



Kevyen projektisalkun hallintatuotteen kehittäminen Microsoft Office 365-alustalle

Jere Palanne

2019 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Keven projektisalkun hallintatuotteen kehittäminen Microsoft Office 365-alustalle

Jere Palanne
Tulevaisuuden innovatiiviset digi-
taaliset palvelut (YAMK)
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2019

Jere Palanne

Keyyen projektisalkun hallintatuotteen kehittäminen Microsoft Office 365-alustalle

Vuosi 2019 Sivumäärä 53

Projektisalkkujen hallintaan on olemassa useita järeitä ohjelmistoja, mutta toisaalta sitä tehdään Excel-tiedostojen avulla. Toimeksiantaja on toteuttanut projektityönä useita asiakas-kohtaisia projektisalkun hallintaratkaisuita näiden kahden ääripään välimaastoon. Nämä on toteutettu ohjelmistolaajennuksina Microsoftin SharePoint-alustalle. Vaikka ratkaisuiden toteuttamisessa on hyödynnetty aiempia toteutuksia, ovat ne silti sovitettu tietyn asiakkaan tarpeisiin koodimuutoksia tehden. Näin on syntynyt useita ylläpidettäviä koodiversioita. Toimeksiantajalla on ruvettu harkitsemaan lisensoitavan ohjelmistotuotteen kehittämistä asiakaskohtaisten toteutusten pohjalta.

Opinnäytetyössä tutkittiin, mitkä ovat yhteneväisiä ominaisuuksia eri projektikohtaisissa toteutuksissa ja selvittää miten lisensoitavan ohjelmistotuotteen toteutus kannattaisi tehdä teknisesti. Työn perusteella toimeksiantaja voi tehdä ratkaisun lähdetäänkö yrityksessä rakentamaan tuotetta vai jatketaanko nykyisenkaltaista projektikohtaista toteutustapaa ratkaisuiden toimittamiseksi.

Tietoperustana hyödynnetään projektisalkun hallintaan liittyvää kirjallisuutta ja tutkimusartikkeleita. Tämän lisäksi on lyhyt katsaus siitä, mitä ohjelmistotuotteella ja sen eri muodoilla tarkoitetaan.

Tutkimusmenetelmänä käytetään suunnittelutieteellistä tutkimusta. Siinä tavoitteena on luoda suunnittelua ja tietämystä käytännön toteutusta varten.

Tämän opinnäytetyön tuloksena syntyi tekninen suunnitelma, jonka avulla toimeksiantajalla on toteutusmalli siitä, miten yhtä koodikantaa hyödyntämällä saadaan asiakaskohtaiset tarpeet konfiguroimalla toteutettua. Tämän perusteella toimeksiantajalla on tekniseltä näkökulmasta katsottuna käsitys siitä, mitä ohjelmistotuotteen kehittäminen vaatisi. Kehitetty arkkitehtuurimalli on hyödynnettävissä myös muissa ohjelmistokehityshankkeissa.

Asiasanat: Projektisalkku, projektisalkun hallinta, ohjelmistotuote, Office 365

Jere Palanne

Developing a lightweight project portfolio management software on Microsoft Office 365

| Year | 2019 | Pages | 53 |
|------|------|-------|----|
|------|------|-------|----|

There are several heavyweight software products for managing project portfolios, but on the other hand, it is done using Excel files. As a project work, the target company has implemented several customer-specific project portfolio management solutions between these two extremes. These have been implemented as custom extensions on the Microsoft SharePoint platform. Although previous implementations have been utilized in the implementation of solutions, they are still adapted to the needs of a specific customer and code changes have been made. In this way, several code versions have been created. The target company has started to consider developing a licensed software product based on customer-specific implementations.

The purpose of the thesis was to investigate the common features in different project-specific implementations and to find out how to implement the licensed software product implementation technically. Based on the work, the target company can decide whether to start developing a product or continue project-based working for delivering customer solutions.

The knowledge base is based on literature and research articles related to project portfolio management. In addition, there is a brief overview of what is meant by the software product and its different forms.

The research method of the study was design science research. It aims to create planning and knowledge for practical implementation.

As a result of this thesis, a technical specification was created, which makes it possible to configure customer-specific requirements and using one code base. Based on the specification, the target company has, from a technical point of view, an understanding of what the development of a software product would require. The developed architectural model is also useful in other software development projects.

Keywords: Project portfolio, portfolio management, software product, Office 365

Sisällys

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Johdanto | 6 |
| 1.1 | Toimeksiantaja | 6 |
| 1.2 | Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset | 7 |
| 1.3 | Rajaukset | 7 |
| 1.4 | Tekniset termit, ohjelmistot ja lyhenteet | 7 |
| 2 | Tietoperusta..... | 8 |
| 2.1 | Ohjelmistotuote..... | 9 |
| 2.2 | Projektisalkku ja projektisalkun hallinta | 10 |
| 2.2.1 | Käsitteiden määrittely | 10 |
| 2.2.2 | Projektisalkku..... | 11 |
| 2.2.3 | Projektisalkun hallinta | 13 |
| 2.2.4 | Projektisalkun riskienhallinta | 16 |
| 2.2.5 | Projektisalkun kategorisointi | 16 |
| 2.2.6 | Mittaaminen ja raportointi | 17 |
| 2.2.7 | Projektisalkun hallintaohjelmistot..... | 18 |
| 2.3 | Synteysin muodostaminen..... | 22 |
| 3 | Tutkimusmenetelmä ja tutkimuksen toteutus | 25 |
| 3.1 | Suunnittelutieteellinen tutkimus..... | 25 |
| 3.2 | Tutkimusmenetelmän soveltaminen opinnäytetyössä | 27 |
| 3.3 | Tutkimustyön toteutuksen kuvaus | 30 |
| 4 | Tulokset | 33 |
| 4.1 | Toiminnot | 33 |
| 4.2 | Konfiguroitavuus | 36 |
| 4.3 | Tekninen arkkitehtuuri..... | 37 |
| 4.4 | Tarkistuslista..... | 40 |
| 5 | Johtopäätökset ja pohdinta | 46 |
| | Lähteet | 51 |
| | Kuviot | 53 |
| | Taulukot | 53 |

1 Johdanto

Toimeksiantajan yrityksessä, erityisesti myynnissä, on havaittu, että monissa PK-organisaatioissa projektien ja projektisalkun hallinta tehdään yhä Excel-tiedostoja hyödyntäen, jolloin yhtenäinen näkemys projektisalkusta vaatii joko manuaalista työtä eri projektien tietojen koostamiseksi tai se jää kokonaan tekemättä. Tarjolla on toki myös useita erilaisia sovelluksia tähän tarkoitukseen, mutta ne koetaan usein puolestaan liian raskaiksi, hankalakäyttöisiksi ja lisäksi ne voivat olla kalliita.

Toimeksiantaja on projektityönä toteuttanut asiakkailleen useita projektisalkun hallintaratkaisuja. Nämä ratkaisut on toteutettu räätälöityinä laajennuksina Microsoftin Office 365-ympäristöön SharePoint 2013-alustalle. Aiemmissa toteutuksissa käytetty tekninen malli toimii molemmissa ympäristöissä. Ominaisuuksiltaan ne eivät sisällä läheskään kaikkia raskaan sarjan ohjelmistojen toimintoja, mutta ovat kuitenkin huomattavasti monipuolisempia esimerkiksi Excel-pohjaisiin ratkaisuihin nähden. Vaikka ratkaisuissa on paljon samoja elementtejä, on niitä silti toteutettu jokaisen asiakkaan näkökulmasta toisistaan erilaisiksi ratkaisuksiksi. Näin on myös syntynyt useita erikseen ylläpidettäviä lähdekoodeja. Aikaa myöten myös eri koodit ovat eläneet ja modernisoituneet toisistaan erilleen yhä enemmän.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa suunnitelma lisensoitavasta ohjelmistotuotteesta Excelin ja raskaansarjan projektityökalun, kuten esimerkiksi Office 365-ympäristössä olevan Project Onlinen, välimaastoon. Työn tarkoituksena on tutkia, mitkä ovat yhteneväisiä ominaisuuksia eri projektikohtaisissa toteutuksissa ja selvittää miten lisensoitavan ohjelmistotuotteen toteutus kannattaisi tehdä teknisesti. Työn perusteella toimeksiantaja voi tehdä ratkaisun lähdetäänkö yrityksessä tekemään tuotetta vai jatketaanko nykyisenkaltaista projektikohtaista toteutustapaa ratkaisuiden toimittamiseksi.

1.1 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana on erilaisiin viestintä ja tiedonhallintaratkaisuihin Microsoft-teknologioilla keskittynyt yritys nimeltä Solu Digital Oy, mikä on perustettu vuonna 2011. Yritys työllistää vuoden 2019 alussa 17 henkeä, jotka työskentelevät myynnin, konsultoinnin ja ohjelmistokehityksen parissa. Pääasiallinen tulonlähde on ollut projektityössä ja ylläpidossa, mutta yrityksellä on jo ennestäänkin olemassa yksi lisensoitava ohjelmistotuote. Tästä saatujen kokemusten pohjalta toimeksiantajalla on ruvettu pohtimaan mahdollisuutta tuottaa toinen ohjelmistotuote asiakaskohtaisten projektisalkun hallintaprojektien toteutusten pohjalta.

Opinnäytetyön tekijä toimii yrityksessä teknologiajohtajana ja on yksi yrityksen perustajista. Asiakasprojekteissa hän toimii erilaisten tiedonhallintaprojektien parissa arkkitehtina ja konsulttina.

1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Tutkimusongelmana on, että asiakkaille tehdään erilliset kooditoteutukset toimeksiantajan projektisalkun hallintaratkaisusta, mikä ei mahdollista saman ohjelman hyödyntämistä suoraan, vaikka samaa koodia toki voidaan käyttää uudelleen useissa asiakastoteutuksissa.

Tutkimusongelmasta johdettuna opinnäytetyön tutkimuskysymys on: ”Miten jo toteutettuja erillISRatkaisuita hyödyntämällä saataisiin toteutettua lisensoitava ohjelmistotuote projektisalkun hallintaan?”.

Alatutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- 1) Mitkä ovat kaikille yhteisiä ominaisuuksia nykyisissä toteutuksissa?
- 2) Miten vaihtuvat ominaisuustarpeet saadaan konfiguroimalla määritettäviksi?
- 3) Mikä on ohjelmistotuotteen tekninen arkkitehtuuri?

Alatutkimuskysymyksiin vastaamalla saadaan vastaus opinnäytetyön tutkimuskysymykseen.

Analysointiyksikkönä on projektisalkun hallintaohjelmisto.

1.3 Rajaukset

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa riittävät tekniset suunnitelmat lisensoitavan ohjelmistotuotteen kehittämiseksi, jonka jälkeen toimeksiantaja voi tehdä päätöksen kannattaako tuotetta lähteä toteuttamaan. Opinnäytetyössä ei oteta kantaa mahdollisesti toteutettavan tuotteen hinnoittelumalleihin eikä muihin kaupallisiin näkökulmiin. Myöskään käyttöliittymän tarkempi suunnittelu ja parantaminen on rajattu pois ja tässä käytetään nykyisten asiakastoteutusten mukaista käyttöliittymää.

Tekniset ratkaisut rajautuvat Microsoftin Sharepoint Online ja/tai Teams -ohjelmistoissa toimivaan sovellukseen. Kumpikin näistä kuuluu Microsoftin Office 365-ympäristöön. Tarvittaessa voidaan kuitenkin hyödyntää ulkopuolisiakin palveluita ja rajapintoja, kuten esimerkiksi Azure-pilvipalvelun toiminnallisuuksia.

1.4 Tekniset termit, ohjelmistot ja lyhenteet

Taulukko 1 kuvaa ohjelmistot ja muut tekniset termistöt, joita on käytetty tutkimuksessa ja sen lopputuloksissa.

| Käsite | Selite |
|-----------------------------|---|
| Azure | Microsoftin tarjoama julkinen pilvipalvelu, josta voi hankkia useita eri palveluita, kuten levytilaa, www-palveluita ja tietokantoja. |
| Azure App Service | PaaS-mallinen verkkosivustoalusta |
| Azure Function | PaaS-mallinen palveliton (serverless) verkkopalvelu rajapintoja ja ajastuksia varten. |
| Azure SQL | PaaS-mallinen relaatiotietokanta Azure-pilvipalvelussa. |
| Flow | Office 365 -ympäristössä toimiva automatisointi ja työnkulku ohjelmisto. |
| Office 365 | Microsoftin tarjoama SaaS-palvelu, joka sisältää useita eri ohjelmistoja tietotyön tekemiseen. |
| PaaS | Kehitysalusta palveluna (Platform as a Service) |
| PowerBI | Office 365-ympäristössä toimiva selain käyttöinen raportointiohjelma. Siihen sisältyy myös PowerBI Desktop-työpöytäohjelmisto raporttien toteuttamista ja verkkoon julkaisua varten. |
| Project Online | Office 365-ympäristössä toimiva Microsoftin oma ohjelmisto projektien ja projektisalkkujen hallintaan. |
| Rajapinta | Rajapinnan avulla voidaan hyödyntää ja tarjota muiden hyödynnettäväksi ohjelmiston toimintoja toisissa ohjelmistoissa ja integraatioissa. |
| SaaS | Ohjelmisto palveluna (Software as a Service) |
| SharePoint Framework (SPFX) | Uusin Microsoftin-sovelluskehitystapa, jota voidaan hyödyntää SharePoint ja Teams-sovellusten toteutuksessa. Kyse on selainpohjaisesta sovelluskehityksestä, joka voi tarvittaessa kutsua palvelinpuolen rajapintoja. |
| SharePoint Online | Office 365-alustalle kuuluva selainkäyttöinen ryhmätö ja viestintäalusta. |
| Teams | Keskitetyn ryhmätöön, online-kokoukset ja chatit mahdollistava palvelu Office 365-alustalla. Hyödyntää useita muita Office 365-alustan ohjelmistoja, esimerkiksi tiedostot tallentuvat SharePointiin. |
| WWW-osa (WebPart) | SharePointissa yleisesti käytössä oleva sivulle lisättävä ”minisovellus”, joka voi olla esimerkiksi uutislista, lomake. Moderneja SharePoint Frameworkilla toteutettuja WWW-osia voidaan käyttää myös Teams-ohjelmassa välilehtenä. |

Taulukko 1: Tekniset termit, ohjelmistot ja lyhenteet

2 Tietoperusta

Jokainen tutkimus sisältää aina jonkinlaisen teoreettisen tarkastelun (Järvinen & Järvinen 2011, 9). Tietoperustana tässä opinnäytetyössä käytetään projektisalkun hallintaan liittyvää kirjallisuutta ja artikkeleita. Lisäksi on lyhyt tietoperusta siitä, mitä tarkoitetaan

ohjelmistotuotteella. Tämän jälkeen tietoperusta on koottu synteetiksi opinnäytetyön tekijän analyysin pohjalta.

2.1 Ohjelmistotuote

Tuotteella tarkoitetaan tavaroiden ja palveluiden yhdistelmää, josta yritys tai organisaatio pyrkii saamaan itselleen ”kaupallista hyötyä”. Tässä yhteydessä tuotteesta siirretään määriteltäviä oikeuksia asiakkaalle. Ohjelmistotuotteella tarkoitetaan tuotetta, jonka pääkomponentti on ohjelmisto. (Kittlaus & Fricker 2017, 10 - 11.)

Kaupallinen hyöty ei kuitenkaan välttämättä tarkoita, että tuote on maksullinen. On myös avoimeen lähdekoodiin pohjautuvia tuotteita ja suljettuun koodiin pohjautuvia ilmaisia tuotteita. Näissä kaupallinen hyöty tulee muusta oheistarjonnasta, kuten konsultoinnista ja tukipalveluista. Ilmaisella tuotteella on myös mahdollista tukea jonkin toisen tuotteen myyntiä ja markkinavaltausta. (Kittlaus & Fricker 2017, 11.)

Määritettyjen oikeuksien siirtäminen tarkoittaa, että eritasoisia oikeuksia voidaan siirtää toisille osapuolille. Näitä voivat olla esimerkiksi käyttöoikeus tai jälleenmyyntioikeus. Ohjelmistotuotteiden osalta yksityiskohdat näistä määritellään ohjelmistotoimittajan lisenssiehdoissa tai osapuolten välisillä suorilla sopimuksilla. (Kittlaus & Fricker 2017, 11.)

Ohjelmistotuote voi olla myös merkittävin osa jotain tuotetta, kuten esimerkiksi älypuhelinta. Ohjelmistotuotetta ei kuitenkaan markkinoida ja hinnoitella erikseen, vaan se myydään osana älypuhelinta. Tällöistä ohjelmistotuotetta kutsutaan upotetuksi ohjelmistoksi (embedded software). (Kittlaus & Fricker 2017, 11.)

Toinen merkittävä alalaji on niin sanottu OEM-ohjelmistotuote (Original Equipment Manufacturer). Siinä yritys myy ohjelmistotuotteitaan toisille yrityksille, joita ne hyödyntävät omissa tuotteissaan. Nämä myyvät omia tuotteitaan eteenpäin eivätkä välttämättä paljasta taustalla olevia toisen osapuolen ohjelmistotuotteita. Esimerkiksi eri navigaattorivalmistajat voivat hyödyntää kartta valmistajan karttaohjelmistotuotetta omissa laitteissaan. (Kittlaus & Fricker 2017, 12.)

Ohjelmistojen yhteydessä puhutaan usein myös ratkaisusta. Ohjelmistoratkaisu termiä käyttävät yleisesti niin ohjelmistovalmistajat kuin ammatillisia palveluita tarjoavat yritykset. Ratkaisu voidaan määritellä seuraavasti: (Kittlaus & Fricker 2017, 12.)

- 1) Tuote, joka on yhdistelmä eri tuotteita, asiantuntijoiden palveluita ja mahdollisesti joitain lisäkoodeja tai mukautuksia.
- 2) Yhdistelmä ohjelmistotuotetta ja siihen tehtyjä asiakaskohtaisia koodeja, jotka on tehty juuri tiettyä asiakasta varten.

Tässä opinnäytetyössä ohjelmistotuotteella tarkoitetaan perinteistä ohjelmistotuotetta, eli ei OEM tai upotettua ohjelmistoa. Opinnäytetyön tutkimuksessa käytettävät aiemmat toteutukset ovat puolestaan ohjelmistoratkaisuita, joissa on uudelleen hyödynnetty aiempia koodeja ja asiakaskohtaisesti tehty mukautuksia ja lisätoimintoja.

Ohjelmistotuotteisiin liittyy myös seuraavia käsitteitä: ohjelmistoalusta (product platform), ohjelmistoperhe (product family) ja ohjelmistotuotelinja (software product line). Ohjelmistoalustalla tarkoitetaan teknistä perustaa, johon useat ohjelmistotuotteet pohjautuvat. Tällaisia ovat esimerkiksi julkiset pilvipalvelualustat Amazon Webservices (AWS) ja Microsoft Azure. Tässä opinnäytetyössä sovelluksen teknisinä reunaehtoina mainitut SharePoint ja Teams -ohjelmistot ovat myös ohjelmistoalustoja (Baer, 2016). Ohjelmistoperheellä tarkoitetaan ryhmää ohjelmistotuotteita, joita markkinoidaan yhden nimen alla. Yksi esimerkki tällaisesta on Microsoftin Office, joka itsessään koostuu useista eri ohjelmistotuotteista, kuten Word, Excel ja PowerPoint. Ohjelmistotuotelinja puolestaan tarkoittaa yhteisestä ominaisuusjoukosta määrättyllä tavalla tehtyjä ohjelmistoja, jotka täyttävät tietyn markkinasegmentin tai toiminnon erityistarpeet. Esimerkkinä tästä on esimerkiksi tarjouslaskentaohjelmisto, jonka tarpeet voivat vaihdella hyvinkin paljon esimerkiksi rakennusteollisuuden ja ohjelmistoteollisuuden välillä. Parametrisoimalla ja generoimalla ennalta määritetyllä tavalla, voidaan pohjakoodista tehdä omat tuoteversiot kummallekin toimialalle. (Kittlaus & Fricker 2017, 13 - 14; Clements & Northrop 2012, 5.)

2.2 Projektisalkku ja projektisalkun hallinta

Seuraavassa on käyty läpi tarkemmin, mitä projektisalkku ja projektisalkun hallinta tarkoittavat ja minkälaisia asioita niissä tulee ottaa huomioon.

2.2.1 Käsitteiden määrittely

Neljä keskeistä käsitettä liittyvät tämän opinnäytetyön aihepiiriin: projekti, ohjelma, projektisalkku ja projektisalkun hallinta. Seuraavassa nämä on kuvattu lyhyesti läpi.

Projekti (project) tarkoittaa kertaluonteista työtä, jolla on ennalta määritellyt tavoitteet lopputuloksesta, aikataulusta ja kustannuksista. Projektiin nimetään resurssit, projektipäällikkö johtamaan käytännön työtä sekä projektin omistaja vastaamaan projektin onnistumisesta. (Suomen Projekti-Instituutti Oy.)

Ohjelmalla (program) tarkoitetaan useasta projektista muodostuvaa kokonaisuutta, jota johdetaan koordinoitusti. Ohjelmilla tavoitellaan laajempaa strategista päämäärää, kuin yksittäisellä projektilla. (Suomen Projekti-Instituutti Oy.)

Projektinhallinta instituutti (Project Management Institute, PMI) määrittelee projektisalkun (project portfolio) seuraavasti: ”Projektisalkulla tarkoitetaan kokoelmaa projekteja, ohjelmia

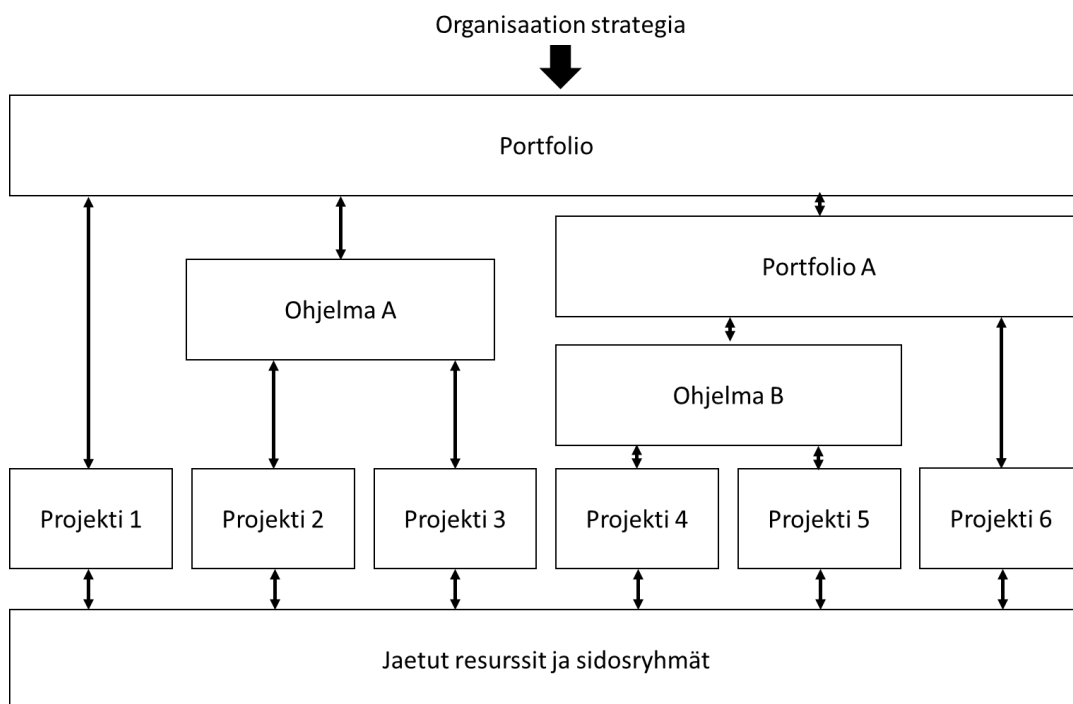
ja alisalkkuja, joita hallitaan yhtenä ryhmänä organisaation tai sen osan operatiivisten tavoitteiden saavuttamiseksi.”. Projektisalkun avulla on mahdollista optimoida investointipäätökset priorisoimalla ja tasapainottamalla niihin liittyvät työt. Projektisalkusta käytetään myös projekti portfolio -termiä. (Butler 2019, 4.)

PMI määrittelee projektisalkun hallinnan (project portfolio management) seuraavasti: ”Projektisalkun hallinnalla tarkoitetaan yhden tai useamman projektiportfolion keskitettyä hallintaa strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Se sisältää joukon toisiinsa liittyviä organisaation prosesseja, joiden avulla organisaatio priorisoi, valitsee ja jakaa rajoitetut sisäiset resurssinsa siten, että sillä saavutetaan parhaiten organisaation visio, strategia ja arvot.”. (Butler 2019, 4.)

2.2.2 Projektisalkku

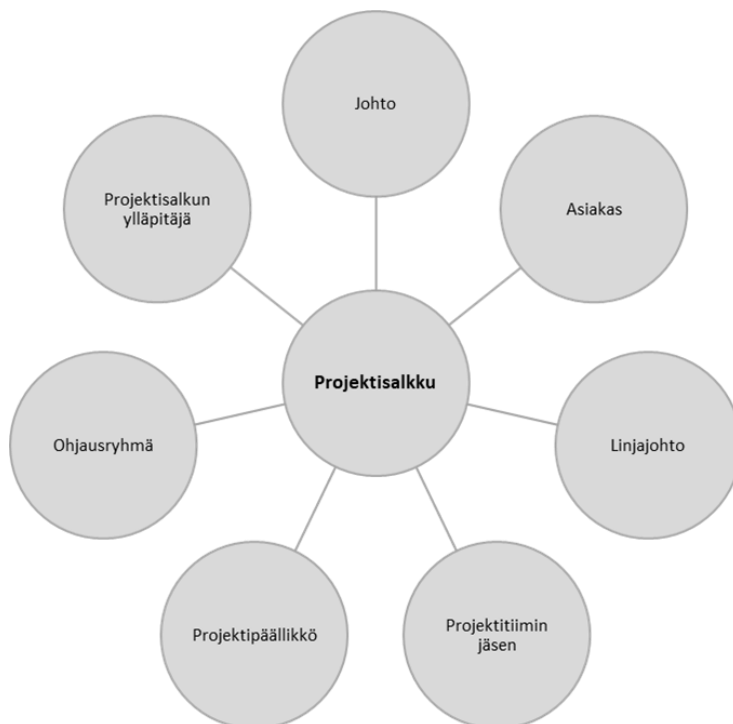
Tarve saada useita projekteja toteutettua samanaikaisesti aiheuttaa tarvetta laajentaa projektihallinnan katsantoa yksittäisistä projekteista laajempiin kokonaisuuksiin. Projektisalkku on yhtenä ryhmänä hallittava kokoelma projekteja, ohjelmia ja alisalkkuja. Projektisalkku koostaa organisaation tai sen tietyn osan kaikki projektit yhteen paikkaan. Kaikki projektisalkun projektit hyödyntävät ja kilpailevat samoista rajoitetuista resursseista. Kuva 1 havainnollistaa projektisalkun erilaisia komponentteja. (Kaczorowska, Stoniec & Motyka 2019, 1.)

Projektisalkusta voi nähdä projektiehdotukset, käynnissä olevat projektit ja niiden tilanteen, keskeytetyt ja valmistuneet projektit. Myös projektien priorisointitieto on olennainen osa projektisalkkua. Projektisalkku on hyvä tapa esimerkiksi johdolle saada nopeasti käsitys organisaation projektien tilanteesta ja tarjoamalla näkymä koko henkilöstölle luodaan läpinäkyvyyttä organisaation valinnoista. (Rothman 2016, 5.)



Kuva 1: Mukailtu esimerkki projektisalkusta (Butler 2019, 5)

Kuten Kuva 2 havainnollistaa, voi projektisalkulla olla useita mahdollisia sidosryhmiä. Näillä sidosryhmillä voi olla toisiinsa nähden erilaisia näkökulmia ja tarpeita projektisalkkuun liittyen.



Kuva 2: Projektisalkun sidosryhmät Seidliä mukaillen (Seidl 2019, 260)

Projektisalkun tavoitteena on maksimoida projekteista saatava kokonaishyöty. Johdolle projektisalkku tarjoaa tietoa siitä, saadaanko projekteista tarpeeksi arvoa. Projektijohto puolestaan on kiinnostunut siitä, että projekteja saadaan tehtyä mahdollisimman paljon. Ilman ajantasaista tietoa projektien edistymisestä on vaikea arvioida ja päättää milloin seuraavia projekteja voidaan käynnistää, tuleeko joitain projekteja mahdollisesti keskeyttää tai tarvitseeko resursseja lisätä. (Rothman 2016, 19.)

Projektisalkun arvo on erilainen erityyppisissä organisaatioissa. Esimerkiksi arvo määritellään eri tavalla julkishallinnon organisaatiossa, voittoa tavoittelemattomassa organisaatiossa ja liiketoimintaa tekevässä yrityksessä. Projektisalkku määritetään usein strategisten suunnitelmien toteuttamiseksi. Projektisalkkua voivat ohjata markkinoiden kysyntä, lakisääteiset tekijät, liiketoiminnan tarpeet jne. Erytistarpeita voi nousta myös erityyppisten projektien osalta. Esimerkiksi IT-projektit voivat sisältää erilaisia kriteereitä, kuten uuden teknologian ilmestyminen, tarve uudelleen rakentaa ikääntyneitä ratkaisuita tai tarve vähentää manuaalista työtä automatisoimalla. (Kaczorowska ym. 2019, 2 - 3.)

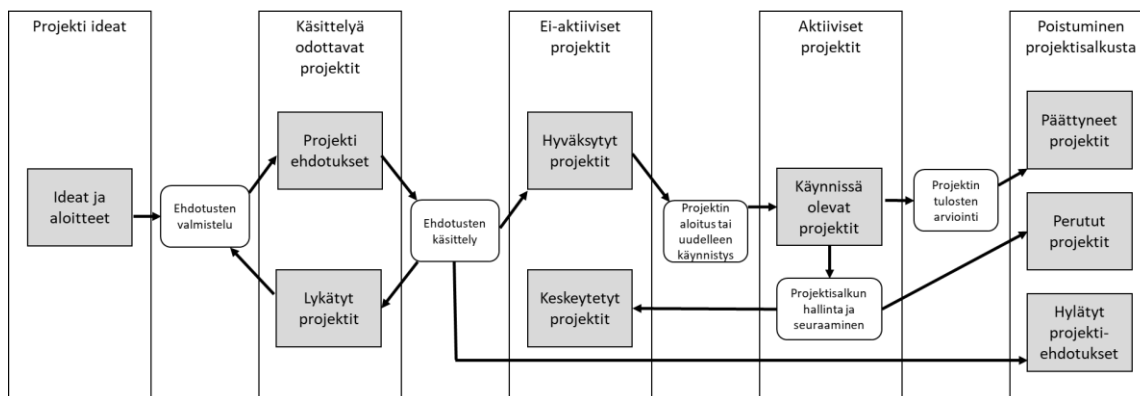
Projektisalkkuja voi olla organisaatioissa useita. Nämä voivat olla perusteltuja erityisesti, jos arviointikriteerit ovat täysin erilaisia eri tyyppisissä projekteissa. Esimerkiksi radikaali innovaatioprojekti voi viedä vuosia ennen kuin se tuottaa tulosta ja sen vertaaminen samoilla kriteereillä normaaliin projektiin ei välttämättä johda optimaaliseen lopputulokseen. (Dalcher 2019, 54.)

2.2.3 Projektisalkun hallinta

Projektinhallinnalla pyritään maksimoimaan projektin hyöty, eli tekemään projekti oikein. Projektisalkun hallinnalla puolestaan pyritään vaikuttamaan siihen, että tehdään oikeita projekteja oikeaan aikaan. (Souza, Carneiro & Bandeira-de-Mello 2015, 119.)

Projektisalkun hallintaa hyödynnetään organisaatioissa jatkuvana prosessina, jossa luodaan, toteutetaan ja arvioidaan joukkoa projektialoitteita ja projekteja toistuvan syklin mukaisesti. Tämä mahdollistaa organisaatioiden hallita projektisalkkua yhdessä liiketoimintastrategian kehityksen kanssa. Tällä tavoitellaan arvon tuoton ja uusien liiketoimintamahdollisuuksien kehittämisen maksimointia. (Dalcher 2019, 53.)

Projektisalkun hallinnassa projektin tila elää eri vaiheissa, kuten Kuva 3 osoittaa. Siitä käy ilmi, kuinka projekti lähtee aloitteesta liikkeelle, minkä jälkeen se odottaa hyväksyntäkäsittelyä. Hyväksyminen ei vielä tarkoita, että projekti käynnistetään välittömästi, vaan se on ei-aktiivisten projektien listassa, missä voi olla myös keskeytettyjä projekteja. Aktiivisia projekteja puolestaan arvioidaan jatkuvasti salkussa ja tarvittaessa ne voidaan keskeyttää tai perua. Lopulta projektit poistuvat projektisalkusta päättymisen, hylkäyksen tai peruuttamisen takia.



Kuva 3: Vaiheet projektisalkun hallinnassa (Seidl, 2019, 265)

Projektisalkun hallinnan käsitteellisiä ulottuvuuksia tutkineet Souza ym. (2015, 133) toteavat kirjallisuuskatsauksensa perusteella, että projektisalkun muodostamiseen olisi kuuluttava projektien valinta, strategisen linjauksen arviointi, synergia-arviointi, odotettujen tulosten ennakkoarviointi, tasapainotus, priorisointi ja resurssien kohdentaminen. Souza ym. kuitenkin nostavat näistä kaksi toimintaa ylitse muiden. Nämä ovat projektisalkun strategisen linjauksen arviointi ja hankkeiden tasapainottaminen ja priorisointi. (Souza ym. 2015, 133.)

Rothmanin mukaan hyviä esimerkkejä siitä, että projektisalkun hallintaa tarvitaan ovat mm. seuraavat syyt (Rothman 2016, 12):

- Hätäprojektit tai runsas määrä hätäkorjauksia projekteissa
- Useat käynnissä olevat projektit, joiden valmistumisesta ei ole mitään käsitystä
- ”Oikeiden” ihmisten puute projekteissa tai ihmisten jatkuva siirtely projektista toiseen
- Projektitiimi kokemus siitä, että projekti ei ole julkaisuhetkellä valmis
- Projektien statuksista ei ole tietoa saatavilla ”lennosta”

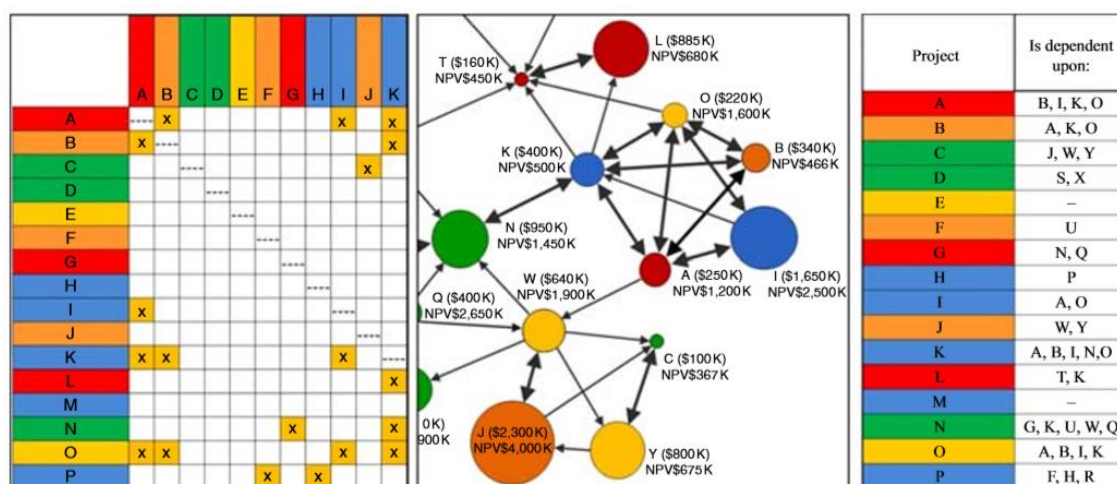
Australiassa tehdyn useita toimialoja kattaneen kyselytutkimuksen mukaan suurimmat esteet projektisalkun tehokkaalle hallinnalle ovat seuraavat (Hadjinicolaou & Dumrak 2017, 280):

- Vaikeus sopia yhteisiä käytäntöjä projektien priorisointiin
- Organisaation prosessien ja järjestelmien aiheuttamat esteet
- Onnistumisen mittaaminen ei onnistu sopivien järjestelmien puuttuessa
- Projektinhallinta prosessien kypsymättömyys
- Projektien riittämättömyys projektisalkunhallinnan perustelemiseksi

ISO 21504 -standardi määrittää prosessin projektisalkunhallintaan jakautumaan seuraaviin tehtäviin: projektisalkun komponenttien optimointi, projektisalkun ylläpito, resurssien optimointi, riskien hallinta ja salkun muutosten hallinta (Hüsselmann 2019, 286).

Projektisalkun komponenttien optimointi tarkoittaa priorisointien säätämistä. Projekteja arvioidaan ja pisteytetään valittujen kriteereiden pohjalta ja projektisalkussa on pisteytykset

nähtävissä. Kriteereitä ovat esimerkiksi resurssien saatavuus ja osaaminen, riskit, strateginen sopivuus, mutta myös esimerkiksi ylimmän johdon omat vaatimukset. Tästä syystä usein las-kennallisen pisteytyksen lisäksi salkunhallintaan liittyy myös ihmisten tekemiä arvioiteja las-kentojen perusteella. Etenkin suurissa projektisalkuissa, projektien välisten suhteiden hah-mottaminen on tärkeä osa salkunhallintaa. Näissä voidaan apuna käyttää erilaisia visuaalisia esitystapoja, kuten ristiintaulukointia (matrix-kaavio), verkostomaista riippuvuuskaaviota tai taulukkomallia. Kuva 4 havainnollistaa esimerkkien kera nämä esitystavat. (Hüsselmann 2019, 287; Killen 2017, 864.)



Kuva 4: Projektien keskinäisten riippuvuuksien visualisointitapoja (Killen 2017, 864)

Kuva 4 vasemmalla on matrix-kaavio, keskellä verkostokaavio ja oikealla taulukko. Näistä kaaviotyypeistä Killenin tutkimuksessa tehokkaimmaksi päätöksen teon tuessa nousi verkostomai-nen riippuvuuskaavio. (Killen 2017, 871.)

Projektisalkun ylläpidolla tarkoitetaan sen säännöllistä läpikäyntiä. Projekteista päätettäessä kustannukset ja työmäärät pohjautuvat vain arvioihin. Kun projekti on käynnissä, niin sen edistymis-, kustannus- ja riskitietoja tulee päivittää projektisalkkuun säännöllisesti, jotta pro-jektisalkusta päättävillä tahoilla on ajantasaiset tiedot tilanteesta ja tarvittaessa voidaan uu-delleen arvioida projektin järkevyys. On myös mahdollista, että projektin aikana yrityksen strategia tai toimintaympäristö on muuttunut tai projektille tulee merkittäviä muutospynn-töjä, jolloin projektin uudelleen arviointi ja keskeyttäminen voi myös tulla kyseeseen. Vaikka kustannus ja perustiedot projektien tilanteista pysyisivät ajan tasalla, on silti hankalaa saada ajantasaista tietoa projektin tuottamasta hyödystä, koska se usein selviää vasta projektin päättymisen jälkeen. Hyötyjen mittaamisesta on tärkeää tehdä selvät suunnitelmat, jotta tie-detään kuka mittaa, mitä mitataan ja milloin mitataan. (Hüsselmann 2019, 294 - 295.)

Tellerin ym. (2012) tekemän tutkimuksen mukaan sekä projektin hallinnan että projektisalkun hallinnan virallistamisella saavutetaan itsenäisesti tuloksia, jotka molemmat vaikuttavat

projektisalkun läpinäkyvyyden parantumiseen, mikä puolestaan johtaa tiedon laadun ja kattavuuden paranemiseen. Virallistaminen parantaa resurssien kohdentamisen nopeutta, resurssien sitoutumista ja vähentää resurssien käytön konflikteja. Myös empatia ja halukkuus auttaa toisia projektipäälliköitä ja projektitiimejä lisääntyy. Virallistamisen on todettu olevan sitä tehokkaampaa, mitä monimuotoisempi projektisalkku on. (Teller, Unger, Kock & Gemünden 2012, 603 - 604.)

2.2.4 Projektisalkun riskienhallinta

Riskillä projektisalkun näkökulmasta tarkoitetaan epävarmaa tapahtumaa, millä toteutusaan on joko positiivista tai negatiivista vaikutusta ainakin yhteen strategiseen tavoitteeseen. Riskien hallintaa voidaan tehostaa hallitsemalla niitä projektisalkkutasolla eikä vain projektitasolla, mitä toki ei pidä unohtaa myöskään. Suurimpana erona riskienhallintaan projektin ja projektisalkun tasolla voidaan nähdä se, että salkkutasolla keskitytään pääasiassa strategisiin riskeihin. Koostetun näkymän luominen riskeistä on todettu parantavan päätöksentekoa ja onnistumisen mahdollisuuksia, koska riskit ovat läpinäkyviä, niiden vaikutus toisiin projekteihin ja strategiaan voidaan havaita selkeämmin. (Teller & Kock 2013, 818 - 819.)

Projektin hallinta instituutti (PMI) jakaa projektisalkun hallinta standardissaan (2008b) riskit kolmeen kategoriaan: rakenteellinen, komponentti (projekti) ja kokonaisriski. Rakenteellisella riskillä tarkoitetaan riskiä, mikä koskee ryhmää projekteja ja mahdollisia riippuvuuksia toisista projekteista. Komponentti riskillä tarkoitetaan projektitason riskiä, mikä projektipäällikön täytyy tuoda projektisalkkutasolle tiedoksi ja toimenpiteitä varten. Kokonaisriskillä tarkoitetaan projektien välisiä kytköksiä huomioivia riskejä, jotka ovat kokonaisuutena isompia kuin yksittäisten projektien riskien summa. (Teller & Kock 2013, 818.)

Teller & Kock (2013) tekivät Saksassa tutkimusta projektisalkkutaso riskienhallinnasta. He todistivat projektisalkun riskien nimenomaisen etsimisen vaikuttavan positiivisesti läpinäkyvyyteen, mikä puolestaan vaikuttaa projektisalkun onnistumiseen. Kun salkkutaso riskit havaitaan projektitason riskien lisäksi, on mahdollista paremmin ennustaa riskitasoa. Paremman tiedon taas oletetaan johtavan parempiin arvioihin ja parempaan päätöksentekoon. (Teller & Kock 2013, 825.)

2.2.5 Projektisalkun kategorisointi

Projekteja kategorisoitaessa on syytä pohtia sitä, mitkä ovat kategorisoinnin tavoitteet ja minkälainen luokitus on paras käytännön tarkoituksiin. Crawford ym. (2004) ovat Archibaldin (2013, 1 - 2) mukaan tehneet seuraavanlaisen yhteenvedon useiden eri kirjoittajien suosituksista mahdollisiksi kategorisoinneiksi:

- Sovellusalue tai tuote (esim. toimitusprojekti, muunnosprojekti, tuotekehitysprojekti)
- Projektin elinkaaren vaihe
- Hanke vai projekti

- Strateginen merkittävyys
- Strategiset ajurit
- Maantiede
- Laajuus
- Ajoitus
- Epävarmuustekijät
- Riskit
- Monimutkaisuus
- Asiakas
- Omistaja
- Sopimuksellinen

Kategorisoinnin tavoitteet jakautuvat strategiseen projektinhallintaan (projektisalkku) ja operatiiviseen projektinhallintaan. Projektit on hyvä jakaa eri kokoluokkiin ja tyypeihin. Monesti pienemmällä projekteilla voi olla kevyempi prosessi projektin johtamisessa. Projektisalkussa pienemmät projektit voivat näkyä niputettuna. (Archibald 2013, 8.)

2.2.6 Mittaaminen ja raportointi

Mittaaminen on tärkeässä roolissa projektisalkunhallinnassa. Sen avulla pystytään havaitsemaan, ovatko projektit linjassa strategian kanssa ja mikä on projektien suorituskyvyn laita. Päättyä yhtiön pidemmän ajan suunnasta ei välttämättä kannata tehdä virallista strategia selostusta lukemalla, vaan katsomalla projektisalkusta mihin projekteihin on investoitu ja mikä on projektien tilanne. (Floegel & Metoui 2019, 272.)

Merkkejä, joista voi havaita, että projektisalkun hallinta tarvitsee parannuksia ja/tai strategiset tavoitteet eivät ole realisoituneet, on useita (Floegel & Metoui 2019, 272):

- Aiemman strategian mukaisia projekteja on yhä aktiivisena ja niihin on sidottu resursseja
- Aktiivisina olevat projektit, joiden toteutus on kuitenkin pysähtynyt
- Useimmat projektit ovat myöhässä tavoiteaikataulusta
- Resurssit ovat kiinni useissa hankkeissa, ylivarattuja ja ylityöllistettyjä
- Valmius aloittaa uusia projekteja uuden strategian tavoitteiden saavuttamiseksi on rajoittunut
- Uusia ideoita ei arvioida ja linkitetä strategiaan
- Useimmat strategiset tavoitteet on ohitettu tai niitä ei ole yritetty ratkoa

Jotta mittaamista voidaan tehdä, tulee määrittää tavoitetaso (baseline). Se luo perustan hyötyjen ja strategisten tavoitteiden arvon mittaamisen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää myös tiedon laatuun. Lähtötilanne on hyvä ottaa huomioon lähdeittäessä rakentamaan mittaamista. (Floegel & Metoui 2019, 273.)

Onnistuneet projektit tukevat mahdollisuuksia menestyvään liiketoimintaan. Jokaisella voi kuitenkin olla oma käsityksensä siitä, mitä onnistuminen tarkoittaa. Yksi yleisesti käytetty ajuri mittaamiseen on aikataulun, budjetin ja laajuuden onnistumisen mittaaminen. Se kuitenkin on organisaatioille yleensä minimitaso, sillä pelkkä projektien tehokkuus ei riitä, vaan projektien tulisi olla myös merkityksellisiä lopputuleman kannalta. Projektia ei voida pitää onnistuneena, jos lopputuloksena ei synny tavoiteltuja hyötyjä ja strategista arvoa. Projektinhallinnan määrämuotoisuus on tärkeää, koska se parantaa projektisalkun laatua parantamalla tietojen saatavuutta ja laatua yksittäisiin projekteihin liittyen. Pelkän projektin tehokkuuden mittaamisen sijaan Floegel & Metoui (2019, 274) mainitsevat, että useat tutkimukset ovat esittäneet laajennetun mallin käyttöönottoa. Siinä ovat lisäksi vaikutus asiakkaaseen, vaikutukset liiketoiminnan menestykseen, tulevaisuuteen valmistautuminen ja vaikutus projektitiimiin. (Floegel & Metoui 2019, 273 - 274.)

Tavoitetasoon verrattavia yleisiä operatiivisen suorituksen mittareita ovat esimerkiksi seuraavat (Floegel & Metoui 2019, 274; Hüsselmann 2019, 296):

- Osa, joka projektin laajuudesta on toteutettu
- Erotus suunnitellun ja todellisen toteuman välillä (raha)
- Erotus suunnitellun ja toteutuneen aikataulun välillä
- Muutospyyntöjen määrä
- Projektien määrä statuksittain (yhdistää strategiset sopivuuden ja budjetti/toteuma vertailun)
- Projektisalkun arvo
- Strategisen sopivuuden indeksi

Ei-operatiivisten asioiden mittaaminen on puolestaan hieman työläämpää. Esimerkiksi asiakasvaikutuksen mittaaminen edellyttää asiakkaan nykytilasta tietoa, johon projektin vaikutusten mittaaminen sitten perustuu. Lisäksi tarvitsee määrittää, kuinka kauan aikaa tarvitaan ennen kuin vaikutusta voidaan mitata. (Floegel & Metoui 2019, 274.)

Ollakseen merkityksellisiä, mittareiden tulee tuottaa arvoa organisaatiolle. Arvo muodostuu mittareiden käytettävyydestä organisaation projektisalkun hallinnan johtamisessa kohti strategisia tavoitteita. Eri toimialoilla voi olla erilaisia mittareita. Mittaritietoa tulisi kerätä useilta vuosilta talteen, jotta saadaan hyvä perusta projektien vertaamiseen. (Floegel & Metoui 2019, 275.)

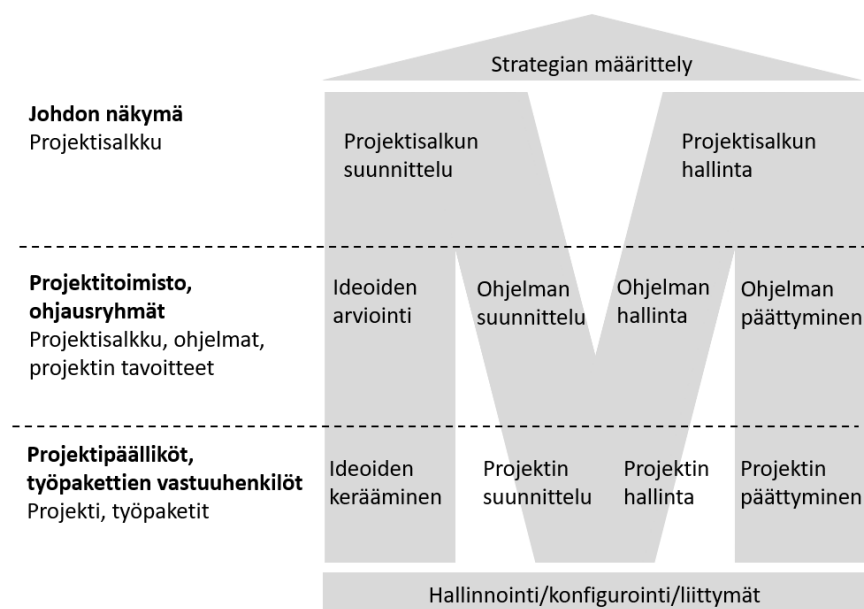
2.2.7 Projektisalkun hallintaohjelmistot

Nykyisin saatavilla on satoja projektien ja projektisalkkujen hallintaan tarkoitettuja ohjelmistoja. Osa näistä ohjelmistoista ovat sellaisia, joissa projektin ja projektisalkun hallinta on integroitu samaan ohjelmaan. Osa taas on tarkoitettu vain toisen osa-alueen hallintaan. Eräänlaisena ”ohjelmistona” näiden asioiden hallitsemiseen voidaan myös nähdä Microsoftin Excel-

taulukkolaskentaohjelma, jota yhä käytetään useissa organisaatioissa joko yksittäisen projektin ja/tai projektisalkun hallitsemiseksi. Erilaisia Excel-pohjia voidaan hyödyntää projektitietojen keräämiseen ja koostamiseen yksittäisistä projektitiedostoista joko käsin tai makrojen avulla salkkunäkymiksi. Tällainen pitää sisällään kuitenkin paljon ongelmia, kun usein tiedostoja lähetellään sähköpostitse, määrämuotoisuus ei toteudukaan vapaasti muokkailtavissa tiedostoissa, ei olla varmoja kenen Excel-tiedosto on viimeisin versio jne. Siksi tiettyyn määrämuotoisuuteen pakottava erillinen ohjelmisto toimii paremmin. (Meyer 2019, 224.)

Projektisalkun hallintaohjelmat toimivat työkaluina projektiehdotusten, projektien arvioinnin ja soveltuvuuden tarkasteluun. Edistyneimmät ohjelmat sisältävät myös budjetoinnin ja resurssien hallinnan. Mikäli projektisalkun hallintaohjelmisto on integroitu projektinhallintaohjelmistoon, niin projektisalkkuun saadaan automaattisesti projektilla ylläpidetyt tiedot mm. budjetista ja resursseista. Toisaalta tällaiset hyvin laajat ohjelmistot voivat olla hankalampia käyttää ja myös estävät sen, että projektipäälliköt voisivat käyttää haluamiaan ohjelmistoja itse projektin johtamisessa. Erillinen ohjelma tuo kuitenkin tällöin projektipäällikölle myös lisää työtä, kun tietoja pitää päivitellä projektisalkkuun. (Meyer 2019, 224 - 225.)

Kokonaisuutta kuvaamaan Ahlemann (2009) on kehittänyt M-mallin (Kuva 5), mikä on konseptuaalinen arkkitehtuurimalli. M-malli kattaa projektin käynnistämiseen, suunnitteluun, toteuttamiseen ja päättämiseen liittyvät tehtävät. Mallissa kuvataan myös, miten eri hallinnan tasot liittyvät projektiin sen elinkaaren aikana sekä miten strategian tulee ohjata projektisalkun hallintaa. (Ahlemann 2009, 23 - 24.)



Kuva 5: M-malli (Ahlemann 2009, 23)

Käynnistämisvaiheessa kerätään ja arvioidaan projekti sen osalta, onko se toteuttamiskelpoinen, kannattava ja strategiaan sopiva. Vaihe päättyy päätökseen projektin käynnistämisestä tai väliin jättämisestä (projektisalkun suunnittelu). Suunnitteluvaiheessa projekti-ideasta tehdään projektisuunnitelma ja se resursoidaan. Toteuttamisvaiheessa hoidetaan projektin käytännön toteuttaminen. Projektin toteutuksen aikana kerätään tietoa sen hallitsemista varten ja tämä myös päivitetään projektisalkutasolle (projektisalkun hallinta). Päätämisvaiheessa projektin tuotokset toimitetaan projektin omistajalle (sisäinen päättäminen) ja yritystasolla projekti lopetetaan ja sen kokemuksista pyritään oppimaan. (Ahlemann 2009, 23 - 24.)

Tyypillisimmät isoimmat kokonaisuudet, joita projektisalkun hallintaohjelmistot sisältävät, ovat seuraavat (Meyer 2019, 227 - 232):

- Projekti ideoiden hallinta
- Projektisalkun budjetointi
- Työnkulkutoiminnot
- Päätöksenteon tuki

Projekti ideoita/ehdotelmia hallittaessa tulee niiden arviointi tärkeään rooliin. Tätä varten ohjelmistoissa on usein pisteytysmalli-toiminnallisuus. Sen avulla voidaan useita eri kriteereitä arvioimalla tehdä kokonaispisteytys esimerkiksi painotetusti laskemalla. Kevyemmissä ratkaisuihin voi myös olla vain mahdollisuus syöttää pistemäärä ilman, että se lasketaan eri kriteereiden perusteella automaattisesti. Myös visualisointi on mukana useissa ohjelmistoissa, mikä helpottaa projektien asemointia toisiinsa nähden. Tämä voidaan vaihtoehtoisesti hoitaa myös erillisellä raportointiohjelmalla. Arviointeihin voi liittyä myös erilaisia ”täytyy olla” -toiminteita, joilla voidaan määrittää raja-arvo johonkin arvioitavaan asiaan, mikä johtaa automaattisesti projektin hylkäämiseen, mikäli arvo ei ylity. (Meyer 2019, 228.)

Budjetoinnissa on tärkeää, että organisaatiotasolla määritetyt budjetit pystytään asettamaan ja niiden käyttöä seuraamaan päätöksiä tehdessä. Budjetointi ominaisuudet voidaan jakaa neljään kehitystasoon: kokonaisbudjetti, aikaan sidotut budjetit (esim. useammalle vuodelle jakautuva budjetti), kategorioihin kohdistetut budjetit (esim. matkakulut, it-palvelut) ja ylhäältä-alas ja/tai alhaalta-ylös budjetit. (Meyer 2019, 229.)

Työnkulkutoiminnot ovat useimmin erilaisia automaattisia ilmoituksia esimerkiksi uuden projekti idean ilmestymisestä tai budjetin ylittymisestä. Tämän kaltaiset työnkulut ovat usein ohjelmistoissa loppukäyttäjän määritettävissä. Toinen yleinen työnkulun tarkoitus on työvaiheiden prosessien määrittäminen ja valvonta. Tällöin työnkulku voi ohjata prosessin vaiheiden välistä siirtymää, päätöspisteitä (porttimalli) ja tehdä tarvittavia automatisointeja siihen. Esimerkki automatisoinnista on se, että työnkulku pyytää käyttäjää täyttämään tietyn dokumentin, joka on valmiiksi jo kopioitu oikeaan tallennuspaikkaan. Tämänkaltaiset työnkulut

toteutetaan yleensä järjestelmähallitsijoiden, projektinhallinta asiantuntijoiden ja konsulttien yhteistyönä eikä ne ole enää toimintoja, joita loppukäyttäjät konfiguroisivat. (Meyer 2019, 230.)

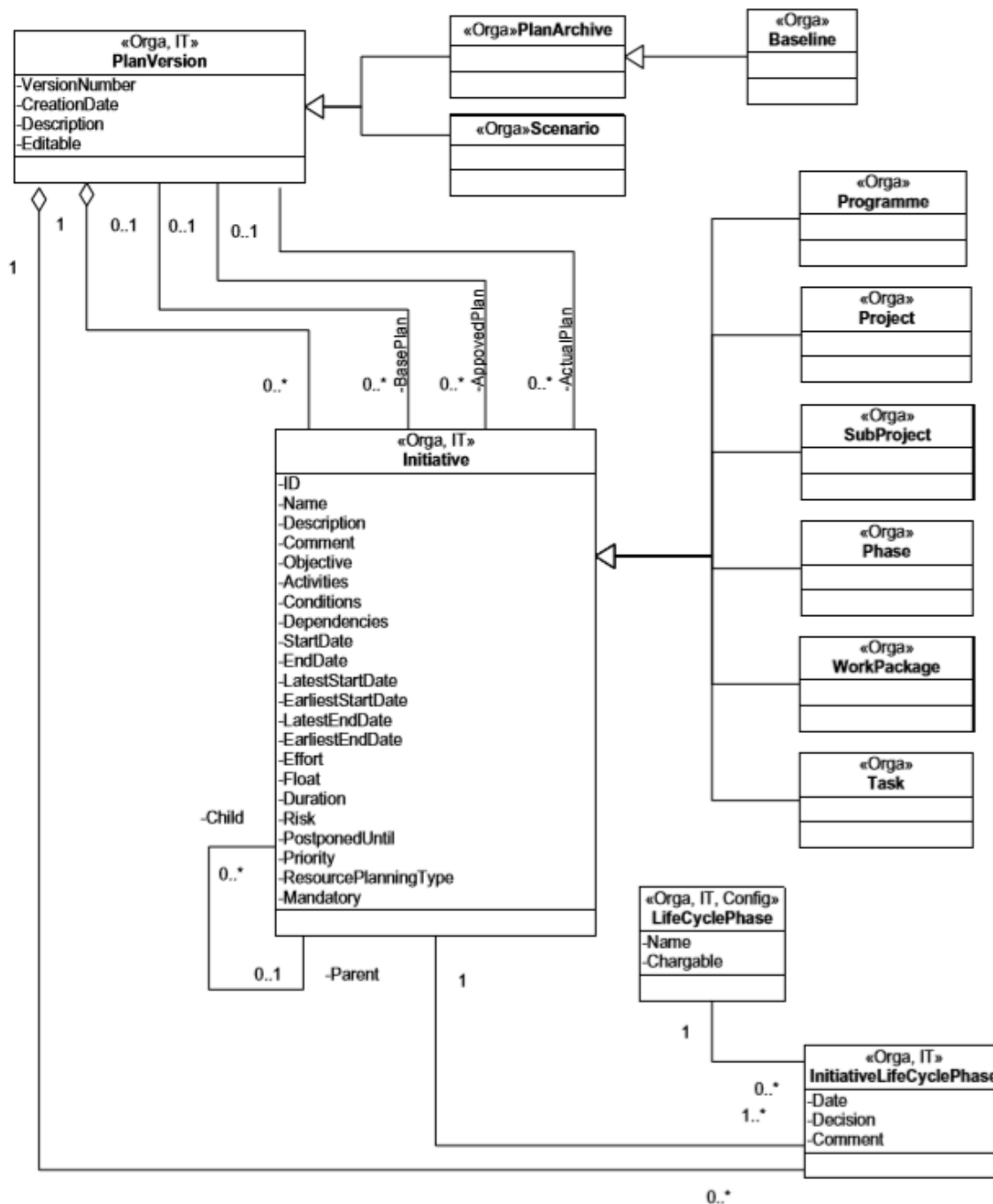
Päätöksenteon tueksi ohjelmistoissa voi olla myös koneoppimisen toimintoja, joiden avulla salkun optimointia voidaan automatisoida. Joissain ohjelmistoissa on tuki skenaarioille, jolloin vaihtoehtoisia malleja salkusta erilaisin kriteerein voidaan luoda ja arvioida ilman, että se vaikuttaa varsinaisen salkun näkyymiin. Skenaarioita varten on tärkeää, että budjetit, pisteytykset, aktiiviset/ei aktiiviset projektit ja resurssikapasiteetin arviointi ovat ohjelmistossa käytettävissä. (Meyer 2019, 231 - 232.)

Raportointitoiminnot voivat olla osana ohjelmistoa, mutta ne voivat olla myös erillisessä raportointiohjelmistossa tai molemmissa. Erona ohjelmistoon sisäänrakennetun ja erillisellä raportointiohjelmalla toteutetun välillä on yleensä se, että jälkimmäisessä raportit ovat monipuolisempia eivätkä päivitty reaaliajassa, vaan ajastetuin syklein. Projektisalkun hallintaohjelmistolla hoidetaan tyypillisesti puolestaan tärkeimpiä reaaliaikaista visualisointia edellyttävät raportit. (Meyer 2019, 233.)

Tärkeää on myös, että ohjelmistoissa on riittävät käyttöoikeudenhallintatoiminnot. Yleisimmin käyttöoikeuksia hallinnoidaan roolipohjaisesti. Roolipohjaisuus tarkoittaa, että esimerkiksi projektipäälliköllä on oikeudet muokata projektien tietoja joko yleisesti tai vain niitä projekteja, joissa hän toimii projektipäällikkönä. (Meyer 2019, 233.)

Rothmanin mukaan ohjelmistoa valittaessa on kuitenkin hyvä huomioida organisaation salkun hallinnan kypsyystaso. Jos ollaan vasta aloittelemassa, niin yksinkertainenkin ohjelma, kuten esimerkiksi Excel tai kanban-taulukoita tekevä ohjelma, voi olla riittävä liikkeelle lähdettäessä. Täysiverisen ohjelmiston hankinta heti alussa on haastavampaa, koska käytännöt eivät ole vielä vakiintuneet ja ne ovat lisäksi käyttäjien kannalta vaikeampia käyttää. (Rothman 2016, 34.)

Projektinhallintaohjelmistosta on kehitetty myös erilaisia referenssimalleja, joista yksi on Ahlemannin kehittämä RefMod^{PM}. Referenssimallia voidaan hyödyntää pohjaratkaisuna ohjelmiston kehittämisessä tai sen pohjalta voidaan alkaa määrittelemään vaatimuksia kaupalliselle ohjelmalle. Ahlemann kuitenkin mainitsee, että referenssimallin käyttö ei ole rajoittunut pelkästään projektinhallintaan, sillä sen avulla monikansallinen Sveitsissä sijaitseva yhtiö on määritellyt yhdessä päivässä projektisalkun hallinnan kulmakivet. Kuva 6 havainnollistaa esimerkin projektin perustiedoista ja siitä miten eri tietoelementit liittyvät toisiinsa RefMod^{PM}-mallin mukaisesti. (Ahlemann 2009, 28 - 29.)



Kuva 6: Projektin perustiedot RefMod^{PM} mallin mukaan (Ahlemann 2009, 26)

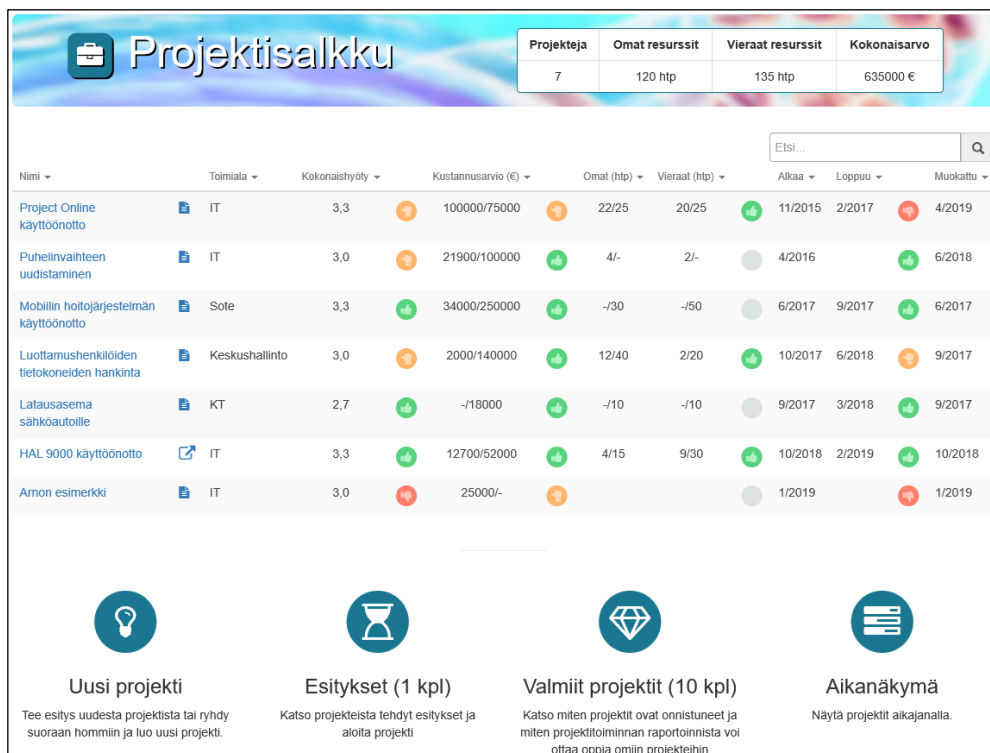
2.3 Synteesin muodostaminen

Kuten Rothman (2016, 34) totesi, niin organisaation kypsyytaso on hyvä huomioida projektisalkun hallinnassa. Tärkeintä on, että sitä aletaan tehdä. Välineenä voi olla esimerkiksi Excel tai sitten täysiverinen ohjelmisto tai mitä tahansa siltä väliltä. Tämä välimaasto on tämän opinnäytetyön kannalta juuri se mihin tutkimus tähtää. Tietoperusta tarjoaa tähän hyvän pohjan, jota voidaan hyödyntää aiempien asiakaskokemusten lisäksi.

Koska kyseessä on perinteisen ohjelmistotuotteen eikä ohjelmistoratkaisun kehittäminen, on ohjelmiston oltava yhdellä koodikannalla ylläpidettävissä. Tämä puolestaan asettaa vaatimuksia ohjelmistolle, että se voi täyttää useiden erilaisten asiakkaiden tarpeita. Näitä tulee pyrkiä ratkomaan konfiguroinnin avulla, mikä puolestaan tulee tekemään ohjelmiston kehittämisestä työläämpää. Siksi jatkossa onkin hyvä pohtia myös muita mahdollisia käyttökohteita, joita voitaisiin ratkoa samalla ohjelmistotuotteella hieman eri muotoon muokattuna ohjelmistotuotelinjana, jotta saadaan ohjelmistokehitykseen käytetystä investoinnista mahdollisimman paljon irti.

Ahlemann havainnollistaa M-mallin avulla (Kuva 5), minkälaisia eri tasoja ohjelmistossa on. Tässä opinnäytetyössä on lähdetty siitä, että varsinainen projektinhallinta voidaan tehdä millä tahansa ohjelmistolla, joten sen luonteva seuraus on projektin suunnittelu ja projektin hallinta -toimintojen poisjättäminen. Tämä on myös ollut aikaisemmissa toteutuksissa asiakkaiden toiveena ja koska toimeksiantajan ratkaisu on keskittynyt projektisalkun hallintaan. Toimeksiantajan kokemusten mukaan asiakasorganisaatioissa voi olla käytössä useitakin eri projektinhallinta ohjelmistoja. Myös näiden syiden takia, ohjelmistotuotteeseen ei edes harkita projektin hallinnan toimintojen lisäämistä, vaan keskitytään salkkutasolla tapahtuvaan hallintaan. Haittapuolena se voi mahdollisesti tuoda hieman lisää työtä, mikäli samoja tietoja tarvitsee ylläpitää sekä projektinhallintaohjelmistossa että projektisalkun hallintaohjelmistossa.

Projektisalkun tärkein tehtävä on näyttää tietoa siitä, miten organisaation projektit etenevät ja minkälaisia ehdokkaita on seuraaviksi projekteiksi. Myös aiempien projektien oppien koostaminen on olennaista. Jotta tämä on mahdollista, tarvitaan listausnäkyimiä ja lomakkeita, joilla tietoja ylläpidetään. Kuva 7 on havainnollistava esimerkki tutkimuksessa vertailussa olevasta projektisalkun hallinta ratkaisusta, mistä käy ilmi käynnissä olevat projektit sekä toiminnot uuden projektin tekemiseen, projektiesitysten ja valmiiden projektien näyttämiseen. Etuna yksinkertaisissa lomakkeissa ja listausnäkymissä on keskitetty tallennuspaikka, määrämuotoisuuden vaaliminen ja helppokäyttöisyys. Näillä toiminnoilla ja hyvin suunnitellulla tietomallilla saadaan tietoperustassa kuvattu projektisalkun hallinnan prosessin kaikki vaiheet toteutettua ja sopivat suodattimet ja ryhmittely tekijät salkkuun sekä raportointiin.



Kuva 7: Toinen vertailussa olevista projektisalkkun hallintasovelluksista

Strategista sopivuutta voidaan arvioida kytkemällä projekti haluttuun määrään eri strategioita ja antamalla niille arvosana esimerkiksi 1-5 väliltä. Erilaisia malleja näiden laskemiseen voi olla useita ja niissä voi olla erilaisia painoarvoja toisiin strategioihin nähden. Koska päätöksiin voi aina vaikuttaa pisteytyksien lisäksi myös muutkin tekijät, kuten johtajien ”lemmikkiprojektit” tai erilaiset riippuvuudet toisista projekteista, on huomioitava ettei kaikki päätöksen tekoon vaikuttavat seikat ole välttämättä laskennallisia. Tästä syystä johtuen projekteja ei automatisoidusti ole hyvä päättää käynnistää tai keskeyttää, vaan siinä on hyvä olla ihmisen välissä arvioimassa ja tekemässä päätöksiä.

Organisaation on halutessaan mahdollista parantaa tiedonkulkua ja läpinäkyvyyttä projekteista ja niiden tilanteista projektisalkkun avulla. Kuten Teller & Kock (2013) sekä Teller ym. (2012) tutkimuksissaan totesivat, niin sen on todettu lisäävän onnistumisen mahdollisuuksia ja ymmärrystä myös toisia ja heidän tilanteitaan kohtaan. Saman voidaan olettaa koskevan tiedonsaantiin muistakin osa-alueista. Tarvittaessa salaiset projektit voidaan myös käyttöoikeuksien avulla piilottaa näkyvistä niiltä, joiden ei tietoja kuulu nähdä. Lähtökohtaisesti olisi kuitenkin parempi, että se mikä ei ole erikseen kiellettyä, niin se on sallittua nähdä. Asiakas ja toimialakohtaisia vaihteluita tässä voi kuitenkin olla paljon.

Resurssien näkyvyys salkkutasolla on asia, mikä vaikuttaa salkkuun liittyvien päätösten tekemiseen. Ne kuitenkin ovat myös tiukasti sidottuja projektinhallintatuotteisiin erilaisine tehtävälistöineen, joten niiden täysimääräinen hyödyntäminen ei tule tässä kevytrakaisussa

olemaan mahdollista, vaan ne tulee myös hoitaa kevyesti. Esimerkiksi Kuva 7 salkussa nämä oli ratkaistu vapaamuotoisella kuvauksella ja arvioimalla resurssien tilannetta, niin sisäisten kuin ulkoistenkin resurssien osalta ”peukuttamalla”. Tämän kaltaisilla ratkaisuilla on mahdollista tuoda yleiskuva näkyville, vaikka se ei henkilötason resurssointia ratkaisekaan. Samanlainen tilanne on myös riskien hallinnan osalta, mutta niissä kuitenkin pitää erotella erikseen salkku- ja projektitason riskit. Nämäkin on tuotu esiin esimerkkiratkaisussa vapaamuotoisen kuvauskentän kautta. Perusteellisemmän ratkaisun tulisi sisältää vähintään oma tietoelementti riskeistä, missä olisi riskin kuvaus, todennäköisyyden arviointi, toimenpiteet riskin välttämiseksi tai sen toteutumisesta selviämiseksi.

Projektisalkuilla on useita erilaisia käyttäjäryhmiä, kuten johto, linjajohto, projektipäälliköt, projektitoimisto. Useita näistä rooleista yhdistää tarve saada erilaista taloudellista tietoa. Tätä varten suunnitellut budjetit tulee tallentaa projektisalkun tietoihin. Alkuun tätä hyödynnetään yhtenä päätöksentekoon vaikuttavana kriteerinä. Myöhemmin projektin ollessa käynnissä, on hyvä ylläpitää vähintään toteumatietoja ja mielellään myös ennustetietoja, sillä nämä eivät aina kulje samaan tahtiin esimerkiksi laskutusteknisistä syistä. Taloudellisten lukujen tuominen salkkunäkymään on siis tärkeää. Salkkunäkymä ei kuitenkaan ole raportointiväline, jolla tietoja voi analysoida kunnolla, vaan pikemminkin väline, mistä näkee nopeasti nykytilanteen. Näiden rajallisuuksien vuoksi on myös hyvä syventää tietoa erillisen raporttiohjelmiston avulla. Ne mahdollistavat helposti tietojen katsomisen eri ulottuvuuksista ja eri lailla yhdistettyinä esimerkiksi kumulatiivisina ja ei-kumulatiivisina tietoina kuukausittain.

Tietopohjassa kuvattiin, kuinka projektisalkun hallinnassa on monia ulottuvuuksia ja huomioitavia asioita. Siksi niitä pitääkin pystyä priorisoimaan, jotta ohjelmistotuotteen ensimmäinen versio saataisiin nopeasti toteutettua. Tähän priorisointiin Souzan ym. (2015) tutkimus tarjosi hyvää taustatukea nostamalla esiin kaksi tärkeintä asiaa, eli projektisalkun strategisen linjauksen arvioinnin sekä hankkeiden tasapainottamisen ja priorisoinnin.

3 Tutkimusmenetelmä ja tutkimuksen toteutus

Seuraavassa on kuvattu tarkemmin opinnäytetyössä käytetty suunnittelutieteellinen tutkimusmenetelmä ja sen soveltaminen opinnäytetyön tekemisessä. Lisäksi on kuvattu opinnäytetyön tutkimuksen käytännön toteutuksen eteneminen.

3.1 Suunnittelutieteellinen tutkimus

Tämä tutkimus liittyy tietojärjestelmän rakentamisen suunnitteluun, joten sen voidaan katsoa kuuluvaksi tietojärjestelmätieteen piiriin. Tietojärjestelmätiede jakautuu suunnittelutieteelliseen ja luonnontieteelliseen. Luonnontieteet pyrkivät ymmärtämään todellisuutta. Suunnittelutiede puolestaan pyrkii luomaan keinotekoisia asioita palvelemaan ihmisten tarkoituspereitä. Suunnittelutieteellinen tutkimus tuottaa teoreettisen tietämyksen sijaan soveltavaa tietoa artefaktien rakentamiseksi. Se on teknologiapainotteista. (March & Smith 1995, 253.)

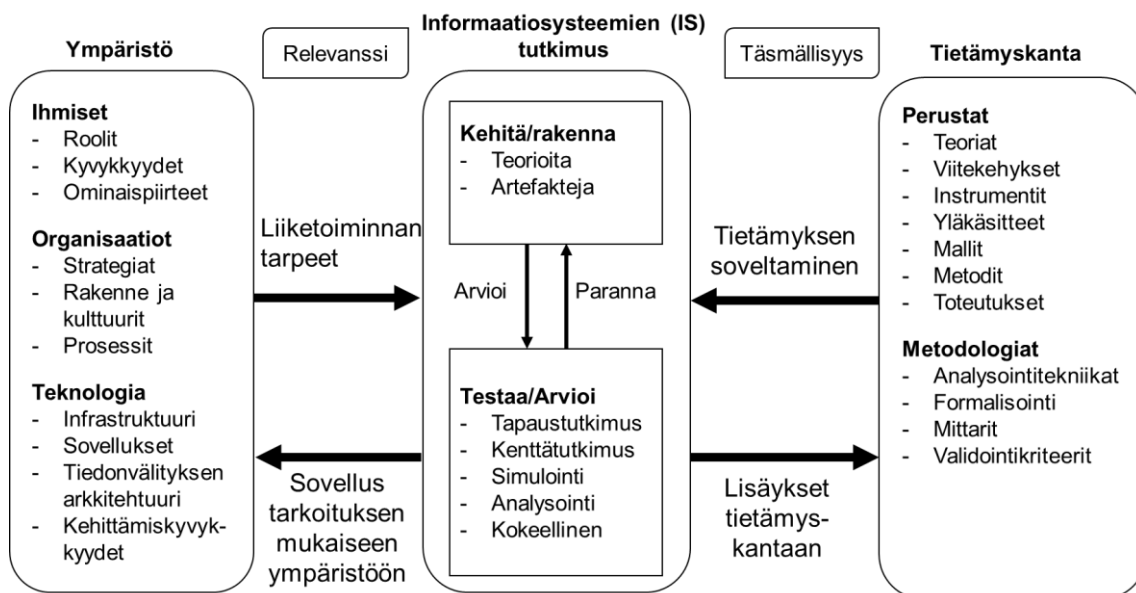
Mikäli tutkimuskysymys sisältää seuraavia verbejä: rakentaa, muuttaa, parantaa, vahvistaa, huoltaa, laajentaa, korjata, sovittaa, laatia jne., niin tutkimus kuuluu todennäköisesti suunnittelutieteen piiriin (Järvinen & Järvinen 2011, 103).

Suunnittelutieteellisessä lähestymistavassa on kaksi aktiviteettia: rakentaminen ja arvioiminen. Nämä aktiviteetit liittyvät yhteen tai useampaan neljästä tutkimussuoritteesta, jotka on kuvattu seuraavassa taulukossa Taulukko 2. (March & Smith, 1995, 254 - 255.)

| Tutkimussuorite | Suunnittelutiede | | Luonnontiede | |
|-----------------------------|------------------|----------|---------------|-----------------|
| | Rakentaa | Arvioida | Luoda teoriaa | Testata teoriaa |
| Käsitteet (Constructs) | | | | |
| Mallit (Models) | | | | |
| Menetelmät (Methods) | | | | |
| Toteutukset (Instantiation) | | | | |

Taulukko 2: Tutkimustieteellinen viitekehys (March & Smith 1995, 255)

Käsitteillä tarkoitetaan tutkimuksen sanastoa ja sen muodostamista. Mallit kuvaavat käsitteiden välisiä suhteita. Menetelmillä tarkoitetaan mallia siitä, miten käsitteet ja mallit kytkeytyvät toisiinsa ja mitä ne toteuttavat. Toteutus on artefaktin realisoiminen todellisessa toimintaympäristössä. Artefaktit rakennetaan tietyn tehtävän suorittamiseksi ja sen saaminen valmiiksi osoittaa suunnitteluongelman ratkenneen. Arvioitaessa on luotava kriteerit, joita vasten arviointi suoritetaan. (March & Smith 1995, 256 - 258.)



Kuva 8: Suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehys (Hevner, March, Park & Ram 2004, 80).

Hevner ym. (2004) täydentävät Marchin & Smithin (1995) viitekehystä kuvassa Kuva 8. Ympäristö-kohdassa määritellään ongelma-alue, mikä koostuu kirjoittajien mukaan ihmisistä, liiketoimintaorganisaatioista ja niiden teknologioista. Ympäristössä määritellään tavoite, tehtävät, ongelmat ja mahdollisuudet, jotka muodostetaan liiketoimintatarpeista sellaisina kuin organisaatiossa toimivat ihmiset ne näkevät. Ihmisten näkemyksiin liiketoimintatarpeista vaikuttavat heidän roolinsa, kyvykkyydet ja ominaispiirteet. Tarpeita arvioidaan suhteessa strategioihin, rakenteeseen, kulttuuriin ja prosesseihin. Tarpeet asemoidaan nykyiseen teknologiainfrastruktuuriin, sovelluksiin, tiedonvälitysarkkitehtuuriin ja kehittämiskyvykkyyksiin. IS-tutkimus sisältää kaksi pääosaa rakentamisen/kehittämisen ja arvioimisen. Rakentaminen/kehittäminen voi olla joko käyttäytymistieteellistä teoriaa luova tai testaava tutkimus liiketoiminnan tarpeisiin tai se voi olla suunnittelutieteellinen tutkimus, jossa rakennetaan ja arvioidaan artefakti. Käyttäytymistieteellinen tutkimus tavoittelee totuutta ja suunnittelutieteellinen tutkimus hyötyä. Tietämiskanta koostuu perustoista ja metodologioista. Perustoilla tarkoitetaan teorioita, viitekehysjä, instrumentteja, yläkäsitteitä, malleja, metodeja ja toteutuksia, joita käytetään artefaktin rakentamisvaiheessa. Metodologiat puolestaan tarjoavat ohjeita, joita käytetään arviointivaiheissa. Hevner ym. (2004) katsovat, että käyttäytymis- ja suunnittelutieteellisten tutkimusten tuloksia arvioidaan, kun niitä sovelletaan liiketoiminnan tarpeisiin tarkoituksenmukaisessa ympäristössä ja kun ne lisäävät tietämiskannan sisältöä jatkotutkimusta ja käytäntöön soveltamista palvelemaan. (Järvinen & Järvinen, 2011, 13 - 14.)

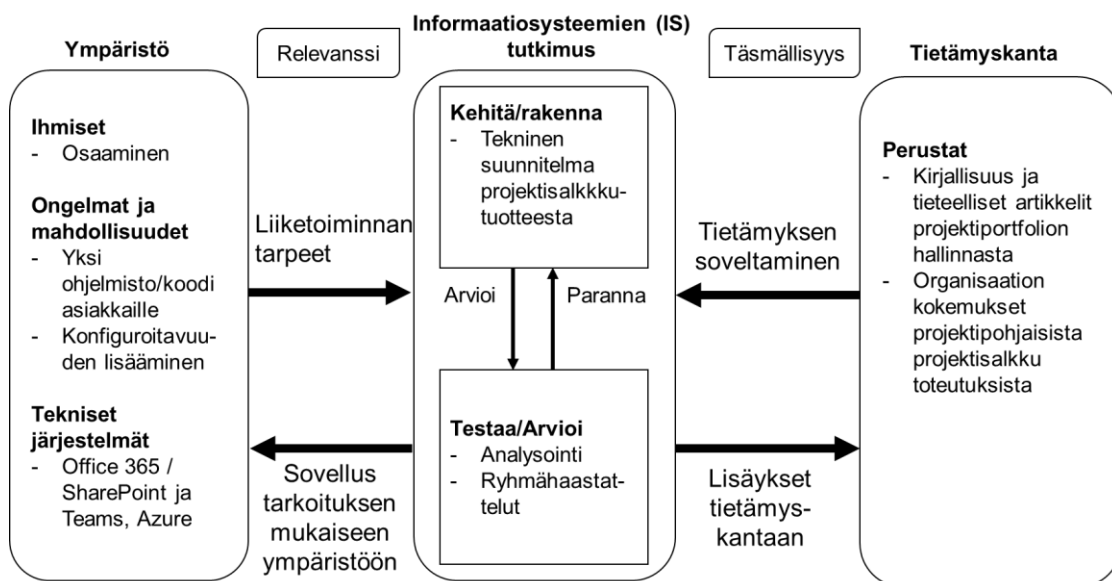
3.2 Tutkimusmenetelmän soveltaminen opinnäytetyössä

Taulukko 3 kuvaa tässä tutkimuksessa toteutettavat suoritteet March ja Smith (1995, 255) viitekehukseen liittyen.

| Tutkimussuorite | Suunnittelutiede | | Luonnontiede | |
|-----------------|------------------|----------|---------------|-----------------|
| | Rakentaa | Arvioida | Luoda teoriaa | Testata teoriaa |
| Käsitteet | | | | |
| Mallit | X | X | | |
| Menetelmät | X | X | | |
| Toteutukset | | | | |

Taulukko 3: Tutkimuksen viitekehysten tuotokset opinnäytetyössä

Tutkimuksessa on tarkoituksena luoda mallit ja menetelmät sekä arvioida niiden hyödyllisyys. Keskeiset käsitteet myös kuvataan, mutta varsinaisia uusia käsitteitä ei luoda. Varsinainen toteutus on myös rajattu tutkimuksen ulkopuolelle.



Kuva 9: Opinnäytetyön tutkimuksen viitekehys mukaillen Hevner ym. (2004, 80)

Hevnerin ym. (2004) suunnittelutieteellisen tietojärjestelmän viitekehysten soveltaminen tässä opinnäytetyössä on kuvattu kuvassa Kuva 9.

Hevner ym. (2004) ovat laatineet seitsemän kohtaisen ohjeistuksen suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekemiseksi. Taulukko 4 kuvaa nämä ohjeet ja sen, miten niitä sovelletaan opinäytetyön tutkimuksen tekemisessä.

| Nro | Ohjeen pääkohta | Ohjeen kuvaus | Ohjeen sovellus tutkimuksessa |
|-----|--|---|--|
| 1 | Artefaktin suunnittelu (Design as an Artifact) | Elinkelpoisen artefaktin tuottaminen. Artefakti voi olla toteutus, rakenne, malli tai metodi. | Tämän tutkimuksen artefaktina syntyy suunnitelma siitä, miten projektisalkun nykyisistä projektipohjaisista ja asiakaskohtaisista toteutuksista voisi toteuttaa lisensoitavan tuotteen Microsoftin Office 365-ympäristöön, mitä ominaisuuksia ensimmäisen version minimissään pitäisi sisältää ja miten sen teknisesti voidaan toteuttaa. Näiden avulla toimeksiantaja voi tehdä päätöksen siitä kannattaako tuotetta lähteä toteuttamaan. |
| 2 | Ongelman relevanssi (Problem Relevance) | Teknologia-pohjaisen ratkaisun kehittäminen liiketoimintaongelman ratkaisemiseksi tietämystä hankkimalla. | Tutkimuksen tavoitteena on hankkia tietämystä teknisistä ratkaisuista, joiden avulla on mahdollista suunnitella artefakti. Hevnerin (2004) mukaan relevanttius todentuu sillä, että ongelma on todettu ja sille löydetään ratkaisu. |
| 3 | Suunnitelman arviointi (Design Evaluations) | Suunnitelman hyödyllisyys tulee osoittaa valitussa ympäristössä tarkasti hyvin toteutetuilla arviointimenetelmillä. | Artefaktin relevanssi arvioidaan evaluoimalla suunnitelman riittävyys. Tämä tehdään ryhmähaastatteluiden |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | | avulla, jossa esitellään työtä ja kerätään palautetta. |
| 4 | Tutkimustulosten tuottaminen (Research Contributions) | Tutkimuksen selkeät ja varmennettavissa olevat tuotokset. Lopputuloksena on uutta tietoa. | Uutta tietoa tuotetaan esimerkiksi toteuttamalla muutostarpeista suunnitelma ja toimintasuunnitelma miten eri toteutuksista saataisiin rakennettua yleispätevä lisensioitava sovellus. |
| 5 | Tutkimuksen täsmällisyys (Research Rigor) | Tarkkojen menetelmien hyödyntäminen artefaktin tuottamisessa ja arvioinnissa. | Tieteellinen tarkkuus saavutetaan tarkoilla tutkimusmetodeilla. Näitä hyödynnetään sekä artefaktin rakentamisvaiheessa että arvioinnissa. |
| 6 | Ratkaisuiden etsintäprosessi (Design as a Search Process) | Vaihtoehtoisten ratkaisuiden etsiminen ongelman ratkaisemiseksi erilaisia keinoja käyttäen ja ympäristön lakeja kunnioittaen. | Ratkaisuja etsitään useilla menetelmillä, kuten kirjallisuutta ja Microsoftin parhaita käytäntöjä hyödyntäen. |
| 7 | Tutkimustulosten raportointi (Communication of Research) | Tutkimustulokset tulee välittää tutkija- ja soveltajakohderyhmille. | Toimeksiantajalle esitellään lopputuotos. Esittely tehdään sekä teknisille osajille että myynnille ja johdolle. Lisäksi yhteenveto lopputuotoksesta esitellään opinäytetyöseminaarissa koulussa opettajille ja muille opiskelijoille. |

Taulukko 4: Suunnittelutieteellisen tutkimuksen ohjeistuksen pääkohdat ja niiden soveltaminen tutkimuksessa (Hevner ym. 2004, 83)

3.3 Tutkimustyön toteutuksen kuvaus

Tutkimustyö alkoi perehtymisellä suunnittelutieteelliseen tutkimukseen ja projektisalkun hallintaan liittyvään kirjallisuuteen sekä useisiin tutkimusartikkeleihin. Tässä yhteydessä kirjoitettiin myös opinäytetyön tietopohjaa projektisalkun ja tutkimusmenetelmän osalta.

Varsinaisen tutkimustyön alussa asennettiin omaan ympäristöön kaksi asiakaskohtaista projektisalkkutoteutusta ja tutustuttiin niiden toimintoihin, tietomalleihin ja tekniseen toteutustapaan. Toimeksiantajan ratkaisuita myyvän ja konsultoivan henkilön kanssa pidettiin onlinekokous vapaamuotoisena haastatteluna. Siinä hän kertoi näkemyksensä ja kokemuksensa perusteella asiakkailla tärkeimmiksi koettuja asioita, jotka kirjattiin ylös. Myös projektien aikaisia dokumentteja käytiin lävitse.

Alkututustumisen jälkeen nykytilanteesta kuvattiin kummankin ohjelmistotuotteen nykyiset toiminnallisuudet, toteutustavat ja tietomallit teknisen suunnitelman taustatietoihin. Koska toista vertailussa olevista ratkaisuista kehitetään aktiivisesti koko ajan, niin kirjattiin ylös myös tiedossa olevia, mutta vielä toteuttamattomia toimintoja.

Nykytilanteen kuvaamisen jälkeen tietomallien tiedoista kerättiin Excel-taulukkoon kummas-takin ratkaisusta tietomallissa käytetyt kentät ja niiden tietotyypit. Tämän jälkeen nämä kentät yhdistettiin yhdelle Excelin-välilehdelle siten, että samat tai samaa tarkoittavat, mutta hieman eri nimellä olevat kentät tulivat selkeästi listattua. Yhdistelyn jälkeen kentät luokiteltiin kahdella eri tavalla. Ensimmäinen luokitus oli, että kenttä on joko yleinen tai asiakaskoh-tainen. Asiakaskohtaisella tarkoitetaan tässä yhteydessä kenttää, joka ei ole yleisesti hyödyn-nettävässä, kuten esimerkiksi linkkikenttä asiakkaalla käytössä olevaan tietynnimiseen järjes-telmään. Toinen luokittelu oli kentän kategorisointi seuraaviin arvoihin: perustieto, arviointi, muutoshallinta, talous, tilanearvio, resursointi, riskit, vaiheistus ja seuranta.

Luokitellun tiedon avulla suodatettiin ensin pois kaikki asiakaskohtaiset kentät. Tämän jäl-keen kahdesta eri mallista poimittiin yhteiset kentät ja määritettiin niille yhteiset nimet. Lo-puksi pohdinnan jälkeen poimittiin myös joitain kenttiä, joita oli ollut vain toisen asiakkaan toteutuksessa. Tässä hyödynnettiin tietopohjaa apuna. Tietopohjasta nousi myös esiin kent-tiä, joita ei ollut aiemmin kummassakaan toteutuksessa.

Tietomallin luomisen jälkeen tehtiin yhteenveto kummankin ratkaisun toiminnallisuuksista, jotta eroavaisuudet ovat helposti havaittavissa. Tämän jälkeen tietopohjaa hyödyntäen kar-sittiin kaikki, paitsi kaikista tärkeimmät toiminnallisuudet pois. Toiminnallisuuksia myös yksin-kertaistettiin siten että ensimmäisen version toteutus on mahdollisimman nopea tehdä, sillä tavoitteena on alkuun toteuttaa niin sanottu Minimum Viable Product (MVP). MVP tarkoittaa minimiominaisuuksia, jolla asiakas saa tarvitsemansa toiminnot ja jota sitten lähdetään kehit-tämään eteenpäin. Hyvänä esimerkkinä tästä toimii Souza ym. (2015) tutkimuksessa mainitut kaksi tärkeintä tarvetta priorisoida strategiaa ja salkun tasapainottamista. Listattuja toimin-nallisuuksia aiemmista toteutuksista oli 11 kappaletta. Näistä neljä toiminnallisuutta tiputet-tiin pois ohjelman ensimmäisestä versiosta.

Toiminnallisuuksien määrittämisen jälkeen pohdittiin useita erilaisia toteutusmalleja. Toteu-tusmallit vaihtelivat esimerkiksi käytetyn tallennustavan (SharePoint-luettelo/tietokanta),

käytettyjen Javascript-kirjastojen ja sen mukaan tarvitaanko omaa erillistä palvelinpuolen rajapintaa. Eri suunnitteluvaihtoehtojen hyviä ja huonoja puolia kuvattiin tekniseen suunnitelmaan ja lopuksi näistä toteutusmalleista tehtiin yhteenvetona vertailutaulukko ja arvioitiin alustavia työmääriä.

Kun suunnitelmasta oli saatu aikaiseksi tietomallin kuvaus, toiminnallisuuksien luetteleminen ja teknisen toteutustapojen arviointi, niin se lähetettiin ennalta luettavaksi kolmelle toimeksiantajan edustajalle palautepalaverikutsun kera. Henkilöt edustivat sekä johtoa että toimivat myynti, konsultointi ja projektipäällikkö rooleissa.

Agendana palautepalaveriin oli seuraavat asiat:

- Ensimmäisessä vaiheessa toteutettavien ominaisuuksien tarkennus tehdyn suunnitelman pohjalta
- Kerätä palautetta suunnitellusta tietomallista
- Arvioida vaihtoehtoisia toteutusmalleja (5 kpl), joista valitaan yksi tarkempaa suunnittelua varten

Varsinainen palautepalaveri pidettiin Teams-kokouksena, joka tallennettiin myöhempää analyysiä varten. Palaverissa esiteltiin suunnitelman sen hetkinen versio, mitä osallistujat pääsivät kommentoimaan. Agendaa tarkempaa virallista haastattelukysymyslistaa ei käytetty, vaan kyseessä oli avoin haastattelu. Tilaisuus kesti noin 90 minuuttia ja siinä todettiin tietomalli ja toiminnot riittäviksi ensimmäistä versiota ajatellen sekä valittiin toteutusmalli viidestä vaihtoehdosta tarkempaa suunnittelua varten. Myös kriittistä näkemystä esitettiin ja etenkin suunnitelman asiakaslähtöisyydestä tuli kommenttia.

Ensimmäisen ryhmähaastattelutilaisuuden jälkeen tallenne kuunneltiin läpi ja sieltä poimittiin esiinnouseita tarkennettavia asioita. Nämä kirjattiin suunnitelman rakenteen mukaisten otsikoiden alle listaamalla aiheeseen liittyvät kommentit. Tämän jälkeen suunnitelman alkuosaa tarkennettiin palautteen pohjalta ja aloitettiin tarkemman teknisen toteutusmallin suunnittelu. Tässä apuna hyödynnettiin itse toteutettuja pieniä testisovelluksia, joiden avulla evaluoitiin erilaisia teknisiä ratkaisuvaihtoehtoja käytännössä. Tässä vaiheessa haastattelussa ensimmäiseksi vaihtoehdoksi pohdittu toteutusmalli todettiin kuitenkin huonommaksi SharePoint Onlinen toiminnan kannalta, kuin toiseksi parhaaksi nähty malli ja tästä syystä vaihdettiin vielä suunnittelun pohjaksi valittu toteutusmalli. Valituksi malliksi tuli SharePoint Framework (SPFX) -pohjainen www-osan toteutus, mikä toimii suoraan sekä SharePoint Onlinessa että Teamissa. Lisäksi toimeksiantajalla on valmiita komponentteja toisen ohjelmistotuotteen osalta SPFX-toteutuksena ja parempi kokemustaso tästä ratkaisusta.

Teknistä suunnitelmaa tehdessä käytiin läpi aiheeseen liittyviä Microsoftin dokumentaatiota ja blogeja. Monet tekniset ominaisuudet olivat sellaisia, että ne olivat vasta tulleet saataville

edellisen 4-6 kuukauden sisään, minkä vuoksi niitä päätettiin evaluoida myös käytännössä paremman käsityksen saamiseksi niiden soveltuvuudesta. Lomakkeiden toteutusta varten selvitettiin erilaisia lomakegeneraattoreita, joista myös kirjattiin ehdotus suunnitelmaan. Teknisen suunnittelun vaiheessa perusteltiin myös valittu toteutusmalli, laadittiin tietomallin pohjalta tietokantasuunnitelma sekä tehtiin arkkitehtuurikuvaus.

Teknisen suunnitelman ensimmäisen version valmistumisen jälkeen lähetettiin suunnitelma etukäteen kahdelle kehittäjälle tutustuttavaksi ja pidettiin toinen ryhmähaastattelu avoimena haastatteluna, missä suunnitelma esiteltiin ja sen ratkaisuehdotuksiin saatiin palautetta ja parannusehdotuksia. Arkkitehtuurimalli todettiin hyväksi kokonaisuudessaan. Haastattelut toivat esiin hyviä muutoksia ja tarkennuksia kaipaavia huomioita lomakegeneraattoriin ja asiakaskohtaisiin lisätietokenttiin liittyen. Haastattelu kesti noin tunnin ja se myös tallennettiin.

Tämän jälkeen tallenne jälleen kuunneltiin ja listattiin esiinnoitettavat huomiot suunnitelman otsikkojaon mukaisesti. Huomioiden pohjalta tehtiin suunnitelmaan muutoksia erityisesti tietokantaan, lomakkeiden toteutukseen ja asiakaskohtaisten tietokenttien toteutukseen liittyen.

Kahden palautekierroksen ja esiinnoitettujen muutostarpeiden huomioimisen jälkeen suunnitelma oli valmis. Tekninen suunnitelma esiteltiin toimeksiantajalle ja ryhmähaastatteluihin osallistuneille. Tuloksena syntynyt tekninen suunnitelma tallennettiin toimeksiantajan järjestelmään. Haastatteluiden tallenteet ja muistiinpanot ovat vain opinnäytetyön tekijän hallussa pilvipalveluun tallennettuna eikä niihin ole muilla pääsyä.

4 Tulokset

Seuraavassa on käyty läpi tutkimuksen tuloksia peilaten niitä alatutkimuskysymyksiin ja miten tulokset liittyvät käytettyyn tietopohjaan.

4.1 Toiminnot

Ensimmäinen alatutkimuskysymys oli ”mitkä ovat kaikille yhteisiä ominaisuuksia nykyisissä toteutuksissa?”. Tutkimuksessa luotiin tässä yhteydessä kuvaukset vertailtujen asiakaskohtaisten toteutusten ominaisuuksista, tietomalleista ja teknisestä toteutuksesta. Teknisen mallin osalta toteutuksissa oli se ero, että toinen ratkaisusta käytti apuna myös palvelinpuolen rajapintaa, kun toinen oli puhtaasti selaimessa toimiva sovellus.

Tietomallin tietokentät myös kuvattiin kummankin ratkaisun osalta teknisen suunnitelman taustatietoihin ja näistä etsittiin yhtäläisyydet. Taulukko 6 esittää yhteenvedon näiden vertailusta lukumäärien muodossa.

| Tieto | Asiakas 1 projektisalkku | Asiakas 2 projektisalkku |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Tietokenttiä | 59 | 64 |
| Tietokentät, joita ei ollut toisessa esimerkissä | 32 | 37 |
| Tietokentät, jotka olivat yhteneväiset | 27 | 27 |
| Yleishyödyllisiä tietokenttiä | 52 | 59 |
| Puhtaasti asiakaskohtaisia tietokenttiä | 7 | 5 |

Taulukko 5: Tietomallin tietokenttien lukumäärävertailu

Lopulliseen tietomalliin tuli yhteensä 78 tietokenttää. Kaksi kokonaan uutta tietokenttää tuotiin tietopohjan perusteella myös aiempien käytössä olleiden lisäksi. Näitä olivat Archibaldin (2013, 1 - 2) listauksessa mainittu monimutkaisuus ja Killenin (2017, 864) mainitsema riippuvuus projekteista.

Suunnitelma ensimmäisessä vaiheessa tarvittavista toiminnallisuuksista ja niiden prioriteetti-järjestyksestä on kuvattu taulukossa Taulukko 6. Taulukossa on myös esitetty, mitkä toiminnoista ovat toteutettuna vertailussa mukana olleissa asiakaskohtaisissa projektisalkkutoteutuksissa. Lisäksi esiin on tuotu huomioita ja rajoituksia, joita toimintoon liittyy ensimmäisessä versiossa.

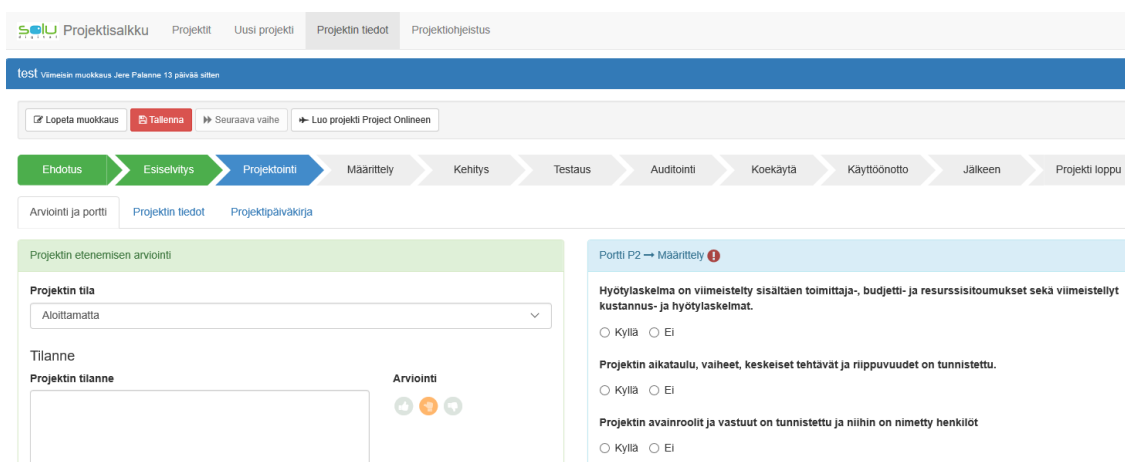
| Toiminto x = sisältyy (x) = sisältyy osittain | Asiakas 1 projektisalkku | Asiakas 2 projektisalkku | Tuotteeseen ensimmäisessä vaiheessa | Prioriteetti | Huomioita |
|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------|---|
| Projektin tietojen ylläpito asiakaskohtaisesti konfiguroitavien lisätietokenttien. | | (x) | x | 1 | Sisältää projektin aikaisen status arvioinnin ja loppuarvioinnin. |
| Konfiguroitava salkkunäkymä | (x) | (x) | x | 2 | Salkkunäkymän sarakkeet määritellään jatkossa selaimella konfiguroimalla www-osan asetuksista, kun aiemmin ollut koodissa konfiguroituna. |
| Projektiesitysten teko ja hyväksyntä ja hylkäys | x | x | x | 3 | |

| | | | | | |
|---|-----|-----|-----|---|--|
| Projektin kytkemisen strategiaan | x | x | x | 4 | |
| Projektin pisteytys strategian näkökulmasta | x | | x | 5 | Pisteytysmahdollisuus maksimissaan 5 eri strategista tavoitetta vasten. |
| Gantt-kaavio | x | | | | |
| Porttimalli | | x | | | |
| Projektin taloustietojen hallinta | x | x | x | 6 | Alkuun vain yksi kokonaisluku (budjetti, ennuste ja toteuma) |
| Projektin resursien hallinta | (x) | (x) | x | 7 | Vain yleisellä tasolla arviointi ja tilannekuva, ei henkilöiden kiinnittämistä eikä resursointitoimintoa. |
| Projektin riskien hallinta | x | x | x | 8 | Yleinen kuvauskenttä, ei riskikohtaista lisäys & arviointi mahdollisuutta. |
| Kokoomanäkymä | x | x | | | |
| Projektipäiväkirja | | x | | | |
| Skenaariot | | | (x) | | Luomalla useita eri salkkuja, on mahdollista tehdä eri skenaarioita, mutta se edellyttää tiedon monistamista. |
| Työnkulut | | (x) | | | Ohjelmaan ei luoda erillistä työnkulutoimintoa, mutta tarvittavia työnkulukuja voidaan tehdä Office 365-ympäristön Flow-ohjelmistolla. |
| Raportointi | | | x | 9 | PowerBI-toteutus, ei ohjelmoitavaa ratkaisua tuotteeseen. |

Taulukko 6: Ohjelmistotuotteen ensimmäiseen versioon suunnitellut toiminnallisuudet

Tietopohjan perusteella toimintoja priorisoitiin Souzan ym. (2015, 133) tutkimuksen perusteella ja korostettiin erityisesti projektisalkun strategista arviointia, priorisointia ja salkun tasapainottamista. Nämä sijoitettiin seuraaviksi heti perustoimintojen (salkun esitys, tietojen ylläpito ja projektiehdotusten syöttäminen) jälkeen. Tässä kuitenkin huomioitiin myös ”kevyt” salkku näkökulmaa sillä, että esimerkiksi resursointi on ensimmäisessä versiossa yleinen kuvauskenttä eikä yksittäisiä henkilöresursseja ja heidän työmääriänsä laskeva toiminto. Tietomalli sisältää vapaamuotoisen kuvauksen lisäksi kuitenkin projektiryhmän jäsenet-kentän, johon on mahdollista määrittää henkilöt, mikä myös auttaa arvioimaan onko sama henkilö kiinnitetty liian moneen projektiin yhtä aikaa.

Tietopohjan perusteella taulukkoon lisättiin myös ominaisuuksia, joita ei ollut kummassakaan asiakastoteutuksessa aiemmin. Näitä olivat Meyerin (2019) kuvaamat skenaario ja työnkulku -toiminnot. Vaikka kumpaakaan näistä ei valittu ensimmäisessä vaiheessa toteutettavien toimintojen joukkoon, on niistäkin hyvä olla tietoinen mahdollisia myöhempiä ohjelmistoversioita varten. Työnkulkujen osalta on mahdollista hyödyntää Office 365-ympäristössä olevaa Flow-ohjelmistoa asiakkaiden omien työnkulkutarpeiden toteuttamiseen. Ne tulevat kuitenkin olemaan asiakaskohtaisia toteutuksia, mitkä eivät sisälly suoraan varsinaiseen ohjelmistotuotteeseen. Porttimalli vertailun ratkaisun esimerkkikuvassa (Kuva 10) sen sijaan on hieman työnkulun kaltainen, käyttäjää prosessissa ohjaava, toiminnallisuus vaiheeseen liittyvine tarkistuslistoineen. Tämä voidaan myöhemmin lisätä tuotteeseen. Skenaariotoiminnallisuus on alkuun mahdollista toteuttaa kiertoteitse luomalla useampia salkkuja eri skenaarioista ilman, että se vaatii ohjelmitavia lisäominaisuuksia.



Kuva 10: Esimerkki porttimallin mukaisesta vaiheittaisesta etenemisestä

4.2 Konfiguroitavuus

Toinen alatutkimuskysymys oli ”miten vaihtuvat ominaisuustarpeet saadaan konfiguroimalla määritettäviksi? Tähän liittyen todettiin kolmentyyppisiä ominaisuustarpeita, joita ohjelmistotuotteessa pitäisi pystyä asiakas- ja salkkukohtaisesti pystyä konfiguroimaan. Nämä olivat seuraavat:

- 1) Portfolionäkymän konfigurointi, mikä pitää sisällensä näkymässä näytettävät tietosarakkeet, lajittelujärjestyksen, suodattimen määrittelyn sekä sivutusmäärän asettamisen.
- 2) Vakiotietomallissa olevien konfiguroitavien kenttien arvojen määrittelyt alavetovalikoihin. Näitä ovat strategiat, osastojen nimet, projektityypit ja projektimalli.
- 3) Omien tietokenttien määrittäminen asiakaskohtaisesti salkkutasolla

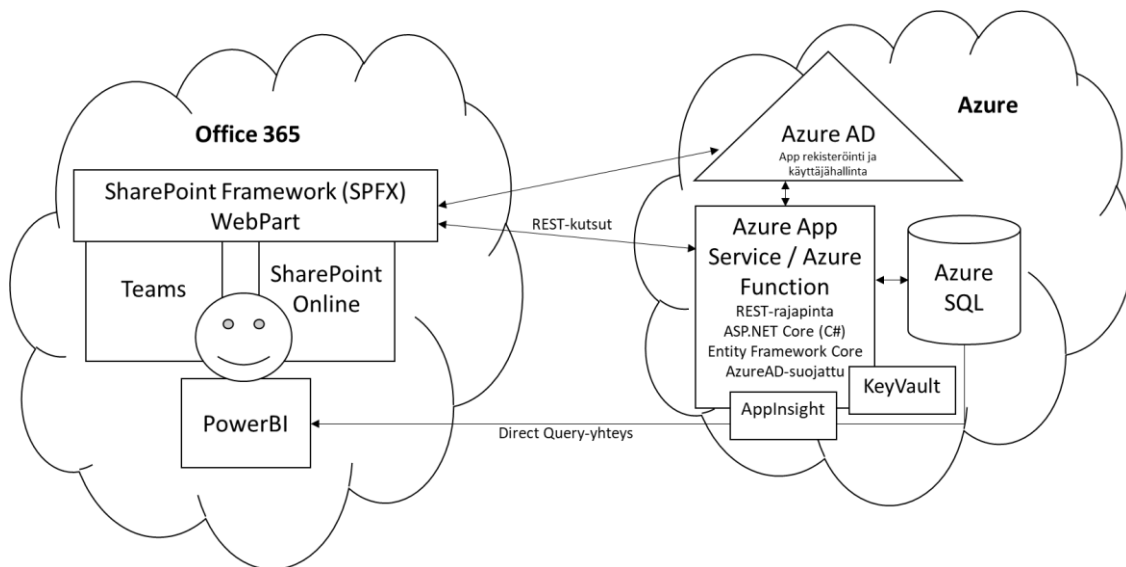
Näistä 1 ja 2 suunniteltiin tehtäväksi www-osan asetuksista. Kohta 3 puolestaan tehtäisiin omaa tietokantataulua hyödyntäen ja erillisellä hallintasuostolla. Neljäs vaihtuva tarve on raportti, mikä ei varsinaisesti sisälly ohjelmoimalla toteutettavaan ohjelmistoon, kuten seuraavassa arkkitehtuuria käsittelevässä kohdassa on todettu. Se kuitenkin tulee tuotteen yhteydessä toteutettavaksi.

Nämä asiakaskohtaiset konfiguroinnit perustuivat aiempiin asiakaskohtaisiin toteutuksiin ja niiden tietomallien vertailuun. Asiakkailta voi olla useita erilaisia projektimalleja ja projektien viitekehyksiä, jotka pitää pystyä nimeämään. On myös Luonnollista, että strategiat ja osastot vaihtelevat asiakkaittain. Aikaisempien toteutusten tietomalleja vertaillessa oli tietokenttiä yhteensä 96 kappaletta ja näistä täysin asiakaskohtaisina poistettiin 12 kappaletta. Tämä kuitenkin osoittaa, että tarvetta asiakaskohtaisillekin kentille on olemassa. Poistettuja asiakaskohtaisia kenttiä oli kummassakin vertailussa olleessa ratkaisussa.

Portfolionäkymän konfiguroitavuus puolestaan pohjautuu kahteen asiaan. Ensimmäinen on, että asiakaskohtaisiakin tietoja halutaan saada salkkuun mukaan. Toinen on tietopohjassa (Dalcher 2019, 54; Seidl 2019, 260) mainitut asiat siitä, että salkkuja voi olla organisaatiossa useita ja niillä voi olla erilaisia kohderyhmiä, jotka puolestaan haluavat painottaa näkymässä hieman eri tietoja. Pelkkien sarakkeiden lisäksi tämä luo tarpeen myös tietojen suodattamisen ja lajittelun tekemiseksi konfiguroitaviksi. Sivutusmäärä puolestaan on kokemukseen perustuen hyvin yleinen toiminto tietoja listaavissa toiminnoissa. Lisäksi yhdessä muiden konfiguroitavien salkkuasioiden kanssa tämä mahdollistaa esimerkiksi viiden uusimman projektin listaamisen, jollaista voidaan käyttää hyödyksi tiedottamisessa vaikkapa SharePoint Online pohjaisessa intranetissa. Laajempi tiedon saatavuus parantaa läpinäkyvyyttä ja projektien onnistumismahdollisuuksia, kuten Teller ym. (2012) totesivat tutkimuksessaan.

4.3 Tekninen arkkitehtuuri

Kolmas alatutkimuskysymys oli ”mikä on ohjelmistotuotteen tekninen arkkitehtuuri?”. Tähän kysymykseen vastauksena syntyi tekninen arkkitehtuuri, minkä Kuva 11 havainnollistaa. Taulukko 7 puolestaan kuvaa käytetyt tuotteet ja teknologiat sekä sen miten ne tulevat muuttumaan aiempiin ratkaisuihin nähden.



Kuva 11: Tekninen arkkitehtuuri

Toteutuksessa hyödynnetään pääasiassa seuraavia tuotteita ja teknologioita:

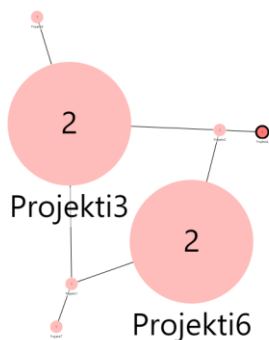
| Teknologia/tuote uudessa ratkaisussa | Teknologia/tuote aiemmissä ratkaisuissa | Käyttökohde |
|--|--|--|
| HTML5 ja CSS | HTML5 ja CSS | Käyttöliittymä |
| SharePoint Framework (TypeScript ja ReactJS) | SharePoint AddIn (Durandal, Knockout, Bootstrap) | Käyttöliittymä |
| ASP.NET Core (c# - ohjelmointikieli) | ASP.NET (toinen ratkaisu ilman omaa rajapintaa) | Rajapinta |
| Entity Framework Core | - | Rajapinta |
| Azure App Service tai Azure Function | Azure App Service (toinen ratkaisu suoraan SharePoint-ajoympäristössä) | Rajapinnan ajoympäristö |
| Azure SQL | SharePoint-luettelo | Tiedon tallennus |
| App Insight (Azure-palvelu) | - | Analytiikka ja logitus (rajapinta ja sovelluskäyttöliittymä) |

| | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---|
| KeyVault (Azure-palvelu) | Web-sivuston konfigurointi-tiedosto | Rajapinnan tarvitsemien salasanoiden ja salassa pidettävien asioiden hallinta |
| PowerBI | - | Raportointi |
| AzureAD | AzureAD tai Active Directory | Autentikointi, käyttäjät ja käyttöoikeusryhmät |
| Office 365, SharePoint Online, Teams | SharePoint Online, SharePoint 2013 | Sovelluksen käyttöympäristö |

Taulukko 7: Tuotteen arkkitehtuurissa hyödynnettävät teknologiat

Teknisinä perusteina muutoksiin oli tietokannan parempi joustavuus monimutkaisempien tietorakenteiden hallinnassa ja se, että Microsoft on panostanut voimakkaasti uusimman SharePoint Framework (SPFX) -kehitysmalliin ja se tarjoaa SharePointin lisäksi myös Teams-sovellusten luontimahdollisuuden. SPFX tukee useita eri Javascript-komponenttikirjastoja, kuten Reactia. Siihen on myös saatavilla Office UI Fabric -niminen komponenttikirjasto, joka helpottaa käyttöliittymän toteutusta ja tuo ulkoasuun yhdenmukaisuutta SharePointin vakiotoimintoihin nähden. Toimeksiantajan olemassa oleva ohjelmistotuote on myös toteutettu osin SPFX web-osina, joita voidaan hyödyntää projektisalkkutuotteen toteutuksessa. ASP.NET Core puolestaan mahdollistaa palvelinpään koodin ajamisen myös muissa kuin Microsoftin Windows-käyttöjärjestelmissä. Lisäksi ASP.NET ja ASP.NET Core tulevat yhdistymään vuonna 2020 ja tämä uusi tuleva .NET 5-versio pohjautuu pitkälti .NET Coreen (Lander, 2019).

Arkkitehtuurin osalta tietopohjaa hyödynnettiin siinä, että raportointi päätettiin toteuttaa erillisellä raportointiin tarkoitetulla ohjelmistolla. Kuten tietopohjastakin käy ilmi, on erilaisia mitattavia asioita yleensä useita ja ne myös vaihtelevat organisaatioittain. Tämöisten ohjelmoiminen tuotteeseen olisi erittäin raskasta ja vielä raskaampaa, jos niistä tehdään asiakaskohtaisesti konfiguroitavia. Nyt valitulla PowerBI-raportointityökalulla voidaan tarjota valmis raporttipohja, mitä asiakkaiden on helppo halutessaan itse laajentaa uusilla mittareilla ilman että se on olennaisesti vaikeampaa, kuin Excelin laskentakaavojen tekeminen. Lisäksi raportointitapa suunniteltiin ns. suorakyselymallilla (direct query), mikä mahdollistaa myös raporttiohjelmistossa reaaliaikaisen raportoinnin. PowerBI-raportteja voidaan hyödyntää myös upotettuna SharePoint ja Teams-ohjelmistoihin. Tietopohjassa kuvattiin myös, kuinka Killenin (2017, 864) tutkimuksissa projektien riippuvuuksien visualisointi on hyödyllistä. PowerBI tarjoaa tähän valmiita visualisointeja, kuten Kuva 12 esimerkistä käy ilmi. PowerBI:tä hyödyntämällä toteuttaminen on yksinkertaisempaa, kuin saman kaltaisen toiminnon toteuttaminen ohjelmoimalla tuotteeseen.



Kuva 12: Riippuvuuksien määrän visualisointi PowerBI-ohjelmistolla

Tietopohjan perusteella riittävät käyttöoikeuksien hallintatyökalut ovat myös tarpeen ja että ne yleensä määritellään roolipohjaisesti (Meyer 2019, 233). Käyttöoikeuksia on voinut toki hallinnoida aiemminkin, mutta yksilöidyt oikeudet ovat olleet työläämpiä määrittää. Esimerkiksi projektipäälliköille on annettu lähtökohtaisesti oikeudet muokata kaikkia projekteja ja myös lukuoikeudet niille, jotka salkkua käyttävät ovat avoimuuden nimissä olleet sellaiset, joilla on nähty kaikki projektit. Nämä ovat perustuneet asiakkaiden avoimuuspolitiikkaan projektiasioissa. Tuotteessa on mahdollisuus määrittää pääkäyttäjiä, jotka voivat tehdä mitä tahansa, seuraava oikeustaso on salkkutason hallitsija, sitten projektitietojen ylläpitäjä ja luoja. Oikeudet voidaan halutessa määrittää joko koko salkun osalta tai yksittäisten projektien osalta. Myös organisaation ulkopuoliset ns. vieraskäyttäjät, joilla on oma AzureAD-käyttäjätunnus toisessa organisaatiossa, voidaan luvittaa projekteihin. Tämä on kätevää, mikäli asiakas käyttää ulkopuolelta ostettuja henkilöitä projektipäällikköinä eikä halua tehdä erillisiä tunnuksia omaan ympäristöönsä.

4.4 Tarkistuslista

Alkuperäisen Hevnerin ym. (2004) artikkelin pohjalta syntyi seitsemän kohtainen ohjeistus tutkimuksen teosta. Tätä on myöhemmin täsmennetty tekemällä kahdeksan kohtainen tarkistuslista arvioinnin tueksi. Taulukko 8 kuvaa vastaukset tarkistuslistan kysymyksiin tämän tutkimuksen osalta. (Hevner & Chatterjee 2010, 19 - 20.)

| Nro. | Kysymys | Vastaus |
|------|--|--|
| 1 | Mikä on tutkimuskysymys (suunnittelu vaatimukset)? | Tutkimuskysymys on: miten jo toteutettuja erillisratkaisuita hyödyntämällä saataisiin toteutettua lisensoitava ohjelmistotuote projektisalkun hallintaan? Alatutkimuskysymykset ovat seuraavat: |

| | | |
|---|--|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1) Mitkä ovat kaikille yhteisiä ominaisuuksia nykyisissä toteutuksissa? 2) Miten vaihtuvat ominaisuustarpeet saadaan konfiguroimalla määritettäviksi? 3) Mikä on ohjelmistotuotteen tekninen arkkitehtuuri? <p>Teknisenä vaatimuksena on sovelluksen toimiminen Office 365-ympäristössä joko SharePoint Online ja/tai Teams -alustalla.</p> |
| 2 | Mikä on artefakti? Miten artefakti esitetään? | Artefakti on projektisalkku sovelluksen tekninen suunnitelma. |
| 3 | Mikä on suunnitteluprosessi artefaktin rakentamiseksi? | <p>Suunnitteluprosessi eteni seuraavasti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kirjallisuuteen ja tutkimusartikkeleihin perehtymistä (tietopohja ja suunnittelumenetelmä) ja teoreettisen viitekehyksen kirjoitusta 2. Nykytilan ominaisuuksien, tietomallin ja teknisen toteutuksen kuvaaminen 3. Näkemysten yhteenveto toimeksiantajalta 4. Ominaisuuksien ja tietomallien yhdistäminen yhdeksi vertailutaulukoksi, tietomallin luokittelu (yleinen/asiakaskohtainen) 5. Uuden tietomallin suunnittelu poistamalla asiakaskohtaiset kentät, poimimalla kummastakin toteutuksesta parhaita paloja tietopohjan ja aiempien kokemusten avulla 6. Suunnitelma ensimmäisen version ominaisuuksista, priorisointi tietopohjan avulla 7. Vaihtoehtoisten teknisten toteutustapojen suunnittelu ja niiden hyvien ja huonojen puolien listaaminen |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>8. Ryhmähaastattelu (3 henkeä) suunnitelman ensimmäisestä versiosta (myynti, johto, konsultointi, projektipäällikkö)</p> <p>9. Haastattelun purku, muutokset suunnitelmaan haastatteluiden perusteella ja teknisen suunnitelman tekeminen haastattelun perusteella valitusta toteutusmallista</p> <p>10. Ryhmähaastattelu teknisestä suunnitelmasta (2 kehittäjää)</p> <p>11. Haastattelun purku ja teknisen suunnitelman parantelu haastattelun perusteella</p> <p>12. Suunnitelman esittely toimeksiantajalle</p> <p>Tämä on kuvattu tarkemmin kohdassa 3.3 Tutkimustyön toteutuksen kuvaus.</p> |
| 4 | Miten artefakti ja suunnitteluprosessi perustuvat tietopohjaan? Mitkä, jos on, teoriat tukevat artefaktin suunnittelua ja suunnitteluprosessia? | <p>Tietopohjaa hyödynnettiin ohjelmistotuotteen ensimmäisen version ominaisuuksien priorisoinnissa. Tässä hyödynnettiin erityisesti Souza ym. (2015) tutkimuksessa todettua tarvetta priorisoida strategiaa ja salkun tasapainottamista. Myös Crawford ym. (2004) laatimaa projektisalkun kategorisointiyhteenvetoa hyödynnettiin ja tietomalliin otettiin mukaan uusi monimutkaisuus -arviointikenttä sen perusteella. Killenin (2014) tutkimusta riippuvuuksien visualisoinnista hyödynnettiin tietomallissa ja teknisessä arkkitehtuurissa. Meyer (2019) kuvaamia työnkulku- ja skenaariotoiminnot tuotiin uusina toimintoina ominaisuustaulukkoon. Moni tutkimuksessa mainittu asia oli jo valmiiksi aiemmissa ratkaisuissa, mikä vahvisti käsitystä niiden tarpeellisuudesta.</p> |
| 5 | Mitä arviointeja tehdään sisäisten suunnittelukierroksen aikana? Mitä parannuksia suunnitelmaan | <p>Ensimmäisen suunnittelukierroksen jälkeen pidettiin vapaamuotoinen haastattelu, johon osallistui kolme henkilöä. Palautekierroksen tavoitteet olivat:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ensimmäisessä vaiheessa toteutettavien ominaisuuksien tarkennus tehdyn suunnitelman pohjalta |

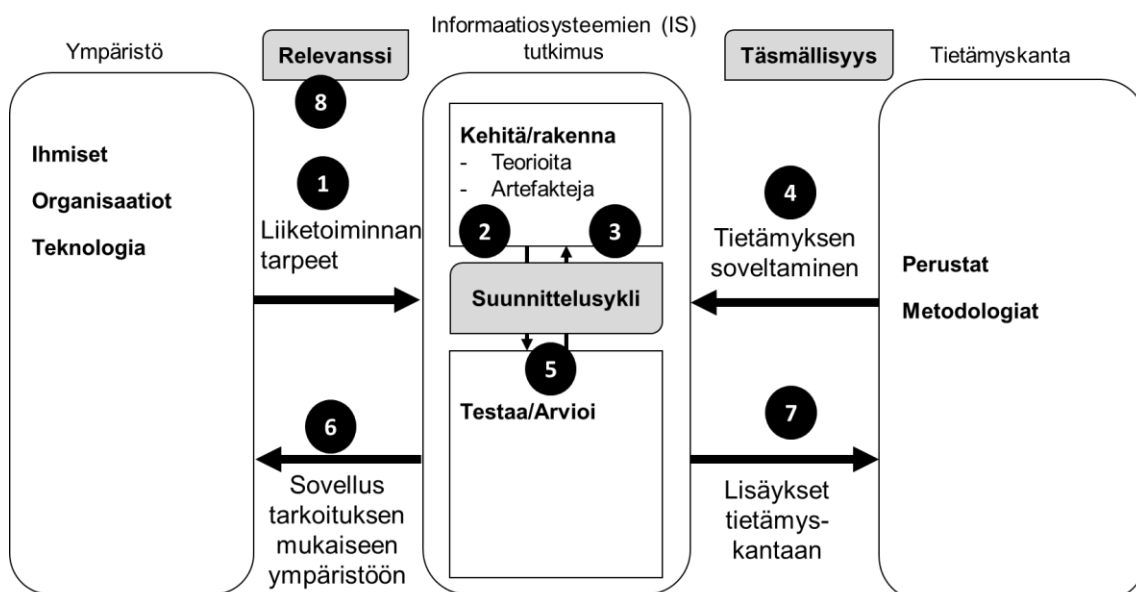
| | | |
|---|---|--|
| | <p>tunnistetaan kunkin kierroksen aikana?</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Kerätä palautetta suunnitellusta tietomallista – Arvioida vaihtoehtoisia toteutusmalleja (5 kpl), joista valitaan yksi tarkempaa suunnittelua varten <p>Ensimmäisessä palautekierroksessa nousi esiin seuraavia asioita:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tietomallin osalta nostettiin esiin tarve asiakasläh-töisyyden huomioimiseen – Teknisten vaihtoehtojen työmääräarvioiden konkreti-sointia haluttiin. Arvot olivat tekstillä kuvattu pieni, kohtalainen, suuri, erittäin suuri. <p>Toinen suunnittelukierros oli tarkempi teknisen suunnitelman läpikäynti kehittäjien kanssa. Sitä varten oli va-litusta toteutusmallista tehty tarkempi tekninen suunnitelma. Siinä käytiin läpi valitun toteutusmallin poh-jalta suunniteltua arkkitehtuuria, tietokantarakennetta sekä teknisiä toteutustapoja. Tämän kierroksen perus-teella tehtiin seuraavat muutokset tekniseen suunnitelmaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Muutettiin logiikkaa, jolla asiakaskohtaiset lisätie-tokentät toteutettaisiin ja myös – Lomakkeiden toteutustapa muuttui avoimen lähde-koodin ratkaisusta itse toteutettavaksi. – Tarkennettiin käyttöoikeusasetusten kuvausta kat-tamaan suhtautuminen organisaation ulkopuolisiin vieraskäyttäjiin. |
| 6 | <p>Miten artefakti otetaan käyttöön sovellusympäris-tössä ja miten se on kent-tätestatut? Mitä metriikkaa on käytetty osoitta-maan artefaktin ja sen pa-rannukset edelliseen arte-faktiin verrattuna?</p> | <p>Koska artefaktina on tekninen suunnitelma eikä varsi-nainen ohjelmisto, tarkoittaa artefaktin käyttöönotto kahta asiaa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Artefaktia hyödynnetään päätöksenteossa, kun ohjelmistotuotteen toteuttamisesta päätetään 2) Mikäli tuote päätetään rakentamaan, niin ke-hittäjät hyödyntävät artefaktia toteutuksessa |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>Onnistumista mitataan ensisijaisesti sillä, että artefaktin perusteella saadaan riittävä tieto toteutus päätöksen tekemiseen tekniseltä kannalta katsottuna.</p> <p>Tekniset ratkaisut eivät kuitenkaan ole ainoa asia mikä toteuttamispäätökseen vaikuttaa, vaan siinä tullaan myöhemmin huomioimaan myös kaupallinen potentiaali ja kustannukset.</p> |
| 7 | Mitä uutta tietoa on lisätty tietopankkiin ja missä muodossa (esimerkiksi vertaisarvioitu kirjallisuus, meta-artefakti, uusi teoria, uusi metodi)? | Tässä työssä ei tuetettu varsinaista uutta tietoa projektisalkun hallintaan. Toimeksiantajalle kertyi uutta tietoa erilaisista teknisistä vaihtoehdoista ja näiden hyvistä ja huonoista puolista projektisalkun hallintaohjelmiston kehittämiseksi. |
| 8 | Onko suunnittelukysymyksen saatu tyydyttävä vastaus? | <p>Suunnittelukysymyksiin saatiin vastattua. Seuraavassa on yhteenveto vastauksista.</p> <p>Alatutkimuskysymys 1 oli ”Mitkä ovat kaikille yhteisiä ominaisuuksia nykyisissä toteutuksissa?”. Teknisessä suunnitelmassa on verrattu eri ratkaisuiden ominaisuuksia ja tietomalleja keskenään. Tällä saatiin selvitettyä ensimmäiseen alatutkimuskysymykseen vastaus.</p> <p>Alatutkimuskysymys 2 oli ”Miten vaihtuvat ominaisuustarpeet saadaan konfiguroimalla määritettäväksi?”. Tähän liittyen suunniteltiin kolme parannusta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tietomallin vakioelementtien vaihtuvien sisältöjen (esim. osaston nimi) konfiguroitavuus web-osan ominaisuuksien kautta. 2) Suunniteltiin malli, mikä mahdollistaa asiakas kohtaisen tietorakenteen määrittelyn hallintasisuston avulla täydentämään tuotteen vakiotietomallia. <p>Teknisesti tämä toteutetaan luomalla oma tietokantataulu ja hallintatyökalu, jolla asiakas</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>voi luoda siihen sarakkeita ja valita mihin salkkuun sarakkeet liittyvät. Lomake generoidaan dynaamisesti tietokantakenttien perusteella kehittämällä oma generointimalli.</p> <p>3) Projektisalkun portfolionäkymää (listausnäky- mä) kehitetään siten, että www-osan asetuksista voidaan valita näytettävät tietosarakkeet, niiden järjestys ja mahdolliset suodattimet. Sovellus mahdollistaa useiden salkkujen luomisen ja käytetyn salkun voi myös valita asetuksista.</p> <p>Alatutkimuskysymys 3 oli ”Mikä on ohjelmistotuotteen tekninen arkkitehtuuri?”. Tekninen arkkitehtuuri kuvattiin tekniseen suunnitelmaan. Siinä on huomioitu suunnitteluvaatimukset ohjelmistotuotteen toimimisesta Office 365-ympäristössä SharePoint Online ja Teams-alustoilla siten, että ohjelmisto on käytettävissä molemmissa. Ratkaisu toteutetaan Microsoftin modernilla SharePoint Framework -tekniikalla. Tämän lisäksi taustalla hyödynnetään Azure-pilvialustan palveluita, kuten web-palvelua ja tietokantaa.</p> <p>Alatutkimuskysymyksiä avulla saatiin selvitettyä varsinaisen tutkimuskysymyksen ”Miten jo toteutettuja erillISRatkaisuita hyödyntämällä saataisiin toteutettua lisensoitava ohjelmistotuote projektisalkun hallintaan?” -vastaus. Lopputuloksena on kokonaisnäkemys kehitystarpeesta kuvattuna alustavaan tekniseen suunnitelmaan sekä alustava arvio työmäärästä.</p> |
|--|--|--|

Taulukko 8: Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tarkistuslista tämän opinnäytetyön osalta sovellettuna (Hevner & Chatterjee 2010, 19 - 20)

Kuva 13 puolestaan havainnollistaa, miten taulukon kysymykset kohdistuvat suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehykseen.



Kuva 13: Tarkistuslistan kysymykset yhdistettynä kolmeen suunnittelutieteen sykliin (Hevner & Chatterjee 2010, 20)

Yhteenvedona voidaan todeta, että tarkistuslistan perusteella tämä tutkimus täytti sille asetetut tavoitteet.

5 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön tutkimustyön tekemistä ohjasi kolme alatutkimuskysymystä, jotka olivat:

- 1) Mitkä ovat kaikille yhteisiä ominaisuuksia nykyisissä toteutuksissa?
- 2) Miten vaihtuvat ominaisuustarpeet saadaan konfiguroimalla määritettäviksi?
- 3) Mikä on ohjelmistotuotteen tekninen arkkitehtuuri?

Yhteisiä ominaisuuksia tutkittiin varsinaisten toimintojen lisäksi myös tietomallin osalta. Niiden perusteella luotiin yhteenvedotaulukot yhteisistä toiminnoista sekä suunnitelma ohjelmistotuotteen ensimmäisen version ominaisuuksista priorisoituna. Tämä perustui pitkälti aikaisempien toteutusten tietoihin, mutta tietopohjasta esiinnousseita asioita päätettiin myös lisätä taulukoihin. Meyer (2019) on tutkinut projektisalkunhallinta ohjelmistojen ominaisuuksia. Tämän tutkimuksen perusteella toimintolistaan lisättiin työnkulku ja skenaario -toiminnot. Näitä ei kuitenkaan päätetty ottaa ensimmäiseen versioon mukaan, mutta vaihtoehtoisia ratkaisuita esitettiin siitä, miten nämä voisi toteuttaa Office 365 Flow-työnkulkua käyttämällä tai luomalla skenaariotapauksesta toisen salkun. Tietomallin osalta lisättiin monimutkaisuus sekä ”riippuvuus projekteista” -tietokenttä. Erityisesti projektien riippuvuus tietojen merkitys korostui suuremmissa projektisalkuissa tärkeänä osana salkun hallintaa Killenin (2017) tutkimuksessa, jossa vertailtiin erilaisia riippuvuuksien visualisointitapoja. Toiminnallisuuden

priorisoinnissa hyödynnettiin Souzan ym. (2015) tutkimusta tärkeimmistä projektisalkun hallinnan tehtävistä, joista nousi kaksi ylitse muiden: strateginen arviointi sekä priorisointi ja salkun tasapainottaminen. Nämä priorisoitiin heti perustoimintojen, eli varsinaisen salkkunäkymän ja tietojen syöttöön tarkoitettujen lomaketoimintojen jälkeen.

Konfiguroitavuuden parantaminen on edellytys sille, että ohjelmistotuotteeseen saadaan asiakaskohtaisia ominaisuuksia. Näitä tunnistettiin kolmen tyyppisiä: portfolionäkymän konfigurointi (sarakkeiden valinta, suodatus, lajittelujärjestys, sivutusmäärä), vakiotietomallin kenttien arvojen asetus seuraavien kenttien osalta (strategioiden nimet, osastojen nimet, projektityypit ja projektimalli) ja omien tietokenttien määrittäminen salkkukohtaisesti. Tietopohjassa Dalcher (2019) ja Seidl (2019) toivat esiin, että salkkuja voi olla organisaatiossa useita erilaisille kohderyhmille. Näin ollen tarpeet näytettävien tietojen ja projektien osalta vaihtelevat ja ne tulee olla konfiguroitavia. Vakiokenttien arvojen konfiguroitavuus puolestaan perustuu siihen, että yrityksillä on eri nimisiä osastoja, strategioita ja projektimalleja käytössä ja siksi nämä tulee voida määrittää konfiguroimalla. Kokonaan uusien kenttien lisäys voidaan myös nähdä tarpeelliseksi sillä perusteella, että tutkituista asiakasratkaisuista 12/96 kentästä oli sellaisia, jotka luokiteltiin asiakaskohtaisiksi ja poistettiin lopullisesta tietomallista. Asiakaskohtaisia kenttiä esiintyi kummassakin ratkaisussa, mikä myös osoittaa näiden asiakaskohtaisten tietokenttien tarpeellisuuden.

Teknistä arkkitehtuuria suunnitellessa hyödynnettiin Microsoftin parhaita käytäntöjä, tutkijan pitkää kokemusta niistä. Suurin muutos tapahtui käytettävän tallennustavan vaihtamisessa SharePoint-luettelosta tietokantaan ja sovellusmallin muuttumisesta AddIn -tekniikasta SharePoint Frameworkiin (SPFX), mikä puolestaan puolsi sitä, että käytetty Javascript-komponenttikirjastoakin vaihdettiin Reactiin. Tietokanta on SharePoint-luettelo monipuolisemman tietorakenteen mahdollistava tallennuspaikka. SPFX -muutos oli perusteltua tehdä sen takia, että sillä toteutetut ohjelmistot ovat sellaisenaan käytettävissä myös Teamsissä. Ohjelmistokehitystekniikoiden lisäksi päädyttiin hyödyntämään raporttien toteutuksessa PowerBI-ohjelmitoa, mikä on myös osana Office 365:tä. Tietopohja osoittaa, että raportoinnin mittarit tarpeet vaihtelevat asiakkaittain ja lisäksi erillinen raportointiohjelmisto mahdollistaa monipuolisemman raportoinnin. Killenin (2017) tutkimuksessa esitetyt esimerkit visualisoinnit projektien riippuvuuksista ovat myös toteutettavissa raportointityökalun avulla.

Edellä kuvattujen alatutkimuskysymysten avulla selvitettiin suunnittelutieteellistä tutkimusmenetelmää hyödyntäen vastaus varsinaiseen tutkimuskysymykseen, mikä oli ”Miten jo toteutettuja erillisratkaisuita hyödyntämällä saataisiin toteutettua lisensoitava ohjelmistotuote projektisalkun hallintaan?”. Varsinaiseen tutkimuskysymykseen vastaukseksi syntyi tekninen suunnitelma, jota hyödyntämällä toimeksiantaja saa käsityksen teknisen työn vaatimista muutoksista ja niiden laajuudesta. Tutkimustyön tarkoituksenmukaisuus vahvistettiin vielä

hyödyntämällä Hevnerin & Chatterjeen (2010) kehittämää suunnittelutieteellisen tutkimuksen tarkistuslistaa.

Tutkimuksen tekeminen oli pääosin mielenkiintoista ja hyödyllistä. Oma tietämys projektisalkuista ja niiden hallintaan vaikuttavista asioista kasvoi merkittävästi. Lisäksi teknisiä ratkaisuita evaluoidessa pääsin testaamaan viimeisimpiä teknisiä toteutusmalleja, joista osa ilmestyi vasta tutkimustyön aikana. Työn ohessa perehdyin myös ohjelmistotuotteen hallintaan liittyvään kirjallisuuteen, mutta päätin lopulta rajata sen pois tästä opinnäytetyöstä, koska aihe vaikutti lopulta niin laajalta, että se olisi voinut olla oma opinnäytetyönsä aihe.

Tietoperustaa tehdessä pyrin etsimään mahdollisimman uusia artikkeleita ja kirjoja. Kirjallisuuden osalta projektisalkukirjallisuus olikin hyvin uutta. Myös tutkimusartikkeleista valtaosa oli alle viisi vuotta vanhoja.

Työn tutkimusmenetelmäksi valitsin suunnittelutieteellisen tutkimuksen. Se vaikutti sopivalta tämänkaltaiseen teknisen suunnitelman työstämiseen. Siinä hyvänä koin selkeän mallin ympäristön, IS-tutkimuksen ja tietoperustojen välillä. Ympäristö määritteli selkeät reunaehdot ja tarpeen tutkimukselle, joka oli nykytilanteen parantaminen konfigurointia lisäämällä ja useista erillisistä koodikannoista yhteen siirtyminen. Alatutkimuskysymykset olivat mielestäni selkeästi määritetyt, jotka loivat hyvän pohjan tehdä kolmeen osaan jakautunut tutkimustyö. Arviointivaiheessa sain myös hyvää palautetta vapaamuotoisissa haastatteluissa toimeksiantajan henkilöstön kanssa. Tietämyskannan (tietoperustan) hyödyntäminen on myös tärkeä osa suunnittelutieteellistä tutkimusta ja sitä myös tuli hyödynnettyä suunnittelutyössä useassa kohtaa. Sen sijaan tietämyskantaan ei varsinaisesti syntynyt uutta tietoa projektisalkun hallinnasta. Toki toimeksiantajalle itselleen syntyi kuitenkin uutta tietoa.

Ohjelmistotuote eroaa ohjelmistoratkaisusta sillä, että koodikantaa ei ole tarkoitus muokata jokaisen asiakkaiden toiveiden mukaisesti. Asiakkaiden toiveita tulee arvioida sen mukaan, ovatko ne yleishyödyllisiä vai ei. Mikäli ovat, on mahdollista, että asiakkaan toivoma ominaisuus lisätään tuotteeseen. Tämä kuitenkin tuo rajoituksia, mitkä voivat johtaa siihen, että asiakas ei halua tuotetta. Siksi tässä onkin suunniteltu tärkeimmiksi koetut asiat konfiguroitaviksi. Nämä kaksi tärkeintä asiaa ovat portfolionäkymässä olevat tiedot ja toisaalta tiedot, joita ylipäänsä voidaan projektisalkkuun tallentaa. Konfiguroitavuutta voidaan myöhemmissä versioissa parantaa. Niidenkin osalta on kuitenkin hyvä pysyä kohtuudessa, sillä mitä enemmän on konfigurointimahdollisuuksia, sitä enemmän monimutkaisuutta tulee toteutukseen, sen ylläpitoon ja käyttökokemukseen. Tavoitteena oli kuitenkin suunnitella ohjelmistotuotetta Excelin ja raskaan sarjan projektihallintaohjelmiston välimaastoon, joten kaikkea mahdollista ei kuitenkaan kannata välttämättä tehdä konfiguroitavaksi.

Itse pidän projektisalkun hallintatuotteen kolmena tärkeimpänä hyötynä seuraavia asioita:

- 1) Läpinäkyvyyden ja tietämyksen parantuminen. Organisaatiolle on tärkeää tietää, mitä projekteja ja projektiehdotuksia on olemassa ja mikä niiden status on. Lisäksi yhtenäinen tietomalli pakottaa myös tietojen yhteismitallisuuteen. Tämä toteutuu ratkaisussa portfolionäkymän avulla ja tämä on ollut aiempien asiakaskohtaisten tuotteiden tärkein toiminto asiakkaidenkin kannalta oman ja toimeksiantajan kokemusten perusteella.
- 2) Oikeiden projektien tekeminen oikeaan aikaan. Projektien ja projektiehdotuksien kytkeminen strategiaan tavoitteisiin ja sen arviointi strategiaa vasten mahdollistaa sen, että projekteja pystytään priorisoimaan paremmin.
- 3) Riippuvuuksien paljastaminen. Projektit voivat kuulua ohjelmaan tai olla itsenäisiä projekteja, joilla on riippuvuussuhde toisiin projekteihin. Näiden selkeä esille tuonti auttaa paremmin ymmärtämään ja hallitsemaan suurempaa kokonaisuutta.

Lopputuloksena saatiin tavoitteet täyttävä tekninen suunnitelma aikaiseksi noudattaen hyvää tutkimusetiikkaa. Opinnäytetyö tai sen tuloksena syntynyt tekninen suunnitelma ei sisällä henkilötietoja. Ryhmähaastatteluista tallennetut Online-kokoukset ovat vain opinnäytetyön tekijän hallussa eikä niihin ole ulkopuolisilla pääsyä. Kehittämistyön tulos ei myöskään sisällä mitään eettisesti arveluttavaa.

Johtuen useista teknisistä muutoksista liittyen käytetyn Javascript-ohjelmistokehikon vaihtamiseen sekä tietojen tallennustavan vaihtamiseen SharePoint listasta tietokantaan, ei aiemmista toteutuksista välttämättä saada niin paljon valmista koodia hyödynnettäväksi, kuin alkuun olin oletanut. Toisaalta tämän muutoksen avulla voidaan hyödyntää koodeja toisesta jo olemassa olevasta ohjelmistotuotteesta sekä Microsoftin yleisestä käyttöliittymäkirjastosta, mikä puolestaan tarjoaa nopeamman tavan toteuttaa ominaisuuksia aiempaan malliin nähden. Käyttöliittymäkirjaston käyttämisen avulla saavutetaan nopeuden lisäksi se etu, että sovellus ulkoasullisesti noudattaa samaa tyyliä, kuin mitä Office 365-ympäristössä on yleisesti käytössä.

Tämän opinnäytetyön lopputuotoksia voidaan hyödyntää projektisalkun lisäksi muilla tavoin. Riippumatta siitä, että lähdetäänkö ohjelmistotuotetta toteuttamaan vai ei, voidaan teknistä arkkitehtuurimallia hyödyntää asiakaskohtaisissa ohjelmistoratkaisu toteutuksissa modernina tapana tuottaa monipuolisia sovelluksia Office 365-ympäristöön, mitkä eivät kuitenkaan rajaudu siihen vaan mahdollistavat tietojen tallentamisen myös tietokantaan. Arkkitehtuuri ei myöskään rajaa ohjelmistoratkaisuita projektisalkkuihin, vaan sitä voidaan hyödyntää muissakin ohjelmistototeutuksissa. Arkkitehtuuriin on helppo lisätä elementtejä, kuten tietokannalle vaihtoehtoisia tallennustapoja. Mikäli ohjelmistotuotetta ei lähdetä toteuttamaan, on toimitoluettelo ja tietomalli silti hyödynnettävissä asiakaskohtaisissa projektisalkkutoteutuksissa

määrittelyiden perustana samaan tapaan, kuin Ahlemannin (2009) kehittämää projektinhallinnan referenssi arkkitehtuurimallia oli hyödynnetty myös projektisalkun hallintaratkaisun määrittelyn pohjana.

Jatkotutkimuksina ennen ohjelmistotuotteen varsinaista kehitystyötä on hyvä tehdä kaupallisten suunnitelmien lisäksi myös tarkemmat suunnitelmat tulevan ratkaisun käyttöliittymästä, käyttökokemuksesta ja käytettävyydestä. Näiden tekemisessä on suositeltavaa hyödyntää palvelumuotoilun menetelmiä asiakaslähtöisyyden varmistamiseksi. Myös toiminnallisuuksien jatkokehitystä kannattaa tehdä palvelumuotoilun menetelmin. Projektisalkun lisäksi on mahdollista samasta koodipohjasta tehdä erilaisia muita salkkutoteutuksia, kuten vaikka IT:n järjestelmäsalkku tai innovaationsalkku. Tämä mahdollisuus erilaisten ohjelmistotuotelinjojen (software product lines) kehittämiseksi on myös hyvä jatkotutkimuksen kohde ja se on syytä huomioida toteutuksesta päätettäessä.

Lähteet

- Ahlemann, F. 2009. Towards a conceptual reference model for project management information systems. *International Journal of Project Management* 27(1), 19 - 30.
- Archibald, R. 2013. A global system for categorizing projects. *IPMA Project Perspectives Issue* 7, 1-11.
- Baer, B. 2016. The SharePoint Framework—an open and connected platform. Viitattu 12.5.2019. <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2016/05/04/the-sharepoint-framework-an-open-and-connected-platform/>
- Butler, S. 2019. Basic concepts and definitions of portfolio management. Teoksessa Lock, D. & Wagner, R. (toim.) *The handbook of project portfolio management*. New York: Routledge, 3 - 8.
- Clements, P. & Northrop, L. 2012. *Software Product Lines*. 8. painos. Addison-Wesley.
- Dalcher, D. 2019. Different types of project portfolios and settings. Teoksessa Lock, D. & Wagner, R. (toim.) *The handbook of project portfolio management*. New York: Routledge, 51 - 60.
- Floegel, J. & Metoui, H. 2019. Evaluating and reporting portfolio performance. Teoksessa Lock, D. & Wagner, R. (toim.) *The handbook of project portfolio management*. New York: Routledge, 271 - 282.
- Hadjinicolaou, N. & Dumrak, J. 2017. Investigating Association of Benefits and Barriers in Project Portfolio Management to Project Success. *Procedia Engineering* 182, 274 - 281.
- Hevner, A. & Chatterjee, S. 2010. *Design Research in Information Systems: Theory and practice*. New York: Springer.
- Hevner, A., March, S., Park, J. & Ram, S. 2004. DESIGN SCIENCE IN INFORMATION SYSTEMS RESEARCH 1. *MIS Quarterly* 28(1), 75 - 105.
- Hüsselmann, C. 2019. Balancing and optimizing the portfolio. Teoksessa Lock, D. & Wagner, R. (toim.) *The handbook of project portfolio management*. New York: Routledge, 283 - 301.
- Järvinen, P. & Järvinen, A. 2011. *Tutkimustyön metodeista*. Uud. p. Tampere: Opinpajan kirja.

Kaczorowska, A., Słonieć, J. & Motyka, S. 2019. Portfolio approach to project management in creation of the organization's value. MATEC Web of Conferences 1 252 (III International Conference of Computational Methods in Engineering Science (CMES'18)), 1 - 6.

Killen, C. P. 2017. Managing portfolio interdependencies: The effects of visual data representations on project portfolio decision making. *International Journal of Managing Projects in Business* 10(4), 856 - 879.

Kittlaus, H.-B. & Fricker, S. A. 2017. *Software Product Management - The ISPMA-Compliant Study Guide and Handbook*. Berlin: Springer-Verlag GmbH.

Lander, R. 2019. Introducing .NET 5. Viitattu 7.5.2019.
<https://devblogs.microsoft.com/dotnet/introducing-net-5/>

March, S. & Smith, G. 1995. Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems* 15(4), 251 - 266.

Meyer, M. 2019. Portfolio management software. Teoksessa Lock, D. & Wagner, R. (toim.) *The handbook of project portfolio management*. New York: Routledge, 224 - 234.

Rothman, J. 2016. *Manage Your Project Portfolio*. 2. painos. Raleigh: The Pragmatic Programmers.

Seidl, J. 2019. Planning the portfolio and its components. Teoksessa Lock, D. & Wagner, R. (toim.) *The handbook of project portfolio management*. New York: Routledge, 258 - 270.

Souza, P., Carneiro, J. & Bandeira-de-Mello, R. 2015. Inquiry into the Conceptual Dimensions of Project Portfolio Management. *BBR: Brazilian Business Review - Issue BBR Special Issues*, 118 - 148.

Suomen Projekti-Instituutti Oy. Projektijohtamisen sanastoa. Viitattu 9.3.2019.
https://www.projekti-instituutti.fi/materiaalit/projektijohtamisen_sanastoa

Teller, J. & Kock, A. 2013. An empirical investigation on how portfolio risk management influences project portfolio success. *International Journal of Project Management* 31(6), 817 - 829.

Teller, J., Unger, B. N., Kock, A. & Gemünden, H. G. 2012. Formalization of project portfolio management: The moderating role of project portfolio complexity. *International Journal of Project Management* 30(5), 596 - 607.

Kuviot

| | |
|--|----|
| Kuva 1: Mukailtu esimerkki projektisalkusta (Butler 2019, 5) | 12 |
| Kuva 2: Projektisalkun sidosryhmät Seidliä mukaillen (Seidl 2019, 260)..... | 12 |
| Kuva 3: Vaiheet projektisalkun hallinnassa (Seidl, 2019, 265)..... | 14 |
| Kuva 4: Projektien keskinäisten riippuvuuksien visualisointitapoja (Killen 2017, 864)..... | 15 |
| Kuva 5: M-malli (Ahlemann 2009, 23) | 19 |
| Kuva 6: Projektin perustiedot RefMod ^{PM} mallin mukaan (Ahlemann 2009, 26) | 22 |
| Kuva 7: Toinen vertailussa olevista projektisalkun hallintasovelluksista | 24 |
| Kuva 8: Suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehys (Hevner, March, Park & Ram 2004, 80). | 27 |
| Kuva 9: Opinnäytetyön tutkimuksen viitekehys mukaillen Hevner ym. (2004, 80)..... | 28 |
| Kuva 10: Esimerkki porttimallin mukaisesta vaiheittaisesta etenemisestä | 36 |
| Kuva 11: Tekninen arkkitehtuuri | 38 |
| Kuva 12: Riippuvuuksien määrän visualisointi PowerBI-ohjelmistolla | 40 |
| Kuva 13: Tarkistuslistan kysymykset yhdistettynä kolmeen suunnittelutieteen sykliin (Hevner & Chatterjee 2010, 20) | 46 |

Taulukot

| | |
|--|----|
| Taulukko 1: Tekniset termit, ohjelmistot ja lyhenteet | 8 |
| Taulukko 2: Tutkimustieteellinen viitekehys (March & Smith 1995, 255)..... | 26 |
| Taulukko 3: Tutkimuksen viitekehysten tuotokset opinnäytetyössä..... | 28 |
| Taulukko 4: Suunnittelutieteellisen tutkimuksen ohjeistuksen pääkohdat ja niiden soveltaminen tutkimuksessa (Hevner ym. 2004, 83)..... | 30 |
| Taulukko 5: Tietomallin tietokenttien lukumäärävertailu..... | 34 |
| Taulukko 6: Ohjelmistotuotteen ensimmäiseen versioon suunnitellut toiminnallisuudet | 35 |
| Taulukko 7: tuotteen arkkitehtuurissa hyödynnettävät teknologiat..... | 39 |
| Taulukko 8: Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tarkistuslista tämän opinnäytetyön osalta sovellettuna (Hevner & Chatterjee 2010, 19 - 20)..... | 45 |