

Jarkko Vuoti

ELINKAARISUUNNITELMAN AUTOMATISOINTI

ELINKAARISUUNNITELMAN AUTOMATISOINTI

Jarkko Vuoti
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-oh-
jelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma, automaatiotekniikka

Tekijä: Jarkko Vuoti

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Elinkaarisuunnitelman automatisointi

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Automation of a Lifecycle Plan

Työn ohjaaja: Tero Hietanen, Markus Palokangas

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2020

Sivumäärä: 39 + 2 liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli elinkaarisuunnitelman automatisointi. Työn tarkoituksena oli kerätä tietoa laitteiden vanhenemisesta sekä elinkaaresta, sekä toteuttaa Valmet Automation Oy:lle elinkaarisuunnitelman automaattinen raportointiratkaisu Microsoft Power BI -ohjelmalla. Elinkaarisuunnitelma on tähän asti tehty käsin Excel-taulukkoon. Työn tarkoituksena on vähentää käsin tehtävän työn määrää, sekä saada elinkaarisuunnitelmasta helposti luettava. Yhden asiakkaan elinkaarisuunnitelman tekemiseen kuuluu keskimäärin yksi työpäivä vuodessa.

Työssä otettiin huomioon käytössä olleen elinkaarisuunnitelman sisältö ja sitä vastaava sisältö siirrettiin uuteen Power BI:llä luotuun raportointiratkaisuun automaattisesti. Tiedot asiakkaiden järjestelmistä on kerätty yhteen SQL-tietokantaan, josta tiedot ladattiin elinkaariraporttiin. Elinkaarisuunnitelmasta ilmenee asiakkaan järjestelmän nykytila ja suunniteltu päivitystarve.

Työn toteutus onnistui ilman suurempia ongelmia. Työn tekemiseen käytetty tietolähde oli hieman puutteellinen ja osaa halutusta sisällöstä ei saatu uuteen raporttiin. Projektissa havaittuihin puutteisiin voidaan tarttua tulevaisuudessa, tuotantokäyttöön tulevassa raportointiratkaisussa.

Asiasanat: elinkaarisuunnitelma, elinkaarimalli, elinkaaren hallinta, automaatio, vanheneminen, automaation tietojärjestelmä

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences

Degree programme in electrical and automation engineering, automation engineering

Author: Jarkko Vuoti

Title of thesis: Automation of a lifecycle plan

Supervisor: Marjo Heikkinen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2020

Pages: 39 + 2 appendices

The topic of the thesis was the automation of the life cycle plan. The purpose of this work was to collect information about device obsolescence and life cycle, and to implement an automatic reporting solution for Valmet Automation Oy's life cycle plan with Microsoft Power BI software. The life cycle plan has so far been made by hand with Microsoft Excel spreadsheet. The purpose of the work is to reduce the amount of manual work, as well as to make the life cycle plan easy to read. It takes an average of one working day per year to make a life cycle plan for one customer.

The work took into account the content of the life cycle plan in use, and the corresponding content of the life cycle plan in use was transferred to the new reporting solution created with Power BI automatically. Data from customer systems has been collected in a single SQL database from which the data was loaded into a life cycle report. The life cycle plan shows the current state of the customer's system and the planned need for upgrades.

The work was carried out successfully without major problems. The data source used to do the work was slightly incomplete and some of the desired content was not included in the new report. The shortcomings identified in the project can be addressed in the future, in a reporting solution for production use.

Keywords: lifecycle plan, lifecycle model, lifecycle management, automation, obsolescence, automation information system

ALKULAUSE

Työn tilaajana oli Valmet Automation Oy ja tässä projektissa oli tiiviisti mukana Valmetilta Markus Palokangas. Lisäksi työssä oli apuna Valmetilta Timo Ehrola, Julius Elfving, Teemu Kiviniemi, Kimmo Mehtomaa ja Jarmo Harjuoja. Kiitos kaikille avusta ja ohjauksesta.

22.4.2020 Jarkko Vuoti

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	7
2 IKÄÄNTYVIEN LAITTEIDEN HUOLTOTARPEEN KEHITTYMINEN	9
2.1 Vanheneminen	10
2.2 Vanhenemisen hallinta	12
2.3 Elinkaari	13
3 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄT	15
3.1 Microsoft Power BI	15
3.2 Installed Base Manager ja Activity Management Installation Survey	16
3.3 Structured Query Language (SQL)	16
4 ELINKAARISUUNNITELMAN AUTOMATISOINTI	18
5 YHTEENVETO	38
LÄHTEET	39
Liite 1 Asiakkaan life cycle dashboard	
Liite 2 Asiakkaan elinkaarisuunnitelma	

1 JOHDANTO

Työn tilasi Valmet Automation Oy. Valmet on suomalainen, maailman johtava sellu-, paperi- ja energiateollisuuden teknologian, automaation ja palveluiden tuottaja sekä kehittäjä. Automaatio-liiketoiminnan päätuotteita ovat automaatio-, kamera- ja laatusäätöjärjestelmät, analysaattorit, mittalaitteet sekä erilaiset palveluratkaisut. (1.)

Valmet Automation Oy:n liikevaihto oli vuonna 2019 3,55 miljardia euroa. Vuonna 2018 liikevaihto oli 3,33 miljardia euroa ja vuonna 2017 3,16 miljardia euroa. Valmetin pääkonttori sijaitsee Espoossa. Yhtiöllä on yli 12 000 työntekijää yli 30 maassa. (1.)

Työn tarkoituksena oli tutustua tuotteen elinkaareen ja vanhenemiseen sekä luoda Valmet Automation Oy:lle automaattinen elinkaarisuunnitelman raportointiratkaisu Microsoft Power BI -ohjelmalla. Valmet Automation Oy:n asiakaskohdainen elinkaarisuunnitelma sisältää tiedot asiakkaan laitteisto- ja ohjelmistokannasta, kannan iän sekä suunnitellun päivitystarpeen.

Elinkaarisuunnitelma on tähän asti tehty käsin Microsoft Excel -työkalulla. Suunnitelman tekeminen käsin on aikaa vievää, koska jokaiselle asiakkaalle on oma suunnitelma ja laitteistokanta asiakkaasta riippuen saattaa olla todella suuri. Elinkaarisuunnitelman automatisoinnin tarkoituksena on vähentää tai poistaa kokonaan käsin tehtävän työn määrää sekä koota asiakkaan järjestelmästä kootut tiedot yhteen raporttiin. Yhden asiakkaan elinkaarisuunnitelman tekemiseen menee karkeasti arvioituna yksi työpäivä per vuosi, eli ajansäästö yhtä elinkaarisuunnitelmaa kohden on noin 8 tuntia vuodessa. Lisäksi raportista saa yhdellä silmäyksellä selkeän kuvan asiakkaan järjestelmän nykytilasta.

Elinkaarisuunnitelman automatisointi toteutettiin Microsoft Power BI -ohjelmistolla. Ohjelmistolla haetaan Valmetin SQL-palvelimen tietokannasta asiakkaan laitteiston ja ohjelmiston tiedot, ja tästä datasta Power BI luo automaattisesti visuaalisen, ajan tasalla olevan raportin.

Työn alussa tutustuttiin käsitteisiin ikääntyvien laitteiden huoltotarpeen kehityksestä, tuotteen vanhenemisesta ja elinkaaresta.

2 IKÄÄNTYVIEN LAITTEIDEN HUOLTOTARPEEN KEHITTYMINEN

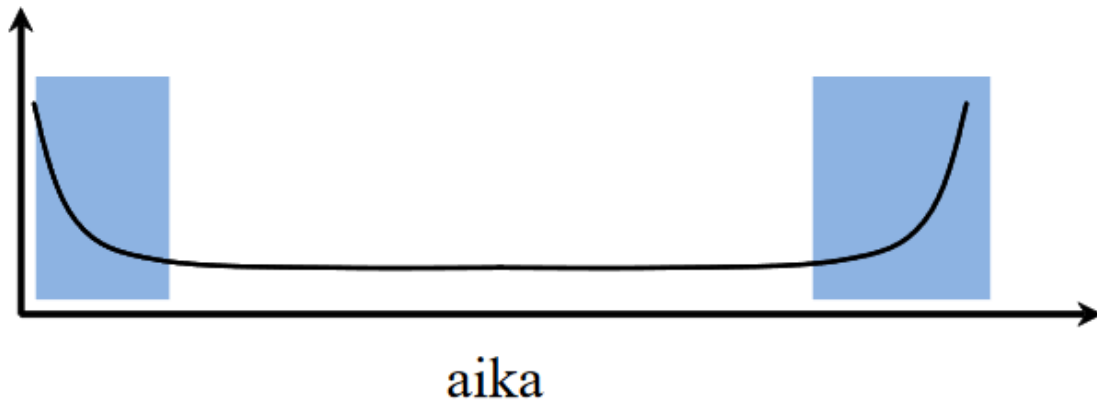
Teollisuudessa käytettävien tietoteknisten laitteiden ikääntymisen hallinnassa tärkein tekijä on kunnossapito. Tarkasti suunnitellulla, ennakoivalla ja riskit kartoittavalla kunnossapidolla saadaan aikaan taloudellisia hyötyjä ja vähennetään käyttökatkoja laitteen elinkaaren alusta lähtien. Taloudellisiksi hyödyiksi voidaan laskea myös kunnossapidon myötä kasvanut tuotanto tai parantunut laatu ja tuotannon toimintavarmuus. (2.)

Kunnossapitoa on pääasiassa kahta eri lajia: korjaavaa kunnossapitoa ja ennakoivaa kunnossapitoa. Korjaavassa kunnossapidossa laite korjataan vasta vikaantumisen jälkeen ja pyritään saattamaan takaisin käyttökuntoon mahdollisimman nopeasti. Korjaustoimenpide pystytään toteuttamaan välittömästi tai siirrettynä. Laite voidaan korjata siirrettynä, jos järjestelmä tulee toimeen ilman vikaantunutta laitetta. Tällöin laitteella ei välttämättä ole prosessin toiminnan kannalta olennaista roolia tai laitteella on vara-asema, joka lähtee toimimaan alkupe räisen aseman rikkoonnuttua. (2.)

Teollisuudessa enemmän käytössä olevassa ennakoivassa kunnossapidossa kohteen laite korjataan, huolletaan tai vaihdetaan kunnossapitosuunnitelman tai kohteen tarkkailun perusteella. Huoltosuunnitelmaan voi kuulua esimerkiksi kuluvi en osien tai suodattimien vaihdot tietyn ajan välein. Ennakoivassa kunnossapidossa laitteelle voi myös olla suunniteltu elinikä, jonka täytyttyä laite korjataan tai vaihdetaan uuteen. Elinikä voi olla käyttömäärään perustuva tai kalenteriaika.

Laitteiden vikaantumista pyritään ehkäisemään vikojen korjaamisen sijasta. Lähes jokainen vika kuitenkin syntyy tai kehittyy kukin omalla tavallaan. Tähän kehitysketjuun pyritään vaikuttamaan riittävän ajoissa ennakoivalla kunnossapidolla. Vikaantumistodennäköisyyteen vaikuttaa pääasiassa laitteen käyttömäärä. Yleensä teollisuudessa laitteet ovat päällä vuoden ympäri ja siksi niiden elinikä suunnitellaan kalenteriajaksi, laitteesta riippuen elinikä voi olla esimerkiksi 3–7 vuotta.

Laitteen käyttöönotossa todennäköisyys vikaantua on suurempi. Käyttöönoton ja sisäänajon jälkeen seuraa normaali, pidempi kausi, jolloin todennäköisyys vikaantua on pienempi. Laitteen elinajan loppupäässä vikaantumismahdollisuus on kohonnut. Kuvassa 1 on havainnollistettu allasmalli vikaantumiselle. Tämä pätee varsinkin laitteille, jotka ovat alttiita mekaaniselle rasitukselle, kulumiselle tai korkealle tai matalalle lämpötilalle. (3.)



KUVA 1. Allasmalli vikaantumiselle (3)

Pelkkä kunnossapito ei aina riitä. Automaatiojärjestelmän laitteita saattaa joutua uusimaan kokonaan, jos esimerkiksi vanhalle laitekannalle ei ole enää tukea tai varaosia tarjolla. Muitakin syitä voi olla. Päivitystarpeen voi aiheuttaa esimerkiksi ikääntyvän järjestelmän korkea vikaantumisherkyys, ohjelmistotuen tai laitetuen loppuminen, varaosien heikko tai olematon saatavuus, asiantuntemus vanhoihin järjestelmiin tai kasvaneet ylläpitokustannukset.

Asiakkaan näkökulmasta hyödyt päivityksestä voivat johtaa parempaan järjestelmän luotettavuuteen, prosessien tehokkuuteen ja käytettävyyteen. Uudet ohjelmistot ja järjestelmät tuovat yleensä mukanaan uusia ominaisuuksia, parantavat suorituskykyä ja käytettävyyttä.

2.1 Vanheneminen

Uusi teknologia tuo parannettuja ominaisuuksia komponentteihin, moduuleihin, osajärjestelmiin ja ohjelmistoihin, mikä johtaa aikaisempien laitteiden vanhenemiseen ja ohjelmistojen yhteensopimattomuuteen vastaavilla laitteistoalustoilla. Komponenttien ja laitteiden valmistajat ovat siirtyneet valmistamaan tuotteistaan

taloudellisesti kannattavampia ja nopeammin vaihtuvia. Kaupallisia komponentteja on yleensä saatavilla 3–8 vuoden ajan ja saatavuuden heikkeneminen alkaa kuudennen vuoden jälkeen, yleensä loppuen kokonaan 7. tai 8. vuoden aikana.

Teollisuudessa vanhenemista on kolmea eri tyyppiä: tekninen vanheneminen, toiminnallinen vanheneminen ja suunniteltu vanheneminen. Tekninen vanheneminen tapahtuu yleensä, kun uusi tuote tai tekniikka korvaa vanhan, ja sen sijaan on suositeltavaa käyttää uutta tekniikkaa. Historiallisia esimerkkejä uusista tekniikoista, jotka korvaavat vanhat, ovat esimerkiksi DVD-videot, jotka korvaavat videokasetit, ja matkapuhelin, joka korvaa lankapuhelimen. Pienemmässä mittakaavassa tietty tuote voi vanhentua, kun uudempi versio korvaa sen. Monet tietokone-teollisuuden tuotteet vanhentuvat tällä tavalla. Esimerkiksi keskusyksiköt vanhenevat usein uudempien, nopeampien yksiköiden vuoksi. Tietomuotojen nopea vanheneminen yhdessä niitä tukevien laitteistojen ja ohjelmistojen kanssa voi johtaa kriittisen tiedon menetykseen, jota kutsutaan digitaaliseksi vanhene-miseksi.

Tuotteet voivat myös vanhentua, kun tukitekniikoita ei enää ole saatavana vanhan tuotteen valmistamiseksi tai edes korjaamiseksi. Esimerkiksi monia integroituja piirejä, kuten suorittimet, muisti tai joitain logiikkapiirejä, ei enää valmisteta, koska tekniikka on korvattu, niiden alkuperäinen kehittäjä on lopettanut toiminnan tai kilpailija on ostanut ne ja hävittänyt tuotteet kilpailun poistamiseksi. Jotkut tuotteet vanhenevat täydentävien tuotteiden muutosten vuoksi, minkä seurauksena ensimmäisestä tuotteesta tulee tarpeeton.

Toiminnallinen vanheneminen on arvon menetystä (ts. arvonalentumista), joka johtuu laitteen suhteellisesta puutteesta toimiakseen aiottuun tarkoitukseen. Laitteiden toiminnalliset vaatimukset voivat muuttua ajan myötä. Esimerkiksi muuttuvat kuluttajien odotukset voivat edellyttää uusia toimintoja, joihin vanhemmat laitteet eivät pysty tai uuden laitteen parannukset voivat lisätä tehokkuutta. Molemmissa näissä tilanteissa vanhempien laitteiden toimivuus suunniteltuun tarkoitukseen heikkenee. Molemmat esimerkit ovat muoto funktionaalisesta vanhenemisestä. Suhteellinen toiminnallisuuden menetys vähentää vanhempien laitteiden arvoa niiden omistajalle.

Suunniteltu vanheneminen on liiketoimintastrategia, jossa tuotteen vanheneminen suunnitellaan ja rakennetaan tuotteeseen sen suunnittelusta lähtien. Tämä tehdään niin, että ostaja tuntee tulevaisuudessa tarpeen ostaa uusia tuotteita ja palveluita, jotka valmistaja tuo korvaaviksi vanhojen tilalle. Suunniteltu vanhenemisstrategia on yleinen myös tietokoneteollisuudessa. Uuden ohjelmiston julkaisu lasketaan usein huolellisesti, jotta se vähentää edellisen version arvoa. Tämä saavutetaan tekemällä ohjelmista vain ylöspäin yhteensopivia, toisin sanoen uudet versiot voivat lukea kaikki vanhojen versioiden tiedostot, mutta ei päinvastoin.

2.2 Vanhenemisen hallinta

Termi vanheneminen tai vanhentuneisuus tarkoittaa yleisesti saatavuusongelmaa tai valmistuksen päättymistä. Vanhenemisen hallinta tarkoittaa näiden hallintaa ja sen keskeisin tehtävä on vanhenemisen aktiivinen seuranta, ongelmatilanteisiin tarttuminen sekä raportointi. (4.)

Vanheneminen on väistämätöntä, mutta siihen liittyy yleensä epävarmuutta siitä, milloin se tapahtuu ja mitkä ovat todennäköiset kustannusvaikutukset. Tämän epävarmuuden takia on välttämätöntä, että vanhenemista käsitellään riskienhallinnan yhteydessä ymmärtämällä riskitaso ja toteuttamalla tarvittavat toimet riskien käsittelemiseksi. Tämän vuoksi on välttämätöntä toteuttaa hallintaprosessi vanhenemisen negatiivisten vaikutusten vähentämiseksi. (4.)

Vanhenemisen hallintaa kuvaa toiminta, jonka yksilöt tai organisaatio toteuttavat tuotteiden vanhenemisen hallintaan. Vanhenemisen hallinnan tavoitteena on varmistaa, että vanhenemista hallitaan olennaisena osana esineen elinkaarta: konsepti, kehitys ja suunnittelu, tuotanto, käyttö, päivitys ja käytöstä poisto. (4.)

Vanhenemisen hallinnalla pyritään vähentämään vanhenemisriskin riskiä toteuttamalla suunniteltuja toimia vanhentumiskysymysten vähentämiseksi tai vaikutuksen vähentämiseksi, kun tuote vanhenee. Vanhenemisen vaikutus voi vaihdella riippuen kohteen tyypistä ja tilanteesta, jossa se tuottaa arvoa organisaatiolle. (4.)

Vanheneminen voi vaikuttaa monen tyyppisiin kohteisiin monin tavoin, esimerkiksi elektroniikkakomponenttien tasolla vanheneminen voi tapahtua eri syistä, kuten toiminnallisen nopeuden lisääntyminen, ominaisuuksien, kuten koon tai syöttöjännitteen vaihtuminen, materiaalimuutokset tai liitännästyypin vaihtuminen.

Mekaanisten osien käyttöikä voi olla paljon pidempi kuin elektronisten osien. Mekaanisten osien vika voi johtaa vanhenemiseen, jos tuotteen varaosia tai materiaaleja ei ole enää saatavilla. Materiaalit voivat vanhentua, kun otetaan käyttöön uusia ympäristölakeja ja määräyksiä. Esimerkiksi tietyn tyyppinen pinnoitemateriaali voidaan kieltää.

Ympäristölainsäädännön muutokset ovat yleisiä ikääntymisen syitä valmistusprosesseissa. Lain muuttuessa materiaalin vanhenemiskysymys voi tehdä valmistusprosessista vanhentuneen, myös valmistusprosessin vanheneminen voi estää esineen tai materiaalin valmistuksen.

Ohjelmiston vanhentuminen voi tapahtua useasta eri syystä. Vanhenemisesta tai päivityksistä johtuvat laitemuutokset voivat tehdä ohjelmistosta vanhentuneen. Ohjelmistojen myynti, tuki tai ylläpito voidaan lopettaa, jos valmistaja ei enää myy ohjelmistoa tai lisenssisopimuksia ei voida enää uusua.

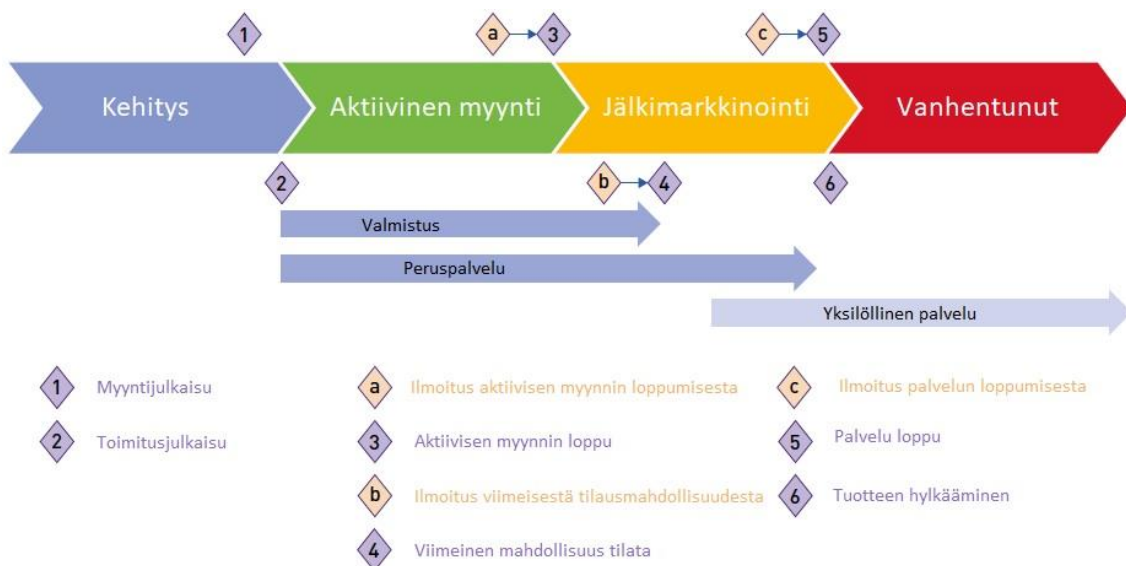
Tuki- ja testauslaitteet voivat vanhentua, koska ne voivat olla suunniteltu tietyn tyyppisille laitteille, joita ei enää ole saatavilla.

2.3 Elinkaari

Elinkaarella tarkoitetaan tuotteen eri vaiheita alkaen sen ideoimisesta ja päättyen käytöstä poistamiseen. Elinkaarianalyysi auttaa ymmärtämään tuotteen kokonaisuuden hahmottamista ja sen avulla pystytään kohdistamaan resurssit paremmin. Elinkaariajattelu tarkoittaa sitä, että otetaan tuotantopaikan ja valmistusprosessien lisäksi huomioon tuotteen ympäristö-, sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset koko tuotteen elinkaaren ajan.

Kuvassa 2 on esitetty yksinkertainen nelivaiheinen elinkaarimalli. Tuotteella on elinkaaren kehitysvaihe ennen tuotteen tuomista markkinoille. Tällöin yritys ke-

hittää prototyyppejä, testaa tuotteiden tehokkuutta ja suunnittelee markkinoille tu-
 lon. Tässä vaiheessa yritys käyttää paljon pääomaa tuotteen luomiseen saamatta
 tuloja, koska tuotetta ei vielä myydä. Aktiivisessa myyntivaiheessa tuotetta mark-
 kinoidaan asiakkaille, tuotetta kehitetään ja tuotteelle on tuki olemassa. Jälki-
 markkinointivaiheessa tuotteen kehitys on lopetettu, mutta tuotteelle on kuitenkin
 vielä tuki olemassa, kuten esimerkiksi kriittiset ohjelmistopäivitykset ja varaosat.
 Viimeisessä vaiheessa tuote vanhenee ja tarjolla on vain yksilöllinen palvelu. Tu-
 kea tuotteelle tai varaosille ei voida enää taata.



KUVA 2. Elinkaarimalli (5)

Tuotteen elinkaareen liittyvät olennaisena osana kustannukset. Elinkaarikustan-
 nuksien laskennassa otetaan huomioon hankittavan tuotteen hankintahinta, kun-
 nossapito- sekä käyttökustannukset. Laskentaa varten on tärkeää tietää tuotteen
 elinkaaren pituus, jotta saadaan optimoituja kokonaiskustannukset. Tuotteen
 hankkijan näkökulmasta tarkasti lasketut elinkaarikustannukset auttavat valitse-
 maan tuotteen, joka tuottaa eniten, eli tuotteen, jolla on pienimmät kustannukset
 elinkaarensa aikana. Toimittajan näkökulmasta on tärkeää osata hinnoitella tuote
 oikein katelaskentaa ja kilpailua silmällä pitäen. Oikein hinnoiteltu tuote saa asi-
 akkaan tekemään ostopäätöksen ja pitää yllä asiakastyytyvyyttä.

3 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄT

Teollisuuden alan yrityksessä kunnossapito näyttelee merkittävää osa yrityksen strategiassa ja kustannuksissa. Tehokkaan ja laadukkaan kunnossapidon ylläpitoon vaaditaan nykyaikaisten ohjelmien ja tietokantojen käyttöä ja hyödyntämistä. Nykyaikaisten tietojärjestelmien avulla saadaan siirrettyä painopiste korjaavasta kunnossapidosta ennakoivaan kunnossapitoon. Ajan tasalla olevat tietokannat yhdistettynä tehokkaiisiin ohjelmisto- ja raportointiratkaisuihin helpottavat kunnossapidon ja järjestelmäpäivityksien resurssien suunnittelua. Työn teossa käytettiin Microsoftin Power BI -raportointityökalua, Valmetin Installed Base Manager -työkalua ja Activity Management Installation Survey -tiedonkeruuohjelmistoa sekä SQL-tietokantaa.

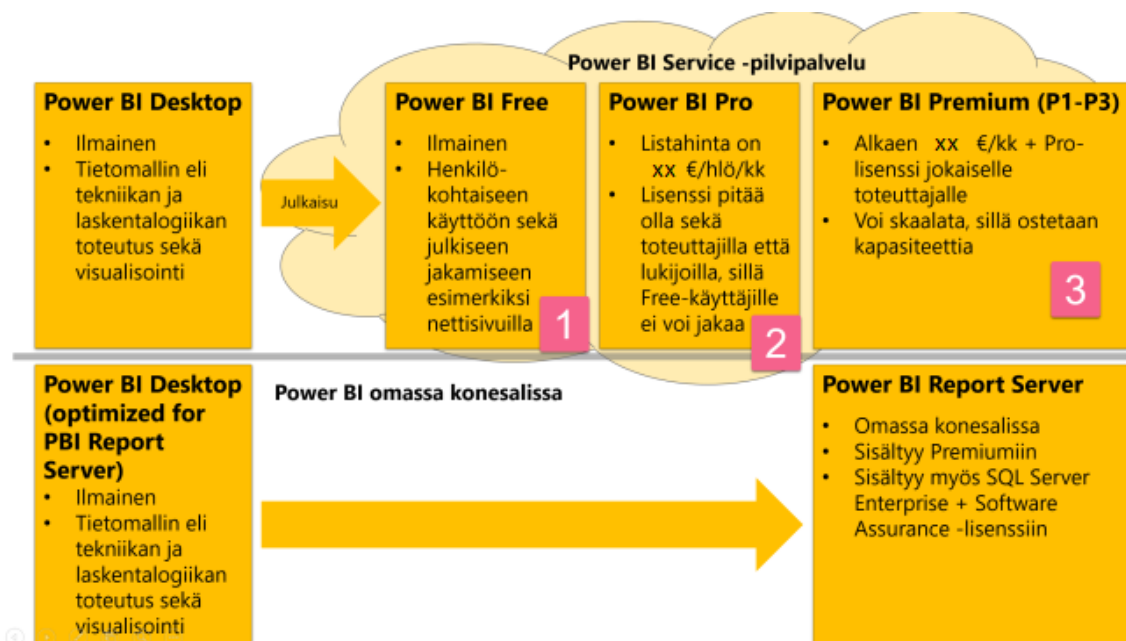
3.1 Microsoft Power BI

Power BI on pilvipohjaisten sovellusten ja palveluiden kokoelma, jolla voi kerätä, hallita ja analysoida useista lähteistä tulevaa tietoa helpon käyttöliittymän avulla. Power BI kokoaa tiedot yhteen ja käsittelee ne visuaalisiksi, helpoksi käsiteltäviksi kaavioiksi, kuvaajiksi ja taulukoiksi. Power BI on rakennettu Microsoft Excelin, Power Pivotin ja Power Queryn perustalle. (6.)

Power BI:llä voi muodostaa yhteyden useisiin eri tietolähteisiin, perustason Excel-laskentataulukoista tietokantoihin ja sekä pilvipohjaisiin että paikan päällä oleviin sovelluksiin. Power BI:llä luodut raportit voidaan jakaa eri käyttäjien kesken esimerkiksi luomalla raportista PDF-tiedoston tai Power BI:n pilvipalvelun kautta. (6.)

Power BI auttaa käyttäjiä näkemään sekä menneisyyden että nykyhetken tapahtumat, mutta myös sen, mitä voi tapahtua tulevaisuudessa. Power BI:hin on lisätty tekoälyominaisuuksia, mikä tarkoittaa, että se pystyy havaitsemaan tietyn tyyppisiä malleja tiedoissa ja käyttämään näitä malleja tietoon perustuvien ennusteiden tekemiseen ja "mitä jos" -skenaarioihin. Nämä mallit antavat käyttäjille mahdollisuuden luoda ennusteita ja valmistautua vastaamaan tulevaisuuden kysyntään ja muihin keskeisiin mittareihin. (6.)

Power BI:stä on tarjolla eritasoisia lisenssejä (kuva 3). Opinnäytetyön elinkaari-suunnitelman automatisointi toteutettiin ilmaisella Power BI Desktop -lisenssillä.



KUVA 3. Microsoft Power BI -lisenssit (7)

3.2 Installed Base Manager ja Activity Management Installation Survey

Valmetin ohjelmisto, Activity Management Installation Survey (AM-IS), on asiakkaan järjestelmään asennettu ohjelmisto, joka kerää kaikkien osajärjestelmien laite- ja ohjelmistokannan. Lisäksi kerätään muutakin dataa, muun muassa tietoa järjestelmän toimivuudesta ja kunnosta. Kerätyn tiedon perusteella luodaan myös asiakaskohtainen elinkaarisuunnitelma. Tieto asiakkaiden laitekannasta auttaa myös ohjaamaan varaosatuotantoa ja tuotekehitystä käytössä oleviin tuotteisiin. Kerätty data siirretään Valmetin tietokantaan, josta tiedot ovat tarkasteltavissa Installed Base Managerilla (IBM). Installed Base Manager on Valmetin sisäiseen käyttöön luoma, internet-selaimella selattava sivusto, josta voi tarkastella asiakkaalta kerättyä tietoa erilaisten raporttien muodossa.

3.3 Structured Query Language (SQL)

Structured Query Language (SQL) tarkoittaa strukturoitua kyselykieltä (8). SQL:ää käytetään kommunikoimaan tietokannan kanssa. American National

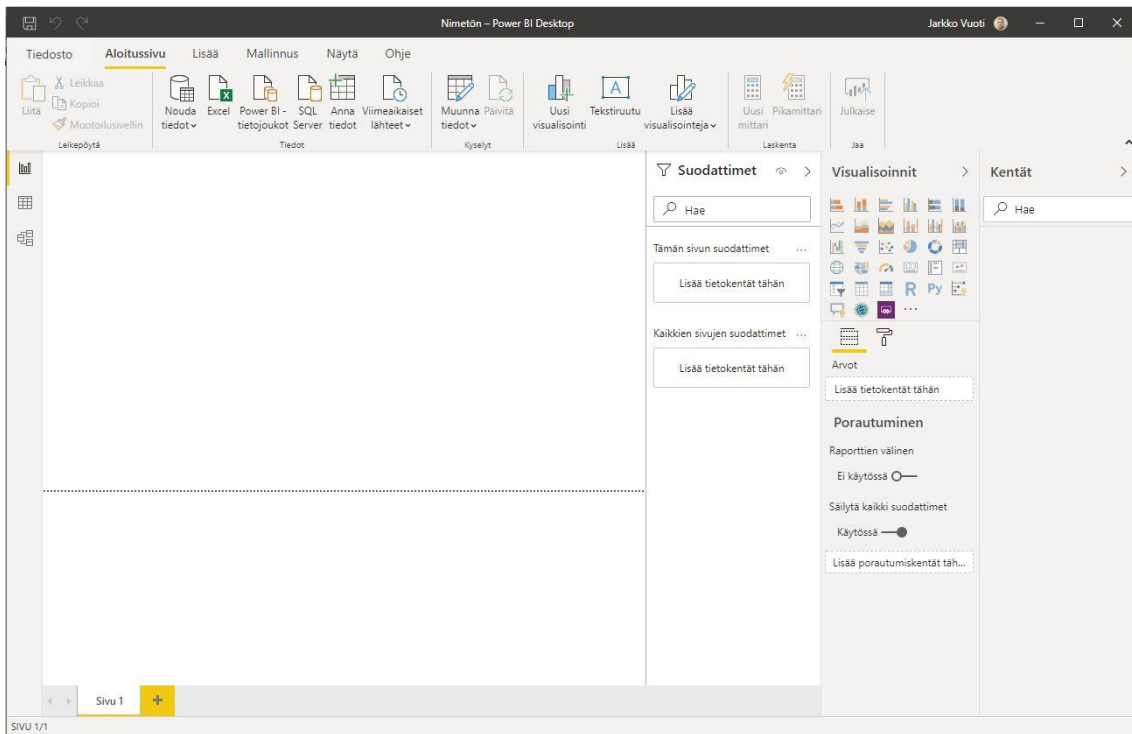
Standards Institute (ANSI) määritelmän mukaan se on relaatiotietokannan hallintajärjestelmien standardikieli (9). SQL-käskyjä käytetään suorittamaan tehtäviä, kuten tietokannan tietojen päivittämistä tai tietojen hakemista tietokannasta. Joi-takin yleisiä relaatiotietokannan hallintajärjestelmiä, jotka käyttävät SQL:a, ovat Oracle, Sybase, Microsoft SQL Server, Access ja Ingres. Tavallisia SQL-komen-toja, kuten "Select", "Insert", "Update", "Delete", "Create" ja "Drop", voidaan käyt-tää suorittamaan melkein kaikki mitä tietokannan hallintaan tarvitaan.

4 ELINKAARISUUNNITELMAN AUTOMATISOINTI

Projektin tarkoituksena oli luoda automatisoitu ratkaisu asiakaskohtaiseen elinkaarisuunnitelmaan. Projekti aloitettiin syyskuussa 2019 aloituspalaverilla, jossa määritettiin ja rajattiin tilattu työ. Palaveriin osallistuivat Valmet Automationilta Kemmin toimistolta Jarmo Harjuoja sekä Vesa Hyttinen. Työ alkoi vanhan, käytössä olevan Excel-pohjaisen elinkaarisuunnitelman tutkimisella (Liite 2). Elinkaarisuunnitelmaan tuli saada kattavasti sisältöä myös Installed Base Managerin Life cycle dashboardista (Liite 1). Näitä olivat esimerkiksi tarkemmat asemakohtaiset tiedot aseman mallista ja käyttöjärjestelmästä sekä helppolukuiset pylväskaaviot asennusvuosineen. Uuden raportin tuli sisältää tiedot asiakkaan jokaisesta asemasta ja sen mallista ja ohjelmistosta, asennusvuosi ja ikä sekä suunniteltu päivityksen ajankohta.

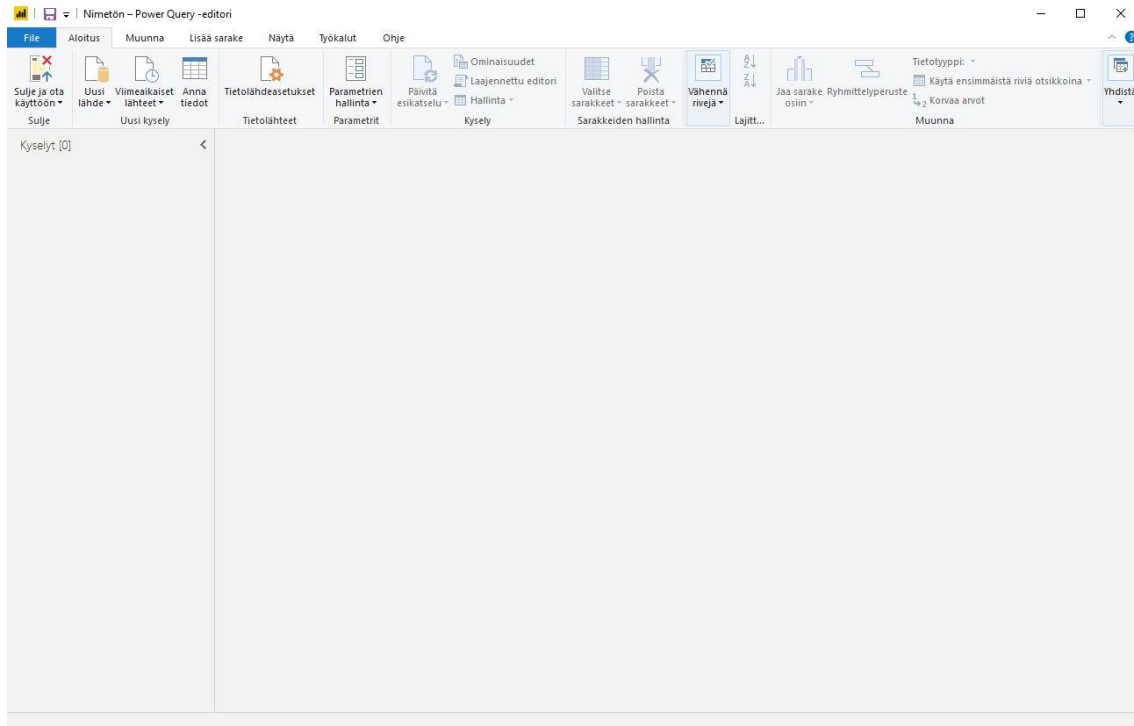
Uusi automatisoitu elinkaarisuunnitelma perustuu täysin SQL-tietokantaan ladattuun sisältöön, joka on luotu aikaisemmin esitellyllä AM-IS-tiedonkeruuhjelmistolla. Uusi elinkaarisuunnitelma tulee sekä Valmetin että asiakkaan käyttöön. Elinkaarisuunnitelmasta saa nopeasti hahmotettua laitekannan. Ajan tasalla oleva elinkaarisuunnitelma helpottaa toimittajan myyntiä ja asiakkaan varautumista tulevaisuuden järjestelmäpäivityksiin.

Elinkaarisuunnitelman automatisointi toteutettiin Microsoft Power BI -ohjelmalla. Kuvassa 4 on Power BI:n käyttöliittymän raporttinäkymä, jolle rakennettiin elinkaarisuunnitelman visuaalinen osa.



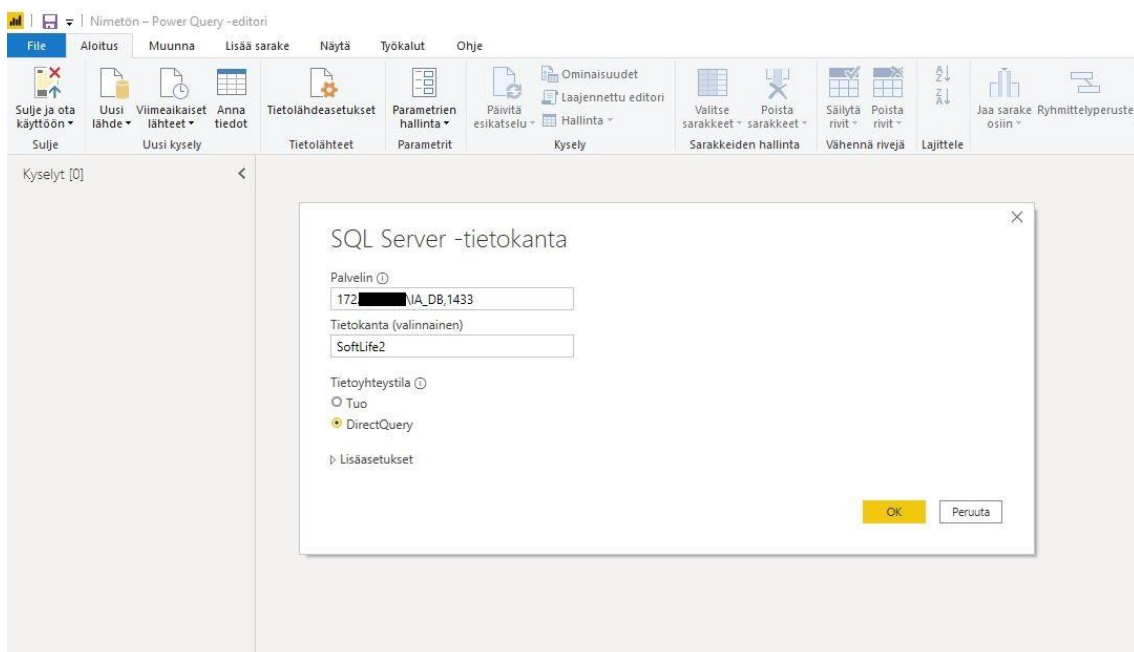
KUVA 4. Microsoft Power BI:n käyttöliittymä

Power BI:hin liittyy olennaisena osana Power Query. Power Queryllä yhdistetään tietolähteisiin, joista ladatut tiedot muokataan, muunnetaan ja yhdistetään muihin tietolähteisiin tarpeen mukaan. Kuvassa 5 on Power Queryn vielä tyhjä pohja, johon tietolähteet yhdistettiin.



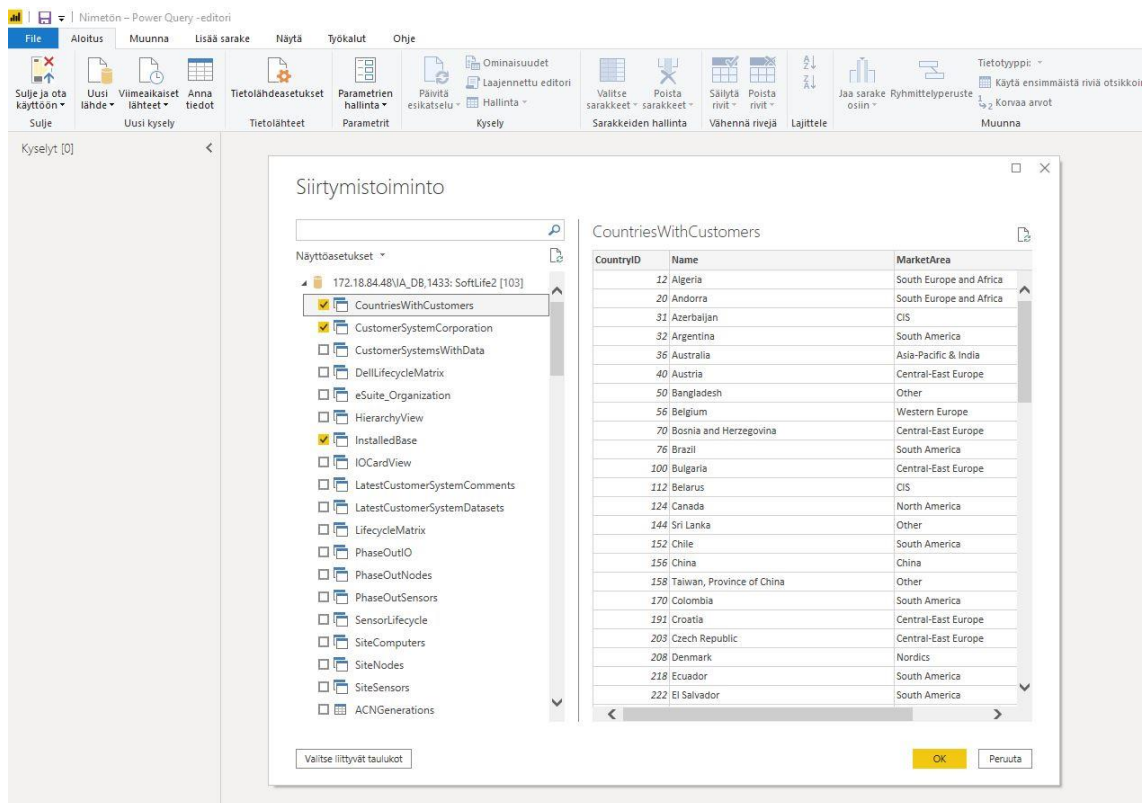
KUVA 5. Microsoft Power BI:n Power Query

Ensimmäisenä otettiin yhteys tietolähteeseen, joka on SQL-palvelin. Palvelin on ainoastaan testikäytössä ja Valmetin sisäisessä verkossa. Kuvassa 6 näkyy, miten yhteys muodostettiin SQL-palvelimen tietokantaan.



KUVA 6. Yhteyden muodostus tietokantaan

SQL-tietokantaan on luotu erilaisia näkymiä, jotka näkyvät omina taulukoinaan. Kuvassa 7 on lista eri näkymistä, joista voidaan valita, mitä raportin rakentamiseen tarvitaan. Power Queryyn ladataan vain muutama näkymä, jotta ei kuormiteta tietoverkkoa turhaan. Tärkeimmät näkymät ovat InstalledBase-taulukossa, josta löytyy tiedot jokaisen asiakkaan asemasta tai solmusta sekä kyseisen laitteen nimi, käyttöjärjestelmä, Valmet DNA -ohjelmistoversio, asennusvuosi sekä muuta tarpeellista tietoa.



KUVA 7. Tietolähteen näkymien valinta

Kuvassa 8 on ladatut näkymät SQL-tietokannasta. Ladatut näkymät näkyvät Power Queryssä tavallisina taulukoina.

ID	Nimi	System	Manufacturer	Version	OS
1	0003	046a	8467 A	IX86	omwg_8.2.exe
2	0003	A1A1	8467 A	68040	hp_9_24_030
3	0003	AL01	8467 A	IX86	
4	0003	AL02	8467 A	IX86	Windows XP Professional
5	0003	AL03	8467 A	IX86	Windows XP Professional
6	0003	A2A1	8467 A	68040	hp_9_24_030
7	0003	AL01	8467 A	IX86	
8	0003	AL02	8467 A	IX86	Windows XP Professional
9	0003	AB01	8467 A	IX86	hp_11.7.exe
10	0003	AC03	8467 A	IX86	pc1_8_92.exe
11	0003	AC21	8467 A	IX86	pc1_8_91_386
12	0003	AD01	8467 A	IX86	omwg_8.2.exe
13	0003	AD10	8467 A	IX86	omwg_8.43.exe
14	0003	AD51	8467 A	IX86	sdcom
15	0003	AD01	8467 A	IX86	
16	0003	AL01	8467 A	68040	pc1_17_02_200
17	0003	AL02	8467 A	68040	pc1_17_02_200
18	0003	AD01	8467 A	IX86	pc1_8_91_386
19	0003	AP01	8467 A	68040	pc1_17_02_200
20	0003	AP02	8467 A	68040	pc1_17_02_200
21	0003	AP03	8467 A	68040	pc1_17_02_200
22	0003	AP04	8467 A	68040	pc1_17_02_200
23	0003	AP05	8467 A	68040	pc1_17_02_200
24	0003	AP06	8467 A	68040	pc1_17_02_200
25	0003	AP07	8467 A	68040	pc1_17_02_200
26	0003	AD01	8467 A	IX86	sdcom
27	0003	AD51	8467 A	IX86	pc1_8_91_386
28	0003	AD01	8467 A	IX86	sdcom
29	0003	AD02	8467 A	68040	pc1_2_9_200
30	0003	AD02	8467 A	68040	pc1_2_9_200
31	0004	40A4	4764 -	IX86	omwg_8.13.exe
32	0004	E1A1	4764 E	IX86	hp_15.1.5
33	0004	F101	4764 E	IX86	12.1.12
34	0004	E901	4764 E	IX86	hp_20.8.exe
35	0004	EL02	4764 E	IX86	pc1_8_42_386
36	0004	EL03	4764 E	IX86	pc1_8_42_386
37	0004	EP01	4764 E	IX86	pc1_8_42_386
38	0004	EP02	4764 E	IX86	pc1_8_42_386
39					
40					

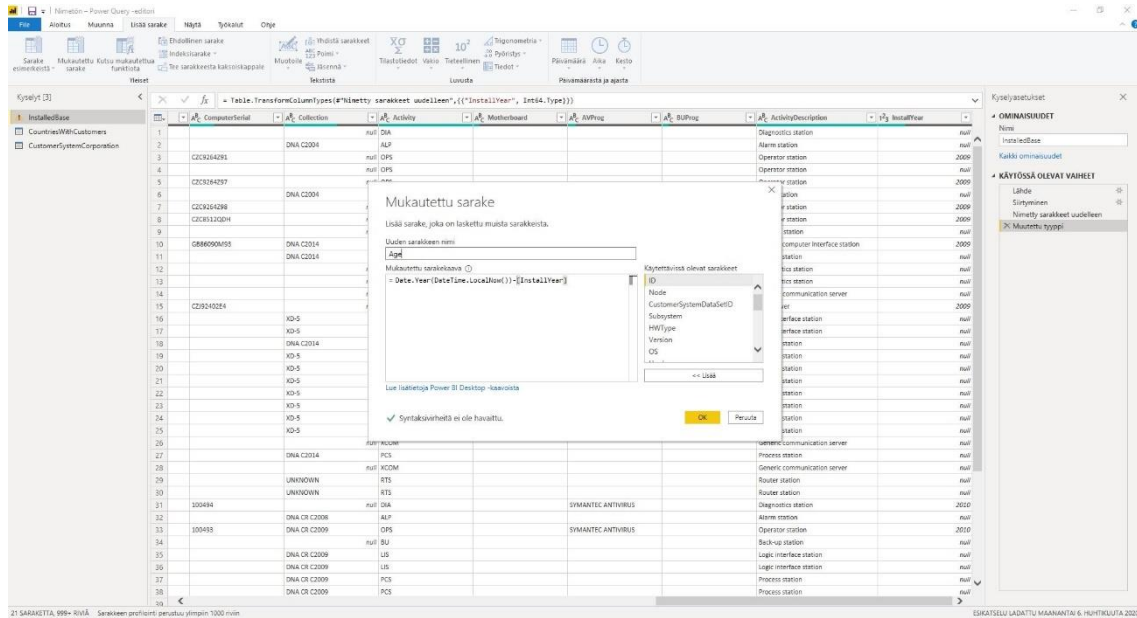
KUVA 8. Valmetin SQL-tietokannasta ladatut näkymät

Power Queryssä muokattiin tietolähdettä kuvan 9 mukaisesti. Sarakkeiden otsikkoja muokattiin sekä asennusvuosisarakkeen tietotyyppiin luokkaa. Luokka täytyy olla määriteltynä käyttötärpeeseen sopivaksi, jotta sitä voidaan käyttää oikein. Luokka voi olla esimerkiksi desimaaliluku, kokonaisluku, prosentti, päivämäärä tai teksti. Tässä tapauksessa asennusvuoden luokaksi määriteltiin kokonaisluku.

ID	ComponentSerial	Collection	Activity	Methodcode	AVMing	Batching	ActivityDescription	InstallYear
1			na1	0A4			diagnostics station	na1
2		DNA C2004	ALP				Alarm station	na1
3	C21924291		na1	DPS			Operator station	2009
4			na1	DPS			Operator station	na1
5	C21924297		na1	DPS			Operator station	2009
6		DNA C2004	ALP				Alarm station	na1
7	C21924298		na1	DPS			Operator station	2009
8	C21924299		na1	DPS			Operator station	2009
9			na1	BU			Back-up station	na1
10	G886090493	DNA C2014	DIS/EDR				Process computer interface station	2008
11		DNA C2014	PCS				Process station	na1
12			na1	DA			diagnostics station	na1
13			na1	DA			diagnostics station	na1
14			na1	KCOM			Generic communication server	na1
15	C282402E4		na1	KCOM			info server	2009
16		KD-5	LS				Logic interface station	na1
17		KD-5	LS				Logic interface station	na1
18		DNA C2004	PCS				Process station	na1
19		KD-5	PCS				Process station	na1
20		KD-5	PCS				Process station	na1
21		KD-5	PCS				Process station	na1
22		KD-5	PCS				Process station	na1
23		KD-5	PCS				Process station	na1
24		KD-5	PCS				Process station	na1
25		KD-5	PCS				Process station	na1
26			na1	KCOM			Generic communication server	na1
27		DNA C2014	PCS				Process station	na1
28			na1	KCOM			Generic communication server	na1
29		UNKNOWN	RTS				Router station	na1
30		UNKNOWN	RTS				Router station	na1
31	100494		na1	DA			Diagnostic station	2010
32		DNA CR C2008	ALP				Alarm station	na1
33	100493	DNA CR C2009	DPS				Operator station	2010
34			na1	BU			Back-up station	na1
35		DNA CR C2009	LS				Logic interface station	na1
36		DNA CR C2009	LS				Logic interface station	na1
37		DNA CR C2009	PCS				Process station	na1
38		DNA CR C2009	PCS				Process station	na1

KUVA 9. Tietojen muokkaus

Taulukkoon luotiin uusi mukautettu sarake, Age. Kuvassa 10 näkyvä kaava ottaa nykyhetken päivämäärästä vuosiluvun ja tästä vuosiluvusta vähennetään tietokannasta ladattu aseman asennusvuosi. Tuloksena on oma sarake, jossa on aseman ikä vuosina.



KUVA 10. Mukautetun sarakkeen luonti, aseman iän laskeminen

Seuraavaksi määritettiin erilaisten asemien elinkaari. InstalledBase-näkymästä ladattiin koko Model-sarake, joka sisältää tiedot eri konetyypeistä. Tietokoneiden malleja on kymmeniä erilaisia, joista osa näkyy kuvassa 11. Sarakkeesta otettiin kopio, ja sitä käsitellään omana taulukkona Power Queryssä.

Name	Hardware	Model	Hostname	OS
38 pcs_8_42_386				
39 pcs_8_42_386				
40 pcs_8_42_386				
41 pcs_8_42_386				
42 pcs_8_42_386				
43 pcs_8_42_386				
44 dmng_8_4.exe				
45 hu_10_4_386				
46 hu_10_4_386		ACN RT		
47 hu_10_4_386		ACN RT		
48 dmng_8_2.exe	WINDOWS SERVER 2003 STANDARD EDI...	LENOVO	1.0LENOVO WCL1168/7468 G6	CM-ES4
49 dmng_8_2.exe				
50 hu_15.1.4				
51 WINDOWS 7 PROFESSIONAL	DELL INC.	D5 PRECISION T3610	ASG1	2
52 hp_15.1.4	WINDOWS XP PROFESSIONAL	VALMET	ACN PD	3
53				
54 hp_15.1.4				
55				
56				
57				
58				
59				
60 hu_10.2.exe	WINDOWS XP PROFESSIONAL	VALMET	ACN PD	ABC1
61 pcs_8_4.exe	WINDOWS SERVER 2003 STANDARD EDI...	HP	PROLIANT ML350 G6	PM1E4G
62 pcs_8_10_386				
63 dmng_8_2.exe				
64 dmng_8_2.exe				
65 dmng_8_2.exe				
66 dmng_8_2.exe				
67 dmng_8_2.exe				
68 dmng_8_2.exe				
69 dmng_8_2.exe				
70 devdiagv_2.0.e	WINDOWS SERVER 2003 STANDARD EDI...	HP	PROLIANT ML350 G5	SZ-AH01
71 devdiagv_2.0.e				
72 9.5.0	WINDOWS XP PROFESSIONAL	VALMET	ACN PD	SZ-AH01
73 9.5.0	WINDOWS XP PROFESSIONAL	VALMET	ACN PD	SZ-AH02
74 pcs_5_10_386				
75 p... n 11 196				

KUVA 11. Model-sarakkeen kopionti

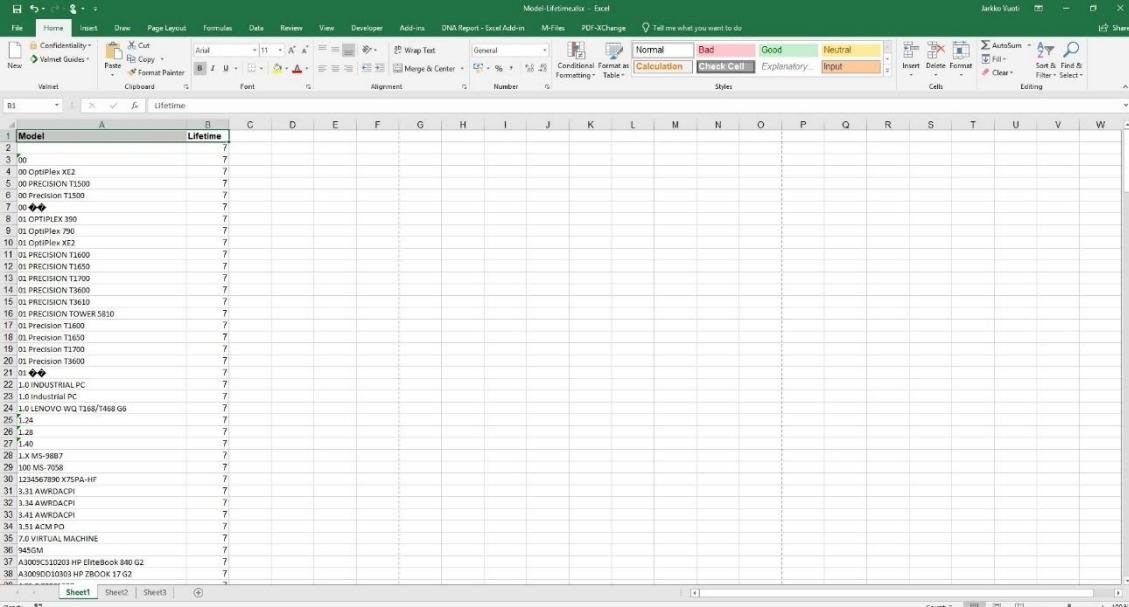
Mallisarakeesta poistettiin turhat kaksoiskappaleet ja taulukon käsittelyä jatkettiin Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmassa (kuva 12).

Model
1
2 VM6
3 1.24
4 ACN RT
5 1.0 LENOVO WCL1168/7468 G6
6 D5 PRECISION T3610
7 ACN PD
8 PROLIANT ML350 G6
9 PROLIANT ML350 G5
10 ACN RT DC PDC
11 PRECISION WORKSTATION T3...
12 POWEREDGE 2800
13 NOT SET
14 ThinkPad T420 2517VZF
15 ACN PD DC PDC
16 ACN AS DC PDC
17 To Be Filled By O.E.M. To Be R...
18 ACN RT DC PDC
19 ProLiant DL560 G7
20 ProLiant BL460c Gen8
21 ACN 961
22 HP Compaq dc7900 Small For...
23 hp workstation nw4200
24 Note Windows 7 Small Platform
25 HP Compaq dc7900 Convertib...
26 HP v4600 Workstation
27 POWEREDGE T810
28 ACN AS
29 HP Z240 Tower Workstation
30 HP Compaq dc7900 Microtower
31 HP Z200 WORKSTATION
32 To be filled by O.E.M. To be R...
33 ACN MK
34 1.0 Industrial PC
35 PowerEdge 2800
36 ProLiant ML310 G5p
37 ACN PD AC PDC
38 ProLiant ML350 G6
39 OptiFlex XE

KUVA 12. Model-sarakkeen käsittely jatkuu Power Queryssä

Mallitaulukon karsimisesta huolimatta erilaisia tietokonemalleja jäi listalle 265 kappaletta. Elinkaaren määrittely on hankalaa, varsinkin tietokoneille, joita Valmet ei ole valmistanut. Näiden tietokoneiden vaihtoiäksi on yleensä määriteltä

kolme vuotta. Tietokoneen mallista riippuen suositeltu vaihtoväli on 3–7 vuotta. Prosessiasemille tätä ei ole määritelty. Kuvassa 13 on määritetty vielä tässä vaiheessa epätarkasti tietokoneiden elinkaari.



Model	Lifetime
50	7
00 OptiPlex XE2	7
00 PRECISION T1500	7
00 Precision T1500	7
00 OptiPlex XE2	7
01 OPTIPLEX 390	7
01 OptiPlex 290	7
01 OptiPlex XE2	7
01 PRECISION T1600	7
01 PRECISION T1650	7
01 PRECISION T1700	7
01 PRECISION T3600	7
01 PRECISION T3610	7
01 PRECISION TOWER S810	7
01 Precision T1600	7
01 Precision T1600	7
01 Precision T1600	7
01 Precision T1700	7
01 Precision T3600	7
01 OptiPlex XE2	7
1.0 INDUSTRIAL PC	7
1.0 Industrial PC	7
1.0 LENOVO WQ T168/1488 G6	7
1.34	7
1.33	7
1.40	7
1.X MS-9887	7
100 MS-7058	7
1234567890 X75PA-HF	7
3.31 AWRDACP1	7
3.34 AWRDACP1	7
3.41 AWRDACP1	7
3.51 ACM FO	7
7.0 VIRTUAL MACHINE	7
9450M	7
A3090D10303 HP EliteBook 840 G2	7
A3090D10303 HP ZBOOK 17 G2	7

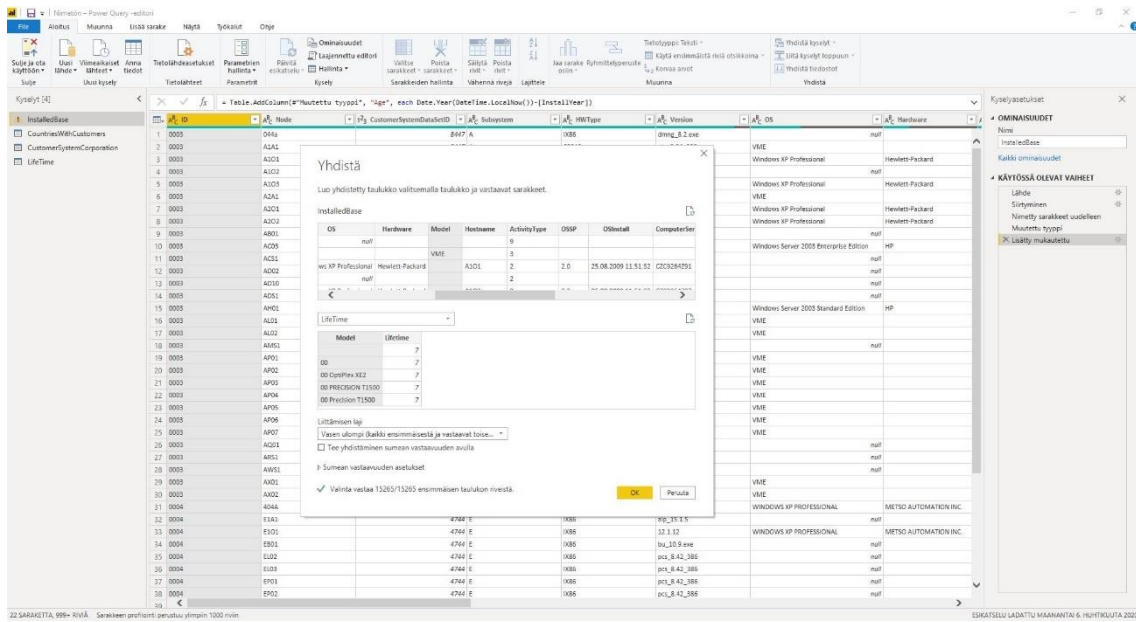
KUVA 13. Eri mallien suunniteltu elinkaaren määrittely Excelissä

Excelissä muokattu taulukko tuotiin Power Queryyn (kuva 14).

	Model	Lifetime
1		7
2	00	7
3	00 OptiPlex XE2	7
4	00 PRECISION T1500	7
5	00 Precision T1500	7
6	00	7
7	01 OptiPlex 930	7
8	01 OptiPlex 790	7
9	01 OptiPlex XE2	7
10	01 PRECISION T1600	7
11	01 PRECISION T1650	7
12	01 PRECISION T1700	7
13	01 PRECISION T8600	7
14	01 PRECISION T8620	7
15	01 PRECISION TOWER S810	7
16	01 Precision T1600	7
17	01 Precision T1650	7
18	01 Precision T1700	7
19	01 Precision T8600	7
20	01	7
21	1.0 INDUSTRIAL PC	7
22	1.0 Industrial PC	7
23	1.0 LENOVO VIO T168/7468 G6	7
24	1.24	7
25	1.28	7
26	1.40	7
27	1.X M5-8887	7
28	100 M6-7056	7
29	1234567890 K7SPA-HF	7
30	1.31 AWRDACP1	7
31	1.34 AWRDACP1	7
32	1.41 AWRDACP1	7
33	1.51 ACM PO	7
34	1.0 VIRTUAL MACHINE	7
35	165GM	7
36	A300KCS10201 HP EliteBook 840 G2	7
37	A30090D10303 HP ZBOOK 17 G2	7
38	ACL.O.20061227	7
39	ACTN AX	7

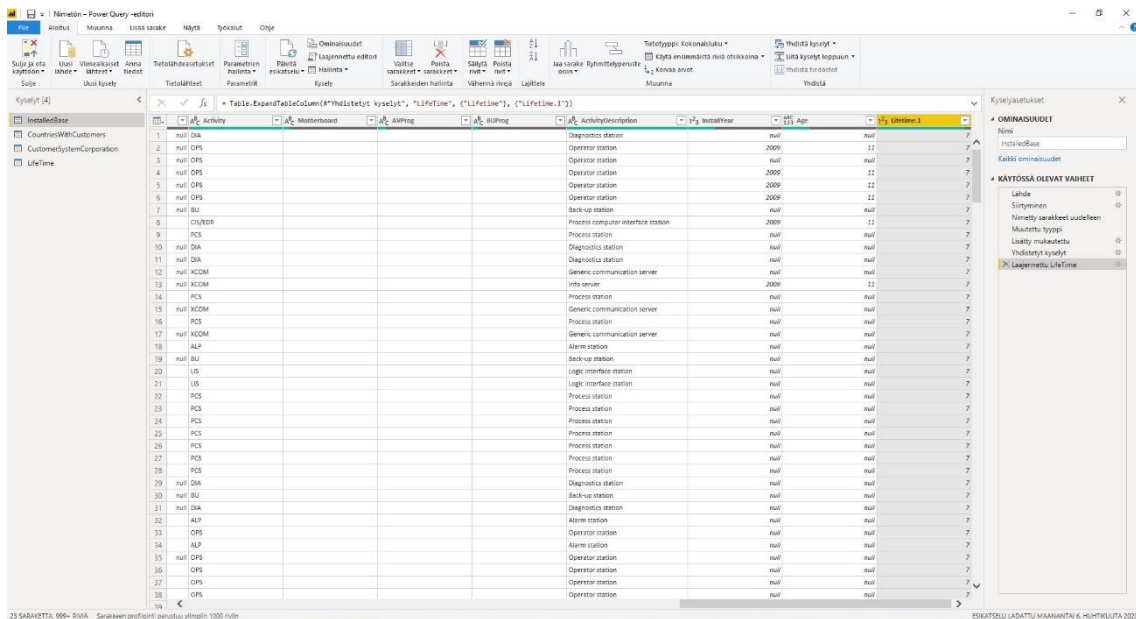
KUVA 14. Excelissä muokattu taulukko lisätynä Power Queryyn

Taulukon tuonnin jälkeen Power Queryssä yhdistettiin kyselyt (kuva 15). Kyselyn yhdistäminen tarkoittaa sitä, että InstalledBase-taulukossa oleva Model-sarake hakee vastaavuuden äskettäin luodusta Excel-taulukosta. Jos vastaavuus löytyi, kysely lisäsi tietokonemallille määritetyn elinkaaren uudelle sarakeelle Installed-Base-taulukkuun.



KUVA 15. Kyselyiden yhdistäminen Power Queryssä

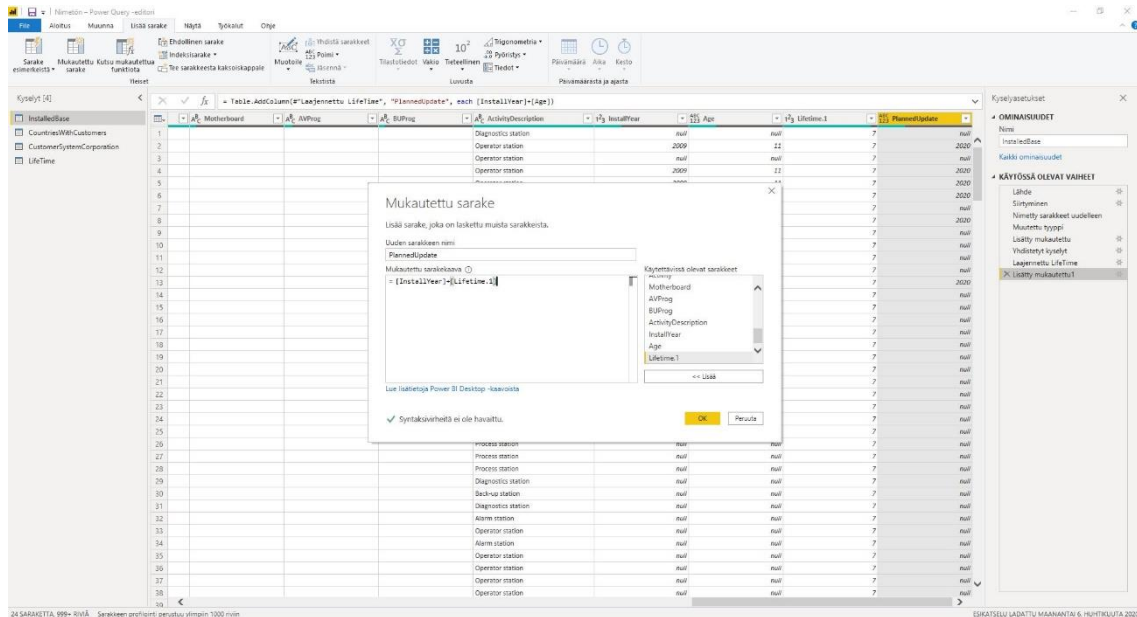
Kuvassa 16 on Lifetime-sarake, jossa näkyvät kyselyn tuottamat tulokset.



KUVA 16. Kyselyn tuottama Lifetime-sarake

Seuraavaksi tehtiin raportin luomista varten PlannedUpdate-sarake, jossa on laskettuna tietokoneen asennusvuosi sekä taulukossa määritelty mallin elinkaari

(kuva 17). Sarake kertoo suunnitellun vuosiluvun, jolloin tietokone on suositeltavaa vaihtaa.



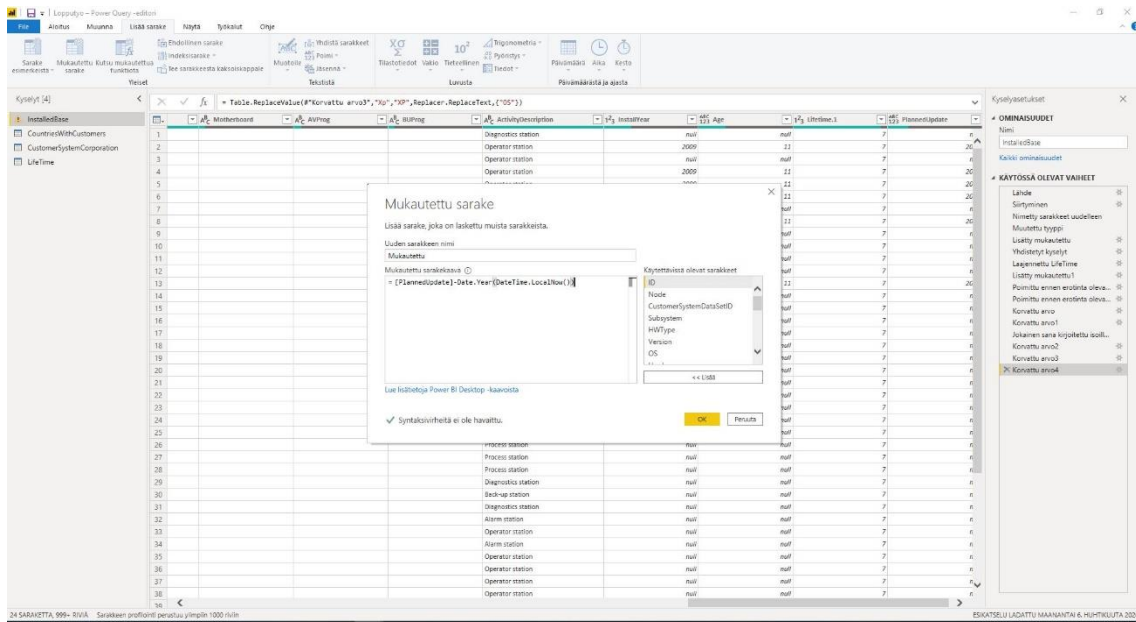
KUVA 17. Mukautetun sarakkeen luominen suositeltua elinkaarta varten

Käyttöjärjestelmäsarakeessa oli samoja käyttöjärjestelmiä kirjoitettu erikokoisilla kirjaimilla sekä Linux-käyttöjärjestelmiä oli eri versioita. Nämä sai korjattua yhtenäisiksi muutamalla eri vaiheella, esimerkiksi tietoa Linuxin eri versioista ei tarvittu. Näiden muokkauksien myötä raportissa ei tule näkymään samaa käyttöjärjestelmää useampaan kertaan. Kuvassa 18 valmiiksi muokattu lopputulos.

ID	HWType	Version	OS	Hardware	Model	Brandname	ActivityType	SP
1	IX86	ding_2.0.ee						9
2	68040	sp_9_24_090	Windows XP Professional	Hewlett-Packard		A20L		2.0
3	IX86							2
4	IX86		Windows XP Professional	Hewlett-Packard		A103		2.0
5	IX86		Windows XP Professional	Hewlett-Packard		A103		2.0
6	68040	sp_9_24_090	VME			VME		9
7	IX86		Windows XP Professional	Hewlett-Packard		A20L		2.0
8	IX86		Windows XP Professional	Hewlett-Packard		A20L		2.0
9	IX86	bu_11.7.ee						10
10	IX86	ps_8_30_09e	Windows Server 2003 Enterprise Edition			HP		7
11	IX86	ps_8_31_09e						1
12	IX86	ding_8.1.ee						9
13	IX86	ding_8.40.ee						9
14	IX86	edcom						13
15	IX86		Windows Server 2003 Standard Edition			HP		13
16	68040	ps_17_01_090	VME			VME		11
17	68040	ps_17_01_090	VME			VME		11
18	IX86	ps_8_31_09e						1
19	68040	ps_17_01_090	VME			VME		1
20	68040	ps_17_01_090	VME			VME		1
21	68040	ps_17_01_090	VME			VME		1
22	68040	ps_17_01_090	VME			VME		1
23	68040	ps_17_01_090	VME			VME		1
24	68040	ps_17_01_090	VME			VME		1
25	68040	ps_17_01_090	VME			VME		1
26	IX86	edcom						13
27	IX86	ps_8_31_09e						1
28	IX86	edcom						13
29	68040	ps_17_01_090	VME			VME		8
30	68040	ps_17_01_090	VME			VME		8
31	IX86	ding_8.15.ee	WINDOWS XP PROFESSIONAL	METSO AUTOMATION INC.	1.24	EB01		9
32	IX86	sp_15.1.5						9
33	IX86	12.1.12	WINDOWS XP PROFESSIONAL	METSO AUTOMATION INC.	1.24	EB01		9
34	IX86	bu_10.9.ee						10
35	IX86	ps_8_42_09e						11
36	IX86	ps_8_42_09e						11
37	IX86	ps_8_42_09e						1
38	IX86	ps_8_42_09e						1
39	IX86							1

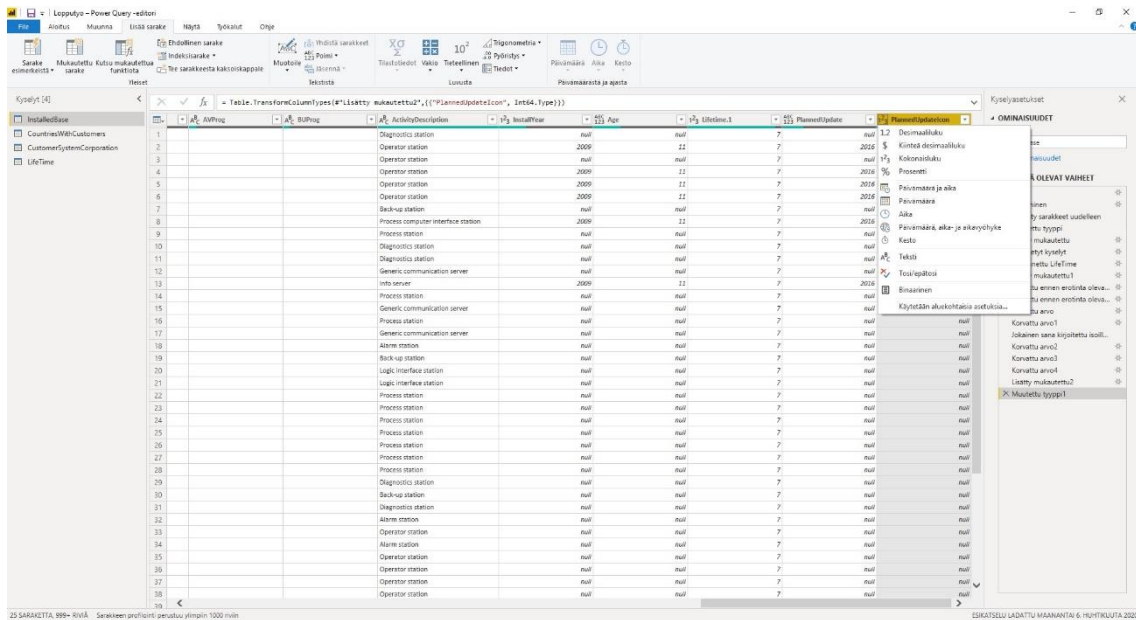
KUVA 18. Käyttöjärjestelmien nimet muutettu yhtenäisiksi

Visuaalisessa raportissa käytettiin värikkäitä kuvakkeita, joista on nopeasti nähtävillä asiakkaan laitekannan tila. Kuvakkeet kertovat, missä tilassa on suunniteltu päivitysajankohta. Kuvakkeita varten tehtiin oma sarakkeensa InstalledBase-taulukkoon. Taulukkoon lisättiin uusi mukautettu sarake nimeltään PlannedUpdateIcon. Sarakekaavassa laskettiin suunniteltu päivitysvuosi vähennettynä kuluvalle vuodelle. Jos päivitysajankohta on jo mennyt, summa on negatiivinen, jos se on kuluva vuosi, summa on nolla. Ja jos päivitys on suunniteltu tulevaisuuteen, summa on positiivinen. Prosessiasemien kohdalla solu jää tyhjäksi, koska näille ei ole suunniteltu elinkaarta. Kuvassa 19 näkyy mukautetun sarakkeen luomiseen käytetty sarakekaava.



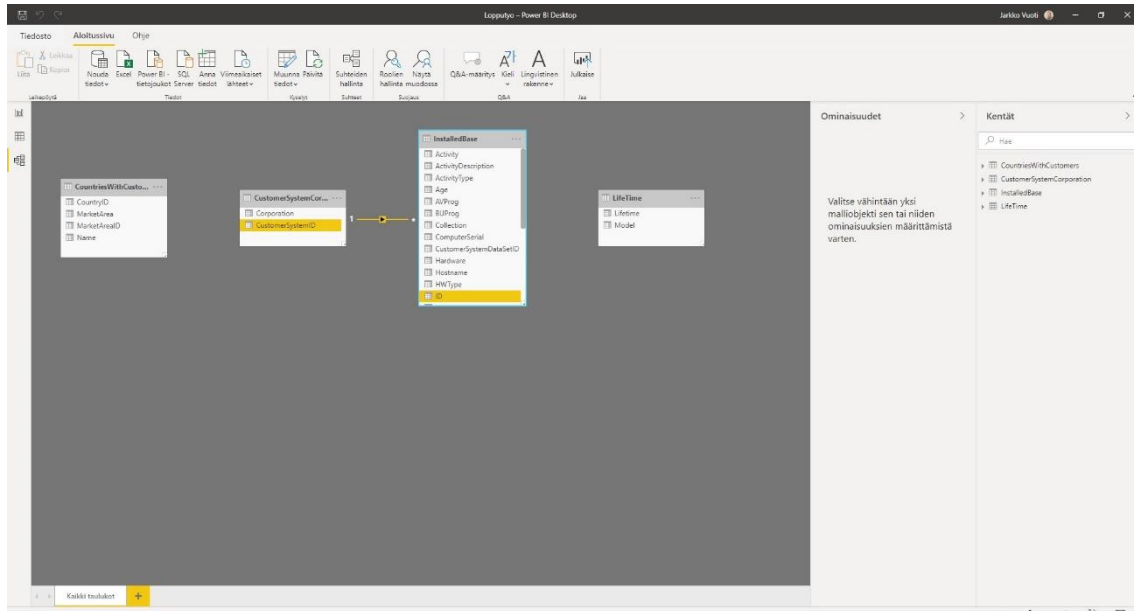
KUVA 19. Mukautetun sarakkeen luonti raportin kuvakkeita varten

Lopuksi uuden sarakkeen tietotyyppin luokka täytyi vaihtaa kokonaisluvuksi, jotta Power BI osaa käsitellä sarakkeen arvoja oikein (kuva 20).



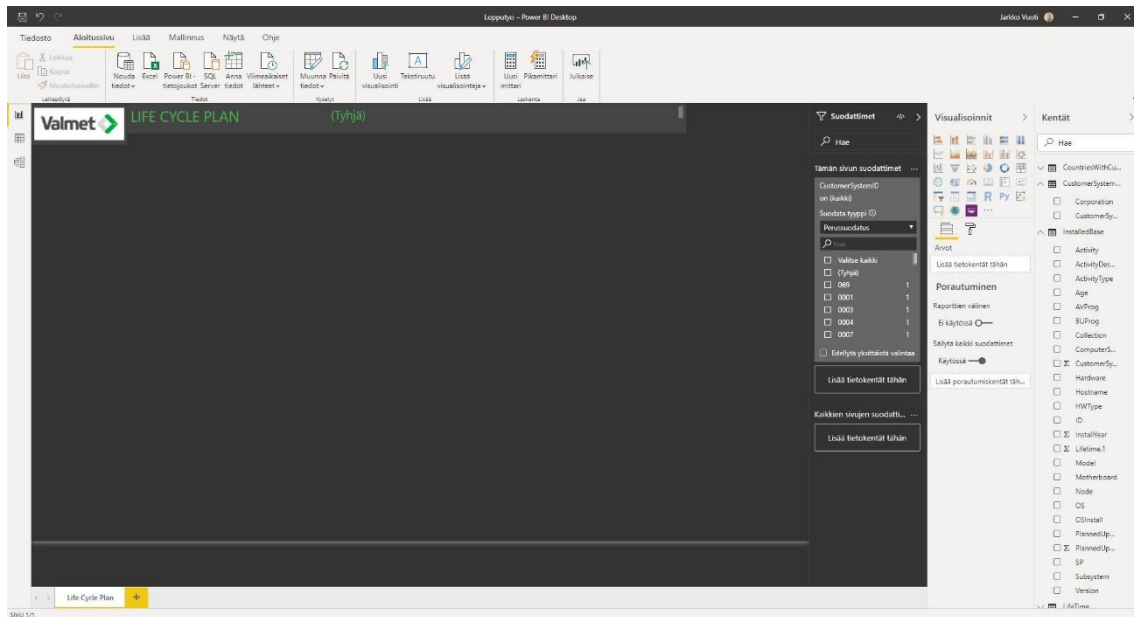
KUVA 20. Uuden sarakkeen tietotyyppin luokan muokkaus

Power Queryn osalta tietolähteiden muokkaus on valmis. Ennen visuaalisen raportin rakentamista käytiin suhteiden hallinnasta yhdistämässä CustomerSystemCorporation- ja InstalledBase-taulukoista asiakkaiden tunnukset, jotta näitä osataan käsitellä Power BI:ssä yhtenäisenä tietona (kuva 21).



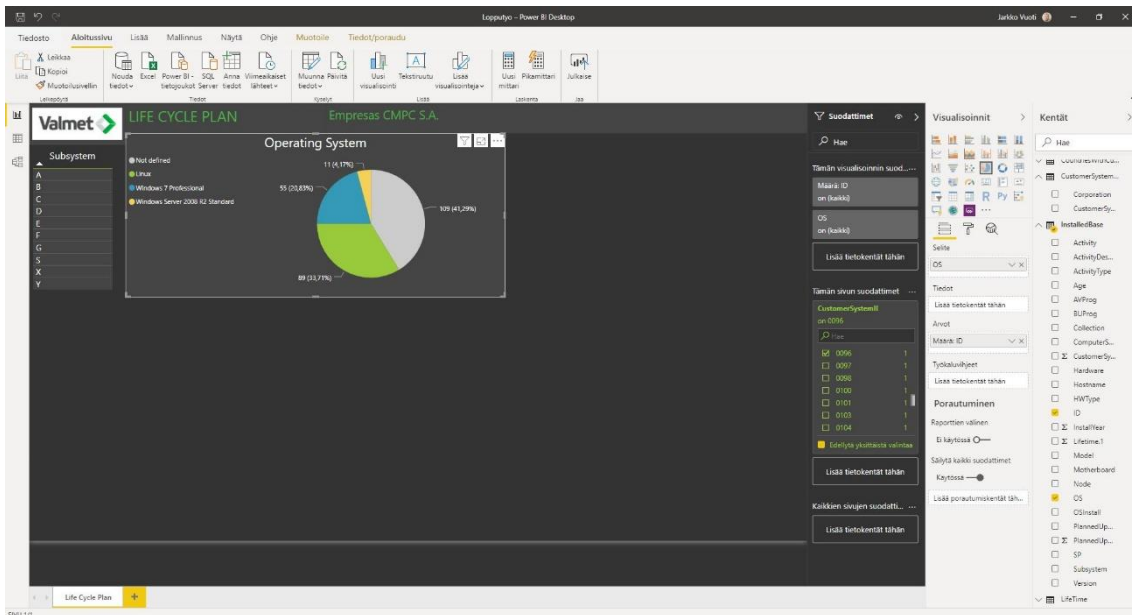
KUVA 21. Suhteiden hallinnasta yhdistetty eri tietolähteiden asiakkaan tunniste-tieto

Seuraavaksi siirryttiin rakentamaan visuaalista raporttia Power BI:n puolelle (kuva 22). Yläosaan laitettiin Valmetin logo, elinkaarisuunnitelmasta kertova otsikko sekä monirivinen kortti, johon vaihtuu suodattimesta valitun asiakkaan nimi. Oikeaan reunaan lisättiin suodatin, jolla valitaan tarkasteltava asiakas. Raporttiin suodattuvat ainoastaan valitun asiakkaan tiedot. Samalla vaihtuu otsikkoon valitun asiakkaan nimi.



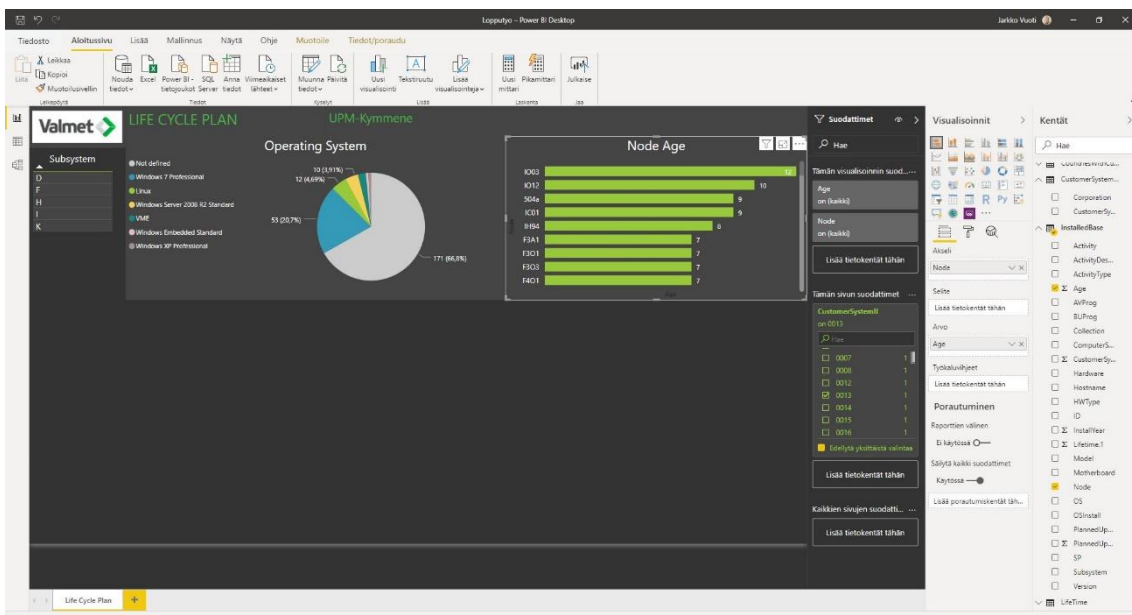
KUVA 23. Power BI:ssä visuaalisen ilmeen rakennusta

Kuvan 24 mukaisesti jatkettiin raportin rakentamista. Vasempaan reunaan laitettiin taulukko, jolla voi halutessaan suodattaa asiakkaan tarkasteltavaa osajärjestelmää. Keskelle laitettiin piirakkakuvaaja, joka kertoo tarkasteltavan järjestelmän käyttöjärjestelmäjakauman. Kuvaajassa näkyvät käyttöjärjestelmät sekä niiden lukumäärä ja osuus prosentteina.



KUVA 25. Raporttiin lisätty osajärjestelmän suodatus ja käyttöjärjestelmän jakaumasta kertova kuvaaja

Seuraavaksi raporttiin lisättiin palkkikaavio, joka kertoo tarkasteltavan asiakkaan järjestelmän asemien iän vuosissa (kuva 26). Tieto haetaan InstalledBase-taulukon Age-sarakkeesta.



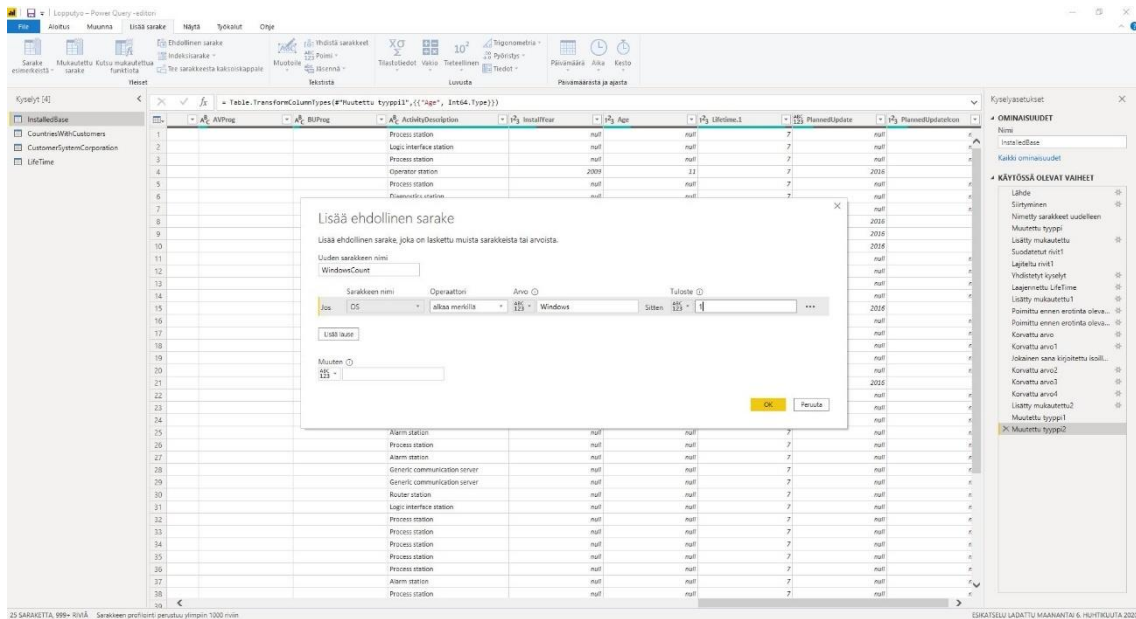
KUVA 27. Raporttiin lisätty aseman tai solmun iän kertova palkkikaavio

Power BI:n visuaaliseen raporttiin lisättiin taulukko, josta näkyvät kaikki olennaiset tiedot: asiakkaan ID-tunnus, osajärjestelmän tunnus, aseman käyttötarkoitus ja sen nimi, malli, Valmetin ohjelmistoversio, käyttöjärjestelmä ja sen service pack-versio. Lisäksi siitä näkyy asennusvuosi, suunniteltu elinkaari vuosissa ja suunniteltu vaihtoajankohta (kuva 28). Suunnitellun vaihtoajankohdan vasemmalle puolelle lisättiin ikoni. Ikonin luomisessa käytettiin ehdollista muotoilua. Tieto perustuu InstalledBase-taulukkoon luotuun PlannedUpdateIcon-sarakkeeseen. Jos luku on alle nolla, kuvake on punainen, jos luku on nolla, niin kuvake on keltainen ja kuvake on vihreä, jos luku on vähintään 1. Prosessiasemien kohdalla ei ole kuvaketta, koska näille ei ole suunniteltu vaihtoaikaa.



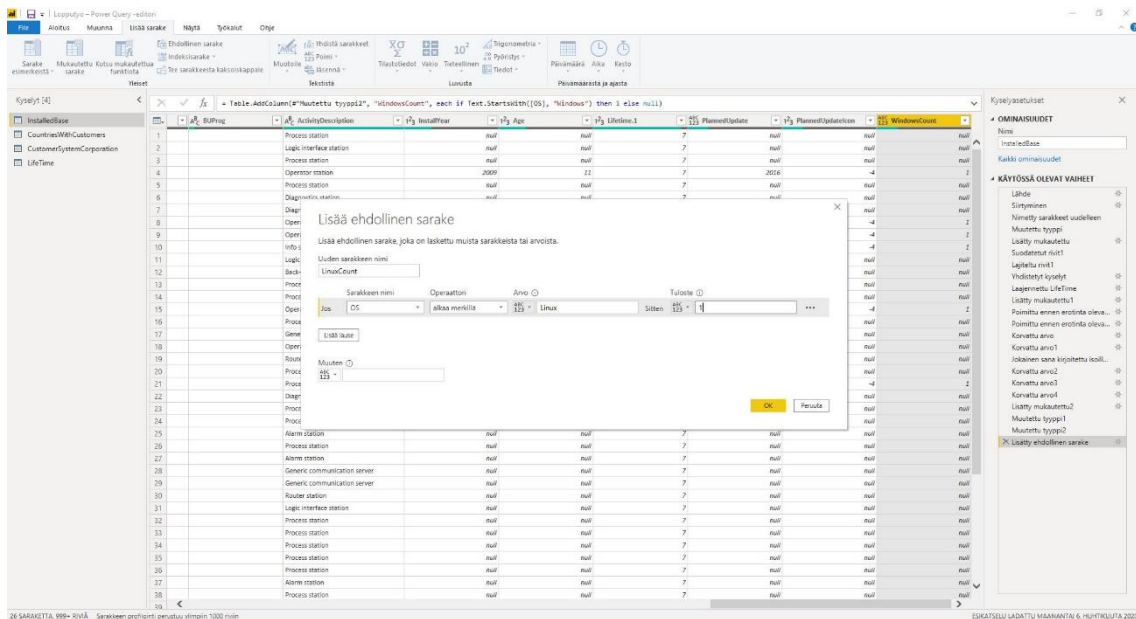
KUVA 29. Raporttiin luotu taulukko, jossa tarkemmat tiedot asiakkaan järjestelmästä

Elinkaarisuunnitelmaan haluttiin lisätä vielä pylväskaaviot, josta ilmenee erikseen Windows- ja Linux-asemien määrä asennusvuoden perusteella. Palkkikaavioista voi nopealla silmäyksellä havaita laitemäärän ja varautua tulevaisuuden laitepäivityksiin. Kuvassa 30 lisätään oma sarake Windows-laitteille. Power Queryssä lisätään ehdollinen sarake, WindowsCount. Jos OS-sarakkeen sisältö alkaa sanalla Windows, WindowsCount sarakkeeseen lisätään numero 1. Muutoin sarakkeen solu jää tyhjäksi.



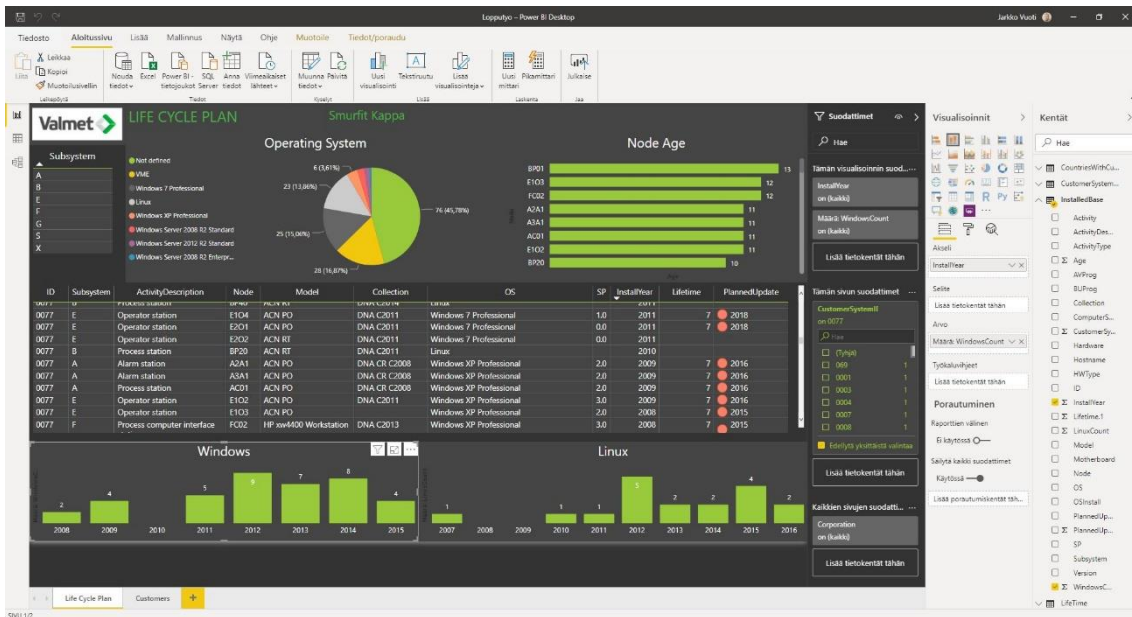
KUVA 31. Sarakkeen luonti Windows-asemien laskentaa varten

Kuvassa 32 luotiin vastaava sarake prosessiasemien laskentaa varten. Sarakkeen nimeksi tuli LinuxCount.



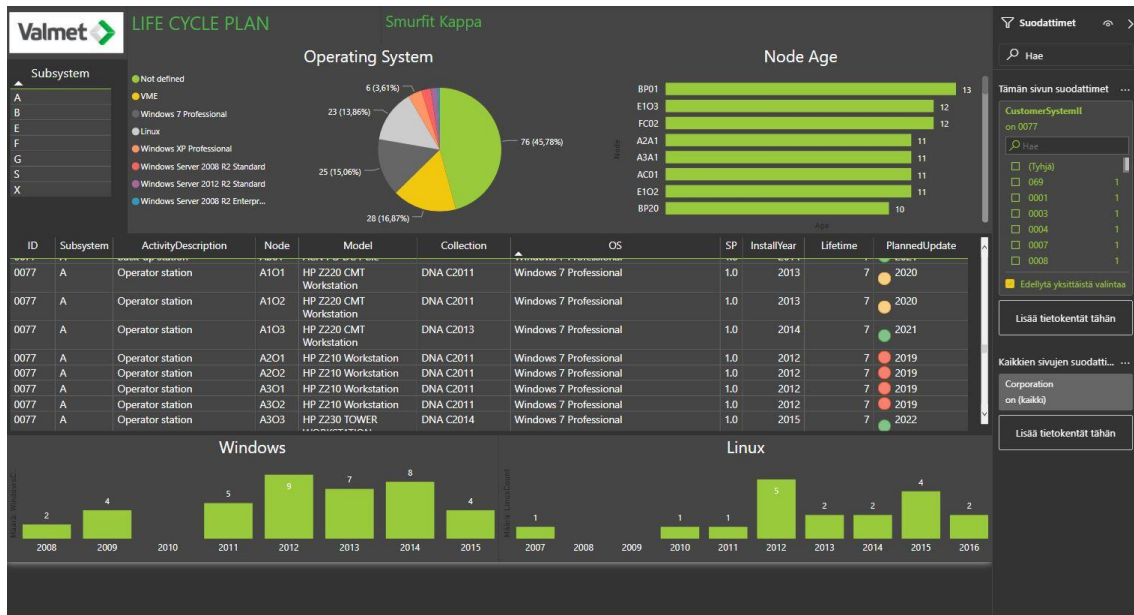
KUVA 33. Sarakkeen luonti prosessiasemien laskentaa varten

Elinkaarisuunnitelmaan lisättiin omat pylväskaaviot Windows- ja Linux-asemille. Pylväskaaviosta ilmenee, kuinka monta Windows- tai Linux-käyttöjärjestelmällä varustettua asemaa on asennettu kyseisenä vuonna. (Kuva 34.)



KUVA 35. Pylväskaaviot lisättyinä elinkaarisuunnitelmaan

Kuvassa 36 näkyy valmis asiakaskohtainen raportti. Asiakas valitaan oikeassa reunassa olevasta suodattimesta, jokaisella asiakkaalla on oma neljästä merkistä koostuva tunnus. Tunnuksen valinnan jälkeen otsikkoon tulee asiakkaan nimi. Vasempaan reunaan suodattuu kyseisellä asiakkaalla käytössä olevat osajärjestelmät ja osajärjestelmän tunnusta klikkaamalla saa tarkastella vain kyseistä valintaa. Osajärjestelmän valinta vaikuttaa kaikkiin esillä oleviin kaavioihin ja taukukoon.



KUVA 37. Valmis elinkaarisuunnitelma

Uuteen elinkaarisuunnitelmaan yhdistettiin vanha Excel-taulukkopohjainen käsin tehty elinkaarisuunnitelma (Liite 2) sekä Valmetin Installed Base Managerista ladattu Life Cycle Dashboard (Liite 1). Uudesta raportista saa nopeasti käsityksen asiakkaan järjestelmän nykytilasta, milloin järjestelmää on päivitetty, yksityiskohtaisia tietoja asemien mallista, ohjelmisto- ja käyttöjärjestelmäversiosta sekä suunnitellusta elinkaaresta ja päivityksestä.

Vanha elinkaarisuunnitelma tehtiin täysin käsin ja osa tiedoista saattoi olla vain elinkaarisuunnitelman tekijän muistin varassa. Automatisoidun elinkaarisuunnitelman avulla asiakkaille saadaan tuotettua tarkempia ja laadukkaampia suunnitelmia. Tarkan ja ajan tasalla olevan elinkaarisuunnitelman avulla voidaan laatia luotettavampia suunnitelmia järjestelmän kunnossapitoon sekä päivitykseen. Yhden elinkaarisuunnitelman tekemiseen kuluu karkeasti arvioiden yksi työpäivä vuodessa. Suomessa Valmetilla on noin 300 asiakasta, joille tehdään elinkaarisuunnitelma. Automatisoidulla elinkaarisuunnitelmalla saavutetaan pelkästään Suomen mittakaavassa huomattavat säästöt ajallisesti ja rahallisesti, noin 300 työpäivän verran vuodessa.

5 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli luoda automatisoitu elinkaarisuunnitelma Power BI -ohjelmalla. Vanha elinkaarisuunnitelma on tehty täysin manuaalisesti Excel-taulukoon. Suunnitelman tekeminen on aikaa vievää, yhden asiakkaan elinkaarisuunnitelmaan kuluu keskimäärin yksi työpäivä vuodessa.

Projektissa otettiin huomioon, mitä tietoa vanha, tälläkin hetkellä käytössä oleva elinkaarisuunnitelma sisältää. Uuteen elinkaarisuunnitelmaan pyrittiin sisällyttämään vähintäänkin samat tiedot. Lopputulokseen päästiin osittain, testikäytössä olevassa tietokannassa oli useita puutteita, puuttui esimerkiksi suurin osa asiakkaista, tieto käyttöjärjestelmästä ja mallista ja asennusvuodesta. Lisäksi suunnitelmaan olisi tulevaisuudessa tärkeää saada tieto asiakkaan järjestelmässä olevista verkkolaitteista ja niiden asennusvuodesta. Lisäksi uudessa elinkaarisuunnitelmassa ei oteta huomioon huoltoja, ohjelmiston vanhenemista tai esimerkiksi käyttöympäristön aiheuttamaa vaikutusta laitteiston käyttöikäen tai vanhenemiseen.

Suunnitelmissa oli, että raporttia käytettäisiin Power BI:n pilvipalvelusta käsin. Raporttipohja olisi ollut aina saatavilla ja mahdollisesti myös asiakkaidenkin käytössä. Tätä tarkoitusta varten pitäisi ostaa yrityskäyttöön tarkoitettu Power BI -lisenssi. Lisäksi pilvipalvelusta pitäisi saada yhteys käytössä olevaan tietolähteeseen, eli SQL-palvelimeen, josta saataisiin tarvittaessa päivitettyä tietokanta.

Työstä sain tietoa ja taitoa, joka on hyödyksi tulevaisuudessa. Työn aikana opin käyttämään Power BI:tä sekä sain paljon tietoa elinkaaresta ja vanhenemisesta. Työ toimii tulevaisuudessa ohjeena Power BI -raporttien teossa.

LÄHTEET

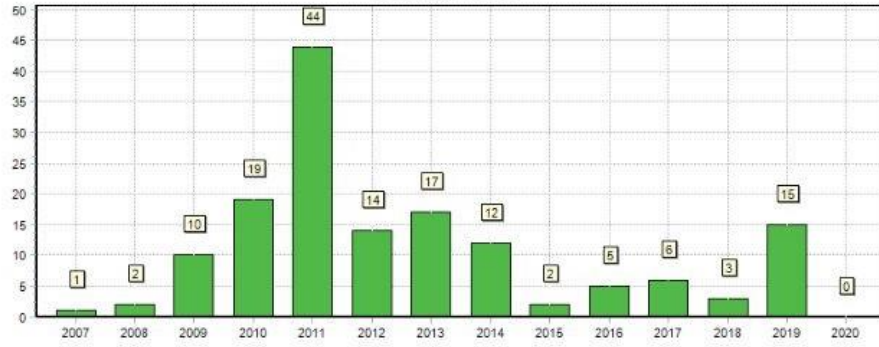
1. Valmet Oy. Saatavissa: <https://www.valmet.com> Hakupäivä 15.2.2020.
2. Opetushallitus. Kunnossapito. Saatavissa: http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_1-1_mita_on_kunnossapito.html Hakupäivä 21.4.2020.
3. Järviö, Jorma – Piispa, Taina – Parantainen Timo 2007 Kunnossapito. 4. painos. Rajamäki: Kp-Media Oy.
4. Obsolescence Management IEC 62402:2019. Saatavissa: <https://webstore.iec.ch/publication/59531> Hakupäivä 10.3.2020.
5. Obsolescence and life cycle management for automation systems – Recommended practice Saatavissa: <https://www.iogp.org/bookstore/product/obsolescence-and-life-cycle-management-for-automation-systems-recommended-practice> Hakupäivä 25.4.2020
6. Microsoft Power BI. Saatavissa: <https://powerbi.microsoft.com/en-us> Hakupäivä 16.2.2020.
7. Sulava Power BI -lisenssit. Saatavissa: <https://www.sulava.com/power-bi-hinnat-ja-lisenssit> Hakupäivä 20.4.2020.
8. American National Standards Institute. Saatavissa: <https://www.ansi.org> Hakupäivä 20.4.2020.
9. SQL. Saatavissa: <https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSHRBY/com.ibm.swg.im.dashdb.sql.ref.doc/doc/c0004100.html> Hakupäivä 16.2.2020.

Other System: All

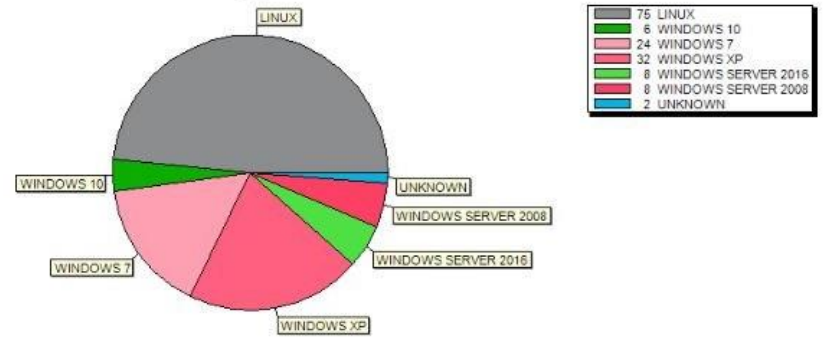
Win XP	32
Win 7	24
Win 2008	8
Win 10	6
Win 2012	0
Win 2016	8

EAS 5 System average age (years) 7,70

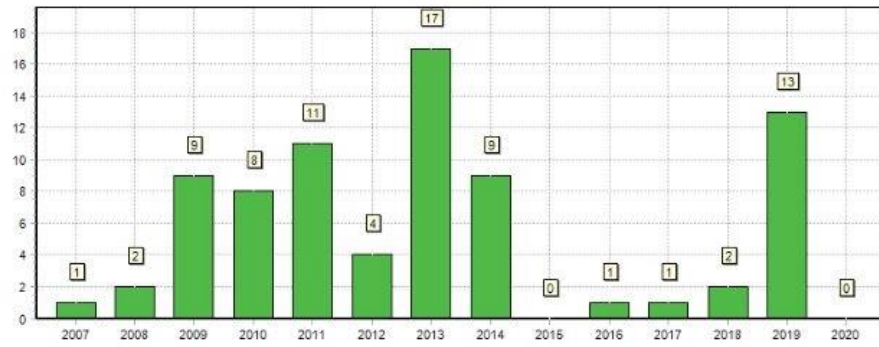
All equipment



OS



Windows



Process controllers

