



KOEAJON TIETOJÄRJESTELMÄ

Access tietokannan siirto erp-järjestelmään

Ville Hannu

Opinnäytetyö
Toukokuu 2013
Tietotekniikka
Ohjelmistotekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietotekniikka
Ohjelmistotekniikka

HANNU, VILLE:
Koeajon tietojärjestelmä
Access tietokannan siirto erp-järjestelmään

Opinnäytetyö 44 sivua, josta liitteitä 0 sivua
Toukokuu 2013

Opinnäytetyössä käydään läpi vaiheet vanhan Microsoft Access -pohjaisen tietokannan siirrossa ERP-järjestelmään. Projekti käydään läpi kokonaisuudessaan aina suunnittelu- vaiheesta käyttöönottoon ja jatkokehitys mahdollisuuksiin. Työn keskeisiä sisältöjä ovat perehtyminen vanhaan järjestelmään, uuden järjestelmän vaatimusten määrittäminen, testaaminen ja käyttöönotto osana käytössä olevaa ERP-järjestelmää. Lukijalta ei odoteta erikoista tietoteknistä osaamista.

Työ on tehty Tamperelaiselle henkilönostin valmistajalle Bronto Skylift Oy:lle

Asiasanat: erp, lean, access, henkilönostin, tietokanta, pöytäkirja

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Bachelor of engineering in information technology
Software engineering

HANNU, VILLE:

Testing information system
Transferring Access database to an ERP system

Bachelor's thesis 44 pages, appendices 0 pages
May 2013

Thesis regards transferring an old Microsoft Access based database to an erp-system. Thesis includes the whole project from becoming familiar with the old system to taking a new one to production environment. Works key contents are getting familiar with old system, determination of requirements for new system, testing it and bringing it to use.

Work was made for Bronto Skylift, manufacturer of hydraulic platforms in Tampere.

Key words: erp, lean, access, hydraulic platform, database, minutes

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	BRONTO SKYLIFT	8
2.1	Yritys	8
2.2	Toimipisteet	9
2.3	Tuotanto.....	9
2.4	Koeajo	10
2.5	Tietojärjestelmä.....	10
3	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ.....	11
3.1	Toiminnanohjauksen historia.....	11
3.2	ERP	12
3.3	Tietokannat	13
3.3.1	Relaatiotietokannat	13
3.3.2	Relaatiokannan suunnittelu	15
3.3.3	Muita tietokantoja.....	15
4	KOEAJON ACCESS TIETOKANTA	17
4.1	Vanhentunut tietojärjestelmä	17
4.2	Käyttöliittymä	18
4.2.1	Lomakkeet.....	18
4.2.2	Taulut	19
4.2.3	Tietokantayhteydet	20
4.3	Testien valinta.....	20
4.4	Pöytäkirjojen tulostus.....	22
5	UUDEN JÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU	23
5.1	Yleiskuvaus.....	23
5.1.1	Vaatimukset koostusti.....	24
5.1.2	Tilavaatimukset	25
5.2	Toteutustapa.....	26
5.3	Seurantatiedot	27
5.4	Hylätyt toteutustavat	27
5.4.1	Valmistusrakenne	28
5.4.2	Laitteen huollot.....	28
5.5	Siirtoprosessi.....	29
6	KOEAJO OSANA ERP JÄRJESTELMÄÄ.....	30
6.1	Toiminta	30
6.1.1	Seurantatiedot.....	31
6.1.2	Seurantatietoryhmät	32

6.1.3	Tekstit ja dokumentit	32
6.2	Seurantatietojen ylläpito	32
6.2.1	Seurantatiedon luonti	33
6.2.2	Seurantatieto nimitykset	33
6.2.3	Seurantatietojen tietoryhmät	34
6.2.4	Ehdot	35
6.3	Laitekohtaisten pöytäkirjojen luonti	35
6.4	Seurantatietojen täyttö ja selailu	36
7	KÄYTTÖÖNOTTO	37
7.1	Leanin testipuoli	37
7.2	Testaus	37
7.3	Leanin ylläpidolliset määritykset	38
7.3.1	Käyttöoikeudet	38
7.3.2	Kopiointiketjut	39
7.3.3	Tunnussarjat	39
7.3.4	Tiedon sisäänluvut	40
8	JÄRJESTELMÄN JATKOKEHITYS	41
8.1	Lean-Web	41
8.2	Client	41
8.3	Punnitusjärjestelmä	42
	POHDINTA	43
	LÄHTEET	44

LYHENTEET JA TERMIT

Tieto	Suomalainen ohjelmistoyritys
Lean	Tiedon toimittama erp-järjestelmä
Tietokanta	Tietovarasto, joka on kokoelma tietoja, joilla on yhteys toisiinsa.
Relaatiotietokanta	Tietokantatyyppi, jossa tiedot tallennetaan tauluihin, jotka yhdistetään toisiinsa yhteisillä avaimilla.
Oracle	Oracle Corporation, maailmanlaajuinen yritys, joka valmistaa mm. tietokantoja.
Normalisointi	Relaatiokantoihin liittyvä toiminto, jossa tauluja jaetaan useammiksi tauluiksi.
Microsoft Access	Microsoftin valmistama Office pakettiin kuuluva tietokanta ohjelmisto.
Lomake	Leanin näyttö, jossa tarvittavat tiedot näytetään.
Taulu	Taulukko, johon tietoa tallennetaan tietokannoissa.
SQL	Yleisesti tietokanta-hakuihin käytettävä ohjelmointi kieli.
PL/SQL	Oraclen tietokannoissa käytettävä ohjelmointi kieli.
ODBC	Yhteys, jota käytetään yhdistettäessä Windowsista tietokantaan.
Skripti	Sarja komentoja, jotka tietokone suorittaa.
Valmistusrakenne	Leanissa käytettävä osio, jossa kuvataan yksilökohtainen rakenne.
Rakennemalli	Leanissa käytettävä osio, jossa kuvataan tuotekohtainen rakenne.
C++	C:stä johdettu matalan tason ohjelmointi kieli.
Delph	Palvelimilla käytettävä Skripti-kieli.
csv	Tekstimuotoinen taulukkomuoto, jossa kentät erotellaan puolipisteellä.
Erp-järjestelmä	Toiminnanohjausjärjestelmä, johon keskitetään yrityksen kaikki tieto.
Henkilönostin	Henkilöiden nostamiseen tarkoitettu kuorma-auto -alustainen nostolaite.

1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena on siirtää vanha Microsoft Accessilla luotu tietokanta nykyisin käytössä olevaan Tiedon toimittamaan Lean System - toiminnanohjausjärjestelmään. Tarkoitus on kartoittaa mahdollisimman tarkasti vanhan järjestelmän toiminta ja selvittää, miten vanha tietokanta pystytään sulauttamaan osaksi Leania, sekä mitä vaatimuksia uudelle järjestelmälle täytyy asettaa. Samalla tulee kehittää tapa, jolla pystytään siirtämään laaja tieto kokonaisuus uuteen järjestelmään.

Alun perin erp-järjestelmää ei ollut tarkoitus muokata uutta osa-aluetta varten, työn aikana kuitenkin paljastui, ettei järjestelmässä ole valmista toimintoa, joka tarjoaisi riittävät ominaisuudet. Siksi työssä joudutaankin pureutumaan myös ohjelmiston suunnitteluun ja vaatimusten määrittelyyn.

Tietokanta on olennainen osa toiminnanohjausjärjestelmää, joten työn puitteissa perehdytään myös tietokantojen toimintaan.

Tavoitteena on saada aikaan nykyaikainen järjestelmä, johon tieto pystytään syöttämään siellä, missä se tehdään ja näin minimoimaan tiedon katkokset. Tämä tuo mukanaan tarpeen pystyä syöttämään tietoa kannettavilla laitteilla niin yrityksen omalta pihalta kuin esimerkiksi Etelä-Koreastakin käsin.

2 BRONTO SKYLIFT

2.1 Yritys

Bronto Skylift on maailman johtava kuorma-autoalustaisten henkilönostinten valmistaja. Yritys suunnittelee, valmistaa, myy, lähettää ja huoltaa laitteet ympäri maailman. Laitteita valmistetaan niin pelastuslaitosten, kuin yritystenkin käyttöön. Nostimet räätälöidään asiakkaan toiveiden mukaan ja tarvittaessa varustellaan täysin valmiiksi jo tehtaalla. Mallisto käsittää laitteet rakennustyömailta aina pelastuslaitoksille tulipalojen sammutustöihin. Laitteiden korkeudet alkavat 23 metristä jatkuen aina 112 metriin, joka on tämän hetkinen Bronto Skyliftin hallussaan pitämä maailman ennätys. 40-vuotiaan taipaleensa aikana Yritys on valmistanut yli 6000 henkilönostinta.

Vaikka Bronto Skylift juontaakin juurensa 60-luvun alkupuolelta, alkaa sen varsinainen historia vuonna 1972, jolloin perustettiin Telinekeskus OY Turussa, jonka oli tarkoitus olla urakointia ja laitevuokrausta harjoittava yritys. Kuitenkin nopeasti päätettiin alkaa itse tuottaa laitteita vuokrahintojen nopean korotuksen vuoksi. Ensimmäinen verstaas, jossa laitteita alettiin valmistaa, oli Tampereella Epilässä. Nykyisen pääkonttorin paikalla Raholassa yritys on toiminut vuodesta 1972. 5000:s ”bronto” valmistui vuonna 2005. 1995 yrityksen osti amerikkalainen Federal Signal Corporation suomalaiselta Fiskarsilta. Siitä asti yritys onkin ollut voimakkaassa kasvussa. (Vesterbacka, 2007, 136–154)

Yrityksen liikevaihto on ollut kasvussa 1990-luvulta asti. Kuitenkin viimevuosien lama on vaikuttanut myös Bronto Skyliftiin, 2010 liikevaihto kääntyiikin laskuun ja jäi 82,3 miljoonaan euroon edellisvuoden 114,0 miljoonan euron jälkeen. Konsernin kannattavuus oli kuitenkin pääoman tuotolla mitattuna erinomainen, vaikka myös tulos putosi voimakkaasti 4,2 miljoonaan euroon. (Kauppalehti, 2011, Bronto Skylift konsernin...). Tulevaisuuden näkymät ovat hyvät ja tilauskanta on taas paranemaan päin. Toimintaa on tehostettu viimevuosina useammilla uusilla investoinneilla ja tuotannon muutoksilla, mihin tämäkin projekti liittyy.

2.2 Toimipisteet

Bronto Skyliftilla on tehtaot Tampereella ja Porissa. Yrityksen pääkonttori on kuitenkin pysynyt edelleen Tampereen Raholassa, jossa nostimet suunnitellaan. Alihankintaa tehdään nykyään paljon muillakin firmoilla. Laitteiden nostovarsisto ja kuorma-auton päälle kiinnitettävä runko valmistetaan Porissa, josta ne kuljetetaan Tampereelle. Kuorma-autot tuodaan Tampereelle tilaustavarana eri valmistajilta asiakkaan toiveiden mukaisesti. Raholassa valmistetaan laitteisiin tukijalat ja kaapistot sekä kootaan nostolaite yhdeksi kokonaisuudeksi. Laitteille suoritetaan myös täydellinen koeajo onnettomuuksien välttämiseksi. Yleensä henkilönostimilla sattuvat onnettomuudet johtuvatkin käyttäjän huonosti valitsemasta alustasta, eivätkä laitevioista. Valtuutettuja huoltopisteitä on ympäri maailman ja tarvittaessa huolto henkilökuntaa lähetetään paikan päälle. Yhtiö järjestää myös käyttökoulutusta laitteisiin asiakkaille. Koulutus tapahtuu pääasiallisesti Suomessa, mutta myös kouluttajia lähetetään tarvittaessa ympäri maailman.

2.3 Tuotanto

Tuotteet ja niiden osat suunnitellaan Tampereen tehtaalla. Itse laitteen valmistukseen kuuluu useita vaiheita. Porissa sahataan, muotoillaan ja hitsataan kasaan kuorma-auton päälle kiinnitettävä jalusta ja nostimen varsisto. Ne kuljetetaan Tampereelle, jossa jalusta asetetaan kuorma-auton päälle ja siihen kiinnitetään nosto varsisto, sekä Tampereella kootut tukijalat. Tämän jälkeen laitteeseen rakennetaan ja kiinnitetään lavataso ja kaapistot. Viimeisenä vaiheena on koeajo, jossa suoritetaan nostimelle täydellinen testaus, onnettomuuksien välttämiseksi.

Molemmissa tehtaissa on otettu käyttöön linjamainen tuotanto malli viimevuosien aikana. Tällä on pyritty kasvattamaan tuotettavien laitteiden määrää ja laatua. Kuitenkin osa laitteista räätälöidään edelleen erikseen asiakkaan toiveiden mukaan ja valmistetaan linjan ulkopuolella. Osa näistä laitteista myös varustetaan valmiiksi asti asiakkaan valitsemilla työkaluilla ja tarvikkeilla.

2.4 Koeajo

Täydellinen koeajo suoritetaan Tampereella, laitteen koonnan loppuvaiheessa, vaikka varsisto esitetäänkin jo Porissa valmistusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan. Koeajo pitää sisällään joukon nostolaite standardeihin perustuvia testejä, joilla varmistetaan laitteen toimivuus ja turvallisuus. Henkilönostimilla sattuvat onnettomuudet johtuvatkin yleensä käyttäjän virhearvioista, eivätkä laitteiston ongelmista.

Koko koeajo pitää sisällään noin 10 – 15 testausvaihetta, joista jokainen pitää sisällään vaihtelevan määrän mittauksia. Kokonaisuudessaan yhdelle laitteelle kertyy yleensä yksittäisiä mittauksia yli 250 kappaletta. Koeajon pöytäkirjojen tallennukseen käytetään tätä varten suunniteltua Access -tietokantaa.

Tulevaisuudessa koeajon osa-alueita tullaan jakamaan myös aiemmille tuotannon vaiheille, jotta paine valmistuksen loppupäässä pieneneisi. Tällä pyritään myös löytämään mahdolliset toimintaviat jo aiemmassa vaiheessa, jolloin ne pystytään korjaamaan jo aiemmassa vaiheessa ja näin keventämään tuotannon loppupään taakkaa.

2.5 Tietojärjestelmä

Tehtailla käytetään yhteistä Tieto Enatorin toimittamaa toiminnanohjausjärjestelmää, Lean, joka otettiin käyttöön vuonna 2004. Viimeisin versio 6.2 otettiin käyttöön keuhälä 2012. Järjestelmä mahdollistaa tuotannossa tarvittavan tiedon järjestämisen kootusti samaan paikkaan. Tällä pyritään helpottamaan tiedon liikkuvuutta organisaation sisällä, sekä tarjoamaan aina ajantasainen tieto.

Järjestelmän taustalla on Oracle 11g -tietokanta, joka on oma itsenäinen kokonaisuutensa. Kannalle pystytäänkin tekemään myös tarpeellisia hakuja, joihin itse toiminnanohjausjärjestelmän ominaisuudet eivät riitä.

3 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ

3.1 Toiminnanohjauksen historia

Toiminnanohjauksen tarve on kehittynyt halusta nostaa yrityksen tuottavuutta ja kehittää tuotantoa. Alussa toimintoja on ruvettu jakamaan tehtaan eri osa-alueille, mikä on johtanut tarpeeseen ennakoida tuotteiden valmistusta. Hans van der Hoeven mainitsee teoksessaan ERP and Business Processes ERP:n pohjautuvan 1970- ja 80-luvuilla kehitettyihin MRP I ja MRP II (Manufacturing recourse planning) prosessin hallinta ajatukseen. MRP:t kehittyivät tarpeesta ennakoida tuotannon tarpeita etukäteen, materiaalien etuaikaisen hankinnan mahdollistamiseksi ja tätä kautta tuotannon tehostamiseksi. Uudet tuotannon suuntaukset loivat tarpeen luoda ajatukseen sopivia tietojärjestelmiä. ERP-History -verkkosivun mukaan näiden historian voidaankin ajatella alkaneen 1972, kun 5 IBM:n insinööriä kehittivät ensimmäisen version SAP:sta (System Analysis and Program Development). SAP irtautuikin nopeasti omaksi yritykseksi ja sai ensimmäiseksi asiakkaakseen brittiläisen ICI:n.

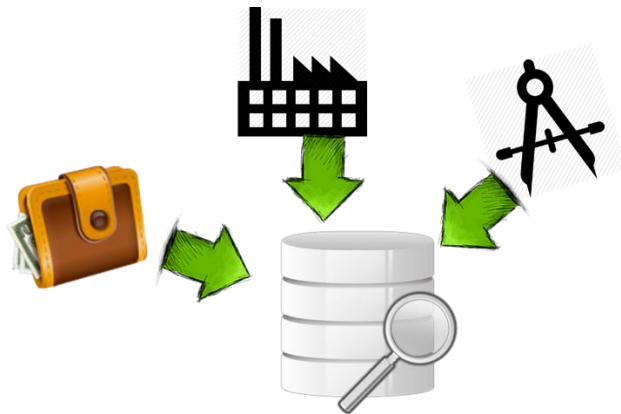
1980-luvulla SAP alkoi saada kilpailijoita, kuten yhdysvaltalaisen Larry Ellisonin perustama Software Development Laboratories (SDL), josta myöhemmin kehittyi tietokannoillaan tutuksi tullut Oracle. 1989 Oracle liittyikin kilpailuun julkaisemalla oman tuotannonohjausjärjestelmänsä laajasti levinneiden tietokanta ratkaisuidensa päälle. (ERP-History)

Samoihin aikoihin alkoi ERP-järjestelmien kulta-aika, jolloin yritykset alkoivat ottaa laajamittaisesti käyttöön toiminnanohjausjärjestelmiä. 90-luvun loppupuolella alettiin myös pienemmissä yrityksissä ottaa laajamittaisesti käyttöön erp-järjestelmiä. 2000-luvun alussa myös Microsoft liittyi mukaan kilpailuun useamman pienemmän kehittäjän voimin. (ERP.com, ERP- What is...) Hoevenin mukaan termi ERP vakiintui 1990-luvulla, ja prosessit kehittyivät nykyiselleen.

3.2 ERP

ERP (Enterprise resource planning) on 1990-luvulla vakiintunut termi, jolla viitataan nykyaikaisiin toiminnanohjausjärjestelmiin ja tuotannon ohjaus ideologiaan. Hans van der Hoeven kertoo teoksessaan ERP and Business Processes erp:n jakautuvan ideologiaan ja itse tietojärjestelmään. Prosessin hallinnassa jaetaan tuotanto vaiheisiin, jolloin tuotantoa on helpompi käsitellä ja ajoittaa. ERP voidaankin käytännössä jakaa tietotekniseen järjestelmään ja itse tuotanto prosessin suunnitteluun.

ERP-järjestelmässä pyritään yhdistämään kaikki yrityksen tiedot ERP -ideologian mukaisin periaattein. Järjestelmään halutaan tavallisesti sisällyttää mahdollisimman paljon yrityksen eri osastoja, kuten KUVA 1: ERP järjestelmään yhdistetään eri osast esitetään. Näin tiedon siirtyminen tapahtuu ilman ylimääräisiä viiveitä. ERP-järjestelmään voidaan yhdistää esimerkiksi suunnittelu, tuotanto, osto, varasto, tavaran vastaanotto jne. Tiedon siirron tehostamisella pyritään parantamaan tuotannon kustannus tehokkuutta. Tähän päästään esimerkiksi tuotteen myynnin ja osien oston hyvällä kommunikaatiolla, joka mahdollistaa pienemmän varaston arvon, kun osia tilataan tarpeeseen. ERP-järjestelmät eivät rajoitu vain tuotantolaitoksiin, vaan niitä käytetään myös laajasti kaupan- ja palvelualan yrityksissä.



KUVA 1: ERP järjestelmään yhdistetään eri osastojen tiedot

Järjestelmän tuottajia on nykyään monia, joista tunnetuin lienee SAP, jota käyttävät monet suomalaisetkin yritykset, kuten Fazer ja Stora Enso. (SAP Finland, Tietoja SAP:sta) Pohjoismaisia tuotteita ovat mm. Tiedon Lean Systems ja Visma Toiminnanohjaus. Monet yritykset luovat itse oman järjestelmänsä, joka sopii yrityksen omiin toimintamalleihin ja tarpeisiin. Tällä vältetään usein yrityksen oman toiminnan muok-

kaaminen järjestelmän mukaiseksi, mikä on yleistä ERP-järjestelmien käyttöönotossa. Myös ohjelmistoja muokataan paljon kyseisen yrityksen käyttöön sopivaksi.

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto ja kehitys on erittäin kallista ja työlästä, oli ratkaisu sitten valmis, tai itse kehitetty. Tämä tekeekin järjestelmän vaihtamisesta jälkikäteen erittäin vaikeaa. Siksi onkin tärkeää perehtyä hyvin vaihtoehtoihin ennen valinnan tekemistä. Tavallisesti järjestelmä otetaan käyttöön vaiheittain, eikä yhdellä kertaa koko yritykseen. Osa vanhoista yrityksen tietojärjestelmistä säilyykin tavallisesti ERP-järjestelmän rinnalla useita vuosia.

3.3 Tietokannat

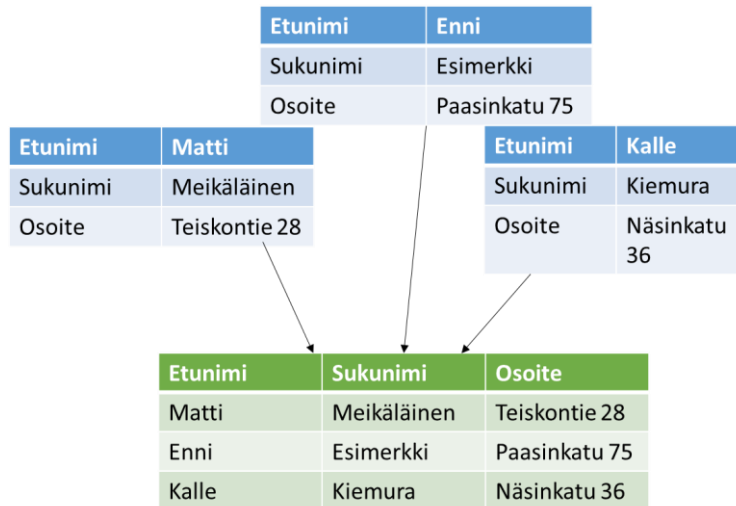
Tietokantoihin törmää joka paikassa, kirjastoissa, kaupoissa, peleissä, internetissä, ym. kertoo Ramez Elmasri teoksessaan Database Systems... Tiedon tallettaminen on aina ollut oleellista. Nykyisin tieto on kuitenkin siirtynyt arkistokaapeista digitaaliseen muotoon. Digitaalinen tieto tallennetaan tietokantoihin. Ramezin mukaan tietokanta on siis kokoelma tiedettyjä faktoja, jotka muodostavat eheän kokonaisuuden. Tänä päivänä tietokanta on oleellinen osa mitä tahansa tietojärjestelmää. Tietokantojen koko ja monimutkaisuus voivat vaihdella paljonkin. Kanta voi esimerkiksi pitää sisällään pienen määrän osoitteita, nimiä ja puhelinnumeroita. Toisaalta edellä mainittujen ERP-järjestelmien tietokantojen tulee kyetä säilyttämään suurenkin yrityksen kaikki informaatio. Informaation määrä kasvaa jatkuvasti, eikä kierteelle näy loppua.

3.3.1 Relaatiotietokannat

Tietokantojen kehitys alkoi 1960-luvulla, jolloin havaittiin suurissa tietomäärissä olevan usein paljon keskenään saman kaltaista tietoa. Ramezin mukaan tällaisia tieto kokoelmia alkoi olla esimerkiksi pankeissa, suurissa yrityksissä, kouluissa jne. Esimerkiksi kouluissa on tallessa samat tiedot kaikista oppilaista omista tiedoissaan, jolloin ruvettiin yhdistämään tietoja tiedon haun helpottamiseksi.

KUVA 2: Relaatiotietokannan muodostuminen havainnollistetaan yhden tietokannan taulun muodostumista henkilöiden nimistä ja osoitteista. Tällaisia tauluja liitetään toi-

siinsa avain-arvolla, joka on sama molemmissa tauluissa. Näin pystytään luomaan todella laajoja tietokokonaisuuksia, jotka ovat edelleen loogisia. Ajatus samankaltaisten tietojen yhdistämisestä samaan kokoelmaan oli syntynyt.



KUVA 2: Relaatietietokannan muodostuminen

Tällaista tietokanta mallia kutsutaan relaatiotietokannaksi, ja sen teorisoi vuonna 1970 Edgar F. Codd, joskin pankkimailman puolelta, tekstissään *Relational Model of Data for Large Shared Data Banks*. Kuten ERP-järjestelmissä myös tietokantakehityksessä IBM:llä on ollut merkittävä rooli. Se kehitti 1970-luvulla nykyisten relaatiotietokantojen esiasteen System R:n Coddin ajatusten pohjalta. Tästä on kehittynyt nykypäivään mennessä yleisin tietokanta malli, relaatiotietokanta. Relatiokannat ovat yleisiä mm. niiden laajan yhteensopivuuden vuoksi. Nykyisin tunnetuin tietokantoja valmistava yritys lienee Oracle. Ilmaisista versioista esille usein nousee MySQL tietokanta.

1980-luvulla kehitetty SQL-kieli on vakiintunut relaatiotietokannoissa käytettäväksi kieleksi erilaisten hakujen luomiseen ja tiedon muokkaamiseen. SQL:n ominaisuudet vaihtelevat kuitenkin hiukan tietokannoittain ja osalla valmistajista on myös omia täydennettyjä versioitaan, kuten Oraclen PL/SQL, jolla pystytään tallentamaan erilaisia hakuja tai toimintoja myös itse tietokantaan.

Paikallisia yleensä yhden hengen käyttöön suunniteltuja tietokantoja edustaa Microsoftin Office pakettiin kuuluva Microsoft Access. Ohjelma on saavuttanut suuren suosion helppokäyttöisyytensä vuoksi. Access onkin suunniteltu yksittäisten toimistotyönteki-

jöiden työväliseksi. Vaikkei ohjelma sovellukaan kunnolla laajempaan monikäyttäjiseen ympäristöön, sillä pystytään paikkaamaan monen yksittäisen ihmisen tarpeet hyvinkin edullisesti. Tässä suhteessa Access onkin usein aliarvostettu.

3.3.2 Relaatiokannan suunnittelu

Nykyään tietokantoja suunniteltaessa pyritään pääosin tauluihin, joissa kolumneja on mahdollisimman vähän eli rivit ovat lyhyitä luettavia. Tällä pyritään minimoimaan turhan tiedon lukemisen määrää ja tietokannan päällekkäisen tiedon määrää. Tätä kutsutaan normalisoinniksi ja se on relaatiomallin keskeisiä käsitteitä. Siinä yhtä suurempaa taulukkoa jaetaan asteittain pienempiin osiin. Näitä yhdistelemällä saadaan pienellä lukemisen määrällä haettua kannasta erillisiä rivejä ja kenttiä, sekä yhdisteltyä näitä tarpeen mukaan. Ulkoisilla järjestelmillä relaatiokanta onkin helpoiten ymmärrettävä vaihtoehto.

Kuitenkin joissain tapauksissa suuremmatkin taulukot voivat olla nopeampia. On esimerkiksi nopeampaa hakea kaikki tiedot yhdeltä riviltä kuin useammasta taulusta ja yhdistää nämä. Tietokanta suunnittelu on siis kokemusta ja ammattitaitoa vaativaa toimintaa, joka kehittyy nopeasti.

3.3.3 Muita tietokantoja

Olio-ohjelmoinnin suosion kasvamisen myötä on kehitetty myös oliotietokantoja, sekä olio-relaatiotietokantoja. Näissä tieto tallennetaan olioina, mikä on yhtenäinen tiedon käsittelytapa useiden ohjelmien sisäisen tiedon käsittelyn kanssa. Oliotietokantoja on kuitenkin vaikeampi käsitellä itse järjestelmän ulkopuolelta, mikä aiheuttaa ongelmia suurissa tietomäärissä, koska tietokanta on riippuvainen käyttöohjelmasta. Oliokannoista mainittakoon esimerkkinä mainio vapaan lähdekoodin kanta db4objects.

Muita tietokantamalleja on mm. Googlen omaan käyttöönsä kehittämä BigTable, jossa tiedon sijainti tallennetaan kolmiulotteiseen karttaan ja tietoa haetaan paikkatiedoilla. Google käyttää tietokantaa monissa omissa verkkopalveluissaan. Google kertoo päässeensä hyviin tuloksiin työntekijöidensä kirjoittamassa artikkelissa BigTable: A Distri-

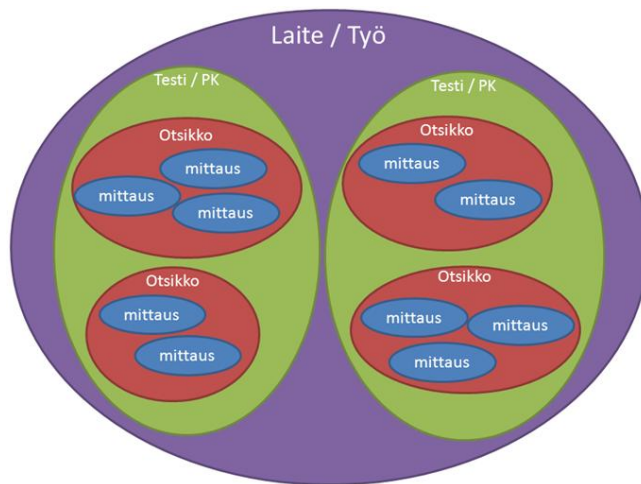
buted Storage System for Structured Data. Järjestelmää ei kuitenkaan levitetä Googlen ulkopuolelle ja se on suunniteltu petatavun (10^{15} B) tietomäärän luokkiin.

Relaatiotietokanta on kuitenkin edelleen säilyttänyt asemansa suosituimpana tietokanta mallina.

4 KOEAJON ACCESS TIETOKANTA

4.1 Vanhentunut tietojärjestelmä

Koeajon nykyinen tietokanta on Microsoft Access pohjainen tietojärjestelmä, joka on luotu vuonna 2003 ja päivitetty sen jälkeen tarpeen mukaan. Tietokanta pitää sisällään joukon testejä, jotka koostuvat sarjasta mittauksia, joilla tarkoitetaan joko varsinaisten mittausten tuloksia tai kuittausta testin tehdystä kohdasta. Laitteen testien rakenne esitellään KUVA 3.



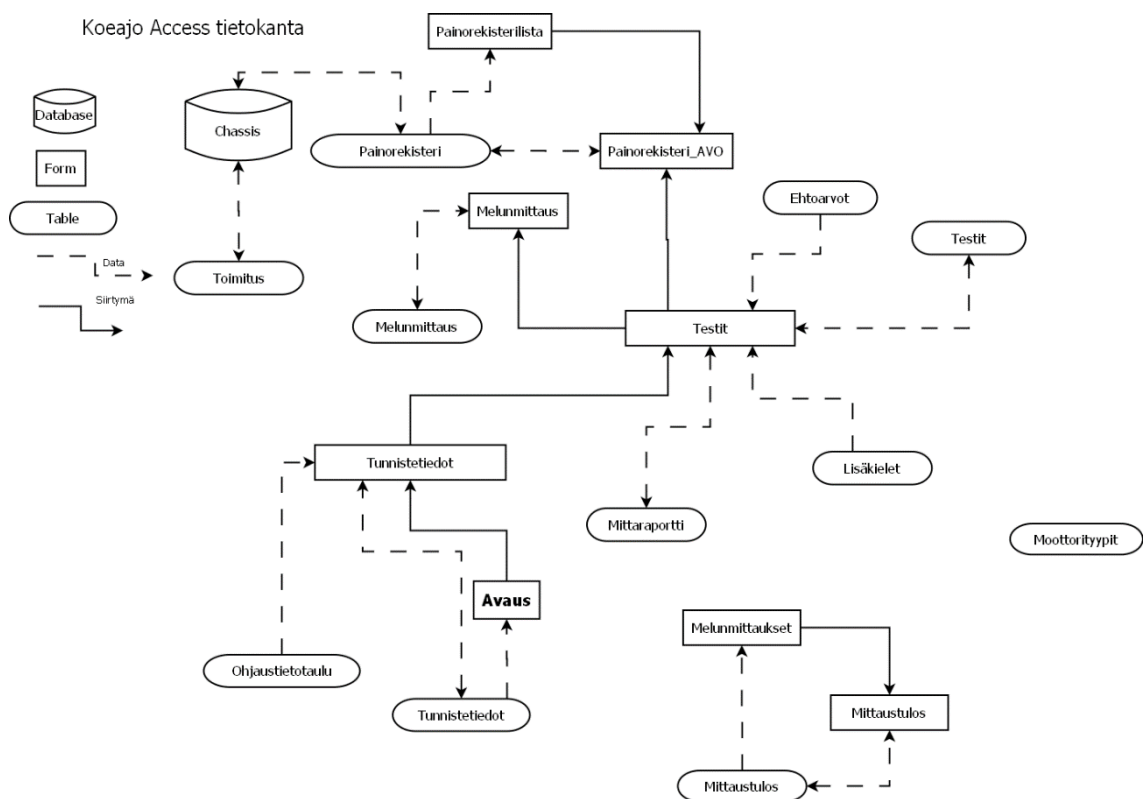
KUVA 3: Laitteen koeajon pöytäkirjojen osien nimitykset

Järjestelmä generoi testit käyttäjän syöttämien nostolaitekohtaisten tietojen perusteella. Eri mittauksia järjestelmässä on noin 4500 kappaletta ja jokaiselle laitteelle tehdään noin 250 – 900 mittausta, joiden tulokset tallennetaan tietokantaan. Tehtävät testit riippuvat laitteen käyttötarkoituksesta, mallista, kohdemaasta ja kuorma-autosta, jonka päälle henkilönostin rakennetaan.

Järjestelmä on ylittänyt omat rajansa tietomäärän ja käyttäjämäärän kasvaessa. Myös käyttömahdollisuudet ovat hieman jääneet ajastaan jälkeen. Laitteella tehtävät testit täytetään edelleen paperille ja siirretään myöhemmin järjestelmään talteen. Tämä aiheuttaa ylimääräistä työtä ja helpottaa syöttö virheiden tapahtumista. Henkilönostin on kriittinen laite, jonka varassa on ihmishenkiä ja siksi toiminnan tulee olla mahdollisimman läpinäkyvää ja virheetöntä. Tavoitteena on siis parantaa toiminnan laatua ja tehokkuutta.

4.2 Käyttöliittymä

Nykyisen järjestelmän logiikka on selkeä, yksi taulu edustaa yhtä lomaketta ja näin näkymää, mikä on yleistä Access-kannoissa helpon ymmärrettävyytensä vuoksi. Kantaan kuuluu tauluja, lomakkeita, hakuja, raportti pohjia ja Visual Basic koodi, jolla luodaan järjestelmän varsinainen toiminnallisuus. KUVIO 1 esitellään lomakkeita, tauluja ja niiden välisiä suhteita. Kaaviossa näkyy lomakkeiden väliset suhteet, sekä mistä tauluisista ne hakevat tietonsa. Käyttöliittymän graafinen ulkoasu ja toiminta perustuvat lomakkeisiin, jotka ovat tarkemmin eritelty kappaleessa 4.2.1.



KUVIO 1: Kaavio järjestelmän eri osien yhteyksistä

4.2.1 Lomakkeet

Lomakkeilla käsitellään tietokantaa ja syötetään, sekä katsellaan tietoja siitä. Järjestelmän toiminnallisuus pohjautuu lomakkeisiin, niiden painikkeisiin ja kenttiin yhdistettyihin funktioihin sekä itsenäiseen Visual Basic koodiin.

Tietokannassa on viisi eri käytössä olevaa lomaketta, sekä muutama päivityksien yhteydessä järjestelmään jäänyt lomake. Ohjelma käynnistyy avaus lomakkeelle. TAULUKKO 1 esitellään järjestelmän lomakkeet ja niiden tarkoitukset.

TAULUKKO 1: Lomakkeiden kuvaukset

Lomake	Kuvaus
Avaus	Lomake, joka käynnistetään järjestelmän käynnistyksen yhteydessä. Tällä lomakkeella valitaan haluttu laite, kopioidaan olemassa oleva tai luodaan uusi laite.
Tunnistetiedot	Lomake, jolla tehdään laiteelle valinnat, joiden perusteella laitteelle valitaan eri koeajokohdat.
Testit	Lomake, jolla hallinnoidaan laitteelle tehtyjä testejä ja niiden tuloksia.
Melunmittaus	Melunmittaus lomakkeella syötetään melumittauksen tulokset ja lasketaan keskiarvot.
Painorekisteri_AVO	Lomake, jolla syötetään laitteen lopulliset akselipainot. Lomakkeelta pystytään myös katselemaan ja muuttamaan Chassis -tietokantaan syötettyjä alustan alkuperäisiä painoja.

4.2.2 Taulut

Tietokannan tauluihin on tallennettu kaikki järjestelmän tieto. Tieto haetaan tauluista Accessin haku-suunnittelulla generoiduilla SQL-lausekkeilla eli hauilla. Tietoja myös lisätään ja poistetaan käyttäen SQL:ää, minkä avulla pystytäänkin automatisoimaan monia tietojen syöttöjä tai poistoja. TAULUKKO 2 esitellään tietokannan taulut ja kerrotaan hieman niiden sisällöstä.

Tiedot on jäsennelty tauluihin aihekohtaisesti, mutta tauluja ei ole normalisoitu, mikä tekee tauluista suuria. Tauluissa on siis paljon sarakkeita yhtä taulua kohden. Myös tyhjiä, mutta varattuja kenttiä on tauluissa paljon ja tämä kasvattaakin taulujen kokoa tarpeettomasti. Taulujen väliset viittaukset on toteutettu lomakkeiden kautta käyttäen osaksi numero- ja osaksi string -pohjaisia hakuja. Tietokannassa on siis paljon päällekk-

käistä tietoa, mikä saattaa aiheuttaa katkoksia tietojen päivityksessä ja näin tuoda tietokantaan ristiriitoja.

TAULUKKO 2: Tietokannan taulut ja niiden sisältö

Taulu	Kuvaus
Ohjaustietotaulu	Valintojen eri vaihtoehdot ovat ohjaustietotaulussa.
Tunnistetiedot	Tunnistetietoihin tallennetaan yksittäiselle laitteelle tehdyt valinnat.
Ehtoarvot	Ehtoarvot taulussa on määritetty kaikki mahdolliset testit ja niille ehdot, joiden toteutuessa testi suoritetaan.
Testit	Testit taulussa on laitteelle suoritettavien testien otsikot
Mittaraportti	Mittaraportti tauluun tallennetaan tulokset tehdyistä testeistä.
Lisäkielet	Lisäkielet taulussa on käännökset kaikille testeille englanniksi, saksaksi ja ruotsiksi.
Melunmittaus	Melunmittaus tauluun tallennetaan osalle laitteista tehtävän melumittauksen tulokset.
Painorekisteri	Painorekisteri taulu on linkitetty ulkoisesta Chassis -tietokannasta, josta tuodaan alustan alkuperäiset painot. Samaa tauluun tallennetaan myös henkilönostimen lopulliset painot akseleittain.

4.2.3 Tietokantayhteydet

Järjestelmä on yhteydessä yhteen erilliseen Accessilla toteutettuun tietokantaan. Chassis-tietokannassa on tallennettuna nostimen alle kiinnitettävän kuorma-auton tiedot. Järjestelmä hakee sieltä painorekisteri -tauluun alustan alkuperäiset painot akseleittain, mitkä on mitattu alustan saapuessa alihankkijalle. Laitteen valmistuksen loppuvaiheessa mitattavat laitteen lopulliset kokonaispainot viedään Chassis-kantaan. Yhteys toiseen tietokantaan on toteutettu Accessin oman rajapinnan kautta.

4.3 Testien valinta

Testien valinnat suoritetaan automaattisesti Tunnistetiedot -lomakkeella tehtyjen laitekohtaisten valintojen pohjalta. Ehdot, joilla testit pystytään määrittämään valintojen

perusteella, ovat yksilöity ehtoarvot -taulussa testikohtaisesti. Näin haulla pystytään lisäämään tarvittavat testit Mittaraportti -tauluun, johon myöhemmin täytetään testeissä mitatut arvot.

TAULUKKO 3 esitellään tarkemmin konfigurointiin vaikuttavat valinnat. Nämä valinnat edustavat laitteen perustietoja, joiden avulla pystytään määrittämään suurin osa testeistä automaattisesti. ERP-järjestelmään siirtymisellä pyritään osaksi välttämään turhaa valintojen uudelleen suorittaminen, koska ne löytyvät järjestelmästä jo ennestään. Näistä valinnoista ei kuitenkaan pystytä määrittämään laitteen optioiden aiheuttamia testejä ja ne täytyykin lisätä jälkikäteen.

TAULUKKO 3: Uuden laitteen konfigurointi valinnat

Valinta	Kuvaus
Tyyppi	Kertoo onko kyseessä palolaite vai urakkalaite.
Korkeus	Kertoo laitteen maksimikorkeuden, joka ilmoitetaan lähtökohtaisesti metreinä, mutta osa ilmoitetaan myös jalkoina.
Kokoluokka	Määrittää minkä kokoluokan laitteelle kyseinen testi tehdään.
Ohjausjärjestelmä	Määrää mille ohjaustavalle testi suoritetaan tai soveltuu.
Alusta	Kertoo onko laitteen alla kuorma-auto vai nostin irrallisena kuljetuksena asiakkaalle.
Hyväksynät	Määrittää minkä standardin mukainen laite toimitetaan. Riippuu kohdemaan standardeista, sekä asiakkaan toiveista.
Maksimikorkuorma	Kertoo työkörin maksimi kuorman suuruuden.
Kohdema	Kertoo mihin maahan laite on matkalla. Eri mailla on omia vaatimuksiaan laitteille, sekä maanosa vaikuttaa.
Lisävaruste	Kertoo onko kyseinen testi lisävaruste, joka voidaan lisätä käsin myöhemmin vai automatisoitu perustesti.
Spesiaalirivit	Antaa mahdollisuuden perustaa spesiaaliehtoja jollekin tietylle riville.

4.4 Pöytäkirjojen tulostus

Pöytäkirjat tulostetaan raporteina, joiden muotoilu on ennalta määritelty ja muistuttaa muita yrityksen pöytäkirjoja. Tiedot pöytäkirjoihin haetaan oikeista tauluista. Suurin osa raporteista on toteutettu vakio pohjalle. Raportteihin käytetään Accessin omia haku ominaisuuksia.

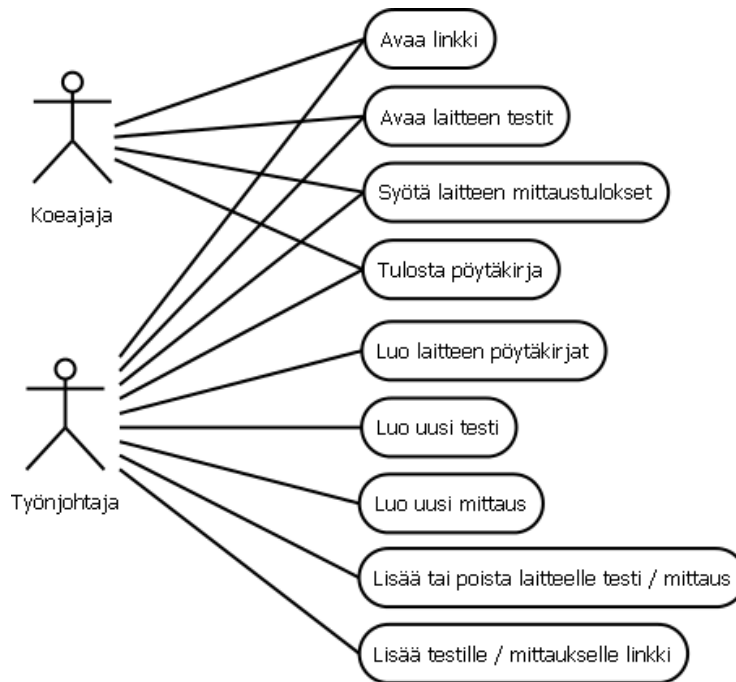
5 UUDEN JÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

5.1 Yleiskuvaus

Uusi koeajon tietojärjestelmä on tarkoituksenaan toteuttaa osaksi nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää, Leania. Tällöin myös koeajon tiedot saadaan samaan piiriin muiden tuotantovaiheiden tietojen kanssa. Lean tallentaa tietonsa Oraclen tietokantaa, joten tieto saadaan samaan kantaan ja saman varmuuskopioinnin piiriin. Näin tiedon liikkuminen paranee ja tiedon säilyvyys paranee. Tietokanta käyttää hakukielenä SQL:ää, mutta siihen voidaan luoda myös valmiita toimintoja ja logiikoita käyttäen PL/SQL:ää. Tietokantaan voidaan ottaa yhteyttä myös järjestelmän ulkopuolelta ODBC -yhteyden yli.

Järjestelmää ei asenneta itse tietokoneelle, vaan sitä käytetään sisäisen verkon yli. Tulevaisuudessa on tarkoitus ottaa käyttöön myös kannettavat laitteet, mikä mahdollistaa Leanin Web-käyttöliittymä, joka toimii selainikkunassa verkon yli. Tämä mahdollistaa myös järjestelmän käytön internet-yhteyden yli pitkienkin matkojen päästä.

Koeajojärjestelmällä on useita käyttäjiä päivittäin, joista suurin osa on koeajajia, mutta myös työnjohto käyttää järjestelmää. Luonnollisesti kokonaisjärjestelmää käyttää jatkuvasti huomattavasti suurempi määrä ihmisiä. Suurimmalla osalla käyttäjistä ei ole erillistä tietoteknistä koulutusta, vaan käyttäjät ovat koulutukseltaan asentajia, sähköasentajia tai muita työntekijöitä. Työnjohdolla on enemmän kokemusta Leanin käytöstä ja heidän onkin tarkoitus hoitaa perus ylläpito toimenpiteet, kuten uusien testien lisäys järjestelmään ja laitekohtaisten testien luonti. Eri käyttäjien toimintoja esitellään tarkemmin KUVIO 2 käyttötapaoskaaviossa. Kuvasta on jätetty järjestelmän ylläpitäjä pois, koska toiminnanohjausjärjestelmällä on jo ennestään tarvittavat ylläpitäjät, jotka käsittelevät järjestelmän oikeudet, sekä yleiset huolto toimenpiteet.



KUVIO 2: Järjestelmän käyttötapauskaavio

5.1.1 Vaatimukset kootusti

Uuden järjestelmän tulee pystyä täyttämään tietyt vaatimukset, jotta järjestelmää pystyttäisiin käyttämään tehokkaasti ja se helpottaisi koeajo prosessia. Nämä vaatimukset määritellään nykyisten ja tulevaisuuden tarpeiden mukaan. Ne perustuvat yrityksen eri työntekijöiden mielipiteisiin nykyisestä järjestelmästä ja siitä, millainen sen tulisi olla. Niissä pyritään huomioimaan myös mahdollisia lähitulevaisuudessa tapahtuvaa toiminnan ja järjestelmien kehittymistä. Eri henkilöiltä tulevat tarpeet saattavat välillä olla ristiriitaisia tai päällekkäisiä, joten niille täytyy määrittää tärkeysjärjestys, jotta vaatimukset pystytään priorisoimaan. Vaatimuksia suhteutetaan tarvittaessa myös niiden aiheuttamiin kustannuksiin. Tärkeimmät vaatimukset esitellään hieman yleistetyesti TAULUKKO 4.

TAULUKKO 4: Järjestelmän keskeisimmät vaatimukset

Järjestys	Vaatus
1.	Järjestelmään tulee pystyä syöttämään mittaustulokset, jotka koostuvat arvoista ja kuittauksista.
2.	Tilan tulee olla riittävä myös tulevaisuudessa, määritellään tarkemmin kappaleessa 5.1.2..
3.	Tulokset tulee pystyä tulostamaan selkeään ja johdonmukaiseen raportti muotoon.
4.	Pöytäkirjojen generointi tulee olla automaattinen määritettävien ehtojen perusteella. (Laitetyyppi, myyntitilaus, yms.)
5.	Järjestelmän ylläpito tulee olla helppoa, jotta työnjohtajat pystyvät itse lisäämään tarvittavat uudet testit, laitetypit, yms..
6.	Testeille / mittauksille tulee pystyä liittämään dokumentteja ja lisätekstejä
7.	Tietoja tulee pystyä syöttämään kannettavilta laitteilta.
8.	Yhdellä testillä voi olla useita eri laitteesta riippuvia ohjearvoja ja toleransseja, joihin tulisi päästä.
9.	Tietoja tulee pystyä syöttämään sujuvasti internet-yhteyden.
10.	Kuittaukset valitaan taulukosta. Yhtä mittausta on yleensä kuittaamassa useampi henkilö.
11.	Mittauksella tulee olla vapaasti täytettävä huomiokenttä, johon koeajaja pystyy täyttämään mittauksen aikana tehtyjä huomioita.

5.1.2 Tilavaatimukset

Järjestelmässä täytyy olla riittävästi tilaa myös tulevaisuuden tarpeisiin ilman ylimääräisiä myöhemmin tehtäviä tilan laajennuksia. Oletetaan tietokannan olevan käytössä ainakin kymmenen vuotta. Myös eri mittauksien tiedoille tarvitsee varata tilaa, tämä määrä on kuitenkin todella pieni verrattuna varsinaisen tallennettavan datan määrään.

Järjestelmään täytyy siis mahtua n. 320 (keskiarvo) mittauksen tulokset laitetta kohden. Nostolaitteita valmistuu vuodessa noin 200, riippuen hieman yleisestä markkinatilanteesta, sekä tehtaan kapasiteetista tuottaa riittävä määrä nostolaitteita kattamaan kysyntä. Tilaa täytyy varata kaavan 1 mukaan vähintään 80000 mittaukselle. Erilaisia mitta-

uksia järjestelmään tulee noin 2500 kappaletta, joista osalla on useita eri ohjearvoja, riippuen laitteen tyypistä ja ominaisuuksista. Kokonaisuudessaan eri vaihtoehtoja tulee kertymään noin 4500 kpl.

$$400 * 200 * 10 = 800000$$

KAAVA 1: Mittausten määrä 10 vuoden aikana

Tietokannan taulujen ollessa rivimuotoisia ei näillä tilavaatimuksilla ole juuri muuta merkitystä kuin serverin tila kapasiteetti, johon tällaisella tietomäärällä ei ole suurta vaikutusta. Muihin tauluihin kertyy tietoa huomattavasti suurempia määriä. Esimerkiksi pelkästään valmistusrakenteeseen tulee saattaa tulla yli 4000 riviä laitetta kohden.

5.2 Toteutustapa

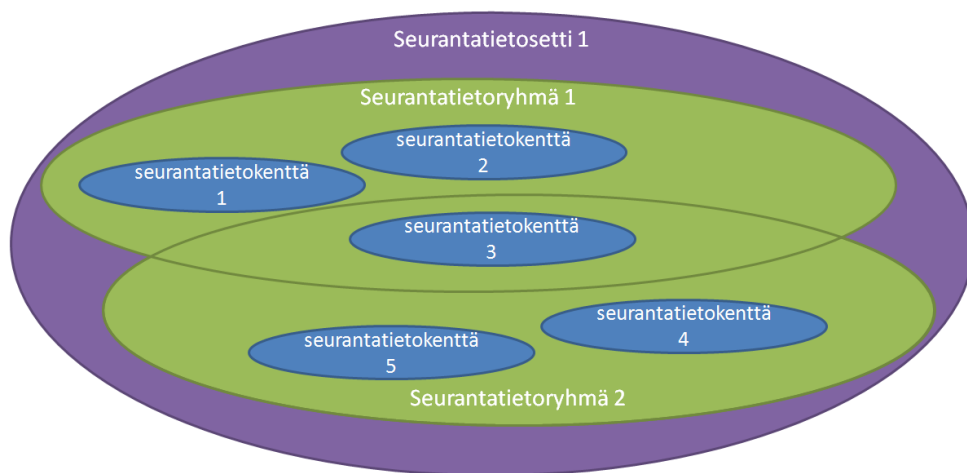
Leanissa ei ole valmista pöytäkirjan tallennusjärjestelmää, joka kykenisi käsittelemään riittävän suurta tietomäärää. Järjestelmän toimintoa pöytäkirjojen luomista varten kutsutaan seurantatiedoiksi. Tukea testien suodattamiselle tiettyjen ehtojen mukaan ei löydy valmiina seurantatiedoista. Tietokantarakenne ei myöskään sovi kuunnolla näin suurelle tietomäärälle. Tämän vuoksi joudutaan joko kehittämään järjestelmää Tieto Enatorin taholta tai käyttämään jotain muuta toimintoa pöytäkirjojen luomiseen.

Asiasta keskusteltiin ja kartoitettiin mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja yrityksen sisäisesti, sekä toiminnanohjausjärjestelmän ylläpitäjän ja toimittajan kanssa. Lopputuloksena päädyttiin käyttämään seurantatietoja, joka on loogisesti oikea paikka tarvittaville tiedoille. Näin saadaan automatisoitua testien luonti laitteen valmistusrakenteen ja tilauksen avulla. Tämä vaatii kuitenkin ohjelmiston kehitystä yleisesti ja yrityskohtaisesti, mistä vastaa järjestelmän toimittaja, Tieto.

Pöytäkirjojen tulostukseen käytetään Leanin omaa raporttien tulostus osaa. Pöytäkirjojen pohjat talletetaan QuickReport pohjina, joiden luomiseen käytetään Delphiä tai C++:aa. Raporttien tietojen hakemiseen tietokannasta käytetään SQL:ää.

5.3 Seurantatiedot

Seurantatiedot on Leaniin kuuluva sisäisen laadun tarkkailuun tarkoitettu väline. Yksittäiselle nimikkeelle tai rakenteelle pystytään lisäämään seurantatietosetti, joka koostuu seurantatietoryhmistä. Yksi rivi pitää sisällään numero-, ohjaustieto-, merkkijono- ja päivämääräkenttiä, jotka jaotellaan seurantatietoryhmille. Koska seurantatiedot on tarkoitettu yhtiön sisäiseen laaduntarkkailuun, joten tämä on loogisesti oikea paikka Koe-ajon pöytäkirjoille.



KUVA 4: Seurantatietojen rakenne

KUVA 4 esittää seurantatietojen rakennetta. Yksi kenttä voi kuulua yhteen tai useampaan seurantatietoryhmään, sekä settiin. Myös yksi ryhmä voi kuulua yhteen tai useampaan settiin. Kenttien määrä on vakio, joten ne eivät välttämättä kuulu mihinkään ryhmään. Kenttien vakiomäärän, sekä tietokannan rakennetta, vuoksi seurantatiedot eivät sovellu laajemmille määrille mittauksia tai tarkastuksia. Siksi järjestelmää joudutaan kehittämään Tiedon toimesta. Tavoitteena on tehdä uusien seurantatietojen, ryhmien ja settien käyttöönotosta mahdollista yrityksen sisäisesti.

5.4 Hylätyt toteutustavat

Näitä toteutustapoja on harkittu, mutta päätetty kuitenkin hylätä eri syistä. Osa hylätyistä ratkaisuvaihtoehdoista on lähes toimivia kokonaisuuksia, mutta ovat kuitenkin epäloogisia tai vaikeasti toteutettavina vaihtoehtoina hylätty.

5.4.1 Valmistusrakenne

Alkuperäinen suunnitelma oli toteuttaa koeajo omana valmistusrakenteenaan, joka olisi liitetty tilausriville. Tilausriville pystytään kuitenkin liittämään vain yksi valmistusrakenne tilausriviä kohden. Koeajon muodostaminen valmistusrakenteeksi olisi siis vaatinut uuden tilausrivin luomista jokaiselle laitteelle, mikä pitäisi koeajon sisällään. Loogisesti tämä ei olisi oikein, koska koeajo ei ole lisävaihtoehto laitteelle, vaan kuuluu olennaisena osana jokaisen laitteen valmistusprosessiin. Kahdesta tilausrivistä saattaisi tulla ongelmia myös järjestelmän muissa toiminnoissa. Toteutustapa on suunnitelmista ainoa, joka olisi toteutettavissa ilman suurta ylimääräistä Leanin räätälöintiä. Myös valmiita sovelluksia valmistusrakenteen tutkimiseen Leanin WEB-käyttöliittymän kautta on saatavilla.

Tämä lähestymistapa mahdollistaisi selkeän kokonaisuuden mittaustulosten syötölle, sekä näyttäisi selkeästi testien ja koko koeajo-prosessin kulun. Testit lisättäisiin rakennemalleina, mittaukset nimikkeinä ja mittaustulokset pystytään lisäämään järjestelmän tarjoamina lisäkenttinä. Ohjeavrot pystyttäisiin tällöin syöttämään rakennemallin erikoismitta kenttinä. Laitteen testien määrittämisessä pystyttäisiin hyödyntämään myyntitilauksen konfigurointiin tarkoitettua työkalua, jolla pystytään suodattamaan rakennemallilta ylimääräiset testit pois, konfiguroinnissa tehtävien valintojen perusteella.

Konfiguroinnissa ongelmaksi nousee mm. uudelleen konfigurointi, joka poistaa aiemmin syötetyt mittaus tulokset. Mittauksia ja testejä pystytään kuitenkin lisäämään ilman automaattitoimintoja ilman tietojen menetyksen vaaraa. Toinen ongelma on testin tapahtumisen monimutkainen ehtorakenne. Yhtä testiä kohden saattaa kertyä yli 100 riviä ehtoja. Näin ehtojen määrittämisestä tulee monimutkaista ja uusien testien luonti ei onnistu ilman syvällisempää perehtymistä järjestelmään ja on erittäin hidasta. Järjestelmällä ei ole tarkoitus olla erillistä ylläpitäjää, vaan työnjohdon on tarkoitus hoitaa tarvittavat ylläpitotoimet.

5.4.2 Laitteen huollot

Jokaiselle valmistetulle laitteelle luodaan laitekortti, jolle merkitään nostolaitteen historiassa tapahtuneet huollot. Laitekortti käsittää siis laitteen koko elinkaaren. Periaatteessa

koeajo voitaisiin liittää laitekortille henkilönostimen ensimmäisenä huoltona. Huolloille ei kuitenkaan ole mahdollisuutta lisätä rivejä. Sen hyödyntämiseksi koeajossa tulisi huollolle pystyä luomaan oma rakenne tai rivejä. Tämä olisi myös loogisempi paikka lisätä laitteelle toinen laiterakenne, kuin luomalla uusi tilausrivi, koska kyse on töistä eikä osista. Tällöin kappaleen 5.4.1 valmistusrakenne ratkaisua pystyttäisiin hyödyntämään laitekortilla.

Huollot ovat kuitenkin laitteen valmistuksen jälkeen tehtäviä toimenpiteitä, kun taas koeajo on osa laitteen valmistusta. Tämäkään ei siis olisi loogisesti oikea paikka koeajon pöytäkirjoille.

5.5 Siirtoprosessi

Siirtoprosessissa hyödynnetään Leanin tiedonsiirto työkaluja. Uuteen järjestelmään luodaan omat tiedonsiirto pohjat, jolla dataa saadaan syötettyä järjestelmään. Microsoft Accessin työkaluilla ja SQL:ää hyödyntäen vanhan järjestelmän pöytäkirjojen rakenne pystytään siirtämään siirtopohjiin, jotka ovat csv -muotoisia taulukoita. Siirtopohjat ajetaan Oraclen tietokantaan käyttäen Leanin omia toimintoja.

Suuri osa siirrettävästä tiedosta täytyy kuitenkin hoitaa käsin. Järjestelmään tulee paljon rakenteellisia muutoksia ja koko pöytäkirjojen logiikka muuttuu. Tämän seurauksena myös tietojen syöttötapa muuttuu. Samalla kehitetään myös koko koeajon toimintaa tuotannon tehostamiseksi. Osa koeajon tehtävistä siirretään osan valmistuksen yhteyteen. Tämä aiheuttaa muutoksia myös järjestelmään, sen tietorakenteeseen ja pöytäkirjoihin.

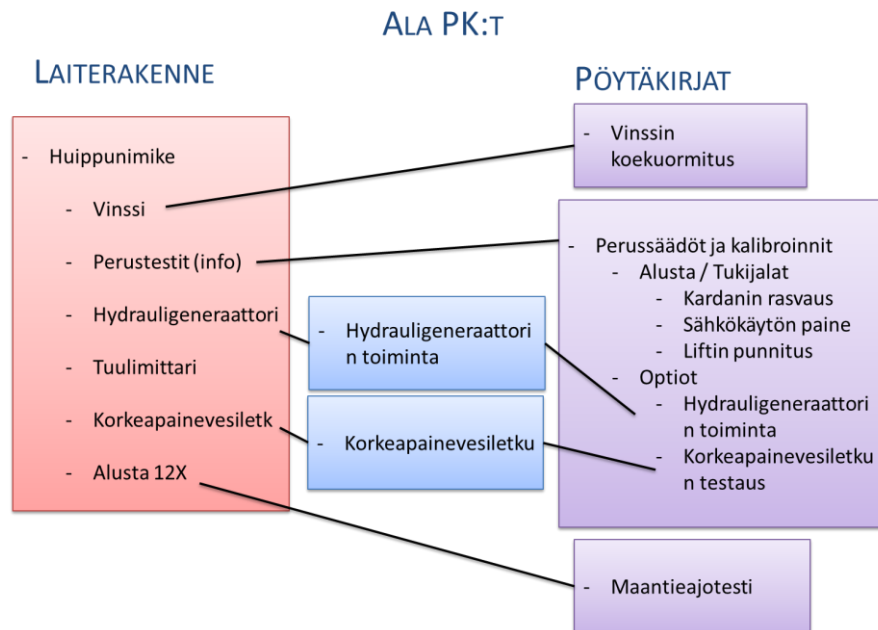
6 KOEAJO OSANA ERP JÄRJESTELMÄÄ

6.1 Toiminta

Uusi järjestelmä pohjautuu seurantatietoihin, jotka on tarkoitettu yrityksen sisäiseen laadun tarkkailuun. Seurantatietoja pystytään liittämään nimikkeille, rakenteille yms. Koeajon tietojärjestelmä pohjautuu ajatukseen, jossa nimikkeille eli henkilönostimen osille tai kokonaisuuksille määritetään niiden tarvitsemat testit. Näistä kootaan laitteen valmistusrakenteen perusteella kokonaisen laitteen koeajopöytäkirjat.

Uusi pöytäkirja toiminto kokoaa valmistusrakenteen nimikkeille liitetyt seurantatiedot ja yhdistelee ne pöytäkirjoiksi, kuten KUVA 5 esitetään. Pöytäkirjat luodaan valmistusrakenteen pohjalta noudattaen ennalta määrättyjä ehtoja. Ne kootaan yhdelle lomakkeelle, jolloin ne ovat selkeästi ja helposti löydettävissä järjestelmästä. Näin saadaan automatisoitua pöytäkirjojen luonti, eikä ole enää tarvetta syöttää tietoja turhaan useampaan kertaan.

Vanhaan, ehtoihin perustuvaan järjestelmään verrattuna, pöytäkirjojen luonti logiikka muuttuu paljon. Laitetyyppikohtaisesta ajattelusta siirrytään osakohtaiseen ajatteluun. Tämä tuo haasteita testaukselle ja varsinaiselle käyttöönotolle. Myös varsinainen koeajo prosessin kehitys aiheuttaa jonkin verran muutoksia syötettäville tiedoille. Käytännössä vanhasta järjestelmästä saadaan asiat, joita tulee testata, mutta ne täytyy järjestellä uudelleen nimikkeille, joihin tehtävät testit liittyvät.



KUVA 5: Pöytäkirjojen muodostuminen

Seurantatietoryhmien ja -settien ylläpito hoidetaan seurantatietojen ylläpitoon tarkoitettujen toimintojen ja lomakkeiden kautta. Syöttö tapahtuu kokoavalla lomakkeella, josta on mahdollista lisätä myös uusia pöytäkirjoja yksittäisen laitteen valmistusrakenteelle.

6.1.1 Seurantatiedot

Seurantatiedot edustavat yksittäistä mittausta tai testi liikettä tms. Niitä on useamman tyyppisiä, jotka kertovat mitä ominaisuuksia kyseisellä seurantatiedolla on ja millaisia arvoja siihen voidaan täyttää. Tyypit ovat numero, merkkijono, otsikko, päiväys ja ohjaustieto.

Numerotyyppiseen kenttään pystytään syöttämään numero tietoja, joita pystytään vertaamaan annettuihin nimikekohtaisiin toleranssiarvoihin ja värjäämään tämän mukaan, jolloin sallituista arvoista poikkeavat on helppo havaita. Merkkijono kenttään voidaan syöttää vapaasti merkkijono, jonka maksimipituus on 255 merkkiä. Otsikko rivi eroaa muista riveistä väriltään, eikä sille voida syöttää tietoa. Päiväys -tyyppiseen seurantatietoon voidaan syöttää päiväyksiä. Ohjaustieto on ylläpidon ohjaustiedoissa määritetty valintalista, josta voidaan valita haluttu arvo.

6.1.2 Seurantatietoryhmät

Seurantatiedot kootaan seurantatietoryhmiin, jotka edustavat pöytäkirjoja. Ryhmiä voidaan kuitenkin yhdistää myös keskenään. Ryhmälle määritetään Nimi, tyyppi, tila, Täyttö vaihe ja Pääseurantatietoryhmä. Tila kertoo, onko kyseinen ryhmä käytössä vai ei. Täyttö vaihe kertoo, missä tuotannon vaiheessa kyseinen pöytäkirja täytetään. Pääseurantatietoryhmä kertoo yhdistetäänkö ryhmä johonkin toiseen ryhmään valmistusrakenteen seurantatietoja luotaessa. Tyyppi kertoo minkä tyyppisestä pöytäkirjasta on kyse, jolloin eri asiaan liittyvät pöytäkirjat pystytään erottelemaan toisistaan.

Nimikkeelle voidaan liittää yksi seurantatietosetti, jolle määritetään halutut ryhmät. Näin ollen setti onkin yleensä nimike- tai osakohtainen. Näin seurantatietoryhmät liittyvät valmistusrakenteeseen.

6.1.3 Tekstit ja dokumentit

Seurantatietoryhmille ja -riveille pystytään lisäämään lisätietoa tekstinä, kuvina tai muina tiedostoina teksti- ja dokumenttilinkkien kautta. Tämä on Leanin mahdollisuus tallentaa lisätietoa järjestelmän riveille. Näin testeille pystytään lisäämään laatuohjeet, sekä koeajoa selventäviä kuvia. Haluttaessa myös mittaus tulokseksi voidaan lisätä dokumentti mittalaitteiston tuottamasta pöytäkirjasta. Tekstit tallennetaan itse järjestelmään, mutta dokumenteista tallennetaan linkki alkuperäiseen tiedostoon. Näin tiedostoja ei tarvitse päivitellä moneen eri paikkaan.

6.2 Seurantatietojen ylläpito

Pöytäkirjat kootaan valmistusrakenteen nimikkeille liitettyjen lauseurantasettien pohjalta. Yhteen settiin voidaan liittää yksi tai useampia seurantatietoryhmiä. Seurantatietoryhmä voi myös liittyä toiseen ryhmään, mikäli sille on määritetty pääseurantatietoryhmä. Seurantatietoryhmään liitetään useita seurantatietoja, jotka ovat yksittäisiä pöytäkirjan rivejä. Seurantatieto voidaan määrittää myös automaattisesti laskettavaksi kentäksi muiden arvojen perusteella. Järjestelmä tunnistaa kaikki SQL:n tunnistamat operaattorit.

On olemassa testejä, jotka tehdään kaikille laitteille. Näitä testejä varten rakenteelle lisätään KOEAJO Nimike, jolle liitetään seurantatietosetti *KOEAJO*, johon on liitetty kaikille laitteille tehtävät testit. Tällöin myös toleranssit voidaan määrittää kaikille laitteille samoiksi.

Valmistusrakenteen huippunimikkeelle puolestaan lisätään laitetyyppikohtainen seurantatietosetti, joka sisältää testit, joiden toleranssit ovat laitetyyppikohtaisia, kuten Liikenopeuksien mittaus.

6.2.1 Seurantatiedon luonti

Seuraavassa kuvataan yhden seurantatiedon, eli mittauksen, luonti ja liittäminen osaksi valmistusrakenteen seurantatietoryhmiä, eli pöytäkirjoja, päävaiheittain.

1. Luodaan seurantatietorivi lomakkeella *Seurantatietojen kenttänimitykset*.
2. Liitetään seurantatieto tarkoituksenmukaiseen seurantatietoryhmään lomakkeella *Seurantatietojen tietoryhmät*.
3. Liitetään seurantatietoryhmä seurantatietosettiin lomakkeella *Laatuseurantasetit*.
4. Liitetään valmistusrakenteella esiintyvälle nimikkeelle laatuseurantasetti lomakkeen *Nimikkeet* alilomakkeella *Nimike, Lisätiedot* -välilehdellä.
5. Luodaan valmistusrakenteen pöytäkirjat lomakkeella *Valmistusrakenteet, Luo seurantatietoryhmät ehtojen mukaan* -toiminnolla.

6.2.2 Seurantatieto nimitykset

Seurantatiedot määritetään antamalla niille nimi, yksikkö, tyyppi, formaatti ym. Seurantatiedolle määritetään myös käännökset halutuille kielille. Tämä mahdollistaa järjestelmän käytön eri kielillä, sekä pöytäkirjojen tulostamisen eri kielille. Mahdollisia seurantatiedon tyyppejä ovat otsikko, numeerinen, merkkijono, päiväys ja ohjaustieto. Otsikoilla pystytään jakamaan täyttö näyttöä osiin. Numeeriseen kenttään pystytään liittämään numeroita, tällöin määritetään myös numeron formaatti ja desimaalien määrä. Ohjaustiedossa viitataan ohjaustiedoissa ennalta määritettyyn vaihtoehtojen joukkoon.

Numeerisille kentille voidaan lisäksi määrittää laskentakaavoja, joilla kenttä pystytään automatisoimaan lakemaan erilaisia funktioita muiden saman ryhmän kenttien perusteella. Kaavat tukevat kaikkia SQL:n laskentafunktioita, kuten +, -, *, / log, jne. Kenttiin viitataan hakasulkeille, tyyliin [Kentän tunnus] -merkinnällä. Esimerkiksi kaksi kenttää lasketaan yhteen tyyliin [KA000001]+[KA000007].

Seurantatietojen toleranssit ja tavoitearvot määritetään nimike- ja ryhmäkohtaisesti. Yhdellä seurantatiedon kenttänimityksellä voi siis olla useita eri toleransseja riippuen siitä, mille nimikkeelle se on yhdistetty ja mihin ryhmään se kuuluu. Seurantatietojen syöttö näytöllä, jossa pöytäkirjat täytetään, muuttuu syötetyn arvon väri sen ollessa sallittujen rajojen ulkopuolella.

6.2.3 Seurantatietojen tietoryhmät

Seurantatietoryhmiä pystytään luomaan rajaton määrä. Ryhmiin kootaan joukko seurantatietoja, joita kyseisessä testissä testataan.

Ryhmälle voidaan myös määrittää pääseurantatietoryhmä, jolloin ryhmä liittyy osaksi valittua pääryhmää, valmistusrakenteen seurantatietoja luotaessa. Näin saadaan yhdistettyä eri nimikkeiden tuomia mittauksia yhden pöytäkirjan alle. Esimerkiksi erilaiset optiot tulevat usein jonkin toisen pöytäkirjan alle. Yksi seurantatietokenttä tunnus voi esiintyä yhdessä pöytäkirjassa kuitenkin vain kerran.

Seurantaryhmien riveillä liitetään ryhmään siihen kuuluvat seurantatietokentät, jotka on aiemmin määritetty *Seurantatietojen kenttänimitykset* -näytöllä. Yhden rivin voi liittää yhteen pöytäkirjaan vain kerran. Lomake järjestetään järj. kentän mukaan ja sama kenttä toimii järjestys tietona myös seurantatietojen syöttö lomakkeella pöytäkirjoja täytettäessä. Kannattaa aina pyrkiä aloittamaan uusi otsikko uudella 100:lla, jolloin väleihin on jälkikäteen helpompi lisätä uusia rivejä. Lomakkeen kentät ja niiden sisältö kuvataan seuraavassa taulukossa. Kentille voidaan myös määrittää ryhmäkohtainen oletusarvo.

6.2.4 Ehdot

LEAN Script Editor -lomakkeella pystytään antamaan ehtoja seurantatietojen valmistusrakenteen seurantatietoihin mukaan tulemiselle. Jos ehtoja ei ole, rivi / ryhmä tulee aina mukaan. Jos ehdot puolestaan määritetään, tulee rivi / ryhmä mukaan vain niiden toteutuessa. Ehtoja voidaan määrittää myös useita yhtä riviä tai ryhmää kohden. Näiden suhte toisiinsa voi olla *AND* tai *OR*, eli rivi voi vaatia joukon tai vain osan ehdoista toteutumisen tullakseen mukaan valmistusrakenteen seurantatietoihin. Tätä ylläpidetään ryhmä -kentässä. Samassa ryhmässä olevat ovat *AND* tyyppisiä, myös tyhjät kentät ovat yksi ryhmä. Jos siis yhden ryhmän ehdot ovat tosia, tulee rivi / ryhmä mukaan testeihin. Ehdoissa voidaan viitata eri tietokannan taulujen kenttiin, ehtona voidaan siis käyttää esimerkiksi myyntitilauksen kohdemaata ja näin tuoda maakohtaisia tietoja järjestelmän automaattiin mukaan.

TAULUKKO 5: Ehdoissa käytettävät operaattorit

Operaattori	Selitys
!=	Kohde on erisuuri kuin arvo
=	Kohde on sama kuin arvo
In	Kohde on arvoluettelossa (erotellaan puolipisteellä)
Like	Kohde on sama kuin arvo, jossa % vastaa merkkijonoa
Not In	Kohde ei ole arvoluettelossa (erotellaan puolipisteellä)
Not Like	Kohde on eri kuin arvo, jossa % vastaa merkkijonoa

6.3 Laitekohtaisten pöytäkirjojen luonti

Pöytäkirjat luodaan jokaiselle laitteelle erikseen valmistusrakenteen nimikkeiden seurantatietojen perusteella. Seurantatiedot liitetään kyseisen laitteen työnumeroon, joten ne näkyvät myös laitekortin kautta työn seurantatietoina. Laitteen pöytäkirjat ja niiden mittaukset tallentuvat omaan tauluunsa, joten ryhmiin tai valmistusrakenteeseen tehtävät muutokset eivät vaikuta niihin. Tuotannon loppuvaiheessa tapahtuvia valmistusrakenteen muutoksia varten on kuitenkin oma työkalunsa. Myös valmistusrakenteella esiintymättömiä pöytäkirjoja voidaan lisätä valmistusrakenteen seurantatietoihin omalla työkalullaan.

Valmistusrakenteille tulisi lisäksi lisätä yksi nimike, *KOEAJO*, jolle on liitetty yleiset jokaiselle laitteelle tehtävät testit.

6.4 Seurantatietojen täyttö ja selailu

Valmistusrakenteen pöytäkirjojen täyttö tapahtuu omalla näytöllään, Valmistusrakenteen pöytäkirjat, johon kootaan valmistusrakenteen nimikkeille liitetyt seurantatiedot helposti täytettäväksi. Näytölle on luotu ympäristö koeajon pöytäkirjojen täyttöä ja selailua varten. Lomakkeelta nähdään yhdellä silmäyksellä, mitkä testit ovat valmis, kesken tai aloittamatta tilassa. Pöytäkirjan tila siis muuttuu automaattisesti mittaustietoja täytettäessä. Pöytäkirjojen tulostaminen ja hyväksyminen onnistuvat myös tältä näytöltä. Selailuun ja täyttöön vaaditaan oma käyttöoikeusprofiilinsa.

Normaalin seurantatietojen selaus ikkunan kautta pääsee myös selailemaan valmistusrakenteen pöytäkirjoja muiden ohessa. Näin pöytäkirjat liittyvät myös laitekortille työn tunnuksen kautta ja ne ovat helposti saatavilla esimerkiksi vuosihuoltojen yhteydessä.

Valittu pöytäkirja avataan uuteen ikkunaan, jossa mittausten arvot päästään syöttämään sisään järjestelmään peräkkäin. Jokaiselle arvolle lisäksi tila kommentille, jossa voidaan tuoda esille testauksessa olleita poikkeavuuksia tms. Mikäli syötetyt arvot ovat sallittujen toleranssien ulkopuolella, muuttuu syötetyn arvon väri.

7 KÄYTTÖÖNOTTO

7.1 Leanin testipuoli

Käyttöönotto valmistellaan Leanin testipuolella ja siinä käytetään hyväksi järjestelmän testauksesta saatuja tuloksia. Niiden perusteella pystytään selvittämään tarvittavia muutoksia pöytäkirjojen rakenteisiin ja määrittämään nimikkeiden seurantatietosetit.

Määritetyt setit, ryhmät ja seurantatiedot pystytään muokkaamaan csv -muotoon testi puolen tietokannasta, jolloin ne pystytään ajamaan sisään varsinaiseen Leaniin käyttäen tiedonsiirto pohjia.

Siirtymä ajan ajaksi vanhaan Access -kantaan tuodaan näkyville myös tiedot Leanissa syötetyistä koeajotiedoista.

7.2 Testaus

Vaikka ohjelmiston toimittaja suorittaa omat testinsä järjestelmän toiminnan suhteen, myös asiakkaana suoritetaan omia testejä, joilla varmistetaan toimintojen oikea toiminta ja järjestelmän logiikan toimivuus ja vastaavuus yrityksen tarpeisiin. Koekäyttö suoritetaan Leanin testipuolella, joka on kopio varsinaisesta järjestelmästä. Uuden järjestelmän testaus suoritetaan kahdessa vaiheessa.

Pienellä tietomäärällä pystytään järjestelmällisesti tarkastamaan kaikkien toimintojen toimivuus. Järjestelmä jaetaan toimintoihin ja työkaluihin, jotka tarvittaessa pilkotaan osiin. Nämä kirjataan ylös, jolloin ne on helppo testata systemaattisesti. Pienellä tietomäärällä on helppo hahmottaa, mitä missäkin tilanteessa tulisi tapahtua. Tällöin pystytään helposti reagoimaan loogisiin virheisiin järjestelmän toiminnassa.

Seuraavassa vaiheessa käytetään järjestelmän käyttöönottoa varten luotuja tiedonsiirtopohjia, joilla pystytään siirtämään suuria tietomääriä järjestelmään. Nämä siirtopohjat täytetään vanhan tietokannan tiedoilla hyödyntäen Accessin omia ja itse rakennettuja toimintoja, joilla tiedot saadaan sopivaan muotoon sisäänlukua varten. Tässä vaiheessa

pyritäänkin tutkimaan pöytäkirjojen muodostumista ja kokonaiskuvan toimintaa. Tätä seurataan luomalla useammalle valmistusrakenteelle pöytäkirjat ja vertailemalla näitä jo olemassa oleviin koeajon pöytäkirjoihin. Koerakenteiksi valitaan keskenään erityyppisiä rakenteita, jotta saadaan mahdollisimman laaja otanta lopputuloksesta. Näiden tulosten perusteella ruvetaan muokkaamaan vanhan järjestelmän tietoja sopiviksi uuteen järjestelmään.

Lisäksi suoritetaan käyttäjätesti, jossa järjestelmä testataan käytännössä muutaman henkilönostimen valmistuksen yhteydessä, kuten järjestelmä olisi jo käytössä. Tällä pyritään vielä löytämään ongelmia tai epäkohdumukaisuuksia järjestelmän toiminnassa, jotka korjaamalla toimintaa pystyttäisiin parantamaan. Samalla annetaan mahdollisuus järjestelmää tulevaisuudessa käyttävien henkilöiden päästä vaikuttamaan järjestelmän toimintaan ja annetaan ensimmäisiä käyttökokemuksia järjestelmästä.

Sisäänluettavan tiedon määrä nousee tuhansiin riveihin. Tämä ei kuitenkaan riitä varsinaisiin kuormitustesteihin, koska tietokannoissa kyseessä on vain pieni tietomäärä. Asiakkaan puolesta järjestelmää ei erikseen testata suuremman kuormituksen alaisena.

7.3 Leanin ylläpidolliset määritykset

Tässä kappaleessa käydään läpi kertaluontoiset koko toiminnanohjausjärjestelmän ylläpitoon liittyvät järjestelmälle olennaiset muutokset pääpiirteittäin.

7.3.1 Käyttöoikeudet

Koeajon järjestelmää varten luodaan omat käyttöoikeusprofiilit. Profiilit esitellään tarkemmin TAULUKKO 6: Järjestelmän vaatimat käyttöoikeusprofiilit. Käyttöoikeudet määritetään muiden profiilien lisäksi ja ne sisältävät vain tarpeelliset tiedot koeajo järjestelmän käyttöön.

TAULUKKO 6: Järjestelmän vaatimat käyttöoikeusprofiilit

Rooli	Kuvaus
KOEAJO_KIRJAUS	Henkilö, joka syöttää pöytäkirjojen tietoja järjestelmään. Käytännössä koeajaja.
KOEAJO_YLLÄPITO	Henkilö, joka hoitaa laitekohtaisten pöytäkirjojen muodostumista ja luo uudet testit. käytännössä työnjohtaja.
KOEAJO_SELAILU	Henkilö, jolla on tarve päästä näkemään järjestelmään syötetyt arvot.

7.3.2 Kopiointiketjut

Kopiointiketjuissa määritetään liite dokumenttien ja tekstien, sekä lisäkenttien kopioituminen tauluilta toisille. Ketjuja luodaan tekstien ja dokumenttien kopioitumiseksi oikein seurantatietojen mukana valmistusrakenteiden seurantatietojen luonnin yhteydessä. Tätä varten luodaan uusi Kopiointi ketjun nimi seurantatietoryhmässä COPYCLASS.

Kopiointiketjuun kuuluvat rivit määritetään lomakkeella Kopiointiketjut. Määritetään tekstien ja dokumenttien kopioituminen kentänimityksiltä ryhmän riveille, ryhmän riveiltä seurantatiedoille ja ryhmältä pöytäkirjalle. Lisäkentissä kopioidaan täyttö vaihe ryhmältä pöytäkirjalle.

7.3.3 Tunnussarjat

Tunnussarjoissa määritetään numerosarjoja, joita voidaan osoittaa jollekin järjestelmän komponentille. Numerosarjat ovat juoksevia. Esimerkiksi uutta nimikettä luotaessa sen tunniste tulee automaattisesta numerosarjasta. Tunnussarjat voidaan määrittää myös vastuualue- tai käyttäjäkohtaisesti.

Järjestelmä vaatii yhden pakollisen tunnussarjan, jotta valmistusrakenteen seurantatietojen luonti toimii. Tässä tiedossa kerrotaan mikä on luotavan pöytäkirjan tunniste. Myös uusille kentänimityksille määritetään tunnussarjat, jotta järjestelmä osaa luoda niille automaattisesti uusia tunnuksia ylläpidon helpottamiseksi. Uudet pöytäkirjat ja kentänimitykset siis vaativat oman tunnussarjan.

7.3.4 Tiedon sisäänluku

Tiedon sisääluvussa pystytään lukemaan järjestelmään sisään tietoa csv -tiedostoista. Järjestelmää varten on luotu sisäänlukupohjat ja toiminnallisuus seurantatietojen kentänimityksille, tietoryhmille ja niiden rakenteelle, toleransseille, kentänimitysten käännöksille, sekä itse seurantatieto arvoille.

8 JÄRJESTELMÄN JATKOKEHITYS

8.1 Lean-Web

Lean-Web on selaimessa toimiva Leanin käyttöliittymä. Se koostuu useista eri portaalista, joista pääsee erityyppisiin tietoihin käsiksi. Seurantatiedoille luodaan oma portaalinsa, jolloin pöytäkirjoja pystytään täyttämään internetin välityksellä. Lean-Web tullaan kuitenkin ottamaan yrityksessä käyttöön tulevaisuudessa laajemminkin.

Tarkoituksena on ottaa käyttöön kannettavia tablet -tietokoneita, joilla tietoja voidaan syöttää. Näin päästään tavoitteeseen, jossa tietoa ei tarvitse syöttää useaan kertaan ja valmistettavan tuotteen koeajon tila on helppo selvittää. Virheiden todennäköisyys myös pienenee, kun tiedot syötetään suoraan järjestelmään ilman paperista välimuotoa. Tämä helpottaa myös laitteen koeajon edistymisen seurantaa, kun tiedot syötetään reaaliajassa.

Monet laitteet koeajetaan ulkomailla. Lean-Webin kautta on myös tarkoitus täyttää pöytäkirjoja ulkomailla työskennellessä. Myös valtuutetuille yhteistyökumppaneille pystytään antamaan oikeudet käyttää järjestelmää verkon yli, jolloin myös he pystyvät syöttämään tiedot suoraan järjestelmään. Tämä parantaa tiedon kulkua alihankkijalta Bronto Skyliftille.

Portaali on tällä hetkellä testauksessa ja tullaan ottamaan käyttöön lähitulevaisuudessa. Jatkossa portaalia tuullaan hyödyntämään myös muilla osa-alueilla, kuten varastossa.

8.2 Client

Myös itse client käyttöliittymään on suunnitteilla lähitulevaisuudessa parannuksia. Myös pöytäkirjoja tullaan todennäköisesti siirtämään uutteen järjestelmään. Esimerkiksi alustan vastaanoton pöytäkirjat tullaan todennäköisesti siirtämään Leaniin koeajo järjestelmän käyttöönoton jälkeen.

8.3 Punnitusjärjestelmä

Uusi punnitus järjestelmä on tarkoitus yhdistää Leanin koeajo pöytäkirjoihin. Tietojen tullessa automaattisesti vaaka laitteelta järjestelmään, syöttö virheen mahdollisuus pienenee ja järjestelmän varmuus paranee. Uudet vaakalaitteistot pystyvät tallentamaan mittaus datan esimerkiksi tekstitiedostoon, josta se voidaan Bartenderin Commander - ohjelman ja vb-skriptin avulla saattaa sopivaan muotoon sisäänlukua varten.

Lisäksi vaakalaitteiston luoma pöytäkirja tallennetaan pdf -tiedostoksi, joka voidaan liittää koeajon tietojärjestelmään liite dokumenttina. Tämä pöytäkirja tulee suoraan järjestelmästä ja sillä pystytään todistamaan painotietojen aitous.

POHDINTA

Opinnäytetyön lähtökohdat olivat haastavat, sillä kyseessä on laaja järjestelmä, johon tallennetaan huomattavia määriä tietoja. Alkuperäisen aikataulutuksen mukaan projektin oli tarkoitus kestää noin neljä kuukautta. Kuitenkin alkuperäiset suunnitelmat muuttuivat, kun toiminnanohjausjärjestelmässä ei ollut riittäviä valmiuksia järjestelmää varten valmiina. Kokonaisuudessaan projekti on nyt kestänyt noin vuoden ja järjestelmää ollaan ottamassa käyttöön parhaillaan.

Vanhan Access kannan sisältö ja ajatustapa muuttuivat paljon siirron yhteydessä. Suurin muutos on laitekohtaisten pöytäkirjojen luonnin logiikassa, joka pyöräytettiin pääläelle. Aiemmassa logiikassa testit tuotiin kokonaislaitteen tyyppin mukaan. Uudessa järjestelmässä mietitään, mitä testejä yksittäinen osa tarvitsee ja näiden pohjalta rakennetaan kokonaisen laitetestaus. Myös järjestelmän tarpeet muuttuivat hieman koko projektin ajan, mikä toi mukanaan mielenkiintoisia haasteita työhön.

Rakenne muutosten vuoksi tietoja ei välttämättä onnistuta tuomaan uuteen järjestelmään automaattisesti, mikä on negatiivista projektin kannalta, koska vanhasta järjestelmästä haluttiin eroon. Nyt kanta uhkaa jäädä historia kannaksi tai tiedot tallennetaan pdf-tiedostoina arkistoon. Tämä johtuu paljolti kuitenkin koko koeajossa tapahtuvista muutoksista, jossa osaston toimintaa ja koko tuotantoa pyritään parantamaan. Pöytäkirjoja siis muokataan paljon niiden tullessa uuteen järjestelmään. Muuten päästiin hyvin tavoitteeseen ja projekti on tähän asti edennyt hyvin. Tähänastiset käyttäjäkokemukset järjestelmästä ovat olleet pääasiassa positiivisia.

Järjestelmän kehitys jatkuu vielä eteenpäin osaksi opinnäytetyössäkkin esitellyillä jatkokehitys mahdollisuuksilla. Selainpohjainen käyttöliittymä on jo testauksessa ja käyttöönotettaessaan se antaa paljon uusia mahdollisuuksia, kuten tablet -laitteiden käytön tiedon syöttämiseen.

LÄHTEET

Vesterbacka, M. 2007. Kahdeksantoista metriä. Tarinoita Tampereelta. Hämeenlinna: Pesämuna OY.

ERP History. 2009. luettu 3.8.2012

<http://opensourceerp guru.com/2009/02/25/erp-history/>

Kauppalehti. 2011. Bronto Skylift konsernin tuloskehitys heikko ja liikevaihto reippaassa laskussa. luettu 5.6.2012

<http://www.kauppalehti.fi>

ERP.com, ERP- What is ERP- Enterprise Resource Planning? luettu 4.8.2012

<http://www.erp.com/component/content/article/324-erp-archive/4407-erp.html>

Ramez Elmasri, Shamkant B. Navarathe. 2011. Database Systems Models, languages, design, and application programming

SAP Finland, Tietoja SAP:stä, luettu 3.8.2012

<http://www.sap.com/finland/about/company/index.epx>

Thomas Wailgum, ERP Definition and Solutions, luettu 2.5.2013

http://www.cio.com/article/40323/ERP_Definition_and_Solutions#improve

Hans van der Hoeven MSc. 2009. ERP and Business Processes. Yhdysvallat: Llumina Press.

Edgar F. Codd. Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. luettu 6.8.2012

<http://www.seas.upenn.edu/~zives/03f/cis550/codd.pdf>

Google, Inc. Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data. luettu 4.5.2013

http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/research.google.com/fi/archive/bigtable-osdi06.pdf