. The use of the software was learned from ground up. The drawbacks and needs were noted during the writer's practical training periods at Vallox Oy.

Due to scheduling issues, the database designed for this thesis had not yet been taken into use in the production by the end of the thesis process. The actual implementation and follow-up development of the current database will take place during the next summer (2014).

Key words: database, microsoft access, intermediate goods, storage, order

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	VALLOX OY LYHYESTI	7
3	TUTKIMUSMENETELMISTÄ	8
4	HAVAITUT EPÄKOHDAT	9
	4.1 Tietokannan puuttuminen	9
	4.2 Tilausten tekeminen	10
	4.3 Tilastojen ja raporttien puuttuminen	10
5	TIETOKANTA	12
6	RELAATIOTIETOKANTA.....	14
	6.1 Taustatietoa	14
	6.2 Kyselyt.....	16
	6.3 Raportit ja lomakkeet.....	17
7	EPÄKOHTIEN KORJAUSEHDOTUKSIA	18
	7.1 Tietokannan puuttuminen	18
	7.2 Tilausten tekeminen	19
	7.3 Tilastojen ja raporttien puuttuminen	20
8	SUUNNITELMAT	21
	8.1 Tietotekniikan tarve	21
	8.2 Tietokantasovellus	21
9	TIETOKANNAN HALLINTAJÄRJESTELMÄ ACCESS.....	24
	9.1 Taulukot	24
	9.2 Relaatit eli yhteydet	27
	9.3 Kyselyt	27
	9.4 Lomakkeet	29
	9.5 Raportit	30
10	SÄHKÖINEN TIETOKANTA – VERSIO 1.....	31
11	KEHITYS JA TULEVAISUUS	33
12	POHDINTA.....	34
	LÄHTEET.....	36

LYHENTEET JA TERMIT

ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
MRP	Material Requirements Planning, materiaalinohjausjärjestelmä
MS Access	Microsoftin relaatiotietokantaohjelma
MS Excel	Microsoftin taulukkolaskentaohjelma
SQL	Structured Query Language - tietokantakieli
Särmäys	Metallilevyjen työstöä taivuttaen
Levytyökeskus	Ohutlevyä työstävä kone
Tietokanta	Järjestelmä, jossa on tietoja tallennettuna jossain muodossa
Tietue	Tietokannan rivi, joka pitää sisällään tietoa jostain yhdestä asiasta
Sarake	Tietokannan kohta, joka pitää sisällään vain tietynlaista dataa
Taulukko	Tietokannan osa, joka koostuu sarakkeista ja riveistä
Relaatio	Suhde, jolla tietokannan taulukot yhdistyvät toisiinsa
Kysely	Tietokannan taulukoista relaatioiden avulla luotu toiminto

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä ohutlevykomponenttien tuotannon ja varastoinnin epäkohtiin ja kehittää toimiva ratkaisu sähköisen tietokannan muodossa. Tarkoituksena on käyttää Microsoftin relaatiotietokantaohjelmaa Accessia ja mahdollisesti taulukointiohjelmaa Exceliä. Ennen kaikkea tavoitteena on luoda yksinkertainen ja toimiva systeemi työnteon helpottamiseksi, jota voidaan kenties hyödyntää myös muualla tuotannossa. Tulevaisuudessa keskeneräisen tuotannon hallinnan ja tilannekuvan ylläpitämisen parantamiseksi on syytä tutkia yrityksen ERP- tai MRP-järjestelmän laajentamista.

Idea tämän opinnäytetyön tekemiseen syntyi työharjoittelun aikana. Sijaistaessani särmäyssolun vastaavaa havaitsin muutamia epäkohtia, jotka olisivat paranneltavissa. Suurimpina epäkohtina koin varaston tilannekuvan puuttumisen ja tilausten muistinvaraisen tai paperilomakkein toteutuvan tilauskäytännön.

Kyseessä on ohutlevyosien puolivalmisteiden varasto ja sen reaaliaikaisen tilannekuvan ylläpito. Samalla kokoonpanolinjojen osien tilaamista voisi helpottaa muuttamalla nykyisen muistinvaraisen ja manuaalisen papereihin perustuvan toimintamallin sähköiseksi järjestelmäksi. Tietokantatyökalulla olisi mahdollista hoitaa tilaukset ja varaston tilannekuva samalla järjestelmällä.

Tilausten ja varaston tilannekuvan sähköistämisestä on myös etua siinä mielessä, että kyseisistä toiminnoista voidaan luoda raportteja, eli niistä jää ns. jälki järjestelmään. Näitä tietoja voidaan edelleen käyttää hyväksi esimerkiksi tuotannonsuunnittelussa ja tilastoinnissa. Lisäksi tämän avulla voidaan määrittää varaston puolivalmisteisiin sitoutunutta pääomaa ja mahdollisesti optimoida varastoa.

2 VALLOX OY LYHYESTI

Vallox on teollinen tuotantolaitos, joka kehittää ja valmistaa matalaenergiailmanvaihtolaitteita rivi- ja kerrostaloasuntoihin sekä porraskäytäviin, erisuuruisiin omakotitaloihin ja myös suurempiin julkisiin tiloihin. Tuotteina on useita erilaisia ilmanvaihtokoneita ja lämmön talteenottojärjestelmiä erilaisiin kohteisiin sekä keittiön liesikupuja ja -tuulettimia, joita voidaan mm. yhdistää ilmanvaihdon yhteyteen. (Vallox)

Kyseinen tehdas valmistui 1971 ja aloitti toimintansa osana Valmetia. Asumisen ilmanvaihtolaitteiden kokoonpano siirtyi silloin Pansiosta Loimaalle. Vallox Oy syntyi 1987 Valmetin organisaation muuttuessa. Nykyään Valloxin osake-enemmistön omistaa saksalainen TOP AIR AG. Yli puolet nykyisestä myynnistä menee ulkomaille. (Vallox)

Yritys sijaitsee Loimaalla ja työllistää n. 200 henkilöä. Tuotanto- ja toimistotilat sijaitsevat samalla tontilla, eli suunnittelu, markkinointi ja tuotanto toteutuvat käytännössä samassa yhdessä paikassa. Osa kokoonpanosta on ulkoistettu paikallisille alihankkijoille. Oma tuotanto on suurimmaksi osaksi kokoonpanoa ja ohutlevyosien valmistusta. Ohutlevyosia valmistetaan pääosin uusilla Prima Powerin -levytyökeskuksilla ja niitä jatkojalostetaan omassa särmäyssolussa sekä automaattisella taivutuskoneella. Särmäyssolussa on aktiivisessa käytössä yli kymmenen särmäyskonetta. Yrityksessä on myös juuri rakennettu uusi moderni maalaamo, jossa maalataan koneiden rungot ja ohutlevykomponentit.

Tuotanto on pääosin imuohjautuvaa ja tuotteet valmistetaan tilauksille. Valmiille koneille on lähettämössä oma varasto. Lisäksi tuotannossa on puolivalmisteiden ja komponenttien välivarastoja useissa eri paikoissa, esimerkiksi kokoonpanolinjoilla, maalaamossa, levytyökeskuksilla ja särmäyksessä.

3 TUTKIMUSMENETELMISTÄ

Tarve ja idea tämän työn tekemiseen on syntynyt haastattelujen, keskustelujen ja oman empiirisen tutkimuksen tuloksena. Tietokannan puute itsessään jo indikoi tarpeesta.

Haastattelumenetelmää on käytetty suunnittelemalla ennalta kysymyksiä asianomaisille henkilöille, joiden vastauksien kautta tietoa tietokannan tarpeesta on kartoitettu. Haastattelua on toteutettu asianomaisten kanssa kasvotusten erikseen sekä yhdessä. Asianomaisia henkilöitä ovat tässä tapauksessa olleet särmäyksyksiköstä pääsääntöisesti vastaava henkilö, levytyökeskuksien käyttäjät, yksikön työnjohtaja ja tuotantopäällikkö.

Empiirinen tutkimus perustuu omiin kokemuksiini työharjoittelujen yhteydessä toimiesani eri tehtävissä kyseisessä yrityksessä. Ensimmäisenä harjoittelujaksona toimin kokoonpanossa. Jälkimmäisissä harjoittelujaksoissa toimin ohutlevyosien parissa särmäykseen liittyvissä tehtävissä mm. trukkikuskina, särmääjänä, särmäysasettajana ja särmäyksyksikön vastaavana.

Eri tehtävissä toimiessa on ollut mahdollista törmätä erilaisiin epäkohtiin, joita ei ole vielä korjattu. Varsinainen tutkimustyö on tapahtunut oman työskentelyn ohella, sitä on tukenut keskustelut ja haastattelut muiden asianomaisten kanssa.

Oman ratkaisuehdotuksen ja mahdollisen toteutuksen vaikutus on tutkittavissa vasta käytännössä työn valmistuttua. Ainakin teoriassa asioiden tulisi helpottua huomattavasti ja nopeutua sähköisen tietokannan myötä.

4 HAVAITUT EPÄKOHDAT

Tässä luvussa esitetään havaittuja epäkohtia työskennellessäni Vallox Oy:n palveluksessa kesäisin ja muina ajankohtina. Merkittävimmät epäkohdat ovat tietokannan puuttuminen ja nykyinen tilauskäytäntö. Epäkohdat ovat tulleet huomioon ajan saatossa töiden ohella, varsinaisen opinnäytetyön aikana nämä epäkohdat ovat kirjattu ylös, ja niitä on pohdittu syvemmin.

4.1 Tietokannan puuttuminen

Varaston tilannekuva ja eri osien saldot eivät varsinaisesti ole missään helposti nähtävissä. Levytyökeskusten käyttäjät ylläpitävät yrityksen verkkolevyllä excel-tilukkoa tehdyistä osista. Taulukosta ilmenee, montako levyosaa on tehty ja milloin ne on tehty. Yleensä levyosia valmistetaan levytyökeskuksilla enemmän kuin niitä yhdellä kertaa särmätään. Tällä tavalla varastossa on eri määriä eri osia. Mikäli jokin levyosa on päässyt loppumaan, eli kaikki aihiot ovat särmätty, toimii tyhjä hyllypaikka indikaattorina tarpeelle uusista aihioista.

Yllämainituin esimerkein osien saldotiedot ja varaston tilannekuva ovat vain asianomaisten henkilöiden tiedossa silmämääräisen tarkastelun pohjalta. Tässä tapauksessa asianomaiset henkilöt ovat levytyökeskusten käyttäjät ja särmäyksen vastaavat henkilöt sekä levytöitten työnjohtaja. Edellyttäen, että henkilöt ovat käyneet varastossa katso-massa hyllypaikkaa ja havainneet siinä joko olevan tavaraa tai paikan olevan tyhjä. Tämä menetelmä on aikaa vievä ja työläs, koska varastohyllyjä on kahdeksan kappaletta, ne ovat n. 10 metriä leveitä ja tavaroita on kahdeksassa eri tasossa lattiasta ylöspäin. Lisäksi joitain aihioita on myös muualla kuin varsinaisissa varastohyllyissä.

Yhden työpäivän aikana työntekijä saattaa kuluttaa varastohyllyjen välissä yhteensä pitkän aikaa tarkastellessaan, onko jotain tiettyä osaa varastossa, kuinka paljon niitä on ja pitääkö niitä kenties tilata lisää levytyökeskuksilta. Yhdellä varastohyllyjen tarkaste-lukerralla ei voi muistaa kaikkien levyosien tilannetta ja tästä syystä varastohyllyjä jou-tuu silmäilemään useita kertoja päivässä.

4.2 Tilausten tekeminen

Tilauksia tehdään eri linjojen välillä ja käytäntönä on, että tilaukset tehdään suullisesti tai paperilla. Tuotannon ollessa imuohjautuvaa, tulee tilaus ns. ”alhaalta ylöspäin”. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kokoonpanolinjastot tilaavat valmiita osia särmäyksestä tai maalaamosta, maalaamo tilaa osia särmäyksestä tai levytyökeskuksilta ja lopulta särmäys tilaa aihioita levytyökeskuksilta. Joskus samoja osia saattavat tilata eri henkilöt eri tahoilta ja eri paikoista. Eli kokoonpanolinjalta työntekijä voi tilata aihioita suoraan levytyökeskukselta ja levytyökeskuksen työntekijä ilmoittaa särmäykseen osien olevan valmiit, ja loppujen lopuksi maalaamossa olisi ollut valmiita maalattuja osia hyllyssä odottamassa. Edellä mainittu skenaario on epätodennäköinen, mutta ei ennenkuulumaton ja aivan mahdollinen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena ei ole perehtyä koko tuotannon kattavan tilausjärjestelmän kehittämiseen, mutta laajennusmahdollisuutena ja kehityksen kannalta se on hyvä pitää mielessä. Tilausten tekemistä särmäyksen ja levytyökeskusten välillä sen sijaan on tarkoitus helpottaa. Tällä hetkellä särmäyksestä on tapana tilata uusia levyaihioita, kun vanhat ovat tehty loppuun tai ne ovat loppumaisillaan. Kokoonpanolinjalta myös pyydetään särmäyksestä osia tilattavaksi ja särmäys toimittaa tilauksen tarpeen vaatiessa eteenpäin. Tämä edellyttää jälleen sitä, että käydään tarkistamassa hyllypaikalta onko tilaus tarpeellinen.

Tilaukset särmäyksestä levytyökeskuksille tapahtuvat suullisesti ja paperisten tilauslapusten avulla. Tässä on vaarana, että tilaus yksinkertaisesti unohtuu tai paperilappu häviää jonnekin. Tapana ei ole myöskään kirjata tilauksen päivämäärää ylös tai mahdollista kiireellisyyttä (deadlinea), näin ollen tilausten aikataulutkin saattavat aiheuttaa ongelmia ja ylimääräistä häiriötä.

4.3 Tilastojen ja raporttien puuttuminen

Tilausten ja varastosaldojen tietojen puuttuminen on ongelma tuotannon johtamisen näkökulmasta. Nykyisellä toimintamallilla särmäyksestä ei jää mitään raportteja tekemisestä ja osien valmistusmääristä. Raportoinnin hyötynä olisi työn seurannan parantaminen, ja pitkällä aikavälillä tilastotietojen pohjalta dataa analysoimalla voitaisiin tehdä mahdollisesti ennusteita ja laskelmia. Raportointi on myös tuotannon suunnittelun nä-

kökulmasta hyvin tärkeää. Keskenräisen tuotannon ja puolivalmisteisiin sitoutuneen pääoman määrää ei voida arvioida tarkasti ilman työkustannuksia. Keskimääräisten paikkansa pitävien kustannusarvioiden ja kertoimien määrittäminen vaatii seurantaa, jonka pohjalta tehdä laskelmia.

Ongelmana on myös se, että työstä vastuussa olevat henkilöt eivät välttämättä ole keskenään ajan tasalla, mitä on tehty ja milloin. Raportin ja tehdyn työn tiedon puuttuminen voi aiheuttaa ylimääräistä työtä tai ylimääräistä puskuria puolivalmisteiden suhteen. Ylimääräiset osat vievät turhaan kallisarvoista tilaa ja sitoo suotta pääomaa lojuessaan vain joutilaana tuotantotiloissa.

Tehtyjen osien raportoinnin puuttuminen ei sinänsä ole suuri ongelma, mikäli tieto on koko ajan jollakin työntekijällä ja sitä voidaan hyödyntää. Ongelman tästä tekee se, että tietoa olisi hyvä olla useammalla henkilöllä ja se tieto on helposti kaikkien sitä tarvitsevien saatavilla. Esimerkiksi tuotannon johto voi tarkistaa jonkin tilanteen yksinkertaisesti tietokoneelta, eikä tarvitse etsiä asianomaista henkilöä käsiinsä. Tiedon omaavan henkilön ei tarvitse kantaa suotta vastuuta tarpeettomasti. Mikäli hän esimerkiksi sairastuu, ei asia tuota ongelmia.

5 TIETOKANTA

Tässä kappaleessa avataan tietokantaa käsitteenä. Tarkoitus on kuvailla asiaa yleisellä tasolla ja helposti ymmärrettävällä tavalla. Tietokannat ovat hyvin laaja aihealue ja teoriaa riittäisi tarkasteltavaksi hyvin yksityiskohtaisellakin tasolla.

Yksinkertaisesti tietokanta on joukko eri tietoja, jotka liittyvät loogisella tavalla toisiinsa. Tietokantoja voivat olla manuaalisesti käsin tehdyt kalenterit, taulukot ja muut vastaavat informaatiota sisältävät dokumentit. Nykyään tietokannaksi mielletään manuaalisten kortistojen ja puhelinluettelon tyyppisten fyysisten objektien sijaan elektronisesti toteutetut monimuotoiset tietotekniset sovellukset, jotka toimivat jonkin tietokantakielen pohjalta. Nykyään suurin osa tietokantaohjelmistoista toimii IBM:n kehittämän standardoidun kyselykielen eli SQL-kielen pohjalta. (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 4, 7)

Tietokantaa hallinnoi jokin tietokannan hallintajärjestelmä, joista yleisimpiä ja tunnetuimpia ovat esimerkiksi Oracle, DB2, MS Access ja MySQL. Nämä ovat suuria ja komplekseja ohjelmistoja, joilla voidaan luoda, hallinnoida ja käyttää suuriakin tietokantoja ilman, että käyttäjän täytyy osata varsinaisesti ymmärtää SQL-kieltä, saati koodata sitä. Näiden ohjelmistojen avulla käyttäjä tallentaa haluamiaan tietoja erilaisiin taulukoihin, joiden avulla luodaan varsinainen tietokanta. Taulukot koostuvat soluista, jotka ovat järjestetty sarakkein ja rivein. (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005; 4)

Alla olevasta esimerkistä (taulukko 1) voidaan havainnoida, että taulukon ylimmät solut ovat sarakkeidensa nimiä. Kyseiseen sarakkeen ylin solu ilmoittaa minkälaista tietoa siihen sarakkeeseen tallennetaan. Esimerkiksi MS Accessin avulla sarakkeiden ominaisuuksista voidaan määrittää, minkälaista dataa siinä oleviin soluihin voi syöttää ja missä muodossa. (Frye 2010, 47-67)

TAULUKKO 1. Esimerkkitaulukko

ID	Paino (kg)	Varastomäärä
1123	0,467	300
1124	3,255	40

Tietokantaan voidaan tallentaa erilaista dataa, kuten sanoja, numeerista tietoa, kuvia, taulukoita ja sillä voidaan myös suorittaa laskentaa. Ilman tietokantaa kaikki osat olisivat erillisinä tiedostoina ja niiden kokonaisvaltainen hallinta ja ristikkäistarkastelu olisi vaivalloista.

Tietokanta on käsitteenä hyvin laaja. Pieni tietokanta voi olla jokin esimerkiksi MS Excelin avulla luotu taulukko varastossa olevista artikkeleista, ja vastaavasti tietokanta voi olla monelle fyysisesti eri paikassa sijaitsevalle tietokoneelle tai serverille tallennettu massiivinen monista eri taulukoista koostuva yhteinen kokonaisuus. Tietokantaa hallinnoidaan nimenomaan tietokannan hallintajärjestelmillä, jollainen MS Accesskin on. Usein yleiskielessä näitä tietokannan hallintajärjestelmiä kutsutaan itsessään (ehkä hie-man virheellisesti) tietokannaksi. (Paananen 2005, 360)

Aikaisemmat tietokannat ovat olleet verkkomallisia tai hierarkkisia tietokantoja. Näiden tietokantojen ongelmana on ollut tietokannan rakenne. Jotta käyttäjä pääsee käsiksi haluamiinsa tietoihin, tulee hänen tuntea hyvin koko tietokannan rakenne. Laajoissa tietokannoissa tämä muodostuu ongelmaksi. Relaatiotietokanta on kehitetty, jotta tietokannan laajuus ei olisi ongelma ja toisiinsa liittyvien tietojen etsiminen tietokannasta ei edellytä käyttäjältä tietokannan tarkkaa rakenteellista tuntemusta. Relaatiotietokanta on nykyisin eniten käytetty tietokantamalli, ja se on korvannut aiemmat mallit lähes täysin. (Hernandez 1997, 4-20)

6 RELAATIOTIETOKANTA

Omat pintapuoliset kokemukset perustuvat tämän opinnäytetyön myötä lähinnä Microsoftin Access ohjelman käyttämiseen. Lukemani perusteella monet muut vastaavat tuotteet tekevät kuitenkin samoja asioita ja perustuvat saman tietokantakielen pohjalle. Käyttöliittymä ja toiminnot ovat varmasti jokaisessa ohjelmistossa omansa näköisiä, mutta perimmäinen ajatus ja tarkoitus ovat hyvin samankaltaisia. Tietokantojen laajuus ja suurten datamäärien hallinta eri lähteistä vaihtelee myös tuotteittain.

6.1 Taustatietoa

Tietokannan voidaan ajatella koostuvan useista taulukoista, jotka puolestaan koostuvat riveistä ja sarakkeista. Nämä rivit ja sarakkeet pitävät sisällään tietoa jostakin keskeisestä asiasta, kuten esimerkiksi henkilötiedoista. Taulukoiden välille voidaan luoda relaatioita, eli suhteita, joiden avulla taulukot kytketään toisiinsa. Relaatiomalli perustuu matemaattiseen joukko-oppiin ja predikaattilogiikkaan. Relaatiomallin on kehittänyt IBM:n tutkija E. F. Codd vuonna 1970. (Hovi 2004, 5-6)

Yksinkertaistettuna relaatiotietokannassa taulukot, joihin tietoa tallennetaan, ovat yksinään kokonaisuuksia tallennetuista tiedoista. Kuten aiemmin esitettiin, taulukko koostuu riveistä ja sarakkeista, ja niiden mukaan tiedon käsittely ja lukeminen on loogista sekä selkeää. Eri taulukot liitetään toisiinsa viittauksilla, ja täten useat eri taulukot voivat olla kytköksissä, sekä tietoa voidaan etsiä useista taulukoista samaan aikaan tietokantaohjelmiston käyttämän SQL-kielen avulla.

Taulujen väliset viittaukset toteutetaan yksilöllisen perusavaimen (primary key) avulla. Perusavain on taulukossa rivin tiedot yksilöivä tieto. Samassa taulukossa perusavaimen arvo ei saa toistua tietokannan eheyden vuoksi. Tätä varten tietokannan hallintajärjestelmässä on työkaluja avuksi, jotta jokainen rivi (eli tietue) voidaan yksilöidä ja sen käyttö muissa taulukoissa viiteavaimena (foreign key) toimii. (Hovi 2004, 6)

Esimerkiksi voidaan ottaa tässä tapauksessa koneen osat, joita on tarkoitus tietokannassa käyttää:

- Jokaisella osalla on oma yksilöllinen osanumero, olkoon se nyt Osa_NO
- Jokainen kone koostuu tietyistä osista, myös koneella on oma tunniste, olkoon se Tuote_NO
- Kone- tai tuotetaulukossa voi olla tietoa tuotteista, kuten esimerkiksi
 - o Nimi
 - o Hinta
 - o Paino
 - o Tuote_NO, koneen yksilöllinen tunniste (perusavain)
- Osataulukossa taas on tietoa osista, kuten esimerkiksi
 - o Nimi
 - o Paino
 - o Materiaali
 - o Mihin koneeseen osa kuuluu (viiteavain)
 - o Osa_NO, osan yksilöllinen tunniste (perusavain)

Tällä tavoin tuotetaulukko ja osataulukko voidaan loogisesti liittää toisiinsa näiden tunnisteiden avulla. Osataulukossa on jokaisella osalla yksilöllinen tunniste, eli perusavain, Osa_NO, jokaisella osalla ja sen rivin tiedoissa on myös viiteavaimena koneen tunnistenumero. Täten taulukot ovat yhteydessä toisiinsa ja tietoa voidaan hakea kummastakin taulukosta samanaikaisesti. Tällaisia yhteyksiä taulukoiden välillä kutsutaan isä-lapsi-yhteydeksi. Esimerkkitapauksessa isätaulukkona on viitattuna kohteena tuotetaulukko ja lapsitaulukkona on viittaava osataulukko. Liitos on yksi-moneen -liitos. Tämä tarkoittaa sitä, että isällä voi olla monta lasta eli koneella osia, mutta lapsella vain yksi isä eli yksi osa kuuluu yhteen koneeseen. (Hovi 2004, 6-7)

Tavoitteena on, että samaa tietoa ei tallenneta eri taulukoihin turhaan useita kertoja. Tietojen liittäminen toisiinsa tehdään edellä mainitun esimerkin mukaisesti. Tietoja käsitellään esimerkiksi kyselyjen, lomakkeiden ja raporttien muodossa.

6.2 Kyselyt

Tietokannassa olevien tietojen hakeminen tapahtuu kyselyjen (query) pohjalta. Kysely voi kohdistua useampaan eri taulukkoon kerrallaan taulukoiden relaatioiden pohjalta. Kyselyt tapahtuvat SQL-kielellä, mutta nykyään monissa tietokannan hallintajärjestelmissä on useita erilaisia vaihtoehtoja luoda kyselyitä perehtymättä itse ohjelmointikieleen. Tällaisia vaihtoehtoja ovat esimerkiksi graafiset käyttöliittymät, joita nykyohjelmistot pääsääntöisesti käyttävät. Esimerkiksi MS Accessissa voidaan käyttää apuna ohjelman omia työkaluja (esim. Query Wizard), joiden avulla ohjelma antaa vaihtoehtoja, joista valita eri mahdollisuuksia ja edetä askel kerrallaan kohti valmista kyselyä.

Kyselyn lopputulos on taulukko. Tässä taulukossa esitetään kyselyn avulla haetut tiedot. Tietoja voidaan relaatioiden avulla hakea useista eri tauluista samaan aikaan ja luoda näkymiä halutuista yksittäisistä tiedoista. Kaiken informaation esittäminen joka asiasta yhdellä näkymällä on hankalaa luettavaa ja epäkäytännöllistä. On yksinkertaisempaa käyttää kyselyjä hakemaan vain relevantti informaatio halutusta asiasta. (Paananen 2005, 377-380)

Esimerkiksi varastosaldoja tarkastellessa on olennaista hakea kohteen tunnisteella vain muutama tieto eri taulukoista:

- Syötetään kohteen tunnistenumero ja tehdään sillä kysely
- Kysely tuottaa tulokseksi
 - o Kohteen nimi
 - o Varastopaikka
 - o Montako kappaletta varastossa

Kappaleeseen tai varastoon liittyvä muu mahdollinen informaatio, kuten materiaali, paino ja hinta eivät välttämättä ole olennaisia varastosaldoa etsiessä. Päinvastoin ylimääräinen informaatio vain sekoittaa näkymää ja tekee tiedon hakemisesta turhan vaihalloista.

6.3 Raportit ja lomakkeet

Tietokannan taulukot voivat koostua useista tuhansista riveistä, eli tietueista, ja jokainen yksittäinen tietue edelleen monista sarakkeista. Tietoa esiintyy kymmenissä eri taulukoissa. Tietojen määrien ollessa massiivisen suurta yksittäistä tietoa tai siihen nimenomaiseen yksittäiseen tietoon liittyvää lisätietoa on hankala suuren datamäärän joukosta etsiä. Relaatioiden ja kyselyiden avulla tiedot ovat linkitetty toisiinsa ja informaation hakeminen on tehty helpoksi tietokannan luojan toimesta. Tietokannan hallintajärjestelmän avulla voidaan luoda loppukäyttäjää ajatellen yksinkertaisia lomakkeita ja raportteja informaation etsimisen ja tarkastelemisen helpottamiseksi. (Paananen 2005, 373-376)

Kyselyjä voidaan toteuttaa lomakkeiden avulla ja lomakkeita voidaan luoda tietokannan hallintajärjestelmällä. Lomakkeita voidaan luoda täysin tyhjältä pohjalta tai ohjelmiston omia aputyökaluja käyttäen, MS Accessissa esimerkiksi Form Wizardin avulla. Lomake voi olla yksinkertaistettu visuaalinen käyttöliittymä hakuoperaatioille. Esimerkiksi lomakkeessa voi olla tyhjä kenttä, johon kirjoitetaan haettava tieto, ja tietokantaohjelmisto prosessoi lomakkeelle kyseiseen aiheeseen liittyvän halutun informaation esille. Tieto voi olla esitettyä monella eri tavalla, tietokannan luojan valitsemien vaihtoehtojen mukaan. Mitä informaatiota on esillä milläkin lomakkeella, on tietokannan luojan pohdittava se yhdessä loppukäyttäjän tarpeen mukaan. (Paananen 2005, 373-376)

Lomakkeista ja kyselyistä voidaan myös luoda raportteja. Raportit ovat yleensä sellaisia, että niitä voidaan tulostaa paperille ja ulkoasun asettelu on sen mukaista. Raportteihin, kuten muihinkin toimintoihin, voidaan määrittää esitettäväksi halutut tiedot, joita tietokannassa olevasta datasta kerätään tai lasketaan. (Paananen 2005, 373-376)

7 EPÄKOHTIEN KORJausehdotuksia

Nämä ehdotukset ovat alustavia pohdintoja ja toimivat vähintään vahvoina suuntaviivoina varsinaiselle toteutukselle. Ehdotukset ovat tehty pääosin Microsoftin Access ohjelmisto mielessä pitäen, mutta ovat varmasti toteutettavissa myös muilla tietokantatyökaluilla.

7.1 Tietokannan puuttuminen

Korjausehdotus on yksinkertainen: luodaan tietokanta. Toteutus on vähemmän yksinkertainen. Alkuperäisen suunnitelman mukaan aion luoda tietokannan ohutlevyosista, joita varastoidaan puolivalmisvarastossa ja tarvitaan särmäyksessä.

Tietokanta rakentuu osien ympärille. Vaihtoehtona olisi taulukoida jokaisen koneen osat erikseen omiin taulukoihin. Eli esimerkiksi V90_Osat, V096_Osat, V110_Osat jne. Tällöin konekohtaisia taulukoita muodostuisi useita ja konekohtaiset osaluettelot olisivat yksinkertaisesti luettavissa.

Kyselyominaisuuden avulla osaluettelo on mahdollista yksinkertaistaa vain yhteen taulukkoon, johon merkitään viiteavaimella koneen tunniste, johon osa kuuluu. Tällä tavoin tietokantaohjelmistossa voidaan suorittaa kysely, joka hakee osia vain tietystä koneesta ja esittää ne näyttöpäätteellä. Tai vielä yksinkertaisemmin pelkästä taulukosta voidaan suodattaa näkyviin vain halutun koneen osat.

Osataulukon lisäksi on syytä luoda ainakin konetaulukko, varastotaulukko ja tilaustaulukko. Näillä taulukoilla pääsee hyvin alkuun tietokannan luomisprosessissa. Toisiinsa viittaamalla saadaan erilaisilla kyselyillä ja lomakkeilla aikaiseksi toivottuja toimintoja.

Tässä vaiheessa projektia yksinkertaisuus on suuressa roolissa. Mahdollisissa kehitystoimenpiteissä asiaan täytyy perehtyä huolella lisää ja luoda tietokantaan lisää tarvittavia taulukoita yhteyksineen. Lisäkoulutus ja jonkin aiheeseen liittyvän kurssin käyminen tulee kyseeseen tässä vaiheessa. Kehitysmahdollisuuksia pohditaan edempänä pa-

remmin. Aluksi tarkoituksena on saada aikaiseksi vain toimiva ratkaisu epäkohtien korjaamiseksi ja työnteon helpottamiseksi.

MS Accessin valintaa taulukko-ohjelman MS Excelin sijaan puolsi Accessin monipuolisemmat mahdollisuudet nimenomaan tietokantakäytössä sekä se, että Access voi olla avattuna ja käytössä useammalla tietokonepääteellä samaan aikaan. Excelissä muodostuu ongelmaksi se, että sitä voi käyttää vain yksi käyttäjä kerrallaan. Jos se unohtuu jollekin tietokoneelle auki, muualta ei päästä dataan vaivatta käsiksi.

Accessista voidaan ajaa dataa Excelin taulukkolaskentaohjelmaan, missä tätä dataa voidaan analysoida, laskea ja esittää eri keinoin. Tämä ei tosin koske tietokannan peruskäyttäjää, eikä sitä pidetä edellytyksenä, vaan lähinnä ylimääräisenä lisämahdollisuutena jatkoa ajatellen.

7.2 Tilausten tekeminen

Tilausten tekeminen tulee sähköistä. Tässä vaiheessa tilaus koskee lähinnä särmäyksen tilaamista levytyökeskuksilta. Tarvetta olisi kuitenkin laajentaa sisäinen sähköinen tilausjärjestelmä koko tuotantoon, missä kokoonpanolinjat ja maalaamo voivat tilata osia suoraan särmäyksestä ja/tai levytyökeskuksilta. Tämän toteuttaminen suunnitteilla olevan tietokantajärjestelmän avulla ei ole lainkaan mahdoton ajatus, mutta vaatii lisää suunnittelua. Tietotekniikan tarve prosessin eri solmukohtissa lisääntyy. Tuleeko kokoonpanolinjastoilla olla kenties yhteinen tietokone vai jokaisella linjalla omansa, on asia erikseen, eikä sen toteutukseen puututa tämän opinnäytetyön puitteissa.

Sähköisen tilausjärjestelmän etuina ovat mm. useiden henkilöiden ylimääräisen liikkumisen tarpeen vähentyminen, kaksinkertaiset tilaukset vähentyvät ja samaa osaa koskevat toistuvat kyselyt vähenevät. Tietotekniikkaan turvauduttaessa paperisten tilauslomakkeiden tekeminen vähenee tai loppuu kokonaan, fyysisten lomakkeiden mahdolliset katoamiset vähentyvät ja inhimilliset tekijät, kuten unohtaminen, vähenevät. Järjestelmän ”läpinäkyvyys” tietokonepääteeltä antaa johdolle ja työntekijöille reaaliaikaista tilannekuvaa tilauskannasta ja varaston tiedoista.

Tilausten tekeminen on tarkoitettu hoitaa tietokantaohjelmistolla. Ohjelmistoon tulee tilauslomake, joka tallentaa tilauksen taulukkoon. Täten tilauksia voidaan tarkastella samasta tietokannasta suoraan taulukosta tai erikseen tehdyllä kyselyllä ja lomakkeella.

7.3 Tilastojen ja raporttien puuttuminen

Tilastojen ja raporttien puuttuminen ei vaikuta suoraan työntekoon, eikä asia itsessään ole varsinainen epäkohta. Asian halusin tuoda esiin siksi, että raportoinnin pohjalta työn seuranta on helpompaa ja tätä dataa voidaan käyttää mm. tilastojen tekemiseen. Tilastojen tekeminen ei lyhyellä aikavälillä tuota juuri lainkaan informaatiota, mutta ajan kuluessa ja datamäärän kasvaessa tietojen käyttäminen tuotannosuunnittelussa sekä tulevaisuuden suunnitelmissa voi olla arvokasta lisämateriaalia.

Raporttien myötä on helppo tarkistaa onko jokin asia tehty ja milloin se on tehty. Tämä seikka voi tuotannossa esiintyä konkreettisesti, kun useampi henkilö työskentelee samojen asioiden parissa. Tilanne korostuu entisestään, jos töitä tehdään useammassa vuorossa.

Kun särmäyksyksikössämme tehtiin töitä kahdessa vuorossa, olivat vuorojen vaihdokset aina enemmän tai vähemmän haastavia. Vastaavilla henkilöillä meni työaika väkisin ylitöiden puolelle selvitellessä, mitä päivän aikana on tehty, ja mitä tilauksia on tehty. Sähköinen järjestelmä helpottaa asiaa huomattavasti tässä suhteessa.

8 SUUNNITELMAT

Tarkoituksena on saada aikaiseksi toimiva ja sopivan yksinkertainen tietokanta. Alustavat suunnitelmat ovat koskeneet Access-pohjaista tietokantaa ja toteutus on myös tarkoitus tehdä Accessilla, tavalla tai toisella. Excelin käyttö ei ole täysin poissuljettu vaihtoehto. Se on kaikessa yksinkertaisuudessaan ainakin helppo rakentaa, mutta käyttö luo pieniä erinäisiä paineita, kuten aiemmin on esitetty.

Tulevissa kappaleissa esitetään, mitä tietoteknisiä lisäyksiä suunnitelmat aiheuttavat, miten tietokantasovellus on tarkoitus toteuttaa, mitä tietoja tietokantaan syötetään ja miten sen on tarkoitus toimia. Lisäksi pohditaan hieman kehitysmahdollisuuksia ja mitä muuta lisäarvoa tuottavaa tietokannalla voidaan tehdä.

8.1 Tietotekniikan tarve

Edellytyksenä nykysuunnitelmien toteutumiselle on, että yrityksen Office-pakettiin hankitaan Access-laajennus. Excel ja perustyökalut ainakin omalta työkoneelta löytyvät entuudestaan. Tietokoneasemia tarvitaan lisää. Alkuun pääsee yhdellä tietokoneinvestoinnilla, tämä tietokone tulee särmäyssolun käyttöön. Kokoonpanolinjastojen tietokoneiden tarve on vielä epäselvää. Voidaanko käyttää nykyisiä päätteitä vai tarvitaanko lisää, jos tilausjärjestelmä laajennetaan kokoonpanoon asti? Asia selvitetään, kun se on ajankohtaista. Lähtökohtana on yksi tietokonepääte särmäyssoluun. Levytyökeskuksilta ja tuotannon johdolta tietokonepäätteet löytyvät entuudestaan.

Lennoxin kehitysidea koskee kannettavien tablettitietokoneiden (tai sopivien matkapuhelimien hankintaa) ja ehkä jopa viivakoodijärjestelmän käyttöönottoa. Näistä kehitysideoista lisää kappaleessa kehitys ja tulevaisuus.

8.2 Tietokantasovellus

Tietokannan tehtävä aluksi on melko yksinkertainen, ja erilaisten tarvittavien tietojen määrän ei tarvitse olla suuri. Koska tietokanta rakentuu ohutlevyaihioiden ympärille, ovat yksittäisten kappaleiden tiedot tärkeimmässä roolissa.

Tietokanta tulee koostumaan aluksi vain muutamasta perustaulukosta. Näillä taulukoilla saadaan täytettyä aiemmin esitetyt tarpeet:

- Koneet
- Osat
- Varasto
- Tilaukset

Tietokannan rakentuessa osien ympärille, on Osat-taulukko suurimmassa roolissa ja kyseinen taulukko sisältää eniten informaatiota.

Osat-taulukkoon tulevat tiedot:

- Osanumero, joka on yksilöllinen, toimii taulukon perusavaimena
- Osan nimi
- Koneen tieto, johon osa kuuluu, koneen tiedot yhdistetään viiteavaimella
- Osan paino
- Vahvuus
- Materiaali
- Vielä lisäoptiona varaston arvon laskentaa varten tarvittavia tietoja
 - o Valmistusaika
 - o Hukkakerroin

Tuote- tai Kone-taulukkoon:

- Koneen tunnistenumero, yksilöllinen, perusavain
- Koneen nimitieto
- Taulukkoon voidaan lisätä myöhemmin tarpeellisia lisätietoja

Varasto-taulukkoon:

- Varastointi ID, yksilöllinen, perusavain
- Osan numero, toimii viiteavaimena osataulukkoon
- Saldo
- Lisäksi voidaan ilmoittaa esimerkiksi varastopakan paino

Tilaukset-taulukkoon:

- Tilaus ID, yksilöllinen, perusavain
- Osan numero, viiteavain osataulukkaan
- Päivämäärä
- Tilaaja
- Status
 - o tehty
 - o ei tehty

Tilauksia varten on ehkä syytä tehdä kaksi taulukkoa etenkin, jos tilausjärjestelmä laajennetaan kokoonpanolinjoilta särmäykseen. Särmäyksestä levytyökeskuksille status-tieto ei ole välttämättä tarpeellinen, koska varastosaldo kertoo saman tiedon - eli onko osia vai ei. Särmäyksestä tilattaviin komponentteihin status-tieto on relevantti, tästä nähdään mitkä komponentit ovat jo valmistettu, ja mitkä komponentit ovat vielä työjonossa.

Taulukoihin lisättävien tietojen, kuten osien valmistusaika, keskimääräiset työkustannukset, hukkakertoimet, materiaalin hinta ja uusien aputaulukoiden tekeminen mahdollistavat varastoon sitoutuneen pääoman laskentaa. Yksinkertaista yhteen- ja kertolaskentaa voidaan suorittaa Accessilla, ja luoda laskutoimintojen avulla lomakkeita sekä raportteja. Vaihtoehtoisesti laskentaa voidaan suorittaa helposti Excel taulukkolaskentaohjelmalla.

9 TIETOKANNAN HALLINTAJÄRJESTELMÄ ACCESS

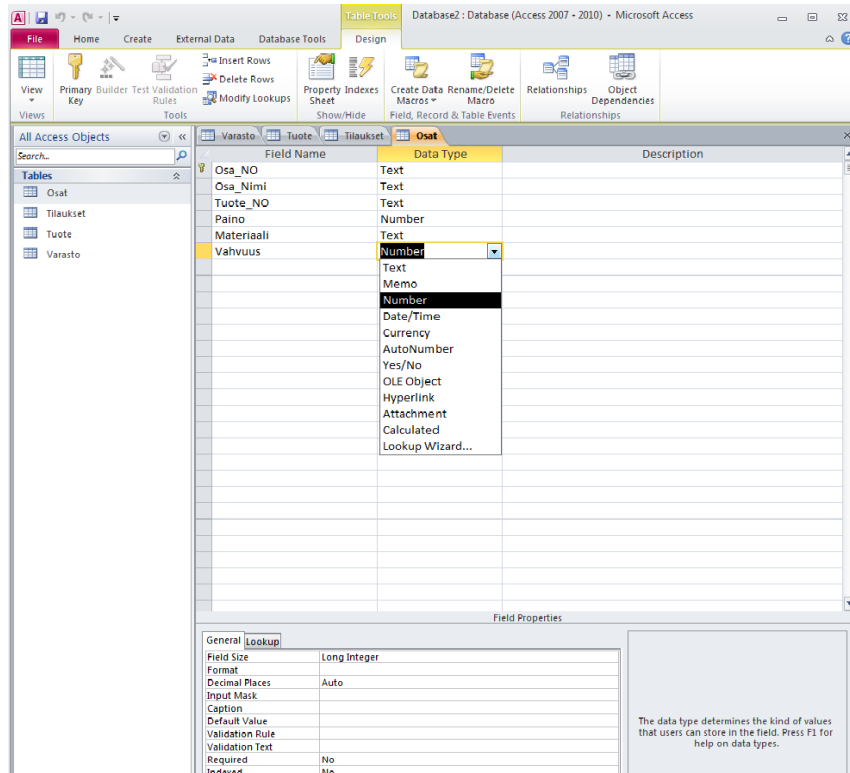
Tässä kappaleessa esitetään alustavia tietoja ja kuvia Accessiin jo tehdyistä toimenpiteistä. Tässä vaiheessa tietokanta ei ole vielä täysin toimiva, eikä lopullinen ratkaisu. Tarkoituksena on, että lukija saa hieman kuvaa Accessin toiminnasta, minkälaista tietoa ohjelmaan on syötetty, miten tietoa syötetään ja miten taulukot toimivat. Syötetyt tiedot ovat vähäisiä ja pääsääntöisesti esimerkin vuoksi tekaistuja nimikkeitä ja numeroita. Todellisuudessa osanimikkeitä on satoja ja tietojen tulee olla paikkansapitäviä.

Hovin (2004) mukaan Access ei ole aito palvelin pohjainen tietokannan hallintajärjestelmä vaan tiedostopohjainen Desktop-kanta. Se soveltuu pienempiin, ei kovin useita käyttäjiä kerrallaan palveleviin toimintoihin. Hovin kirjan kirjoitushetkellä viimeisin versio Accessista oli vuodelta 2003.

9.1 Taulukot

Esimerkkikuvassa (kuva 1) on näkyvissä suunnittelutilassa oleva Accessin taulukko, kyseessä on osataulukko ja siihen haluttujen sarakkeiden tiedot. Taulukossa vasemmalla on sarakkeen nimitieto (Field Name) ja oikealla on tiedon tyyppi (Data Type). Kohdan ”Osa_NO” edessä on pieni avaimen kuva, joka ilmoittaa sen sarakkeen toimivan taulukon perusavaimena. Pudotusvalikosta on nähtävissä eri vaihtoehtoja, joita soluun halutaan syötettäväksi. Osassa numeeristen tietojen kohdalla on valittuna tyyppi ”Text”, koska ”Number” datatyyppi on tarkoitettu vain sellaisiin soluihin, joita on tarkoitus käyttää laskennassa. Tässä yhteydessä esimerkiksi osanumero on tekstimuodossa, jolloin se on mahdollista syöttää myös nollalla alkavana numerosarjana. Numeromuodossa ohjelma ei hyväksyisi ”0004567” muodossa syötettyä arvoa, se tallentuisi yksinkertaisesti laskennassa merkitykselliseen muotoon ”4567”. Osanumeroa ja muita tunnustenumeroita ei ole tarkoitus käyttää laskennassa, vaan ne ovat nimitietoa ja täten tekstityypistä.

Edellä mainittujen pikkuseikkojen tiedostaminen suunnitteluvaiheessa on tärkeää huomioida. Tiedon tyyppin parametreja voidaan säätää tarkemmin esimerkkikuvan (kuva 1) alareunasta löytyvästä asetusosiosta (Field Properties). Tällaista hienosäätöä voi olla esimerkiksi, montako merkkiä soluun saa syöttää, missä muodossa tieto syötetään, mikälainen on desimaalitarkkuus ja monia muita vaihtoehtoja.



KUVA 1. Accessin näkymä - Osataulukko suunnittelunäkymässä (Design View)

Seuraavat kuvat (kuvat 2, 3 & 4) ovat näkymiä muista luoduista taulukoista niiden suunnittelunäkymässä (Design View). Kuvat ovat leikattu vain informaatiota sisältävään muotoon, muu osa kuvasta näyttäisi hyvin samanlaiselta kuin jo edellä esitetystä kuvasta (kuva 1).

Field Name	Data Type	Description
Tilaus_NO	AutoNumber	
Osa_NO	Text	
PVM	Date/Time	
Tila	Yes/No	
Tilaaaja	Text	

KUVA 2. Tilaustaulukko suunnittelunäkymässä

Field Name	Data Type	Description
Tuote_NO	AutoNumber	
Tuottee_Nimi	Text	

KUVA 3. Tuotetaulukko suunnittelunäkymässä

Field Name	Data Type	Description
Varasto_NO	AutoNumber	
Osa_NO	Text	
Saldo	Number	

KUVA 4. Varastotaulukko suunnittelunäkymässä

Kuvissa 2, 3 ja 4 perusavaimen kohdalle on valittu sarakkeen tyyppiä AutoNumber-toiminto. Tällä toiminnolla Access generoi soluun yksilöllisen numeron, joka ei toistu taulukossa, jotta tietokannan eheys säilytetään. Numerointi on tyyppiltään juokseva. Tällä numerolla ei ole informatiivista merkitystä, tarkoituksena on yksilöidä sen taulukon nimenomaisen tietue. Vaikka taulukosta poistettaisiin jokin tietue kokonaan, numerointi ei silti mene sekaisin. Näin ollen perusavainta voidaan käyttää sen toimintatarkoituksen mukaisesti liittämään tauluja toisiinsa ilman sekaannuksia.

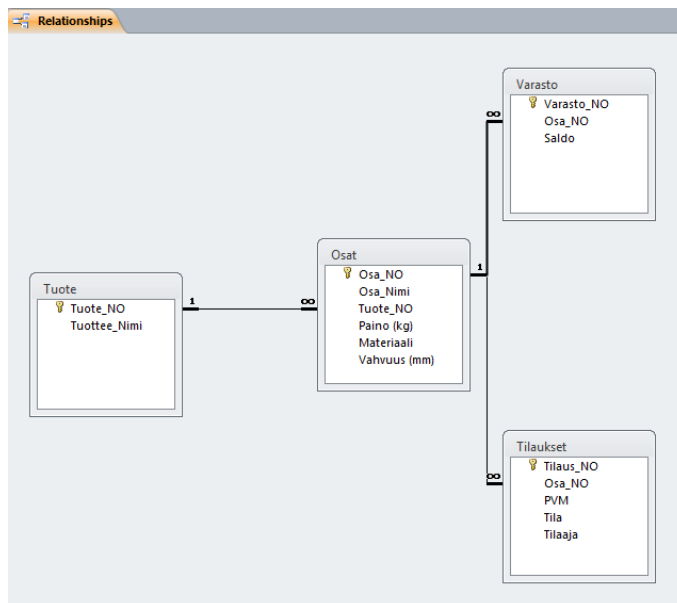
Taulukkonäkymässä data näyttää kuvan 5 mukaiselta. Sarakkeiden tiedot löytyvät ylhäältä, ja yksi rivi pitää sisällään yhden osan tiedot. Dataa voidaan taulukkonäkymässä syöttää käsin yksitellen tai kopioida sarakkeita suoraan Excelistä. Muut taulukot näyttävät pääpiirteittäin samalta kuin tämä esimerkki (kuva 5).

Osa_NO	Osa_Nimi	Tuote_NO	Paino (kg)	Materiaali	Vahvuus (mm)
1234567	Ulkosivuseinä	1	2,22	KS	1
2234567	Takaseinä	1	3,33	KS	1,5
3234567	Pohja-allas	1	2,14	KS	0,75
4234567	Ulkokatto	1	1,75	KS	1
5234567	Sisäkatto	1	2,32	KS	0,75
7654321	Ulkosivuseinä	2	2,98	KS	1
7654322	Takaseinä	2	3,51	KS	1,5
7654323	Pohja-allas	2	2,35	KS	0,75
7654324	Ulkokatto	2	3,52	KS	1
7654325	Kanavalähdöt	2	2,89	KS	0,75
*			0		0

KUVA 5. Osataulukko taulukkonäkymässä

9.2 Relaatiot eli yhteydet

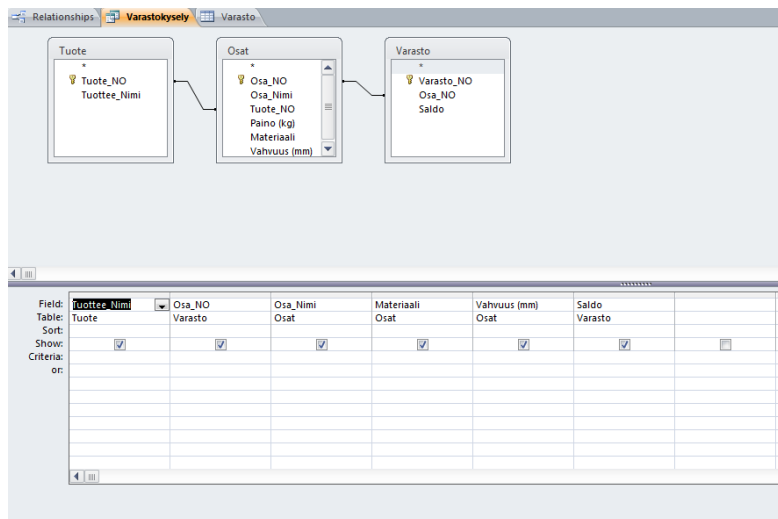
Yhteydet taulukoiden välillä kuvataan viivoilla, ja viivan päädyissä olevilla symboleilla kuvataan liitoksen tyyppiä. Kuten seuraavasta kuvasta (kuva 6) voidaan havaita, taulukot ovat yhdistettynä isätaulun perusavaimesta lapsitaulun viiteavaimen. Liitokset ovat tyypiltään tässä tapauksessa yksi-moneen -liitoksia.



KUVA 6. Yhteydet taulukoiden välillä

9.3 Kyselyt

Seuraavissa kuvissa 7 ja 8 on esitetty Accessin Query Wizard -toiminnolla luotu kysely. Kysely tapahtuu taulukoiden ja niiden kytkentöjen pohjalta taustalla pyörivän SQL-kielen avulla. Kyseisen kyselyn tulokseksi olen halunnut tietoja tuotetaulukosta, osataulukosta ja varastotaulukosta.



KUVA 7. Varastokysely suunnittelutilassa

Kyselyn lopputulos on uusi taulukko, jossa esiintyy dataa useammasta eri taulukosta. Edellisen kuvan (kuva 7) esimerkki taulukkomuodossa on esitetty kuvassa 8.

Tuottee_Nimi	Osa_NO	Osa_Nimi	Materiaali	Vahvuus (mm)	Saldo
V90	1234567	Ulkosivuseinä	KS	1	20
V90	2234567	Takaseinä	KS	1,5	150
V90	3234567	Pohja-allas	KS	0,75	200
V90	4234567	Ulkokatto	KS	1	90
V90	5234567	Sisäkatto	KS	0,75	85
V096	7654321	Ulkosivuseinä	KS	1	120
V096	7654322	Takaseinä	KS	1,5	200
V096	7654323	Pohja-allas	KS	0,75	160
V096	7654324	Ulkokatto	KS	1	50
V096	7654325	Kanavälähdöt	KS	0,75	0
VM300	1111111	Ulkokatto	KS	1,5	500
*					

KUVA 8. Varastokysely taulukkomuodossa

Taulukkomuodossa tiedot ovat yksinkertaisesti luettavissa. Tässä tilassa tietoa voidaan etsiä helposti esimerkiksi osanumeron mukaan, tai vaihtoehtoisesti tietoa voidaan lajitella esimerkiksi tuotteen nimen ja ainevahvuuden mukaan.

Näistä erilaisista luoduista kyselyistä voidaan edelleen jalostaa raportteja ja taulukoita käyttäjän tarpeiden mukaan. Lomakkeet voivat olla pelkästään informaatiota antavia tai funktionaalisia, kuten esimerkiksi uuden tilauksen tekeminen.

9.4 Lomakkeet

Tässä työssä lomakkeiden avulla on tarkoitus saada tietokannassa olevaa tietoa muokattua, tai lisättyä uusia tietueita. Lomakkeiden käyttäminen on tarkoitus tehdä hyvin yksiselitteiseksi ja tietomäärä lomakkeessa on aina tietuekohtaista. Esimerkiksi hyllyssä olevan osan varastosaldoa voidaan päivittää hakemalla osa osanumeron avulla, ja tämän jälkeen uusi paikkansa pitävä kappalemäärä kirjataan lomakkeen kautta tietokantaan.

Lomakkeen (kuva 9) painikkeet ovat nimetty yksinkertaisesti ja toteuttavat nimensä mukaisen toiminnon. Tiedot osasta etsitään osanumeron avulla, ja lomakkeella näytetään vain tarpeelliset tiedot.

Varaston päivitys

Varaston päivitys

Osa NO

Osan nimi

Tuotteen nimi

Saldo

Materiaali

Vahvuus (mm)

Uusi saldo

Saldo
30

Syötä vasemmalla olevaan taulukkoon soluun uusi saldo ja paina päivitä

Record: 1 of 1

KUVA 9. Varaston päivitys -lomake

Varastosaldoa päivitetään lomakkeeseen luodun alilomakkeen (Subform) kautta, joka ilmenee kuvassa vasemmassa alanurkassa pienenä taulukkona. Alilomake on suoraan yhteydessä osanumeron kautta löytyvään saldotietoon. Ohjetekstin mukaan taulukkoon syötetään varaston uusi saldotieto, jonka jälkeen painetaan ”Päivitä”-näppäintä. Näillä toimenpiteillä voidaan yksinkertaisesti tarkastella ja päivittää eri osien varastosaldoja sekä pitää tietokanta ajan tasalla.

Toisena esimerkkinä on tilausten tekeminen. Tässäkin tapauksessa lomakkeella on kaksi näppäintä, jonka mukaan tilauksia tehdään. Näppäimet ovat yksinkertaisuudessaan ”Uusi tilaus” sekä ”Tallenna tilaus”, ja nämäkin painikkeet toteuttavat nimensä mukaisen toimenpiteen.

Uuteen tyhjään lomakkeeseen, joka ilmestyy ”Uusi tilaus” -painiketta näpäyttämällä, kirjataan osanumero, päivämäärä valitaan avautuvasta kalenterista ja lopuksi kuitataan tilaus tilaajan omilla tiedoilla. Seuraavassa kuvassa (kuva 10) on esitettyä esimerkkitilaus, joka tallennetaan tietokantaan näpäyttämällä ”Tallenna tilaus”-painiketta. Tämän jälkeen tieto on tallentunut Tilaukset- ja Tilauskysely-taulukoihin, joista tilauksia voidaan tarkastella kollektiivisesti.

Tee tilaus	
Tilaus_NO	<input type="text" value="13"/> <input type="button" value="Uusi tilaus"/>
Osa_NO	<input type="text" value="1111111"/>
PVM	<input type="text" value="28.4.2014"/>
Tilaaja	<input type="text" value="Einari Esimerkki V145"/> <input type="button" value="Tallenna tilaus"/>

KUVA 10. Täytetty tilauslomake

9.5 Raportit

Accessilla voidaan luoda sopivasti tulostettavaan muotoon aseteltuja raportteja. Raportin tiedot voidaan luonnollisesti valita Accessin työkalujen avulla. Erilaisia muotoiluvaihtoehtoja on eri mieltymyksille ja esitystavoille. Kaikki raporteissa esiintyvä data on kuitenkin jo tallennettuna varsinaiseen tietokantaan ja tarkasteltavissa sähköisessä muodossa. Erillisten raporttien tulostaminen voi jossain vaiheessa tulla kysymykseen, mutta se ei ole ollut kriteerinä tähän mennessä.

10 SÄHKÖINEN TIETOKANTA – VERSIO 1

Edellisessä luvussa on esiteltynä tietokannan ensimmäisen version toimintoja ja kuvien avulla havainnoitu, miten toiminnot kuten lomakkeet toimivat. Tähän mennessä kehitetty tietokanta on ratkaisu neljännessä luvussa esitettyihin epäkohtiin sellaisenaan. Tällä Access -sovelluksella voidaan tarkastella varastosaldoja ja pitää saldotiedot ajantasaisina. Sovelluksella voidaan hyvin yksinkertaisesti tehdä tilauksia, jotka ovat seurattavissa lomakkeiden, raporttien tai taulukoiden muodossa.

Tietokanta on luotu aluksi vain särmäyksen ja levytyökeskusten henkilöstön työn helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi. Kokoonpanolinjojen tilausten sisällyttäminen järjestelmään on mahdollista tulevaisuudessa seuraavassa versiossa, kehitystöiden yhteydessä. Tuotannon johdon on myös mahdollista tarkastella tietokantaa tällaisenaan.

Tietokanta tallennetaan yrityksen verkkopalvelimelle ja sitä käytetään yrityksen sisäisen tiedonsiirtoverkon kautta, joten ulkopuolisten pääsy tietokantaan ei ole mahdollista. Vähillä käyttäjämäärillä yhteinen tietokanta toimii hyvin. Mikäli ongelmia esiintyy ja samanaikaiset käyttäjämäärät lisääntyvät, voidaan tietokanta tehdä jaetuksi.

Ensimmäisen version yhteisen tietokannan muuttaminen jaetuksi tietokannaksi voi tulla ajankohtaiseksi, mikäli käyttäjämäärät lisääntyvät tai käytettävyyso ongelmia esiintyy häiritsevissä määrin. Tällaista häiriötä voi ilmetä, mikäli eri käyttäjät yrittävät päivittää samaa solua samaan aikaan. Mahdollisuudet tähän on olemassa, mutta todennäköisyys tälle on melko pieni. Toisistaan erillään olevia käyttäjiä on aluksi vain kahdessa pisteessä, joten useista sadoista nimikkeistä esimerkiksi saman varastosaldon päivittäminen samaan aikaan on epätodennäköistä. Asia selvinnee paremmin ajan kuluessa, kun tietokantaa on päästy käyttämään enemmän.

Tietokanta on tarkoitus ottaa yhteiseen käyttöön kun tarvittava tietotekniikka löytyy jokaisesta toimipisteestä. Tällä hetkellä tietokanta on toiminnassa vain yhdellä tietokoneella ja on yhden käyttäjän hallinnassa. Särmäyksyksiköstä puuttuu tietokonepäätte kokonaisuudessaan. Käyttäjiä levytyökeskuksien päässä on 3-4 henkilöä ja särmäyksessä alustavasti 1-2. Tuotannon johtajien ei ole tarkoitus käyttää ja muokata tietokantaa, vaan lähinnä tarkastella tilannekuvaa sen avulla.

Luonnollisesti kaikki käyttäjät perehdytetään tietokannan käyttämiseen hyvin. Tarkoituksena on perehdyttää joitain henkilöitä hieman toisia enemmän, jotta tietokantaa voidaan muokata ja päivittää perusteellisemmin ilman tietokannan luoja. Tällaisia päivityksiä voivat olla esimerkiksi uusien tuotteiden ja niiden komponenttien lisääminen järjestelmään sekä taulukoiden sarakkeiden muokkaaminen tai lisääminen. Yrityksellä on täydet käyttöoikeudet tietokantaan ja sen muokkaamiseen.

Versio 1 on käytännössä viimeistelemätön toimiva kokonaisuus. Tietokannan jatkokehittäminen ja sen päivittäminen on jatkuvasti mahdollista. On hyvin todennäköistä, että kehitystyö alkaakin heti kollektiivisen käyttöönoton jälkeen. Voidaan todeta, että mitä useammille henkilöille tietokannan käyttö opetetaan pintaa syvemmin sitä paremmin sen käyttö ja jatkokehittäminen pysyy yrityksen sisällä ja tietokanta säilyy ajantasaisena.

11 KEHITYS JA TULEVAISUUS

Tietokannan kehittäminen ja laajentaminen eri toimintoihin nykyisessä ympäristössä onnistuu Accessin kanssa. Kyseinen tietokanta on myös mahdollista siirtää jatkossa johonkin muuhun hankittavaan MRP- tai ERP-järjestelmään. Tällainen muutostyö vaatii kuitenkin enemmän asiantuntemusta eri järjestelmistä.

Erilaisilla ohjelmistoilla ja järjestelmillä puolivalmistuotannon sisällyttäminen sähköiseen ohjausjärjestelmään (tietokantaan) parantaisi tuotannon läpinäkyvyyttä ja hallittavuutta entisestään. Järjestelmään tapahtuvat kirjaukset voitaisiin toteuttaa esimerkiksi viivakoodien tai RFID-tunnisteiden avulla. Varastosaldot voitaisiin näppäillä suoraan tunnistelukijaan, jolla varastopaikan tunniste luetaan ja tiedot tallentuvat langattomasti tietokantaan. Tällainen järjestelmä ei varsinaisesti ole tarpeellinen tässä mittakaavassa, mutta nykYTEKNOLOGIALLA se on kuitenkin melko helposti toteutettavissa.

Tietokanta voisi olla luettavissa ja käytettävissä jollain mobiililaitteella, kuten puhelimella tai taulutietokoneella, jota asianomainen henkilö voi helposti kuljettaa mukanaan tuotannon tiloissa. Tällä tavoin töitä suunnitella henkilö voi kulkea tarkastelemaan välivarastojen tilannetta ja tehdä merkinnät järjestelmään niin sanotusti lennossa. Teknologia ja laajennus tähänkään suuntaan ei olisi mahdottoman kallista, eikä tarvittava tietotekninen konsultaatio hankalaa löytää.

Jää nähtäväksi, mihin tämä opinnäytetyön kirjoitusprosessin syntynyt tietokannan raakile kehittyy pelkästään tulevan kesän aikana. Pienessä mittakaavassa tietokanta jo toimii ja sieltä on löydettävissä haluttuja tietoja. Osien määrä todellisuudessa tulee olemaan paljon suurempi kuin esimerkeissä, ja kaiken olemassa olevan tarpeellisen tiedon syöttö järjestelmään saattaa tuottaa joitain haasteita.

12 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää ja helpottaa nykyistä toimintamallia liittyen puolivalmiiden osien tuotantoon, tilaamiseen ja varastoimiseen. Kaiken edellä mainitun ollessa nykyisellä toimintamallilla manuaalista ja kirjanpidon vähäistä, tulee sähköinen tietokanta helpottamaan asianomaisten henkilöiden päivittäistä työntekoa huomattavasti.

Materiaalinhallinta ja toiminnanohjaus tämän kyseisen yrityksen suuruusluokassa on muutenkin jo syytä panna harkintaan ja suunnitteille. Mikäli valmistusmäärät tulevaisuudessa kasvavat vielä entisestään, lienee tuotannon siirtyminen pysyvästi kahteen vuoroon olevan ajankohtaista. Kahden vuoron tuomat henkilöstönmuutokset eri vuoroissa vaikeuttavat sisäisen informaation kulkua työntekijöiden ja myös johdon kesken. Samalla tällaisten järjestelmien avulla tuotantoa kyetään optimoimaan ja hallitsemaan paremmin. Järjestelmästä voitaisiin lisäksi seurata varaston arvoa ja kiertonopeutta, sekä tuotannon läpäisyajoja ja komponenttien tarvetta eri tuotannon vaiheissa.

Sisäisen informaation kulkeminen ja informaation saattaminen helposti kaikkien vähänkin sitä tarvitsevien tietoon on tärkeää tuotannon jouhevan ja katkeamattoman toiminnan vuoksi. Tämä koskee niin sisäistä kuin ulkoistakin toimitusketjua ja sen hallintaa. Näihin asioihin ei tämän opinnäytetyön mittakaavassa kuitenkaan paneuduttu sen tarkemmin. Aluksi toteutetaan ensimmäisen version käyttöönotto ja perehdytetään käyttäjät. Jatkojalostaminen tapahtuu yhteistyössä käyttäjien kanssa esiin tulleiden tarpeiden mukaan. Suuremmat sekä yksityiskohtaisemmat kehitysideat tullaan toteuttamaan luonnollisesti yrityksen sisäisesti jonain muuna aikana.

Vaikka jo toteutunut Access-sovellus toimii pienessä mittakaavassa, saattaa lopullinen käyttöönotto vielä osoittautua haastavaksi muutostöineen. Osanimikkeiden paljous, joidenkin osien yhteensopivuus eri koneissa ja mahdollisesti joidenkin nimikkeiden samanlaisuus voi vaatia kompromisseja järjestelmässä. Lähtökohtana on, että samoja nimikkeitä ei pitäisi esiintyä, ja yhteensopivien osien määrä on kuitenkin sen verran vähäistä, että yhteisesti sovitulla pelisäännöllä järjestelmä toimii ilman suurempia ongelmia.

Lopullinen tietokannan toteutus ja järjestelmän käyttöönotto jokapäiväisessä tuotannossa eivät ikävää kyllä aikataulun puitteissa ole mahdollista sisällyttää tähän opinnäyte-työhön. Yrityksen tuotantopäällikön kanssa on keskusteltu, että näille esiin tulleille asioille on kuitenkin tehtävä jotakin ja työ on ainakin alkuunsa minun toteutettavissani. Käyttäjät perehdytetään tietokantaan ja sen toimintoihin, jotta uusien nimikkeiden lisääminen ja vanhojen poistaminen ei tarvitse ulkoista konsultointiapua. Käytännön työ ja toteuttaminen tapahtuu kesän 2014 aikana.

LÄHTEET

Curtis D. Frye. 2010. Microsoft Access 2010 Plain & Simple. California. Microsoft Corporation

Michael J. Hernandez. 2000. Tietokannat – suunnittelu käytännössä. Suom. Tomi Kajala. IT Press: Edita. Alkuperäinen teos 1997

Hovi, A., Huotari, J., Lahdenmäki, T. 2005. Tietokantojen suunnittelu & indeksointi. 1. painos. Jyväskylä: Docendo

Paananen, J. 2005. Tietotekniikan peruskirja. 1. painos. Jyväskylä: Docendo

Hovi, A. 2004. SQL-opas. 1. painos. Jyväskylä: Docendo

Vallox. <http://www.vallox.com/vallox-oy>. luettu 10.4.2014