

Järjestelmäarkkitehtuurin määrittely

Janne Bragge

7.2.2025

**Kajaani Ammattikorkeakoulu**

PL 52, Ketunpolku 1  
87101 KAJAANI  
kajaanin.amk@kamk.fi

Copyright 2024 KAMK. All rights reserved.

[1 Johdanto 4](#_Toc189743923)

[1.1 Järjestelmän yleiskuvaus 4](#_Toc189743924)

[1.2 Kaaviokuvaus prosessista 4](#_Toc189743925)

[1.3 Järjestelmän käyttäjät 5](#_Toc189743926)

[2 Järjestelmän vaatimukset 6](#_Toc189743927)

[3 Järjestelmäarkkitehtuuri 7](#_Toc189743928)

[3.1 Komponentit 8](#_Toc189743929)

[3.2 Kaaviokuvaus arkkitehtuurista 8](#_Toc189743930)

[8](#_Toc189743931)

[4 Järjestelmän tietomalli 9](#_Toc189743932)

[4.1 Tietokantarakenne 9](#_Toc189743933)

[5 Järjestelmän rajapinnat 10](#_Toc189743934)

[5.1 REST API 10](#_Toc189743935)

[5.2 Tietokantarajapinta 10](#_Toc189743936)

[5.3 Web-käyttöliittymän rajapinta 10](#_Toc189743937)

[5.4 Mobiilisovelluksen asennus ja poisto 10](#_Toc189743938)

[5.5 Taustajärjestelmän asennus ja päivitys 10](#_Toc189743939)

[6 Tietoturva 11](#_Toc189743940)

[6.1 Autentikointi ja käyttöoikeudet 11](#_Toc189743941)

[6.2 Tietojen salaus 11](#_Toc189743942)

[6.3 Lokitus ja valvonta 11](#_Toc189743943)

[6.4 Datan eheys ja varmuuskopiot 11](#_Toc189743944)

[6.5 Tietosuojakäytännöt 12](#_Toc189743945)

[Lähteet 13](#_Toc189743946)

# Johdanto

## Järjestelmän yleiskuvaus

Tämä järjestelmä koostuu mobiilisovelluksesta ja taustajärjestelmästä. Mobiilisovelluksella yrityksen asiakkaat voivat kuvata kuitteja, joista sovellus poimii automaattisesti tiedot kulukorvauslomakkeelle tai matkalaskulle. Lisäksi järjestelmä integroituu suoraan kirjanpitosovellukseen, jolloin kuitista saadut tiedot voidaan välittää ja tallentaa automaattisesti ilman manuaalista syöttöä.

Järjestelmän tavoitteena on vähentää manuaalista kirjanpitotyötä, parantaa tehokkuutta ja varmistaa datan eheys automaattisella käsittelyllä.

## Kaaviokuvaus prosessista

A computer screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

## Järjestelmän käyttäjät

|  |  |
| --- | --- |
| **Käyttäjärooli** | **Kuvaus** |
| Käyttäjä | Yrityksen asiakas, joka skannaa kuitteja mobiilisovelluksen avulla. |
| Ylläpitäjä | Ylläpitäjä, joka hallitsee sovelluksia ja käyttäjiä hallintanäkymässä. |
| Kirjanpitäjä | Käyttää taustajärjestelmää kuittidatan tarkasteluun sekä tarkistaa ja hyväksyy kirjanpitosovellukseen siirretyt tiedot. |
| IT-tuki | Vastuussa järjestelmän ylläpidosta ja vianhallinnasta |

# Järjestelmän vaatimukset

Tämän järjestelmän keskeiset vaatimukset sisältävät:

* **Automaattinen kuitintunnistus OCR-teknologian avulla**, joka tukee useita kieliä ja eri kuittiformaatteja.
* **Turvallinen ja GDPR-yhteensopiva tietojen käsittely**, jossa tiedot salataan sekä siirron että tallennuksen aikana.
* **Pilvipohjainen taustajärjestelmä**, joka tukee suuria tietomääriä ja tarjoaa korkean saatavuuden ja skaalautuvuuden.
* **REST API -rajapinnat** tietojen siirtämiseen mobiilisovelluksen, taustajärjestelmän ja kirjanpitosovelluksen välillä.
* **Hallintapaneeli**, joka mahdollistaa käyttöstatistiikan seurannan, virhetilanteiden analysoinnin ja käyttäjähallinnan.
* **Sovelluksen asennus ja poisto** sekä automaattiset päivitykset.
* **Vikatilanteiden hallinta ja palautumismekanismit**, mukaan lukien virhelokit, käyttäjäilmoitukset ja tukitiketöinti.
* **Integraatio kirjanpitosovellukseen**, jotta kuitista poimitut tiedot voidaan viedä suoraan oikeille kirjanpitotileille.

# Järjestelmäarkkitehtuuri

Järjestelmä koostuu neljästä pääkomponentista:

* **Mobiilisovellus** (React Native, OCR-moduuli, offline-tuki)
* **Taustajärjestelmä** (Node.js/Python-palvelin, PostgreSQL-tietokanta, mikropalveluarkkitehtuuri)
* **Hallintanäkymä** (React.js-pohjainen web-käyttöliittymä, käyttöoikeuksien hallinta)
* **Kirjanpitojärjestelmän integraatio** (API-rajapinta taloustietojen siirtoa varten)

## Komponentit

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nimi** | **Tyyppi** | **Kuvaus** |
| Mobiilisovellus | React Native | |  |  | | --- | --- | |  | Skannaa kuitit ja lähettää tiedot taustajärjestelmään. | |
| Oppimisalgoritmi | PyTorch | Tunnistaa kuitin tiedot ja muuntaa ne tekstiksi. |
| Taustajärjestelmän palvelin | Node.js / Python | Palvelinohjelmisto, joka vastaanottaa ja prosessoi datan. |
| Tietokanta | PostgreSQL | Tallentaa käyttäjien ja kuitintunnistuksen tiedot. |
| Hallintajärjestelmä | React.js | Hallintanäkymä sovellusten ja statistiikan hallintaan. |
| Kirjanpito-ohjelmisto | API-Integraatio | Automaattinen tietojen siirto kirjanpitojärjestelmään |
| Autentikaatio | OAuth 2.0 / JWT | Käyttäjien tunnistautuminen ja käyttöoikeuden hallinta |
| Lokituspalvelu | Lokiohjelmisto | Virhelokien ja järjestelmän suorituskyvyn seuranta |

## Kaaviokuvaus arkkitehtuurista

## A computer screen with a few boxes AI-generated content may be incorrect.

# Järjestelmän tietomalli

Järjestelmä käyttää SQL-pohjaista relaatiotietokantaa kuittidatan, käyttäjätietojen ja hallintalokin tallentamiseen.

## Tietokantarakenne

* **Käyttäjätiedot:** ID, nimi, sähköposti, rooli, viimeisin kirjautuminen.
* **Kuitit:** ID, käyttäjä-ID, kuva, summa, päiväys, ALV-luokka, käsittelyn tila, kirjanpitoon siirron tila.
* **Statistiikka:** Käyttäjäkohtainen tilasto kuvattujen kuittien määrästä ja virhetasosta.
* **Virhelokit:** Tapahtumaloki järjestelmän virheistä ja häiriöistä.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

# Järjestelmän rajapinnat

## REST API

Tarjoaa CRUD-toiminnot kuitteihin, käyttäjiin ja hallintanäkymän tietoihin liittyen. Tukee OAuth 2.0 -autentikointia.

## Tietokantarajapinta

SQL-pohjainen yhteys tietokantaan, jossa kuitit ja käyttäjätiedot tallennetaan. Käytössä ovat normaalimuotoiset tietomallit ja indeksit suorituskyvyn optimoimiseksi.

## Web-käyttöliittymän rajapinta

Hallintapaneelin ja palvelimen välinen API, joka mahdollistaa datan noutamisen, analysoinnin ja käyttäjäoikeuksien hallinnan.

## Mobiilisovelluksen asennus ja poisto

Mobiilisovellus voidaan asentaa ja poistaa sovelluskaupasta (App Store / Google Play). Sovellus tukee automaattisia päivityksiä ja offline-käyttöä.

## Taustajärjestelmän asennus ja päivitys

Palvelu voidaan asentaa pilviympäristöön (AWS, Azure) tai on-premise-palvelimille. Päivitykset tehdään automaattisesti CI/CD-putken kautta ilman käyttökatkoja.

# Tietoturva

Tietoturva on keskeinen osa järjestelmän suunnittelua ja toteutusta. Seuraavat mekanismit on otettu käyttöön järjestelmän tietoturvan varmistamiseksi:

## Autentikointi ja käyttöoikeudet

* Käyttäjäidentiteetin hallintaan käytetään **OAuth 2.0 / JWT**-pohjaista autentikointia.
* Käyttöoikeudet määritellään **roolipohjaisen pääsynhallinnan (RBAC)** avulla.
* Ylläpitäjät voivat hallita käyttäjäoikeuksia hallintanäkymän kautta

## Tietojen salaus

* Kaikki järjestelmään syötetyt tiedot salataan **AES-256**-salauksella ennen tallennusta tietokantaan.
* Tiedonsiirto mobiilisovelluksen, palvelimen ja kirjanpitosovelluksen välillä tapahtuu **TLS 1.3** -salauksella.

## Lokitus ja valvonta

* Järjestelmässä on **lokituspalvelu (ELK Stack / AWS CloudWatch)**, joka tallentaa kaikki järjestelmän tapahtumat ja virheet.
* Epänormaalista toiminnasta tai tunkeutumisyrityksistä ilmoitetaan **hälytysjärjestelmän** kautta ylläpidolle reaaliajassa.

## Datan eheys ja varmuuskopiot

* Järjestelmä käyttää **tietokannan replikaatiota** varmistaakseen jatkuvan toiminnan ja datan saatavuuden.
* Tiedot varmuuskopioidaan **päivittäin** ja varmuuskopiot säilytetään turvallisesti eri palvelinsijainneissa.

## Tietosuojakäytännöt

* Järjestelmä noudattaa GDPR-asetuksia varmistaakseen käyttäjien tietosuojan.
* Käyttäjillä on oikeus pyytää tietojensa poistamista järjestelmästä.

# Lähteet

Weilkiens, T., Lamm, J. G., Roth, S., & Walker, M. (2022). *Model-based system architecture* (2. painos).

Kurssimateriaali

Tekoäly

GPT-4o malli