

Mikko Mäkelä

KONEHUOLTOJEN TIETOKANNAN SUUNNITTELU JA
TOTEUTUS

Automaatiotekniikan koulutusohjelma
2015

KONEHUOLTOJEN TIETOKANNAN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Mäkelä, Mikko
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2015
Ohjaaja: Asmala, Hannu
Sivumäärä: 31
Liitteitä: -

Asiasanat: tietokanta, kunnossapito, Access, käsiteanalyysi

Opinnäytetyössä suunniteltiin ja toteutettiin laitehuoltojen tietokanta ja käyttöliittymä sen käyttöä varten SHT-Tukku Oy:lle. Yrityksellä oli tarvetta ohjelmistolle, jolla saataisiin kirjattua tiedot tehdyistä ja tulevista huolloista sekä muita niihin liittyviä asioita, kuten varaosia, yhteen paikkaan.

Tietokannan suunnittelussa käytettiin suunnitteluputki-menetelmää. Tietokannan ja käyttöliittymän toteutuksessa käytettiin Microsoft Access-ohjelmistoa.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin aikaan toimiva ohjelmisto, jolla saatiin kirjattua työn tilaajan toivomat tiedot.

MACHINE DATABASE DESIGN AND IMPLEMENTATION

Mäkelä, Mikko

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Automation

May 2015

Supervisor: Asmala, Hannu

Number of pages: 31

Appendices: -

Keywords: database, maintenance, Access, entity analysis

The purpose of this thesis was to design and implement database and user interface for SHT-Tukku Oy. The company needed a software that could store data from maintenances and things related to maintenance like spare parts in one database.

“Design tube” method was used to design the database. Database was implemented with Microsoft Access.

The final results of this thesis was a functional database and it can be operated with Microsoft Access.

SISÄLLYS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 2 | TAUSTAA JA KÄYTETYT TYÖKALUT | 7 |
| 2.1 | Kunnossapidon määritelmä ja merkitys | 7 |
| 2.2 | Projektin tausta | 7 |
| 2.3 | Työn rajaus | 8 |
| 2.4 | Käytetyt ohjelmistot | 8 |
| 3 | YLEISTÄ TIETOKANNOISTA | 9 |
| 3.1 | Tietokantojen tarkoitus | 9 |
| 3.2 | Tietokanta | 9 |
| 3.3 | Tietokantatyypit | 9 |
| 4 | TIETOKANNAN SUUNNITTELU | 10 |
| 4.1 | Tietokannan suunnittelun tavoitteet | 10 |
| 4.2 | Käsiteanalyysi | 11 |
| 4.3 | Käsitteet ja tiedot | 13 |
| 4.4 | Yhteydet | 13 |
| 4.4.1 | Yksi-yhteen-yhteys | 13 |
| 4.4.2 | Yksi-moneen-yhteys | 14 |
| 4.4.3 | Moni-moneen-yhteys | 14 |
| 4.5 | Yhteyksien pakollisuus | 15 |
| 4.6 | Tarveanalyysi | 16 |
| 4.7 | Normalisointi | 16 |
| 4.7.1 | Ensimmäinen normaalimuoto | 17 |
| 4.7.2 | Toinen normaalimuoto | 17 |
| 4.7.3 | Kolmas normaalimuoto | 18 |
| 4.7.4 | Denormalisointi | 18 |
| 5 | TIETOKANNAN TOTEUTUS | 19 |
| 5.1 | Taulujen muodostus | 19 |
| 5.1.1 | Kentät ja tietotyypit | 19 |
| 5.1.2 | Avaimet ja yhteydet | 20 |
| 5.2 | Tietokantaan luodut taulut | 20 |
| 6 | KÄYTTÖLIITTYMÄN RAKENTAMINEN | 22 |
| 6.1 | Käyttöliittymän rakenne | 22 |
| 6.1.1 | Päävalikko | 22 |
| 6.2 | Huoltoihin liittyvät lomakkeet | 23 |
| 6.2.1 | Huollonkirjaus | 23 |
| 6.2.2 | Määräaikaishuolto | 24 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.2.3 | Huollon tekijä | 25 |
| 6.3 | Koneiden muokkaukseen ja lisäykseen liittyvät lomakkeet | 25 |
| 6.3.1 | Sijoituspaikka | 26 |
| 6.3.2 | Konelinja | 26 |
| 6.3.3 | Kone | 27 |
| 6.3.4 | Koneenosa | 28 |
| 6.4 | Varasosiin liittyvät lomakkeet | 28 |
| 6.4.1 | Varaosa | 28 |
| 6.4.2 | Toimittajan lisäys | 29 |
| 7 | YHTEENVETO | 30 |
| | LÄHTEET | 31 |
| | LIITTEET | |

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa tietokanta ja lisäksi tehdä käyttöliittymä tietokannan käyttöä varten. Tavoitteena oli tehdä käyttöliittymästä mahdollisimman helppokäyttöinen, jotta sen käyttöönotto olisi helppoa.

Opinnäytetyö tehtiin STH-Tukku Oy:lle. SHT-Tukku Oy on punkalaitumelainen hauta-arkkuja valmistava yritys. Se työllistää Punkalaitumella yli 70 henkeä ja yhteensä Suomessa 130 henkilöä. Yrityksen omistaa kolmesataa hautausoimistoyrittäjää ympäri Suomea.

Luvussa kaksi kerrotaan opinnäytetyön taustasta ja opinnäytetyössä käytetyistä työkaluista ja menetelmistä. Luku kolme kertoo perustietoja tietokannoista ja esittelee niitä yleisellä tasolla. Neljännessä luvussa esitellään tietokantojen suunnitteluprosessia suunnitteluputkea käyttämällä. Viides luku näyttää miten opinnäytetyössä toteutettiin tietokanta ja miten asioita määritellään toteutuksen yhteydessä. Tietokannan käyttöliittymän toteutuksesta kerrotaan kuudennessa luvussa. Seitsemännestä kappaaleesta löytyy loppusanat.

2 TAUSTAA JA KÄYTETYT TYÖKALUT

2.1 Kunnossapidon määritelmä ja merkitys

Kunnossapidon tarkoitus on pitää laitteet jatkuvasti käyttökunnossa. Tähän sisältyvät erilaiset laitteiden korjaukset, kuten rikkoutuneiden komponenttien vaihto, mutta korjausten ei pitäisi olla kunnossapidon päätarkoitus (Mikkonen 2009).

Eurooppalaisessa standardissa kunnossapito määritellään seuraavasti:

”Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän aikaisista teknisistä, hallinnollisista, ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoitus on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon” (Suomen standardisoimisliitto SFS ry 2010)

2.2 Projektin tausta

Opinnäytetyössä tehtiin SHT-Tukku Oy:lle tietokantapohjainen konehuoltojen ohjelmisto. Ennen ohjelmiston tekoa oltiin huolloista ja varaosista pidetty kirjaa vain käsinkirjoitettuna ja Excel-taulukoiden avulla. Yrityksellä oli tarvetta ohjelmistolle, jolla voitaisiin saada kerättyä historiatietoja tehdyistä huolloista ja saada tehostettua koneiden ennakkohuoltoa. Varsinkin tehtyjen huoltojen kirjaukset pitää tapahtua helposti.

Tietoja tallennetaan erilaisista puuntyöstökoneista, verhoamon käsityökaluista, trukeista sekä muista arkun valmistukseen liittyvistä koneista. Kirjaa pidetään myös huolloissa käytettävistä varaosista. Huoltoihin liittyviä varaosia ovat esimerkiksi sahojen terät, erilaiset laakerit ja voiteluaineet.

Tietokantaa tulee käyttämään aluksi huoltohenkilökunnan työnjohtaja. Tulevaisuudessa pyritään kuitenkin siihen, että jokainen huoltaja tekisi kirjaukset tietokantaan itse. Tietokanta sijaitsee fyysisesti vain yhdellä tietokoneella.

2.3 Työn rajaus

Työn tilaajan kanssa pidetyissä keskusteluissa sovittiin asioista, joita opinnäytetyön ohjelmiston tulisi sisältää. Ohjelmasta pitäisi löytyä huollettavien koneiden perustiedot, mahdollisuus listata huolloissa käytettävät varaosat, lista tulevista huolloista ja koneiden huoltohistoria. Ohjelmistosta toivottiin helppokäyttöistä ja selkeää. Lisäksi toivottiin mahdollisuutta huolloista muodostuvien kulujen sekä huoltoon kuluvan ajan seurantaan.

Työssä keskitytään tietokantapohjaisen konehuolto-ohjelmiston suunnitteluun ja toteutukseen. Kirjaa pidetään kaikista arkkujen valmistukseen tarvittavista koneista, koneille tehtävistä huolloista sekä koneiden huolloissa käytettävistä varaosista.

2.4 Käytetyt ohjelmistot

Tämän opinnäytetyön suunnittelussa käytettiin käsitekaavioiden piirtämiseen Microsoft Visio-ohjelmaa. Tietokanta ja sen käyttöliittymä toteutettiin Microsoft Access-ohjelmistolla. Kummatkin ohjelmat valittiin, koska minulla oli jo aiemmin kokemusta kyseisten ohjelmien käytöstä. Lisäksi Access on melko helppokäyttöinen verrattuna muihin vastaaviin ohjelmistoihin, mikä oli tärkeää, ettei opinnäytetyön työmäärä kasvanut yli opinnäytetyön määritellyn työmäärän

3 YLEISTÄ TIETOKANNOISTA

3.1 Tietokantojen tarkoitus

Monet yritykset ovat riippuvaisia tietokannoistaan ja ne ovat yrityksille tärkeä resurssi. Yrityksen johto tekee useat tärkeät päätökset tietokantoihin tallennetun tiedon perusteella. Tietojen tallentaminen ja esittäminen järkevästi on erittäin tärkeää. Nykyään kaikki tärkeät tiedot tallennetaan hyödyntäen tietokantatekniikkaa. (Hovi 2003)

3.2 Tietokanta

Tietokanta on loogisesti yhteenkuuluvien osien tallennettujen tietojen joukko. Tietoja käsitteellään jollakin tietokantakielellä, yleensä SQL:llä. Tietojen hallintaan käytetään tarkoitukseen suunniteltua ohjelmaa eli tietokannan hallintajärjestelmää (TKHJ), kuten esimerkiksi MySQL tai Microsoft Access. (Hovi 2003)

Tietokannan hallintajärjestelmä helpottaa monin tavoin sovellusten ohjelmointia. Niiden avulla saadaan parannettua tietokannan eheyttä, muutosjoustavuutta ja suorituskykyä. Ilman TKHJ:tä olisi monimutkaisten kokonaisuuksien ohjelmointi paljon työläämpää ja tietojen eheys saattaisi kärsiä. (Hovi 2003)

3.3 Tietokantatyypit

Tietokannat ovat nykyään yleensä relaatiotietokantoja. Verrattuna perinteisiin verkkomaisiin ja hierarkisiin tietokantoihin, on relaatiotietokantoja helpompi käyttää.

Oliotietokantoja on myös markkinoilla. Niissä käyteen perinteisten kyselyiden ohella monimutkaisia oliota ja niille tehtäviä operaatiota. Nämä tietokannat eivät kuitenkaan ole saaneet merkittävää suosiota kaupallisissa sovelluksissa. Joskus tietovarastointiin käytetään tavallisen relaatiotietokannan lisäksi moniulotteisia tietokantoja (multi-dimensional database). (Hovi 2003)

4 TIETOKANNAN SUUNNITTELU

Tietokannan suunnittelussa käytetään suunnitteluputkea. Suunnitteluputken alussa tehdään käsiteanalyysi, jolla pyritään saamaan karkea kuva kokonaisuudesta. Käsittemallia täydennetään tarkempaan muotoon tietotarveanalyysillä, jossa tarkennetaan käsittemallia tietotarpeiden perusteella. Normalisointimenetelmällä varmistetaan tiettyjä sääntöjä noudattaen, ettei mallissa ole turhaa toisteisuutta. Tämän suunnitteluvaiheen jälkeen siirrytään muodostamaan tauluja itse tietokantaohjelmistoon. Tässä vaiheessa siirrytään käyttämään valittua tietokannan hallintajärjestelmää. (Hovi 2003)

Suunnitteluputken vaiheet ovat: käsiteanalyysi, käsitemalli, tarveanalyysi, täydennetty käsitemalli, normalisointi, normalisoitu käsitemalli, tietokannan toteutus, taulumäärittelyt, suorituskyvyn viritys. (Hovi 2003)

4.1 Tietokannan suunnittelun tavoitteet

Tietokannan suunnittelussa on tavoitteena ainakin seuraavat asiat:

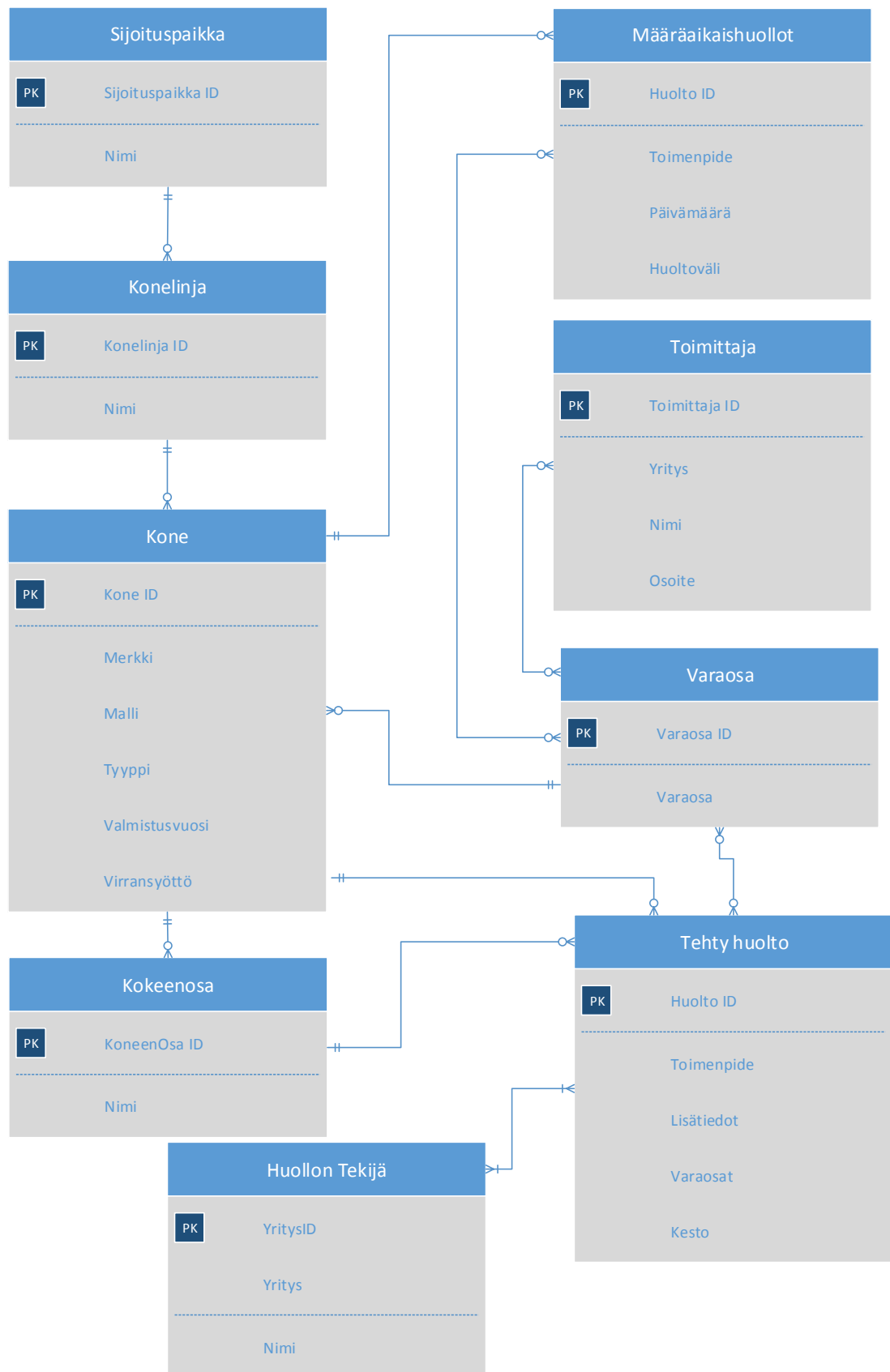
- muutosjoustavuus
- kattavuus
- selkeys ja ymmärrettävyys
- eheys
- ohjelmointimukavuus

Lisäksi räätälöidyssä tietokannassa pyritään käyttämään yrityksen henkilöstölle mahdollisimman tuttuja termejä. (Hovi 2003)

Yleensä räätälöidyn tietokannan muutosjoustavuus on hyvä. Ehkä tärkein tavoite tietokannalle on sen eheys. Viite-ehydellä pyritään välttämään orvoksi jäävää tietoa ja pitämään tietokannan oikeellisuus ja ristiriidattomuus. Tässä opinnäytetyössä tehtiin räätälöity tietokanta.

4.2 Käsiteanalyysi

Käsiteanalyysin tarkoituksena on määrittää tietokantaan tulevia tietoja havainnollisella ja yleisellä tasolla. Käsiteanalyysi toimii asiakkaan ja tietokannan toimittajan kommunikaatiovälineenä. Tiedoista muodostetaan graafinen käsitemalli (Kuva 1) eli ER-kaavio käyttämällä esimerkiksi harakanvarvas (crows feet) -notaatiota. Tarkentamalla käsitemallia saadaan lopulta selville tiedot, joita tietokannassa tarvitaan ja jonka pohjalta tietokanta toteutetaan. Projektin alussa on tärkeää lähteä riittävän korkealta tasolta.



Kuva 1. Tietokannan suunnittelussa käytetty karkeahko käsitekaavio 2014

4.3 Käsitteet ja tiedot

Käsitteellä mallinnetaan tietokantaan tallennettavia asioita, kuten esineitä, paikkaa, tapahtumaa, asiaa tai henkilöä. Käsite kuvataan käsitekaaviossa ovaalilla tai laatikolla. Käsite voi olla esimerkiksi ”Huolto” tai ”Henkilö”. Käsitteelle määritellään yksilöllinen perusavain, joka on pakollinen tieto. Perusavain on tieto eli attribuutti, joka on yksilöllinen eli yksiselitteinen tunniste. Perusavain esitetään käsitekaaviossa yleensä alleviivattuna tai lihavoituna tekstinä.

Kukin tieto eli attribuutti on käsitteen ominaisuus, joka kuvaa käsitettä. Tieto on tyypiltään yleensä numero, teksti tai päivämäärä. Esimerkkeinä tiedoista ovat henkilön nimi, osoite, puhelinnumero ja postinumero. Käsitteen perusavaimena toimii yleensä yksi tai useampi attribuutti.

4.4 Yhteydet

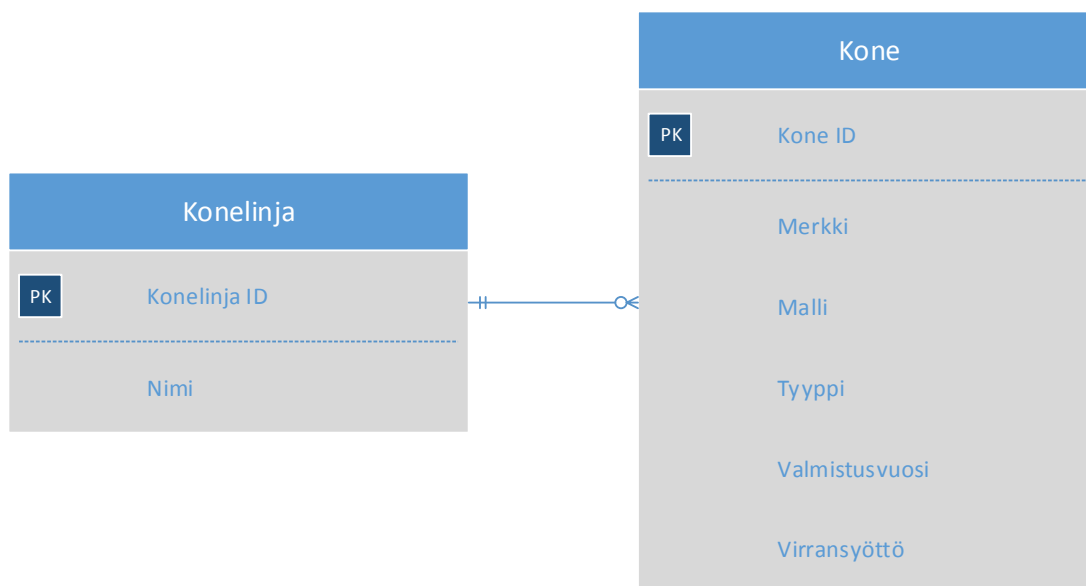
Eri käsitteiden välillä on yhteyksiä. Yhteyksiä on kolmea eri tyyppiä: yksi-yhteen, yksi-moneen (Isä-lapsi-yhteys) ja moni-moneen. Käsitekaaviota suunniteltaessa käytetään verbejä, kuten henkilö tekee huoltoja tai huollolla on varaosia. Suunnittelussa kannattaa olla tarkkana minkälaista yhteyttä käsitteiden välillä käytetään, koska tällä saattaa olla suuri merkitys tauluja muodostettaessa (Hovi 2003). Yhteydet käsitteiden välillä esitetään käsitekaaviossa piirtämällä niiden välille yhteyksiä esittäviä viivoja. Yhteyksiä on kolmenlaisia: yksi-yhteen, yksi-moneen ja moni-moneen.

4.4.1 Yksi-yhteen-yhteys

Yksi-yhteen-yhteydessä ensimmäisen käsitteen yksittäinen rivi voi olla yhteydessä toisen käsitteen yksittäiseen riviin (Hernandez 2000). Yksi-yhteen yhteydet saadan poistettua yleensä liittämällä kaksi käsitettä yhdeksi käsitteeksi tai joskus huomataan, että käsitteiden välille tarvitaan yksi-moneen-yhteys. Yksi-yhteen-yhteyttä käytetään nykyään erittäin harvoin ja sitä voidaankin pitää akansa eläneenä suunnitteluna. (Hovi 2003)

4.4.2 Yksi-moneen-yhteys

Yksi-moneen (kuva 1) on ylivoimaisesti yleisimmin käytetty yhteys (Hovi 2003). Tässä yhteydessä ensimmäisen käsitteen rivi voi olla yhteydessä toisen käsitteen useampaan riviin (Hernandez 2000). Yhteyttä kutsutaan usein isä-lapsi-yhteydeksi. Esimerkiksi konelinjassa voi olla monta konetta, mutta kone voi olla vain yhdessä konelinjassa.

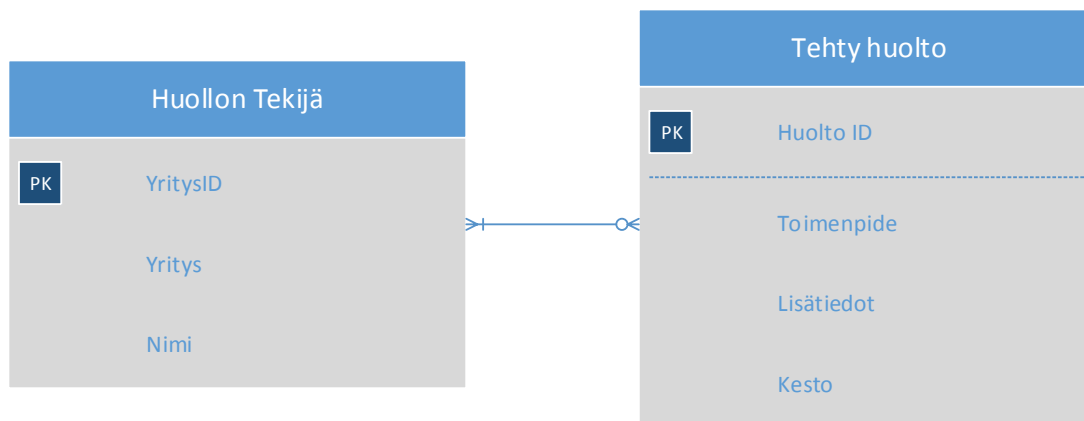


Kuva 2. Yksi-moneen-yhteys

4.4.3 Moni-moneen-yhteys

Moni-moneen yhteydessä (kuva 2) ensimmäisen käsitteen yksittäinen rivi voi liittyä toisen käsitteen yhteen tai useampaan riviin ja toisen taulun yksittäinen rivi voi liittyä ensimmäisen taulun yhteen tai useampaan riviin (Hernandez 2000). Esimerkiksi koneella voi olla monta varaosaa ja varaosaa voidaan käyttää monessa eri koneessa.

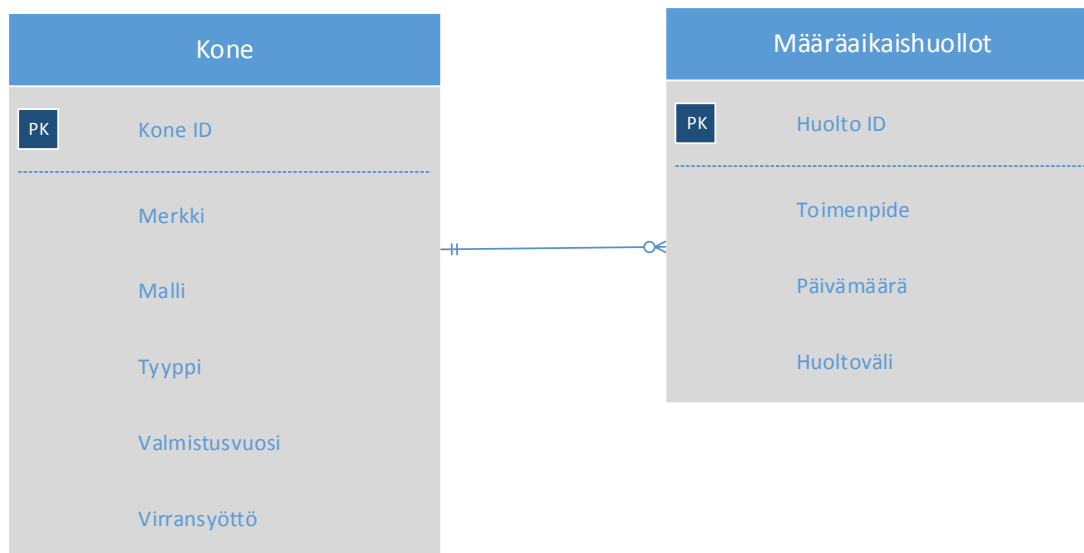
Moni-moneen-yhteyttä käytetään käsitteanalyysissä havainnollistamaan yhteyksiä. Tämä yhteys puretaan auki muodostamalla välikäsite eli assosatiivinen käsite.



Kuva 3. Moni-moneen-yhteys

4.5 Yhteyksien pakollisuus

Yhteyksiin voidaan määrittää myös onko jokin tietty yhteys pakollinen vai ei-pakollinen eli ehdollinen (kuva 3) (Hovi 2003). Ensimmäisellä käsitteellä on oltava tietoja toisessa käsitteessä kun yhteys on pakollinen ensimmäisestä käsitteestä toiseen käsitteeseen. Toisella käsitteellä on oltava tietoja ensimmäisessä käsitteessä kun yhteys on pakollinen toisesta käsitteestä ensimmäiseen käsitteeseen.



Kuva 4. Koneella voi olla nolla tai useampi huoltoa, mutta määräaikaishuollolla voi olla ainoastaan yksi kone

4.6 Tarveanalyysi

Karkea käsitelmä on usein vielä aika puutteellinen ja siitä puuttuu vielä käsitteiden tietoja. Tarveanalyysissä pyritään pöytätestaamaan käsitelmässä olevia käsitteitä ja tietoja. Prosessissa täydennetään samalla käsitelkkaaviota pöytätestauksessa havaituilla uusilla tietotarpeilla. Uusien yhteyksien lisääminen sattaa olla myös tarpeellista kun uusia tietoja lisätään. Tavoitteena on saada käsitelmä yksityiskohtaiselle tasolle. (Hovi 2003)

Tarveanalyysissä otetaan käsittelyyn jokin tietotarve kuten esimerkiksi käyttöliittymä tai raportti. Kun löydetään jokin tietotarve, päivitetään se käsitelmään. Sama tehdään kaikille eri tietotarpeille

4.7 Normalisointi

Normalisointi on menetelmä, jolla pyritään poistamaan tietojen turha toistaminen. Normalisoinnissa pyritään saamaan tietorakenne kolmanteen normaalimuotoon. Käytännössä normalisointi on usein taulun jakamista kahteen tai usempaan osaan. On olemassa myös neljäs ja viides normaalimuoto, mutta yleensä kolme ensimmäistä normaalimuotoa riittää. (Hovi 2003)

Normalisoinnin tavoiteena on:

- Poistaa turha toisteisuus käsitelmällistä
- Tehdä mallista sellainen, että se on helppo pitää yhdenmukaisena eli tallennetaan tieto vain yhteen paikkaan
- Hyvä muutosjoustavuus

Yleensä normalisointia ei tarvitse tehdä käsitelmään kovinkaan paljon kun suunnitteluun käytetään käsiteanalyysiä, koska käsiteanalyysi tuottaa jo melko hyvin normalisoidun muodon (Hovi 2003).

4.7.1 Ensimmäinen normaalimuoto

Ensimmäisen normaalimuodon sääntö:

“Poista toistuvat ryhmät ja moniarvoiset kentät” (Hovi 2003).

Toistuvien ryhmien poistamisella pyritään ohjelmoinnin helpottamiseen. Moniarvoisten kenttien käyttö puolestaan vaikeuttaa kentän ylläpitoa ja esimerkiksi laskutoimitusten tekeminen moniarvoista kentästä on vaikeaa.

Jos käsitteellä on jokin usein toistuva ryhmä, kuten tässä opinnäytetyössä koneella on aina konelinja ja konelinjalla sijoituspaikka, jossa ne sijaitsevat, kannattaa tehdä sijoituspaikasta, konelinjasta ja koneesta tehdä kolme erillistä käsitettä. Tällä tavalla esimerkiksi koneelle voidaan valita konelinja, jossa se sijaitsee konelinjatauluun lisäystä konelinjasta. Näin vältetään turhaa saman tiedon turhaa toistamista.

4.7.2 Toinen normaalimuoto

Toisen normaalimuodon sääntö:

“Jos taulukossa on moniosainen perusavain niin kaikkien sarakkeiden tulee olla funktionaalisesti riippuvia koko perusavaimesta” (Hovi 2003)

Toisessa normaalimuodossa tarkastellaan taulun sisäisiä tietojen (sarakkeiden) riippuvuuksia. Taulu, jolla on moniosainen perusavain jaetaan usemmaksi tauluksi, joissa jokaisessa kaikki sarakkeet ovat funktionaalisesti riippuvaisia yhdestä perusavaimesta (Hovi 2003).

Esimerkiksi käsitteessä varaosa, jossa on sarakkeina VaraosaID, ToimittajaID, Varaosa, Merkki, Malli ja Toimittaja, Toimittaja on funktionaalisesti riippuvainen ToimittajaID:stä kun taas sarakkeet Varaosa, Merkki ja malli ovat funktionaalisesti riippuvaisia VaraosaID:stä. Tässä rikotaan toisen normaalimuodon sääntöä. Jakamalla Toimittaja ja Varaosa omiksi käsitteikseen saadaan käsitteet toisen normaalimuodon mukaisiksi.

4.7.3 Kolmas normaalimuoto

Kolmannen normaalimuodon sääntö:

“Jokaisen sarakkeen pitää olla funktionaalisesti riippuvainen vain perusavaimesta”

4.7.4 Denormalisointi

Denormalisoinnissa otetaan takapakkia kolmanteen normaalimuotoon. Joitakin normalisoinnissa kahdeksi tai useammaksi tauluksi jaettuja tauluja yhdistetään samaksi tauluksi. Näin voidaan virittää tietokantaa ja tehostamaan näin tietokannan toimintaa helpottamalla raportointia ja nopeuttamalla sen toimintaa (Hovi 2003).

Denormalisointia käytetään usein tietovarastokannoissa, joita päivitetään harvoin ja nopea vastausaika on tärkeää (Hovi 2003).

5 TIETOKANNAN TOTEUTUS

5.1 Taulujen muodostus

Kun käsitelmä on normalisoitu kolmanteen normaalimuotoon ja mahdollisesti denormalisoitu, voidaan alkaa muodostamaan tietokannan tauluja (Hovi 2003). Käsitelmässä on kolmenlaisia objekteja: käsitteitä, tietoja ja yhteyksiä. Nämä muutetaan tauluiksi relaatiotietokantaan. Käsitelmän käsitteistä tulee taulu tietokantaan ja käsitteiden tiedoista sarakkeita taululle.

5.1.1 Kentät ja tietotyypit

Jokaiselle kentälle (tiedolle) annetaan nimi, joka on kentän yksiselitteinen tunniste (Hernandez 2000). Kentän nimeksi annetaan suunnitteluprosessin aikana tehdyn käsitelkaavioon luodun käsitteen tiedon nimi.

Lisäksi jokaiselle määritellään tietotyyppi ja eheyshdot, kuten tietojen pakollisuus, sekä kenttään syötettävien merkkien maksimi määrä. Luvuille määritetään minkä tyyppisiä ne ovat, esimerkkeinä konanaisluku ja liukuluku. Luvuille määritetään myös desimaalipilkun paikka eli kuinka tarkkoja lukuja halutaan esittää. Päivämääräen kohdalla voidaan valita sen esitystapa (Hernandez 2000).

Tässä opinnäytetyössä käytetyssä Microsoft Accessissa on tietotyyppiä vaihtoehtoina: Short Text, Long text, Number, Date/Time, Currency, AutoNumber, Yes/No, OLE object, Hyperlink, Attachment ja Calculated.

| HuollonKirjaus | |
|------------------|------------|
| Field Name | Data Type |
| HuollonKirjausID | AutoNumber |
| Toimenpide | Short Text |
| Lisätiedot | Short Text |
| Kesto | Number |
| Huolto/korjaus | Number |
| Päivämäärä | Date/Time |
| Kustannukset | Currency |
| KoneID | Number |

Kuva 5. HuollonKirjaus-tauluun on määritelty sarakkeille nimet, tietotyypit sekä perus- ja viiteavaimet.

Kentille määritellään onko käyttäjän pakko merkitä arvo kenttään (Hovi 2003). Yleensä kentille ei vaadita arvoa, jolloin kentän määrittelyssä valitaan Accessissa not required. Poikkeuksena tähän on perusavainkenttä, johon vaaditaan aina arvo (Hernandez 2000).

5.1.2 Avaimet ja yhteydet

Jokaiselle taululle on määriteltävä viimeistään tauluja muodostaessa yksilöllinen perusavain, joka on jokaisella taululla on oltava (Hovi 2003). Kun taulujen välille luodaan yhteyksiä tarvitaan viiteavain. (Hernandez 2000). Viiteavain on kenttä lapsitaulussa, joka on yhteydessä isätaulun perusavaimen.

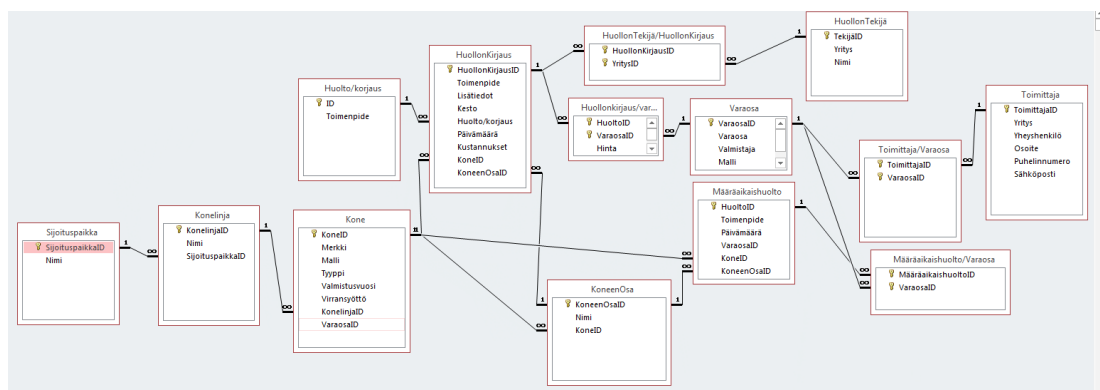
Surrogaattiarvoja käytettiin kaikissa opinnäytetyön tauluissa. Surrogaatti on tekninen numero, joka ei sisällä sisällä muuttuvaa informaatiota ja on yleensä juokseva numero. Tällaista avainta kutsutaan surrogaatiksi eli keinoavaimeksi. (Hovi 2003) Surrogaattiarvo toteutettiin käyttämällä Accessin Autonumber-tietotyyppiä, joka tuottaa perusavaimeksi yksilöllisen juoksevan numeron.

5.2 Tietokantaan luodut taulut

Toteutettuun tietokantaan muodostusi yhteensä 14 taulua. Tietokantaan luotiin seuraavat taulut:

HuollonKirjaus

HuollonKirjaus/Varaosa
 HuollonTekijä
 HuollonTilijä/HuollonKirjaus
 Huolto/Korjaus
 Kone
 KoneenOsa
 Koneinja
 Määräaikaishuolto
 Määräaikaishuolto/Varaosa
 Sijoituspaikka
 Toimittaja
 Toimittaja/Varaosa
 Varaosa



Kuva 6. Opinnäytetyössä toteutettu tietokanta

6 KÄYTTÖLIITTYMÄN RAKENTAMINEN

Toteutetulle tietokannalle rakennettiin käyttöliittymä käyttäen Microsoft Accessia. Käyttöliittymästä oli tarkoitus tehdä mahdollisimman helppokäyttöinen. Tällä pyrittiin madaltamaan huoltohenkilöstön kynnyistä ottaa käyttöön ohjelmisto, jota he eivät olleet ennen käyttäneet.

6.1 Käyttöliittymän rakenne

Lomakkeita käyttöliittymässä on yhteensä yhdeksän kappaletta. Jokaisessa lomakkeessa navigointi tapahtuu käyttämällä alavetovalikoita, joiden perusteella lomakkeella olevassa listassa näkyy perustietoja kohteesta. Valitsemalla tietyn kohteen listasta avautuu kohteen tarkemmat tiedot lomakkeeseen.

6.1.1 Päävalikko

Päävalikko lomakkeelta pystytään siirtymään suoraan kaikkiin lomakkeisiin Päävalikosta löytyy painikkeita, joista pääsee seuraaviin lomakkeisiin: Huollonkirjaus, Määräaikaishuoltojen lisäys, Sijointipaikan lisäys, Konelinjan lisäys, Koneen lisäys, Varaosan lisäys, Huollon tekijän lisäys, Toimittajan lisäys.



Kuva 7. Kirjanpito-ohjelmiston päävalikko

6.2 Huoltoihin liittyvät lomakkeet

Huoltoihin liittyviä lomakkeita on kolme kappaletta: Huollonkirjaus, Tulevat Huollot ja Huollon tekijät.

6.2.1 Huollonkirjaus

Huollonkirjauslomakkeella (Kuva 8) voidaan tallettaa tietoa koneille tehdyistä huolloista. Lomakkeella olevista alasetoivalikoista valitaan mille koneelle huolto ollaan kirjaamassa. Kun sijoituspaikka alasetoivalikosta valitaan sijoituspaikka, näkyy konelinja alasetoivalikossa vain ne konelinjat jotka sijaitsevat valitussa sijoituspaikassa. Sama pätee konelinja- ja kone- sekä kone- ja koneenosa-alasetoivalikoiden välillä. Huollosta on mahdollisuus kirjata: toimenpide, lisätiedot, huollon kesto, onko kyseessä huolto vai korjaus, päivämäärä, käytetyt varaosat ja niiden määrät sekä hinnat ja huollon tekijät. Varaosien ja huollon tekijöiden kirjaus on toteutettu alilomakkeiden avulla ja niille voidaan kirjata monta eri tietoa. Lisäksi ohjelma laskee automaattisesti varaosien yhteishinnan kustannukset-kenttään. Molemmissa alilomakkeissa on alasetoivalikot, joista voidaan valita varaosalomakkeelta ja huollontekijä-lomakkeelta tallennut tiedot koneen huoltoihin.

Lomakkeella on mahdollisuus lisätä huoltoihin liittyviä liitetiedostoja. Konelle tehtyjä huoltoja voidaan tarkastella ja muokata navigointi kentän kautta. Navigointikenttään saadaan listattua kaikki valitulle koneelle tehdyt huollot järjestettynä päivämäärän mukaan. Kone valitaan käyttämällä navigointikentän yläpuolella sijaitsevia alavetovalikoita.

Kuva 8. Huollonkirjauslomake

6.2.2 Määräaikaishuolto

Määräaikaishuoltolomakkeelle (Kuva 9) kirjataan koneille suunnitellut huollot ja mahdolliset korjaukset. Lomakkeelle voidaan kirjata mille koneelle tai konelinjalle huolto tai korjaus on tarkoitus tehdä ja mikä toimenpide on kyseessä. Lomakkeelle voidaan tarvittaessa merkitä, mitä varaosia toimenpiteeseen vaaditaan. Navigointi kentässä listataan kaikki lomakkeelle tallennetut huollot ja korjaukset päivämäärän mukaan laskevassa järjestyksessä. Lomakkeelta voidaan avata tulostettava raportti tulevista huolloista.

Kuva 9. Tulevien huoltojen lomake

6.2.3 Huollon tekijä

Huollon tekijälomakkeelle (kuva 10) merkitään huollon tekijän nimi ja yritys, jossa hän työskentelee. Tällä lomakkeella lisättyjä henkilöitä voidaan käyttää huollonkirjauslomakkeella huollontekijöinä. Navigointilistalla näytetään kaikki Huollon tekijöiksi kirjatut henkilöt aakkosjärjestyksessä yrityksen nimen mukaan.

Kuva 10. Lomake huollon tekijän lisäykseen

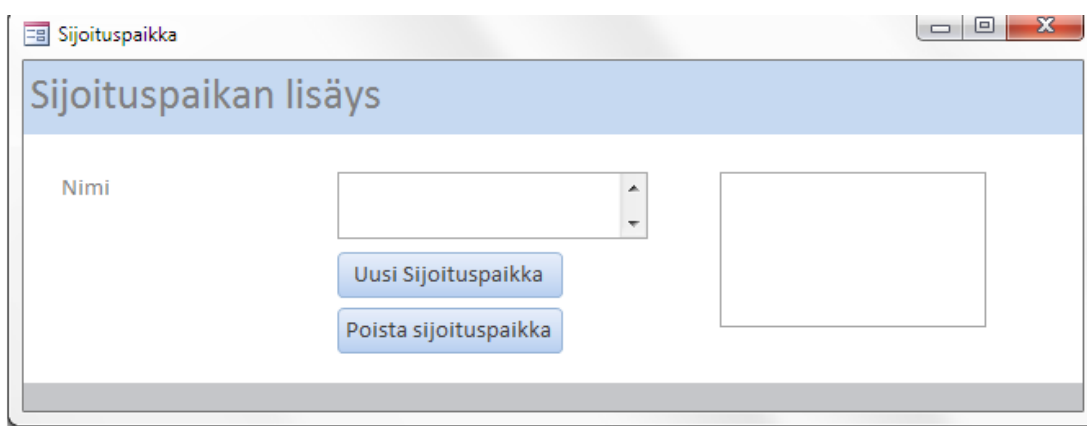
6.3 Koneiden muokkaukseen ja lisäykseen liittyvät lomakkeet

Koneisiin liittyviä lomakkeita on neljä: sijoitupaikka, koneelinja, kone ja koneenosa. Sijoituspaikkalomakkeella voidaan lisätä ja muokata sijoituspaiikkoja, koneelinjalo-

makkeella konelinjoja ja konelomakkeella koneita ja Koneenosalomakkeella koneenosia.

6.3.1 Sijoituspaikka

Sijoituspaikkalomakkeella (kuva 11) saadaan tallennettua tietokantaan sijoituspaikkoja. Oikealla olevasta listasta nähdään tietokantaan tallennetut sijoituspaikat ja niitä voidaan myös poistaa ja muokata.



Kuva 11. Sijoituspaikan lisäyslomake

6.3.2 Konelinja

Konelinjalomakkeella (Kuva 12) lisätään konelinjoja sijoituspaikoihin. Konelinjan sijoituspaikka valitaan alasvetovalikosta, jossa näkyy kaikki tietokannan sijoituspaikat. Konelinjan täytyy sijaita jossain sijoituspaikassa. Navigointiosuuden sijoituspaikka alasvetovalikosta voidaan valita sijoituspaikka, jolloin sen alla olevassa listassa näkyy kaikki kyseisessä sijoituspaikassa olevat konelinjat. Tätä kautta jo kirjattuja konelinjoja voidaan muokata ja poistaa tietokannasta.

Kuva 12. Konelinjan lisäyslomake

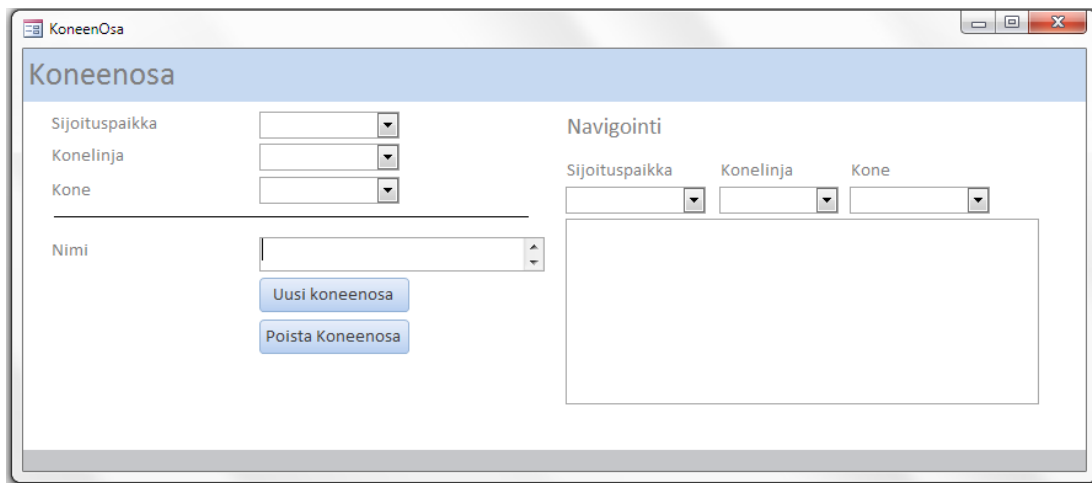
6.3.3 Kone

Koneidenlisäyslomakkeella (kuva 13) saadaan tallennettua tietokantaan koneen tiedot. Koneen on sijaittava jossakin konelinjassa. Koneen tietojen lisäksi saadaan tietokantaan tallennettua liitteenä koneeseen liittyviä kuvia ja dokumentteja, kuten esimerkiksi koneen käyttöohjeita.

Kuva 13. Koneiden lisäyslomake

6.3.4 Koneenos

Koneenosalomakkeella (kuva 14) lisätään koneisiin kuuluvia pienempiä osia, jotka eivät kuitenkaan ole varaosia. Lomakkeen navigointiosion avulla voidaan näyttää lista tiettyyn koneeseen liittyvät koneen osat sekä muokata ja poistaa niitä.



Kuva 14. Koneen osien lisäämiseen käytettävä lomake

6.4 Varaosiin liittyvät lomakkeet

Varaosiin liittyviä lomakkeita on kaksi: varaosat ja varaosien toimittajat.

6.4.1 Varaosa

Varaosalomakkeella (kuva 15) voidaan tietokantaan lisätä tiedot varaosista. Varaosalomakkeelle on luotu myös alilomake, josta voidaan varaosalle lisätä toimittajataulusta toimittaja.

Varaosien lisäys

Varaosia

Valmistaja

Malli

Hinta

Toimittaja

Toimittaja

| mutteri pultti | valmistaja valmistaja | malli malli |
|----------------|-----------------------|-------------|
| | | |

Record: 1

Uusi varaosa

Poista varaosa

Kuva 15. Lomake varaosien lisäämiseen ja muokkaamiseen

6.4.2 Toimittajan lisäys

Toinen varaosiin liittyvä lomake on toimittaja-lomake, johon voidaan lisätä varaosan toimittajien tiedot. Toimittajanlisäyslomakkeen (kuva 16) kautta lisättyjä toimittajia on mahdollista käyttää tallennettaessa varaosia.

Toimittajan lisäys

Yritys

Yheshenkilö

Osoite

Puhelinnumero

Sähköposti

Uusi toimittaja

Poista toimittaja

Navigointi

Kuva 16. Toimittajanlisäyslomake

7 YHTEENVETO

Projekti oli melko haastava, koska minulla ei ollut aikaisempaa kokemusta vastaavasta suunnitteluprojektista. Suurin työ oli selvittää mitä työn tilaaja tarkalleen halusi työltä eli mistä asioista haluttiin tietoa tallentaa tietokantaan ja millainen ohjelmisto käytännössä tulisi olemaan. Suurin osa ajasta kuluikin juuri tietokannan suunnitteluun. Suunnitteluprosessin jälkeen käyttöliittymän tekeminen suunnitellulle tietokannalle oli melko helppoa. Käistemallin pohjalta toteutettu tietokanta antoi käytännössä valmiin pohjan Accessilla toteutetuille ohjelmiston lomakkeille.

Opinnäytetyössä saatin aikaan toimiva tietokantapohjainen konehuoltojen ohjelmisto. Työn tilaaja oli tyytyväinen ohjelmistoon ja uskoi siitä olevan hyötyä jatkossa. Varsinaista oikeaa käyttökokemusta todellisten konehuoltojen kirjaamisesta ei ehditty saamaan, mutta lopullisen tietokantaohjelmiston testauksen perusteella sen käytön pitäisi olla helppoa, kuten projektin alussa suunniteltiin.

Ohjelmistoa voidaan tulevaisuudessa kehittää. Jokaiselle huollon työn tekijälle voitaisiin antaa oma kannettava tietokone, jolla he tekevät kirjauksia samaan tietokantaan. Tietokantaa on mahdollisuus laajentaa myös pitämään sisällään kiinteistölle tehtävät huoltotoimenpiteet, jotka rajattiin tämän opinnäytetyön ulkopuolelle.

LÄHTEET

Hovi, Huotari, Lahdenmäki, 2003. Tietokantojen suunnittelu ja indeksointi

Hernandez, 2000, Tietokannat . suunnittelu ja toteutus

Henry Mikkonen 2009, Kuntoon perustuva kunnossapito: käsikirja

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2010, SFS EN 13306 Kunnossapitosanasto

<http://www.sht-tukku.fi/>, viitattu 3.5.2015

<http://fi.wikipedia.org/wiki/SHT-Tukku>, viitattu 3.5.2015

