

Hanna Ahola

RELAATIOTIETOKANNAN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Case: Kiinteistötietokanta

**Opinnäytetyö
KESKI-POHJANMAAN AMMATTIKORKEAKOULU
Mediatekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2011**



TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Yksikkö Ylivieskan yksikkö	Aika Toukokuu 2011	Tekijä/tekijät Hanna Ahola
Koulutusohjelma Mediatekniikan koulutusohjelma		
Työn nimi RELAATIOTIETOKANNAN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS Case: Kiinteistötietokanta		
Työn ohjaaja Veikko Brax	Sivumäärä 33 + 9	
Työelämäohjaaja Kimmo Autiola		
<p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli suunnitella ja toteuttaa tietokanta PPO Yhtiöt Oy:n teleasemien hallintaan.</p> <p>Tietokannan suunnittelu aloitettiin käsiteanalyysillä, jossa määriteltiin kohdealueen käsitteet ja tiedot sekä käsitteiden väliset yhteydet. Käsiteanalyysin tuloksena syntyi ER-kaavio, jonka mukaan tietokannan taulut luotiin.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi vaatimusten mukainen valmis tietokanta, jota voi operoida SQL-kielillä.</p>		
Asiasanat ER-kaavio, käsiteanalyysi, MySQL, relaatiotietokanta, SQL, tietokanta		

ABSTRACT

CENTRAL OSTROBOTHNIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Department of Ylivieska	Date May 2011	Author Hanna Ahola
Degree programme Degree Programme of Media Technology		
Name of thesis RELATIONAL DATABASE DESIGN Case: Property database		
Instructor Veikko Brax	Pages 33 + 9	
Supervisor Kimmo Autiola		
<p>The purpose of this thesis was to design a database for PPO Yhtiöt Oy to manage their telecommunication equipment.</p> <p>Designing started with an entity analysis which defined entities, attributes and the relationships among two or more entities. This resulted in an ER diagram which defined how to create tables to the database.</p> <p>The final result of this thesis was a database that meets the requirements and can be operated with SQL commands.</p>		
Key words database, ER diagram, entity analysis, MySQL, relational database, SQL		

KÄSITTEET

ER-kaavio	Entity-Relationship model, tietokannan käsitteellinen tietomalli, joka kuvaa kohdealuetta ja määrittelee pohjan tietokannan fyysiselle rakenteelle
GPL-lisenssi	General Public License, vapaiden ohjelmistojen julkaisemiseen tarkoitettu lisenssi, joka antaa kenelle tahansa oikeuden käyttää, kopioida, muuttaa ja jakaa edelleen ohjelmia ja niiden lähdekoodia
MySQL	relaatiotietokantojen hallintajärjestelmä
Relaatiotietokanta	joukko yhteen liitettyjä tauluja, jotka koostuvat sarakkeita ja riveistä
SQL	Structured Query Language, kyselykieli, jolla tietokantaan voi tehdä erilaisia hakuja, muutoksia ja lisäyksiä

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	KEHITTÄMISTEHTÄVÄ JA TYÖKALUT	2
2.1	Kehittämistehtävä	2
2.2	Työkalut.....	2
2.2.1	XAMPP	3
2.2.2	MySql	3
2.2.3	DBDesigner	4
3	TIETOKANNAN SUUNNITTELUN MERKITYS.....	5
4	TIETOKANNAN KÄSITTEELLINEN MALLINTAMINEN	6
4.1	Käsitteet ja ominaisuudet	6
4.2	Käsitteiden väliset yhteydet	7
4.2.1	Yksi-yhteen -yhteydet.....	8
4.2.2	Yksi-moneen -yhteydet.....	8
4.2.3	Moni-moneen -yhteydet.....	9
4.3	Alustava ER-kaavio	9
4.4	Tarveanalyysi.....	11
5	CASE: PPO YHTIÖT OY:N TIETOKANNAN LOPULLINEN ER-KAAVIO	12
5.1	Tonttietoihin liittyvät käsitteet	12
5.2	Mastotietoihin liittyvät käsitteet	13
5.3	Antennitietoihin liittyvät käsitteet	14
5.4	Laitetilatietoihin liittyvät käsitteet	16
5.5	Virtalaitetietoihin liittyvät käsitteet	17
5.6	Telinepaikkatietoihin liittyvät käsitteet	19
5.7	Laskentatunnistetietoihin liittyvät käsitteet	19
5.8	Yritystietoihin liittyvät käsitteet	20
6	TIETOKANNAN NORMALISOINTIPROSESSI	22
6.1	Ensimmäinen normaalimuoto	22
6.2	Toinen normaalimuoto	23
6.3	Kolmas normaalimuoto.....	23
6.4	Denormalisointi	23
7	CASE: PPO YHTIÖT OY:N KIINTEISTÖTIETOKANTA	24
7.1	Taulujen rakenne	24
7.2	Tietokannan taulut	25
7.3	Perusavaimet	27
7.4	Viite-avaimet	28
7.5	Sarakkeiden tietotyypit	29
7.6	Arvojen pakollisuus	30
7.7	Viite-ehyden toteuttaminen	30
7.8	Indeksointi	30
7.9	Tietokantahakujen tekeminen	31
8	POHDINTA	32
	LÄHTEET	33
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Yrityksille tiedot ovat yksi tärkeimmistä resursseista ja tietoja on helpompi hallita, kun ne sijoitetaan niitä varten kehitettyihin tietokantoihin. Tietokannasta tiedot löytyvät helposti ja niitä on siten helpompi hyödyntää.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli määrittellä, suunnitella ja toteuttaa tietokantasovellus PPO Yhtiöt Oy:n teleasemien hallintaan. PPO-Yhtiöt Oy on alueellinen Finnet-yhtiö joka toimii verkko- ja palveluoperaattorina Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla sekä Länsi-Lapissa ja tuottaa operaattoripalveluja myös pohjoisessa Keski-Suomessa, Kaustisen seutukunnassa ja Suupohjan alueella. Palvelutoiminta on yli 50 kunnan alueella. PPO tarjoaa asiakkaille nykyaikaisia tietoliikennepalveluja: kiinteän verkon palveluja sekä mobiili- ja tietoverkkopalveluja.

Tietokantaa lähdettiin suunnittelemaan, koska PPO Yhtiöt Oy:llä oli tarve saada tietojärjestelmä teleasemiensa sekä niihin sijoitettujen telelaitteiden käyttödokumentaation ja kustannuslaskennan tarpeisiin.

Tämä opinnäytetyö esittelee relaatiotietokannan suunnitteluprosessin käyttäen esimerkkinä PPO Yhtiöt Oy:n teleasematietojen hallintaan tarkoitettun tietokannan määrittelyn, suunnittelun ja toteutuksen.

Opinnäytetyö jakautuu niin, että luvussa 2 esitellään kehittämistehtävä tarkemmin sekä käytetyt työkalut. Luku 3 esittelee lyhyesti relaatiotietokannan rakenteen ja mikä merkitys suunnittelulla on tietokantaa rakennettaessa. Luvussa 4 esitellään tietokannan käsitteellinen mallintaminen ja luvussa 5 esitellään PPO Yhtiöt Oy:n tietokannan rakenne ER-kaavion muodossa. Luku 6 esittelee tietokannan normalisointiprosessin. Luvussa 7 esitellään valmis PPO Yhtiöt Oy:lle suunniteltu tietokanta. Luvussa 8 pohditaan työn tuloksia.

2 KEHITTÄMISTEHTÄVÄ JA TYÖKALUT

Tässä luvussa määritellään kehittämistehtävän vaatimukset tarkemmin sekä esitellään käytetyt työkalut.

2.1 Kehittämistehtävä

PPO Yhtiöt Oy tarvitsi tietokantasovelluksen teleasemiensa hallintaan. Tietokantaan oli voitava määritellä kaikki PPO Yhtiöt Oy:n laitekiinteistöt (=laitetila ja siihen liittyvä masto) ja niiden käyttäjät. Käyttäjällä tarkoitetaan laitetelinettä, mastoon sijoitettua antennia tms. laitetilaa käyttävää yksikköä, jonka tilantarve, sähkökulutus ja liiketoiminta-alue tuli kuvata.

Tietokannan toteutuksessa tuli suunnitella, miten tietokanta ottaa huomioon muun muassa seuraavat asiat: mastot pitää huoltaa tietyin välein, samoin akustot pitää vaihtaa säännöllisesti katkeamattoman sähkönsyötön varmistamiseksi. Laitteiden virrankulutusta pitää seurata laitteiden laajentamista ajatellen. Laitetiloissa on myös muiden operaattoreiden laitteita ja tietojärjestelmän on tuotettava käyttödokumentaation ja kustannuslaskennan tarvitsemia raportteja kuten esimerkiksi kunkin liiketoiminnan (operaattorin) käyttämät neliömäärät ja sähkön kulutus, jotka ovat laskutuksen perustana.

2.2 Työkalut

Tietokanta kehitettiin käyttäen apuna GPL-lisenssin, eli avoimeen lähdekoodiin perustuvia ohjelmistoja, jotka esitellään seuraavaksi.

2.2.1 XAMPP

Tähän työhön kehitysympäristöksi valittiin XAMPP palvelinohjelmisto, koska se tarjosi kätevästi yhdessä paketissa testaukseen tarvittavan palvelimen sekä tietokantaohjelmiston.

XAMPP on testiympäristö, joka tarjoaa itsenäiselle työasemalle Apache-palvelimen, PHP-skriptikielen ja MySQL-tietokannan sekä niiden hallintaohjelmat. XAMPP mahdollistaa tietokannan toiminnan ja testauksen tietokoneella ilman internet-yhteyttä. XAMPP ei ole riittävän turvallinen tuotantoympäristöön, joten sitä tulee käyttää vain testaukseen. XAMPP on ilmainen, avoimen lähdekoodin ohjelmisto. (Apache Friends 2011.)

2.2.2 MySql

Tietokantaohjelmistoksi valittiin MySQL, koska valittu kehitysympäristö XAMPP sisältää sen ja se on helppokäyttöinen ja edullinen.

MySQL on maailman suosituin avoimeen lähdekoodiin perustuva tietokantaohjelmisto. Sen julkisti vuonna 1995 MySQL AB, yritys, joka perustui kokonaan MySQL-pohjaisten palveluiden ja tuotteiden ympärille. MySQL AB myytiin vuonna 2008 Sun Microsystemsille ja nykyään MySQL:n omistaa Oracle, kun se osti Sunin vuonna 2009. (Gilmore 2005, 511: Lehtinen, 2008: Vaalisto, 2009.)

MySQL:stä on ladattu ja jaettu yli 100 miljoonaa kopiota sen historian aikana. Sen vahvuuksia ovat mm. korkea suorituskyky, luotettavuus ja helppokäyttöisyys. Useat maailman suurimmista ja nopeimmin kasvavista organisaatioista, kuten Facebook, Google, YouTube, Booking.com ja Wikipedia, luottavat MySQL:ään, koska se eliminoi ongelmia liittyen epäkäytettävyyssaikeihin, ylläpitoon ja hallintointiin sekä säästää aikaa ja rahaa. MySQL:n ilmaisen Community Editionin lisäksi tarjolla on edulliseen vuosisopimushintaan MySQL Enterprise; kattava

tuotantotestattu ohjelmisto ennakoivilla valvontatyökaluilla ja premium-tason tukipalveluilla. (Oracle Corporation and/or its affiliates 2010a: Oracle Corporation and/or its affiliates 2010b.)

2.2.3 DBDesigner

DBDesigner suunnitteluohjelmaa käytettiin tässä opinnäytetyössä tietokannan suunnitteluun ja luomiseen sen helppokäyttöisyyden ja tehokkuuden vuoksi. Tässä opinnäytetyössä esitettävät kuvat ovat DBDesignerin tuottamia.

DBDesigner on visuaalinen tietokantojen suunnitteluohjelma, jossa yhdessä saumattomassa ympäristössä voi suunnitella, mallintaa, luoda ja ylläpitää tietokantoja. Siinä yhdistyvät ammattimaiset ominaisuudet ja selkeä, yksinkertainen käyttöliittymä tehokkaaseen tietokantojen käsittelyyn. DBDesigner on ilmainen, avoimen lähdekoodin ohjelma. (fabFORCE.net 2003).

DBDesigner on kehitetty ja optimoitu tukemaan MySQL-tietokantaa. Kaikki MySQL:n erityispiirteet sisältyvät ohjelmaan, tarjoten tehokkaan ja kätevän tavan suunnitella ja kontrolloida MySQL-tietokantoja. (fabFORCE.net 2003.)

3 TIETOKANNAN SUUNNITTELUN MERKITYS

Tietokanta (database) voidaan määritellä loogisesti yhtenäiseksi kokoelmaksi tietoa, jolla on jokin merkitys. Tietokanta suunnitellaan, rakennetaan ja täytetään tiedolla tiettyä tarkoitusta varten ja tietokannan tietoja käsitellään tietokantakielellä (kuten SQL = Structured Query Language). Käytetyin tietokantatyyppejä on relaatiotietokanta. Relaatiotietokannat perustuvat relaatiomalliin eli tietomalliin joka on kuvausmenetelmä ja joukko sääntöjä, jolla kuvataan tietorakenteita ja niiden välisiä yhteyksiä. (Hovi ym. 2003, 7-8: Lahtonen 2002, 2-4.)

Tietokantaprojektissa suunnittelun merkitys on erittäin suuri. Sitä tärkeämpää suunnittelu on, mitä monimutkaisempi ja laajempi kokonaisuus on kyseessä. Tietokannan suunnittelu (database design) on laajempi asia, kuin pelkkä tietokannan mallinnus (database modelling). Tietokannan suunnittelu käsittää laajan kirjon asioita vaatimuksista tietokannan mallinnukseen ja fyysiseen suunnitteluun, kun tietokannan mallinnus käsittelee pääasiassa vain tietokannan kuvaamista jollakin kuvaustekniikalla. (Hovi ym. 2003, 20.)

Tietokannan suunnittelu koostuu tietyistä vaiheista, jotka kaikki on otettava huomioon. Suunnitteluputken vaiheet ovat: käsiteanalyysi, käsittemalli, tarveanalyysi, täydennetty käsittemalli, normalisointi, normalisoitu käsittemalli, tietokannan toteutus, taulumäärittelyt. (Hovi ym. 2003, 24.)

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävä tietokanta oli laajuudeltaan melko suuri kokonaisuus ja se oli suunniteltava hyvin. Tietokannan suunnittelu eteni suunnitteluputken mukaisessa järjestyksessä, joskin normalisointia tehtiin jo käsiteanalyysivaiheessa.

4 TIETOKANNAN KÄSITTEELLINEN MALLINTAMINEN

Tietokannan suunnittelu aloitetaan käsiteanalyysillä, jonka tavoitteena on määrittää ja havainnollistaa tietokantaan tallennettavia tietoja. Käsiteanalyysiä tehdessä tietoja tarkastellaan loogisella tasolla ja ne heijastelevat toiminnan tavoitteita, eivät tietokannan toteutustekniikkaa (Mustonen-Ollila 2006). Tarvittavat tiedot selvisivät tutkimalla PPO Yhtiöt Oy:n raportteja heidän mastoistaan ja laitetiloistaan sekä haastattelemalla kiinteistöpäällikköä. Käsiteanalyysin tuloksena syntyi käsittemalli, joka kuvataan graafisena käsitekaaviona eli ER-kaaviona.

Hovin ym. mukaan tietokantaan haluttavat asiat tulee kuvata aluksi riittävän karkealla ja yleisellä tasolla ja niitä tarkennetaan suunnittelun edetessä (Hovi ym. 2003, 32-33). Luvussa 4.3 esiteltävä ER-kaavio on alustava, karkea versio ja paljon suppeampi kuin lopullinen tarveanalyysin ja normalisoinnin läpikäynyt ER-kaavio, joka esitellään luvussa 5.

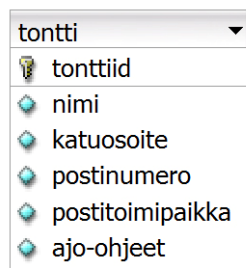
4.1 Käsitteet ja ominaisuudet

Käsitteellä (entity) tarkoitetaan tunnistettavissa olevaa asiaa tai tapahtumaa, josta halutaan säilyttää tietoa tietokannassa. Heikoksi käsitteeksi kutsutaan kohdetta, joka on riippuvainen toisesta käsitteestä, eli heikon käsitteen olemassaolo riippuu toisesta käsitteestä (esim. telinepaikkaa ei voi olla ilman laitetilaa). (Hovi ym. 2003, 35: Lahtonen 2002, 19.)

Alustavassa käsiteanalyysissä tietokannan keskeisiksi käsitteiksi muodostuivat tontti, laitetila, virtalaite, telinepaikka, laitekaluste, masto, antenni, käyttäjä ja huolto. Näistä tonttia lukuun ottamatta kaikki käsitteet ovat heikkoja. Masto ja laitetila riippuvat tontista, antenni ja huolto riippuvat mastosta, virtalaite ja telinepaikka riippuvat laitetilasta, laitekaluste riippuu telinepaikasta ja käyttäjä riippuu antennista ja laitekalusteesta.

Käsitteisiin liittyy ominaisuuksia, joita kutsutaan tiedoiksi eli attribuuteiksi. Ominaisuudet voivat olla yksittäisiä tai useasta osasta koottuja. Esimerkiksi tontin nimi koostuu yhdestä osasta, mutta osoite koostuu useasta osasta (katuosoite, postinumero, postitoimipaikka). Käsitteille määritellään yksilöivä tieto, eli perusavain, jonka arvo on pakollinen. (Hovi ym. 2003, 35: Lahtonen 2002, 19.)

Käsitettä tietoineen voidaan pitää eräänlaisena ”muottina”, jonka avulla luodaan useita muotin mukaisia esiintymiä, jotka sisältävät varsinaiset tietojen arvot (Hovi ym. 2003, 36). Kuviossa 2 on esimerkki käsitteestä tontti sekä käsitteen esiintymiä tietokannassa. Tontilla on attribuutteina tonttiid, nimi, katuosoite, postinumero, postitoimipaikka ja ajo-ohjeet.



tonttiid	nimi	katuosoite	postinumero	postitoimipaikka	ajo-ohjeet
1	Tontti 1	Metsätie 2	84100	Ylivieska	Tien alussa.
2	Tontti 2	Soratie 95	85500	Nivala	Tien päässä.
...

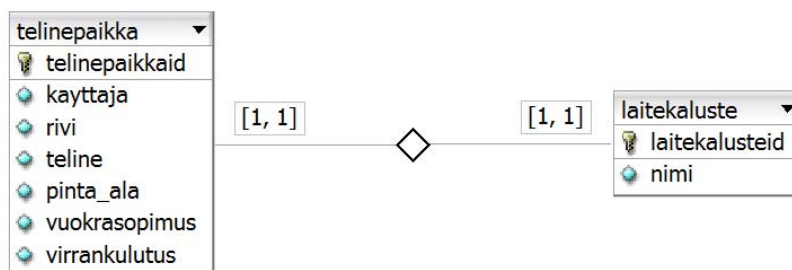
KUVIO 2. Käsite tontti ja sen tiedot sekä esiintymiä tietokannassa.

4.2 Käsitteiden väliset yhteydet

Käsitteiden välillä on yhteyksiä eli suhteita, jotka luovat liitoksen kahden sellaisen käsitteen välille, jotka liittyvät loogisesti toisiinsa. Yhteydet ovat datan eheyden kannalta hyvin tärkeitä, koska ne auttavat vähentämään ylimääräistä ja kaksinkertaista dataa (Hernandez 2002, 46). Yhteyksiä on kolmea eri tyyppiä: yksi-yhteen, yksi-moneen sekä moni-moneen. (Hernandez 2002, 273: Hovi ym. 2003, 37.)

4.2.1 Yksi-yhteen -yhteydet

Kuviossa 3 on esitetty esimerkki yksi-yhteen -yhteydestä. Kuvasta voidaan tulkita, että yksi telinepaikka sisältää aina yhden laitekalusteen ja yksi laitekaluste voi sijaita vain yhdessä telinepaikassa. Kahden käsitteen välillä on yksi-yhteen -yhteys, jos ensimmäisen käsitteen yksittäinen rivi liittyy vain yhteen toisen käsitteen riviin ja toisen käsitteen rivi liittyy vain yhteen ensimmäisen taulun riviin (Hernandez 2002, 47). Yksi-yhteen -yhteydet ovat harvinaisia ja tämäkin esimerkki on lopullisessa ER-kaaviossa muutettu yksi-moneen -yhteydeksi, koska yhdellä telinepaikalla voi olla päällekkäin monta eri laitekalustetta.

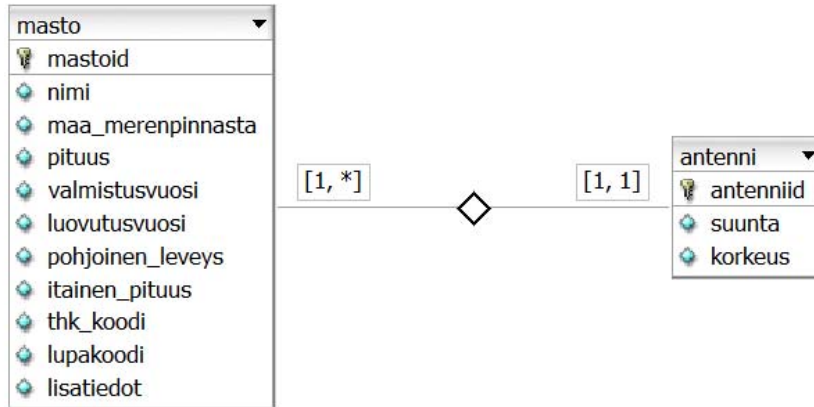


KUVIO 3. Yksi-yhteen -yhteys

4.2.2 Yksi-moneen -yhteydet

Yksi-moneen -yhteys syntyy, jos yksittäinen ensimmäisen käsitteen rivi voi liittyä yhteen tai useampaan toisen käsitteen riviin, mutta toisen käsitteen yksittäinen rivi voi liittyä vain yhteen ensimmäisen käsitteen riviin (Hernandez 2002, 48). Yksi-moneen -yhteys on yleisin yhteystyyppi. Yksi-moneen -yhteyttä kutsutaan myös isä-lapsi -yhteydeksi; isällä voi olla monta lasta, mutta lapsella on yksi isä (Hovi ym. 2003, 9).

Kuviossa 4 on esitelty esimerkki yksi-moneen -yhteydestä. Mastossa voi sijaita useampi antenni, mutta antenni voi sijaita vain yhdessä mastossa.



KUVIO 4. Yksi-moneen -yhteys

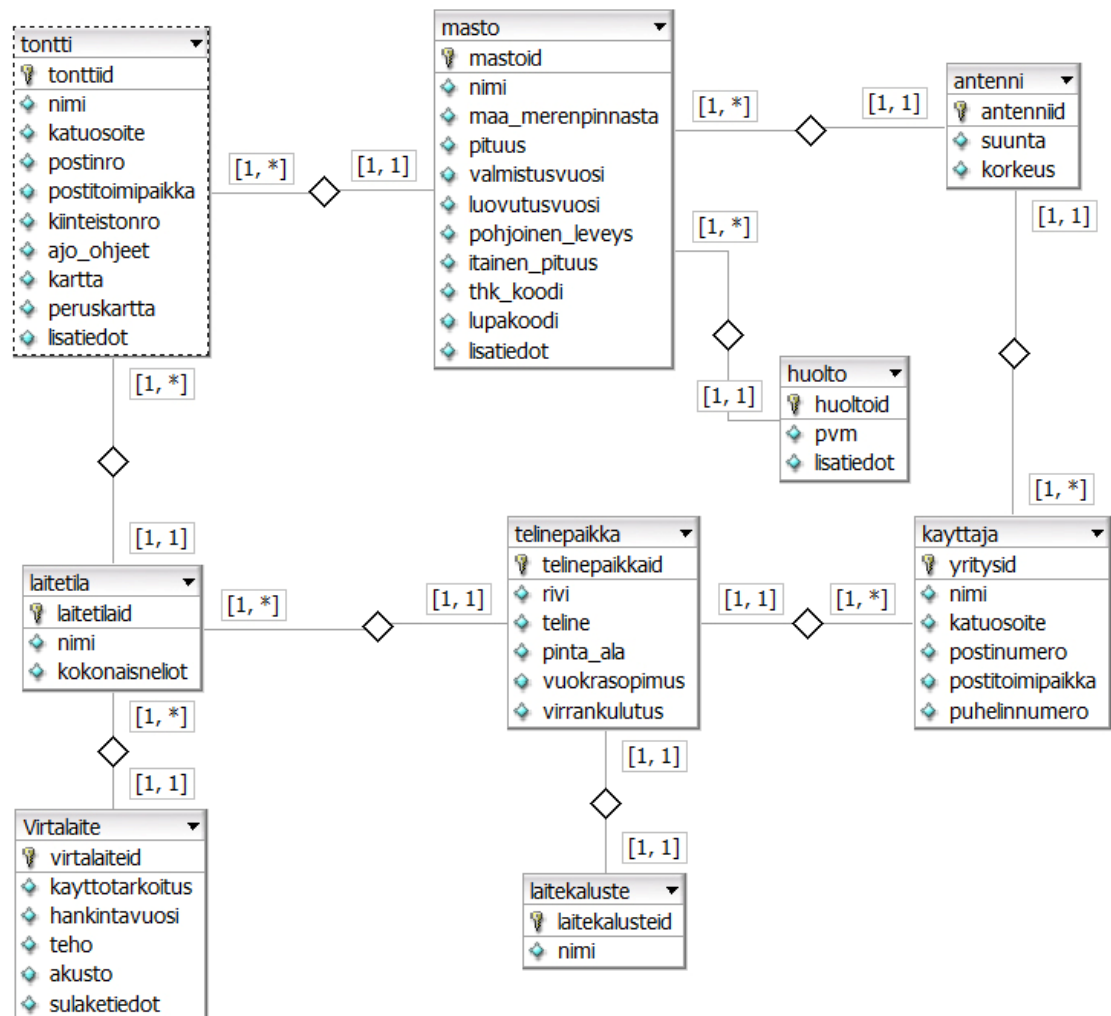
4.2.3 Moni-moneen -yhteydet

Moni-moneen -yhteys syntyy, jos ensimmäisen käsitteen yksittäinen rivi voi liittyä yhteen tai useampaan toisen käsitteen riviin ja toisen käsitteen yksittäinen rivi voi liittyä yhteen tai useampaan ensimmäisen käsitteen riviin (Hernandez 2002, 49). Käsiteanalyysin alkuvaiheessa moni-moneen -yhteydet selkiyttävät kokonaisuuden hahmottamista, mutta ne on syytä purkaa auki muodostamalla välille assosiativinen käsite (Hovi ym. 2003, 44). Tässä opinnäytetyössä käsiteltävän tietokannan käsiteanalyysissä ei ilmennyt moni-moneen -yhteyksiä.

4.3 Alustava ER-kaavio

Kuviossa 5 on esitetty PPO Yhtiöt Oy:n kiinteistötietokannan alustava, karkea ER-kaavio. Masto sijaitsee tontilla, joten tontin ja maston välillä on yksi-moneen -yhteys. Tontilla voi siis olla useampikin masto, mutta masto voi sijaita vain yhdellä tontilla. Tontilla voi myös olla laitetila tai useampikin, joten myös tontin ja laitetilän välillä on yksi-moneen -yhteys. Sama pätee myös maston ja antennin välillä, laitetilän ja telinepaikan välillä sekä laitetilän ja telinepaikan välillä.

Tässä alustavassa ER-kaaviossa telinepaikan ja laitekalusteen välillä on yksi-yhteen -yhteys, koska periaatteessa yksi laitekaluste voi sijaita vain yhdessä telinepaikassa ja yhdessä telinepaikassa on tilaa vain yhdelle laitekalusteelle. Kuitenkin laitekalusteita voi olla päällekkäin samalla telinepaikalla, joten lopullisessa ER-kaaviossa tämä yhteys on muutettu yksi-moneen -yhteydeksi. Antennilla ja telinepaikalla molemmilla on käyttäjä, joten sekä antennin ja käyttäjän, että telinepaikan ja käyttäjän välillä on yksi-moneen -yhteys.



KUVIO 5. Alustava ER-kaavio

4.4 Tarveanalyysi

Kun alustava mallinnus tietokannasta on tehty ER-kaavion muotoon, tehdään sen jälkeen tarveanalyysi. Tarveanalyysin tarkoituksena on tarkistaa ja pöytätestata käsittemallia tiedossa olevilla tietotarpeilla sekä täydentää lisäämällä uusia tietoja ja mahdollisesti myös uusia käsitteitä ja yhteyksiä. Käytännössä tarveanalyysissä otetaan käsittelyyn tietotarve, kuten tietokannan raportti, ja verrataan sitä olemassa olevaan käsittemalliin. Kaikki tietotarpeet käydään yksitellen läpi, jonka jälkeen käsittemallin pitäisi olla jo yksityiskohtaisen tarkka ja toimiva. (Hovi ym. 2003, 80-81.)

Tarveanalyysiä tehdessä listasin muun muassa, mitä tietoja tietokannassa halutaan säilyttää ja millaisia hakuja halutaan tehdä. Kiinteistöpäälliköltä sain tarvekartoituksen, josta erittelin tietotarpeet käsitteiksi, tiedoiksi ja yhteyksiksi. Tarveanalyysin teko vaati tiivistä yhteistyötä kiinteistöpäällikön kanssa sekä raporttien tutkiskelua, koska kaikista tietotarpeista tuli selvittää yksityiskohtaisesti, millä tavalla ja minkä muotoisena tieto tulee tallentaa. Tietojen analysoinnissa selvitin yksityiskohdat keskustuimmin ryhmäpäällikön kanssa.

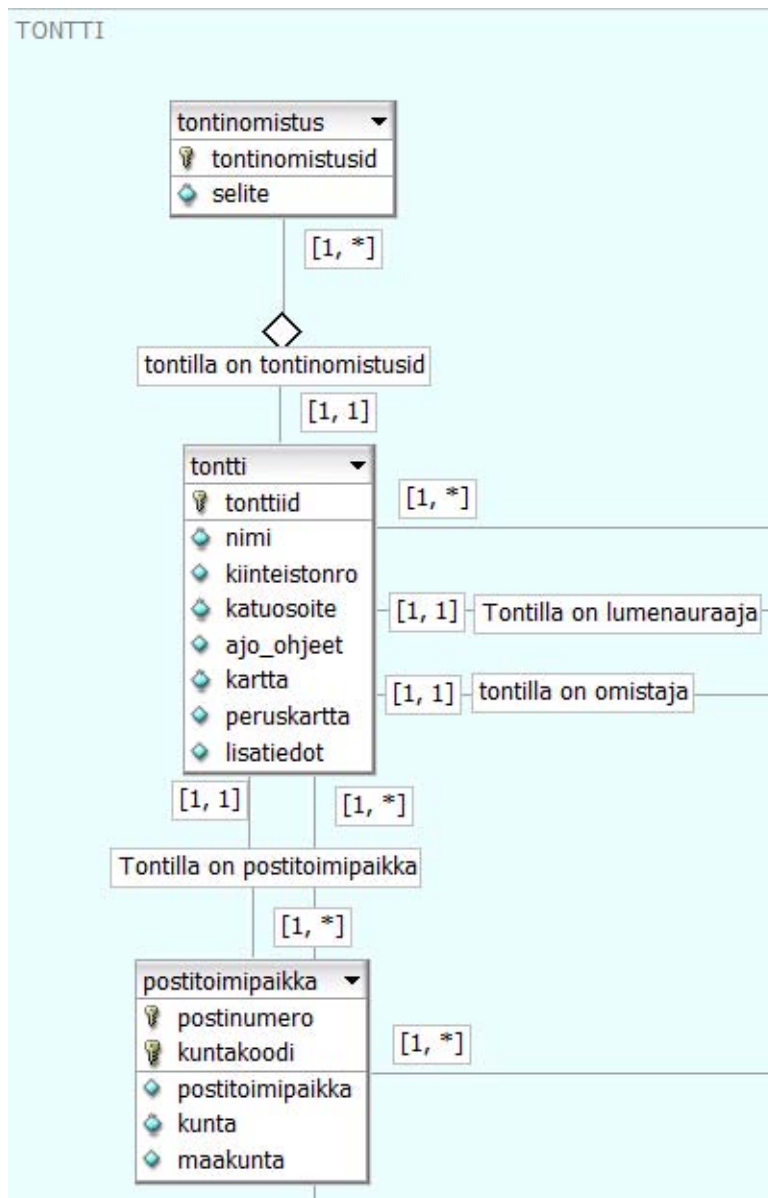
Käsiteanalyysin ja tarveanalyysin jälkeen käsitteiden määrä kasvoi alustavan yhdeksän käsitteen ER-kaaviosta 44 käsitteen ER-kaavioksi. Seuraavaksi esitellään lopullinen PPO Yhtiöt Oy:n kiinteistötietokannan ER-kaavio.

5 CASE: PPO YHTIÖT OY:N TIETOKANNAN LOPULLINEN ER-KAAVIO

PPO Yhtiöt Oy:n kiinteistötietokannan käsitteellisestä mallinnuksesta syntyi ER-kaavio, joka sisältää 44 käsitettä. Koska ER-kaavio on liian suuri esitettäväksi yhdellä sivulla, se esitetään seuraavaksi pienempiin kokonaisuuksiin jaettuna. Kokonaisuudet ovat tontti, masto, antenni, laskentatunnisteet, laitetila, virtalaite, telinepaikka ja yritys.

5.1 Tonttitietoihin liittyvät käsitteet

Kuviossa 6 on esitetty tonttitietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta. Tonttitietoihin liittyvät keskeiset käsitteet ovat tontti, tontinomistus ja postitoimipaikka. Tontinomistus määrittelee, mikä on tontin omistussuhde. Postitoimipaikka määrittelee tontin postitoimipaikkatiedot. Tontilla on myös yhteys käsitteisiin yritys ja työntekija. Ne määrittelevät tontin omistajan ja lumenaurajaan tiedot.



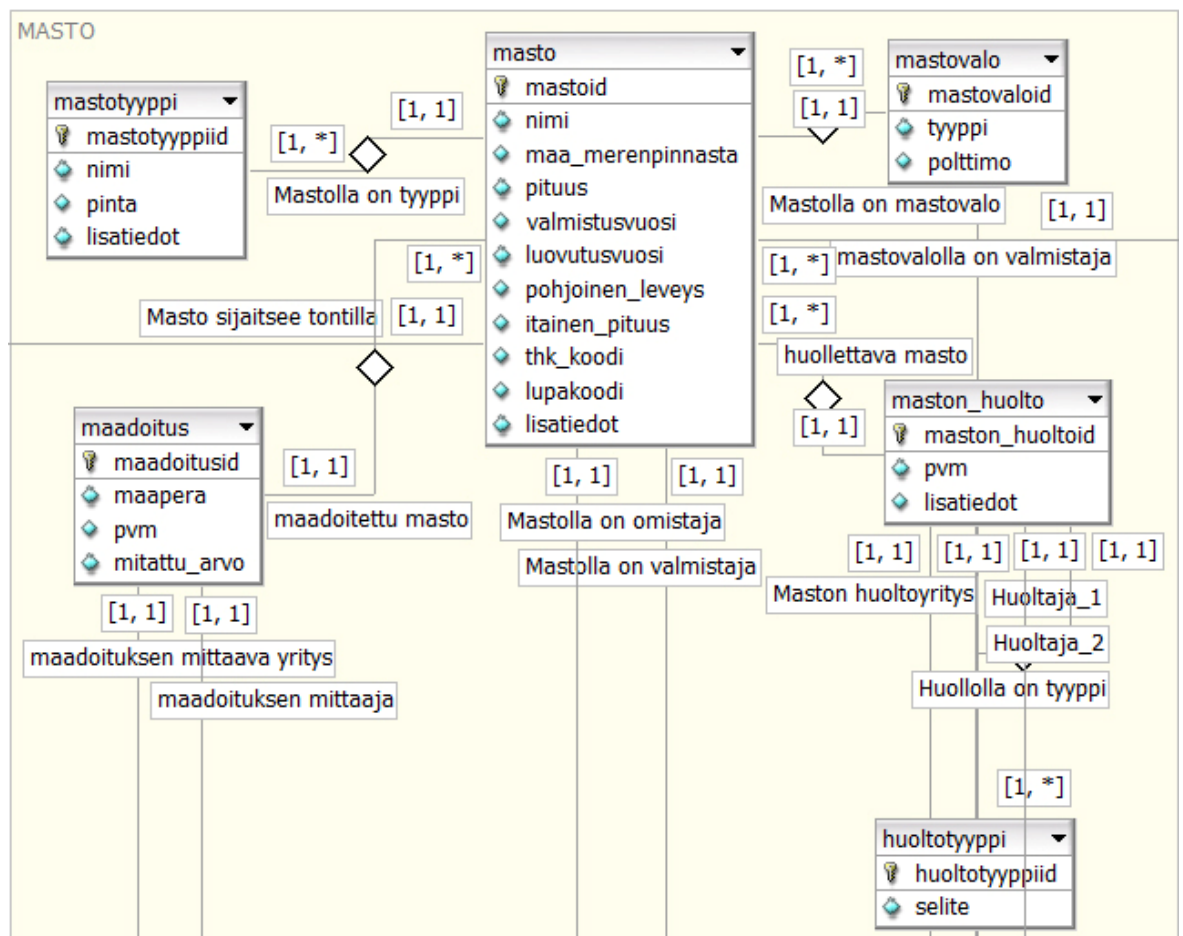
KUVIO 6. Tonttitietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta

5.2 Mastotietoihin liittyvät käsitteet

Kuviossa 7 on esitetty mastotietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta. Mastotietoihin liittyvät keskeiset käsitteet ovat masto, mastotyyppi, mastovalo, maston_huolto, huoltotyyppi ja maadoitus. Mastotyyppi määrittelee maston tyyppitiedot ja mastovalo määrittelee mastovalon tiedot. Maston_huolto määrittelee huollettavan maston huoltotiedot ja huoltotyyppi määrittelee maston_huollon huoltotyyppin. Maadoitus määrittelee maadoitettavan maston maadoitustiedot. Mastosta lähtee

myös yhteydet tonttiin ja yritykseen. Yhteys tonttiin määrittelee maston sijaintitiedot ja yhteys yritykseen määrittelee maston omistajan ja valmistajan.

Myös käsitteistä maadoitus, mastovalo ja maston_huolto lähtevät yhteydet yritykseen. Nämä yhteydet määrittelevät maadoituksen mittaavan yrityksen, mastovalon valmistajan ja maston huoltoyrityksen. Maadoitus ja maston_huolto sisältävät myös yhteyden käsitteeseen työntekijä. Yhteyksillä määritellään maadoituksen mittaaja ja maston huoltajat.



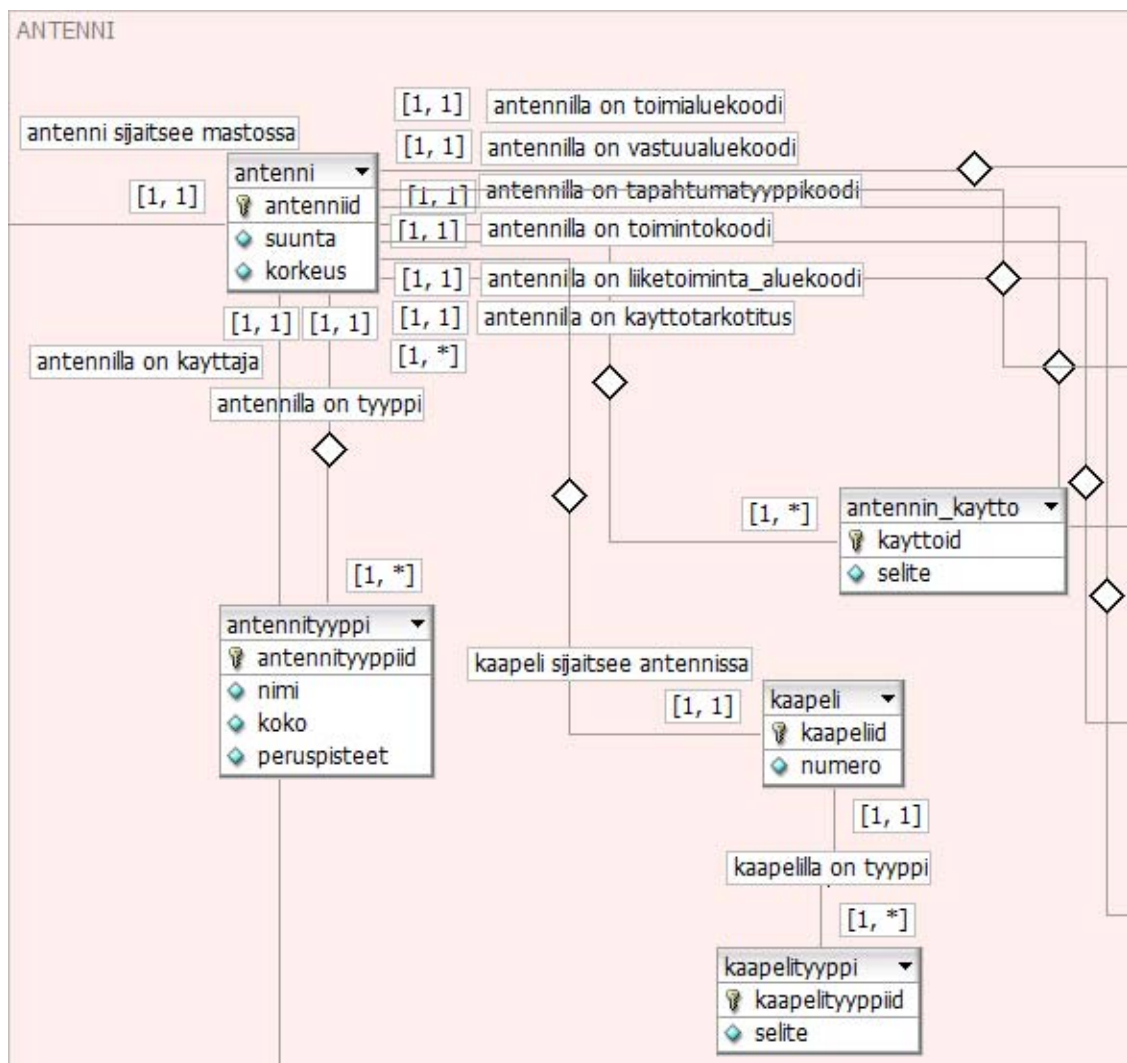
KUVIO 7. Mastotietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta

5.3 Antennitietoihin liittyvät käsitteet

Kuviossa 8 on esitetty antennitietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta. Antennitietoihin liittyvät keskeiset käsitteet ovat antenni, antennityyppi, antennin_kaytto, kaapeli ja

kaapelityyppi. Antennityyppi määrittelee antennin tyyppitiedot ja antennin_kaytto määrittelee antennin käyttötarkoituksen. Kaapelityyppi määrittelee kaapelin tyyppin ja kaapelissa on antennissa sijaitsevan kaapelin tiedot.

Antennista lähtee myös yhteys mastoon. Se määrittelee antennin sijaintitiedot. Lisäksi antennista lähtee yhteys toimialueeseen, vastuualueeseen, tapahtumatyypiin, toimintoon ja liiketoiminta_alueeseen. Nämä määrittelevät antennin kustannuslaskentatunnisteet.

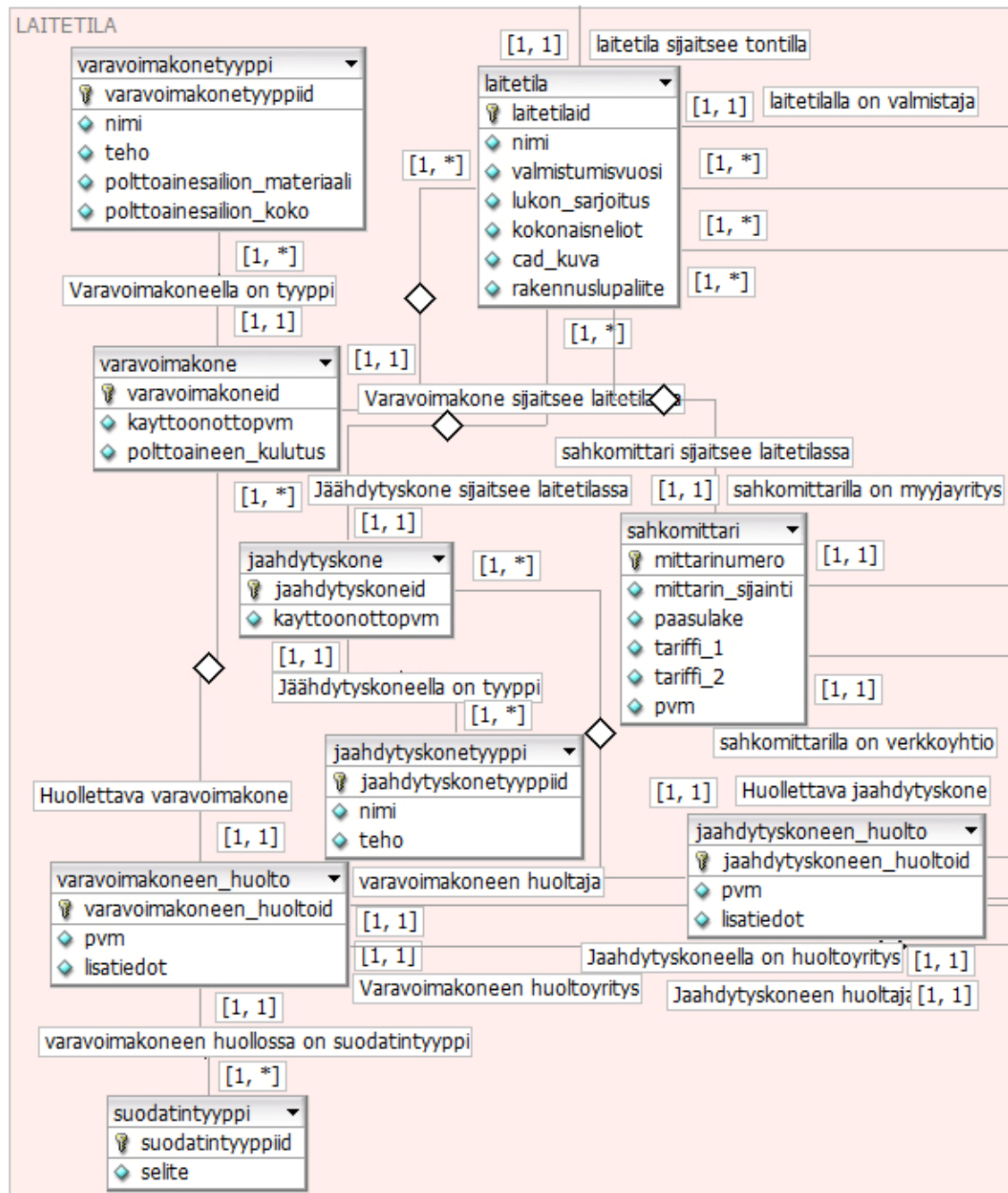


KUVIO 8. Antennitietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta

5.4 Laitetilatietoihin liittyvät käsitteet

Kuviossa 9 on esitetty laitetilatietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta. Laitetilatietoihin liittyvät keskeiset käsitteet ovat laiteila, sahkomittari, varavoimakone, varavoimakonetyyppi, varavoimakoneen_huolto, suodatintyyppi, jaahdytyskone, jaahdytyskonetyyppi ja jaahdytyskoneen_huolto. Varavoimakoneen tyyppi määrittelee varavoimakoneen tyyppitiedot ja yhteys varavoimakoneen ja laitetilan välillä määrittelee varavoimakoneen sijainnin. Varavoimakoneen_huolto määrittelee huollettavan varavoimakoneen huoltotiedot ja suodatintyyppi määrittelee huollossa käytettävän suodatintyyppin. Jaahdytyskoneen ja laitetilan välinen yhteys määrittelee jäähdytyskoneen sijainnin ja jaahdytyskonetyyppi määrittelee jäähdytyskoneen tyyppitiedot. Jaahdytyskoneen_huolto määrittelee huollettavan jäähdytyskoneen huoltotiedot.

Yhteys sahkomittarin ja laitetilan välillä määrittelee sahkomittarin sijainnin. Sähkömittarista lähtee myös yhteys yritykseen. Tämä yhteys määrittelee sähkön myyjäyrityksen ja verkkoyhtiön. Yritykseen lähtee yhteys myös laitetilasta, varavoimakoneen_huollosta ja jaahdytyskoneen_huollosta. Nämä yhteydet määrittelevät laitetilan valmistajan, varavoimakoneen huoltoyrityksen ja jäähdytyskoneen huoltoyrityksen. Varavoimakoneen_huollosta ja jaahdytyskoneen_huollosta lähtevät myös yhteydet työntekijaan. Ne määrittelevät huoltojen huoltajat. Laitetilasta lähtee yhteys myös tonttiin ja se määrittelee laitetilan sijainnin.

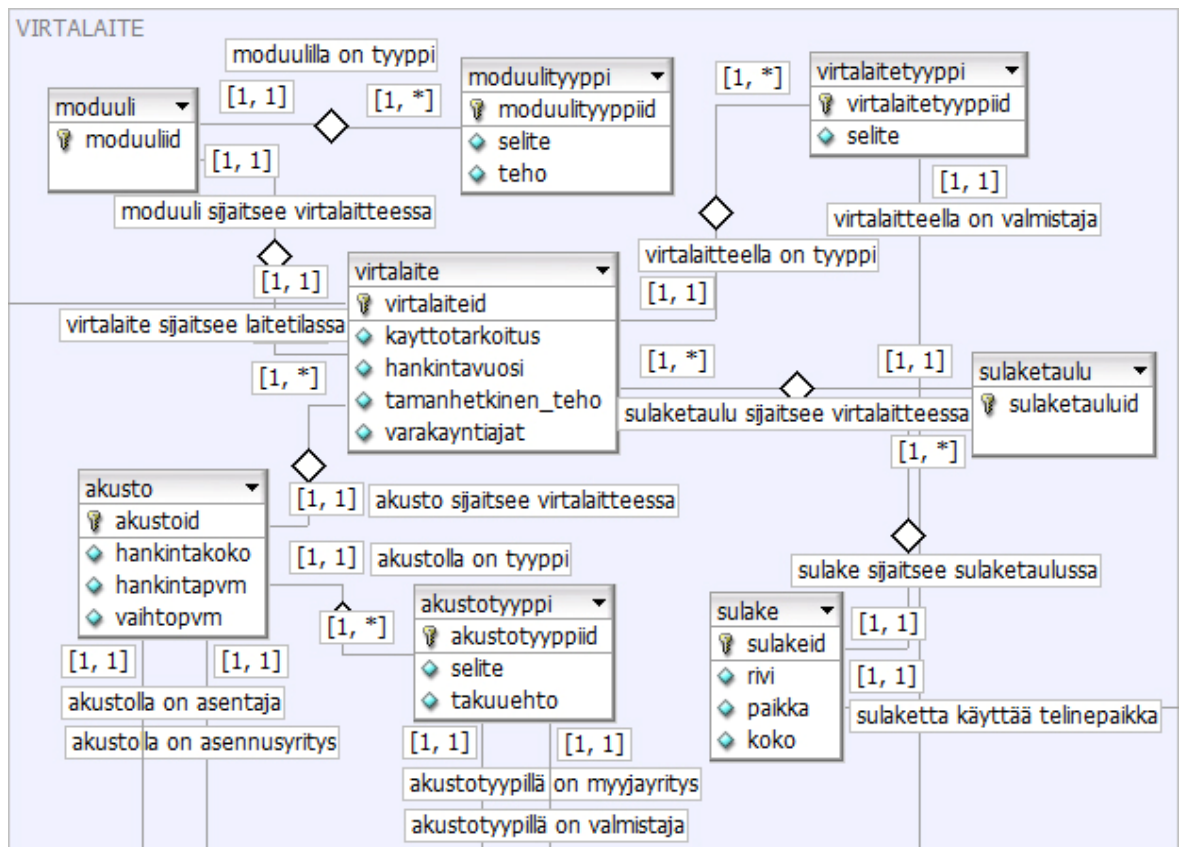


KUVIO 9. Laitetilatietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta

5.5 Virtalaitetietoihin liittyvät käsitteet

Kuviossa 10 on esitetty virtalaitetietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta. Virtalaitetietoihin liittyvät keskeiset käsitteet ovat virtalaite, virtalaitetyyppi, moduuli, moduulityyppi, akusto, akustotyyppi, sulaketaulu ja sulake. Virtalaitetyyppi määrittelee virtalaitteen tyyppin. Moduulin ja virtalaitteen välinen yhteys määrittelee

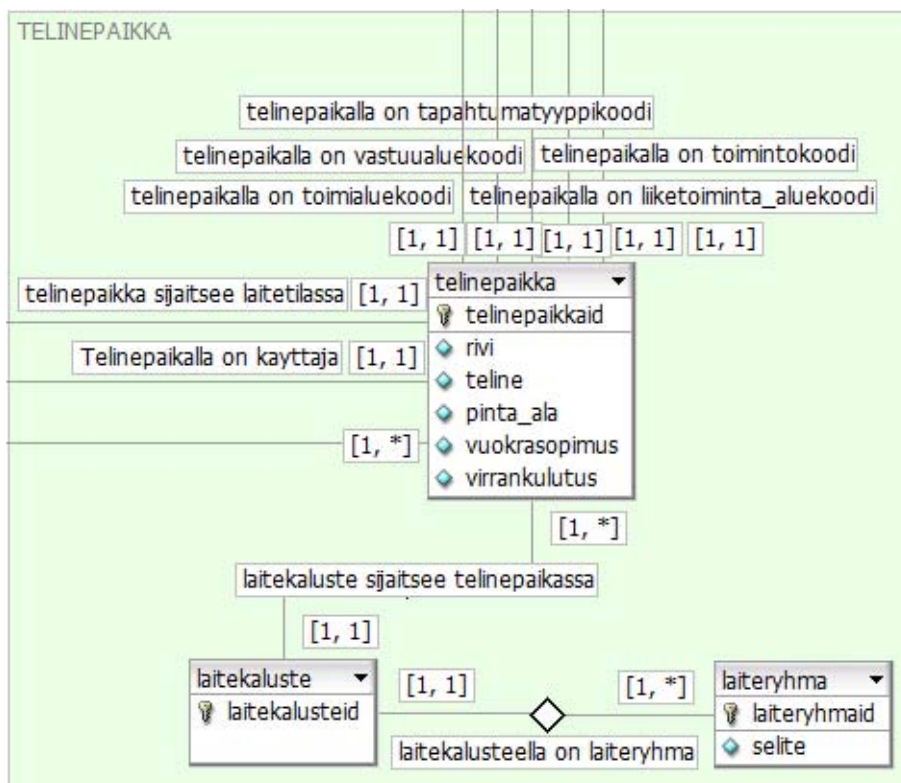
moduulin sijainnin ja moduulityyppi määrittelee moduulin tyypin. Akuston ja virtalaitteen välinen yhteys määrittelee akuston sijainnin ja akustotyyppi määrittelee akuston tyypin. Sulaketaulun ja virtalaitteen välinen yhteys määrittelee sulaketaulun sijainnin ja sulakkeen ja sulaketaulun välinen yhteys määrittelee sulakkeen sijainnin. Virtalaitteesta lähtee yhteys laitetilaan ja se määrittelee virtalaitteen sijainnin. Yritykseen lähtee yhteys virtalaitteesta, akustosta ja akustotyypistä. Nämä yhteydet määrittelevät virtalaitteen valmistajan, akuston asennusyrityksen ja akustotyypin myyjäyrityksen ja valmistajan. Akustosta lähtee yhteys myös työntekijään ja se määrittelee akuston asentajan. Sulakkeesta lähtee yhteys telinepaikkaan ja se määrittää sulakkeen sijainnin.



KUVIO 10. Virtalaitetietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta

5.6 Telinepaikkatietoihin liittyvät käsitteet

Kuviossa 11 on esitetty telinepaikkatietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta. Telinepaikkatietoihin liittyvät keskeiset käsitteet ovat telinepaikka, laitekaluste ja laiteryhmä. Laitekalusteen ja telinepaikan välinen yhteys määrittelee laitekalusteen sijainnin ja laiteryhmä määrittelee laitekalusteen laiteryhmän. Telinepaikasta lähtee yhteydet toimialueeseen, vastuualueeseen, tapahtumatyyppiin, toimintoon ja liiketoiminta_alueeseen. Nämä yhteydet määrittelevät telinepaikan laskentatunnisteet.

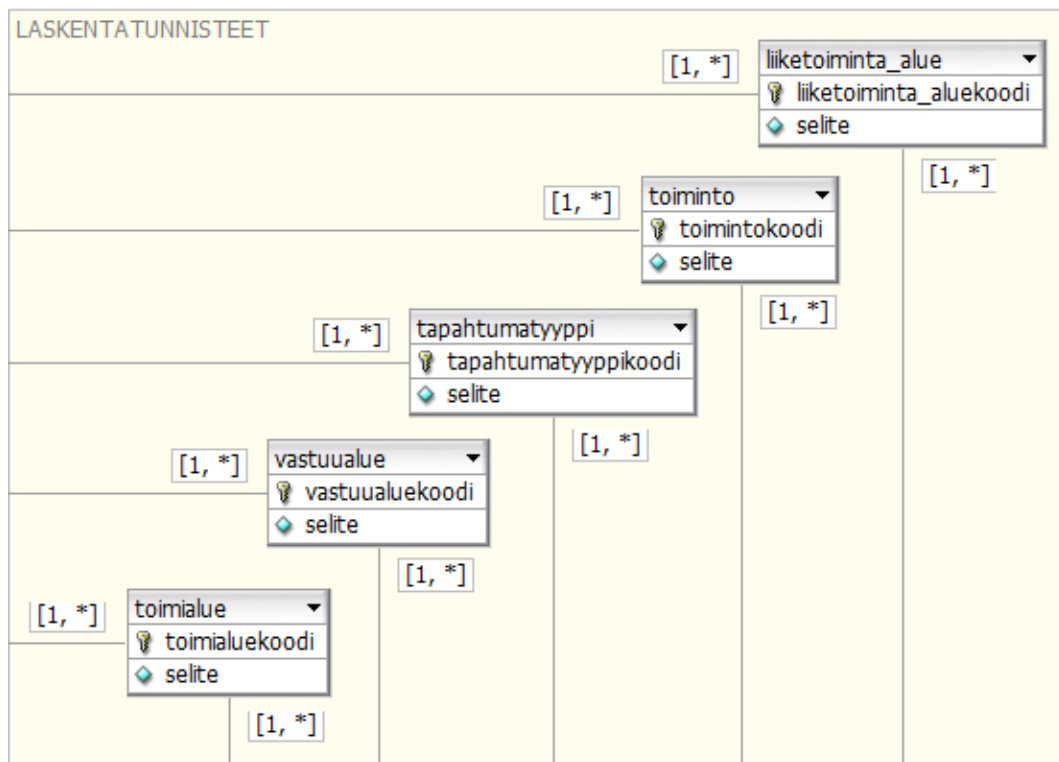


KUVIO 11. Telinepaikkaan liittyvä osa ER-kaaviosta

5.7 Laskentatunnistetietoihin liittyvät käsitteet

Kuviossa 9 on esitetty laskentatunnistetietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta. Laskentatunnistetietoihin liittyvät keskeiset käsitteet ovat toimialue, vastuualue, tapahtumatyyppi, toiminto ja liiketoiminta_alue. Laskentatunnisteet ovat

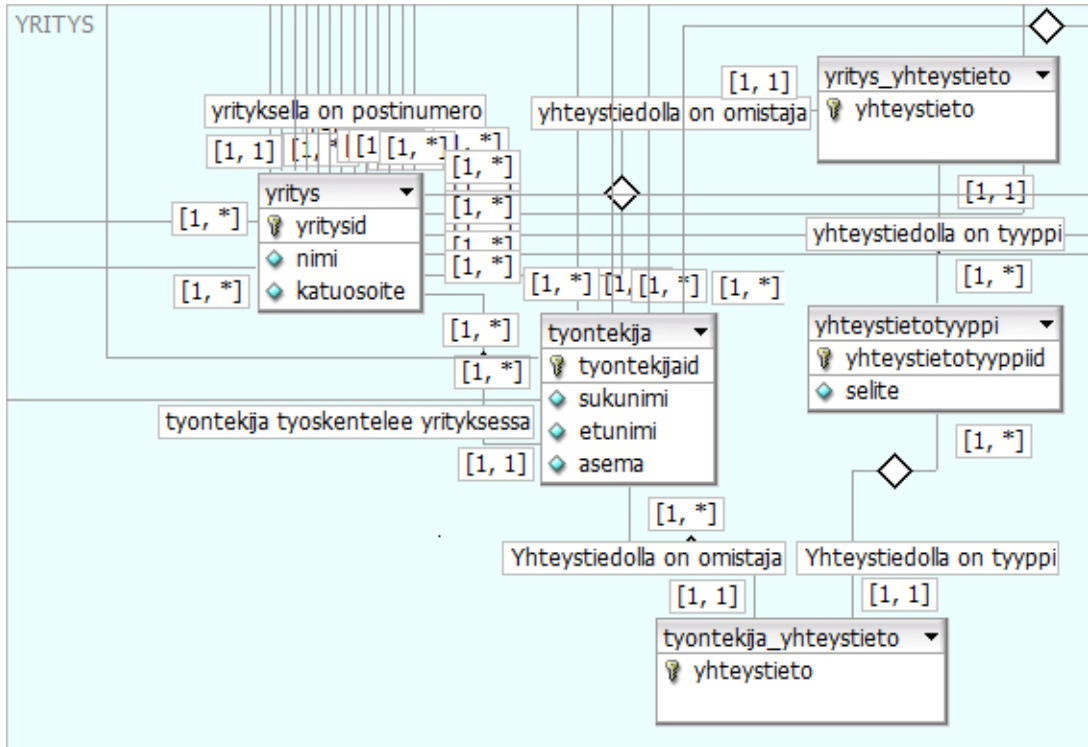
yhteydessä antenniin sekä telinepaikkaan ja niitä tarvitaan kustannusten jakamisessa.



KUVIO 12. Laskentatunnistietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta

5.8 Yritystietoihin liittyvät käsitteet

Kuviossa 13 on esitetty yritystietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta. Yritystietoihin liittyvät keskeiset käsitteet ovat yritys, yritys_yhteystieto, tyontekija, tyontekija_yhteystieto ja yhteystietotyyppi. Yritys_yhteystieto määrittelee yrityksen yhteystiedot ja tyontekija_yhteystieto määrittelee työntekijän yhteystiedot. Työntekijän ja yrityksen välinen yhteys määrittelee työntekijän työpaikan. Yhteystietotyyppi määrittelee yhteystietojen tyypin. Yrityksestä lähtee yhteys myös postitoimipaikkaan, joka määrittelee yrityksen postitoimipaikkatiedot. Kuviossa 13 voi havaita, että yritykseen yhdistyviä aiemmin mainittuja käsitteitä on todella paljon.



KUVIO 13. Yritystietoihin liittyvä osa ER-kaaviosta

6 TIETOKANNAN NORMALISOINTIPROSESSI

Kun kaikki käsitteet ja niiden väliset yhteydet alkavat olemaan selvillä, tulee tietokanta normalisoida. Normalisointi on menetelmä, jolla pyritään vähentämään tietojen toistamista ja tästä aiheutuvia ongelmia tietojen lisäämisessä, poistamisessa ja päivityksessä (Lahtonen 2002, 30). Normalisoitu tietokanta on tehokkaampi, muutosjoustava ja helpompi pitää yhdenmukaisena, kun tiedot päivitetään vain yhteen paikkaan (Hovi ym. 2003, 86).

Yleensä puhutaan lähinnä taulujen normalisoinnista, mutta normalisointi voidaan suunnitteluprosessia ajatellen tehdä jo käsiteanalyysivaiheessa soveltamalla normaalimuotojen sääntöjä taulujen sijasta käsitteisiin. Yleensä käsiteanalyysimenetelmä johtaa jo luonnostaan hyvin normalisoituun ratkaisuun, jolloin normalisointi on vain lopuksi suoritettava tarkastus. (Hovi ym. 2003, 97.)

Tässä opinnäytetyössä tehty tietokanta valmistui lopulliseen muotoonsa jo käsite- ja tarveanalyysivaiheessa. Normalisointivaiheessa korjaustarpeita ei tullut ilmi. Koska tietokanta on tärkeää normalisoida, esitellään seuraavaksi lyhyesti normalisoinnin yleisimmät muodot.

6.1 Ensimmäinen normaalimuoto

Tietokanta on ensimmäisessä normaalimuodossa, kun sen jokaisen taulun sarakkeiden arvot ovat atomisia, eli jokainen attribuutti sisältää vain yhden arvon (Lahtonen 2002, 31). Tietokannasta on siis poistettava toistuvat ryhmät ja moniarvoiset sarakkeet jakamalla ne kahteen tai useampaan osaan (Hovi ym. 2003, 89).

6.2 Toinen normaalimuoto

Relaatio on toisessa normaalimuodossa, kun se täyttää ensimmäisen normaalimuodon ehdon ja kaikki osittaiset funktionaaliset riippuvuudet on poistettu. Tauluun siis tallennetaan vain sellaista tietoa, joka liittyy yhteen perusavaimen määrittämään asiaan tai kohteeseen. (Lahtonen 2002, 33.)

6.3 Kolmas normaalimuoto

Relaatio on kolmannessa normaalimuodossa, kun se täyttää sekä ensimmäisen että toisen normaalimuodon ehdot ja sen mikään sarake ei ole transitiivisesti riippuva mistään relaation avainehdokkaasta. Jokaisen sarakkeen tulee siis olla funktionaalisesti riippuvainen vain perusavaimesta. (Lahtonen 2002, 34: Hovi ym. 2003, 93.)

6.4 Denormalisointi

Kun tietokanta normalisoidaan kolmanteen normaalimuotoon, tiedot jakaantuvat useampiin tauluihin. Tietojen toisto minimoituu ja tiedot tallennetaan avaintietoja lukuun ottamatta vain kerran, jolloin tietojen päivitys nopeutuu ja virheet vähenee. Normalisoitu tietokanta lisää liitosten määrää, jolloin haut hidastuvat. Hakujen nopeuttamiseksi tauluja voidaan denormalisoida eli tauluja yhdistetään ja tietoja toistetaan tahallisesti. Usein päivitettävän tietokannan taulut kannattaa normalisoida, mutta kyselypainotteiset tietokannat voidaan denormalisoida hakujen vastausajan nopeuttamiseksi, koska niitä ei yleensä päivitetä usein. (Hovi ym. 2003, 95-97.)

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävä tietokanta on kyselypainotteinen, koska sitä ei päivitetä kovin usein. Koska kyselyjä ei kuitenkaan tehdä usein, ei hakujen vastausajan nopeudella ole suurta merkitystä, joten tauluja ei denormalisoitu.

7 CASE: PPO YHTIÖT OY:N KIINTEISTÖTIETOKANTA

Kun ER-kaaviossa ei ole enää muutettavaa, muodostetaan ER-kaavion käsitteistä tietokannan taulut, käsitteiden tiedoista taulujen sarakkeet ja yhteyksistä viiteavaimet. Tästä syntyy valmis relaatiotietokanta. Seuraavaksi esitellään PPO Yhtiöt Oy:n valmis kiinteistötietokanta.

7.1 Taulujen rakenne

Taulut (table) ovat tietokannan peruselementtejä. Loogisesti yhteenkuuluvat asiakokonaisuudet kuvataan tauluina, jotka nimetään asiasisällön mukaan. PPO Yhtiöt Oy:n kiinteistötietokannan taulujen nimet on lueteltu luvussa 7.2.

Taulut sisältävät sarakkeita (column) ja rivejä (row). Sarakkeita kuvataan joskus myös kentiksi (field) ja rivejä tietueiksi (record). Sarakkeet nimetään taulun sisällä toisistaan poikkeavilla nimillä. Yhden sarakkeen tiedoilla on sama arvojoukko. Tämä tarkoittaa, että sarakkeen arvoilla on yhteinen tietotyyppi, jolla on yhteiset ominaisuudet. (Hovi ym. 2003, 8-9.)

Kuviossa 14 on esitetty taulun TONTTI sarakkeiden nimet ja sarakkeiden tietotyypit. Kaikkien tietokannan taulujen rakenteet on kuvattu samanlaisella esitystavalla liitteessä 1 ja taulujen ominaisuuksista kerrotaan tarkemmin luvuissa 7.2 - 7.4.

Rivi muodostuu yhdestä tai useammasta sarakkeesta ja edustaa taulun aiheen tiettyä, ainutlaatuisia esiintymää. (Hernandez 2000, 42: Lahtonen 2002, 7). Luvussa 4.1 esitetyssä kaaviossa 2 on havainnollistettu rivejä, jotka edustavat TONTTI taulun tiettyjä ainutlaatuisia esiintymiä.

Column Name	DataType	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
tonnitiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
kuntakoodi	CHAR(3)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
postinumero	CHAR(5)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
tontinomistusid	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
omistaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
lumenauraaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
nimi	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
kiinteistonro	VARCHAR(10)			<input type="checkbox"/> BINARY		
katuosoite	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
ajo_ohjeet	TEXT					
kartha	VARCHAR(100)			<input type="checkbox"/> BINARY		
peruskartha	VARCHAR(10)			<input type="checkbox"/> BINARY		
lisatiedot	TEXT					

KUVIO 14. Taulun TONNTI sarakkeet tietotyyppeineen

7.2 Tietokannan taulut

PPO Yhtiöt Oy:n kiinteistötietokantaan muodostui yhteensä seuraavat 44 taulua:

AKUSTO

AKUSTOTYYPPI

ANTENNI

ANTENNIN_KAYTTO

ANTENNITYYPPI

HUOLTOTYYPPI

JAAHDYTYSKONE

JAAHDYTYSKONEEN_HUOLTO

JAAHDYTYSKONETYYPPI

KAAPELI

KAAPELITYYPPI

LAITEKALUSTE

LAITERYHMÄ

LAITETILA

LIIKETOIMINTA_ALUE

MAADOITUS

MASTO
MASTON_HUOLTO
MASTOTYYPPI
MASTOVALO
MODUULI
MODUULITYYPPI
POSTINUMERO
SAHKOMITTARI
SULAKE
SULAKETAULU
SUODATINTYYPPI
TAPAHTUMATYYPPI
TELINPAIKKA
TOIMIALUE
TOIMINTO
TONTINOMISTUS
TONTTI
TYONTEKIJA
TYONTEKIJA_YHTEYSTIETO
VARAVOIMAKONE
VARAVOIMAKONEEN_HUOLTO
VARAVOIMAKONETYYPPI
VASTUUALUE
VIRTALAITTE
VIRTALAITETYYPPI
YHTEYSTIETOTYYPPI
YRITYS
YRITYS_YHTEYSTIETO

Taulut edustavat aihetta, joka voi olla joko kohde tai tapahtuma. Kohdetta edustavat taulut edustavat jotain konkreettista, kuten henkilöä (TYONTEKIJA), paikkaa (TONTTI) tai esinettä (MASTO). Tapahtumaa edustavat taulut edustavat jotain, joka tapahtuu tietyssä ajanhetkenä. (Hernandez 2000, 39.)

Tapahtumatauluja tässä tietokannassa ovat esimerkiksi JAAHDYTYSKONEEN_HUOLTO, MASTON_HUOLTO JA VARAVOIMAKONEEN_HUOLTO.

Tauluja, jotka säilyttävät informaation antamisessa käytettävää dataa, kutsutaan datatauluksi. Nämä taulut ovat tietokannassa yleisimpiä. Tällaisten taulujen data on dynaamista, koska siitä muodostetaan tarvittavaa informaatiota ja tietokantaa käytettäessä ollaan vuorovaikutuksessa näiden taulujen kanssa usein. Kun taulu sisältää dataa, jota käytetään nimenmaan datan eheyden toteutukseen, tunnetaan se vahvistustauluna. Tällaisten taulujen tieto on staattista, koska se muuttuu hyvin harvoin. Vaikka tietokantaa käytettäessä ollaan hyvin vähän suorassa vaikutuksessa näiden taulujen kanssa, niin näillä tauluilla vahvistetaan usein epäsuorasti arvoja, joita syötetään datatauluun. (Hernandez 2000, 41.)

Tässä tietokannassa suurin osa tauluista on datatauluja. Vahvistustauluja ovat esimerkiksi MASTOVALO, ANTENNITYYPPI ja HUOLTOTYYPPI. Taulujen tiedot säilyvät eheinä ja kokoavia raportteja on helpompi tuottaa, kun esimerkiksi MASTON_HUOLTO-tiluun huoltotyyppiä merkitessä huoltotyyppin selite tulee suoraan HUOLTOTYYPPI-tiluun ennalta määritetyistä vaihtoehtoista (vuosihuolto, korjaushuolto jne.). Silloin sarakkeeseen ei voi kirjoittaa epämääräisesti pelkkä huolto, jolloin kaikki vuosihuollot olisi mahdotonta koota yhteen raporttiin. Samoin MASTO-tiluun kirjattavan mastovalon kaikki ominaisuudet on helppo lisätä ja hakea, kun tiedot löytyvät MASTOVALO-tiluun ennalta määritetyistä tiedoista.

7.3 Perusavaimet

Jokaiseen tauluun määriteltiin perusavain (primary key, PK). Taulujen perusavaimet selviävät liitteessä 1 esitettävistä kuvista. Kuvissa perusavaimeksi valitun sarakkeen edessä on pieni avaimen kuva. Perusavain muodostettiin yhdestä tai useammasta taulun sarakkeesta ja sen tarkoitus on yksilöidä kyseisen taulun sisältämät rivit. Perusavaimen tulee olla yksilöllinen (uniikki), eli

sarakkeessa ei saa olla kahdella tai useammalla eri rivillä samaa arvoa. Perusavaimen arvo ei saa puuttua, eli saada arvoa NULL. (Lahtonen 2002, 7: Hovi ym. 2003, 9.) NULL-arvojen estämiseksi jokaiselle perusavaimelle määriteltiin ominaisuus NOT NULL eli tyhjiä arvoja ei sallita. Liitteen 1 kuvissa sitä kuvastaa ruksi kohdassa NN.

Perusavaimen yksilöllisyyttä takaamaan lähes kaikkiin tauluihin laitettiin perusavaimen Auto Increment -ominaisuus. Liitteen 1 kuvissa sitä kuvastaa ruksi kohdassa AI. Auto Increment on automaattisesti juokseva numero, joka täyttää aina seuraavaksi korkeimman kokonaisluvun tähän kenttään uutta riviä lisätessä (Meloni 2005, 91). Tällaista perusavainta kutsutaan surrogaatiksi, eli tekniseksi keinoavaimeksi. Se on helppokäyttöinen, koska se ei sisällä muuttuvaa informaatiota. (Hovi ym. 2003, 63.)

Taulut, joiden perusavaimet eivät sisällä Auto Increment -ominaisuutta ovat LIIKETOIMINTA_ALUE, POSTINUMERO, TAPAHTUMATYYPPI, TOIMIALUE, TOIMINTO, TYONTEKIJA_YHTEYSTIETO, VASTUUALUE ja YRITYS_YHTEYSTIETO. Näissä kaikissa tauluissa perusavaimen arvo edustaa ns. luonnollista perusavainta, joka sisältää informaatiota, kuten esimerkiksi postinumero tai laskentatunnisteiden yksilölliset numerosarjat.

7.4 Viite-avaimet

ER-kaaviona kuvattu käsittemalli koostui käsitteistä, tiedoista ja yhteyksistä. Tietokanta koostuu relaatiomallista, jossa on tauluja ja tietoja. Koska käsittemallin yhteyksille ei ole suoraa vastinetta relaatiomallissa, tulee yksi-moneen -yhteyksistä viite-avaimia. Viite-avaimia tarvitaan, kun tauluja halutaan yhdistää eli kun tehdään liitoksia. (Hovi ym. 2003, 104.)

Käsittemallin yksi-moneen -yhteydet muutettiin viiteavaimiksi. Liitteen 1 kuvissa viiteavaimia edustavien tietojen edessä on punainen vinoneliö. Viittaaviin tauluihin eli lapsi-tauluihin tuli viiteavaimeksi viittauksen kohteena olevan taulun eli isä-

taulun perusavain. Esimerkiksi MASTO-taulussa on viiteavaimena TONTTI-taulun perusavain tonttiid, joka viittaa siihen, että masto sijaitsee tontilla ja ANTENNI-taulussa on viiteavaimena MASTO-taulun perusavain mastoid viittaamassa siihen, että antenni sijaitsee mastossa.

7.5 Sarakkeiden tietotyypit

Tauluja muodostettaessa jokaiselle sarakkeelle valittiin tallennettavaa tietoa varten oikeanlainen tietotyyppi. Oikeita tietotyyppejä valitessa tuli arvioida, kuinka pitkiä tietoja tauluun tulevassa aineistossa tulee olemaan ja ovatko tiedot numeerisia vai merkkimuotoisia. (Hovi ym. 2003, 111-112.)

Tässä tietokannassa sarakkeiden tietotyyppinä toimii integer, char, varchar, text, year ja date. Lähes jokaisen perusavaimen tietotyyppiksi valittiin integer eli suuri kokonaisluku. Se toimii tietotyyppinä myös osassa muitakin sarakkeita, joissa käsitellään numeroita. Unsigned –ominaisuus integer –tietotyypin yhteydessä tarkoittaa, että sarake voi saada arvokseen vain positiivisia kokonaislukuja.

Vaikka postinumero ja kuntakoodi ovat numeroita, valittiin niiden tietotyypeiksi kiinteämittainen merkkimuoto char, koska numeromuoto hävittäisi mahdolliset etunollat näkyvistä. Varchar on vaihtuvamittainen merkkimuoto (1-255 merkkiä). Sitä käytettäessä tulee määritellä kentän enimmäispituus. Text on merkkimuoto, johon voidaan tallentaa suuri määrä tietoa eikä sen pituutta tarvitse määrittää. Suurelle osalle sarakkeista määriteltiin tietotyyppiksi varchar, mutta esimerkiksi lisätietojen tietotyyppiksi on valittu text, jotta pituus ei varmasti lopu kesken.

Vuosilukujen, kuten maston valmistus- ja luovutusvuoden tietotyyppiksi, valittiin YEAR. Se varastoi vuosiluvun, joka voi olla väliltä 1901-2155. Päivämäärien, kuten maston huollon päivämäärän tietotyyppiksi, valittiin date, joka on tarkoitettu päivämäärien merkitsemistä varten. (Meloni 2005, 80-81.)

7.6 Arvojen pakollisuus

Jokaisen taulun jokaiselle sarakkeelle määriteltiin, onko kyseessä pakollinen sarake vai ei. Pakollinen sarake määritellään NOT NULL -ominaisuudella. Silloin tyhjiä (NULL) arvoja ei sallita. (Hovi ym. 2003, 113.) Pakollisiksi sarakkeiksi määriteltiin ne sarakkeet, joiden arvojen katsottiin olevan oleellisimpia silloin, kun tauluun syötetään tietoja. Pakollisiksi sarakkeiksi määritellyt kentät on liitteen 1 kuvissa havainnollistettu ruksilla kohdassa NN (NOT NULL).

7.7 Viite-ehyden toteuttaminen

Tietokannan viite-ehyden varmistamiseksi tauluille määriteltiin viite-ehyissäännöt; ON DELETE NO ACTION ja ON UPDATE CASCADE. Ensimmäinen on estosääntö, joka ei anna poistaa isätaulun riviä, jos lapsitaulussa on rivejä, jotka on liitetty kyseessä olevaan isätauluun. Esimerkiksi tonttia ei voida poistaa, jos sinne on merkitty masto. Jälkimmäinen on vyörytyssäntö, joka päivittää automaattisesti isätauluun tehtävät muutokset myös lapsitauluihin. Tietokannan viite-ehyden varmistaminen on tärkeää, jotta tiedot ovat tietokannassa oikein ja ristiriidattomia (Hovi ym. 2003, 50).

7.8 Indeksointi

Indeksejä voidaan ajatella sarakkeiden hakemistona. Kun indeksit määritellään koskemaan sellaisia taulujen sarakkeita, joita käytetään usein hakuehtoina tai joiden mukaan hakutuloksia järjestetään, voidaan hakutoimintoja nopeuttaa huomattavasti, koska koko taulua ei tarvitse käydä läpi. Indeksien päätarkoitus onkin nopeuttaa hakuja tauluista. (Hovi ym. 2003, 12: Lahtonen 2002, 54.)

Tässä tietokannassa indeksit on muodostettu kaikille perusavaimille ja taulujen viiteavaimille.

7.9 Tietokantahakujen tekeminen

Relaatiomalli mahdollistaa tietojen käsittelyn joukko-opillisesti, jolloin taulun riveihin voidaan kohdistaa joukko-operaatioita, kuten ”hae kaikki Ylivieskan tontit ja niillä olevat mastot”. Joukko-opillisuus toteutetaan SQL-kielellä. (Hovi ym. 2003, 10).

Joukko-operaatioilla voidaan käsitellä koko taulu tai useampiakin tauluja (Hovi ym. 2003, 10). Taulun jokainen rivi tunnustetaan perusavaimen avulla, jolloin käyttäjän ei tarvitse tietää rivin fyysistä sijaintia hakeakseen sen tietoja. (Hernandez 2000, 12).

Tietokannan rakenne suunniteltiin niin, että se kattaa kaikki teleasemien hallintaan liittyvät tiedot. Tietokannasta pystyy SQL-kyselyillä selvittämään kaikki kehittämistehtävässä vaaditut asiat, kuten esimerkiksi mastojen menneet ja tulevat huollot, varavoimakoneiden ja jäähdytyskoneiden huollot, akuston vaihtopäivämäärät, laitetilojen sisältämät laitteet ja niiden käyttäjät ja virrankulutukset, mastojen sisältämät antennit ja niiden käyttäjät sekä laskentatunnisteiden avulla kustannukset voidaan jakaa eri operaattoreiden kesken. Edellä luetellut ovat vain murto-osa siitä, mitä kaikkea tietoa tietokannasta voidaan hakea.

8 POHDINTA

Työn tavoitteena oli luoda relaatiotietokanta PPO Yhtiöt Oy:n teleasemien sekä niihin sijoitettujen telelaitteiden käyttödokumentaation ja kustannuslaskennan tarpeisiin.

Tietokannan toteuttamisessa suuri osa oli suunnittelua. Tietokantaan tulevaa tietoa oli paljon ja se tuntui vain lisääntyvän ajan kuluessa. Siksi osoittautui erittäin tärkeäksi olla yhteydessä kiinteistöpäällikköön sekä keskustiin ryhmäpäällikköön vaatimusten ja yksityiskohtien selvittämiseksi. Erilaisten raporttien tietoja selatessa eteen tuli välillä uusia tarpeita, joita tarvekartoituksessa ei ollut osattu haluta. Kun kaikki tietotarpeet olivat selvillä, tuli selvittää yksityiskohtaisesti kaikkien tarvittavien tietojen tietotyypit. Koska teleasemat eivät olleet ennestään tuttuja, oli tietotarpeissa paljon minulle ennestään tuntemattomia termejä.

DBDesigner osoittautui erittäin hyväksi työkaluksi tietokannan suunnittelussa ja toteutuksessa. XAMPP testiympäristö oli myös erittäin kätevä, koska sillä pystyi testaamaan tietokantaa myös kotikoneelta.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi vaatimusten mukainen, hyvin toimiva tietokanta. Tarpeelliset tiedot on koottu yhteen ja SQL-kyselyillä saadaan teleasemien hallinnassa tarvittavia raportteja. Sillä voidaan myös suunnitella huoltotoimenpiteitä. Mielestäni opinnäytetyölle asetetut tavoitteet täyttyivät.

Tietokanta on asennettu omalle palvelimelleen, mutta käyttöliittymä puuttuu. Tietokantaa voi operoida SQL-komennoilla ja PPO Yhtiöt Oy on tehnyt heillä käytössä olevaan raporttiserveriin valmiita kyselypohjia, joilla voi tulostaa erilaisia raportteja tietokannasta. Jatkotyön aiheena voisi suunnitella ja toteuttaa tietokannalle web-käyttöliittymän, jotta tietoja voitaisiin ylläpitää internetin välityksellä. PPO Yhtiöt Oy on kuitenkin hankkinut uuden verkkotietojärjestelmän, jossa on mukana kiinteistönhallintajärjestelmä tähän tarkoitukseen.

LÄHTEET

Apache Friends 2011. XAMPP. Viitattu 7.4.2011

<http://www.apachefriends.org/en/xampp.html>

fabFORCE.net 2003. DBDesigner 4. Viitattu 7.4.2011

<http://www.fabforce.net/dbdesigner4>

Gilmore, J. 2005. PHP & MySQL: Tehokas hallinta. 1. painos. Jyväskylä:

Gummerus Kirjapaino Oy

Hernandez, M. 2000. Tietokannat – suunnittelu ja toteutus. 1. painos. Jyväskylä:

Gummerus Kirjapaino Oy

Hovi, A.; Huotari, J. & Lahdenmäki, T. 2003. Tietokantojen suunnittelu &

indeksointi. 1. painos. Jyväskylä: Docendo Finland Oy

Lahtonen, T. 2002. SQL. 1. painos. Jyväskylä: Docendo Finland Oy

Lehtinen, J. 2008. Sun ostaa MySQL:n miljardilla dollarilla. Digitoday. Viitattu 7.4.2011

<http://www.digitoday.fi/data/2008/01/16/sun-ostaa-mysqln-miljardilla-dollarilla/20081458/66>

Meloni, J. 2005. MySQL. 2. painos. Helsinki: Edita Prima Oy

Mustonen-Ollila, E. 2006. Relaatiotietokanta. Viitattu 23.3.2011

<http://www2.it.lut.fi/kurssit/05-06/Ti5214300/kalvot.pdf>

Oracle Corporation and/or its affiliates 2010a. About MySQL. Viitattu 7.4.2011

<http://www.mysql.com/about/>

Oracle Corporation and/or its affiliates 2010b. Why MySQL? Viitattu 7.4.2011

<http://mysql.com/why-mysql/>

Vaalisto, H. 2009. Monty Widenius yrittää pelastaa MySQL:n Oraclelta. Digitoday.

Viitattu 7.4.2011 <http://www.digitoday.fi/data/2009/11/09/monty-widenius-yrittaa-pelastaa-mysqln-oraclelta/200923438/66>

PPO YHTIÖT OY:N KIINTEISTÖTIETOKANNAN TAULUT JA NIIDEN OMINAISUUDET SEKÄ SARAKKEIDEN TIETOTYYPIT

Taulu akusto

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
akustoid	INTEGER	✓	✓	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
virtalaiteid	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
akustotyyppiid	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
asennusryitys	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
asentaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
hankintakoko	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
hankintapvm	DATE		✓			
vaihtopvm	DATE					

Taulu akustotyyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
akustotyyppiid	INTEGER	✓	✓	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
valmistaja	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
myyjäryitys	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(45)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		
takuuehto	VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu antenni

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
antenniid	INTEGER	✓	✓	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
mastoid	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
antennityyppiid	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
kayttoid	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
kayttaja	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
toimialuekoodi	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
vastuualuekoodi	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
tapahtumatyyppikood	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
toimintokoodi	CHAR(3)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		
liiketoiminta_aluekood	CHAR(2)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		
suunta	VARCHAR(20)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		
korkeus	VARCHAR(20)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu antennin_kaytto

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
kayttoid	INTEGER	✓	✓	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(20)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu antennityyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
antennityyppiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
nimi	VARCHAR(20)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
koko	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
peruspisteet	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu huoltotyyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
huoltotyyppiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu jaahdytyskone

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
jaahdytyskoneid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
laitetilaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
jaahdytyskonetyyppiic	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
kayttoonottoavm	DATE	<input checked="" type="checkbox"/>				

Taulu jaahdytyskoneen_huolto

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
jaahdytyskoneen_huolto	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
jaahdytyskoneid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
huoltoyritys	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
huoltaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
pvm	DATE		<input checked="" type="checkbox"/>			
lisatiedot	TEXT					

Taulu jaahdytyskonetyyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
jaahdytyskonetyyppiic	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
nimi	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
teho	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu kaapeli

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
kaapelid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
kaapelityyppiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
antenniid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
numero	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu kaapelityyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
kaapelityyppiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(20)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu laitekaluste

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
laitekalusteid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
laiteryhmaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
telinepaikkaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu laityryhma

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
laityryhmaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu laitetila

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
laitetilaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
tonttiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
valmistaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
nimi	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
valmistumisvuosi	YEAR					
lukon_sarjoitus	VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		
kokonaisneliot	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		
cad_kuva	VARCHAR(60)			<input type="checkbox"/> BINARY		
rakennuslupalite	VARCHAR(60)			<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu liiketoiminta_alue

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
liiketoiminta_aluekoodi	CHAR(2)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
selite	VARCHAR(60)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu maadoitus

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
maadoitusid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
mittaaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
mittausritys	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
mastoid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
maapera	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		
pvm	DATE		<input checked="" type="checkbox"/>			
mitattu_arvo	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu masto

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
mastoid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
tonttiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
omistaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
valmistaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
mastovaloid	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
mastotyyppiid	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
nimi	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
maa_merenpinnasta	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		
pituus	VARCHAR(10)			<input type="checkbox"/> BINARY		
valmistusvuosi	YEAR					
luovutusvuosi	YEAR					
pohjoinen_leveys	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		
itainen_pituus	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		
thk_koodi	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		
lupakoodi	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		
lisatiedot	TEXT					

Taulu maston_huolto

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
maston_huoltoid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
mastoid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
huoltotyyppiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
huoltoyritys	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
huoltaja_1	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
huoltaja_2	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
pvm	DATE	<input checked="" type="checkbox"/>				
lisatiedot	TEXT					

Taulu mastotyyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
mastotyyppiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
nimi	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
pinta	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		
lisatiedot	VARCHAR(255)			<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu mastovalo

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
mastovaloid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
valmistaja	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
tyyppi	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
polttimo	VARCHAR(20)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu moduuli

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
moduuliid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
moduulityyppiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
virtalaiteid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu moduulityyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
moduulityyppiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
teho	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu postinumero

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
postinumero	CHAR(5)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
kuntakoodi	CHAR(3)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
postitoimipaikka	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
kunta	VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		
maakunta	VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		


Taulu sahkomitari

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
mittarinumero	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
laitetilaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
verkkoyhtio	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
myyjayritys	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
mittarin_sijainti	VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		
paasulake	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
tariffi_1	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
tariffi_2	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
pvm	DATE		<input checked="" type="checkbox"/>			





Taulu sulake

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
sulakeid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
sulaketauluid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
telinepaikkaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
rivi	VARCHAR(20)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
paikka	VARCHAR(20)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
koko	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		





Taulu sulaketaulu

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
 sulaketauluid	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 virtalaiteid	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		



























Taulu suodatintyyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
 suodatintyyppiid	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 selite	 VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		





Taulu tapahtumatyyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
 tapahtumatyyppikood	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 selite	 VARCHAR(60)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		





Taulu telinepaikka

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
 telinepaikkaid	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 laitetilaid	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 kayttaja	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 toimialuekoodi	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 vastuualuekoodi	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 tapahtumatyyppikood	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 toimintokoodi	 CHAR(3)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
 liiketoiminta_aluekoodi	 CHAR(2)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
 rivi	 VARCHAR(20)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
 teline	 VARCHAR(20)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
 pinta_ala	 INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 vuokrasopimus	 VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		
 virrankulutus	 INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu toimialue

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
 toimialuekoodi	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 selite	 VARCHAR(60)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu toiminto

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
 toimintokoodi	 CHAR(3)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
 selite	 VARCHAR(60)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu tontinomistus

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
tontinomistused	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(20)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu tontti

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
tonttiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
kuntakoodi	CHAR(3)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
postinumero	CHAR(5)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
tontinomistused	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
omistaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
lumenauraaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
nimi	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
kiinteistonro	VARCHAR(10)			<input type="checkbox"/> BINARY		
katuosoite	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
ajo_ohjeet	TEXT					
kartta	VARCHAR(100)			<input type="checkbox"/> BINARY		
peruskartta	VARCHAR(10)			<input type="checkbox"/> BINARY		
lisatiedot	TEXT					

Taulu tyontekija

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
tyontekijaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
yritysid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
sukunimi	VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		
etunimi	VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		
asema	VARCHAR(60)			<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu tyontekija_yhteystieto

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
tyontekijaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
yhteystieto	VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
yhteystietotyyppiid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu varavoimakone

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
varavoimakoneid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
laitelaid	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
varavoimakonetyyppi	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
kayttoonottopvm	DATE	<input checked="" type="checkbox"/>				
poltoaineen_kulutus	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		

Taulu varavoimakoneen_huolto

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
varavoimakoneen_huolto	INTEGER	✓	✓	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
varavoimakoneid	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
huoltoyritys	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
huoltaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
suodatintyyppiid	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
pvm	DATE		✓			
lisatiedot	TEXT					

Taulu varavoimakonetyyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
varavoimakonetyyppiid	INTEGER	✓	✓	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
nimi	VARCHAR(45)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		
teho	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
polttoainesailion_materiaali	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		
polttoainesailion_koko	VARCHAR(20)			<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu vastuualue

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
vastuualuekoodi	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(60)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu virtalaite

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
virtalaitaid	INTEGER	✓	✓	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
laitetilaid	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
virtalaitetyyppiid	INTEGER	✓		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
kayttotarkoitus	VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		
hankintavuosi	YEAR		✓			
tamanhetkinen_teho	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
varakayntiajat	INTEGER			<input type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		











Taulu virtalaitetyyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
virtalaitetyyppiid	INTEGER	✓	✓	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
valmistaja	INTEGER			<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(45)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		







Taulu yhteystietotyyppi

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
yhteystietotyyppiid	INTEGER	✓	✓	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
selite	VARCHAR(45)	✓		<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu yritys

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
 yritysid	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 kuntakoodi	 CHAR(3)			<input type="checkbox"/> BINARY		
 postinumero	 CHAR(5)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
 nimi	 VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
 katuosoite	 VARCHAR(45)			<input type="checkbox"/> BINARY		

Taulu yritys_yhteystieto

Column Name	Data Type	NN	AI	Flags	Default Value	Comments
 yritysid	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		
 yhteystieto	 VARCHAR(45)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> BINARY		
 yhteystietotyyppiid	 INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> UNSIGNED <input type="checkbox"/> ZEROFILL		