



Juha Haarala

# Eduuni Clouдин tuotteistus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

06.11.2023

# Tiivistelmä

Tekijä:	Juha Haarala
Otsikko:	Eduuni Cloudin tuotteistus
Sivumäärä:	46 sivua
Aika:	06.11.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Tuontantotalous
Ammatillinen pääaine:	ICT-liiketoiminnan johtaminen
Ohjaajat:	Lehtori Anna Sperryn Kehityspäällikkö Sami Saarikoski

---

Liiketoimintaympäristön muuttuessa jatkuvasti IT-alalla on tärkeää, että uudet toimintaympäristöt otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa ja niitä hyödynnetään mahdollisimman monipuolisesti parhaan kokonaisratkaisun saavuttamiseksi.

Insinööritö tehtiin CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy:lle, joka on suomalainen erityistehtävayhtiö, minkä tarkoitus on tuottaa ICT-palveluja tutkimukselle, koulutukselle, kulttuurille, julkishallinnolle ja yrityksille. Tavoitteena oli parantaa nykyisten Eduunin yhteistyöpalveluiden loppukäyttäjälle näkyvää asiakasarvoa tuottamalla moderni pilvipalveluihin pohjautuva variantti nykyisten yhteistyöpalveluiden rinnalle.

Insinööritöön tuloksena syntyi ketterä vaatimusmäärittely järjestelmälle ja määrittelyn vaatimusten mukainen konsepti järjestelmästä, joka mahdollistaa työtilojen ja käyttäjien hallinnan. Järjestelmän avulla asiakkaat voivat itse hallinnoida Microsoft SharePoint- ja Teams- tuotteiden työtiloja, vaikka heillä kaikilla on vain vieraskäyttöoikeus tuotteiden rajoitteiden vuoksi. Järjestelmässä on yksinkertainen ja saavutettava käyttöliittymä, jonka käyttö on asiakkaalle tehokasta ja sen navigaatio on intuitiivinen.

Insinööritöön ratkaisut perustuivat kirjallisuustutkimuksen tuloksena syntyneeseen viitekehukseen, kvalitatiivisten tutkimuksien tuloksiin ja IT-alan yleisiin parhaisiin käytäntöihin sekä nykytila-analyyseissä esiin nousseisiin kehityskohtiin.

Avainsanat: Microsoft 365, Azure, Microsoft Graph, Microsoft SharePoint, tuotteistus, vaatimusmäärittely, ohjelmistokonsepti

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author: Juha Haarala  
Title: Productization of Eduuni Cloud  
Number of Pages: 46 pages  
Date: 6 November 2023

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Industrial Engineering and Management  
Professional Major: IT Business  
Supervisors: Anna Sperryn, Senior Lecturer  
Sami Saarikoski, Development Manager

---

In a continuously evolving business environment within the IT industry, it is crucial to consider new operating environments during the planning phase and leverage them to achieve the best overall solution.

This solutions in this study are based on a conceptual framework developed as a result of a literature review, the outcomes of qualitative research, best practices used in the IT industry, and the identified areas for improvement in the current state analysis.

This thesis project was carried out for CSC – IT Center for Science Ltd, which is a Finnish center of expertise that provides ICT services for research, education, culture, public administration and businesses. The objective of this thesis was to enhance the visible customer value of the existing Eduuni collaboration services by delivering a modern cloud-based variant alongside the current services.

The outcome of the engineering work was an agile software requirement specification for the system and a concept in line with the specification's requirements. This system enables the management of workspaces and users. Through the system, clients can autonomously manage workspaces and users for Microsoft SharePoint and Teams products, even though they only have guest access due to the limitations of the products. The system features a simple and accessible user interface, providing clients with efficient usage and intuitive navigation.

Keywords: Microsoft 365, Azure, Microsoft Graph, Microsoft SharePoint, Microsoft Teams, productization, software requirements specification, software concept

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Liiketoimintahaaste ja konteksti	1
1.2	Insinööriyön tavoite	2
2	Tutkimussuunnitelma	2
2.1	Tutkimuksen rakenne	2
2.2	Tiedon keräys	4
3	Kirjallisuustutkimus	6
3.1	Tuotteistuksen parhaat käytännöt	7
3.1.1	Palvelun määrittely ja rakenne	7
3.1.2	Palvelun vakiointi	10
3.1.3	Palvelun hinnoittelu	10
3.2	Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät	11
3.2.1	Kohderyhmäkeskustelu	12
3.2.2	Etnografinen tutkimus	13
3.2.3	Teemahaastattelu	13
3.3	Microsoftin ohjelmistotuotteet	14
3.3.1	Microsoft SharePoint	14
3.3.2	Microsoft Teams	17
3.3.3	Microsoft Entra ID	17
3.3.4	Microsoft Graph	18
3.4	Käsitteellinen viitekehys	19
4	Nykytila-analyysi	20
4.1	Eduuni-tiimin palvelutuotanto	20
4.2	Eduuni-ID	20
4.3	Eduuni-workspaces	22
4.4	Nykytilan yhteenveto	23
5	Vaatimusmäärittely	23
5.1	Yleinen kuvaus	24

5.2	Järjestelmän ominaisuudet ja vaatimukset	25
5.3	Järjestelmän arkkitehtuuri	27
5.4	Tietokanta ja tiedonhallinta	29
5.5	Käyttöliittymä	31
5.6	Vaatimusmäärittelyn yhteenveto	32
6	Lopputuotoksen toteutus/konseptointi	32
6.1	Valitut ohjelmistokehykset	32
6.2	Konseptin rajapintojen toteutus	33
6.3	Konseptin käyttöliittymän toteutus	35
6.3.1	Työtilojen ylläpitäjän näkymä	38
6.3.2	Organisaation pääkäyttäjän näkymä	40
6.4	Konseptin yhteenveto	42
7	Yhteenveto	42
7.1	Yhteenveto ja seuraavat vaiheet	42
7.2	Insinööriyön itsearviointi	43
	Lähteet	44

## Lyhenteet

- SaaS: *Software as a Service*. Ohjelmiston tarjoaja ylläpitää ohjelmistoa omilla palvelimillaan ja tarjoaa tuotetta suoraan loppukäyttäjille.
- String: Merkkijono, joka voi sisältää kirjaimia, erikoismerkkejä ja numeroita.
- Bool: Muuttuja, jonka arvo voi olla joko tosi tai epätosi.
- Tenant: Microsoft Entra ID:ssä oleva organisaation toimialue.
- SPA: *Single Page Application*. Yhden sivun sovellus, eli verkkosivusto, jossa koko sivua ei päivitetä, vaan ainoastaan tarvittava osuus siitä.
- PWA: *Progressive Web Application*. Yhden sivun sovelluksen jatkokehitys, jossa käyttäjällä on mahdollisuus lisätä verkkosivu päätelaitteeseensa.

# 1 Johdanto

Liiketoimintaympäristön jatkuvasti muuttuessa IT-alalla asiakastarpeeseen voi olla vaikea vastata. Omassa konesalissa tuotettu ohjelmisto on pitkään ollut pääasiallinen tuote, mitä palveluntarjoajat ovat asiakkailleen tuottaneet. Ohjelmistotoimittajat ovat kuitenkin alkaneet rajoittaa uusien ominaisuuksien ja tietoturvapäivitysten julkaisua oman konesalin palveluntarjoajille ja lanseeranneet omia pilvipalvelumalliin perustuvia SaaS-tuotteita tilalle.

## 1.1 Liiketoimintahaaste ja konteksti

Asiakkaat odottavat palveluntarjoajalta uusimpia ohjelmistotoimittajien julkaisemia ominaisuuksia ja palveluntarjoajan täytyy huomioida tämä asiakastarve kehittäessään palvelutarjontansa asiakasarvon lisäämiseksi. Tähän asiakastarpeeseen vastaaminen nykyisillä tuotteilla on kuitenkin ohjelmistotoimittajien toiminnan vuoksi vaikeaa, joten palvelutarjontaa halutaan laajentaa pilvipalvelupohjaisella vaihtoehdolla.

Jotta uuden palvelun lanseeraus etenisi hyvin, tulee palvelu ja sen tarjoama arvo selkeyttää palvelun eri osia kuvaamalla eli tuotteistaa. Palvelun tuotteistamisessa täytyy ymmärtää eri osa-alueiden tuottaman asiakasarvon muodostama kokonaisuus. Insinööriyössä keskitytään palvelukomponenttien kuvaamiseen siten, että kaikki kuvattavat elementit liittyvät lopputuotteen syntymiseen.

Insinööriyö tehtiin CSC - Tieteen tietotekniikan keskus Oy:lle, joka kehittää, integroi ja tarjoaa ICT-palveluita opetukselle, kulttuurille, julkishallinnolle ja yrityksille. Yritys on valtion ja korkeakoulujen omistama voittoa tavoittelematon erityistehtäväyhtiö. Kohdeyrityksen toiminta perustuu asiakastarpeeseen ja suurin osa yrityksen tuottamista tietotekniikkapalveluista on suunniteltu ja suunnattu vastaamaan juuri yrityksen omistajien tarpeita. [CSC 2023.]

Kohdeyrityksen tiimi, jolle insinööriyö toteutetaan, on yhteistyöpalveluita tuottava Eduuni-tiimi. Eduuni-tiimi toteuttaa yhteistyöalustaa, joka mahdollistaa organisaatorajat ylittävän sähköisen työskentelyn ja verkostoitumisen käyttäjilleen turvallisesti ja joustavasti.

## 1.2 Insinööriyön tavoite

Tämän insinööriyön tavoite on pilvipalvelupohjaisen Eduuni Cloud -nimisen palvelun tuotteistus. Insinööriyön lopputuloksena syntyy tuotteen vaatimusmäärittely ja konsepti tuotteesta. Eduuni Cloudin tulisi tarjota loppukäyttäjälle Microsoft 365 -ympäristön kehittyneemmät työkalut ja kiteyttää palvelun osa-alueet yhteen siten, että asiakkaalle syntyy selkeä palvelukokonaisuus, minkä ydin on yksinkertaisessa, mutta tehokkaassa työtilojen ja käyttäjien hallinnassa.

Insinööriyö jakautuu kahteen kokonaisuuteen: teoriaosuuteen ja käytäntöön. Teoriaosuudessa käydään läpi tuotteistamisen ja kehittämisen teoriaa kirjallisuustutkimuksen muodossa, pohditaan nykytila-analyysin avulla kehityskohteita ja sitä, miten vastataan muuttuneeseen asiakastarpeeseen.

Käytäntö koostuu vaatimusmäärittelystä ja tuotteen konseptista. Työtilojen ja käyttäjien hallinta on tuotteen ydin ja sen ympärille muodostuu ohjelmistotoimitajien tuotteista tuotteen muu toiminnallisuus.

## 2 Tutkimussuunnitelma

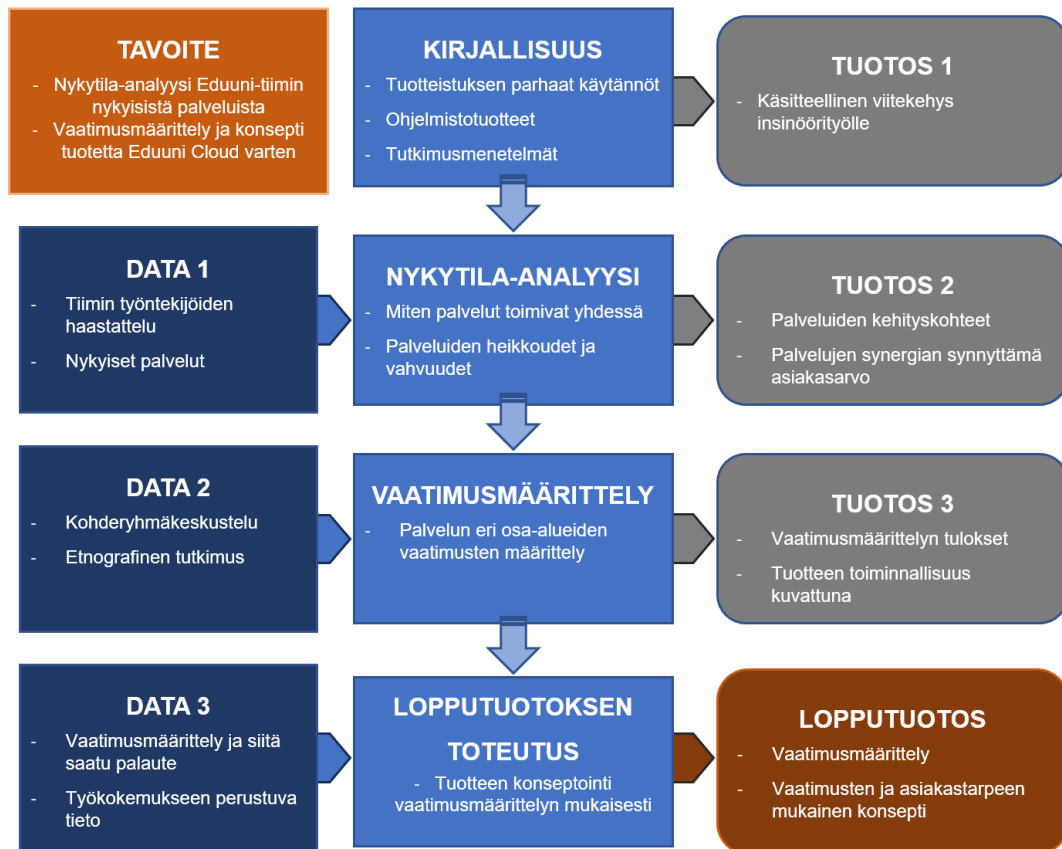
Tässä luvussa käsitellään insinööriyön tutkimussuunnitelma ja työssä käytetyt tutkimusmenetelmät, joita käytettiin hyödyksi työn tavoitteen saavuttamiseksi.

### 2.1 Tutkimuksen rakenne

Insinööriyön tutkimuksen suunnitelma on kuvattu vaiheittain taulukkoon 1, josta ilmenee visuaalisesti datankeruun ja työn vaiheet sekä niiden lopputuotos.



Taulukko 1. Insinööriyön tutkimussuunnitelma vaiheittain.



Työn ensimmäinen vaihe on tavoitteen määrittely, jonka jälkeen kartoitetaan tutkimuksen aiheeseen liittyvää kirjallisuutta. Kirjallisuustutkimuksessa kerätään tietoa tuotteistamiseen ja siihen liittyviin parhaisiin käytäntöihin liittyen, jotta työ saavuttaisi mahdollisimman hyvän lopputuloksen.

Lisäksi kirjallisuustutkimuksessa haettiin tietoa työn kannalta oleellisten ohjelmistotoimittajien tuotteista ja eri tutkimusmenetelmistä sekä niiden toteutuksesta.

Kirjallisuustutkimuksesta saadun tiedon perusteella toteutetaan nykytila-analyysi, jossa käydään läpi tiimin tuotannossa olevat nykyiset palvelut Microsoft SharePointiin ja Eduuni-ID:hen rajattuna. Analyysin perusteella lukija saa kuvan tiimin palvelutuotannosta työn aiheen kannalta oleelliselta osalta. Nykytila-analyysin tuotoksena syntyy kuvaus palveluiden heikkouksista ja vahvuuksista ja

kehityskohteista. Lisäksi saadaan tärkeää pohjatietoa palveluiden synergian muodostamasta asiakasarvosta.

Vaatimusmäärittelyssä käydään läpi edellisten vaiheiden tuotosten ja kvalitatiivisten tutkimuksien myötä esiin tulleita tarpeita siitä, millainen palvelun tulisi olla. Lopputuotoksena tästä vaiheesta syntyy kirjallinen tuotos, jossa määritellään kehys, jonka puitteissa lopputuote tulisi muodostaa.

## 2.2 Tiedon keräys

Tiedon keräämisen menetelminä insinööriyötä varten käytettiin erilaisia kvalitatiivisia tutkimustapoja, kuten haastattelut ja kohderyhmäkeskustelu. Tiedon lähteet on kuvattu taulukkoon 2.

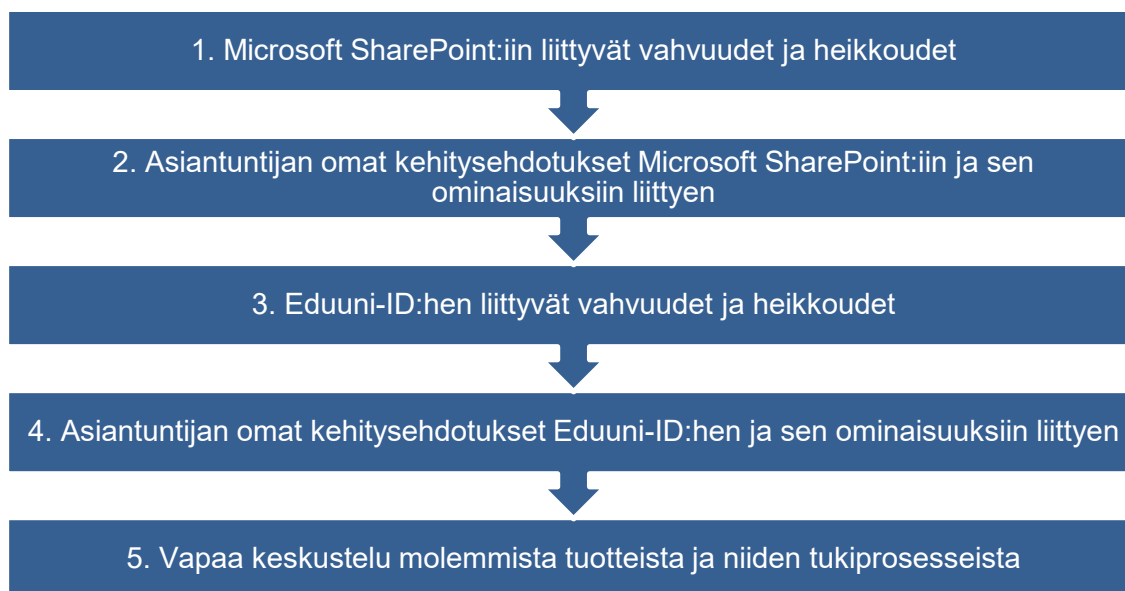
Taulukko 2. Insinööriyön haastatteluiden ja keskusteluiden tiedot.

Osallistujat	Tietotyyppi	Aihe/kuvaus	Päivämäärä ja kesto	Dokumentti
<b>Nykyinen asiakas</b>	Kohderyhmäkeskustelu	Asiakastarpeen kartoittaminen	14.09.2023 60 min	Muistio
<b>Tiimin IT-asiantuntija</b>	Teemahaastattelu	Tuotteiden heikkoudet, vahvuudet ja kehityskohteet	23.10.2023 30 min	Audio-tallenne
<b>Tiimin IT-erityisasiantuntija</b>	Teemahaastattelu	Tuotteiden heikkoudet, vahvuudet ja kehityskohteet	23.10.2023 30 min	Audio-tallenne
<b>Tiimin kehityspäällikkö</b>	Keskustelu	Vaatimusmäärittelyn validointi	03.11.2023 60 min	Muistio

Tiedon keruu aloitettiin kohderyhmäkeskustelulla, joka toteutettiin Eduunin pitkäaikaisen asiakkaan kanssa, kyseinen asiakas on ennenkin osallistunut uusien palveluiden kehitykseen. Keskustelun tavoitteeksi oli asetettu heidän asiakastarpeensa tarkempi kartoittaminen ja nykyisen Eduuni-palvelutarjonnan käyttökohteet sekä heidän tunnistamat palveluiden vahvuudet ja heikkoudet. Kohderyhmäkeskustelusta saatua tietoa hyödynnettiin työssä yleisesti ja erityisesti vaatimusmäärittelyn pohjatietona.

Tieto nykytila-analyysia varten hankittiin tiimin asiantuntijoiden haastatteluilla ja yrityksen sisäistä dokumentaatiota hyödyntämällä. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluna, sillä se on formaalimpi kuin avoin haastattelu, jossa keskustelu ei ole sidottu tiettyyn rakenteeseen. Haastatteluiden tarkoituksena oli

ymmärtää tuotteiden ominaisuudet, heikkoudet, vahvuudet ja lisäksi saada tietoa asiantuntijoiden omista kehitysehdotuksista sekä mielipiteistä tuotteisiin sekä niiden tukiprosesseihin liittyen. Teemahaastattelun eri teemojen käsittelyrakenne on kuvattu kuvassa 1.



Kuva 1. Tiimin sisäisen teemahaastattelun käsittelyrakenne.

Viimeiseksi vaatimusmäärittely validoitiin keskustelulla tiimin kehityspäällikön kanssa ja vaatimusmäärittelystä saatua palautetta käytettiin hyödyksi tuotteen konseptointivaiheessa.

### 3 Kirjallisuustutkimus

Tässä luvussa perehdytään kolmeen määriteltyyn kirjallisuustutkimuksen osa-alueeseen, joita ovat tuotteistuksen parhaat käytännöt, työn kannalta oleelliset ohjelmistotuotteet ja kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät. Luvussa syvennytään eniten tuotteistuksen parhaisiin käytäntöihin ja kvalitatiivisiin tutkimusmenetelmiin.

### 3.1 Tuotteistuksen parhaat käytännöt

Tuotteistamisen tavoitteena on palveluliiketoiminnan asiakasarvon kehittäminen laatua ja tuottavuutta parantamalla. Tuotteistusprosessin kulku ja sisältö vaihtelevat sen kohteena olevan aiheen, yrityksen ja strategian mukaan, eikä tuotteistuksen käytännön toteutukseen ole määritettyä kaavaa. Tuotteistusta kannattaa soveltaa siinä tapauksessa, että palveluun liittyy jatkuva asiakastarve, se on strategiaan sopiva ja sen toteutuksessa on vakioitavia osuuksia. [Tuominen, Järvi, Lehtonen, Valtanen & Martinsuo 2015.]

Palveluliiketoimintaan on hankala soveltaa perinteisiä teollisen tuotannon tuotekehitysmalleja. Palveluliiketoiminnan kehittämisessä tulisi pyrkiä asiakaslähtöisyyteen, innovointiin ja kustannustehokkuuteen ja tuotteistaminen on tapa johdonmukaistaa tätä kehitysprosessia. Kehittämiseen liittyvät strategiset valinnat tulisivat perustua pohjimmiltaan asiakastarpeeseen ja toimialalla vallitseviin trendeihin ja olosuhteisiin.

Yksi tapa toteuttaa asiakastarpeen kartoittamista on ottaa asiakkaat mukaan kehitysprosessiin mukaan. Asiakaslähtöinen kehitysprosessi ei tarkoita kuitenkaan sitä, että asiakas olisi päättävässä asemassa kehitystyössä, vaan se, kuinka laajasti asiakas lopulta osallistuu prosessiin, riippuu aina kehitettävän yrityksen toimialasta ja palvelusta. [Jaakkola, Varjonen & Orava 2007.]

Pelkkä asiakastarpeen huomioon ottaminen ei kuitenkaan ole tarpeeksi, vaan kehitysprosessissa tulisi pyrkiä ottaa huomioon myös toimialalla vallitsevat mahdollisuudet ja asiakkaiden vielä tiedostamattomat tarpeet.

#### 3.1.1 Palvelun määrittely ja rakenne

Tuotteistus olisi hyvä aloittaa palvelutarjoaman määrittelystä, joka tarkoittaa yrityksen tarjoamien palveluiden kokonaisuuden määrittelyä. Tätä palvelukokonaisuutta kuvaamalla ja arvioimalla kiteytyy käsitys yrityksen liiketoiminnan perusteena olevista palveluista.

Palvelukokonaisuus kannattaa kuvata asiakkaan näkökulmasta, jotta siitä saadaan paras mahdollinen hyöty kehitysprosessia varten ja samalla verrata sitä suoraan asiakastarpeeseen.

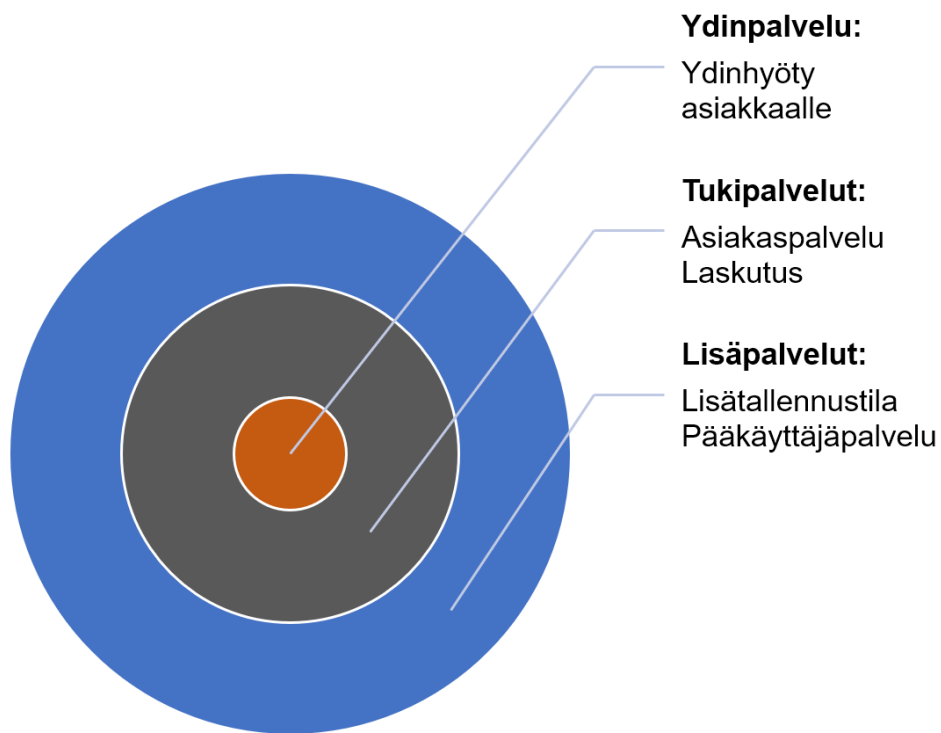
Lopulta kokonaisuutta arvioidessa kannattaa koko tarjoaman lisäksi arvioida myös yksittäisiä palveluita, jotta kaikki kehityskohteet tulisivat esille. Kokonaisuutta kannattaisi myös arvioida säännöllisesti jatkuvan parantamisen mahdollistamiseksi, etenkin nopeasti muuttuvilla toimialoilla, jollainen esimerkiksi tämän insinööriyön toimiala on.

Ajoittain kokonaisuuden arvioinnin yhteydessä tulee uusia palveluideoita. Ne voivat tulla eri lähteistä, useimmiten yrityksen työntekijöiden näkemyksistä uusista tarpeista tai asiakkaan onnistuneesta ratkaisusta. Välillä ideoita syntyy myös kilpailijoiden suorittaman kehitystyön myötä syntyneestä paineesta ja kumppaneiden kanssa käydystä yhteistyöstä erilaisten osaamistauktojen yhdistyessä. Kehitystyötä ennen tulisi arvioida, onko palveluidea linjassa yrityksen strategian kanssa esimerkiksi siten, että täydentääkö se nykyistä palvelutarjontaa vai kilpaileeko se tarjonnan vastaan.

Ymmärrys palvelun markkinoista on avainasemassa, kun pyritään kehittämään uudesta palveluideasta kannattavaa liiketoimintaa ja välttämään mahdollisia virheinvestointeja. Palvelulla tulisi yrityksen liiketoiminnan takaamiseksi olla kysyntää, eli asiakkaita ja riittävän pitkä elinkaari, jotta kehitystyöhön käytetyt resurssit eivät olisi merkityksettömiä. [Jaakkola ym. 2007.]

Palvelun sisällön ja rakenteen täytyy vastata asiakkaan tarpeita siten, että asiakas saa palvelun käytöstä aineellista tai aineetonta hyötyä itselleen. Palvelun rakenteen kuvausta varten se jaetaan yleisesti ydinpalveluun, joka on palvelun oleellisin osuus ja sitä tukeviin palveluihin. Tätä kutsutaan palvelupaketiksi,

jonka viitteellinen rakenne on havainnollistettu kuvassa 2.



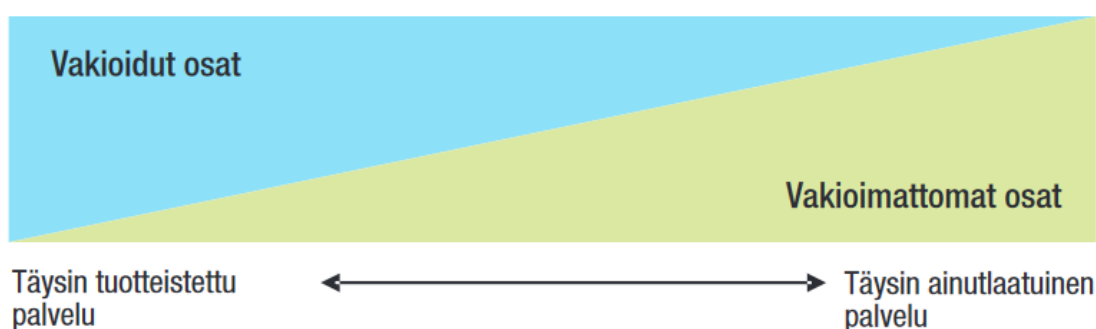
Kuva 2. Palvelupaketin kolmitasoinen rakenne.

Tukipalvelut luovat ydinpalvelulle käytettävyyttä ja ovat käytännössä välttämättömiä. Ilman niitä ydinpalvelun toimivuus ja kannattavuus jää heikoksi. Lisäpalvelut taas ovat niitä elementtejä, joita tarjotaan ydinpalvelun rinnalla asiakaskokemuksen parantamiseksi ja lisäarvon tarjoamiseksi. Lisäpalvelu voi olla maksullinen tai veloituseton. Sen vaikutus palvelukokonaisuuteen täytyy arvioida kattavasti, koska esimerkiksi veloituseton lisäpalvelu voi lisätä asiakasvirtaa.

Palvelukokonaisuus täytyisi pitää kuitenkin yhtenäisenä ja mahdollisimman yksinkertaisena, jotta asiakas saa palvelun sisällöstä selkeän käsityksen ja koetun asiakasarvon lisääntyessä tällä tavalla palvelun ostamisen riski vaikuttaa pienemmältä. [Jaakkola ym. 2007.]

### 3.1.2 Palvelun vakiointi

Palvelukokonaisuuden määrittelyn jälkeen palvelusta tulisi etsiä osat, jotka voidaan vakioida. Vakioiminen tarkoittaa palvelun tai sen prosessien kehittämistä monistettavaksi tai toistettavaksi. Vakioitu osa palvelusta on tasalaatuisempi ja tehokkaammin suoritettava, sillä siinä voidaan käyttää suorituksen apuna esimerkiksi systemaattista menetelmää tai teknologiaa. Mitä suurempi osa palvelusta saadaan vakioitua, sitä enemmän tuotteistettu se on ja se johtaa palvelutuotannon kannattavuuden kasvamiseen. Kuvassa 3 on esitetty vakioimisen vaikutus palvelun tuotteistusasteeseen.



Kuva 3. Tuotteistuksen aste kuvattuna [Jaakkola ym. 2007].

Asiakastarve tulee kuitenkin myös vakioitaessa huomioida, sillä yksilölliset tarpeet vaihtelevat ja jos palvelu on täysin tuotteistettu, niin näiden tarpeiden täyttäminen on käytännössä mahdotonta. Vakiointiaste vaihtelee myös toimialan ja yrityksen strategian mukaan, esimerkiksi suurempi räätälöintiaste voi olla keino erottua kilpailijoista. Yksi tapa nostaa räätälöitävyyttä on tarjota asiakkaille lisäpalveluita, jolloin ydinpalvelu voi olla täysin vakioitu ja kaikille asiakkaille sama. [Jaakkola ym. 2007.]

### 3.1.3 Palvelun hinnoittelu

Palvelun määrittelyn ja sen perusteella suoritetun vakioinnin jälkeen palvelua voidaan ryhtyä hinnoittelemaan. Palvelu tulisi hinnoitella siten, että se on toimialallaan kilpailukykyinen muihin palveluihin verrattuna.



Hinnoittelun ylärajaa varten palvelun kysyntää tulisi arvioida ja asettaa hinta siten, että kysyntä on riittävää. Hinnoittelun alaraja taas muodostuu siitä, että sen tuottaminen on taloudellisesti kannattavaa, eli palvelu kattaa sen tuottamiskustannukset.

Asiakaslähtöisyys on myös hinnoittelun osalta tärkeää, sillä palvelun käytöstä syntyvä kustannus on aina taloudellinen riski asiakkaalle. Hinta voidaan tulkita myös merkinä palvelun laadusta. Halpa palvelu ei välttämättä tunnu asiakkaasta tarpeeksi luotettavalta. Tuotteistuksen avulla asiakkaalle voidaan esittää selkeästi palvelukokonaisuuden asiakasarvo ja palvelun käytön kustannus, joka vähentää palvelun ostamiseen liittyviä riskejä.

IT-alan palvelut ovat yleisesti liiketoimintamalliltaan käyttöoikeusperusteisia, eli asiakkaat maksavat oikeudesta käyttää jotain tiettyä palvelua tai resurssia. Palvelun tulee olla kyseisen liiketoimintamallin soveltamiseksi tarkkaan määritelty ja mahdollisimman pitkälle vakioitu, jotta sitä voidaan myydä käyttöoikeuteen perustuvalla hinnoittelulla taloudellisesti kannattavasti. [Jaakkola ym. 2007.]

### 3.2 Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät

Tutkimus insinööriyötä varten toteutettiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Kvalitatiivisen tutkimuksen menetelminä käytettiin kohderyhmäkeskustelua, teemahaastattelua ja etnografista tutkimusta.

Insinööriyöhön valittiin kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, koska uuden tuotteen kehittämistä ja nykyisen tuotteen heikkouksien sekä vahvuuksien ymmärtämistä varten on syytä ottaa huomioon useita epänumeerisia tekijöitä asiasta kokonaisvaltaisen kuvan saamiseksi. Kvantitatiivinen tutkimus olisi tuottanut numeerista tietoa havainnollistavan ja kuvaavan tiedon sijaan, mikä ei ole tämän työn tapauksessa mielekäästä sen kehitysluonteisen pohjan vuoksi. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä on joustavampi ja menetelmää voidaan keskellä tutkimusta muuttaa tarvittaessa löydösten perusteella. [Abbadia 2023; Bhat 2019.]

### 3.2.1 Kohderyhmäkeskustelu

Kohderyhmäkeskustelu on kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, jossa ryhmä ihmisiä kokoontuu keskustelemaan valituista aiheista, tuotteista, palveluista ja ideista tutkimuksen kohteena. Tämä menetelmä pyrkii tuomaan esiin erilaisia näkökulmia ja mielipiteitä ryhmän osallistujien välillä ja tarjoamaan syvempää ymmärrystä valitusta tutkittavasta asiasta. Kohderyhmäkeskustelu on hyödyllinen etenkin markkinatutkimuksessa, palvelukehityksessä ja asiakaspalautteen keräämisessä. Kohderyhmäkeskustelun tuloksena on enemmän väritynyttä ja luonnollisempaa palautetta kuin mitä esimerkiksi yksilöhaastatteluilla saataisiin.

Kohderyhmäkeskustelun kulku menee yleisesti seuraavanlaisesti:

1. Osallistujien valinta: tutkija valitsee huolellisesti osallistujat, jotka edustavat tutkimukselle otollista kohderyhmää. Yleisesti kohderyhmäkeskusteluun valitaan 6–10 henkilöä.
2. Keskustelun tavoitteiden määrittäminen: Ennen keskustelua tutkija määrittelee keskustelun tavoitteet ja rajaa aiheen keskustelulle. Yleisesti keskustelua varten määritetään myös hypoteeseja.
3. Valitaan keskustelun valvojat: keskustelussa täytyy olla vähintään yksi keskustelua ohjaava henkilö ja mielellään lisäksi pari valvojalle, joka pitää huolen muistiinpanoista ja kokoustekniikasta.
4. Keskustelun rakenne: keskustelun tulisi noudattaa tiivistä rakennetta ja valvojan tulisi ohjata aktiivisesti sitä. Yleinen rakenne keskustelulle on esittely, pääosa ja lopuksi yhteenveto. Kesto on normaalisti 1–2 tuntia.

Kohderyhmäkeskustelu on järkevä järjestää silloin, kun halutaan kokonaisvaltaisempia ja suuntaavampia vastauksia kuin kyllä tai ei ja halutaan vahvistaa tai kumota aiheeseen liittyviä olemassa olevia uskomuksia. Vastausten perusteella saatu tieto auttaa suuntaamaan kehitystyötä ja määrittämään sille tärkeimpiä painopisteitä. [George 2021.]

### 3.2.2 Etnografinen tutkimus

Etnografinen tutkimus on kvalitatiivisen tutkimuksen lähestymistapa, joka pyrkii ymmärtämään ja kuvaamaan kohdeyleisön arkea, toimintaa, käyttäytymistä syvällisesti. Etnografinen tutkimus painottaa sosiaalista ja kulttuurista kontekstia ja ihmisten subjektiivista kokemusta. Tulokset tutkimuksesta perustuvat aineiston yksityiskohtaiseen kuvaamiseen ja tulkintaan, joka antaa tutkijalle syvemmän ymmärryksen tutkittavasta ilmiöstä. [Ekman 2022.]

Etnografinen tutkimus on monipuolinen menetelmä, jota voidaan soveltaa useilla eri aloilla, kuten sosiologiassa, koulutustutkimuksessa ja liiketoiminnassa. IT-palvelun kehityksessä etnografinen tutkimus tarjoaa hyvin toteutettuna arvokasta tietoa siitä, miten käyttäjät todella käyttävät palvelua ja mitä haasteita he kohtaavat sitä käyttäessään. Ymmärtämällä käyttäjien tarpeita ja käyttäytymistä syvällisesti, voi suunnitella palvelun käyttäjäkeskeisesti ja tuoda parannuksia käytettävyyteen. Lisäksi etnografinen tutkimus voi auttaa innovoimaan uusia ratkaisuja, jotka perustuvat käyttäjien tarpeisiin ja toiveisiin.

Vaikka etnografinen tutkimus vaatii tutkijalta aikaa ja kärsivällisyyttä, se tuottaa arvokasta tietoa ja auttaa kehittämään palveluja, jotka vastaavat paremmin käyttäjien tarpeita ja odotuksia. Loppukäyttäjien ymmärtäminen ja heidän todellisten kokemustensa huomioiminen ovat keskeisiä tekijöitä, kun pyritään kehittämään IT-palvelua tai luomaan uutta IT-palvelua ja saavuttamaan hyvä tulos niin käytettävyyden kuin tyytyväisyyden kannalta.

### 3.2.3 Teemahaastattelu

Teemahaastattelu on kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, jossa pyritään syventämään tiettyihin teemoihin haastattelun avulla. Teemahaastattelun ominaispiirteenä on se, että siinä ei ole vahvasti jäsenneltyä kysymyslistaa, vaan se on avoimempi haastattelutapa kuin esimerkiksi strukturoitu haastattelu.

Teemahaastattelussa keskustelu etenee tiettyjen teemojen mukaan, jokainen haastateltava on vapaa puhumaan kaikista aihealueista sen verran, minkä itse kokee luontevaksi. Joustavuus on tärkeää etenkin siksi, että kaikilla haastateltavilla ei välttämättä ole samankaltaista tietämystä käsiteltävistä teemoista. Tavoitteena on antaa haastateltavalle mahdollisuus ilmaista käsiteltävään teemaan liittyvät mielipiteensä ja ajatuksensa vapaamuotoisesti.

Teemahaastattelua suunnitellessa tulisi ottaa huomioon tutkimuksen tavoite ja sen perusteella määritellä käsiteltävät teemat sekä haastateltavat ihmiset. Ennen teemojen valitsemista tulisi tutkijan perehtyä käsiteltävään aihealueeseen, jotta teemat olisivat asianmukaisia ja tukisivat tutkimuksen tavoitetta. Haastateltavat ihmiset valitaan arvioimalla heidän tietämystensä tutkimuksen tavoitteen aihealueesta ja näin saadaan mahdollisimman syvä ymmärrys tutkimuksen tavoitteesta. [Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.]

### 3.3 Microsoftin ohjelmistotuotteet

Tässä alaluvussa käsitellään yleisellä tasolla työn ja sen taustan kannalta oleellisia Microsoftin ohjelmistotuotteita, jotta ne olisivat lukijalle ymmärtämisen kannalta tarpeeksi tuttuja niihin myöhemmin työssä palatessa.

#### 3.3.1 Microsoft SharePoint

Microsoft SharePoint on ohjelmistotuote, joka on tarkoitettu organisaatioiden tiedonhallintaan, viestintään ja yhteistyöhön. Microsoft julkaisi sen ensimmäisen version vuonna 2001 SharePoint Portal nimellä. SharePoint Portalin päätoiminnallisuus rakentui portaaleihin, joita voitiin käyttää esimerkiksi yrityksen intranetsivustona. Portaalit mukailivat yritysmaailman organisaatorakennetta niiden ylhäältä-alas hierarkian mukaan ja niiden tukitoimintona oli indeksointipalvelu sekä hakutoiminnallisuus.

Ensimmäinen merkittävä päivitys julkaistiin vuonna 2007, jolloin SharePoint integroitiin paremmin Microsoftin muiden toimisto-ohjelmistojen, kuten Exchange-

sähköpostijärjestelmän kanssa ja käyttöliittymä päivitettiin ulkoasun sekä selaintuen osalta. Suurin muutos oli edellisistä versioista puuttuneen verkkosisällön hallinnan (Web Content Management) lanseeraus, joka mahdollisti verkkosivustojen luonnin, ulkoasun ja metadatan hallinnan.

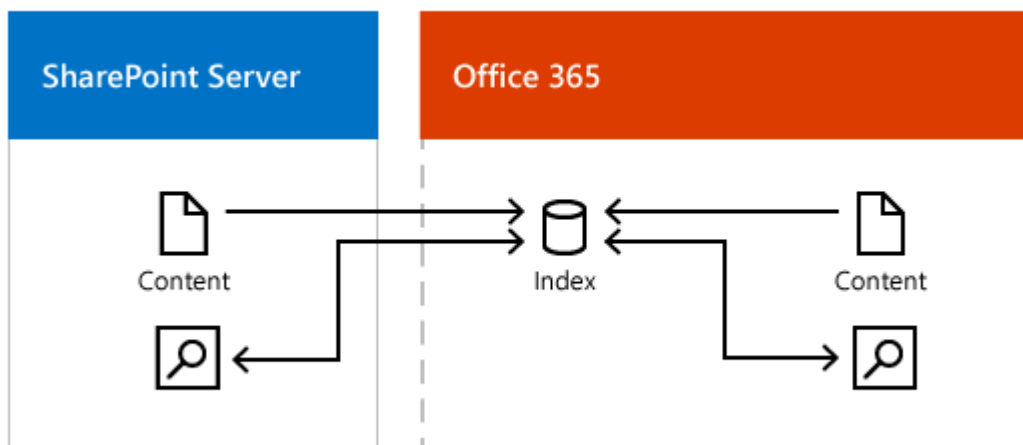
Seuraava päivitys julkaistiin vuonna 2010, silloin SharePointin tekstinkäsittelyominaisuuksia parannettiin mahdollistamalla monen käyttäjän samanaikainen tiedoston muokkaus ja suoraan verkkoselaimessa tiedoston muokkaaminen Office Web Apps -tuotteen integroinnilla. Samalla kehitettiin verkostoitumisen mahdollisuuksia tuomalla jokaiselle käyttäjälle henkilökohtainen profiilisivu. [eSoftware Associates, Inc 2018.]

Vuonna 2013 tuote jakautui kahteen eri versioon: toinen oli edellisten versioiden mukainen palveluntarjoajan itse ylläpitämä Server-tuote ja uutena lanseerattiin ensimmäinen Microsoftin ylläpitämä pilvipalvelupohjainen Office 365 SharePoint (myöhemmin SharePoint Online), joka oli lanseeraushetkellä loppukäyttäjän näkökulmasta samankaltainen kuin Server-tuote. Microsoftin ylläpitämää versioon alettiin pian julkaisun jälkeen lisätä uusia ominaisuuksia verkkosisällön hallintaan ja kokonaan uutena erilaisia ryhmäsivustoja, jotka myöhemmin integroitiin Azure Active Directory käyttäjähallinnan osaksi. [Pilothouse Consulting, Inc.]

Vuoden 2013 julkaisun muut parannukset keskittyivät käytettävyyden parantamiseen, verkkoselaimien tuki parantui ActiveX-elementtien poistamisen myötä, tiedostokirjaston synkronointiin tuli offline-tuki ja verkostoituminen lisääntyi mahdollistamalla toisten käyttäjien seuraamisen [Balasubramanian 2019].

Eduunin palvelutuotannossa käytössä oleva nykyinen SharePoint Server 2016 -tuote julkaistiin nimensä mukaisesti vuonna 2016. Siinä merkittävin päivitys liittyi hybridiominaisuuksien lanseeraukseen, jotka mahdollistavat käyttäjille saumattomamman käyttökokemuksen Server- ja Online-tuotteiden välillä liikkuesssa. Yksi tällainen hybridiominaisuus on hakutulosten näyttäminen käyttäjälle

molemmista instansseista, kuten kuvassa 4 on havainnollistettu.



Kuva 4. SharePoint-hakutoiminto hybridikonfiguraatiossa [Microsoft 2023a].

Muut version 2016 päivitykset liittyvät yleiseen käytettävyyteen. Tiettyjen Server-tuotteen osien käyttöliittymä päivitettiin vastaamaan Online-versiota sekä koko SharePointin sivujen latausnopeutta ja mobiiliversion asettelua parannettiin.

SharePoint Server 2019 tuo Online-versiossa aiemmin julkaistuja parannuksia ja ominaisuuksia. Suurin käyttäjälle näkyvä muutos on käyttöliittymän ja verkkosisällön muodossa. Valtaosa sivuista siirtyy moderniin käyttökokemukseen, joka vastaa pitkälti Online-versiossa olevaa käyttöliittymää. Versio integroituu myös paremmin Microsoftin muiden tuotteiden kanssa: Power BI, Power Automate ja Power Apps saavat haettua dataa tuotteesta. [Microsoft 2023b.]

Vuonna 2021 julkaistiin Server-tuotteen tilalle SharePoint Subscription Edition (myöhemmin SharePoint SE). Merkittävin muutos liittyy sen tilauspohjaiseen lisensointimalliin ja tiheämpään päivitystahtiin. Edellisissä Server-versioissa uusia ominaisuuksia ei lisätty tuotteisiin versioiden välissä, vaan päivitykset keskittyivät tietoturvapäivityksiin [Alderman 2023]. SharePoint SE saa ominaisuuspäivityksiä puolen vuoden välein ja ainoastaan tuotteen uusimmalle päivitykselle tarjotaan tukea Microsoftin Modern Lifecycle Policyn mukaan [Microsoft 2023f].

### 3.3.2 Microsoft Teams

Microsoft Teams on pilvipalvelussa toimiva keskustelun, tiedostot sekä ääni- ja videopuhelut yhdistävä viestintä- ja yhteistyöalusta. Teams lanseerattiin Microsoftin vastineena markkinaa vallanneille yrityskäyttöön suunnatuille viestintäpalveluille, millainen esimerkiksi läpimurron tehnyt Slack oli. Microsoftilla on historiallisesti ollut viestintäsovelluksia useilla eri nimillä, varhaisin vuonna 2007 nimellä Office Communicator, joka myöhemmin tunnettiin nimeltä Lync. Vuonna 2011 Microsoft osti virolaisen videopuheluihin erikoistuneen Skype'n liiketoiminnan, se toimi kuluttajamarkkinoilla yrityskäyttöön suunnatun Lyncin rinnalla Teamsin julkaisuun vuonna 2016 asti. [Maldow 2023.]

SharePoint Online on merkittävä osa Teamsin taustainfrastruktuuria, tiedostoihin liittyvät toimet tapahtuvat yksinomaan SharePointissa. Jokaisella tiimillä ja tiimin kanavalla on oma SharePoint Online -sivustonsa, jota käytetään sen tallennustilana tiedostoille ja medialle. Käyttäjällä on Teamsin sisällä saatavilla SharePoint Onlinen kanssa yhtenäinen toiminnallisuus, esimerkiksi dokumentin reaaliaikainen yhteistyöskentely muiden käyttäjien kanssa. [Microsoft 2023c.]

### 3.3.3 Microsoft Entra ID

Microsoftin pilvipalvelupohjainen identiteetin- ja käyttöoikeudenhallintatuote Entra ID (tunnettiin ennen nimeltä Azure Active Directory) on perustana Microsoft-tuottavuusohjelmistoille ja lisäksi sitä käytetään muihin palveluihin tunnistautumiseen OAuth-pääsyoikeus protokollan kautta. Entra ID on jatkokehitetty Windows Active Directorysta, joka on yleinen tuote yritysten sisäiseen identiteetin hallinnan tarpeeseen. Entra ID voi kommunikoida edellä mainitun Windows AD:n kanssa Entra ID Connect toiminnallisuuden avulla, joka synkronoi tietoja näiden kahden instanssin välillä, jolloin käyttäjälle riittää yksi käyttäjätili.

Käyttäjien toimialueena organisaation sisällä toimii tenantiksi kutsuttu alue, jonka tietoturvatason organisaatio voi itse määritellä. Tenantti sisältää käyttäjä-

ja ryhmäobjektit. Näistä ryhmäobjektit voivat sisältää sekä käyttäjiä että toisia ryhmiä, eli ryhmäobjektit ovat monitasoisia kokonaisuuksia. [Buckbee 2023.]

Käyttäjäobjektit sisältävät käyttäjän perustiedot, kuten nimen, sähköpostiosoitteen, kirjautumistavan ja profiilikuvan. Tärkein käyttäjäobjektin yksittäinen tieto on tenanttikohtainen yksilöllinen objektitunnus.

Ryhmäobjekteja on kahden tyyppisiä: Security ja Microsoft 365. Security on näistä perinteisempi ryhmätyyppi, jolla voidaan hallita käyttäjäobjektien käyttöoikeutta esimerkiksi resursseihin ja ohjelmistoihin. Toinen on Microsoft 365-tyypin ryhmän ja sen voi luoda useasta eri paikasta, esimerkiksi Teamsista tai Microsoft Outlookista. Microsoft 365 ryhmän luomisen yhteydessä provisioituu aina automaattisesti sivusto SharePoint Onlineen ryhmään liittyvien resurssien säilytystä varten ja sähköpostilaatikko Outlookiin. [Microsoft 2023d.]

### 3.3.4 Microsoft Graph

Microsoft Graph on rajapinta, joka yhdistää useat Microsoftin palvelut toisiinsa ja mahdollistaa sovelluskehittäjille kyseisten palveluiden tiedon hyödyntämisen sekä muokkaamisen. Rajapinta perustuu REST-arkkitehtuuriin. Haluttu pyyntö lähetetään Graph-rajapintaan, se palauttaa aina joko strukturoidun JSON-tyyppisen vastauksen tai tietyille pyynnöille numeerisen HTTP-vastauskoodin. Kehitystyötä auttaa selaimessa toimiva Graph Explorer, joka mahdollistaa oikeiden kutsujen toteuttamisen ja sisältää esimerkkejä eri kutsuista. [Rubocki 2019.]

Rajapintaa hyödynnetään Microsoftin omissa tuotteissa. Esimerkiksi Teams käyttää Graph-rajapintaa uuden tiimin luomisessa siten, että se luo Entra ID:n sisälle ryhmän ja SharePoint sivuston resurssien säilyttämiseen. Sovelluskehittäjät voivat hyödyntää Graph-rajapintaa räätälöidyssä sovelluksissa laaja-alaisesti, sillä esimerkiksi Teams-sovelluksessa loppukäyttäjän suorittamat toimet kohdennetaan samaan resurssivarantoon, eli rajapinnan käyttö ei ole rajattu sitä käyttävän päätesovelluksen mukaan. [Microsoft 2023e.]



### 3.4 Käsitteellinen viitekehys

Käsitteellinen viitekehys insinööriyölle muodostettiin tutkimalla työlle määritettyä tavoitetta tukevaa kirjallisuutta. Alla olevassa taulukossa 3 on kuvattu kirjallisuuden aihe, miten sitä hyödynnettiin työssä ja referenssit vastaaviin alilukuihin.

Taulukko 3. Insinööriyön käsitteellinen viitekehys kuvattuna.

Kirjallisuustutkimuksen aihe	Luvun 3 referenssit	Kuinka kirjallisuutta hyödynnettiin
<b>Tuotteistuksen parhaat käytännöt</b>	3.1.1 Palvelun määrittely ja rakenne 3.1.2 Palvelun vakiointi 3.1.3 Palvelun hinnoittelu	Tarjoamaan tarvittavan pohjatiedon palvelun tuotteistusprosessia varten.
<b>Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät</b>	3.2.1 Kohderyhmäkeskustelu 3.2.2 Etnografinen tutkimus 3.2.3 Teemahaastattelu	Tarjoamaan eri tutkimusmenetelmistä tietoa kunkin suorittamisen onnistumisen takaamiseksi.
<b>Microsoftin ohjelmistotuotteet</b>	3.3.1 Microsoft SharePoint 3.3.2 Microsoft Teams 3.3.3 Microsoft Entra ID 3.3.4 Microsoft Graph	Tarjoamaan tarvittavan pohjatiedon työn kannalta oleellisista ohjelmistotuotteista yleisellä tasolla.

Käsitteellinen viitekehys koostui kolmesta työn aiheen ja suorittamisen kannalta oleellisesta pääaiheesta, joita käsiteltiin kymmenessä aliluvussa. Viitekehysten sisältöä hyödynnetään työn nykytila-analyysin, vaatimusmäärittelyn ja konseptin muodostamisessa.

## 4 Nykytila-analyysi

Nykytila-analyysissä kuvataan kohdettiin nykyistä palvelutuotantoa ja nykyisiä tuotteita. Nykytila-analyysin tarkoituksena oli selvittää tuotteistuksen kannalta oleelliset kehityskohteet, jotka täytyy ottaa huomioon uuden tuotteen kehitys- ja konseptointivaiheessa.

### 4.1 Eduuni-tiimin palvelutuotanto

Eduuni-tiimi tuottaa yhteistyöskentelyyn liittyviä tietotekniikkapalveluita ja vastaa niiden ylläpidosta. Tiimi toimii CSC:n sisällä melko itsenäisenä yksikkönä ja sen pääasiallinen tavoite on vastata asiakastarpeeseen eri valtionhallinnon ja korkeakoulusektorin organisaatioilta. Tiimin päätuotteina ovat kaupalliset ohjelmistotuotteet toimittajilta Microsoft ja Atlassian. Ohjelmistot on räätälöity tuottamaan paras mahdollinen asiakasarvo sitomalla ne toisiinsa Eduuni-ID:n, eli Eduunin itse kehittämän identiteetin ja käyttöoikeuksien hallinnan kanssa.

Eduuni-tiimi tarjoaa kahta eri asiakkuustyyppiä, jotka eroavat toisistaan loppukäyttäjien ja pääkäyttäjien asiakastuen osalta. Organisaatioasiakas on lähtökohteisesti käyttäjämäärältään isompi asiakas, joka hallinnoi omia työtilojaan itsenäisesti nimeämiensä pääkäyttäjien avulla. Pääkäyttäjille järjestetään koulutus asiakkaan tilaamien ohjelmistojen käyttöön ja tämän jälkeen organisaation pääkäyttäjät ovat koordinoitavasti työtilojen käytöstä. Verkostoasiakkuudessa asiakas ei nimitä pääkäyttäjää, vaan vastuu ylläpitotoimista siirtyy muun kuin loppukäyttäjien tuottaman sisällön osalta Eduuni-tiimille.

### 4.2 Eduuni-ID

Eduuni-ID on tiimin sisällä aikoinaan itse kehitetty tuote. Käyttäjän ei tarvitse luoda uutta tiliä päästäkseen työskentelemään työtilaan, vaan käyttäjä voi kirjautua joko oman organisaationsa natiivilla kirjautumistavalla tai vaihtoehtoisesti vapaavalintaisella toisella tuetulla kirjautumistavalla.

Käyttäjän identiteetiksi muodostuu käyttäjän itse ilmoittama sähköposti, jota täydentää lisätietolomakkeella olevat etu- ja sukunimi sekä organisaatiotieto.

Kun käyttäjälle halutaan antaa käyttöoikeus johonkin objektiin, kuten työtilaan tai tiedostoon, niin silloin käyttäjän sähköposti toimii syötteenä sitä varten. Käyttäjän, jolle käyttöoikeus halutaan myöntää ei tarvitse tässä vaiheessa olla palveluun rekisteröitynyt, vaan käyttäjä saa käyttöoikeuden luodessaan Eduuni-ID:nsä. Palvelun itsepalveluna toimiva identiteetinhallinta vähentää asiakkaan tarvetta päivittää loppukäyttäjien tietoja ja etenkin organisaatorajat ylittävässä yhteistyössä on lähes välttämätön, koska oman organisaation ulkopuolisten käyttäjien tietoja on käytännössä hyvin vaikea hallinnoida.

Eduuni-ID:tä tarjotaan myös erillisenä tuotteena käyttöoikeuksien ja identiteetin hallintaa varten. Sen voi integroida moneen eri verkossa toimivaan palveluun ja esimerkiksi Opetushallinto käyttää sitä Vipunen-extranet tilastopalvelun käyttöoikeuksien hallintaan.

Eduuni-ID:n vahvuuksina on sen mukautuvuus tiimin tarpeisiin, käyttöoikeuksien hallinnan konseptin ainutlaatuisuus, organisaatorajojen rikkominen ja erillisen tilin rekisteröinnin välttäminen. Heikkoutena on taas se, että käyttäjien hallinta tapahtuu SharePointin käyttöliittymässä. Täyttä hyötyä siitä ei saada ilman erillistä ryhmänhallintasovellusta, tuote on kerrostunut vuosien mittaan ilman suurempia ulkoasu- tai käytettävyytäpäivityksiä.

Tuotteen kehityskohteina oli rekisteröintisovelluksen ulkoasun päivitys vastaamaan nykyisiä käytettävyyden ja saatavuuden standardeja, käytettävyys parani esimerkiksi esittämällä käyttäjälle käyttöliittymässä objektit, joihin hänelle on myönnetty käyttöoikeus. Käyttäjän sähköpostiosoite ei välttämättä vastaa hänen valitsemaa kirjautumistapaansa ja aiheuttaa hämmennystä hänen kirjautumistavastaan. Eduuni-ID:ssä halutaan kuitenkin säilyttää valinnanvapaus kirjautumistavan vapaaseen valintaan, joten kirjautumistavan toiminnallisuuden konkreettisen ratkaisuna on loppukäyttäjien ohjeistus esimerkiksi lyhyellä videolla.

### 4.3 Eduuni-workspaces

Microsoft SharePoint Server 2016 tuote on käytössä Eduuni-tiimin palvelutuotannossa käyttöoikeuksien hallintaa ja yhteistyötilojen tarjoamista varten Eduuni-workspacesiksi brändättyinä. Eduuni-workspaces työtilassa asiakas voi säilyttää dokumentteja, mediasisältöä, wiki ja blogisivuja. Lisäksi Eduuni-workspaces tarjoaa tehtävälisteriä, keskustelupalstoja ja käyttäjäkohtaisen OneDrive for Business -tiedostopankin. Sisällöntuottoon ja hallintaan liittyvät ominaisuudet ovat pääasiassa natiiveja SharePoint server -tuotteen toiminnallisuuksia. Käyttäjillä lisäksi on mahdollisuus muokata dokumentteja palveluun kuuluvalla Office Online -toiminnallisuudella joko suoraan verkkoselaimessa, tai vaihtoehtoisesti käyttäjän omalla Microsoft Office -toimisto-ohjelmistopakettin työpöytäversiolla.

Tuotteen vahvuuksia on tiedon säilyminen kokonaisuudessaan ISO/IEC 27001 -standardin mukaisessa tietoturva-auditoidussa CSC:n konesalissa Suomessa julkisen pilvipalvelun sijaan, tiedostojen muokkausmahdollisuus selaimessa ja vahva integraatio Microsoft 365/Office -toimisto-ohjelmistoihin organisaatioissa, joissa käytetään kyseistä ohjelmistoa. Myös itse palvelu on edellä mainitun standardin mukaisesti tietoturvasertifioitu.

Tuotteen suurimpana heikkoutena on sen vanha SharePointin tuoteversio, asiakkaalle näkyvä käyttöliittymä on vanhentunut ja toiminnallisuuden kannalta tuote ei sisällä Online-tuoteversion uusia tehokkuutta lisääviä ominaisuuksia. Tuotteen ylläpito on työlästä, sillä se tapahtuu enimmäkseen komentokehoteissa suoritettavien skriptien avulla. Lisäksi tuotteen sujuvan toimivuuden varmistamiseksi täytyy suorittaa säännöllistä datahallintaa, eli sen taustainfrastruktuurin palvelinten sisältötietokantojen eheyttä, suorituskykyä ja kokoa tulee valvoa ja ylläpitää asianmukaisesti.

Ainoa kehityskohde liiketoimintakonteksti huomioon ottaen on tuotteen versio-päivitys SharePoint Subscription Editioniin, joka tuo Online-versiota vastaavan käyttöliittymän ja ominaisuudet käyttäjien käyttöön. Tuotteeseen olennaisesti

sidonnainen tietoturvallisuuden ja tiedon säilytyspaikkaan liittyvä asiakastarve sulkee pilvimigraation mahdollisuuden pois insinöörityön toteutushetkellä.

#### 4.4 Nykytilan yhteenveto

Eduuni-tiimin nykyinen palvelutuotanto on toimiva kokonaisuus, mutta sen tuotteet SharePoint server ja Eduuni-ID ovat liiketoimintahaasteen kannalta vanhentuneita. Tuotteet eivät tyydytä ajan mittaan muuttunutta asiakastarvetta kokonaisvaltaisesti ja niissä on päivitystarvetta niin käyttöliittymän kuin ominaisuuksienkin kannalta.

### 5 Vaatimusmäärittely

Perinteisessä vaatimusmäärittelyssä kaikki järjestelmä- ja käyttäjävaatimukset dokumentoidaan asiakirjaan. Vaatimusmäärittelyn tavoitteena on kustannustehokkuuden ja ohjelmistokehitysprosessin nopeuden parantaminen kartoittamalla kaikki sekä järjestelmän että käyttäjien tarpeet ja rajoitteet ennen varsinaisen kehitystyön aloitusta. Perinteisestä vaatimusmäärittelystä on erityisesti hyötyä, jos ohjelmistokehitysmalli on vesiputousmallin mukainen, sillä sen avulla voidaan aikatauluttaa ja suunnitella kehitysprosessia.

Koska kaikkia asiakkaan tarpeita on käytännössä hyvin haastavaa määrittää ja työn toimintaympäristö muuttuu jatkuvasti, niin tämän luvun vaatimusmäärittely on perinteisen sijasta ketterä vaatimusmäärittely. Ketterän ohjelmistokehityksen perusolettama on, että kehityksen aikana vaatimuksiin tulee aina muutoksia riippumatta siitä, odotetaanko tai halutaanko niitä. Ketterän vaatimusmäärittelyn tavoite on siis tehdä riittävän laaja määrittely, jotta ohjelmistokehitysprosessi voidaan aloittaa.

Tässä vaatimusmäärittelyssä käsitellään Eduuni Cloudin työtilahallintaportaaliin liittyviä ominaisuuksia, käyttäjien ja järjestelmän vaatimuksia, järjestelmän arkkitehtuuria, tiedonhallintaa ja tietokantarakenteita sekä käyttöliittymän kehityksessä huomioon otettavia tekijöitä.

Vaatimusmäärittelyn vaatimukset perustuivat kohderyhmäkeskustelun tuloksena saatuun asiakastarpeen olennaisiin painopisteisiin ja nykytila-analyysin tuloksiin kehityskohteiden osalta, jotta uusi palvelu täyttäisi kyseisen kehitystarpeen jo oletusarvoisesti. Lisäksi vaatimusmäärittelyssä hyödynnettiin laajasti etnografista tutkimusta, jotta kunkin käyttäjäryhmän tarpeet tulisi otettua huomioon ja palvelu suunniteltua mahdollisimman käyttäjäkeskeisesti.

## 5.1 Yleinen kuvaus

Järjestelmän käyttötarkoituksena on mahdollistaa asiakkaille työtilojen ylläpito, sillä kaikilla asiakkailla on työtilojen sisällä yhtenäinen käyttöoikeus, joka ei mahdollista käyttäjien hallintaa. Asiakkailla tulee myös olla mahdollisuus tehdä uusia työtiloja tai poistaa olemassa olevia. Järjestelmässä on lisäksi esitetty loppukäyttäjälle hänen työtilaresurssinsa ja mahdollistettu profiilin muokkaus.

Järjestelmän käyttöliittymän näkymä ja saatavilla olevat ominaisuudet riippuvat käyttäjän käyttöoikeustasosta.

Ennen ylläpito toimien suorittamista käyttäjän käyttöoikeustaso tarkistetaan vielä erikseen sen ajantasaisuuden varmistamiseksi. Järjestelmän käyttäjät ovat jaettu neljään hierarkkiseen käyttöoikeustasoon, jotka on havainnollistettu kuvassa 6.



Kuva 5. Järjestelmän hierarkkiset käyttöoikeustasot.

Loppukäyttäjän tarpeet: Käyttäjä rekisteröityy oman organisaationsa Entra ID -tunnuksella ohjelmiston jäseneksi, tämän jälkeen käyttäjä voi tarkastella resursseja, johon hänellä on käyttöoikeus käyttäjäportaalissa. Portaali sisältää linkit vastaavan resurssin SharePointiin ja Teamsiin käyttökokemuksen

sulauttamiseksi. Käyttäjä voi portaalissa muokata omaa käyttäjäprofiiliinsa tietojen ja profiilikuvan osalta paremman käyttökokemuksen luomiseksi.

Työtilan ylläpitäjän tarpeet: Työtilan ylläpitäjällä on edellisessä loppukäyttäjän tarpeissa kuvatun lisäksi mahdollisuus hallinnoida työtilaresursseja, joihin hänellä on ylläpito-oikeus (ryhmäjäsenyys -admins ryhmässä) ylläpitoportaalissa. Pääkäyttäjä voi portaalissa luoda omalle organisaatiolleen uusia työtilaresursseja ja hallinnoida olemassa olevien työtilaresurssien jäseniä.

Organisaation pääkäyttäjä: Organisaation pääkäyttäjillä on työtilan ylläpitäjää vastaava käyttöoikeus ohjelmiston ylläpitoportaalissa, mutta tiettyjen ylläpito-oikeuksien sijasta pääkäyttäjät näkevät kaikki oman organisaationsa työtilaresurssit. Organisaation pääkäyttäjä voi ylläpitoportaalissa myös asettaa uusia työtilojen ylläpitäjiä tai poistaa niitä. Organisaatioiden pääkäyttäjiä hallinnoidaan Eduuni-tiimin toimesta Entra ID -ryhmien avulla Azure Portalissa.

Eduuni-tiimin henkilöstö: Ylläpitoportaalissa henkilöstöllä on yhtä laaja käyttöoikeustaso kuin organisaatioiden pääkäyttäjillä. Eduuni-tiimin henkilöstö ei käytä päivittäisessä työskentelyssään Eduuni Cloud käyttäjäportaalialia tai ylläpitoportaalialia. Ylläpitoimet suoritetaan Azure Portalin kautta, jolloin henkilöstö saa kokonaisvaltaisemman kuvan ohjelmiston ja sen taustainfrastruktuurin toiminnasta sekä voi samalla hallinnoida kyseisestä käyttöliittymästä koko järjestelmää.

## 5.2 Järjestelmän ominaisuudet ja vaatimukset

Järjestelmän vaatimukset on jaettu toiminnallisiin ja ei-toiminnallisiin vaatimuksiin. Toiminnalliset vaatimukset ovat käyttäjätarpeeseen perustuvia perustoimintoja ja ei-toiminnalliset vaatimukset taas liittyvät järjestelmän yleiseen tekniseen toteutukseen, kuten tietoturvaan ja saatavuuteen. Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 4 on kuvattu palvelun molempien kategorioiden vaatimukset.

Taulukko 4. Järjestelmän vaatimukset.

Toiminnalliset vaatimukset	Ei-toiminnalliset vaatimukset
Työtilaresurssit	Arkkitehtuuri
Työtilan jäsenien ylläpito	Luotettavuus
Työtilojen ylläpito	Helppokäyttöisyys
Uusien käyttäjien lisääminen	Rajapinnat
Käyttäjäprofiilin muokkaus	Saatavuus
	Tietoturva
	Ylläpidettävyys
	Tietojen eheys

Toiminnalliset vaatimukset on kuvattu tämän pääluvun yleisessä kuvauksessa tarpeeksi kattavasti niiden täyttämisen mahdollistamiseksi.

Tietoturvallisen autentikoinnin toteuttamiseksi järjestelmän tulisi hyödyntää sitä varten Microsoftin valmiita ohjelmistokehityspaketteja. Käyttäjän istunnon evästeiden voimassaoloaika ei saa olla liian pitkä, käyttäjän ja käyttäjärajapinnan välisessä viestinnässä tulisi olla käyttöoikeusvaltuus, jolla estetään muun kuin käyttäjän itsensä suorittamat toimet. Käyttäjärajapinnassa tulee olla myös määritettynä Content Security Policy, joka estää muun kuin suoraan käyttäjärajapinnan lähettämän koodin suorituksen käyttäjän selaimessa.

Ylläpidettävyys tulisi toteuttaa siten, että järjestelmä toteutettaisiin mahdollisimman pitkälti niillä koodikielillä ja tekniikoilla, jotka ovat jo Eduuni-tiimin muussa palvelutuotannossa käytössä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että järjestelmä tulisi tehdä vanhentuneella tavalla, vaan pyrkiä etsimään toteutustapa, jolla on yhtenäisyyksiä tiimin henkilöstön tietotaidon ja kompetenssin kanssa. Järjestelmässä käytettävien ohjelmistokehityksien todennäköistä elinkaarta tulisi myös arvioida järjestelmäkokonaisuuden elinkaaren pidentämiseksi.

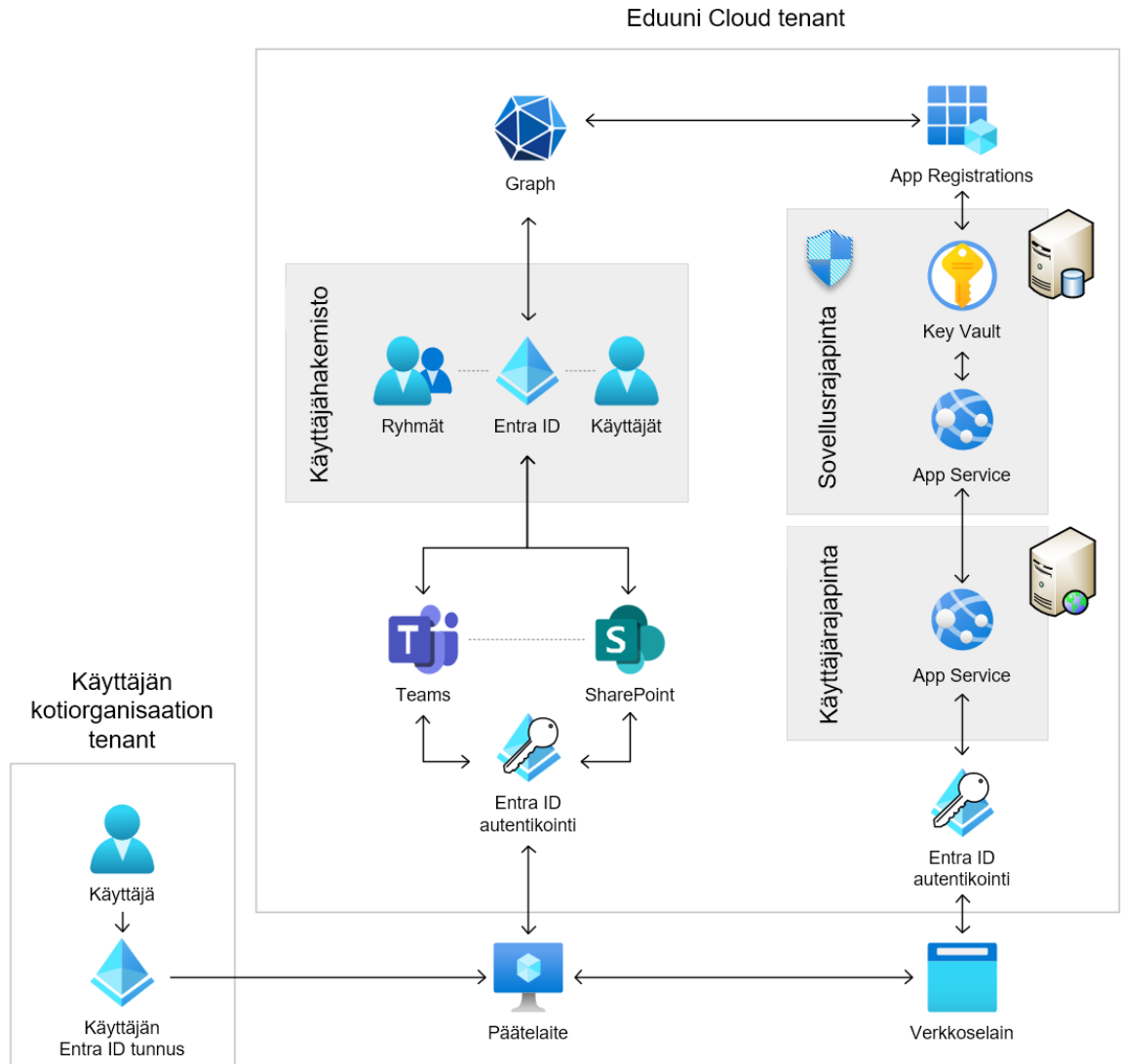


Muita ei-toiminnallisia vaatimuksia käsitellään tämän pääluvun seuraavissa aliluvuissa tarkemmin läpi eri asiayhteyksissä.

### 5.3 Järjestelmän arkkitehtuuri

Järjestelmän räätälöity osa tulisi lähtökohtaisesti jakaa kahteen osaan, jotta saavutetaan parempi tietoturvallisuus ja pitempi elinkaari koko järjestelmälle. Käyttäjäraja- pinta tarjoaa käyttäjälle käyttöliittymään liittyvät elementit, jotka sisältävät palvelun autentikoinnin ja tiedon hakemisen sovellusraja- pinnalta.

Käyttäjäraja- pinta kommunikoi palvelun sovellusraja- pinnan kanssa REST API -arkkitehtuurin mukaisella HTTP-raja- pinnalla. Sovellusraja- pinta kommunikoi Entra ID -käyttäjähakemiston kanssa, joka sisältää työtilaresursseihin liittyvät ryhmäjäsenyydet ja palvelun kaikki käyttäjät. Seuraavan sivun alussa olevassa kuvassa 6 on kuvattu Eduuni Cloudin arkkitehtuuri tarkemmin visuaalisesti.



Kuva 6. Eduuni Cloudin järjestelmäarkkitehtuuri.

Koko Eduuni Cloud -palvelu toimisi Microsoftin julkisessa Azure-pilvipalvelussa, sillä siellä hallinnoidaan jo osuuksia nykyisestä Eduuni-tiimin palvelutuotannosta ja lisäksi Azuressa on syvä integraatioaste Microsoftin muihin palveluissa käytettäviin resursseihin, kuten SharePoint Online tai Teams. Azure sisältää lisäksi Key Vault -tuotteen, jolla voidaan ylläpitää sovelluksen salausavaimia turvallisesti ja auditoida salausavaimen hallinnoijia.

## 5.4 Tietokanta ja tiedonhallinta

Käyttäjä ja ryhmäobjektit muodostuvat Entra ID -käyttäjähakemistoon ja niitä ylläpidetään myös suoraan sieltä Eduuni-tiimin toimesta tarvittaessa. Pääkäyttäjä tai työtilan ylläpitäjä voi ylläpitoportaalin kautta muokata ryhmä- ja käyttäjäobjekteja, jolloin käyttöoikeuden vahvistuksen jälkeen Graph -rajapintaintegraation avulla suoritetaan käyttäjän toimet Entra ID:tä vasten. Tiedot kaikista käyttäjistä haetaan nykyisestä rekisteröintilasta riippumatta Entra ID:stä ja niiden tietorakenne on taulukon 4 mukainen.

Taulukko 5. Käyttäjäobjektin tietorakenne.

Kentän tunnus	Tyyppi	Seloste	Esimerkkisisältö
id	string	Käyttäjän yksilöllinen objektitunnus	87d349ed-44d7-43e1-9a83-5f2406dee5bd
displayName	string	Käyttäjän preferoitu näyttönimi	Diego Siciliani
mail	string	Käyttäjän sähköpostiosoite	DiegoS@onmicrosoft.com
givenName	string	Käyttäjän etunimi	Diego
surname	string	Käyttäjän sukunimi	Siciliani
preferredLanguage	string	Käyttäjän kieliasetus	en-US
externalUserState	string	Käyttäjän rekisteröintitila	PendingAcceptance

Käyttäjää käsitellään sovelluksessa yksilöllisen objektitunnuksen avulla. Ainut poikkeus tähän on käyttäjän ryhmään lisääminen, jolloin käyttäjää käsitellään sähköpostiosoitteen avulla, sillä käyttäjällä ei ole kyseisessä kontekstissa

syötteestä riippuen vielä välttämättä muodostunut objektitunnusta. Kaikki käyttäjäobjektin tietorakenteen kentät ovat tietotyypiltään merkkijonoja.

Ryhmiä tietorakenne on samankaltainen kuin käyttäjäobjektin. Ryhmätyypistä riippumatta se sisältää objektitunnuksen, kuvauksen ja näyttönimen. Muut kentät riippuvat ryhmän tyypistä, alla olevassa taulukossa 5 on kuvattu ryhmäobjektin tietorakenne tarkemmin.

Taulukko 6. Ryhmäobjektin tietorakenne.

Kentän tunnus	Tyyppi	Seloste	Esimerkkisisältö
Id	string	Ryhmän yksilöllinen objektitunnus	0a53828f-36c9-44c3-be3d-99a7fce977ac
displayName	string	Ryhmän näyttönimi	Product Launch
description	string	Ryhmän kuvaus	A work area for the Product Launch.
theme	string	Ryhmän väri	Purple
securityEnabled	bool	Ryhmän tyyppi	false
isArchived	bool	Ryhmän kirjoitustila	false

Ryhmäobjekti sisältää merkkijonojen lisäksi muuttujia, jotka määrittävät sen tyyppin ja kirjoitustilan. Tyyppi määrittää sen, haetaanko ryhmän lisätietoja toisesta rajapinnasta vai palautetaanko ainoastaan sen perustiedot. Kirjoitustila määrittää sen, onko ryhmä ja sen sisältämä työtilasisältö kirjoitussuojattu.

Kaikki sovellusrajapintaan tulevat syötteet tulee tarkastaa ennen niiden käsittelyä käyttöoikeuden, käyttäjän ja syötteen osalta, jotta varmistetaan järjestelmän tiedon eheyden jatkuvuudesta ja palvelun tietoturvasta.

## 5.5 Käyttöliittymä

Käyttöliittymän tulisi olla responsiivinen ja mahdollisimman monessa päätelaitteessa sujuvasti käytettävä. Käyttöliittymän ei tulisi päivittyä kokonaan käyttäjän sivustolla navigoidessa, vaan ainoastaan aiheellinen sisältö tulisi päivittää. Nykyään yleisesti käytetyistä sivustomalleista palvelun tulisi olla toteutettu joko Single Page Application- (myöhemmin SPA) tai Progressive Web App (myöhemmin PWA) -muodossa. SPA tarkoittaa yhden sivun sovellusta, jossa käyttöliittymä on toteutettu mobiilisovelluksen tapaisesti. PWA on jatkokehitystä SPA:sta. Siinä käyttäjä voi ”asentaa” sovelluksen laitteelleen laajasti päätelaitteesta riippumatta ja jatkossa käyttäjillä näkyy päätelaitteen koti- tai sovellusvalikossa palvelu sovelluksena.

Käyttöliittymän tehokasta toteutusta varten sille valitaan komponenttikehys, valitun komponenttikehysten tulee toimia joustavasti yhdessä palvelun käyttöliittymän tarjoamista varten valitun ohjelmistokehysten kanssa. Komponenttikehysten tulisi mahdollisimman laajasti tukea esimerkiksi syötteiden validointia ja käyttäjän selaimessa suoritettavia toimintoja haku- ja järjestelytoimintoja, jotta vältetään sovellusrajapinnan turhalta kuormittamiselta.

Käyttöliittymässä tapahtuvan navigaation tulisi olla mahdollisimman intuitiivinen, jotta loppukäyttäjän olisi helppo löytää haluamansa kohde. Valikkorakenteen tulisi olla looginen ja helposti perusteltavissa, jotta käyttäjä saa parhaan asiakasarvon ja käyttökokemuksen järjestelmästä. Järjestelmässä ei tulisi näyttää ylimääräisiä elementtejä, joiden tietoa käyttäjä ei voi hyödyntää ja käyttöliittymän tulisi mukautua jokaisen käyttäjän tarpeiden mukaan.

Käyttöliittymä tulisi myös suunnitella siten, että se täyttää vähintään digitaalisten palveluiden tarjoamisesta annetuain lain mukaiset kriittiset saavutettavuusvaatimukset A ja AA. Tällaisia saavutettavuusvaatimuksia ovat esimerkiksi tekstin tarpeeksi suuri kontrasti, nimikkeiden asetus kenttiin ja käyttöliittymän käytettävyys pelkästään näppäimistöllä.

## 5.6 Vaatimusmäärittelyn yhteenveto

Vaatimusmäärittelyn lopputuloksena syntyi konkreettinen kuvaus järjestelmälle oleellisista ominaisuuksista ja vaatimuksista, jotka seuraavan luvun lopputuotoksen toteutusvaiheessa tulee ottaa huomioon. Vaatimusmäärittely ei ole tyhjentävä, vaan sen tarkoituksena on olla ketterä ja mahdollistaa kehitystyön aloitus. Vaatimusmäärittelyn sisältöön voi kehityksessä tukeutua tämän insinööriyön jälkeenkin, sillä se sisältää toteutuksen kannalta oleelliset perustarpeet.

## 6 Lopputuotoksen toteutus/konseptointi

Lopputuotoksen toteutuksessa hyödynnettiin vaatimusmäärittelyssä sille asetettuja vaatimuksia ja tavoitteita. Näiden lisäksi toteutuksessa hyödynnettiin vaatimusmäärittelystä saatua palautetta ja omaa ammattiosaamista. Toteutuksen rakentaminen alkoi ohjelmistokehyksien valinnalla. Tämän jälkeen tarvittavien rajapintojen toteutuksella ja lopulta konseptin käyttöliittymän toteutuksella, jossa otettiin huomioon sille asetettujen vaatimusten lisäksi käyttäjänäkökulma.

### 6.1 Valitut ohjelmistokehykset

Pääasialliseksi ohjelmistokehykseksi valittiin ASP.NET, mikä on Microsoftin tarjoama avoimen lähdekoodin maksuton järjestelmäriippumaton verkkosovellusten kehitykseen tarkoitettu ohjelmistokehitys. Ohjelmistokehykselle on saatavissa Microsoft Authentication Library -ohjelmistokehityspaketti, joka mahdollistaa käyttäjien turvallisen autentikoinnin. ASP.NET tukee muiden ohjelmistokehityspakettien avulla myös WebAssemblya ja suoraa yhteyttä Graph-rajapintaan. Ohjelmistokehyksen valintaan vaikutti lisäksi Eduuni-tiimin nykyisen palvelutarjonnan pääasiallinen suoritus Microsoft-ympäristöissä ja tiimin muun tuotannon toteutus C#-kielellä.

Käyttäjärajan ohjelmistokehykseksi valikoitui Blazor WebAssembly, sillä se mahdollistaa sovellusrajan määritettyjen mallien ja saman ohjelmakoodin hyödyntämisen myös käyttäjärajan. Blazor WebAssembly mahdollistaa responsiivisen ja interaktiivisen käyttöliittymän tekemisen SPA- tai PWA-mallin mukaisesti, joka tuo palvelun järjestelmäriippumattomuuden avulla lisäarvoa asiakkaalle.

Blazor WebAssemblyyn pohjautuva ratkaisu on palveluun valitun sovellusrajan huomioon ottaen järkevä valinta, sillä se mahdollistaa C#-koodin suorittamisen palvelimen lisäksi käyttäjän selaimessa ja tällä tavalla vähentää sovellusrajan kohdistuvaa kuormitusta. WebAssemblyn selaintuki on laaja ja kattaa työpöytäselaimien lisäksi kaikki mobiiliselaimet Opera Miniä lukuun ottamatta. Ainut WebAssemblya tukematon työpöytäselain on käytöstä poistunut Internet Explorer, jota ei sen vuoksi kannata huomioida kehitystyössä ollenkaan.

Blazor WebAssembly sisältää oletusarvoisesti Bootstrap-komponenttikehyksen, mutta Eduuni Cloudin ryhmänhallintaan sitä ei haluttu hyödyntää sen JavaScript-koodipohjaisuuden vuoksi. Komponenttikehykseksi valittiin Bootstrapin sijaan MudBlazor, joka on avoimen lähdekoodin vapaasti hyödynnettävissä oleva kokonaan C#-kielellä kirjoitettu komponenttikehys ja siten osaltaan täydentää yhtenäistä kokonaisuutta. MudBlazor sisältää kattavan komponenttikirjaston, jonka kaikki komponentit ovat valmiiksi määritettyjä sekä responsiivisia, ja niitä hyödyntämällä kehitysprosessi tehostuu huomattavasti.

## 6.2 Konseptin rajapintojen toteutus

Konseptia lähdettiin rakentamaan ohjelmistokehysten valinnan jälkeen tutkimalla Microsoftin Graph-rajapinnan integrointia Blazor WebAssemblyyn käyttämällä Microsoftin esimerkkitoeutusta aiheesta. Esimerkkitoeutuksessa yhteys Graph-rajapintaan toteutettiin delegoiduilla oikeuksilla, eli toisin sanoen sisäänkirjautuneen käyttäjän oikeuksilla simuloiden käyttäjän muissa käyttöliittymissä kuten Azure Portalissa tekemiä toimia.

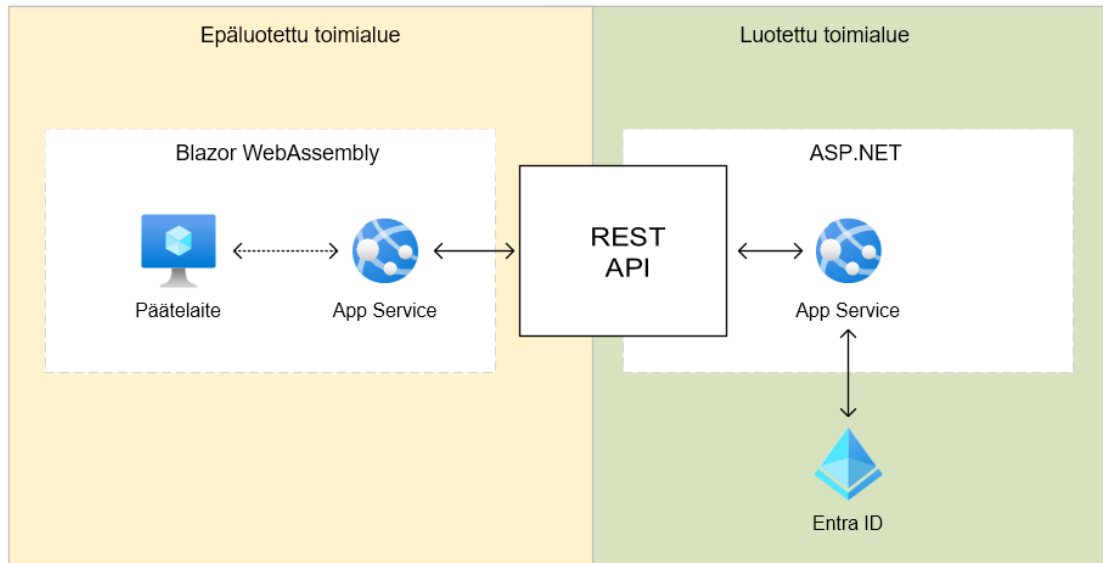
Tämä toteutustapa on kuitenkin väärä, koska minkään tasoinen järjestelmän käyttäjä ei voi omistaa suunniteltujen operaatioiden suorittamista varten tarvittavia käyttöoikeuksia. Graph-rajapintaan tulisi saada yhteys sovelluksena, jolloin sovellukselle voidaan myöntää tarpeeksi laajat käyttöoikeudet. Sovellukselle luotiin sovellusrekisteröinti Entra ID:hen, sille asetettiin Graph-rajapintaan liittyvät käyttöoikeudet ja tämän jälkeen esimerkkitoteutus muutettiin toimimaan sovellusoikeuksilla.

Seuraava haaste oli se, että nyt sovellus oli sekä käyttäjärajapinta että sovellusrajapinta. Tämä tarkoittaa heikentynyttä tietoturvaa, sillä kunnan eristystä luotetun ja epäluotettavan rajapinnan välillä ei ollut. Käyttäjärajapinnan tulisi ainoastaan palvella käyttäjiä tarjoamalla käyttöliittymän ja autentikaatiomahdollisuuden vaatimusmäärittelyn mukaisesti. Rajapinnat eristettiin toisistaan luomalla kolme koodikirjastoa: Client, Server ja Shared.

Client-koodikirjasto sisältää käyttäjärajapinnan toteutukseen käytettävän Blazor WebAssemblyn, Server-koodikirjasto taas ASP.NET:in funktioiden suorittamiseen ja Graph-rajapinnan kanssa kommunikointiin ja Shared-koodikirjasto sisältää molemmissa rajapinnoissa käytettyjä yhteisiä malleja. Tämä ratkaisu on käytössä koko paikallisen kehitystyön aikana ja tuotantoympäristöön siirrettäessä Client asetetaan omaan App Serviceen, Server ja Shared taas toiseen App Serviceen.

Kommunikointitavaksi käyttäjä- ja sovellusrajapinnan välille oli vaatimusmäärittelyssä määritelty REST API -arkkitehtuurin mukainen HTTP-rajapinta. Tämä helpotti käyttäjärajapinnan kehitystyötä siten, että käyttäjärajapinnan voitiin olettaa olevan epäluotettu, sillä sovellusrajapinnan kaikki kutsut täytyy joka tapauksessa vahvistaa ennen niiden suorittamista. Seuraavalla sivulla olevassa kuvassa 7 on kuvattu käyttäjän pyynnön kulku yksinkertaistettuna huomioiden rajapintojen toimialueet.





Kuva 7. Yksinkertaistettu käyttäjän pyynnön tietokulku.

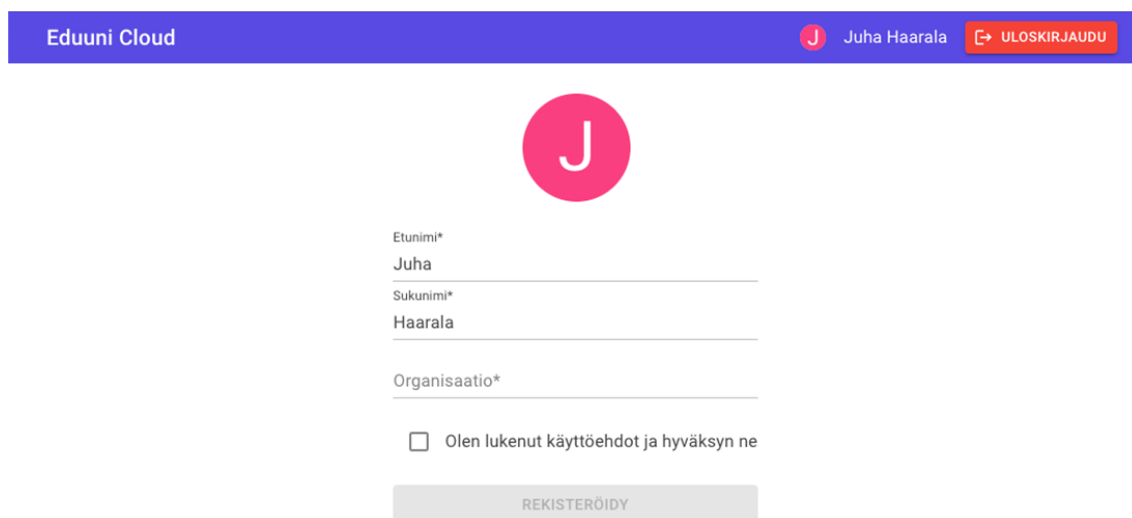
Etuna tällä toteutustavalla on se, että eväste voidaan tuhota tarvittaessa ja ratkaisuun integroituu hyvin Entra ID:n CAE, eli pääsyoikeuden jatkuva arviointi. Se mahdollistaa käyttäjän istunnon peruuttamisen tarvittaessa reaaliaikaisesti toisin kuin käyttöoikeusvaltuus ja sen päivitysvaltuus.

### 6.3 Konseptin käyttöliittymän toteutus

Käyttöliittymä toteutettiin MudBlazor-komponenttikehyksen elementtejä laajasti hyödyntäen. Sivurakenne koostuu kolmesta osasta: dynaamisesti päivittyvästä sisältöalueesta, sivunavigaatiosta ja aina näkyvillä olevasta ylänavigaatiosta, josta käyttäjä näkee kirjautumistilan. Sivunavigaatioelementin näkyminen riippuu käyttäjän selainikkunan koosta, se on piilotettu kokonaan tiettyjen vaiheiden, kuten ensikirjautumisen aikana tai silloin, käyttäjä ei ole kirjautunut palveluun. Sivunavigaation sisältö riippuu käyttäjän käyttöoikeustasosta.

Kaikki käyttäjäryhmät saavat ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä eteensä osittain kotiorganisaationsa tiedoilla esitetytyn profiililomakkeen, johon hän voi täydentää organisaationsa ja asettaa haluamansa profiilikuvan. Käyttäjä voi tässä näkyvässä myös korjata etu- ja sukunimiensä kirjoitusmuotoa. Käyttäjä

pääsee rekisteröinnin jälkeen vastaavaan lomakkeeseen sisään sivunavigaation profiilivalikosta. Ensimmäisen kirjautumisen näkymä esitetty kuvassa 8 alla.



Eduuni Cloud

Juha Haarala ULOSKIRJAUDU

J

Etunimi\*  
Juha

Sukunimi\*  
Haarala

Organisaatio\*

Olen lukenut käyttöehdot ja hyväksyn ne

REKISTERÖIDY

Kuva 8. Käyttäjän ensimmäisen kirjautumisen näkymä.

Kaikki lomakkeet validoidaan aluksi käyttäjän selaimessa ylimääräisten palvelinpyyntöjen välttämiseksi ja lisähyötynä käyttäjä saa tästä heti visuaalisen palautteen, mikäli syöte ei ole säännönmukainen. Alla olevassa kuvassa 9 havainnollistettu validoinnin toiminta käyttöliittymässä.

The image shows two registration forms side-by-side. Both forms are for a user named Juha Haarala. The left form is disabled, indicated by a grey background and a grey 'REKISTERÖIDY' button. The right form is active, with a blue 'REKISTERÖIDY' button. Both forms have a pink circular profile picture placeholder with the letter 'J'. The left form has a red asterisk next to the 'Organisaatio\*' field, and a red checkbox for 'Olen lukenut käyttöehdot ja hyväksyn ne'. The right form has a checked checkbox for 'Olen lukenut käyttöehdot ja hyväksyn ne'.

Field	Value	Status
Etunimi*	Juha	Valid
Sukunimi*	Haarala	Valid
Organisaatio*	Eduuni	Valid
Checkbox	Olen lukenut käyttöehdot ja hyväksyn ne	Checked
Button	REKISTERÖIDY	Active

Kuva 9. Syötteen validointi käyttöliittymässä.

Rekisteröintilomakkeen jälkeen käyttäjälle esitetään työtilaresurssit, joihin hänellä on käyttöoikeus. Lisätieto-painikkeesta avautuu ikkuna, mikä sisältää suorat linkit eri resursseihin, mitkä työtilan tapauksessa ovat SharePoint Online ja Microsoft Teams. Käyttäjällä on näkyvässä lisäksi mahdollisuus hakea haluamaansa työtilaa reaaliaikaisen tekstihaun avulla. Käyttäjälle avautuva työtilaresurssinäkö esitettynä kuvassa 10.

The screenshot displays the 'Omat työtilat' (My Workspaces) section of the Eduuni Cloud application. The top navigation bar shows 'Eduuni Cloud', the user 'Juha Haarala', and a 'ULOSKIRJAUDU' (Logout) button. The left sidebar contains navigation options: 'Etusivu' (Home), 'Profiili' (Profile), and 'Omat työtilat' (My Workspaces). The main content area features a search bar labeled 'Etsi työtiloista' and a grid of 16 workspace cards. Each card represents a workspace and includes a 'LISÄTIETOA' (More Info) button. The workspaces are organized as follows:

- Row 1: Digital Initiative Public Relations, Mark 8 Project Team, Retail
- Row 2: Sales and Marketing, DirectConnect testia, directConnect2, uusiTeams
- Row 3: uusiTeams2, testRyhmä, torstaiTesti, graphtesti
- Row 4: Työtila01, Työtila02, Työtila03, Työtila04
- Row 5: Työtila05, Työtila06, Työtila07, Työtila08

Kuva 10. Käyttäjän omien työtilojen esitys.

### 6.3.1 Työtilojen ylläpitäjän näkymä

Mikäli käyttäjän käyttöoikeustaso on työtilojen ylläpitäjä, silloin hänelle esitetään sivunavigaatioissa kaksi hallintaan liittyvää valikkoa lisää. Työtilojen hallinnoinnista muokataan nykyisiä työtiloja, joissa käyttäjä on jäsen ylläpitäjär ryhmässä. Työtilojen ylläpitäjän ja organisaation pääkäyttäjän navigaatiopalkki muuttuu erilaiseksi heidän siirtyessä ylläpitopuolelle visuaalisen palautteen antamiseksi.

Työtilojen ylläpitäjä pääsee tarkastelemaan haluttua objektia navigoimalla nimisarakeesta siihen. Kaikki näkymät sisältävät käyttäjän työtilaresurssien kanssa samankaltaisen reaaliaikaisen tekstihakutoiminnon. Työtilojen hallintaan liittyvä työtilalistaus ja jäsenten hallinnannäkymä on esitetty seuraavalla sivulla kuvissa 11 ja 12.

**Työtilat, joita voit hallinnoida**

Nimi	Kuvaus
Työtila01	Työtilan kuvaus
Työtila02	Työtilan kuvaus 2
Työtila03	Työtilan kuvaus 3
Työtila04	Työtilan kuvaus 4
Työtila05	Työtilan kuvaus 5
Työtila06	Työtilan kuvaus 6
Työtila07	Työtilan kuvaus 7

Riviä per sivu: 1-7 of 7

Kuva 11. Työtilojen ylläpitäjän hallittavat työtilat ja hakutoiminto.

**Työtilan Työtila02 jäsenet**

Nimi	Sähköposti	Hallinnoi
Juha Haarala	jhdev@sqjq4.onmicrosoft.com	POISTA JÄSEN
Eduuni-tiimi	eduunitiimi@sqjq4.onmicrosoft.com	POISTA JÄSEN

Riviä per sivu: 1-2 of 2

Lisättävän käyttäjän sähköposti

**LISÄÄ KÄYTTÄJÄ TYÖTILAAN**

Kuva 12. Työtilan ylläpitäjän työtilakohtainen jäsenten hallinta.

Työtilojen ylläpitäjä voi tämän lisäksi luoda organisaatiollensa uuden työtilan, jolloin hän saa oikeudet sen hallintaan. Uusiin työtiloihin asetetaan omistajaksi kuitenkin työtilan ylläpitäjän tai organisaation pääkäyttäjän sijasta Eduuni-tiimi, sillä muiden organisaatioiden vieraskäyttäjiä ei voi asettaa omistajaksi.

Työtilan luontinäköymä on esitetty kuvassa 13.



The screenshot shows the 'Uuden työtilan luonti' (Create new workspace) form in the Eduuni Cloud interface. The form has two input fields: 'Ryhmän nimi' (Group name) and 'Kuvaus' (Description). Below the fields is a blue button labeled 'LUO UUSI TYÖTILA'. The left sidebar contains navigation options: 'Etusivu', 'Profiili', 'Omat työtilat', 'Työtilojen hallinnointi', and 'Uusi työtila'. The top bar shows the user name 'Juha Haarala' and a 'ULOSKIRJAUDU' (Logout) button.

Kuva 13. Työtilan ylläpitäjän uuden työtilan luontinäköymä.

Näiden kolmen toiminnallisuuden lisäksi työtilan ylläpitäjällä on sama mahdollisuus muokata profiilia ja nähdä omat työtilansa, kuten peruskäyttäjällä.

### 6.3.2 Organisaation pääkäyttäjän näköymä

Organisaation pääkäyttäjällä on edellä mainittujen työtilojen ylläpitäjän ja peruskäyttäjän toiminnallisuuden lisäksi mahdollisuus hallinnoida oman organisaationsa pääkäyttäjiä ja tarkastella sekä muokata kaikkia organisaationsa työtiloja. Työtilojen ylläpitäjäläistassa olevat käyttäjät voivat luoda uusia organisaatiolle uusia työtiloja. Organisaation pääkäyttäjä voi työtilakohtaisesti hallinnoida sen ylläpitäjiä ylläpitäjärühmästä (-admins) ja itse työtilaa työtilan hallinnoinnista.

Toiminnallisuus näkymissä on organisaation pääkäyttäjällä sama kuin työtilojen ylläpitäjällä, nimisarakkeesta navigoimalla pääsee tarkastelemaan haluttua objektia tarkemmin ja tekemään siihen muutoksia. Organisaation pääkäyttäjälle näytettävät kaksi näköymää esitettynä seuraavalla sivulla kuvissa 14 ja 15.

Eduuni Cloud Juha Haarala ULOSKIRJAUDU

**Työtilojen ylläpitäjät**

Nimi	Sähköpostiosoite
<a href="#">Adele Vance</a>	AdeleV@sqjq4.onmicrosoft.com
<a href="#">Alex Wilber</a>	AlexW@sqjq4.onmicrosoft.com
<a href="#">Diego Siciliani</a>	DiegoS@sqjq4.onmicrosoft.com
<a href="#">Henrietta Mueller</a>	HenriettaM@sqjq4.onmicrosoft.com
<a href="#">Isaiah Langer</a>	IsaiahL@sqjq4.onmicrosoft.com
<a href="#">Johanna Lorenz</a>	JohannaL@sqjq4.onmicrosoft.com
<a href="#">Joni Sherman</a>	JoniS@sqjq4.onmicrosoft.com
<a href="#">Miriam Graham</a>	MiriamG@sqjq4.onmicrosoft.com

Riviä per sivu: 1-8 of 44

Kuva 14. Organisaation pääkäyttäjän työtilojen ylläpitäjien hallinnointinäkymä.

Eduuni Cloud Juha Haarala ULOSKIRJAUDU

**Kaikki organisaation työtilat**

Nimi	Kuvaus
<a href="#">Työtila05</a>	Työtilan kuvaus 5
<a href="#">Työtila03-admins</a>	Työtila03 Administrators
<a href="#">Työtila02</a>	Työtilan kuvaus 2
<a href="#">Työtila01-admins</a>	Työtila01 Administrators
<a href="#">Työtila04</a>	Työtilan kuvaus 4
<a href="#">Työtila02-admins</a>	Työtila02 Administrators
<a href="#">Työtila07-admins</a>	Työtila07 Administrators
<a href="#">Työtila04-admins</a>	Työtila04 Administrators

Riviä per sivu: 1-8 of 15

Kuva 15. Organisaation pääkäyttäjän organisaation työtilojen listaus.

## 6.4 Konseptin yhteenveto

Konsepti täyttää pienimmän toimivan tuotteen vaatimukset, sillä siitä löytyy vaatimusmäärittelyssä määritelty kolmitasoinen käyttöoikeustason perustuva hierarkia, jonka mukaan käyttöliittymä esitetään käyttäjälle. Käyttöliittymän ulkoasu on responsiivinen; sivunavigaatio ja esitettyjen objektien määrä mukautuu käyttäjän selaimen koon mukaan. Fonttikoko on tarpeeksi suuri ja kaikki interaktiiviset elementit ovat merkitty tekstistä eriväällä tavalla sekä sisältävät nimikkeen.

## 7 Yhteenveto

Tässä luvussa käydään läpi yhteenveto insinööriyöstä. Luku sisältää yhteenvetdon insinööriyökokonaisuudesta, jatkotoimenpiteistä työn jälkeen ja itsearviointin työn tuloksesta.

### 7.1 Yhteenveto ja seuraavat vaiheet

Insinööriyön tavoitteena oli pilvipalvelupohjaisen Eduuni Cloudin tuotteistus siten, että työn lopputuotoksena syntyy vaatimusmäärittely ja konsepti tuotteesta. Tavoitteeseen päästiin tutkimalla alkuun työn kannalta oleellista kirjallisuutta ja siitä saadun pohjatiedon jälkeen analysoimalla teemahaastatteluiden avulla Eduuni-tiimin nykyistä palvelutuotantoa ja tuotteita niiden vahvuuksien, heikkouksien ja kehityskohteiden selvittämiseksi.

Nykytila-analyysin tulosten ja eri kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien avulla toteutettiin ketterä vaatimusmäärittely, jonka tarkoitus ei ole olla tyhjentävä, vaan mahdollistaa kehitystyön nopea aloitus. Konseptin kehitystyö aloitettiin valitsemalla vaatimusmäärittelyn mukaiset ohjelmistokehykset asiakas- ja sovellusrajapintaan sekä komponenttikehitys käyttöliittymää varten.

Konseptin rajapintojen tekninen toteutus tehtiin valittujen ohjelmistokehysten viitteissä vaatimusmäärittelyn vaatimusten mukaisesti ja kaikki toiminnalliset vaatimukset järjestelmälle saatiin toteutettua. Ei-toiminnalliset vaatimukset



toteutettiin konseptia varten riittävällä tasolla. Konseptissa järjestelmälle rakennettiin rajapintojen lisäksi myös käyttöliittymä, jonka tavoite on olla mahdollisimman intuitiivinen, responsiivinen ja esteetön.

Vaatimusmäärittelyn tulokset, tuotetut rajapinnat ja käyttöliittymä ovat vahva pohja järjestelmän kehitystyön tehokkaalle jatkamiselle insinööriyön jälkeen. Insinööriyön jälkeinen kehitystyö jatkuu erityisesti ei-toiminnallisten vaatimusten tarkentamisella ja näiden tarkentuneiden vaatimusten toteuttamisella. Kyseiset vaatimukset vaativat erityistä huomiota siksi, että ne määrittävät esimerkiksi järjestelmän luotettavuuden, tietoturvallisuuden ja tiedon eheyden tason.

Kirjallisuustutkimuksen ja nykytila-analyysin tuloksiin voi tukeutua järjestelmää kaupalliseen tuotantoon myöhemmin vietäessä, sillä ne sisältävät tuotteen ja prosessin kannalta olennaista pohjatietoa.

## 7.2 Insinööriyön itsearviointi

Insinööriyö noudatti laadittua tutkimussuunnitelmaa ja saavutti suunnitelmassa asetetun tavoitteen, eli nykytila-analyysin Eduuni-tiimin nykyisistä palveluista ja vaatimusmäärittelyn sekä konseptin tuotetta Eduuni Cloudia varten. Nykytila-analyysin kuvaukset tuotteista ja palvelutuotannosta ovat työn kontekstin kannalta tarpeeksi kattavat ja niiden avulla toteutetusta vaatimusmäärittelystä syntyi hyvä perusta kehitystyölle.

Työssä suoritettu kvalitatiivinen tutkimus oli mielenkiintoista sekä auttoi suuntaamaan vaatimusmäärittelyä oikeaan suuntaan. Tutkimuksesta saatiin merkityksellistä tietoa myös nykyisen palvelutuotannon tuotteiden kehitystä varten.

Insinööriyön avulla jatkossa saavutettava Eduuni Cloud tulee parantamaan asiakkaiden yhteistyömahdollisuuksia yli organisaatorajojen mahdollistamalla pilvipalveluiden kehittyneempien työkalujen käyttämisen. Kehitystyön tuloksena syntynyt konsepti tuotteesta konkretisoi sen toiminnallisuuden ja auttaa kehittäjiä, asiakkaita ja Eduuni-tiimiä ymmärtämään sen tuomat mahdollisuudet.

## Lähteet

Tietoa meistä. CSC Company Site. Verkkoaineisto. <<https://www.csc.fi/tietoa-meista>>. Luettu 21.10.2023.

CSC yhtiönä. CSC Company Site. Verkkoaineisto. <<https://www.csc.fi/csc>>. Luettu 21.10.2023.

Eduuni-yhteistyöalusta. CSC Company Site. Verkkoaineisto. <<https://www.csc.fi/eduuni-yhteistyöalusta>>. Luettu 21.10.2023.

Mikä on Eduuni? 2023. Eduuni. Verkkoaineisto. <<https://info.eduuni.fi/yleista/mika-on-eduuni/>>. Luettu 21.10.2023.

Tuominen Tiina, Järvi Katriina, Lehtonen Mikko, Valtanen Jesse & Martinsuo, Miia 2015. Palvelujen tuotteistamisen käsikirja: Osallistavia menetelmiä palvelujen kehittämiseen. Helsinki: Aalto-yliopisto.

Jaakkola Elina, Varjonen Virpi & Orava Markus 2007. Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua: Opas yrityksille. Helsinki: Tekes.

Bhat Adi 2019. Qualitative Research Methods: Types & Examples. QuestionPro. Verkkoaineisto. <<https://www.questionpro.com/blog/qualitative-research-methods/>>. Luettu 22.10.2023.

Ekman Pirjo 2022. Etnografinen tutkimus tuo ihmisymmärrystä liiketoimintaan. Verkkoaineisto. Inspirans Oy. <<https://www.inspirans.fi/etnografinen-tutkimus-tuo-ihmisymmarrysta-liiketoimintaan/>>. Luettu 22.10.2023.

Abbadia Jessica 2023. What's the Difference: Qualitative vs Quantitative Research? Mind the Graph. Verkkoaineisto. <<https://mindthegraph.com/blog/fi/qualitative-vs-quantitative-research/>>. Luettu 22.10.2023.

George Tegan 2023. What is a Focus Group | Step-by-Step Guide & Examples. Verkkoaineisto. Scribbr. Saatavilla osoitteesta: <<https://www.scribbr.com/methodology/focus-group/>>. Luettu 13.09.2023.

Saaranen-Kauppinen Anita & Puusniekka Anna 2006. Teemahaastattelu. Verkkojulkaisu. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Saatavilla osoitteesta <[https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3\\_2.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_2.html)>. Luettu 23.10.2023.

eSoftware Associates, Inc 2018. History of SharePoint: Then and Now. Verkkoaineisto. <<https://www.eswcompany.com/history-sharepoint-future/>>. Luettu 27.10.2023.

Pilothouse Consulting, Inc. SharePoint History - SharePoint 2016, Online, and before. Verkkoaineisto. <<https://www.pilothouseconsulting.com/sharepoint-history-sharepoint-2016-release.html>>. Luettu 27.10.2023.

Balasubramanian Kaviya 2019. SharePoint 2013 Top New Features. C# Corner. Verkkoaineisto. <<https://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/93cb27/sharepoint-2013-top-new-features/>>. Luettu 28.10.2023.

Microsoft 2023a. Hybrid search in SharePoint in Microsoft 365. Microsoft Learn. Verkkoaineisto. <<https://learn.microsoft.com/en-us/sharepoint/hybrid/hybrid-search-in-sharepoint>>. Luettu 28.10.2023.

Microsoft 2023b. New and improved features in SharePoint Server 2019. Microsoft Learn. Verkkoaineisto. <<https://learn.microsoft.com/en-us/sharepoint/what-s-new/new-and-improved-features-in-sharepoint-server-2019>>. Luettu 28.10.2023.

Maldow David 2023. The History Of Microsoft Teams. Mio Dispatch. Verkkoaineisto. <<https://dispatch.m.io/history-of-microsoft-teams/>>. Luettu 28.10.2023.

Microsoft 2023c. Overview of Teams and SharePoint integration. Microsoft Learn. Verkkoaineisto. <<https://learn.microsoft.com/en-us/sharepoint/teams-connected-sites>>. Luettu 28.10.2023.

Buckbee Michael 2023. What is Azure Active Directory? A Complete Overview. Varonis. Verkkoaineisto. <<https://www.varonis.com/blog/azure-active-directory>>. Luettu 28.10.2023.

Microsoft 2023d. Learn about groups and access rights in Microsoft Entra ID. Microsoft Learn. Verkkoaineisto. <<https://learn.microsoft.com/en-us/entra/fundamentals/concept-learn-about-groups>>. Luettu 29.10.2023.

Rubocki Bob 2019. What is Microsoft Graph? Pragmatic Works. Verkkoaineisto. <<https://pragmaticworks.com/blog/what-is-microsoft-graph>>. Luettu 29.10.2023.

Microsoft 2023e. Use the Microsoft Graph API to work with Microsoft Teams. Microsoft Learn. Verkkoaineisto. <<https://learn.microsoft.com/en-us/graph/api/resources/teams-api-overview?view=graph-rest-1.0>>. Luettu 29.10.2023.

Alderman Brian 2023. Understanding SharePoint Server Subscription Edition. Tekkigurus. Verkkoaineisto. <<https://www.tekkigurus.com/understanding-sharepoint-server-subscription-edition/>>. Luettu 30.10.2023.

Microsoft 2023f. Modern Lifecycle Policy. Microsoft Learn. Verkkoaineisto. <<https://learn.microsoft.com/en-us/lifecycle/policies/modern>>. Luettu 30.10.2023.