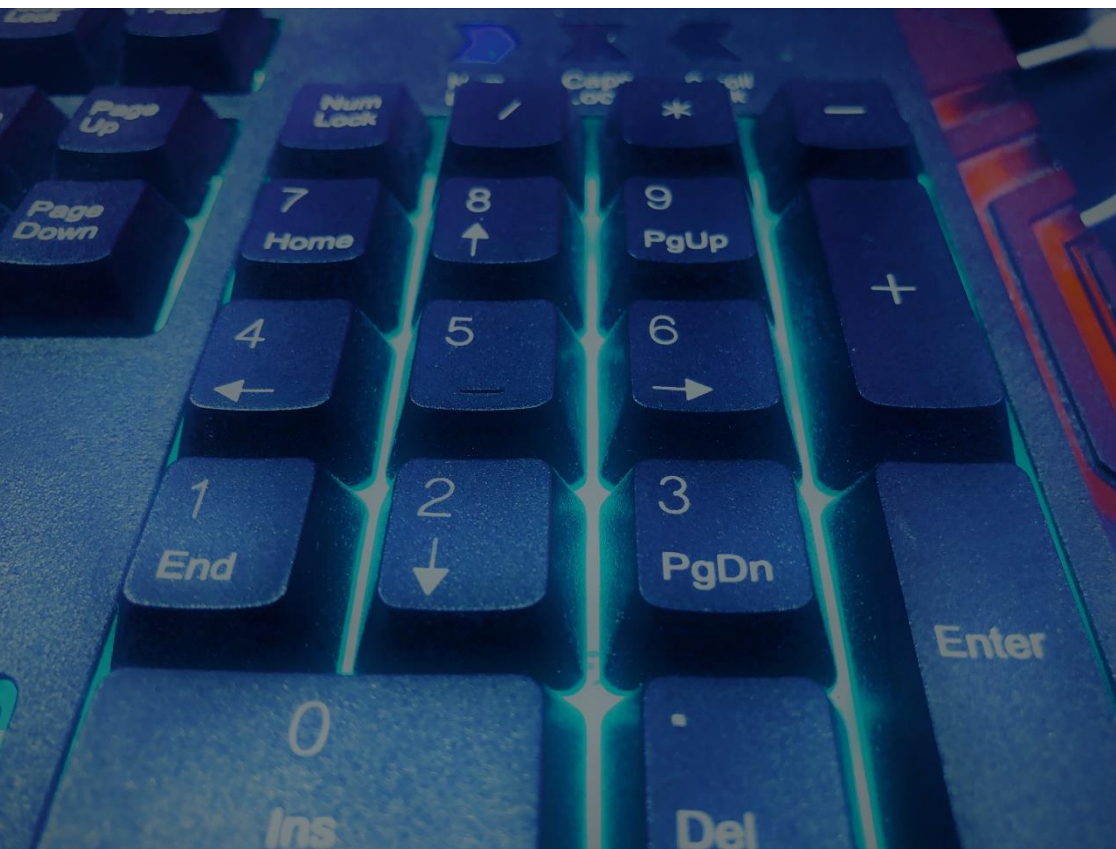


Milla-Roosa Waris

# Tilintarkastusprosessin tehostaminen – vakio- muotoisten dokumenttien tuottamisen auto- matisointi



Tradenomi (AMK)  
Tietojenkäsittelyn koulutus  
Syksy 2018



KAMK • University  
of Applied Sciences

## Tiivistelmä

**Tekijä:** Waris Milla-Roosa

**Työn nimi:** Tilintarkastusprosessin tehostaminen – vakiomuotoisten dokumenttien tuottamisen automatisointi

**Tutkintonimike:** Tradenomi (AMK), tietojenkäsittely

**Asiasanat:** tilintarkastus, pilvipalvelut, tietokannat, automaatio

Tilintarkastajat laativat paljon vakiomuotoisia dokumentteja, joiden sisältö vaihtelee nimi-, osoite-, tilintarkastustietojen, päivämäärän ja yhtiömuodon osalta. Samojen tietojen manuaalinen kirjaaminen useaan dokumenttiin on aikaa vievää ja turhauttavaa. Monet tilintarkastajat kehittävät omia Excel- ja Word-sovelluksiaan makroja hyödyntämällä, mutta nekin vaativat paljon manuaalista työtä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia tapoja automatisoida tilintarkastajan dokumenttien laatimista pilvipalveluita hyödyntäen.

Tällä hetkellä markkinoilla ei ole nimenomaan tilintarkastajille tähän tarpeeseen kehitettyä kaupallista sovellusta. Pilvipalvelut ovat nykyään edullisia, luotettavia, skaalautuvia ja helppoja ylläpitää. Tilintarkastajat ovat tilintarkastuslain mukaan veloitettuja ylläpitämään rekisteriä asiakkaistaan, joten lähtötietojen lataaminen tietokantaan on vaivatonta. Tietokannasta tietojen automatisoitu hakeminen ja täyttäminen valmiiseen dokumenttipohjaan ei vaadi käyttäjältä manuaalista kirjaamista. Esimerkiksi pankkivahvistuskirjeet syntyvät kymmenille asiakkaille hetkessä.

Tämän opinnäytetyön tuloksena syntyi demosovellus, jota tilintarkastajat voivat käyttää testatakseen, olisiko kyseisenkaltaisesta ratkaisusta heille hyötyä. Sovellus koodattiin Javalla ja käyttöliittymä tehtiin Vaadinilla. Sovellus pyörii Microsoft Azurella. Demosovellus toimii jatkokehitysalustana, mikäli kiinnostusta sen käyttöönottoon esiintyy. Demosovellus on vain yksi mahdollinen toteutusratkaisu, jonka kehityksessä painotettiin käyttöliittymän selkeyttä, helppoa jakelua ja sovelluksen skaalautuvuutta.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Nexia Oy, joka on suomalaisten auktorisoitujen tilintarkastajien omistama tilintarkastusyhteisö. Nexia Oy on osa Nexia International -ketjua, joka on kymmenenneksi suurin tilintarkastusketju maailmassa.

## **Abstract**

**Author(s):** Waris Milla-Roosa

**Title of the Publication:** Improving the Efficiency of Audit Process – Automating the Process of Generating Auditor’s Documents

**Degree Title:** Bachelor of Business Administration, Information Technology

**Keywords:** audit reports, cloud services, databases, automation

Auditors are required to produce a lot of reports that share the same formula. Just name, address and other company specific information differ. Typing the same information all over again to many reports is time consuming and frustrating. Many auditors create their own Excel and Word applications using macros but those require a lot of manual work. The purpose of this thesis was to study ways to automate the process of creating auditor’s documents using cloud services.

At the time there is not any commercial application for generating documents on the market that is designed especially for auditors’ needs. Since auditors are required to maintain a registry of their clients, uploading that data to database is simple. Cloud services are nowadays affordable, easy to maintain, scalable and reliable. Querying a database automatically does not require a lot of effort from an auditor. For example, bank confirmation letters for dozens of clients are created in a flash.

As a result of this thesis, a demo application was developed that auditors can use to test whether an application of that kind is useful for them. The demo application was coded with Java. User interface of the demo application was created using Vaadin. The application runs on Microsoft Azure. The demo application serves as a platform for further development if the interest rises. The demo application is just one possible implementation of the solution. In the development the ease of use and clarity of the user interface was emphasized, as well as the ease of distribution and scalability of the application.

This thesis was commissioned by Nexia Oy, which is an auditing firm owned by Finnish authorized auditors. It is part of Nexia International, which is the tenth largest auditing chain in the world.

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Tilintarkastuksen markkinatilanne Suomessa .....	2
3	Sovelluksen markkinapotentiaali.....	3
4	Tilintarkastusdokumenttien ja -raporttien laatiminen.....	4
4.1	Pankkivahvistuskirjeitä koskeva sääntely.....	4
4.2	Tilintarkastuskertomusta koskeva sääntely .....	5
4.3	Automatisoidun sovelluksen edut verrattuna perinteisiin menetelmiin.....	6
5	Sovelluksen toteutusmenetelmien vertailu .....	7
5.1	Tietokanta .....	7
5.2	Käyttöliittymä.....	7
5.3	Dokumenttien luominen ja lähettäminen.....	8
6	Sovelluksen käytännön toteutus .....	9
6.1	Sovelluksen toiminta .....	10
6.2	Tietokanta .....	11
6.3	Käyttöliittymä.....	12
6.3.1	Vaadin .....	14
6.3.2	Uuden asiakasyrityksen luominen .....	14
6.3.3	Olemassa olevan tietueen poistaminen tai tietojen muokkaaminen .....	16
6.3.4	Pankkivahvistuskirjeiden luominen.....	18
6.3.5	Apose.Words .....	19
7	Sovelluksen tietoturva.....	20
7.1	Azuren tietoturva .....	20
7.2	Kirjautuminen ja käyttäjähallinta .....	21
8	Jatkokehitys .....	22
9	Yhteenveto .....	24
	Lähteet .....	25

## Lyhenteet ja määritelmät

CSS	Cascading Style Sheets; Käytetään internetsivujen tyylin määrittämisessä.
Differentiaalivarmuuskopio	Varmuuskopio, johon kopioidaan vain viimeisen varmuuskopion jälkeen muuttuneet tiedostot.
GDPR	General Data Protection Regulation; Euroopan Unionin 25.5.2018 voimaan tullut yleinen tietosuojasetus.
DTU	Database Transaction Unit; Microsoft Azure SQL Databasen mitayksikkö, joka koostuu CPU:sta, muistista sekä IO-resursseista.
EY	Ernst & Young; Yksi suurista tilintarkastusketjuista.
HTML	Hypertext Markup Language; Käytetään yleisesti internetsivujen kirjoituskielenä.
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure; Protokolla, jotka käytetään tiedon suojattuun siirtoon internetissä.
ISA	International Standards on Auditing; Kansainväliset tilintarkastusstandardit.
Kryptaus	Salaus. Estää tiedoston lukemisen ilman avainta.
LTS	Long-Term Support; Pitkäaikaisen tuen julkaisu.
Pankkivahvistus	Ulkoinen vahvistus, jota tilintarkastajat käyttävät saadakseen pankilta tietoa asiakkaastaan, esimerkiksi tilitietoja ja vastuita.
PRH	Patentti- ja Rekisterihallitus
PwC	PricewaterhouseCoopers; Yksi suurista tilintarkastusketjuista.
SSE	Storage Service Encryption; Azure Storagen tietoturvaominaisuus datan kryptaamiseen.
SSL	Secure Sockets Layer; Salausprotokolla, jota käytetään suojaamaan tietoliikenne internetissä.

SQL	Structured Query Language; Kyselykieli, jota käytetään yleisesti hakujen, muutosten ja lisäysten tekemiseen tietokantoihin.
Tietue	Yhden kohteen muodostama kokonaisuus; tietokannoissa yksi rivi.
Transaktioloki	Tiedosto tietokantatapahtumista, kuten muutoksista, poistoista, lisäyksistä ja lukuoperaatioista.
VAT	Value added tax; ALV-numero; Muodostetaan maatunnuksesta ja y-tunnuksesta.

## 1 Johdanto

Tilintarkastajien täytyy vuosittain tilikauden lopussa lähettää asiakkailleen pankkivahvistuskirjeet. Valmiiseen kirjeeseen pyydetään asiakkaalta allekirjoitus, jonka jälkeen kirje lähetetään asiakkaan pankkiin. Kirjeessä pankkia pyydetään lähettämään suoraan tilintarkastajalle ja kirjanpitoon asiakkaan tilitiedot sekä luettelot veloista/vastuista, avoinna olevista johdannaisista, arvo-osuusteleistä sekä arvopapereista, vastuiden vakuudeksi annetuista panteista, kiinnityksistä sekä muusta omaisuudesta ja sopimuksista. Kirjepohja on kaikille asiakkaille sama, ainoastaan pankin, asiakkaan sekä kirjanpitäjän nimi- ja osoitetiedot vaihtuvat.

Kun yhdellä tilintarkastajalla on paljon asiakkaita, kirjeiden manuaalinen luominen ja lähettäminen on turhauttavaa sekä tehotonta. Rutiininomaisen prosessin automatisointi vapauttaa tilintarkastajien aikaa muihin työtehtäviin.

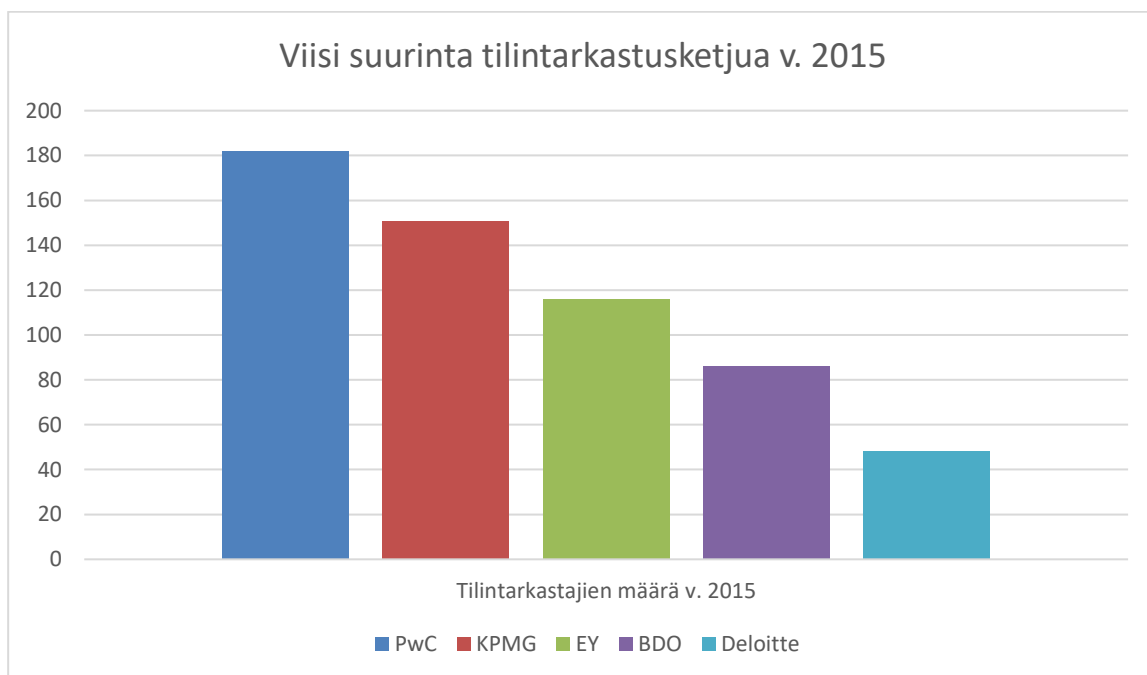
Käytännössä kirjeiden luomisen automatisoinnin onnistuminen tietokonesovelluksella vaatii sen, että tilintarkastajan asiakkaat ovat tietokannassa. Suuriin asiakkuudenhallintajärjestelmiin voi sisältyä ominaisuus, jonka avulla voidaan lähettää järjestelmässä oleville asiakkaille kirjeitä. Tällaiset järjestelmät maksavat kuitenkin 100 000 eurosta jopa miljooniin, joten yksittäisten tilintarkastajien tai pienten tilintarkastusyhteisöjen ei ole kannattavaa sijoittaa sellaisiin.

Kaupallista sovellusta pankkivahvistuskirjeiden luomiseen ei ole olemassa. Tilintarkastajat usein korvaavat työssään tarvitsemansa valmiit kalliit ohjelmistot jonkun tutun tai yksittäisen harrastajan väsäämillä ”rautalankavirityksillä”. Termillä rautalankaviritys viitataan tässä tapauksessa ei-kaupalliseen tai alhaisesti hinnoiteltuun ohjelmistoon, jonka tehnyt yksittäinen henkilö toimii usein mielenkiinnon, harrastuneisuuden tai auttamisen halun motivoimana, ei rahan tai ammatinsa ajamana.

Tässä opinnäytetyössä lähdettiin liikkeelle aluksi pelkästään pankkivahvistuskirjeistä, mutta myöhemmin ilmeni, että tarvetta voisi olla jopa enemmän muiden vakiosisältöisten dokumenttien laadinnassa. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää vaihtoehtoinen automatisoitu prosessi tilintarkastajien dokumenttien, kuten pankkivahvistusilmoitusten ja tilintarkastuskertomusten luomiseksi ja lähettämiseksi. Kriteereinä valmiille sovellukselle ovat käytön sujuvuus, nopeus, helppous sekä järkevä hinta.

## 2 Tilintarkastuksen markkinatilanne Suomessa

Kansainvälisesti tilintarkastuksessa puhutaan Big Four -ketjuista, joihin kuuluvat Ernst & Young (EY), PricewaterhouseCoopers (PwC), Deloitte ja KPMG. Suomessakin nämä neljä suurta työllistävät eniten tilintarkastajia Deloittea lukuun ottamatta, jonka edelle on kiilannut lähinnä julkishallinnon tarkastuksia suorittava BDO. Suomessa aikanaan Tuokko Tilintarkastus yhdistyi Deloitteen, mutta irtautui siitä myöhemmin uudelleen. Se selittää osaltaan, miksi Deloitte on jäänyt pieneksi toimijaksi Suomessa. Patetti- ja Rekisterihallituksen (PRH) vuonna 2016 julkaiseman Tilintarkastusalan markkinaseurantaraportin mukaan Suomessa toimi vuonna 2015 yhteensä 1543 tilintarkastajaa, joista PwC työllisti 182, KPMG 151, EY 116, BDO 86 ja Deloitte 48 [1, s. 3]. PRH:n vuonna 2017 julkaiseman Kertomus PRH:n tilintarkastusvalvonnan toiminnasta -raportin mukaan tilintarkastajia toimi Suomessa vuonna 2017 yhteensä 1417 [2, s. 4]. Tilintarkastajien määrä on siis vähentynyt kahdessa vuodessa 126:lla. Tilintarkastajien määrän vähenemistä selittää pitkälti vauhdikas eläköityminen. Kuvassa 1 esitetään Suomen viisi suurinta tilintarkastusketjua tilintarkastajien määrän mukaan vuonna 2015.



Kuva 1. Viisi suurinta tilintarkastusketjua v. 2015

Viiden suuren tilintarkastusketjun ulkopuolelle Suomessa vuonna 2015 jäi yhteensä 960 tilintarkastajaa.

### 3 Sovelluksen markkinapotentiaali

Tilintarkastuksen vakiosisältöisten dokumenttien automatisoidun luomisen mahdollistavalle sovellukselle on tilausta Suomessa. Kun lasketaan potentiaalisten asiakkaiden määrää, Suomen viisi suurinta tilintarkastusketjua (PwC, Deloitte, EY, KPMG ja BDO) voidaan rajata kohderyhmän ulkopuolelle. Niillä on todennäköisesti käytössään omat sisäiset toiminnanohjaus- ja asiakkuudenhallintajärjestelmänsä eivätkä ne näin ollen luultavasti ole kiinnostuneita tässä opinnäytetyössä kehitettävästä sovelluksesta. Viiden suuren ulkopuolelle jää kuitenkin vielä 960 tilintarkastajaa. Markkinana se on niin pieni määrä, että yksikään suuri kaupallinen toimija tuskin koskaan ryhtyy kehittämään sovellusta niin pienelle asiakasmäärälle. Tilintarkastuksen toimialakohtaiset erityispiirteet puolestaan aiheuttavat sen, ettei tällä hetkellä olemassa oleviin asiakkuudenhallinta- ja toiminnanohjausjärjestelmiin sisälly kaikkia tilintarkastajille tarpeellisia ominaisuuksia.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana tilintarkastuksen sääntely on lisääntynyt. Esimerkiksi toimeksiantokirje ja vahvistuskirje tulivat Suomessa pakollisiksi vuonna 2010. Asiakkaat kilpailuttavat tilintarkastajia nykyään enemmän. Siitä aiheutuu tilintarkastajille paineita suoriutua työstään yhä nopeammin, tehokkaammin ja halvemmalla. Kaikki tilintarkastusta tehostavat palvelut ja tuotteet otetaan mielellään vastaan.

## 4 Tilintarkastusdokumenttien ja -raporttien laatiminen

Sovellukseen valittiin testattavaksi kaksi dokumenttia: pankkivahvistus ja tilintarkastuskertomus. Pankkivahvistuksen avulla voi testata, miten tuotetaan dokumentteja massana. Tilintarkastuskertomus on esimerkkinä yksittäisen dokumentin luonnista. Tässä luvussa käsitellään molempia dokumentteja koskevaa sääntelyä sekä tilintarkastajien yleisimmin käyttämiä menetelmiä niiden tuottamiseksi. Lopuksi pohditaan automatisoidun sovelluksen etuja verrattuna perinteisiin menetelmiin.

### 4.1 Pankkivahvistuskirjeitä koskeva sääntely

Kansainvälisen tilintarkastusstandardin (ISA 330) mukaisesti tilintarkastajan on käytettävä ammatillista harkintaa päättäessään, sisällyttääkö hän aineistotarkastustoimenpiteisiin ulkopuolisia vahvistuksia koskevia toimenpiteitä [3, s. 153]. ISA 505 -standardin kappaleen 6a mukaan ulkopuolinen vahvistus määritellään seuraavasti: "Tilintarkastusevidenssi, jonka tilintarkastaja saa kolmannelta osapuolelta (vahvistuksen antava osapuoli) suorana kirjallisena vastauksena paperilla, sähköisenä tai muulla tietovälineellä." Standardeissa mainitaan ulkopuoliset vahvistukset yhtenä vahvana tilintarkastusevidenssin lähteenä ja pankkivahvistukset mainitaan nimenomaisesti yhtenä ulkoisena vahvistuksena, josta tilintarkastaja saa evidenssiä. [4].

Mikäli pankkivahvistusta ei käytetä, tilintarkastajan tulee suunnitella muita toimenpiteitä evidenssin hankkimiseksi. Näitä ovat pankkitilien saldojen vahvistaminen tiliotteelle sekä lainojen saldojen, korkojaksotusten ja vakuuksien tarkastaminen vertaamalla tilinpäätöstietoja asiakkaan kirjanpitoaineistoon. Nämä onnistuvat kohtuullisella työmäärällä, mutta aikaa kuluu kuitenkin merkittävästi enemmän kuin jos käytettävissä olisi pankkivahvistus.

Yksi haasteellisimmista seikoista tilintarkastuksessa on tilinpäätöstietojen täydellisyys, eli puuttuuko tilinpäätöksestä esimerkiksi velkoja tai vastuutietoja. Puuttuvia tietoja ei yleensä pysty todentamaan kirjanpitoaineistoa tarkastamalla, koska tiedot puuttuvat myös kirjanpitoaineistosta. Pankkivahvistuksella saadaan tehokkaasti evidenssiä tilinpäätöstietojen täydellisyydestä niiden rahalaitosten osalta, joilta vahvistus on pyydetty.

Nyky menetelmin tilintarkastaja toimii tyypillisesti seuraavasti:

Tilintarkastaja laatii manuaalisesti tekstinkäsittelyohjelmalla mallipohjaan vahvistuspyynnön ja etsii siihen yhteystiedot ym. (y-tunnus, pankki, tilikauden päättymishetki) asiakasrekisteristä. Mikäli valmista rekisteriä ei ole, pyyntö tehdään usein vasta siinä vaiheessa, kun tarkastus aloitetaan, jolloin tästä voi aiheutua viivettä tarkastukseen. Laadittu vahvistuskirje lähetetään asiakkaalle joko paperipostissa tai sähköpostissa allekirjoitettavaksi ja pyydetään palauttamaan takaisin. Asiakkaalta allekirjoitettuna palautunut pyyntö lähetetään edelleen pankkiin joko paperipostissa tai sähköpostilla.

Hyvin yleisesti pankkivahvistuskirjeessä pyydetään pankkia lähettämään vahvistus paitsi tilintarkastajalle, myös kopio asiakkaan kirjanpitäjälle. Näin varmistetaan, että tilinpäätöksen laadintavaiheessa on jo käytettävissä pankkivahvistuksen tiedot, eikä toisaalta tilintarkastajan tarvitse välittää itse tietoja asiakkaille.

Monet tilintarkastajat jättävät vahvistuspyynnöt tekemättä, koska ne koetaan työläiksi ja vaivaan nähden suhteellisen hyödyttömiksi. Laadunvalvonnan kiristyessä tilintarkastajat joutuvat kuitenkin noudattamaan tarkasti työlle asetettuja vaatimuksia.

#### 4.2 Tilintarkastuskertomusta koskeva sääntely

Tilintarkastuskertomus sisältää toimivan johdon velvollisuudet, tilintarkastajan velvollisuudet ja kuvauksen tilintarkastuksesta ja siitä, että se on suoritettu ISA-standardien mukaisesti, sovelletun tilinpäätösnormiston sekä tilintarkastajan lausunnon tilinpäätöksestä [3, s. 312]. Tilintarkastuskertomus laaditaan tilintarkastuksen lopuksi. Tilintarkastuskertomuksen päivämäärän jälkeen tilintarkastaja ei ole enää velvollinen hankkimaan lisää tilintarkastusevidenssiä [3, s. 294]. Tilintarkastuskertomus on yleensä vakioimuotoinen. Sen sanamuoto on standardoitu. Vakioimuotoinen lausunto laaditaan, kun tilinpäätös on kaikilta olennaisilta osin laadittu sovellettavan tilinpäätösnormiston mukaisesti [3, s. 305]. Mukautettu lausunto tarkoittaa varauman sisältävää lausuntoa, kielteistä lausuntoa tai lausunnon antamatta jättämistä. Mukautettu lausunto annetaan silloin, kun tilinpäätöksessä on olennainen virheellisyys tai ei ole pystytty hankkimaan riittävästi tilintarkastusevidenssiä [3, s. 306].

ISA-standardien kappaleen 700.20 mukaisesti tilintarkastuskertomuksen tulee olla kirjallinen. Kappaleissa 700.21 - 700.54 on määritelty tarkasti tilintarkastuskertomuksen sisältö. [4, s. 727-736.]

Monet suomalaiset tilintarkastajat käyttävät kertomuspohjina Suomen Tilintarkastajat ry:n laatimia tilintarkastuskertomusmalleja. Ensin kukin tilintarkastaja muokkaa pohjan haluamukseen, esimerkiksi lisäämällä yrityksensä logon ja yhteystiedot. Sen jälkeen hän tallentaa pohjan mallipohjana, jonka pohjalta hän luo aina uuden kertomuksen. Jokaisen asiakkaan kohdalla tilintarkastuskertomukseen on tallennettava asiakkaan nimi, y-tunnus ja tilikausi. Tilintarkastuskertomuksen sisältöön vaikuttavat myös asiakkaan yhtiömuoto, ketkä ovat vastuussa tilinpäätöksen laimisesta (yhtiömies, toimitusjohtaja, hallitus) sekä laatiiko asiakas toimintakertomuksen.

#### 4.3 Automatisoidun sovelluksen edut verrattuna perinteisiin menetelmiin

Sovelluksen rekisteri asiakkaista ja näiden tilikausien päättymishetkestä helpottaa tilintarkastajaa lähettämään pankkivahvistuspyynnöt ajoissa haluamilleen asiakkaille. Sovellukseen voi sisältyä muistutusominaisuus, jolloin tilintarkastajalle lähetetään kuukausittain lista kaikista yrityksistä, joiden tilikausi on päättymässä. Sovellus säästää aikaa ja vapauttaa tilintarkastajan turhauttavista rutiinitöistä muihin tehtäviin.

Sovellus olisi mahdollista automatisoida niinkin pitkälle, että se loisi ja lähettäisi kirjeet automaattisesti. Yksi vaihtoehto olisi, että sovellus loisi kirjeet kuukausittain automaattisesti, jolloin tilintarkastajan ei tarvitsisi kuin avata ja tarkastaa ne virheellisten tietojen varalta ennen lähettämistä eteenpäin.

Usein tilintarkastajat luovat samanaikaisesti vakioimuotoisia raportteja useille asiakkaille, jolloin tilikausien ja osoitetietojen toistuva manuaalinen kirjaaminen vie aikaa ja turhauttaa. Automatisoitu sovellusratkaisu ratkaisee nämä ongelmat tehokkaasti.

## 5 Sovelluksen toteutusmenetelmien vertailu

Demosovelluksen teknisessä toteutuksessa oli useita vaihtoehtoja. Pääkriteereinä teknisissä ratkaisuissa pidettiin sovelluksen skaalautuvuutta sekä nopeaa toteutusta. Vaikka demosovelluksen tarkoitus on ainoastaan demota ja esitellä tilintarkastajille mahdollisuuksia, että näinkin raportteja voisi laatia, pidettiin kuitenkin kehitysvaiheessa mielessä, että mahdollisesti sovellus halutaan pysyvään käyttöön. Sen tähden teknisiä ratkaisuja mietittäessä painotettiin skaalautuvuutta ja helppoa jakelua. Lisäksi mahdollisia toteutusratkaisuja rajoitti jo hallussa oleva tietotaito ohjelmoinnista, joka rajoittui pitkälti Javaan. Demosovellusta alettiin kehittää Javan, Mavenin ja Eclipsen ympärille. Pilvipalveluiden alustaksi valittiin Azure.

### 5.1 Tietokanta

Vaihtoehdot tietokantaratkaisuiksi jaettiin aluksi kahteen ryhmään: paikalliseen ja pilveen. Paikallinen ratkaisu olisi tarkoittanut itse ylläpidettävää serveriä, joka poissuljettiin heti alkuvaiheessa tietoturvan, ylläpidon ja hinnan vuoksi. Pilviratkaisuista otettiin tarkasteltavaksi kaksi vaihtoehtoa: Amazon ja Azure. Näihin kahteen päädyttiin niiden monipuolisuuden ja hallitsevan markkina-aseman vuoksi. Lopullinen valinta kohdistui Azureen helppokäyttöisyyden ja kattavan dokumentaation takia. Lisäksi valintaan vaikuttivat aiemmat kokemukset Microsoftin palveluista.

Microsoft Azure SQL Database esiteltiin ensimmäisen kerran maaliskuussa 2009 nimellä SQL Azure. Verrattuna silloiseen SQL Serveriin SQL Azure sisälsi rajoitetun määrän ominaisuuksia. Tietokannan koko oli rajoitettu viiteen gigatavuun eikä tietokannan varmuuskopiointia tuettu. Sittemmin nimi on vaihtunut Azure SQL Databaseksi, ja ominaisuuksia on lisätty paljon. [5, s. 274–276.]

### 5.2 Käyttöliittymä

Hyvän käyttöliittymän keskeisimpiä tekijöitä ovat selkeys, intuitiivisuus ja käytön nopeus. Viimeisen viiden vuosikymmenen aikana tutkijat ovat yhdenmukaisesti havainneet, että interaktiivisen järjestelmän vastauskyky – kyky pysyä käyttäjien perässä, informoida heitä käyttöliittymän tilasta

ja olla jättämättä heitä odottamaan yllättäen – on tärkein tekijä käyttäjätyytyväisyyden määrittämisessä. Se on tärkeämpää kuin käytön helppous. Monet tutkimukset ovat vahvistaneet tämän. [6, s. 151.]

Tilintarkastajat käyttävät työssään paljon webbisovelluksia, kuten ProCountor, Netvisor, NetBaron ja Heeros. Luonnollisena jatkumona tälle tämän opinnäytetyön sovelluskin päätettiin tehdä webbisovellukseksi. Paikallisen sovelluksen ongelmiksi koettiin jakelu ja eri käyttöjärjestelmien tukeminen sekä käyttäjähallinta. Kuten koko ohjelmointiprojektia, myös käyttöliittymän tekoa rajoitti ohjelmointikieli. HTML:n (Hypertext Markup Language, internetisivujen kirjoituskieli), CSS:n (Cascading Style Sheets, käytetään internetsivujen tyylin määrittämisessä) ja JavaScriptin opettelu olisi vienyt liikaa aikaa ja ollut tämän opinnäytetyön aiheen ulkopuolella. Sen takia käyttöliittymä päädyttiin tekemään Vaadinilla, joka mahdollistaa modernin ja toimivan käyttöliittymän tekemisen pelkällä Java-koodilla.

### 5.3 Dokumenttien luominen ja lähettäminen

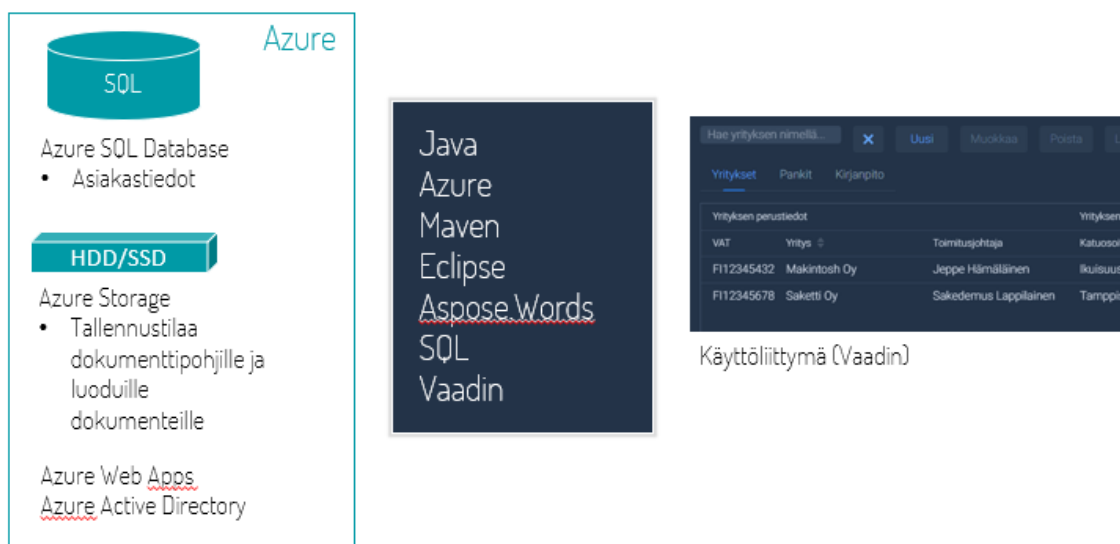
Dokumenttien lähettäminen jätettiin sovelluksen ominaisuuksien ulkopuolelle, koska tilintarkastajien käytännöt vaihtelevat. Jotkut lähettävät kertomukset ja kirjeet sähköpostilla, toiset paperipostissa ja jotkut sähköisen allekirjoitussovelluksen kautta. Tämän opinnäytetyön sovellus on ensisijaisesti dokumenttien luomista varten.

Dokumentin luomisessa hyödynnetään valmista docx-dokumenttia kirjepohjana. Sovellus hakee Azuren tietokannasta tarvittavat nimi-, osoite- ja yhteystiedot ja täyttää ne dokumenttipohjan kirjanmerkkeihin. Jotta docx-muotoista dokumenttia voi käsitellä Java-sovelluksen sisällä, käytetään Aspose.Words for Java -rajapintaa. Kyseiseen rajapintaan päädyttiin sen kehittäjäystävällisyyden sekä monipuolisten ominaisuuksien takia.

## 6 Sovelluksen käytännön toteutus

Sovelluksen suunnitteluprosessin aikana pyrittiin ratkaisuihin, jotka mahdollistavat sovelluksen skaalaamisen jatkossa, mikäli sille tulee tarvetta. Sovelluksen rakenne on esitetty kuvassa 2. Vasemman puoleisessa laatikossa on Microsoft Azureen keskitetyt palvelut. Pilvipalveluiden etuina ovat skaalautuvuus, käytön mukaan laskutettavuus (pay-as-you-go) sekä vaivaton ylläpito. Palveluiden keskittämisellä Azureen myös monet tietoturvaan liittyvät haasteet saatiin ulkoistettua Microsoftille. Microsoftin kokoisella yrityksellä on suuri budjetti ja IT-alan ammattiarmeijan tietotaito käytössään tietoturvan ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Azuressa on helppo seurata sovelluksen kuormitusta ja kuluja sekä ottaa käyttöön lisää palveluja tarpeen vaatiessa.

Kuvan 2 keskimmaisessa laatikossa on kehityksessä käytettyjä teknologioita ja ohjelmointikieliä. Viimeisessä laatikossa oikealla on ruutukaappauskuva Vaadinilla kehitetystä käyttöliittymästä.



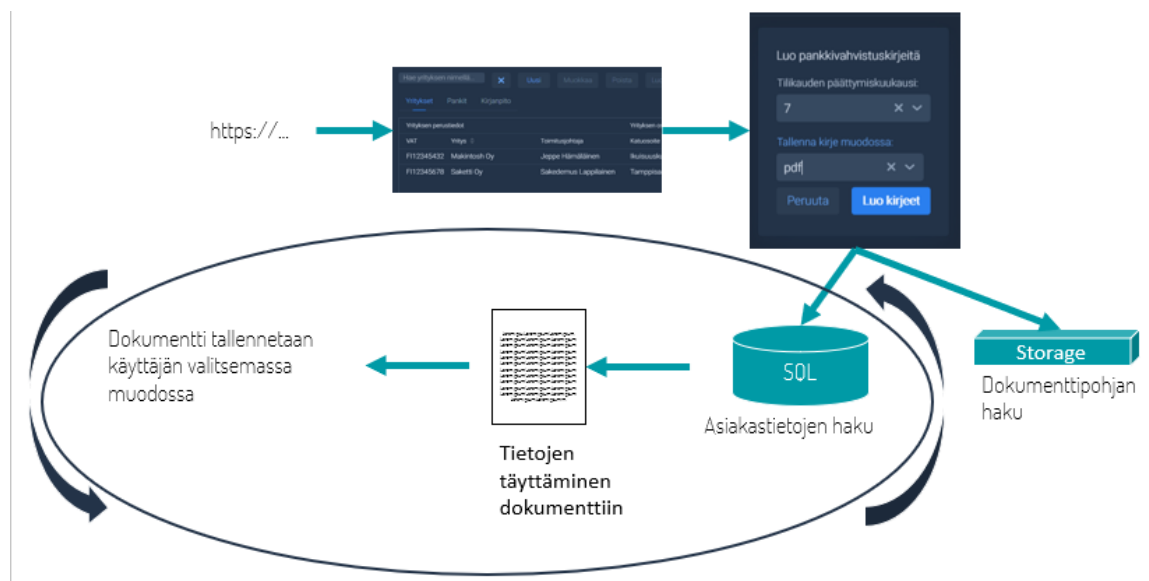
Kuva 2. Sovelluksen rakenne

Tarkoituksena oli välttää sitomasta sovellusta mihinkään olemassa olevaan järjestelmään. Valmiin sovelluksen käyttöönoton pitäisi vaatia mahdollisimman vähän räätälöimistä kullekin tilintarkastajalle. Tämä tavoite pitkälti saavutettiin, koska sovelluksen käyttöönotto edellyttää ainoastaan Excel-listaa tilintarkastajan asiakkaista sekä niiden kirjanpitäjistä ja pankeista ja kaikkien osoitetietoja. Excel-listan saa monesta olemassa olevasta asiakkuuden- ja projektinhallintajärjestel-

mästä tulostettua ja sen voi vähällä muokkauksella ladata Azuren tietokantaan. Webbiikkäyttöliittymä on käytettävissä kaikilla yleisillä selaimilla, joten sovellus on täysin riippumaton käyttäjän käyttöjärjestelmästä.

## 6.1 Sovelluksen toiminta

Sovellus toimii siten, että ensimmäiseksi tilintarkastaja kirjautuu sisään sovellukseen. Asiakasnäkymä avautuu oletuksena. Tilintarkastaja voi lukea, muokata, poistaa tai luoda uusia tietueita sekä luoda dokumentteja. Kuvassa 3 on esitetty prosessikaaviona pankkivahvistuskirjeiden luominen. Kun tilintarkastaja klikkaa ”Luo kirjeitä”, avautuu pankkivahvistuskirjeidenluomisdialogi, johon tilintarkastaja syöttää tilikauden päättymiskuukauden, jonka perusteella haluaa kirjeitä luoda sekä haluamansa tallennusmuodon kirjeille. Kun tilintarkastaja seuraavaksi klikkaa dialogista ”Luo kirjeet”, sovellus lataa Azure Storagesta oikean dokumenttipohjan, joka on tässä tapauksessa pankkivahvistuskirjepohja. Seuraavaksi sovellus lataa asiakastiedot kaikista niistä yrityksistä, joiden tilikausi päättyy tilintarkastajan dialogissa valitsemana kuukautena. Aspose.Words täyttää tietokannasta haetut tiedot dokumenttimallipohjan kirjanmerkkeihin. Lopuksi dokumentti tallennetaan tilintarkastajan valitsemissa muodossa. Kuvan 3 kaaviossa on tummansinisillä nuolilla esitetty prosessin osa, joka toistuu niin monta kertaa kuin tilintarkastajan valitsemissa kuukaudessa tilikautensa päättäviä yrityksiä on. Prosessi toistuu pääpiirteittäin samantyyppisenä muillekin dokumenttityypeille.



Kuva 3. Sovelluksen toiminta

## 6.2 Tietokanta

Azure SQL Databasesta valittiin Basic-taso. Se tukee tietokantaa kahteen gigabittiin asti ja viisi DTU:ta (Microsoftin tietokannan ominaisuuksien ja hinnoittelun mittayksikkö) on riittävä sovelluksen tarpeisiin [7]. Azuren palomuuuri estää oletuksena kaiken liikenteen tietokantaan. Tietoturvasyistä liikenne on avattu ainoastaan sovellukselle. Tietokanta sisältää kolme taulua: yritykset, pankit ja kirjanpitäjät. Taulujen rakenne on esitetty kuvassa 4.

asiakkaat		pankit	
PK	VAT	PK	id (int)
	nimi (varchar)		nimi (varchar)
	osoite (varchar)		email (varchar)
	postinro (varchar)		
	kaupunki (varchar)		
	asiakkuudenTyyppi (varchar)		
	tilikausi (int)		
	pankki (varchar)		
	toimitusjohtaja (varchar)		
	kirjanpitäjä (varchar)		
		kirjanpito	
		PK	id (int)
			nimi (varchar)
			yritys (varchar)
			osoite (varchar)
			postinro (varchar)
			email (varchar)
			kaupunki (varchar)

Kuva 4. Tietokannan kolmen taulun rakenne

Käyttöliittymän kautta tilintarkastaja voi lisätä, poistaa tai muokata tietokannassa olevia tietueita (rivejä). Azuren tietokantaa hallitaan erikseen ladattavalla ilmaisella Microsoft SQL Server Management Studio -sovelluksella. SQL Server Management Studio on tarpeellinen ainoastaan sovelluksen ylläpitäjälle, ei käyttäjille.

### 6.3 Käyttöliittymä

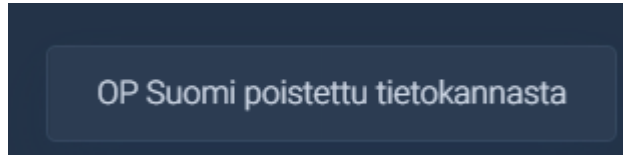
Käyttöliittymää koodatessa otettiin huomioon käytettävyyden perusasiat. Monien kenttien syöttöjä on rajattu siten, että esimerkiksi tilikausikenttä hyväksyy ainoastaan luvut väliltä 1–12 ja y-tunnus täytyy antaa alv-tunnisteen muodossa (esimerkiksi FI12345678). Uuden yrityksen, pankin tai kirjanpitäjän tietoja tallennettaessa sovellus tarkistaa ensin, että tarpeelliset kentät on täytetty annettujen ehtojen rajoissa, ja ettei samalla nimellä ole jo ennestään olemassa tietuetta. Jos tiedoissa on puutteita, käyttäjää pyydetään tarkistamaan ja korjaamaan tai täydentämään ne. Kuvassa 5 on esimerkki tällaisesta korjauskehotuksesta.

The screenshot shows a web application interface for creating a new customer. The form is titled "Luo uusi asiakas" and contains several input fields. A modal dialog box is displayed in the center, showing an error message: "Syöttämäsi VAT on väärässä muodossa. Syötä VAT muodossa FI + 8 numeroa. Esimerkiksi: FI12345678". The dialog has an "OK" button. The form also has "Peruuta" and "Tallenna" buttons at the bottom.

Kuva 5. Esimerkki korjauskehotuksesta

Toimintojen suorittamisen jälkeen alakulmaan tulee ilmoitus. Esimerkiksi poistettaessa yritystä tietokannasta alakulmaan tulee ilmoitus, jossa lukee "Yritys X poistettu tietokannasta". Ilmoitus ei vaadi käyttäjältä mitään toimenpiteitä ja poistuu itsestään. Ilmoitusten avulla käyttäjälle informoidaan, että hänen käynnistämänsä toimet on suoritettu onnistuneesti. Käyttäjän ei tarvitse

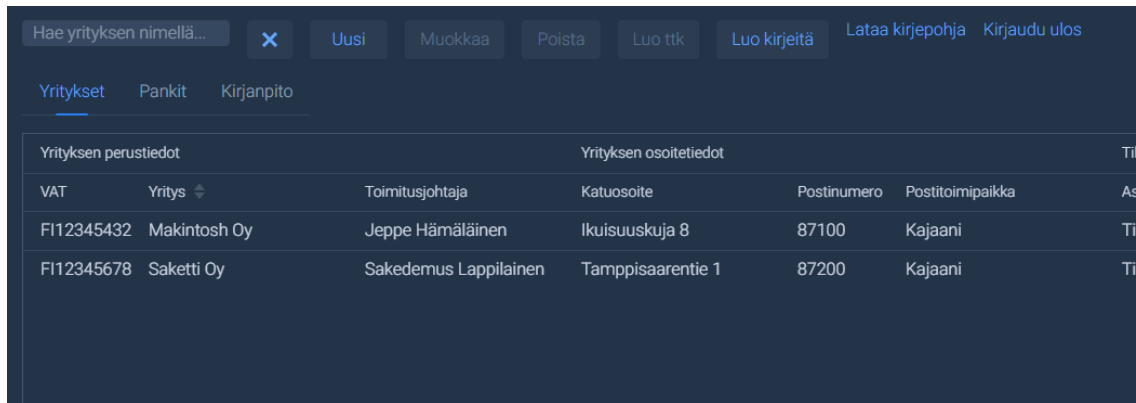
tällöin jäädä miettimään, tapahtuiko jotain vai ei. Ilmoitustoiminto on osa käyttöliittymän vastauskykyä, joka parantaa käyttäjäkokemusta. Käyttäjän on koko ajan tiedettävä mitä tapahtuu, ja miksi mahdollisesti joutuu odottamaan hetken. Kuvassa 6 on esimerkki ilmoituksesta.



Kuva 6. Esimerkki käyttöliittymän ilmoituksesta

Toiminnot, jotka vaativat lisätietoja, kuten uuden yrityksen luominen tai tietueiden muokkaaminen avaavat dialogin. Dialogi on Vaadinin komponentti, joka tuo päällimmäiseksi ikkunan ja himmentää taustan. Dialogia hyödynnetään käyttöliittymässä paljon, koska se pakottaa käyttäjän keskittymään yhteen toimintoon kerrallaan. Dialogin ollessa avoinna käyttäjä ei pääse siitä pois muuten kuin painamalla ”Peruuta” tai ”Tallenna”. Tämän kaltaiset rajoitukset yksinkertaistavat sovelluksen käyttöä ja minimoivat kaatumisriskin. Lisäksi jotkin tärkeät ilmoitukset aukeavat dialogiin, jotta käyttäjä varmasti huomaa sen. Tällöin käyttäjän on painettava ”Ok” sulkeakseen dialogin.

Kuvassa 7 on käyttöliittymän asiakasnäkymä, joka avautuu, kun käyttäjä kirjautuu sisään. Käyttöliittymässä on ylhäällä toimintopalkki, joka sisältää hakupalkin sekä peruspainikkeet ”Uusi”, ”Muokkaa” ja ”Poista” -toiminnoille. Käyttöliittymässä on kolme välilehteä: yksi yrityksille, toinen pankeille ja kolmas kirjanpitäjille. Peruspainikkeet ovat kaikille välilehdille samat. Yritysnäky-  
mässä on lisäksi painikkeet ”Luo ttk” ja ”Luo kirjeitä” sekä linkit ”Lataa kirjepohja” ja ”Kirjautu ulos”. ”Luo ttk” -painikkeella luodaan tilintarkastuskertomus yhdelle asiakkaalle kerrallaan. ”Luo kirjeet” -painikkeella luodaan pankkivahvistuskirjeitä massana usealle asiakkaalle kerrallaan. ”Lataa kirjepohja” -linkistä käyttäjä voi ladata sovelluksen pohjana käyttämän mallidokumentin omalle työasemalleen jatkomuokkausta varten.



Yrityksen perustiedot		Yrityksen osoitetiedot			
VAT	Yritys	Toimitusjohtaja	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
F112345432	Makintosh Oy	Jeppu Hämäläinen	Ikuisuuskuja 8	87100	Kajaani
F112345678	Saketti Oy	Sakedemus Lappilainen	Tamppisaarentie 1	87200	Kajaani

Kuva 7. Käyttöliittymän asiakasnäkymä

”Muokkaa”-, ”Poista”- ja ”Luo TTK” -painikkeet ovat oletuksena pois päältä, eikä käyttäjä voi klikata niitä. Ne tulevat näkyviin sen jälkeen, kun käyttäjä on valinnut taulukosta yrityksen. Toisin kuin tilintarkastuskertomuksen, pankkivahvistusilmoituksen voi luoda monelle yritykselle samanaikaisesti. Tilintarkastuskertomuksen pohja ja sisältö vaihtelevat sen mukaan, mikä yhtiömuoto on kyseessä, onko yrityksellä esimerkiksi toimitusjohtajaa ja sisältääkö tilintarkastuskertomus toimintakertomusta. Koska yleensä jokaiselle yritykselle luotava tilintarkastuskertomus on sisällöltään erilainen, ne on kätevintä luoda yksitellen. Toki pankkivahvistusilmoituksenkin sisältö saattaa vaihdella, mutta demosovellukseen on otettu vain yksi pohja, jonka päälle kirje tehdään. Sovellukseen voi lisätä pohjia kunkin tilintarkastajan tarpeen mukaisesti.

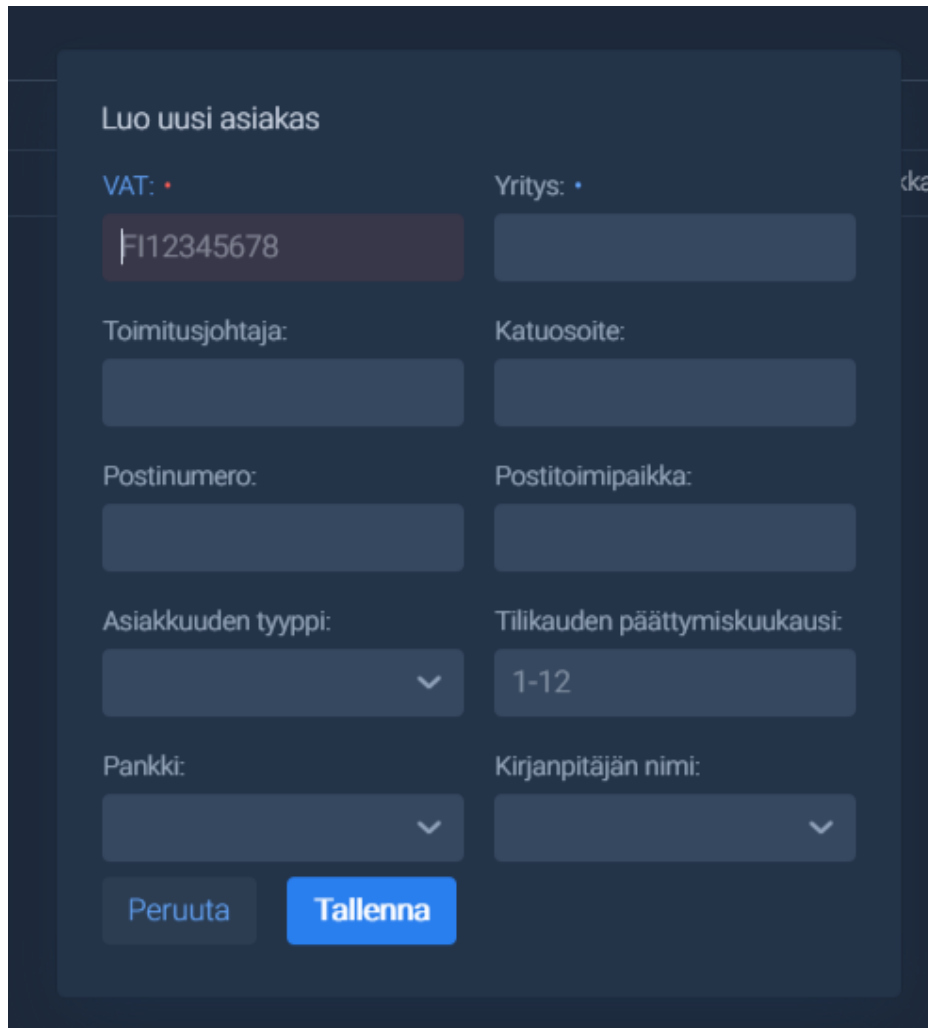
### 6.3.1 Vaadin

Vaadin Flow on suomalainen Java web-kehys modernien webbisovellusten ja nettisivujen tekemiseen. Se on osa Vaadin Platformia. Flow’n edeltäjä oli Vaadin Framework. Sovelluksen kehityksessä Vaadinista käytettiin versiota 10, joka on viimeisin pitkäaikaisesti tuettu versio (LTS = Long-Term Support). Vaadin 10:n kaikki käyttöliittymän elementit ovat web-komponentteja. Vaadinin suurin etu on, että kehittäjän ei tarvitse osata tai ymmärtää yhtään JavaScriptiä tai HTML:ää. Valmiiden komponenttien lisäksi on mahdollista kehittää omia komponentteja Javalla. [8.]

### 6.3.2 Uuden asiakasyrityksen luominen

Kuvassa 8 on dialogi uuden asiakkaan luomiseksi tietokantaan. Uuden asiakkaan luonnin yhteydessä sovellus tarkastaa, että tarvittavat kentät on oikein täytetty. Koska tietokantaa voi käyttää

muidenkin kuin tilintarkastusasiakkaiden tietojen säilyttämiseen, pakolliseksi kentäksi on määritetty ainoastaan yritysnimi ja VAT (Alv-numero). Koska kaikilla yrityksillä on yksilöllinen alv-numero, sitä käytetään yritysten avaimena tietokannassa. Kuvan 9 kaavio havainnollistaa sovelluksen tarkastusprosessia sen jälkeen, kun käyttäjä on syöttänyt uuden yrityksen tiedot ja klikannut ”Tallenna”.



Luo uusi asiakas

VAT: • Yritys: •

FI12345678

Toimitusjohtaja: Katuosoite:

Postinumero: Postitoimipaikka:

Asiakkuuden tyyppi: Tilikauden päättymiskuukausi:

1-12

Pankki: Kirjanpitäjän nimi:

Peruuta Tallenna

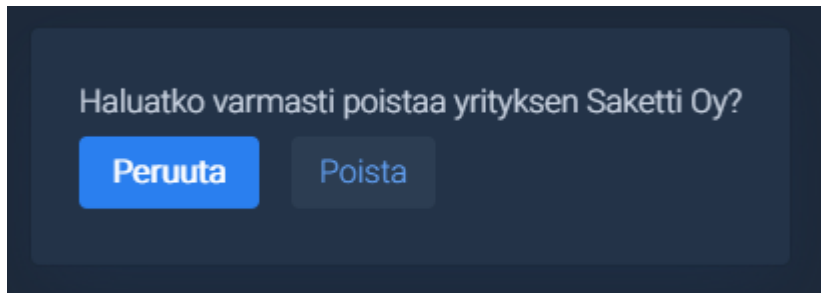
Kuva 8. Uuden asiakasyrityksen luominen



Kuva 9. Kaavio uuden yrityksen luomisprosessista

### 6.3.3 Olemassa olevan tietueen poistaminen tai tietojen muokkaaminen

Olemassa olevan tietueen poistaminen tietokannasta tapahtuu yksinkertaisesti valitsemalla poistettava yritys, pankki tai kirjanpitäjä ja klikkaamalla "Poista". Sovellus tuo päällimmäiseksi dialogin, jossa kysytään "Haluatko varmasti poistaa yrityksen/kirjanpitäjän/pankin X?". Käyttäjä voi joko vahvistaa poiston tai peruuttaa sen. Kuvassa 10 on esimerkki dialogista asiakkaan poistamiseksi tietokannasta.



Kuva 10. Olemassa olevan yrityksen poistaminen tietokannasta

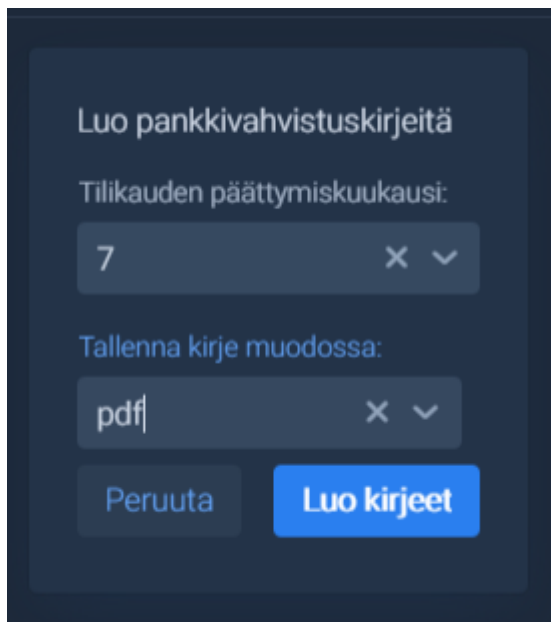
Tietueen tietojen muokkaaminen tapahtuu vastaavalla tavalla kuin tietueen poistaminen. Käyttäjä valitsee muokattavan tietueen ja klikkaa "Muokkaa". Päälimmäiseksi tulee dialogi, johon käyttäjä voi muokata tietoja, pois lukien yrityksillä VAT-tunnus sekä kirjanpitäjillä ja pankeilla nimi, jotka on lukittu. Kuvassa 11 on esimerkki muokkausdialogista.

A dark-themed dialog box titled "Muokkaa kirjanpitäjän tietoja". It contains several input fields for editing a bookkeeper's information. The fields are arranged in two columns. The first column contains: "Kirjanpitäjän nimi:" with the value "Mac Rivia", "Katuosoite:" with "Timperintie 41", and "Postitoimipaikka:" with "Kajaani". The second column contains: "Kirjanpitoyritys:" with "Rivian kirjanpito Oy", "Postinumero:" with "87400", and "Email:" with "mac.rivia@rivia.fi". At the bottom left are two buttons: "Peruuta" (Cancel) in grey and "Tallenna" (Save) in blue.

Kuva 11. Tietokannassa olemassa olevan kirjanpitäjän tietojen muokkaaminen

### 6.3.4 Pankkivahvistuskirjeiden luominen

Pankkivahvistuskirjeiden luominen tapahtuu ”Luo kirjeet” -painikkeella. Painike avaa dialogin, jossa käyttäjä pääsee syöttämään tilikauden päättymiskuukauden sekä valitsemaan kirjeiden tallennusmuodon. Dialogi on esitetty kuvassa 12. Aspose.Words tukee monia tallennusmuotoja, joista sovellukseen valittiin PDF ja DOCX, koska ne ovat yleisimmät tilintarkastajien käytössä. Mikäli sovellus löytää päättymiskuukauteen täsmääviä yrityksiä, joiden tiedoissa on puutteita, se ilmoittaa käyttäjälle, että seuraavien yritysten (Yritys X, Yritys Y) kirjeiden luominen ei onnistunut, koska yritysten tiedoissa on puutteita. Niiden yritysten kirjeet, joiden tiedot olivat kunnossa, luodaan joka tapauksessa. Koska serverillä ei ole pääsyä käyttäjän tietokoneelle, luodut kirjeet tallennetaan tilapäisesti Azure Storageen. Käyttöliittymään tulee latauslinkit kaikille luoduille kirjeille, joita klikkaamalla käyttäjä saa ladattua haluamansa kirjeet tietokoneelleen. Storagesta kirjeet poistetaan lataamisen jälkeen. Syyt kuvattuun ratkaisuun ovat teknisiä. Yksi tehtävä sovelluksen jatkokehitykseen olisi pohtia keino poistaa ylimääräinen välivaihe eli Storageen käyttö.



Kuva 12. Pankkivahvistuskirjeiden luomisdialogi

### 6.3.5 Aspose.Words

Aspose.Words for Java on Aspose Pty Ltd:n kehittämä rajapinta Word-dokumenttien luomiseen, muokkaamiseen, muuntamiseen ja tulostamiseen Javalla. Aspose.Words tukee seuraavia tiedostomuotoja: DOC, OOXML, RTF, WordprocessingML, HTML, MHTML, TXT, PDF, EPUB, SWF, XPS ja ODT [9]. Aspose.Words mahdollistaa Word-dokumenttien luomisen ilman Microsoft Officea. Aspose.Words toimii Windowsilla, Linuxilla sekä macOS-järjestelmillä. Se on saatavilla Java-versioille 1.6, 1.7 ja 1.8. Rajapinnan avulla on mahdollista avata, muokata ja formatoida tuhansia dokumentteja minuuteissa. [10.]

Sovelluksessa Aspose.Words toimii siten, että kun käyttäjä klikkaa käyttöliittymän dokumentinluomisdialogista "Luo", sovellus lataa dokumenttipohjan Azure Storageesta. Seuraavaksi Aspose.Words etsii dokumenttipohjasta kirjanmerkit ja täyttää niihin käyttäjän syöttämät sekä/tai tietokannasta haetut tiedot oikealla fonttikoolla ja -tyylillä. Lopuksi Aspose.Words vie dokumentin käyttäjän valitsemaan muotoon ja tallentaa Azure Storageen.

## 7 Sovelluksen tietoturva

### 7.1 Azuren tietoturva

Microsoft ylläpitää kattavia dokumentteja Azuren tietoturvan jokaisesta osa-alueesta. Azuren tietoturvan syvälinen käsittely on tämän opinnäytetyön aiheen ulkopuolella. Tässä kappaleessa käydään läpi vain lyhyesti joitakin sovelluksen tietoturvan kannalta olennaisia asioita.

Azuren tietoturvan varmistaa kolmannen osapuolen auditoinnit ja sertifikaatit [5, s. 276]. Azure täyttää monet kansainväliset sekä kansalliset standardit – mukaan lukien GDPR (EU:n yleinen tietosuoja-asetus) –, joista täydellinen lista on luettavissa Microsoftin lokakuussa 2018 julkaisemasta Microsoft Azure Compliance Offerings -raportista [11].

Kun Azureen luodaan SQL Database, tietokannasta tehdään heti kolme kopiota. Jos ensisijainen kopio kaatuu, Azure automaattisesti nostaa yhden toissijaisista kopioista ensisijaiseksi sekä rakentaa toissijaisen kopion tarvittaessa [5, s. 282]. Azure tekee tietokannasta täyden varmuuskopion viikoittain, differentiaalivarmuuskopion kerran päivässä sekä transaktiolokin 5–10 minuutin välein. Differentiaalivarmuuskopioon kopioidaan ainoastaan edellisen varmuuskopioinnin jälkeen muuttuneet tiedostot. Transaktioloki sisältää tietokantatapahtumia, kuten muutoksia ja poistoja. Basic-tason säilytysjakso on seitsemän päivää. [12.]

Oletuksena Azure SQL Databasen palomuuuri estää kaiken liikenteen SQL Databaseen [5, s. 287]. Ainoastaan sovelluksesta tulevalle liikenteelle on avattu pääsy Azuren tietokantaan. Tietokannan liikenne on kryptattu (salattu) SSL:n avulla. SSL on salausprotokolla, jota käytetään suojaamaan tietoliikenne internetissä. Tietokannassa oleva data on kryptattu käyttäen Azuren Always Encrypted -ominaisuutta. Always Encrypted suojaa datan serverillä, liikkeessä clientin ja serverin välillä sekä silloin, kun dataa käytetään. Ilman avainta kukaan ei pääse purkamaan tietokannan salausta. [13.]

Azure Storage sallii yhteyden ainoastaan HTTPS-protokollalla. HTTPS suojaa julkisen internetin yli kulkevan yhteyden siten, että liikkeessä oleva data on aina kryptattu. Kaikki Storageen kirjoitettu data kryptataan automaattisesti käyttäen Storage Service Encryptionia (SSE). [14.]

## 7.2 Kirjautuminen ja käyttäjähallinta

Azure Portalin kautta on mahdollista asettaa kirjautuminen app servicelle Authentication/Authorization -asetuksista. Vaihtoehtoina on vaatia tunnistautumista esimerkiksi Google-, Facebook-, Microsoft-tilin tai Azure Active Directoryn kautta. Sovelluksessa käytetään Azure Active Directoryä. Jokaiselle käyttäjälle luodaan käyttäjätunnus ja kertakäyttöinen salasana, jonka ylläpitäjä antaa uudelle käyttäjälle. Ensimmäisen kerran, kun käyttäjä kirjautuu sisään, häntä pyydetään luomaan uusi salasana. Sovelluksessa on Kirjaudu ulos -painike, joka turvallisesti katkaisee istunnon. Tällä hetkellä demosovelluksessa on ainoastaan yksi testitietokanta, johon kaikki kirjautuneet käyttäjät pääsevät käsiksi. Mikäli demosovellus todetaan toimivaksi ja tulee todelliseen käyttöön, siihen täytyy lisätä ominaisuus, että jokainen käyttäjä ohjataan oman yrityksensä tietokantaan.

## 8 Jatkokehitys

Sovelluksesta voisi kehittää yleishyödyllisen työkalun tilintarkastajille. Siihen voisi liittää muitakin ominaisuuksia kuin vain pankkivahvistuskirjeiden ja vakimuotoisten tilintarkastuskertomusten luomisen. Tietokannan valmiita tietoja voisi hyödyntää myös muissa rutiininomaisissa tehtävissä, kuten toimeksiannon vahvistuskirjeen ja johdon vahvistusilmoituksen tuottamisen automatisoinnissa sekä muiden ulkopuolisten vahvistusten (esimerkiksi myyntisaamiset ja ostovelat) automatisoinnissa. Edellä mainitut ominaisuudet toimivat samalla periaatteella kuin pankkivahvistusten luominen. On olemassa valmis docx-muotoinen pohja kirjanmerkkeineen, johon automatisoidusti haetaan ja täytetään tietokannasta tiedot.

Sovellukseen voisi lisätä myös ominaisuuden tilintarkastuspäiväkirjan ylläpitämiseksi. Tilintarkastuslaki edellyttää, että tilintarkastaja ylläpitää asiakasrekisteriä [15]. Asiakasrekisterin tietosisältö on tilintarkastuslain neljännen luvun yhdeksännessä pykälässä määrätty seuraavasti:

- 1) nimi, osoite ja toimipaikka
- 2) tilintarkastusyhteisön päävastuullisen tilintarkastajan nimi
- 3) tilintarkastuksesta perityt palkkiot ja muista palveluista perityt palkkiot kullakin asiakkaan tilikaudella

Mikäli tilintarkastajalla on tällainen rekisteri tietokantamuodossa, sieltä saataneen siirrettyä tiedot vaivattomasti sovellukseen. Vaihtoehtoisesti sovellusta voidaan laajentaa siten, että sovellus itsessään sisältää lain asiakasrekisteriltä edellyttämät tiedot. Tällöin erillistä asiakasrekisteriä ei edes tarvita.

Luonnollisesti sovelluksen tietosisältöä voidaan laajentaa palvelemaan muitakin tilintarkastajan rekisterimuotoisia dokumentointitarpeita. Sovellukseen voisi esimerkiksi tallentaa tiedot, milloin tilintarkastuskertomus on päivätty ja onko se ollut vakimuotoinen.

Teknisesti sovelluksen koodia on mahdollista optimoida. Tämän opinnäytetyön päätteeksi syntynyt sovellus on käyttökelpoinen ja toimii demonäytteenä ja jatkokehitysalustana toimeksiantajalle. Sovelluksen tekniset ratkaisut on toteutettu siten, että sovellusta on mahdollista lähteä jatkokehittämään. Azuren pilvipalvelut ovat nopeasti skaalattavissa. Riippuen sovelluksen kysynnästä, käyttäjähallintaan liittyen on tehtävä ratkaisuja, joihin demo ei vielä ota kantaa.

Teknisten haasteiden sekä projektin kireän aikataulun vuoksi pankkivahvistuskirjeiden ja tilintarkastuskertomusten luominen on kokonaisuutena rautalankaratkaisu. Luodut pankkivahvistukset tallennetaan Azure Storageen, jonka jälkeen käyttöliittymään luodaan latauslinkit tehdyille dokumenteille. Dokumentit poistetaan Storagesta sitä mukaa, kun käyttäjä lataa ne omalle koneelleen. Prosessiin liittyy bugeja. Valmiissa sovelluksessa Storageen voisi jättää kokonaan pois ja kehittää ratkaisun, joka mahdollistaa käyttäjien ladata luodut raportit suoraan koneelleen ilman, että niitä tallennetaan muualle.

Sovelluksessa käytetään Vaadin 10:n oletusteemaa Lumoa, ja tarkemmin sanottuna sen tummaa versiota. Vaadinilta on tulossa Vaadin Material -niminen teema, jota on inspiroinut Googlen Material Design -ohjeet. Material-teema on yhteensopiva Vaadin 10:n kanssa. Material vaikuttaa selkeämmältä kuin nyt käytössä oleva Lumo ja se kannattanee ottaa käyttöön sovelluksessa, kunhan se julkaistaan.

Sovelluksessa käytetään testitietokantaa, joka sisältää kuvitteellisten yritysten tietoja. Valmiissa käyttöön otettavassa sovelluksessa tullaan käyttämään oikeiden henkilöiden yksilöitävissä olevia nimi- ja yhteystietoja, joten valmiin sovelluksen tietokanta täyttää henkilötietorekisterin määritelmän. Siten on noudatettava lain mukaisia tietosuojavaatimuksia ja GDPR:ää.

## 9 Yhteenveto

Tilintarkastus – kuten monet muutkin alat – on odottavissa tunnelmissa automaation ja robotiikan suhteen. Yleisenä oletuksena on, että rutiininomaiset työtehtävät vähenevät tulevaisuudessa ja ihmisten aikaa vapautuu enemmän ajattelua vaativiin tehtäviin. Tästä odotettavissa olevasta kehityksestä on esimerkkinä tämän opinnäytetyön yhteydessä kehitetty sovellus. Sovellus toimii esimerkkinä sitä testaaville tilintarkastajille siitä, mitä automaatio on käytännössä ja mitä mahdollisuuksia se tarjoaa.

Tämän opinnäytetyön kaltainen sovellus vaatii luonnollisesti jonkun sitä ylläpitämään. Monet suomalaisessa mittakaavassa keskisuuret tilintarkastusyhteisöt ostavat tarvitsemansa IT-palvelut ostopalveluna. Hyvin harvalla tilintarkastusyhteisöllä olisi mahdollisuutta pyörittää tällaista sovellusta itse. Sovelluksen laaja käyttöönotto koko maassa vaatisi joko ulkopuolisen kaupallisen toimijan tai tilintarkastusyhteisöjen keskeisen ponnistuksen palvelun pystyttämiseksi.

Tilintarkastuksesta alana erityislaatuinen tekee sen tarkka sääntely ja valvonta. Tilintarkastajat eivät voi luistaa rutiininomaisista työtehtävistä, koska niiden tekeminen on säännelty standardeissa pakolliseksi. Monet rutiininomaiset työtehtävät annettaisiin todennäköisesti ilolla robottien tehtäväksi. Prosessi ei tapahdu kertaheitolla, vaan etenee vaiheittain lähtien yhden työtehtävän automatisoinnista.

Tämän opinnäytetyön yhteydessä kehitetty sovellus keskittyy yhden osa-alueen automatisointiin, joka on tilintarkastajan vakiomuotoisten dokumenttien tuottaminen. Sovelluksen käyttöönottokynnys on minimaalinen, koska käyttöönotto ei vaadi tilintarkastajalta muuta kuin olemassa olevaa rekisteriä asiakkaista.

Tilintarkastuksessa esiintyy vielä kohtalaisen paljon perinteistä mappikassien kantamista. Kaikki taloushallinto ei ole vielä digitaalisessa muodossa. Ensimmäinen askel automaatioon on kaikkien paperiprosessien sähköistäminen. Vasta kun tilintarkastaja saa kaikki tarvitsemansa dokumentit sähköisessä muodossa, niiden tehokas hyödyntäminen automaatioissa on mahdollista.

## Lähteet

- 1 Patentti- ja rekisterihallitus; Tilintarkastusvalvonta. Tilintarkastusalan markkinaseuranta-raportti. Patentti- ja rekisterihallitus 1.9.2016. Saatavilla: [https://www.prh.fi/stc/attachments/tilintarkastusvalvonta/Market\\_monitoring\\_yhteenvetoraportti.pdf](https://www.prh.fi/stc/attachments/tilintarkastusvalvonta/Market_monitoring_yhteenvetoraportti.pdf). Haettu 5.11.2018.
- 2 Patentti- ja rekisterihallitus; Tilintarkastusvalvonta. Kertomus PRH:n tilintarkastusvalvonnan toiminnasta. Patentti- ja rekisterihallitus 31.3.2018. Saatavilla: [https://www.prh.fi/stc/attachments/tilintarkastusvalvonta/Toimintakertomus\\_2017\\_FI.pdf](https://www.prh.fi/stc/attachments/tilintarkastusvalvonta/Toimintakertomus_2017_FI.pdf). Haettu 5.11.2018.
- 3 International Federation of Accountants; SMP Committee. ISA-standardien soveltaminen pk-yhteisöjen tilintarkastuksessa. 3rd ed.: KHT-Media Oy; 2012.
- 4 International Auditing and Assurance Standards Board, International Ethics Standards Board for Accountants. Kansainväliset tilintarkastusalan standardit: Kansainväliset laadunvalvontaa, tilintarkastusta, yleisluonteista tarkastusta, muita varmennuspalveluja ja liitännäispalveluja koskevat standardit ja muut ohjeet 2016-2017 ja Eettiset säännöt tilintarkastusammattilaisille 2016 Osa 1. : International Federation of Accountants; 2017.
- 5 Varga S, Cherry D, D’Antoni J. Introducing Microsoft SQL Server 2016: Mission-Critical Applications, Deeper Insights, Hyperscale Cloud. 1st ed.: Microsoft Press; 2016.
- 6 Johnson J. Designing with the mind in mind. 2. ed. ed. Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Morgan Kaufmann; 2014.
- 7 Phadke S, Rabeler C, Popovic J, Masha. DTU-based service tiers. 2018; Saatavilla: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/sql-database/sql-database-service-tiers-dtu>. Haettu 5.11.2018.
- 8 Vaadin. Introduction to Vaadin Flow. Saatavilla: <https://vaadin.com/docs/v11/flow/introduction/introduction-overview.html>. Haettu 23.10.2018.
- 9 Abbasi H, Hafeez A. Apose.Words Features: Feature Overview. 2017; Saatavilla: <https://docs.aspose.com/display/wordsjava/Feature+Overview>. Haettu 4.11.2018.

- 10 Abbasi H, Hafeez A, Ahmed J, Sohail M, Akram N. Introducing Aspose.Words for Java. 2018; Saatavilla: <https://docs.aspose.com/display/wordsjava/Introducing+Aspose.Words+for+Java>. Haettu 4.11.2018.
- 11 Vidich S. Microsoft Azure Compliance Offerings. Lokakuu 2018. Saatavilla: <https://gallery.technet.microsoft.com/Overview-of-Azure-c1be3942>. Haettu 4.11.2018.
- 12 Rabeler C, Kess B, Nosov A, Popovic J, Masha, Pasic A, et al. Learn about automatic SQL Database backups. 2018; Saatavilla: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/sql-database/sql-database-automated-backups>. Haettu 5.11.2018.
- 13 To V, Rabeler C, Casey L, Stein S. Always Encrypted: Protect sensitive data and store encryption keys in the Windows certificate store. 2018; Saatavilla: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/sql-database/sql-database-always-encrypted>. Haettu 5.11.2018.
- 14 Myers T, Gries W, Lyon R, tompratt-AQ, Shoemaker C, Brooks C, et al. Azure Storage security guide. 2018; Saatavilla: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/storage/common/storage-security-guide?toc=/azure/security/toc.json&bc=/azure/security/breadcrumb/toc.json>. Haettu 5.11.2018.
- 15 Tilintarkastuslaki (18.9.2015/1141), 4:9§ (12.8.2016/622). Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20151141#L4P9>. Haettu 5.11.2018.