# ANALYTIIKKAOHJELMISTON SIIRTO ON-PREMISESTA SAAS:IIN

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden diplomityö

2022

Tekijä: Jonna Halmela

Tarkastajat: Tutkijaopettaja Kalle Elfvengren

Tutkijatohtori Lasse Metso

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Teknis-luonnontieteellinen

Tuotantotalous

Jonna Halmela

**Analytiikkaohjelmiston siirto on-premisesta SaaS:iin**

Tuotantotalouden diplomityö

2022

70 sivua, 18 kuvaa, 11 taulukkoa ja 1 liite

Tarkastajat: Tutkijaopettaja Kalle Elfvengren ja tutkijatohtori Lasse Metso

Avainsanat: Saas, pilvipalvelu, Qlik, Qlik Sense, Qlik Cloud, analytiikkatyökalu, migraatio, siirtymä, pilvilaskenta

Pilvipalveluiden suosio on kasvanut viime vuosina ja on-premise sovelluksista on julkaistu uusia pilviversioita. Vuonna 2023 SaaS:in (Software as a Service) odotetaan olevan 35 % kaikista pilvipalveluista eli 208 miljardia euroa. SaaS:iin siirtyminen asiakkaan hallinnoimasta on-premise ympäristöstä tuo yritykselle mahdollisuuden keskittyä ydinosaamiseensa, kun IT-organisaatiota voidaan keventää. Etuina nähdään joustavuus, saavutettavuus verkon ylitse, skaalautuvuus ja automaattiset päivitykset.

Diplomityön tavoitteena on selvittää, miten asiakkaan on-premise ympäristöstä siirrytään SaaS:iin ja mitä lisäarvoa siitä on. Tutkimus on tehty laadullisen tapaustutkimuksena ja case-esimerkkinä toimii Qlik Sense Cloud -analytiikkaohjelmisto, joka on julkaistu 2019. Asiakasyrityksen haasteena on on-premise Qlik Sensen ylläpito ja roolitus, omistajavaihdoksen myötä heikentynyt datanäkyvyys sekä työntekijöiden vähäinen Qlik Sense SaaS -kokemus. Heikkouksia ratkaistaan teoriaosuudesta ja haastatteluista kerätyillä parhailla käytänteillä ja näistä muodostetulla ratkaisuehdotuksella yritykselle.

Ratkaisuehdotuksen keskiössä on Qlik Cloud -ohjelmiston käyttöönotto ja sisäisten analytiikkasovellusten siirto on-premisesta Cloudiin. Siirto suoritetaan Qlikin migraatioprosessin mukaisesti neljässä osassa: suunnittelu, sovellusten käyttö Cloudissa, datayhteyksien siirto ja ominaisuuksien käyttöönotto. Projektissa lisätään datan läpinäkyvyyttä ja selkeytetään rooleja. Uusi SaaS-ympäristö tarjoaa työntekijöille kaivattua Qlik Cloud kokemusta. Tutkimuksessa luotiin yleistettävissä oleva malli, jota voidaan käyttää SaaS-migraatioprojekteissa.

ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

School of Engineering Science

Industrial Engineering and Management

Jonna Halmela

**Migration of analytics software from on-premise to SaaS**

Master’s thesis

2022

70 pages, 18 figures, 11 tables and 1 appendix

Examiners: Associate Professor Kalle Elfvengren ja Post-Doctoral Researcher Lasse Metso

Keywords: SaaS, migration, Qlik, analytics, cloud, cloud computing

The popularity of cloud services has grown in recent years, and new cloud versions of on-premise applications are released. For example, SaaS (Software as a Service) is expected to have a 35% share of all cloud services, i.e. 208 billion euros in 2023. Migrating from on-premise to SaaS allows the company to focus on its core competence and streamlines the IT organization. Flexibility, accessibility over the network, scalability and automatic updates are advantages.

The study is conducted as a qualitative case study, and its goal is to understand how to move from the customer's on-premise environment to SaaS and what value it creates. Qlik Sense Cloud (2019) analytics software is the case example. The customer company's challenges are the maintenance and role assignment in on-premise Qlik Sense, the weakened data visibility due to the change of ownership, and employees' limited Qlik Cloud experience. The challenges were tackled with the best practices gathered from the literature and interviews. These are combined into the proposal.

The proposal is to start using the Qlik Cloud software and migrate internal analytics applications from on-premise to Qlik Cloud. The migration was carried out according to Qlik's migration process in four parts: detailed assessment, app consumption in Qlik Cloud, Data Migration and active intelligence. The project increases data transparency and clarifies roles. The new SaaS environment offers employees the much-needed Qlik Cloud experience. The study created a generalizable model that can be used in SaaS migration projects.

KIITOKSET

Kiitos kaikille opintoihin ja dippaan osallistuneille sekä matkan varrella tukeneille. Välillä on ollut helpompaa ja välillä vaikeampaa, mutta korona-ajan tavoite saavutettu:

Diplomi-insinööriksi kirjekurssilla!

Helsinki, 16.11.2022

Jonna

LYHENNELUETTELO

| | |
|---|---|
| AD | Active directory |
| API | Application programming interface, ohjelmointirajapinta |
| BI | Business intelligence, liiketoimintatiedon hallinta |
| CRM | Customer Relationship Management, asiakkuudenhallinta |
| ERP | Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä |
| ETL | Extract, transform, load, datan siirtäminen, muokkaaminen ja lataaminen |
| GDPR | General Data Protection Regulation, EU:n yleinen tietosuoja-asetus |
| IaaS | Infrastructure as a service, infrastruktuuri palveluna |
| Migraatio | Sovelluksen siirtäminen alustalta toiselle |
| NodeGraph | Datavirran mallinnustyökalu |
| NPrinting | Työkalu sähköpostiraportintiin |
| On-premise | Asiakkaan ylläpitämä ja hallitsema ympäristö |
| PaaS | Platform as a service, pilvialusta palveluna |
| Qlik Cloud | Analytiikkaohjelmisto SaaS:issa |
| Qlik Sense | Analytiikkaohjelmisto |
| Qlik | Analytiikkaohjelmistoyritys |
| QlikView | Analytiikkaohjelmisto |
| QVD | QlikView data -tiedostomuoto |
| SaaS | Solution as a service, ohjelmisto palvelu |
| Space | Tila, Qlik Cloudin tapa järjestää sovellukset |
| VPN | Virtual private network, virtuaalinen erillisverkko |

**Sisällysluettelo**

Tiivistelmä

Abstract

Kiitokset

Lyhenneluettelo

1 Johdanto ..... 10
1.1 Tutkimuksen tausta ..... 10
1.2 Tutkimuskysymykset, tavoitteet ja rajaus ..... 11
1.3 Työn rakenne ..... 12
2 Ohjelmistot palveluna ..... 14
2.1 Pilvilaskenta ja palvelumallit ..... 14
2.2 Ohjelmisto palveluna ..... 17
2.3 Pilvipalveluun siirtyminen ..... 18
3 Qlik Cloud migraatio ..... 22
3.1 Qlik-analytiikkaohjelmiston taustaa ..... 23
3.2 Migraatioprojektin suunnittelu ja ympäristön valmistelu ..... 24
3.2.1 On-premise sovellusten läpikäynti ..... 25
3.2.2 Käyttäjät ja oikeudet ..... 27
3.2.3 Kehitysprosessi ..... 29
3.3 Sovelluksen ja datan siirto ..... 32
3.3.1 Multi-cloud ja sovellusten siirto ..... 32
3.3.2 Suorat yhteydet ..... 35
3.3.3 Hybrid data delivery ..... 36
3.3.4 Qlik Forts ..... 38
3.4 Qlik Cloudin uudet ominaisuudet ..... 39
4 Tutkimusmenetelmät ..... 43
4.1 Tutkimuksen lähestymistapa ..... 43
4.2 Aineiston kerääminen ja analysointi ..... 44
4.3 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi ..... 47
5 Analytiikkasovellusten siirto SaaS-ympäristöön ..... 48

5.1 Nykytila ..... 48
5.2 Ratkaisun laatiminen ..... 50
5.3 Ratkaisuehdotus ..... 52
5.3.1 Qlik Cloudin käyttöönotto ..... 52
5.3.2 Ylläpito ..... 55
5.3.3 Läpinäkyvyys ..... 58
5.3.4 Konsulttien osaaminen ..... 59
6 Johtopäätökset ..... 61
6.1 Tutkimuksen tulokset suhteessa tavoitteisiin ..... 61
6.2 Tutkimuksen hyödyntäminen ..... 64
7 Yhteenveto ..... 66
Lähteet ..... 68

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset

Kuvaluettelo

Kuva 1 Pilvilaskennan palvelumallit, vastuut jaoteltu asiakkaalle ja palveluntarjoajalle
Kuva 2 SWOT-analyysi SaaS:iin siirtymisestä (Bibi et al. 2012)
Kuva 3 Mirgaatioprosessi on-premisesta cloudiin
Kuva 4 ETL-prosessi
Kuva 5 Sovelluksen kehitysprosessi Cloudissa
Kuva 6 Yksinkertainen sovelluksen kehitysprosessi Cloudissa
Kuva 7 Mirgaatioprosessi
Kuva 8 Multi-cloud arkkitehtuuri
Kuva 9 Datan siirto suoralla yhteydellä Qlik Cloudiin
Kuva 10 Qlik Data Gateway arkkitehtuuri
Kuva 11 Hybrid Data Delivery Pipeline
Kuva 12 Qlik Forts arkkitehtuuri
Kuva 13 Automaatio Excel-tiedoston taulukon päivittämiseen
Kuva 14 Ratkaisuehdotuksen muodostaminen
Kuva 15 Ratkaisuehdotus
Kuva 16 Projektin aikajana
Kuva 17 Sovellusten ja datan siirto vaiheittain
Kuva 18 Uuden sovelluksen kehitysprosessi

Taulukkoluettelo

Taulukko 1 Tutkimusrakenne input-output -kaaviona
Taulukko 2 Maailmanlaajuinen julkisten pilvipalveluiden loppukäyttäjien kulutusennuste (miljoonaa US dollaria) (Gartner, 2022)
Taulukko 3 On-premise roolien vastaavuuset Qlik Cloudissa
Taulukko 4 Qlik Cloud oikeuksien kuvaukset
Taulukko 5 Yhteys- ja tiedostoviittaukset eri tilojen väluillä
Taulukko 6 Haastattelujen osallistujat ja sisältö
Taulukko 7 Tutkimuksen lähteet
Taulukko 8 Sisäiset raportointisovellukset ja tuntidatan lähde
Taulukko 9 Cloudin tilojen (space) jako ja sisältö
Taulukko 10 Sisäisten analytiikkaympäristöjen roolit migraation jälkeen
Taulukko 11 Projektin status

# 1 Johdanto

Diplomityön aiheena on analytiikkaohjelmiston migraatio on-premisesta SaaSiin asiakkaan näkökulmasta. Migraatiolla tarkoitetaan sovelluksen siirtäminen alustalta toiselle, kuten on-premise ympäristöstä SaaSiin (IBM, 2022). SaaS on lyhenne Software as a servicesta eli ohjelmisto palveluna, jossa ympäristön hallinta ja ylläpito on palveluntarjoajalla ja käyttö tapahtuu yleensä internetissä. Esimerkiksi Gmail-sähköposti ja Netflix-suoratoistopalvelu ovat pilvipalveluita.

Projektissa tutustutaan pilvilaskennan palvelumallien eroihin ja keskitytään erityisesti SaaS-ympäristöön siirtymiseen Qlik Sense -case-esimerkin avulla. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten asiakkaan hallinnoimasta analytiikkaympäristöstä siirrytään ohjelmistoihin palveluna (SaaS) ja mitä lisäarvoa siitä on. Qlik Sense on analytiikkaohjelmisto, jolla on maailmalaajuisesti noin 40 000 käyttäjää ja Qlik Sensen SaaS versio on julkaistu vuonna 2019. Tulevaisuudessa monilla yrityksillä on siis edessä siirtyminen Qlik Cloudiin, mikäli he haluavat saada uusimmat ominaisuudet käyttöönsä. Ylipäätään SaaSin odotetaan olevan 35 % kaikista pilvipalveluista vuonna 2023 (Gartner).

Tässä kappaleessa esitellään tutkimuksen tausta, tutkimuskysymykset, tavoitteet, rajaus ja tutkimuksen rakenne sekä toteutus. Seuraavat kappaleet käsittelevät aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä teoriaa, tutkimusmenetelmiä, case-esimerkkiä ja lopussa on yhteenveto tutkimuksen tuloksista.

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Tutkimusprojektissa siirretään asiakkaan hallinnassa oleva analytiikkaympäristö SaaS:iin ja luodaan malli siirtymälle. Projektin asiakasyrityksenä toimii suuren konsulttitalon data- ja analytiikkaosasto (viitataan myöhemmin asiakasyrityksenä). Nykyinen omistaja osti asiakasyrityksen itselleen syksyllä 2021 ja sulautuminen tapahtui huhtikuussa 2022. Tämä toi lisää kansainvälisiä asiakkaita, mutta yritys on edelleen keskittynyt suuriin ja keskisuuriin suomalaisiin yrityksiin. Omistajayrityksessä on yli 17 000 työntekijää ja data- ja analytiikkaosastolla 65. Asiakkaan strategiset kumppanuudet ovat Qlik, Microsoft (erityisesti

PowerBI ja Azure) ja pilvidata-alusta Snowflake. Näihin tiivistyy työntekijöiden pääosaaminen.

Yrityskaupan myötä sisäisten analytiikkasovellusten, kuten myynnin ja laskutuksen seurannan, tarve muuttui osin liiketoiminnallisista syistä ja osin järjestelmien vaihduttua. Sisäistä raportointia tuotetaan aiempaa vähemmän ja haasteena on, ettei työntekijöillä ole samaa näkyvyyttä tuntikirjauksiin ja laskutukseen kuin aiemmin. Analytiikkaohjelmistona on tällä hetkellä on-premise Qlik Sense, mutta yritys kokee Qlik Cloudin sopivampana alustana käytössä oleville sovelluksille, jolloin analytiikkaympäristön ylläpidon tarve vähenee. Migraatioprojektin toteutus toimii yritykselle mahdollisuutena oppia parhaita käytänteitä Qlik Cloud migraatioon.

Qlik Cloud on vuonna 2019 julkaistu SaaS-versio Qlik Sensestä, joka on ollut Qlikin päätuote vuodesta 2014. Myös vanhempi QlikView on edelleen käytössä monilla asiakkailla joko yksinään tai rinnakkain Qlik Sensen kanssa. Näiden lisäksi asiakkailla on tukiohjelmistoja, kuten sähköpostiraportteja lähettävä NPrinting ja datavirtoja mallintava NodeGraph.

## 1.2 Tutkimuskysymykset, tavoitteet ja rajaus

Tämä tutkimus on toteutettu kvalitatiivisena tapaustutkimuksena, jota käytetään, kun halutaan ymmärtää kehittämisen kohdetta ja tuottaa uusia kehittämisehdotuksia. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten asiakkaan hallinnoimasta ympäristöstä siirrytään ohjelmistoihin palveluna (SaaS) ja mitä lisäarvoa siitä on. Kirjallisuuden avulla luodaan yleiskatsaus pilvilaskentaan, palvelumalleihin ja SaaS:in erityispiirteisiin. Teoriaosuudessa tietoja syvennetään Qlik Cloudiin siirtymisestä. Nämä luovat pohjan tutkimukselle. Empiirisessä osuudessa käytetään case-esimerkkiä tutkimuksen toteuttamiseen. Tutkimus sisältää yhden päätutkimuskysymyksen ja kaksi alatutkimuskysymystä:

**Päätutkimuskysymys:**

*Mitä lisäarvoa on SaaS:iin siirtymisestä?*

**Alatutkimuskysymykset:**

*Mitä erityispiirteitä SaaS:issa on?*

*Miten siirrytään Qlik Sense on-premise ympäristöstä SaaS:iin?*

Päätutkimuskysymys käsittelee SaaS:iin siirtymistä sekä teknisestä että liiketoiminnallisesta näkökulmasta. Tarkoituksena on tukea yrityksen päätöksentekoa pohdinnassa SaaSin ja on-premisen välillä sekä auttaa ymmärtämään, millaista lisäarvoa on mahdollista saavuttaa.

Alatutkimuskysymykset ”mitä erityispiirteitä SaaS:issa on” ja ”miten siirrytään Qlik Sense on-premise ympäristöstä SaaS:iin” tarkentavat päätutkimuskysymystä. SaaSin erityispiirteet auttavat ymmärtämään teorian kannalta, mitä SaaS tarkoittaa ja mitä hyötyjä sekä haasteita se tuo mukanaan. SaaS:ia verrataan muihin palvelumalleihin, jotta ymmärretään palvelun luonne. Toiseen kysymykseen haetaan vastausta case-esimerkin kautta. Tavoitteena on luoda selkeä malli siirtymälle ja selvittää, mitä siirtyminen vaatii.

Case-esimerkin aiheena on asiakkaanhallinnassa olevan analytiikkaympäristön siirto SaaS:iin. Projektin tavoitteena on siirtää yrityksen sisäiset analytiikkasovellukset SaaS-ympäristöön ja luoda suunnitelma koko ympäristön käyttöönotosta. Tässä apuna on teoriaosuuden kirjallisuus pilvilaskennan palvelumalleista ja SaaS:iin siirtymisestä sekä Qlikin dokumentaatio ja tarvittaessa muiden työntekijöiden tietotaito. Projektin lopussa Qlik Cloud on kaikkien työntekijöiden käytettävissä ja yritykselle on esitelty jatkotoimenpiteet lisäarvon saamiseksi. Työprosessi on myös dokumentoitu yrityksen käyttöön. Työhön ei kuulu muiden ohjelmistojen päivittäminen tai hankkiminen. Diplomityössä keskitytään Qlik-tuotteisiin eikä muihin palveluihin oteta syvällisemmin kantaa päätöksentekoon siirtyä uutteen järjestelmään.

## 1.3 Työn rakenne

Tutkimuksen voi jakaa käytetyn aineiston mukaan kahteen osaan: teoreettiseen ja empiiriseen. Teoreettisena aineistona toimi artikkelit, oppikirjat ja oppaat palvelumalleista, SaaS:sta ja Qlik Cloudista. Näiden avulla muodostuu teoreettinen ymmärrys aiheesta. Empiirinen aineisto puolestaan koostuu haastatteluista, yrityksen sisäisistä Qlik-tilaisuuksista, sisäisestä dokumentaatiosta ja Qlikin materiaaleista. Aineisto toimii pohjana ratkaisuehdotukselle ja tutkimuskysymyksiin vastaamisessa.

Tutkimusraportti sisältää taulukossa 1 näkyvät kuusi päälukukappaletta. Johdanto esittelee raportin aiheen, tavoitteen ja rajaukset. Kirjallisuus- ja teoriaosuudessa (luvut 2 ja 3) syvennytään palvelumalleihin, SaaS:in etuihin, haasteisiin ja siirtymiseen sekä muihin projektin

kannalta oleellisiin teorioihin. Tutkimusmenetelmät esitellään luvussa 4 ja niiden avulla lukija ymmärtää paremmin, kuinka tutkimus on suoritettu. Sovellusten siirto SaaS ympäristöön -luvussa käsitellään aihetta case-esimerkin kautta. Kappaleessa 6 esitellään johtopäätökset ja parannusehdotukset case-esimerkistä sekä vastataan tutkimuskysymyksiin. Viimeisessä yhteenveto kappaleessa yhdistetään aiempien kappaleiden tiedot yhteen.

*Taulukko 1 Tutkimusrakenne input-output -kaaviona*

| | INPUT | LUKU | OUTPUT |
|---|---|---|---|
| TEOREETTINEN | Toimeksianto ja perehtyminen aiheeseen | LUKU 1: Johdanto | Tutkimuskysymykset, tavoitteet ja rajaukset |
| | Kirjallisuus pilvilaskennasta ja SaaS:ista | LUKU 2: Ohjelmistot palveluna | Teoreettinen ymmärrys |
| | Teoria Qlik Cloudiin siirtymiseen | LUKU 3: Qlik Cloud migraatio | Teoreettinen ymmärrys ja parhaat käytänteet |
| EMPIIRINEN | Tutkimusmenetelmät | LUKU 4: Tutkimusmenetelmät | Tutkimuksen ja aineiston avaaminen |
| | Aiempien lukujen outputit ja haastattelut | LUKU 5: Sovellusten siirto SaaS ympäristöön | Ymmärrys nykytilasta ja ratkaisuehdotus |
| | Aiempien lukujen outputit ja haastattelut | LUKU 6: Johtopäätökset | Tutkimuskysymyksiin vastaaminen |

Kuten taulukosta 1 nähdään, tutkimus alkoi aiheeseen tutustumisella ja täsmentämisellä. Tähän kuului haastatteluja kohdeyrityksessä ja Qlik Cloudin materiaaleihin tutustumista. Aiheen selkeydyttyä kirjallisuudesta etsittiin taustateoriaa ja parhaita käytänteitä, joiden avulla luotiin teoreettinen ymmärrys aiheista. Haastattelujen avulla selvitettiin nykytilan haasteet ja vahvuudet. Kaikki kerätyt datat yhdistettiin ratkaisuehdotukseen, joka sisältää neljäaluetta: Qlik Cloudin käyttöönoton, läpinäkyvyyden lisäämisen, ylläpidon tehtävät ja roolit sekä konsulttien Cloud-osaamisen parantamisen. Palautteen ja aiempien lukujen löydösten avulla muodostettiin lopullinen ratkaisuehdotus, joka esiteltiin case-yritykselle. Kaikki projektissa kerätty materiaali tiivistyy tutkimuskysymyksiin vastaamiseen luvussa 6.

# 2 Ohjelmistot palveluna

Tässä luvussa tutustutaan ohjelmistoihin palveluna ylätasolla. Aluksi käydään läpi pilvilaskenta, palvelumallit ja sen jälkeen tarkemmin ohjelmistoihin palveluna, johon projektityö pohjautuu.

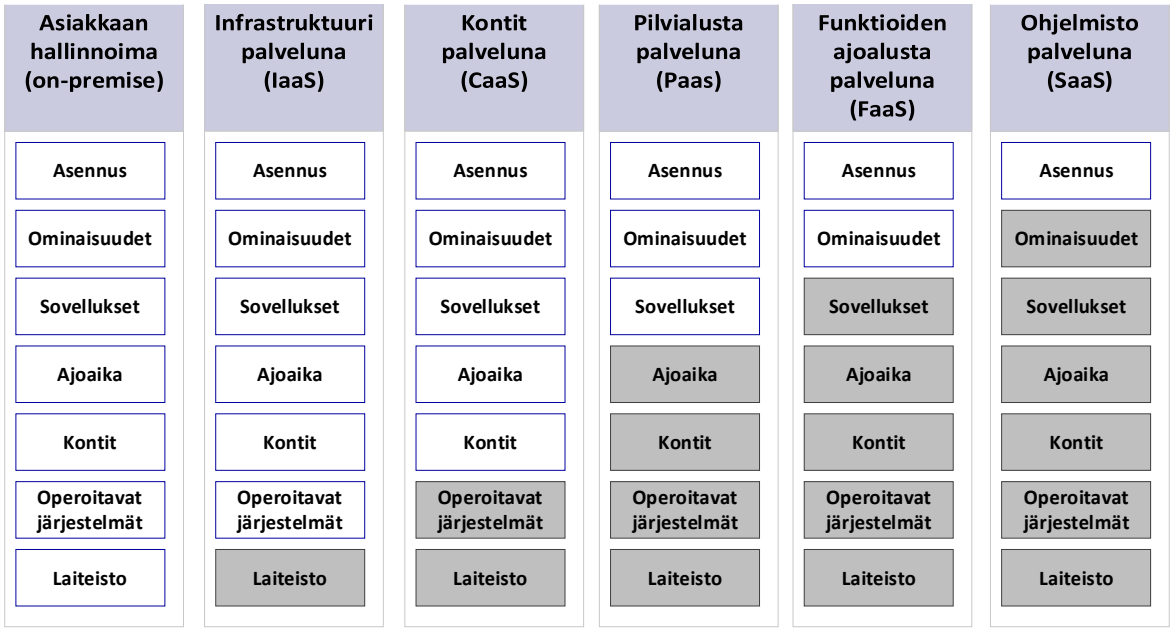
## 2.1 Pilvilaskenta ja palvelumallit

Pilvilaskenta on NIST:n (The National Institute of Standards and Technology) määritelmän mukaan malli, joka mahdollistaa kaiken kattavan verkon, kuten internetin, avulla tilattavat itsepalvelut. Tähän kuuluu esimerkiksi verkot, palvelimet, tallennustila, sovellukset ja palvelut, joiden resurssit voidaan nopeasti valjastaa ja vapauttaa palveluntarjoajalta käyttäjille. Tarkemmin avattuna *tilattava itsepalvelu* tarkoittaa, että käyttäjä voi itse tilata palvelun ilman ihmiskontaktia esimerkiksi internetistä ja laskutus on automatisoitu. *Kaiken kattavan verkon* avulla palveluun on pääsy verkon, yleensä internetin, kautta käyttäen standardimekanismeja ja protokollia. *Resurssien jakaminen* tapahtuu kaikkien käyttäjien kesken. *Nopean joustavuuden* ansioista resursseja voidaan skaalata ylös ja alas nopeasti ja joustavasti. *Mitattu palvelu* viittaa siihen että resurssien/palvelun käyttöä mitataan jatkuvasti, mikä tukee resurssien käytön optimointia, käyttöraportointia asiakkaalle sekä jako- ja tulomalleja. (Mell & Grance, 2011, 3.) Pilvipalvelun vastakohtana on on-premise palvelut, jotka ovat asiakkaan hallinnassa. Veloitus tapahtuu usein etukäteen ennalta esimerkiksi lisenssien tai kapasiteetin mukaan, eikä palvelu skaalaudu joustavasti tarpeisiin.

Pilvi voidaan jakaa neljään osaan: yksityinen pilvi, julkinen pilvi, hybridimalli ja yhteiskäyttöpilvi. Julkisella pilvellä tarkoitetaan kolmannen osapuolen hallinnoimaan olevaa pilveä, johon yhdistetään internetin kautta. Tämä on yleisin pilvimalli ja samassa pilvessä voi olla useita eri asiakkaita ja yrityksiä, kuten Googlen ja Amazonin palveluissa. Yksityinen pilvi sijaitsee puolestaan yksityisessä verkossa, eikä sinne on ole pääsyä ulkopuolisilla. Yhdistäminen tapahtuu usein sisäverkon tai VPN-yhteyden kautta. Yksityistä pilveä suosii suuret yritykset ja virastot, jotka haluavat pitää tietonsa turvassa. Hybridimallissa on moduuleja sekä julkisesta että yksityisestä pilvestä, esimerkiksi kriittinen data voidaan pitää yksityisessä pilvessä ja loput julkisessa, jolloin päästään hyötymään julkisen pilven

skaalautuvuudesta. Yhteiskäyttöpilvessä samanlaisen infrastruktuurin omaavat yritykset voivat jakaa pilven ja siitä aiheutuvat kustannukset saaden lisää tehoja. (Jin et al. 2010, 337-340.)

Pilvilaskennan yleisimmät palvelumallit ovat infrastruktuuri palveluna (IaaS), pilvialusta palveluna (PaaS) ja ohjelmisto palveluna (SaaS). Näiden lisäksi voidaan tehdä tarkempaa jaottelua esimerkiksi alla olevan kuvan osoittamalla tavalla. Palveluita tarkastellaan sen mukaan kenen hallinnassa ja vastuulla on asennus, ominaisuudet, sovellus, ajoaika, kontit, operoivat järjestelmät ja laitteisto.




*Kuva 1 Pilvilaskennan palvelumallit, vastuut jaoteltu asiakkaalle ja palveluntarjoajalle*

Kuvassa 1 ensimmäisenä oleva on-premise on täysin asiakkaan hallitsema ja vanha tapa järjestää ympäristö eikä se siis ole pilvialusta. Vähiten toimittajan hallitsemana pilvipalveluna on infrastruktuuri palveluna (IaaS), sitten kontit palveluna (container as a service, Caas), pilvialusta palveluna (platform as a service, PaaS), funktioiden ajoalusta palveluna (function as a service, FaaS) ja lopuksi ohjelmisto palveluna (Service as a service, SaaS), joka on toimittajan eniten hallitsema. Markkinoilla on muitakin palvelumalleja, kuten DaaS (Dashborad as a Service). Yhteistä kaikille malleille on XaaS -nimeäminen, joka kertoo asian X olevan palvelu. Lyhenteen edessä oleva P (PSaaS) viittaisi puolestaan prosessiin.

**Infrastruktuurissa palveluna** ainoastaan laitteisto (palvelin, varasto ja verkko) on toimittajien hallitsema, esimerkiksi Microsoft Azure VM-virtuaalikoneet. Asiakkaalla ei ole fyysistä palvelinta, vaan käytössä on palveluntarjoajan datakeskus tai hosting service. Tämä mahdollistaa skaalaamisen ja kapasiteetin noston tarpeen mukaan. Myös tarve talonsisäiselle osaamiselle vähenee. (Bhardwaj et al. 2010.) **CaaSissa** eli kontit palveluna (suom. onrego, 2020) virtuaalikonetta on laajennettu käyttöjärjestelmätasolle konteilla. Tehtävät voidaan kapseloida ja ajaa halutulla alustalla, jolloin sovellus ei ole enää riippuvainen PaaS ympäristöstä. CaaS-palveluita tarjoaa muun muassa Google Container Engine ja Amazon EC2 Container Service. (Hussein et al 2019)

**Pilvialusta palveluna** on kehitysalusta pilvessä, jolloin ylläpito ja tuki on siirtynyt toimittajalle eikä ole tarvetta ladata ohjelmistoja omalle tietokoneelle. Asiakkaan vastuulla on edelleen kehittäminen, julkaisu ja hallinnointi. Palveluntarjoaja tukee ohjelmointikieliä, kirjastoja, palveluja ja työkaluja kehittäjien tueksi. Käyttäjillä on myös mahdollisuus monitoroida alustaa ja muuttaa asetuksia. (Dempsey et al. 2018, 14.) PaaS on yleinen ratkaisu tietokannoille, tiedostojärjestelmille ja sovellusten käyttöympäristöille (Furht 2010, 22).

**FaaSissa** palvelun tarjoaja vastaa resurssien allokoinnista ja infran ylläpidosta. Asiakas määrittelee vain ajettavat funktiot ja maksaa käytetystä ajasta millisekunneissa, joten palvelumalli sopii hyvin satunnaisiin ajoihin ja sovelluksiin. Esimerkiksi data-analytiikka tai koneopettaminen vaativat rinnakkaisia ajoja, johon FaaS:in skaalautuvuutta usein käytetään. FaaS on osa palvelitonta- eli serverless-arkkitehtuuria ja sen ympäristö on hyvin yksinkertainen. (Barcelona-Pons et al. 2021.)

**SaaS** on täysin hallittu ja ylläpidetty palveluntarjoajan toimesta, joten asiakkaan tarvitsee vain maksaa mahdollinen maksu ja aloittaa käyttö omalta laitteelta. Asiakasyrityksellä ei ole pääsyä syvemmälle eikä mahdollisuutta tehdä muutoksia tai esimerkiksi selvittää vikatilanteita. Esimerkiksi Salesforce, Office365 ja Gmail ovat SaaS-palveluita. (Dempsey et al. 2018, 30-31.) Seuraavassa osiossa tutustutaan tarkemmin SaaSin erityispiirteisiin ja käyttöönottoon.

## 2.2 Ohjelmisto palveluna

SaaS eli ohjelmisto palveluna on täysin ylläpidetty pilvipalvelu, joka ei vaadi asiakasyritykseltä omaa infrastruktuuria tai vahvaa teknistä osaamista. Yritys voi siis saada käyttöönsä laajan sovellusvalikoiman, mikä ei ole mahdollista asiakkaanhallitsemilla sovelluksilla. SaaS etuihin katsotaankin skaalautuvuus, joustavuus, tilattava itsepalvelu ja pääsy kaikkialta, myös mobiililaitteilla. Muita etuja ovat muun muassa kulujen hallinta, lisensointi, automaattiset päivitykset ja yhteensopivuus. (Jackson et al. 2018, 24-25.)

Infrastruktuuri, ohjelmisto ja datanvaratsointi tapahtuvat palveluntarjoajan palvelimilla, eikä asiakasyritykseltä vaadita omia palvelimia tai ohjelmistojen asentamista. Ylläpito ja päivitykset on ulkoistettu palveluntarjoajalle. Tämä poistaa kokonaan päivityksistä johtuvat käyttökatkot. Skaalautuvuuden ansiosta käyttäjien tehoja voidaan nostaa tarpeen mukaan, eikä asiakasyrityksen kävijäpiikit näy käyttäjille. (Kaarlejärvi et al. 2018, 45-48.) Kaiken datan siirtyessä internetin yli, ongelmaksi voi kuitenkin muodostua yrityksen käytössä oleva siirtonopeus ja verkon riittävyys. (Gupta et al. 2018.)

Lisenssien määrää voidaan usein muokata tarpeen mukana. Pilvipalveluiden hinnoittelu perustuu esimerkiksi kapasiteettiin, käyttäjien, moduulien tai sovellusten määrään, tapahtumavolyymeihin tai näiden yhdistelmään (Kaarlejärvi et al. 2018, 46.) Maksutapa on usein kuukausitilaus, mikä helpottaa kulujen hallintaa ja tuo joustavuutta. Suosittuja malleja yritysasiakkailla ovat jatkuva tilaus, vuokraaminen tietylle aikavälille, käytöstä maksaminen ja freemium eli asiakaan sitouttaminen ilmaisen kokeilujakson kautta. (Dempsey et al. 2018, 46-58.)

Suuret yritykset listaavat haasteiksi pilveen siirtymiselle muun muassa tietoturvan, organisaatio muutoksen, kustomoinnin, osaajien menetys ja lakitekniset ongelmat Gupta et al. (2018) tutkimuksessa. Yrityksillä on paljon sensitiivistä tietoa esimerkiksi asiakkaista ja taloudesta, joiden pelätään joutuvan vääriin käsiin tai säilytettäväksi toiseen maahan. Pilvipalvelussa hallinta tietoturvasta ja datasta siirtyy yritykseltä palveluntarjoajalle. Yrityksiä mietityttää tietojen säilytys lain kannalta, sillä palveluntarjoajilla on palvelimia ympäri maailmaa. (Gupta et al. 2018.)  Toisaalta pilvipalvelun mukana tuleva tietoturva saattaa olla parempi kuin yrityksen omassa ratkaisussa, ja mahdolliset kustomoinnista johtuvat turvallisuusaukot katoavat (Zhang et al. 2020).

Julkisen pilven tuotteita harvemmin kustomoidaan asiakaskohtaisesti. Tämä voi tuoda haasteita sopivan ratkaisun löytämiselle ja nykyisiin prosesseihin sopimisen kanssa. Usein ohjelmistovaihdoksen yhteydessä organisaation toimintatapoja joudutaan muokkaamaan ja kouluttamaan ihmiset uudelleen. Samalla IT-osaajien roolit muuttuvat, mikä voi aiheuttaa osaajakadon yritykseen. Toisaalta osa yrityksistä näkee roolien muutoksen säästönä. (Gupta, 2018.)

Haasteista huolimatta Gartnerin ennusteen mukaan pilvipalveluihin käytetyn rahan odotetaan kasvavan 20 % vuonna 2022 verrattuna edelliseen vuoteen. Alla oleva taulukko 2 avaa kasvua. (Gartner, 2022.)

*Taulukko 2 Maailmanlaajuinen julkisten pilvipalveluiden loppukäyttäjien kulutusennuste (miljoonaa US dollaria) (Gartner, 2022)*

| **Pilvipalvelu** | **2021** | **2022** | **2023** |
|---|---:|---:|---:|
| Cloud Business Process Services (BPaaS) | 51 000 | 56 000 | 61 000 |
| Cloud Application Infrastructure Services (PaaS) | 87 000 | 110 000 | 136 000 |
| Cloud Application Services (SaaS) | 152 000 | 177 000 | 208 000 |
| Cloud Management and Security Services | 27 000 | 30 000 | 35 000 |
| Cloud System Infrastructure Services (IaaS) | 92 000 | 120 000 | 156 000 |
| Desktop as a Service (DaaS) | 2 000 | 3 000 | 3 000 |
| *Markkina yhteensä* | *411 000* | *496 000* | *599 000* |

Taulukosta 2 nähdään, että vuonna 2023 loppukäyttäjät käyttävät yhteensä lähes 600 miljardia Yhdysvaltain dollaria pilvipalveluihin. SaaSin osuus on 35 % eli 208 miljardia dollaria. Etätöihin siirtyminen on vauhdittanut entisestään pilvipalveluihin siirtymistä, jotta työntekijät pääsevät on-premise-palveluihin käsiksi kotoa. (Gartner, 2022.)

## 2.3 Pilvipalveluun siirtyminen

Benalin ja Hess (2018) tutkimuksessa IT johtajien kesken suurin kiinnostus siirtyä SaaSiin oli kustannusedut, strateginen joustavuus ja laadun parantuminen. Huolta aiheutti tietoturvallisuus, tehokkuus ja taloudelliset riskit. Mahdollisuudet vaikuttavat kuitenkin voittavan riskit. (Benalin et al. 2018.) Gartnerin vuoden 2020 tutkimuksen mukaan 70 % yrityksistä on siirtänyt jotakin toimintojaan pilveen. Pilvipalvelut mahdollistavat yrityksille ajantasaiset

järjestelmät ja ajassa pysymisen ilman lisäkustannuksia. Tämä vapauttaa myös aikaa yrityksen ydinosaamiselle. (Kaarlejärvi et al. 2018, 47-48.)

Yang et al (2015) tekemässä tutkimuksessa yrityksen valmiuden siirtyä SaaSiin jaetaan kolmeen osaan: organisaation, teknologian ja ympäristön valmius. Organisaation valmiuteen kuuluu IT-infrastruktuuri, jolla ei juurikaan ole merkitystä SaaSiin siirtymiselle, sekä ylimmän johdon tuki. Johdon tuella on huomattava vaikutus siirtyä SaaSiin ja se koetaan tärkeäksi projektin onnistumiselle. Perinteisesti on-premise tuotteissa käytettävyyttä pidetään tärkeimpänä osana, mutta SaaSissa korostuu yhteensopivuus liiketoiminta prosesseihin ja sujuvaan siirtymiseen. Sujuvuus onkin teknologisen valmiuden tärkein osa. Siihen kuuluu myös suhteellinen etu, yksinkertaisuus ja mahdollisuus kokea. Tutkimuksen mukaan käyttäjien tulisi päästä kokeilemaan sovellusta ennen ostopäätöstä, jotta kaikki mainitut osa-alueet täyttyvät. Kolmas osa on ympäristön valmius, johon kuuluu kilpailijoilta ja partnereilta tuleva paine. Molemmat ovat merkittäviä työntövoimia päätöksessä siirtyä SaaSiin, sillä ratkaisu voi olla koko verkoston käytössä toisin kuin on-premise sovellukset. (Yang et al. 2015.)

Siirtymistä voidaan tarkastella SWOT analyysin kautta. Kuva 2 esittelee sisäiset vahvuudet ja heikkoudet sekä ulkoiset mahdollisuudet ja uhat.

*Kuva 2 SWOT-analyysi SaaS:iin siirtymisestä (Bibi et al. 2012)*

Kuvan 2 SWOT-analyysissä vahvuuksia ovat pienet pääomakustannukset, helppo käyttöönotto ja ylläpito, skaalautuvuus sekä dataredundanssi. Heikkouksina nähdään latenssiongelmat, luotettavuus, rajoitettu muokattavuus ja konfiguroitavuus sekä ei määrättyä tukihenkilöä. Mahdollisuuksia ovat joustavuus, yrityksen kulurakenteen muuttamien, joustava hinnoittelu ja ympäristöystävälliset järjestelmät. Uhkia ovat tietoturvallisuus, maiden väliset tiedonjakelun oikeudelliset ongelmat, ei selkeää SLA:ta tai korjauskäytäntöjä sekä yhteensopivuus ongelmat. (Bibi et al. 2012.)

Vahvuutena on helppo käyttöönotto ja ylläpito, helpoimmillaan aloittamiseen riittää tunnuksen tekeminen ja mahdollisen maksun maksaminen. Kaikki ylläpito ja päivitykset ovat palveluntarjoajan vastuulla ja ongelmatilanteissa otetaan yhteyttä yleiseen tukeen. Tässä tulee myös SaaS:in heikkous verrattuna on-premise palveluun, jossa on usein nimetyt tukihenkilöt ja sovittu SLA-malli. Asiakas tulee riippuvaisemmaksi palveluntarjoajasta, eikä vikatilanteet ole enää käyttäjäyrityksen ratkottavissa. Toisaalta päivityksistä eivät aiheuta katkoksia liiketoiminnalle, mikä tuo epäsuoraa säästöä. Heikkoutena on lisäksi palveluiden rajallinen muokattavuus yksittäisille asiakkaille. (Bibi et al. 2012.)

Mahdollisuutena on säästöjen syntyminen, kun voidaan luopua esimerkiksi fyysistä palvelimista ja siirtää vanhasta on-premise ympäristöstä vastaavat henkilöt uusiin tehtäviin. Samalla ydintoimintaan kuulumattomat omaisuuserät taseesta muuttuvat toimintakuluiksi (Kaarlejärvi et al. 2018, 47.) SaaSissa näkyväkustannus on tilausmaksut ja piilokustannuksina käyttöönottoon, kustomointiin ja kouluttamiseen liittyvät kulut. On-premisessa lisenssikustannusten lisäksi tulee paljon piilokuluja. Näitä on implementointi ja kustomointi, laitteistot, henkilöstö, ylläpito ja koulutus. On-premise ympäristöissä maksu tapahtuu usein lisensseillä esimerkiksi vuodeksi eikä sopimusta voi muuttaa kesken kauden. SaaSin maksumallit ovat yleensä joustavia tarpeen ja henkilömäärän mukaan. (Dempsey et al. 2018, 46-58.)

Uhkana vaihtamiselle nähdään tietoturvan heikentyminen, kun sensitiivinen tieto on pilvessä ja palvelin mahdollisesti ulkomailla. GDPR asettaa myös ehtoja datan säilytykselle. Yksivaihtoehto on hybridimalli, jossa osa datasta on fyysisellä palvelimella. (Bibi et al. 2012.) Toisaalta pilvipalvelun mukana tuleva tietoturva saattaa olla parempi kuin yrityksen omassa ratkaisussa, ja kustomoinnin myötä tulleet turvallisuusaukot katoavat (Zhang et al. 2020). Migraatio itsessään voi olla uhka yhteensopivuus ongelmien tai epäonnistumisen takia.

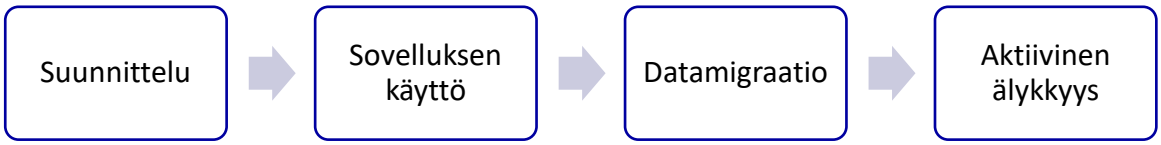
Migraation onnistumiseen vaikuttaa edellä mainittujen lisäksi projektin suunnittelu ja toteutus. Esimerkiksi kustannukset voivat kasvaa suunniteltua suuremmiksi kuudesta eri syystä. Nämä ovat väärä tiimi, väärä painotus, kiireellinen sovellusten arviointi, huono alustuksen suunnittelu, riippuvuuksien pullonkaulat ja piilossa olevat epäsuorat kustannukset. (Gartner, 2021.) Yritykseen jalkauttamisessa voi olla ongelmia eikä prosesseja onnistuta muokkaamaan uuteen ohjelmistoon sopiviksi. Onkin tutkittu, että jopa 75 % IT-projekteista epäonnistuu työntekijöiden muutosvastarinnan takia (Markus 2004, 5.)

Erityisesti isoissa organisaatioissa työntekijöiden kouluttaminen on kallista ja aikaa vievää. (Gupta et al. 2017, 1067). Koulutusten onnistumisen kannalta tärkeää on ajoitus ja kohderyhmän huomioiminen. Koulutukset tulisi pitää juuri ennen käyttöönottoa tai sen yhteydessä, jotta käyttäjät eivät ehdi unohtaa osaamistaan ja toisaalta, jotta heillä on osaamista heti ensimmäisestä käyttökerrasta lähtien. Koulutukset kannattaa jakaa osallistujien roolin ja osaamisen mukaan. Näiden lisäksi voi olla vapaaehtoisia koulutuksia esimerkiksi eri ominaisuuksista. (Cresswell et al. 2013.)

Seuraavassa kappaleessa käsitellään analytiikkaohjelmisto Qlik Sensen migraatiota on-premisesta SaaSiin.

# 3 Qlik Cloud migraatio

Tässä kappaleessa käsitellään Qlik Sense -analytiikkaohjelmiston SaaS-versioon siirtymistä asiakkaan näkökulmasta. Siirtymän voi tehdä myös QlikViewstä tai toiselta analytiikka-alustalta, kuten Microsoftin PowerBI:sta, mutta tämä teoriaosuus keskittyy Qlik Sensestä siirtymiseen. Qlikin suosittelema migraatioprosessi sisältää neljä vaihetta, jotka on esitetty kuvassa 3Kuva 3.




*Kuva 3 Mirgaatioprosessi on-premisesta cloudiin*

KuvassaKuva 3 nähdään migraatioprosessin sisältävän suunnittelun, sovelluksen käytön, datamigraation ja aktiivisen älykkyyden. Suunnittelussa arvioidaan projektin edellytykset, suunta ja rajoitteet sekä tehdään suunnitelma toteutukselle. Sovelluksen käyttö sisältää sovellusten siirron ja käytön mahdollisuuksien mukaan. Datamigraatiossa siirretään tietojen tallennus ja lataaminen. Viimeisessä vaiheessa migraatio on valmis ja yrityksellä on käytössä Qlik Cloudin ominaisuudet. Vaiheita voi toteuttaa myös rinnakkain ja sovelluksia voi siirtää eri tahtiin. (Qlik Migration Center 2022.)

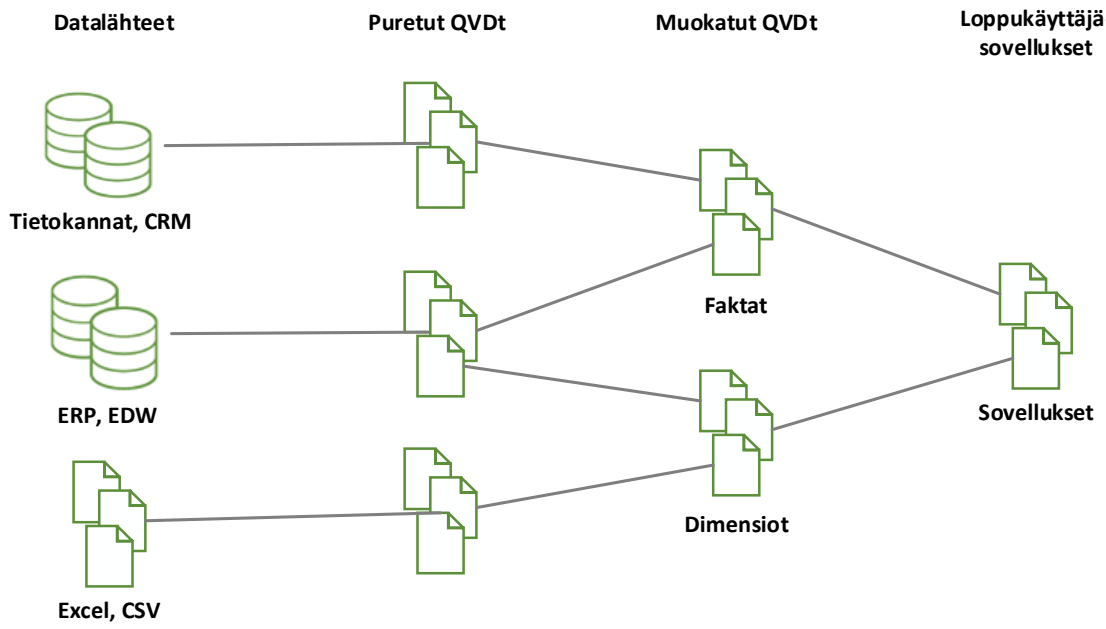
Prosessissa pääajatuksen on siirtää käyttö ja käyttäjät mahdollisimman nopeasti Qlik Cloudiin ja sovellukset tai datalähteet voivat edelleen sijaita on-premise ympäristössä. Tällöin häiriöt liiketoiminnalle ovat vähäiset ja kustannuksia voidaan hallita. Vaihtoehtoina on soveltaa prosessia ja tehdä analytiikkaympäristö valmiiksi ennen loppukäyttäjien pääsyä tai käyttää molempia ympäristöjä rinnakkain. (Qlik Migration Center 2022.)

Seuraavassa kappaleessa tutustutaan Qlik-analytiikkaohjelmistoon ja sen jälkeen migraatioprosessin eri vaiheisiin tarkemmin.

## 3.1 Qlik-analytiikkaohjelmiston taustaa

Qlik Sense on analytiikkaohjelmisto, jolla on maailmalaajuisesti yli 38 000 asiakasta. Qlik Sensestä on Enterprice on Windows ja Business -versiot sekä vuonna 2019 julkasitu Qlik Sense Cloud. Näiden lisäksi on vanhempi QlikView, joka on edelleen monilla asiakkailla käytössä. Qlik Sense on kokonaisuudessaan data- ja analytiikka työkalu, jolla voi tuoda datat suoraan datalähteistä, muokata ja käyttää visualisointeihin. (QlikTech 2022.)

Datankäsittely tapahtuu usein ETL-prosessissa (Extract-Transform-Load) qvd-tiedostoja käyttäen. QlikView Data -tiedostomuotoa käytetään datan tallentamiseen ja nopeaan lataamiseen ja se toimii vain Qlik-ympäristöissä. Yksikertainen ETL-prosessi on kuvattu kuvassa 4. (Miquel et al. 2019.)




*Kuva 4 ETL-prosessi*

ETL-prosessi alkaa kuvassa 4 tietojen tuomisella datalähteistä ja ne tallennetaan muokkaamattomina qvd-tiedostoon. Seuraavassa transform-vaiheessa data ladataan qvd-tiedostoista ja tarvittaessa muokataan ja siivotaan ennen tallentamista uusiin qvd-tiedostoihin. Lähteitä voidaan yhdistellä esimerkiksi faktoiksi ja dimensioiksi kuten kuvassa 4. Viimeisessä latausvaiheessa datat tuodaan datamalliin ja käytetään sovelluksella. (Miquel et al. 2019.) Eri sovellukset voivat käyttää samoja qvd-tiedostoja, jolloin muutoksia esimerkiksi

laskentakaavoihin voidaan tehdä keskitetysti. Näin myös varmistetaan, ettei loppukäyttäjäsovelluksen lataus kaadu, jos esimerkiksi datalähteeseen ei saada yhteyttä. Datalähteitä voidaan kuitenkin lukea, missä tahansa sovelluksessa, eikä ETL:n noudattaminen ole pakollista. (Labbe, et al. 2019, 35-119.)

Qvd-tiedostoista luodaan loppukäyttäjäsovelluksia ja ne julkaistaan Qlik Sensessä streamiin ja Qlik Cloudissa hallinnoituun tilaan (managed space). Kehittäminen eroaa alustojen välillä suuresti, sillä Cloudissa kehittäminen tapahtuu jaetuissa tiloissa (shared space), jolloin useampi kehittäjä voi tehdä rinnakkain töitä. On-premisessa sovellus voi olla vain yhdellä käyttäjällä kerrallaan työn alla. Etusivun käyttöliittymä ja navigointi ovat myös täysin muuttuneet. Itse sovellukset näyttävät kuitenkin samalta ja on-premisestä voidaan siirtää sovellukset sellaisenaan Cloudiin. (Qlik Cloud 2022.)

Sovellukset toimivat samalla tavalla ja kaikilla Qlik-sovelluksilla valintoja tehdessä taustalla toimi Qlik Associative Engine, joka yhdistää kaiken käytettävissä olevan datan nopeasti haettavaan muotoon. Käytännössä tämä näkyy esimerkiksi suodatusvalikossa: Valitut ovat vihreällä, mahdolliset valinnat valkoisella ja harmaalla on nykyisillä valinnoilla pois suodatetut mahdollisuudet. Monien kilpailijoiden tuote perustuu query-based ratkaisuun, jolloin suodatusvalikko näyttää vain vihreät ja valkoiset valinnat. Associative Engine ohjailee käyttäjän valintoja ja tarjoaa uusia polkuja tutkimiselle. (Labbe et al. 2019, 18-21.)

## 3.2 Migraatioprojektin suunnittelu ja ympäristön valmistelu

Migraatioprojekti alkaa suunnittelulla, tavoitteiden ja läpäisykriteerien asettamisella sekä projektisuunnitelman teolla. Näiden jälkeen valmistellaan ympäristö sovellusten siirtoa varten läpikäymällä sovellukset ja käyttäjät oikeuksineen sekä suunnitellaan sovelluskehitysprosessi. Hyvällä suunnittelulla ja rajoitteiden kartoittamisella voidaan minimoida niin migraatiokustannuksia kuin hallinta- ja käyttökustannuksia. (Besseta et al. 2012.) Dokumentoimalla aktiivisesti projektin vaiheet ja lopputuotos voidaan lisäksi vaikuttaa projektin onnistumiseen ja odotusten kohtaamiseen (Hedge et al. 2017, 276–277).

Strategisen suunnittelun voi jakaa tavoitteisiin, nykytilan ymmärtämiseen ja tarpeisiin. Päätavoitteita siirtymiselle voi olla muun muassa kustannusten karsiminen, ylläpidon siirtäminen pois yrityksestä tai uusien teknologioiden käyttö. Nykytilanteen selvittäminen on

oleellista sovellusten, data-arkkitehtuurin ja käyttöjärjestelmien hallinnoinnin suhteen, jotta voidaan ymmärtää projektin laajuus ja tarvittavat toimenpiteet. Nykytilaan kuuluu lisäksi liiketoiminnan ja organisaation ymmärtäminen. (Qlik Migration Center 2022.)

Strategian yhteydessä selvitetään myös yrityksen tarpeet data- ja analytiikkaratkaisuille sekä onko kaikkia sovelluksia tarpeellista siirtää (Qlik Migration Center 2022). On tärkeää ymmärtää, kuinka olemassa olevia ratkaisuja käytetään ja halutaanko tätä muuttaa. Monissa yrityksissä raportit kootaan edelleen Excelillä ja jaetaan sähköpostilla muille, vaikka käytössä olisi BI-työkalu. Tähän syynä voi olla rajallinen osaaminen työkaluun, epäluottamus dataa kohtaan, toteutus ei palvele tarvetta tai rajallinen määrä lisenssejä. (Hedge et al. 2017, 28–32.) Migraatioprojektin onnistuminen vaatii näiden syiden ymmärtämisen ja niihin tarttumisen esimerkiksi koulutusten ja johdontuen avulla (Yang et al. 2015).

Osana suunnittelua voidaan toteuttaa pilottiprojekti ja tutkia, toimiiko sovellus ja migraatiosuunnitellusti pilvessä. Näin voidaan arvioida ja varautua erilaisiin skenaarioihin sekä kasvattaa luottamusta organisaatiossa oikein migraatiotavan löytämiseksi yrityksen tarpeisiin ja rajoitteisiin. (Besseta et al. 2012.)

### 3.2.1 On-premise sovellusten läpikäynti

On-premise-sovellusten läpikäynnissä varmistetaan tarve ja sopivuus siirtyä Cloudiin. Yrityksillä on usein useampia ympäristöjä, kuten kehitys, testi ja tuotanto, joissa on keskenään samat sovellukset. Sovelluksista saattaa lisäksi olla kopioita ja varmuuskopiota. Tarpeen selvityksessä tulee ymmärtää, mitkä sovellukset ovat käytössä ja onko niiden siirtäminen välttämätöntä. Tuotannon sovelluksissa voidaan tutkia käyttöä, tutustua sisältöön ja haastatella käyttäjiä. Testin ja tuotannon osalta kysyä sovellusten omistajilta siirtotarpeita. Siirtoa tarvitsemattomat sovellukset voidaan poistaa tai arkistoida Qlik-ympäristön ulkopuolelle. Siirrettäville sovelluksille tehdään valmiudenselvitys seuraavan listan mukaisesti:

1) Sovelluskoko ja tierin käyttö
2) Latausaika ja -ketjut
3) Datalähteet
4) Kolmansien osapuolien osat (lisäosat, GeoAnalytics, NPrinting)
5) Upotukset nettisivuille (mashupit).

Listan voi jakaa kahteen osaan, tekniseen ja muiden ominaisuuksien migraatio. Teknistä osuutta varten on partnereille tarkoitetut SaaS Readiness App- sovellukset, jotka käyvät läpi RESTful endpoint (Qlik Sense) tai tiedoston otsikot (QlikView) sekä istuntolokit. Tämän voi tehdä myös manuaalisesti tutkimalla sovelluksia. Loput kohdat jäävät kaikilla arvioinnin varaan, sillä näiden käyttö ei selviä sovelluksista. (Qlik Migration Center 2022.)

Ensimmäisessä kohdassa sovellukset jaetaan koon mukaan kolmeen ryhmään QSESaaS tierin käytön mukaan: Standardi (< 5 GB), laajennettu (5-10GB) ja omistautunut (< 50GB). Yli 50GB sovellukset eivät sovellu SaaSiin (lokakuu 2022). Tierin käyttö mitataan sovellusta ladattaessa, eikä sitä voi suoraan päätellä sovelluksen koosta. Tämän selvittämiseen voi käyttää Qlikin apusovelluksia. Standardiin menee keskimäärin 80–85 % asiakkaan sovelluksista. Näiden lisäksi pitää huomioida sovelluksen käyttöön menevä muisti. Sitä on mahdollista laajentaa space kohtaisesti, mikäli on paljon käyttäjiä ja raskaita sovelluksia. (Qlik Cloud 2022.)

Toisessa vaiheessa arvioidaan, mitkä ominaisuudet voidaan helposti täysin siirtää Cloudiin. Tämä alkaa datayhteyksien, -sijaintien ja -latausten kartoituksella. SaaS readiness-työkalulla pystytään kuvantaa latausketjut ja selvittämään niiden monimutkaisuus. Ympäristössä voi olla useita latauksia päällä samanaikaisesti, ketjussa tai ehdollisia latausten lopputuloksesta. Cloudissa yksi automaatiolla tehty latausketju voi kestää enintään neljä tuntia (syyskuu 2022), mikä saattaa olla haasteena vanhojen latausten siirtämiselle sellaisenaan. (Qlik Migration Center 2022.) Datasiirron kannalta hankalia ovat on-premise ympäristössä sijaitsevat tiedostot, joita ei voi siirtää suoraan. Datalähteitä on esimerkiksi ERP- ja CRM-järjestelmät, tietovarastot, sosiaalinen media, erilaiset tiedostot ja APIt. Haasteena voi olla tunnistaa kaikkia yhteyksiä, sillä osa datasta voidaan joutua tuomaan tiedostoina suoran datayhteyden sijaan. (Hedge et al. 2017, 23–32.)

Neljännen kohdan erilaiset lisäominaisuudet tuovat lisää työtä sovelluksen siirrossa. Ympäristössä olevat kolmansienosapuolien lisäosat ja teemat voi kopioida manuaalisesti uuteen ympäristöön tai automatisoida siirron esimerkiksi PowerShell skriptillä. Tuonnin jälkeen jokainen objekti tulee testata ja varmistaa toimivuus sekä yhteensopivuus. Lisäosat voivat olla haasteellisia, sillä SaaS:in ennakoimattomat päivitykset saattavat rikkoa ominaisuuksia. Lisäosat eivät myöskään toimi sähköpostiraporteissa tai -tilauksissa. Olemassa olevat GeoAnalytics-karttaobjektit toimivat ladatuissa sovelluksissa, mutta uudet kartat on tehtävä natiiviobjektin avulla. NPrinting-raportit eivät toimi SaaS-ympäristössä, joten yleensä näiden

täydellinen tuonti jätetään viimeiseksi. Vaihtoehtoja raporttien lähettämiselle esitellään Qlik Cloudin uudet ominaisuudet -kappaleessa. (Qlik Migration Center 2022.) Viimeisenä olevat mashupit eli visualisointien upotukset nettisivuille toimivat myös Qlik Cloudissa. Näiden takan olevat ympäristö-, sovellus- ja objekti-id:t tulee kuitenkin muuttaa vastaamaan uutta ympäristöä. (Dalton 2021.)

### 3.2.2 Käyttäjät ja oikeudet

Vanhat oikeudet, käyttäjät ja roolit kannattaa käydä läpi migraation yhteydessä ja uudelleenarvioida tarve. Käyttäjille on saattanut jäädä vanhoista työtehtävistä liikaa oikeuksia tai ne ovat vajavaisia. Cloudiin voi kirjautua joko Qlik-tunnuksilla tai ulkopuolisen tunnistustietotojen tarjoajan (IdP) tunnuksilla, kuten Active Directorylla. Jälkimmäinen on turvallisin ja helpoin vaihtoehto käyttöoikeuksien hallintaan. Tällöin oikeudet ja suojaukset noudattavat yrityksen tietoturvallisuutta esimerkiksi salasanan ja lisävahvistuksen suhteen. Käyttäjien pääsy Cloudiin on sidottu tunnuksen aktiivisuuteen, eikä manuaalista poistamista tarvitse tehdä. Qlik-tunnuksilla on vaarana, ettei käyttäjälista ole ajantasainen tai oikeudet eivät vastaa roolia. Qlik-tunnuksia käyttävät käyttäjät voidaan tuoda on-premise Sensestä excel-exportin ja Powershell skriptin avulla tai lisätä manuaalisesti sähköpostikutsuilla. Käyttäjille asetetaan tuonnin yhteydessä rooli. Vanhat roolit muutetaan taulukon 3 mukaisesti. (Qlik Migration Center 2022.)

*Taulukko 3 On-premise roolien vastaavuuset Qlik Cloudissa*

| **On-premise rooli** | **Kuvaus** | **Qlik Cloud rooli** | **Kuvaus** |
|---|---|---|---|
| Root Admin | Täydet oikeudet | Tenant Admin | Pääkäyttäjä, täysi oikeus hallinnointikonsoliin |
| Deployment Admin | Laajat oikeudet sovelluksiin asennukseen ja ylläpidon ominaisuuksiin | Tenant Admin | Pääkäyttäjä, täysi oikeus hallinnointikonsoliin |
| Security Admin | Laajat oikeudet tietoturvaan liittyviin ominaisuuksiin | Tenant Admin | Pääkäyttäjä, täysi oikeus hallinnointikonsoliin |
| Audit Admin | Lukuoikeus kaikkeen | Analytics Admin | Tarkoitettu käyttäjäresurssien hallintaan, rajatut oikeudet hallinnointiin |
| | | Data Admin | Tarkoitettu datan hallintaan, rajatut oikeudet hallinnointiin |
| Custom roles | Erikseen määritellyt oikeudet | Qlik Cloud roles and permissions | Erikseen määritellyt oikeudet |

Kuten taulukosta 3 nähdään, root, deployment ja security adminroolit on korvattu tenant adminilla, jolla on kaikki oikeudet. Audit admin on korvattu rajatummalla analytics adminilla. Näiden lisäksi on data admin, jolla on oikeudet datapuolelle. Se ei ole suoraan verrannollinen vanhoihin rooleihin, mutta sillä ja analytics adminilla voidaan poistaa tarvetta antaa tenant oikeuksia laajalle joukolle. Lopuille rooleille luodaan Cloudissa omat säännöt. (Qlik Migration Center 2022.)

Käyttäjät tarvitsevat roolinsa mukaisen lisenssin ja oikeudet spaceihin sekä sovelluksille. Cloudin lisenssit vastaavat on-premise lisenssejä ja ne siirtyvät suoraan, mikäli käytössä on hybridiympäristö ja sama kirjautumistapa. Uusille käyttäjille voi myös automaattisesti lisätä ennalta määrätyn lisenssityypin ensimmäisellä kirjautumisella. Professional lisenssi on tarkoitettu käyttäjille, jotka muokkaavat sovelluksia tai luovat niihin omaa sisältöä. Analyzer lisenssillä voi lähinnä katsella sovelluksia ja luoda kirjanmerkkejä. Molemmat ovat henkilökohtaisia ja niissä on rajaton määrä minuutteja. Analyzer capacity -lisenssllä on samat oikeudet kuin analyzerilla, mutta se kuluttaa yhteisiä minuutteja. Lisenssityyppi sopii siis satunnaisille käyttäjille. Sensen License monitor -sovelluksella voi tarkastella käytettyjä minuutteja ja arvioida käyttäjien lisenssitarpeita. (Qlik Cloud 2022.)

Oikeudet spaceihin voi kopioida mukailleen on-premise Sensen oikeuksia Migraatio-työkalun avulla tai asettaa automaattisesti AD-ryhmien kautta. Taulukko 4 esittelee oikeudet spaceihin. (Qlik Cloud 2022.)

*Taulukko 4 Qlik Cloud oikeuksien kuvaukset*

| **Oikeus** | **Kuvaus** |
|---|---|
| Voi katsella (can view) | Näkee sisällön ja voi avata sovellukset, ei voi muokata |
| Voi käyttää dataa (can consume data) | Voi käyttää spacessa olevia tiedostoja ja datayhteyksiä |
| Voi hallita (can manage) | Voi hallita spacen tietoja ja jäseniä |
| Voi muokata (can edit) | Voi avata spacen sovellukset, muokata niitä sekä jakaa välilehtiä tai kirjanmerkkejä muille käyttäjille |

Kuten taulukosta 4 nähdään, space-oikeudet ovat voi katsella, voi käyttää dataa, voi hallita ja voi muokata. Käyttäjällä voi olla useampia oikeuksia saman aikaisesti ja ne koskevat kaikkia spacen sovelluksia. Analyzer-käyttäjille riittää yleensä voi katsella -oikeus ja liiketoiminnan professional-käyttäjille voi katsella ja muokata. Tällä oikeudella voi myös jakaa sisältöä muille käyttäjille. Näiden lisäksi kehittäjät tarvitsevat voi käyttää dataa -oikeuden

latausten tekemiseen. Voi hallita -oikeus sopii ylläpidolle ja kaikille, joilla on tarve lisätä käyttäjiä. (Qlik Cloud 2022.)

Yksittäiselle sovellukselle ei voi rajata pääsyä, joten spacen tietojen tulee olla kaikille jäsenille sallittuja. Poikkeuksena tähän on sovelluksen sisäinen section access, joka rajaa sovelluksen sisältöä valitun kentän mukaan. Esimerkiksi myyntiosaston AD-ryhmä yhdistetään osasto-kenttään, jolloin he näkyvät vain tiedot, joiden osastona on ”Myynti”. Käyttäjille on myös mahdollista jakaa yksittäisiä sovelluksia ilman pääsyä varsinaiseen spaceen. Tässä tulee kuitenkin huomioida, että yhden sovelluksen voi jakaa enintään 30 käyttäjälle ja yhdessä Qlik Cloud ympäristössä 100 kertaa (syyskuu 2022). (Qlik Cloud 2022.)

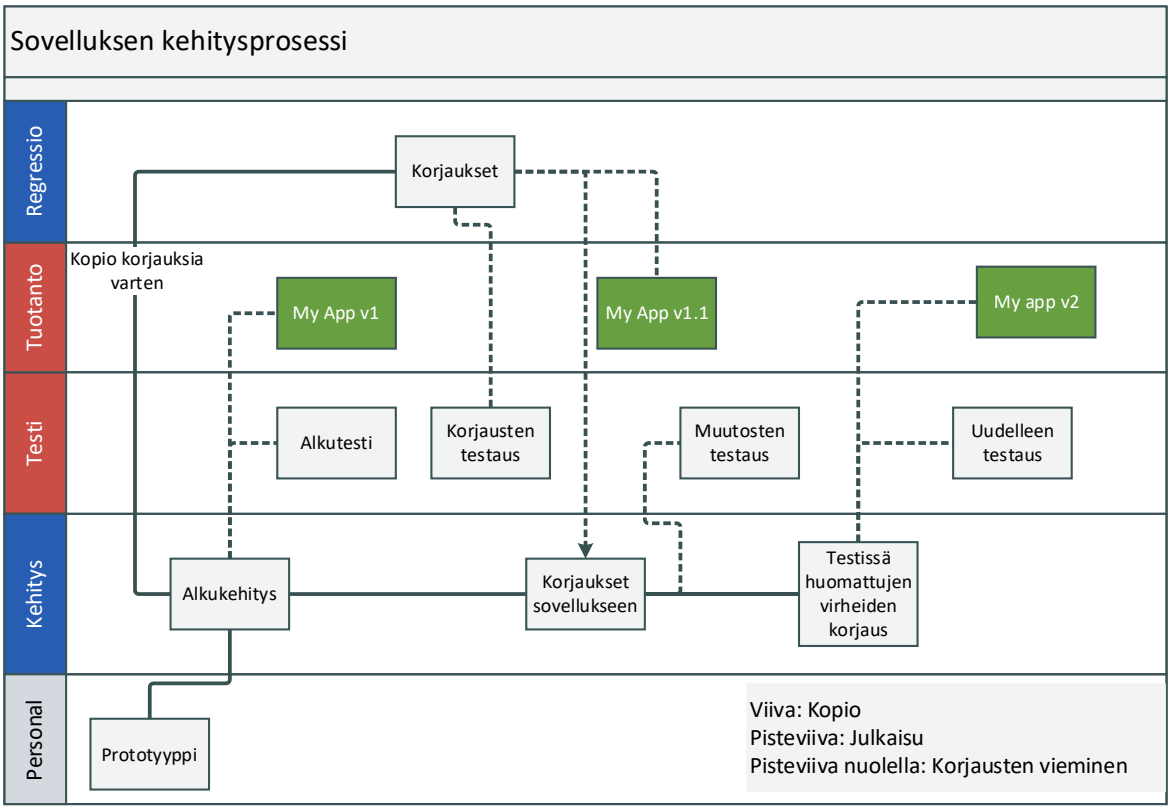
### 3.2.3 Kehitysprosessi

SaaS-ympäristöissä on perinteisesti vain yksi ympäristö, kun on-premisessa tuotanto, testi ja kehitys voivat olla erikseen. Qlik Cloudissa jako tapahtuu tilojen (space) avulla. Henkilökohtainen työtila (Personal space) on yksityinen tila muokata sovelluksia ja luoda uutta vaikuttamatta muihin käyttäjiin. Shared spacessa eli jaetussa tilassa voi muokata sovelluksia yhdessä muiden kanssa ottamalla sivun itselleen. Ainoastaan sovelluksen omistaja voi muokata latausskriptiä ja omistajuuden vaihdos tapahtuu hallinnointityökalun kautta. Jaetussa tilassa säilytetään kehitysversiot julkaistuista sovelluksista. Managed space eli hallinnoitu tila on julkaistuille sovelluksille ja nämä kannattaa jakaa tarpeen ja datan käyttöoikeuksien mukaan. Hallinnoidussa tilassa ei voi muokata sovelluksia eikä niitä voi kopioida sieltä jaettuun tilaan. (Kennedy 2022.)

Sensen vanhan sovellusjaon voi kääntää suoraan jaetuiksi ja hallinnoiduiksi tiloiksi, esimerkiksi Myynti-streamista tulee Myynti, Myynti_Test ja Myynti_Dev tai Myynti ja kehitys- sekä testaaminen ovat kaikille yhteiset. Monimutkaisissa ympäristöissä voidaan luoda vielä erillinen tila regressiotestaukseen. Hyvänä lähtökohtana voi pitää, että kaikilla tilan käyttäjillä ja sovelluksilla on oikeudet samaan dataan, jolloin käyttäjähallinta on yksinkertaisempaa eikä sovelluksille tarvitse rakentaa lisälogiikkaa. (Qlik Cloud 2022.)

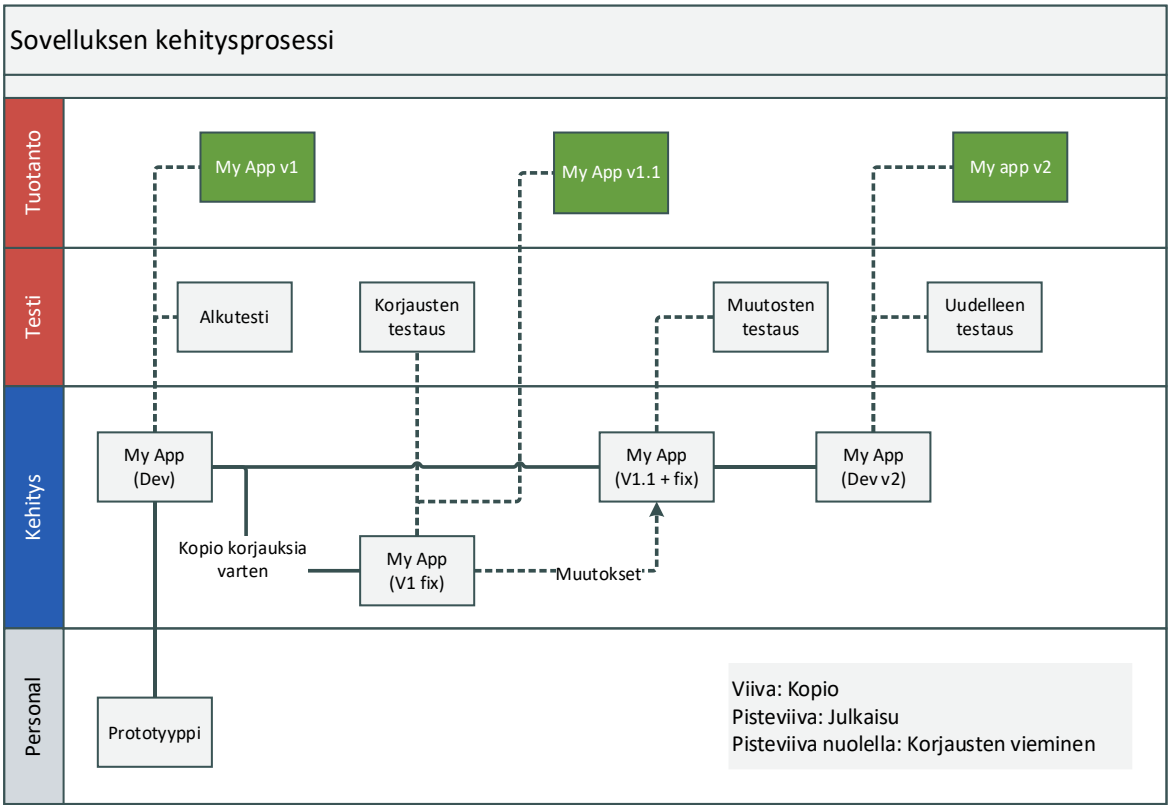
Sovelluksen kulkua ympäristössä kuvaa System development lifecycle (LDCL), joka pitää suunnitella uudelleen Cloud-ympäristöön. On-premisessa on usein tuotanto, testi ja kehitysympäristöt erikseen, kun Cloudissa ne luodaan yhteen ympäristöön eri tilojen avulla.

Kuvassa 5 on yksi vaihtoehto sovelluksen kehitysprosessille. Siniset uimaradat ovat jaettuja ja punaiset hallinnoituja tiloja.




*Kuva 5 Sovelluksen kehitysprosessi Cloudissa*

Kuvassa kehitys aloitetaan henkilökohtaisesta työtilasta, jossa tehdään alkuvalmistelut ja yhden ihmisen kehitys. Sieltä sovellus siirretään tiimin jaettuun tilaan, joka on esimerkissä nimetty ”Kehitys”. Jaetussa tilassa kehittäjät voivat muokata sovellusta samaan aikaan ottamalla sivun itselleen. Valmis sovellus julkaistaan ensin testattavaksi tähän tarkoitettuun hallittuun tilaan (Testi) ja sen jälkeen loppukäyttäjille tarkoitettuun Tuotantoon, joka on myös hallittu tila. Sovellus voidaan kopioida korjauksia varten omaan jaettuun tilaansa. Tämä on kuvassa nimetty Regressio, regressiotestauksen mukaan. Korjaukset tehdään kopioituun sovellukseen ja julkaistaan testattavaksi ja tämän jälkeen tuotantoon. Kun kaikki on kunnossa, muutokset korjataan alkuperäiseen, Kehitys-spacessa olevaan sovellukseen. Näin voidaan kehittää uutta samalla kun korjataan aiemman version virheitä. Kuvan 6 mallissa regressio-space on jätetty kokonaan pois. (Kennedy 2022.)



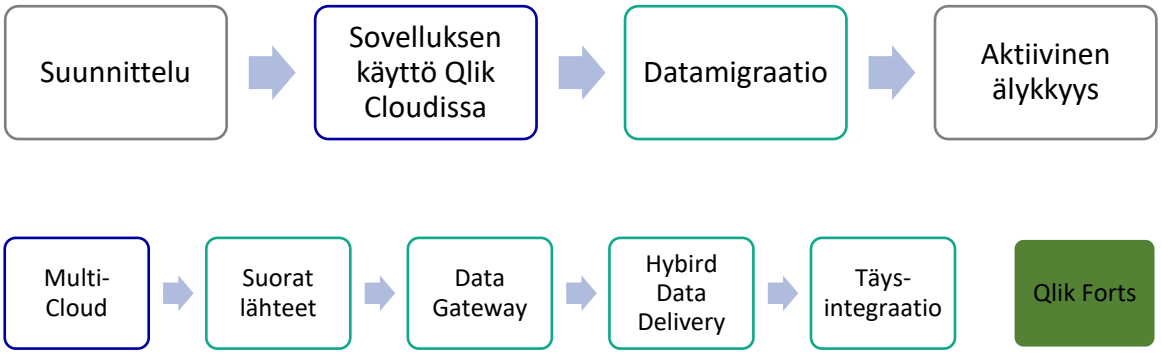

*Kuva 6 Yksinkertainen sovelluksen kehitysprosessi Cloudissa*

Kun regressio-space puuttuu, korjaukset tehdään Kehitys-spacessa erilliseen versioon ja siirretään manuaalisesti työversioon. Korjausversio voidaan kuitenkin välissä julkaista testattavaksi tai tuotantoon. Julkaistessa sovellus luo uuden version, mikäli vastaavaa sovellusta ei ole tai korvaa olemassa olevan sovelluksen. Päälle julkaistaessa käyttäjien luoma sisältö alkuperäiseen julkaistuun sovellukseen säilyy. Mikäli korjattuversio julkaistaan testattavaksi itsenäisenä sovelluksena ja samalla poistetaan vanha testiversio, käyttäjien oma sisältö katoaa. (Kennedy 2022.)

Datayhteydet ja tiedostot sijaitsevat joko jaetussa tilassa tai erillisissä data spacessa. Sovellukset voivat käyttää joko samassa tai eri spacessa olevia yhteyksiä ja niiden käyttö määritellään viittauksen avulla (kappale 3.3.1). Datalähteet voi siis keskittää yhteen spaceen, jolloin niitä on helpompi hallita. Tässäkin tulee huomioida käyttöoikeudet eli mikäli kaikille kehittäjille ei voida antaa pääsyä kaikkiin datalähteisiin, tulee tehdä useampi tila (Qlik Cloud 2022.)

## 3.3 Sovelluksen ja datan siirto

Sovelluksen ja datan siirto tapahtuu migraatioprosessin vaiheissa sovelluksen käyttö Qlik Cloudissa ja datamigraatio. Nämä jaetaan tarkemmaksi migraatioprosessiksi kuvassa 7.




*Kuva 7 Mirgaatioprosessi*

Ensimmäisessä vaiheessa peilataan on-premisen sovellukset Cloudiin multi-cloudin avulla. Sovellukset ovat käytettävissä Cloudissa, mutta kaikki kehitys ja lataaminen tapahtuu edelleen vanhalla alustalla. Yksittäinen sovellus voidaan siirtää Cloudiin, kun kaikki sen käyttämät lähteen on siirrettynä ja testata samalla toimivuus. Datamigraatio aloitetaan siirtämällä pilvilähteet, sillä näiden tuonti on helpointa. Loppujen lähteiden tuonti riippuu niiden laadusta ja ympäristön koosta. Kuvan esimerkissä Data gatewayn avulla siirretään ensin pull-lähteet on-premisesta ja sitten lähteet, jotka pitää replikoida Cloudiin. Viimeisessä vaiheessa siirretään loput lähteet Hybrid Data Deliveryn avulla. Tämän jälkeen migraation siirto-osuus on valmis Sense-sovellusten osalta. QlikView sovelluksia pystyy käyttämään multi-cloudina, mutta täyssiirto vaatii sovellusten konvertoinnin Qlik Senseksi. Qlik Fortsia käytetään on-premisen ja Cloudin hybridimallina, kun datoja ei ole mahdollista siirtää pilveen, esimerkiksi tietoturvan takia. (Qlik Migration Center 2022.)

### 3.3.1 Multi-cloud ja sovellusten siirto

Cloudissa sovelluksia voi käyttää multi-cloudin avulla, linkin kautta tai suoraan Cloudissa. Nämä eivät eroa käyttäjän kannalta suuresti, mutta hallinta on erilainen. Migraation lopullinen tavoite on siirtää sovellukset kokonaan Cloudiin. Tämä on mahdollista, kun sovelluksen datalähteet on tuotu. Qlik Sense sovellukset kopioidaan on-premisesta ja ladataan Cloudiin.

Käyttäjäkohtaiset sivut saadaan sovelluksesta mukaan vaihtamalla niiden omistajuus siirtoa tekevälle käyttäjätilille ja kopioimalla ne siirrettävään sovellukseen. Tuotu sovellus toimii sellaisenaan, mutta datayhteydet tulee muuttaa, jotta lataukset toimivat. Yhteyksiin viitataan taulukon 5 mukaisesti. (Qlik Cloud 2022.)

*Taulukko 5 Yhteys- ja tiedostoviittaukset eri tilojen väluillä*

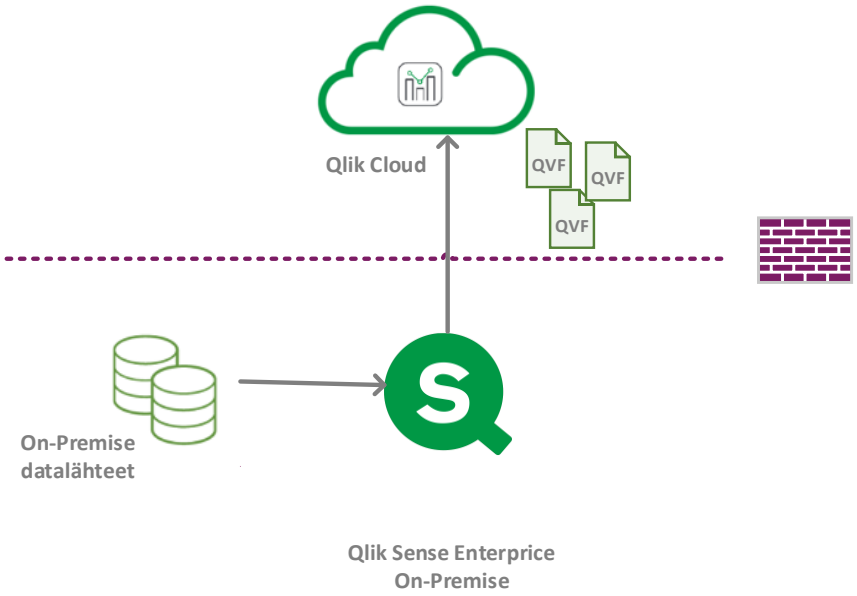
| **Tiedoston/yhteyden sijainti** | **Yhteysviittaus** | **Tiedostoviittaus** |
|---|---|---|
| Personal tilassa | *LIB CONNECT TO 'SQL';* | *[lib://DataFiles/MyTable.qvd]* |
| Toisessa jaetussa tilassa | *LIB CONNECT TO '**Development:**SQL';* | *[lib://**Development:**DataFiles/MyTable.qvd]* |
| Sama jaetussa tilassa | *LIB CONNECT TO'**:**SQL';* | *[lib://**:**DataFiles/MyTable.qvd]* |

Taulukon 5 mukaisesti yhteydessä kerrotaan tiedoston sijainti. Tämä kannattaa tehdä muuttujan avulla, jolloin spacesta toiseen siirrettäessä muuttujan arvo muuttuu joko automaattisesti skriptin avulla, manuaalisesti käsin vaihtamalla tai esimerkiksi ympäristömuuttujat-tiedostolla. Kun lataus on mennyt läpi, testataan sovelluksen sisältö. Ulkoasun ja lukujen tulisi näyttää samalta kuin on-premisessa. Mikäli kuvia tai lisäosia vielä puuttuu, ne tuodaan Cloudiin tai poistetaan sovellukselta. Siirrossa tuodut käyttäjäkohtaisia sivuja ei voida siirtää suoraan käyttäjille, vaan heitä ohjeistetaan kopiomaan ne itselle, ennen sivujen poistoa sovelluksesta. Lopuksi sovellus annetaan testattavaksi omistajalle lopullista hyväksyntää varten. (Qlik Cloud 2022.)

Mikäli siirrytään QlikViewstä suoraan Cloudiin, sovellukset täytyy rakentaa uudelleen. Molemmilla alustoilla on käytössä sama syntaksi, joten lähtökohtaisesti skriptin voi kopioida sellaisenaan ja muuttaa datalähteet sekä eroavaisuudet alustojen välillä. Visualisoinnit ovat QlikViewn ja Sensen välillä eri näköiset ja Sensessä on rajatummat muokkausmahdollisuudet, mutta kaavat toimivat samalla tavalla. Sovellusten luontiin voi käyttää apuna myös QlikView Converter Toolia, joka löytyy Qlik Sensen kehittäjätyökaluista (Dev Hub). Työkalun avulla voidaan ohittaa paljon manuaalista työtä. (Raney 2022.)

Multi-cloudissa sovellus on käyttäjälle näkyvissä Qlik Cloudin käyttöliittymässä, vaikka todellisuudessa se sijaitsee on-premisessa. Tällä tavalla käyttäjillä on vain yksi käyttöliittymä käytössä migraation ajan. Sovellusten jakelu ja julkaisu Qlik Cloudiin voi olla väliaikainen

ratkaisu tai sen avulla mahdollistetaan on-premisen käyttö esimerkiksi ilman VPN-yhteyttä. Alla olevassa kuvassa 8 on multi-cloud arkkitehtuuri. (Qlik Cloud 2022.)



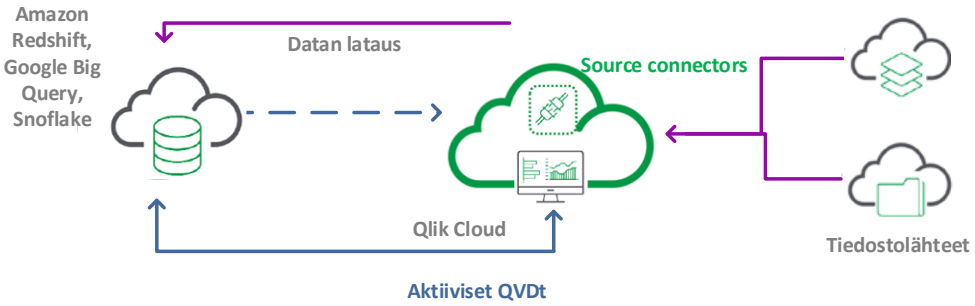

*Kuva 8 Multi-cloud arkkitehtuuri*

Sovellus päivittyy on-premisessa ja julkaistaan Cloudiin päivityksen jälkeen. Myös kaikki muutokset tehdään on-premise puolella. Käyttäjien ominaisuuksista on käytössä vain julkaistut community sheetit, eli kirjanmerkit ja henkilökohtaiset sheetit eivät siirry. Multi-cloud ympäristöön tarvitaan multi-cloud lisenssi (yhteinen tai Windows-lisenssissä cloud sallittuna). Käyttäjille puolestaan riittää yksi lisenssi. (Qlik Cloud 2022.)

Vastaavan toteutuksen voi tehdä myös URL-linkin avulla. Tällöin sovellus näkyy spacessa, mutta aukeaa Qlik Sense Windows tai QlikView ympäristössä. Tämä voi olla hyvä vaihtoehto, mikäli yrityksellä ei ole multi-cloud lisenssiä tai ympäristöjä ei haluta yhdistää. Linkin voi lisätä esimerkiksi intraan, käyttöohjeisiin tai nettisivuille. (Qlik Cloud 2022.)

### 3.3.2 Suorat yhteydet

Qlik Cloudiin voidaan tuoda tietoja suoraan pilvestä tai on-premisesta Qlik Data Gatewayn ja Qlik Data Transfer -sovelluksen avulla. Pilvestä voidaan tallentaa tiedostoja, hakea connectorien avulla esimerkiksi tietokannoista tai ottaa yhteys suoraan tietovarastoon. Kuva 9 esittää datan siirron suoralla yhteydellä.

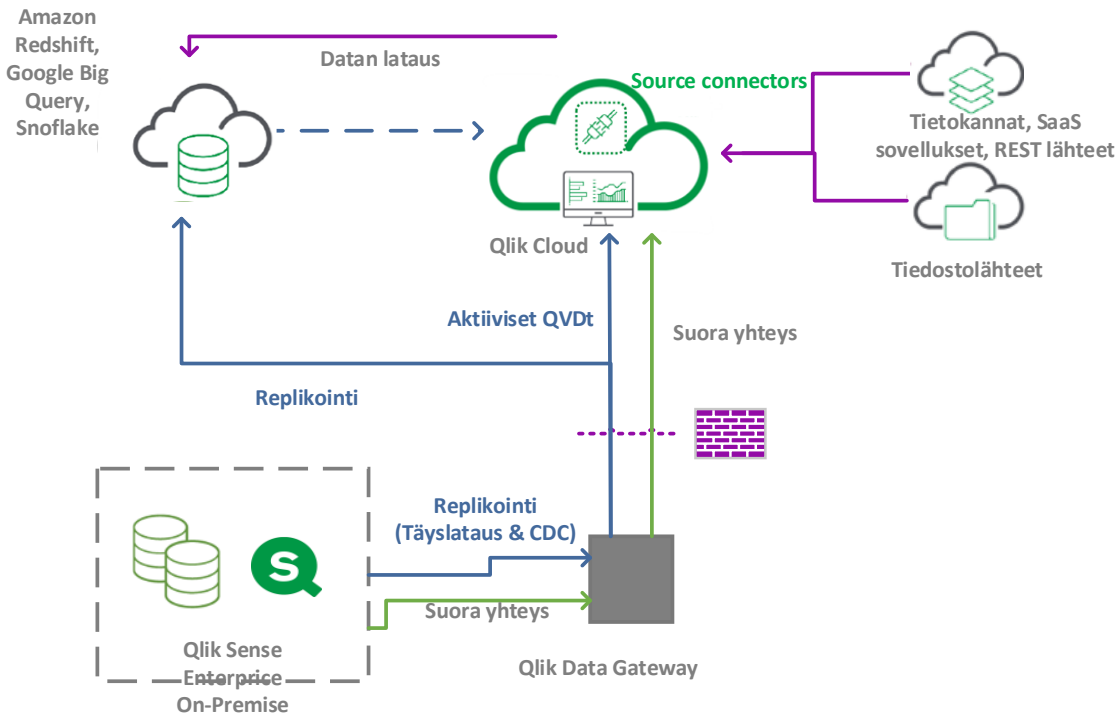



*Kuva 9 Datan siirto suoralla yhteydellä Qlik Cloudiin*

Kuvassa 9 vasemmalla ovat pilvessä sijaitsevat tietovarastot, kuten SnowFlake ja Googlen Big Query, Näille on omat connectorit, joilla voidaan ottaa suoraan yhteys ja hakea tietoa kannasta SQL-kyselyllä. Oikealla puolella ovat Qlik Cloud SaaS Source Connectorit, joita käytetään pilveen tuotuihin tiedostoihin sekä muun muassa REST yhteyksien luomiseen. Käyttäjä saa esimerkiksi suoran yhteyden SharePoint-kansioonsa. (Qlik Cloud 2022.)

Qlik Data Transfer on kevyt ohjelmisto, jonka avulla voi kopioida kansoita, sovelluksia ja datayhteyksiä ajastetusti on-premisesta Cloudiin. Sovellusta ei kuitenkaan siirretä sellaisenaan Cloudiin, vaan sen datasta luodaan qvd-tiedosto, jota voi käyttää uudessa sovelluksessa. Tämä sopii QlikView ja Sense sovelluksille, mutta latauksessa olevat datarajaukset, kuten section access, eivät siirry qvd-tiedostoon. Datayhteyksien kopioinnin avulla on-premise yhteyksiä voidaan käyttää myös Cloudissa. Käyttäjät voivat kopioida tiedostoja omalta koneella tai palvelimelta tiedostoja Data Transferin avulla, jolloin kaiken ei tarvitse olla pilvessä. Mikäli samalla palvelimella tai tietokoneella on seka Qlik Data Transfer että Qlik Sense Enterprise, ne tulee asentaa samalla käyttäjällä. (Qlik Cloud 2022.)

Vaativampi tarpeisiin sopii Qlik Data Gateway, jota voidaan käyttää suoran yhteyden luomiseen ja datan replikointiin on-premisesta kuten kuvassa 10.

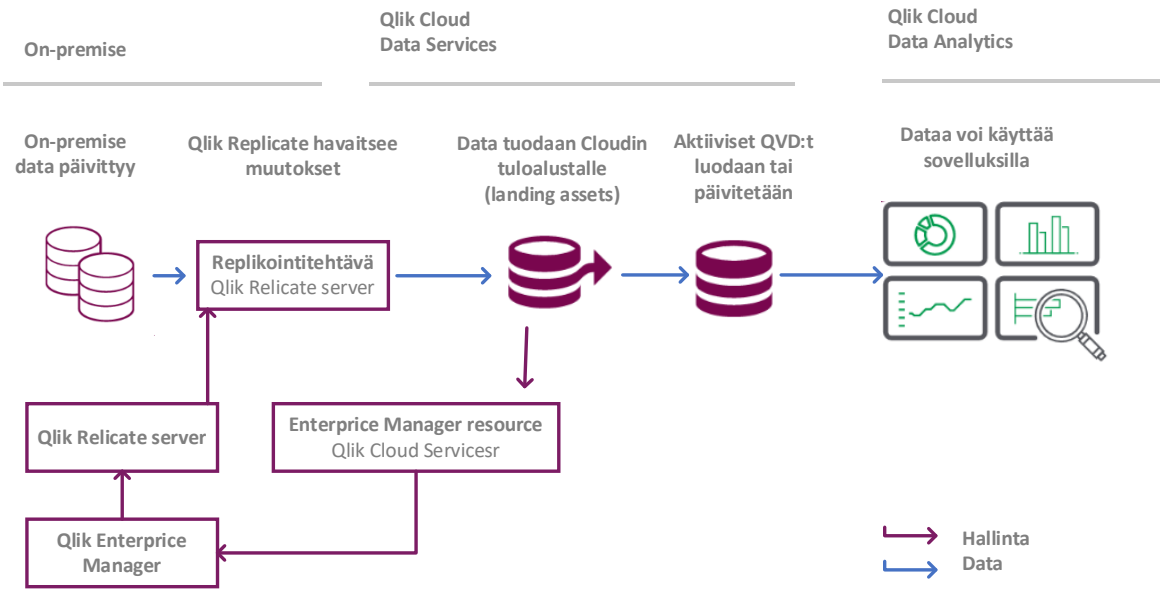



*Kuva 10 Qlik Data Gateway arkkitehtuuri*

Qlik Data Gateway asennetaan on-premise palvelimelle, jonka jälkeen sitä voidaan käyttää suoraan yhteyteen tai replikointiin. Molemmissa tiedot siirtyvät Gatewayn avulla palomuurin ohitse. Vihreä viiva kuvassa osoittaa suoran yhteyden, jossa data viedään on-premisesta Gatewayn kautta Cloudiin. Replikoinnissa data on mahdollista viedä tietovarastoon tai käyttää Active QVD:na Cloudissa. Tämä on kuvassa 10 sininen viiva. (Qlik Cloud 2022.)

### 3.3.3 Hybrid data delivery

Hybrid data deliveryn avulla voidaan tuoda loput data on-premise- ja pilvilähteistä ja näin saavuttaa datojen täysintegraatio. Ominaisuuden avulla on mahdollista päivittää Qlik Cloudin lisäksi ulkoisia tietovarastoja. Kuvassa 11 on yksinkertaistettu prosessi datan tuomiselle on-premise- ja pilvilähteistä. (Qlik Cloud 2022.)




*Kuva 11 Hybrid Data Delivery Pipeline*

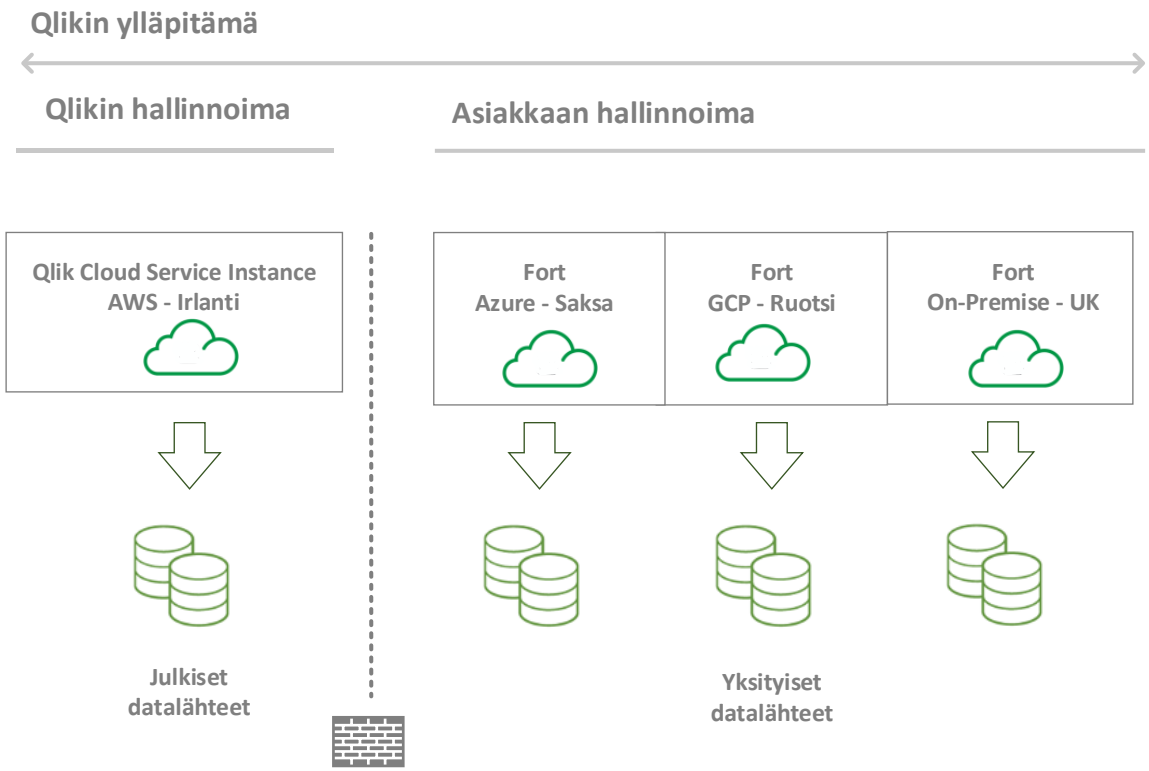
Yllä olevassa kuvassa 11 on Hybrid Data Delivery -malli. On-premisesta tuotaessa muodostetaan yhteys Qlik Enterprise Managerin ja Qlik Replicaten avulla Cloudiin. Violetti viiva osoittaa, kuinka Enterprice manageria käytetään replikointitehtävien hallintaan, mutta data ei liiku siinä. Sinisiä viivoja pitkin liikkuvaa dataa verrataan aiempaan dataan ja replikoidaan muuttuneet tiedot. Pilvilähteessä riittää yhteyden muodostaminen Cloudin Data Servicen ja datalähteen välille. (Qlik Cloud 2022.)

On-premisesta tiedot tuodaan Data Serviceen valitsemalla tuloalustaksi (landing area) Amazon S3. Tätä ei tarvitse pilvilähteille tehdä, vaan varantotyypiksi voi valita suoraan tulo (landing). Tämän jälkeen molemmissa datat ovat saatavilla data tulovarantoina (landing assets) ja niitä on mahdollista tarkastella Qlik Cloudissa. Tässä kohtaa datoja ei kuitenkaan voi käyttä sovelluksilla. Tietoja voi päivittää täyslatauksena tai on-premisesta ainoastaan muuttuneet datat CDC-teknologian (Change Data Capture) avulla. (Qlik Cloud 2022.)

Seuraavaksi tulodatasta muodostetaan Active QVD -tiedosto. Nämä päivittyvät automaattisesti, kun muutoksia havaitaan. Active QVD -tiedostoja voi käyttää sovelluksilla samaan tapaan kuin perinteisiä QVD-tiedostoja. Sama voidaan tehdä myös kahdelle ulkoiselle lähteelle. Tällöin tuloalustaksi valitaan pilvidatavarasto. Esimerkiksi Google Big Querysta voidaan luoda yhteys, jonka tuloalusta on SnowFlake. Tämä mahdollistaa sinne varastoinnin varastovarantona, jolloin päivitykset Big Queryssä siirtyvät suoraan SnowFlakeen. Luomalla datayhteyden tuotuun tauluun, sitä on mahdollista käyttää datalähteensä sovelluksilla.

### 3.3.4 Qlik Forts

Qlik Forts on Qlikin ylläpitämä, mutta asiakkaan hallinnoima virtuaalikone. Ratkaisu sopii parhaiten yrityksille, joita säätelee datamääräykset tai jotka ovat panostaneet omaan datakeskukseen. Se ei siis ole osa tavallista Cloud migraatiota. Kuva 12 osoittaa Fortsin perusarkkitehtuurin.




*Kuva 12 Qlik Forts arkkitehtuuri*

Kuten kuva 12 osoittaa, asiakkaan hallinnoimista Fortseista tiedot siirtyvät yksityiseen tietolähteeseen, joka on palomuurin sisällä. Sovellus aukeaa Fortsin kautta asiakkaan pilveen tai yksityiseen tietovarastoon, joten datat eivät poistu asiakkaan ympäristöstä. Metadataa jaetaan vain hallintatarkoituksiin ulos Fortista Qlikin palvelimelle. Näitä on esimerkiksi sovellusten nimet, käyttäjien ID:t ja sovellusversiot. Qlik ei myöskään tuo Fortsiin tietoja. Samassa Cloudissa voi olla sekä tavallisia että Forts-sovelluksia. Molemmille on erilliset tilat, jotka sijaitsevat julkisessa pilvessä. Forts-sovellus kuitenkin aukeaa yksityisen verkon (esimerkiksi VPN) kautta Fortsiin, jolloin asiakas ohjataan uuteen URL-osoitteeseen. Fort-sovellukset sijaitsevat omissa tiloissaan, mutta eivät käyttäjän näkökulmasta eroa suuresti tavallisista sovelluksista osoitteen muutoksen lisäksi. InsightAdvisor: In hub, monitor in hub,

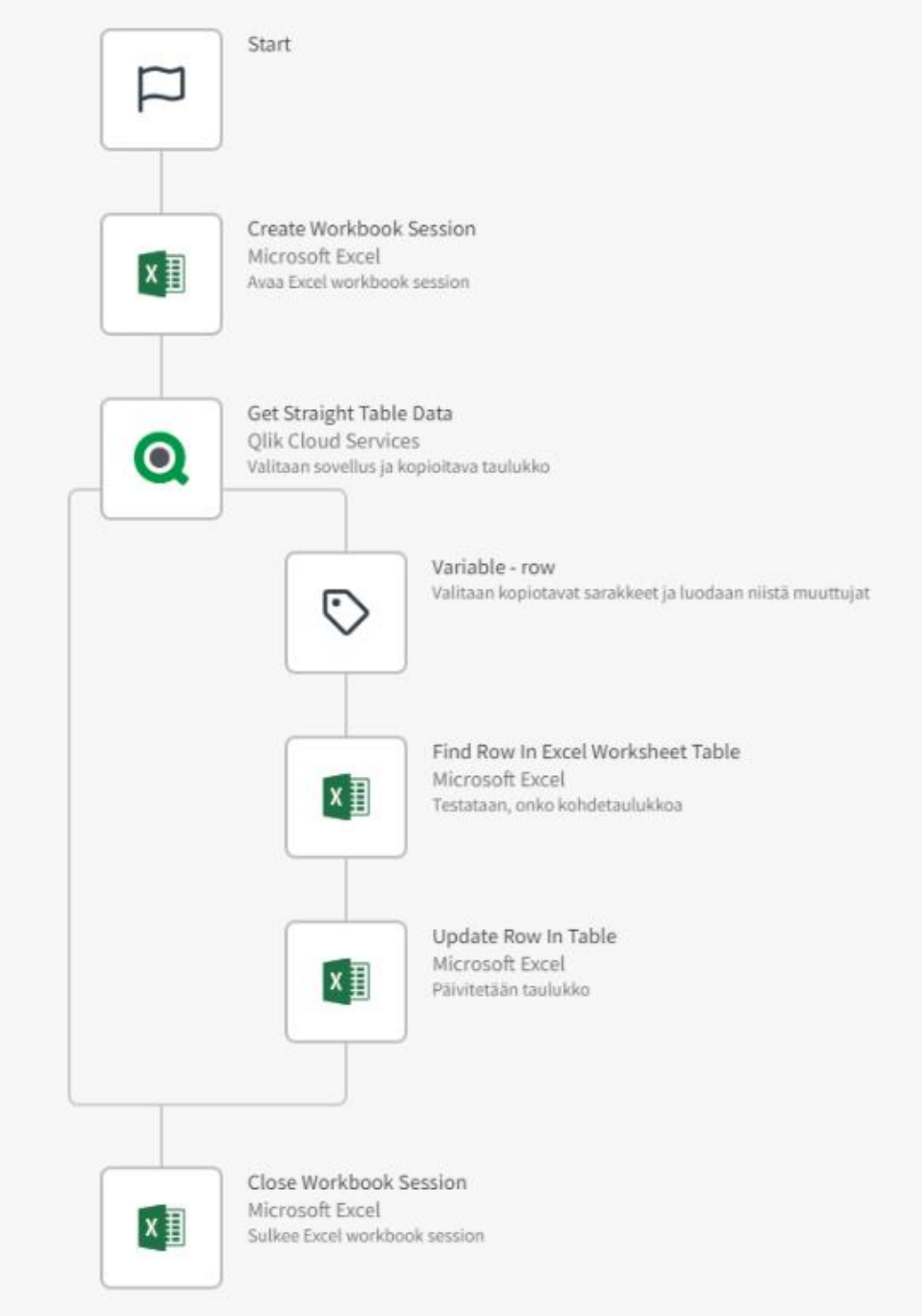
tilaaminen, ilmoitukset ja muistiinpanot ovat poissa käytöstä, koska nämä vaatisivat tietojen viennin pois Fortsista. (Qlik Cloud 2022.)

## 3.4 Qlik Cloudin uudet ominaisuudet

Qlik Cloudin mukana tulee uusia ominaisuuksia, joiden käyttöönotto kuuluu projektin viimeiseen vaiheeseen: Aktiivinen älykkyys. Samalla on hyvä käydä läpi, onko aiemmista Sensen versiopäivityksistä jäänyt ominaisuuksia hyödyntämättä. Qlik Alerting, tilaukset, monitorointi ja muistiinpanot ovat kaikille käyttäjille avoinna olevia ominaisuuksia käytön helpottamiseen. Uudistettu set analysis -syntaksi, automaatiot ja impact analysis ovat puolestaan tottuneemmille käyttäjille ja kehittäjille työkaluja. Osa lisäominaisuuksista on maksullisia ja niillä voi laajentaa Cloudia esimerkiksi sähköpostiraportointiin tai ennustamiseen. (Qlik Cloud 2022.)

Hälytykset, monitorointi ja tilaukset ovat automaatiosta irrallisia ominaisuuksia, joilla käyttäjät voivat seurata sovelluksia avaamatta niitä. Hälytyksen voi asettaa tulemaan sähköpostiin tai ilmoituksena puhelimeen esimerkiksi uusista tilauksista tai rajan alittavista myynneistä. Sivun tai yksittäisen kaavion voi tilata itselleen sähköpostilla tai asettaa etusivulle monitoroitavaksi. Samaan hälytykseen tai monitorointinäkymään voi kerätä tietoja eri sovelluksista. Sovellukset ja hälytykset ovat saatavilla myös mobiilisovelluksella. (Qlik Cloud 2022.)

Varsinaisten automaatioiden avulla voidaan muun muassa hallita Cloud-ympäristöä, muokata sovelluksia, tehdä hälytyksiä ja ketjuttaa tehtäviä. Automaatio koostuu palikoista, joita yhdistetään työjonoiksi no code -menetelmällä. (Qlik Cloud 2022.) No code ja low code –tuotteissa käyttäjän ei tarvitse osata koodata, ainoastaan syöttää parametrit ennalta määriteltyihin kenttiin. Automaatioilla voidaan esimerkiksi vähentää manuaalista työtä, lisätä läpinäkyvyyttä ja selkeyttää prosesseja. Käyttöönoton esteenä on usein kunnolliset puitteet, kuten digitaalinen ympäristö sekä käyttöoikeudet lähdejärjestelmiin, ja koettu hyöty. (Bhattacharyya et al. 2021.) Kuvassa 13 on yksinkertainen työjono, joka päivittää olemassa olevan Excel-taulukon.




*Kuva 13 Automaatio Excel-tiedoston taulukon päivittämiseen*

Kuvan 13 automaatio alkaa valitun Excel-tiedoston avaamisella. Sen jälkeen valitaan analytiikkasovelluksesta haluttu taulukko ja muutetaan sen solut muuttujiksi neljännessä laatikossa. Tämän jälkeen testataan, että Excelistä löytyy taulukko ja päivitetään se annetuilla parametreilla. Lopuksi suljetaan tiedosto. Päivitetty tiedosto voitaisiin lähettää esimerkiksi Teams- tai Slack-kanavalle tai luoda tiketti Salesforceen. Käyttäjä tarvitsee pääsyn kaikkiin sovelluksiin ja osiin, joita käyttää eli esimerkissä pääsyn tiedostoon ja oikeuden muokata

Exceliä ulkoisen palvelun kautta. Muita yksinkertaisia käyttökohteita on latausten ketjuttaminen, taulukon lähettäminen sähköpostilla, automaation tai sovelluksen kopiointi ja käyttäjän lisääminen spaceen. (Qlik Cloud 2022.)

On-premisen NPrinting-raportointityökalu on mahdollista korvata automaatiolla ja Qlik Reporting-lisäosalla. Tähän kuuluu viisi palikkaa, joiden avulla luodaan raportti sovelluksesta, lisätään sivuja ja generoidaan pdf-raportti halutuilla valinnoilla. Raportin voi lähettää henkilökohtaisilla valinnoilla esimerkiksi vastaanottajan yksikön mukaan. Qlik Reporting sisältää 100 maksutonta samansisältöistä raporttia per kuukausi ja sitä voi laajentaa lisämaksulla (lokakuu 2022). Saman raportin voi siis lähettää useammalle henkilölle kerralla, jolloin kiintiöstä kuluu yksi raportti. Vaihtoehtona on kopioida sovelluksesta suoria taulukoita esimerkiksi Exceliin. Tiedostojen lähettäminen Exceliin, Teamsiin, Dropboxiin tai sähköpostiin on maksutonta. (Qlik Cloud 2022.)

Datavirtojen tutkimiseen ovat Linage ja Impact analysis, jotka on luotu vanhan NodeGraph-ohjelmiston pohjalta. Lineage esittää visuaalisessa muodossa esimerkiksi qvd-tiedoston historian eli alkupäisen datalähteen, sovellukset, joissa sitä on muokattu ja muut tiedostot, jotka vaikuttavat siihen. Työkalulla saadaan esimerkiksi selville, mistä datalähteistä loppukäyttäjäsovellus saa tietonsa. Impact analysis näyttää, mihin kaikkiin sovelluksiin ja tiedostoihin valittu sovellus tai tiedosto vaikuttaa. Tämän voidaan paremmin ymmärtää, mihin muutokset esimerkiksi Transform-kerroksessa vaikuttavat. Molempien avulla voidaan tutkia myös yksittäisiä kenttiä. Qlik Cloudiin on mahdollista tuoda on-premise puolen datavirrat asentamalla Qlik Lineage Connertor. Ohjelma kerää metadatan ja tiedot kaikista yhteyksistä, joista luodaan näkymä asiakkaan luomien sääntöjen pohjalta. Tiedot kerätään jokaisen sovelluksen alle ennalta määriteltyihin spaceihin, joista käyttäjä voi tarkastella graafisia datavirtoja. Itse sovellus ei kuitenkaan ole käytettävissä. (Qlik Cloud 2022.)

Cloudissa ja uusimmissa on-premise versioissa on mahdollista käyttää päämittareita suoraan kaavoissa ja laittaa set anaysis -syntaksi kaavan eteen. Myynnin päämittariin määritellään esimerkiksi kaavalla *sum(Arvo)*, jolloin myynti on aina sama ja sitä voidaan muokata keskitetysti. Keskiostos voi olla päämittareilla *myynti/kuitti_määrä* ja toukokuun keskiostos on *{<Kuukausi={'Toukokuu'}>}myynti/kuitti_määrä*. Aikaisemmin toukokuun kaava olisi ollut *sum({<Kuukausi={'Toukokuu'}*Arvo)/count({<Kuukausi={'Toukokuu'} distinct Kuitti_Id)*. Nämä vähentävät erillisten päämittareiden tarvetta ja varmistavat, että samaa määritelmää käytetään kaikkialla. Ylläpito on lisäksi helpompaa. Päämittareita voi lisätä,

muokata ja poistaa myös automaatioiden avulla. Tämä on hyödyllistä, jos käytössä on esimerkiksi monta myynnin sovellusta ja kaikkiin halutaan muuttaa myynnin määritelmä tai lisätä uusi mittari. Formatointi ja mittariin asetettu väri katoavat automaatiolla muokatessa. (Cronström, 2022.)

# 4 Tutkimusmenetelmät

Tässä kappaleessa tutustutaan tutkimusprojektissa käytettyihin menetelmiin ja aineistoihin. Tarkoituksena on antaa lukijalle kuva tutkimuksen toteutuksesta ja mahdollisuus arvioida tutkimuksen luotettavuutta.

## 4.1 Tutkimuksen lähestymistapa

Tämä tutkimus toteutettiin laadullisena tapaustutkimuksena, joka keskittyi yhteen case-yritykseen. **Tutkimusotteena on laadullinen tutkimus (kvalitatiivinen),** joka on subjektiivista eikä siihen päde samalla tavalla teoriat kuin määrällisessä (kvantitatiivinen) tutkimuksessa. Tutkimuksen kannalta on myös haastavaa, että käytäntöön liittyvä tieto voidaan jakaa näkyvään ja äänettömään tietoon. Tarkasteltavista kohteista voidaan kuitenkin tehdä tapausesimerkkejä, joiden pohjalta saadaan ihannemalleja. Ihannemalleja voidaan puolestaan käyttää teorian tavoin tutkimuksessa. (Puusa et al. 2020.) Käytännössä tutkimuksessa saattaa olla piirteitä sekä kvalitatiivisesta että kvantitatiivisesta tutkimuksesta, sillä nämä voidaan ajatella toisiaan täydentävinä lähestymistapoina (Hirsjärvi et al. 2009, 136). Kvalitatiivinen tutkimus kuitenkin mahdollistaa tietojen keräämisen haastattelujen avulla ja niissä esitettyjen mielipiteiden huomioimisen, mikä oli tälle tutkimukselle tarpeellista. Tutkija oli toimijana tutkimuksessa, mikä on laadulliselle tutkimukselle tyypillistä.

**Tutkimusstrategiana toimii tapaustutkimus**, jonka tarkoituksena on ymmärtää syvällisemmin tarkasteltavaa kohdetta. Kohteena voi olla esimerkiksi yksilö, ryhmä tai yhteisö. Tapaustutkimuksessa käytetään aineistona usein haastatteluja, havainnointia tai dokumentteja, (Hirsjärvi et al. 2009, 135.) Tutkimuksessa on myös piirteitä kehittämistutkimuksesta, jonka tarkoituksena on muokata tutkittavaa kohdetta. Opinnäytetyö harvemmin kuitenkaan täyttää kehittämistutkimuksen vaatimuksia, sillä muutos vie aikaa ja vaatii useamman tarkastelu kierroksen. (Kananen, 2019, 81-83.) Tapaustutkimus sopii tutkimukselle, sillä se keskittyy ilmiön ymmärtämiseen yhdessä yrityksessä ja vatsaa kysymyksiin ”miten?” ja ”miksi?”. Lopputuotoksena tutkimuksesta on yleistettävissä oleva ja toiseen yritykseen siirrettävissä oleva malli.

**Empiirisessä osiossa käytettiin puolistrukturoituja teemahaastatteluja.** Haastattelujen tarkoituksena on saada mahdollisimman paljon tietoa. Menetelmänä haastattelu antaa mahdollisuuden kysyä tarkentavia kysymyksiä ja kiinnittää huomioita myös ei-kielelliseen viestintään, kuten eleisiin tai ilmeisiin. Haastattelun haasteena voi olla tulkintavirheet, niin haastattelijan kuin haastateltavan puolelta tai uskallus olla vastaamatta kysymyksiin rehellisesti. Teemahaastattelujen erikoispiirteenä on, että tarkkojen kysymysten sijaan keskitytään osa-alueisiin, joita tutkija haluaa ymmärtää paremmin. Tämä vaatii haastattelijalta ymmärrystä aiheesta esimerkiksi kirjallisuuskatsauksen kautta. Haastattelija ohjaa tilannetta, mutta keskustelu on vapaata aiheen ympärillä. (Puusa et al. 2020.) Teemahaastattelu valikoitui haastattelutyypiksi, sillä haastatteluissa molemmat osapuolet ovat aiheen asiantuntijoita ja tärkeätä oli antaa haastateltaville tilaa kertoa valituista osa-alueista. Puolistrukturoitu puolestaan mahdollistaa tarkkojen apukysymysten käyttämisen.

## 4.2 Aineiston kerääminen ja analysointi

Tutkimusaineisto kerättiin kolmessa osassa ja useista eri lähteistä. Haastattelut olivat puolistrukturoituja teemahaastatteluja, joissa tutkija antoi tilaa keskustelulle ja kysyi tarvittaessa jatkokysymyksiä, jotta teeman osa-alueet tulivat katettua. Liitteessä 1 on apukysymykset haastattelun läpivientiin, mutta näitä ei tarvittu kaikissa haastatteluissa. Tutkijalla oli mahdollisuus kysyä tarkentavia kysymyksiä jälkeen päin. Tutkija kirjoitti muistiinpanot haastatteluista ja teki niistä jälkeenpäin yhteenvedon. Workshopit viittaavat raportilla yhteiseen Teams-sessioon, jossa pohdittiin vapaamuotoisesti parhaita käytänteitä. Parhaita käytänteitä esiteltiin lisäksi yrityksen sisäisissä Qlik-illoissa, näissä tutkija oli vain kuuntelijan roolissa eikä vastannut tapahtuman kulusta tai sisällöstä. Kaikki projektiin osallistujat valikoituivat osaamisensa ja Qlik Cloud kokemuksen perusteella. Haastateltavan mukaan valikoitui myös teeman osa-alue. Taulukko 6 esittelee tutkimuksen haastattelut tarkemmin.

*Taulukko 6 Haastattelujen osallistujat ja sisältö*

| ID | Osallistujat | Haastattelu osio | Teema | Ajankohta |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Qlik-konsultti, 3v työkokemusta | Nykytila | Heikkoudet ja vahvuudet: Tuntikirjauksia, laskutusprosenttia ja lomia ei pysty itse seurata | Kevät 2022 |
| 2 | Esihenkilö ja Qlik-konsultti, 10 v työkokemusta | Nykytila | Heikkoudet ja vahvuudet: Muutokset uuden omistajan myötä | Kevät 2022 |
| 3 | Hallinnontyötekijä, 3v työkokemusta | Nykytila | Qlik-osaaminen ja sovellusten käyttö hallinnossa | Kevät 2022 |
| 4 | Palvelutiimin jäsen, 3v työkokemusta | Nykytila | Palvelutiimin roolit ja tehtävät sekä tunnistautuminen eri ympäristöihin | Kevät 2022 |
| 5 | Sisäisten sovellusten kehittäjä | Nykytila | Nykyinen sovellusympäristö, kehityksen alla olevat asiat ja datalähteet | Kevät 2022 |
| 6 | Lead-konsultti, 10v työkokemusta | Parhaat käytänteet | Migraation aloitus ja testaaminen, siirto QlikViewstä ja Sensestä → Multi-cloudin toiminta | Kevät 2022 |
| 7 | Qlik-konsultti, 7v työkokemusta | Parhaat käytänteet | Kehitysprosessi ja -haasteet Cloudissa | Kevät 2022 |
| 8 | Qlik-asiakastiimi ja konsultti, 20 v työkokemusta | Parhaat käytänteet | Workshop: Asiakkaan uuden Cloud-ympäristön kehitysprosessin ja space-jaon pohdinta | Kevät 2022 |
| 9 | Qlik-asiakastiimi | Parhaat käytänteet | Workshop: Kehitysprosessin ja Space-jaon uudelleen arviointi | Syksy 2022 |
| 10 | Qlik-konsultteja | Parhaat käytänteet | Qlik-ilta: Asiakasratkaisut, uusi set analysis, uudet ominaisuudet ja automaatot | Kevät-Syksy 2022 (6 kertaa) |
| 11 | Haastateltavat 4 ja 5 | Palaute | Palvelutiimin ja kehityksen status sekä Cloudin käyttöönoton eteneminen | Syksy 2022 |
| 12 | Esihenkilö ja Qlik-konsultti, 10v työkokemusta (haastattelu 2) | Palaute | Ratkaisun läpikäynti ja palaute | Syksy 2022 |
| 13 | Työntekijöitä | Palaute | Palautekysely tunnusten saannin yhteydessä | Syksy 2022 |

Kuten taulukosta 6 nähdään, data on kerätty kolmessa osiossa ja näiden apukysymykset löytyvät liitteestä 1. Ensimmäisessä osassa haastateltiin yrityksen työntekijöitä heidän kokemuksistaan sisäisistä analytiikkasovelluksista. Palvelutiimiläinen ja sovelluskehittäjät avasivat sisäisen ympäristön nykytilaa. Näiden perusteella tehtiin nykytila-analyysi, jonka tarkoituksena oli tunnistaa vahvuudet ja haasteet. Toisessa osassa kerättiin parhaita käytänteitä asiakastiimeistä ja eri konsulteilta. Haasteltaviksi valittiin eri kokoisia ja eritilanteissa olevia asiakkuuksia mahdollisimman kattavan kuvan saamiseksi. Data lähteitä olivat workshopit, haastattelut ja Qlik-illat, joissa konsultit esittelivät parhaita ratkaisuja Qlik Cloud

kehitykseen. Kolmannessa osassa kerättiin palautetta haastatteluiden ja lomakkeen avulla sekä tarkistettiin, onko nykytilahaastattelujen jälkeen tullut muutosta kehitykseen tai palvelutiimiin. Näiden avulla luotiin lopullinen kehitysratkaisu yritykselle.

Haastattelujen ja kirjallisuuden lisäksi projektin lähteinä on Qlikin tuottamia materiaaleja ja koulutuksia partnereille, yrityksen sisäisiä PowerPoint-esityksiä ja ohjeistuksia sekä sisäisen ympäristön tukipyynnöt. Nämä on listattu alla.

*Taulukko 7 Tutkimuksen lähteet*

| | **Nimi** | **Tyyppi** | **Kuvaus** |
|---|---|---|---|
| A | Qlik: Migration playbook | .pdf | Partnereille tarkoitettu materiaali |
| B | Yrityksen myyntimateriaali | .ppt | Tarkoitettu Cloud migraation esittelyyn |
| C | Qlik oppimisalusta | video | Opetusmateriaali Cloudin käyttöön |
| D | Qlik webinaarit | video | Videoita yksittäisistä Qlik Sense aiheista lisäämään ymmärrystä |
| E | QCDF: Qlik Cloud Development Framework by *Case-company* | .ppt | Yrityksen sisäinen ohjeistus Cloud kehitykseen |
| F | Tukipyynnöt | Tiketti | Sähköpostin ja Slackin kautta tulleet tukipyynnöt |

Kuten taulukosta 7 nähdään, projektiin on analysoitu sekä sisäisiä että ulkoisia aineistoja. Tärkeimpänä näistä on Qlik: Migration playbook, joka ei ole julkinen materiaali. Videoita käytettiin tekemisen tukena esimerkiksi automaatioissa. Asiakasyrityksen sisäinen materiaali vastaa hyvin Qlikin suosituksia ja kirjallisuuskatsausta, mutta syvensi myös ymmärrystä aiheesta. Tukipyynnöt auttoivat ymmärtämään palvelutiimin työmäärää ja pyyntöjen luonnetta.

Aineiston analysointi tapahtui rinnakkain tapausesimerkin luomisen kanssa, mikä on ominaista laadulliselle tutkimukselle (Kananen, 2019, 26). Näin datan keruussa tulleita asioita pääsee testaamana käytännössä ja arvioimaan soveltuvatko ne kehitysehdotukseen. Osa esiin tulleista ajatuksista hylättiin Qlik Cloudin päivittyneiden ominaisuuksien tai erikokoisten ympäristöjen myötä. Esiin nousseita parhaita käytänteitä peilataan kirjallisuuskatsauksessa kerättyihin tietoihin. Tavoitteena on yhdistää näistä lopullinen kehitysehdotus yritykselle.

## 4.3 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen luotettavuuden arviointi kuuluu osaksi hyviä tutkimuskäytänteitä, jolloin lukijalla on parempi ymmärrys tutkimuksesta ja mahdollisuuksistaan toistaa projekti. Tähän kuuluu muun muassa validiuden ja reliabiliteetin arviointi. Lukijan on hyvä tarkastella tutkimuksen riippumattomuutta, vaikkakin laadullinen tutkimus ei ole koskaan täysin objektiivinen. Tutkijan omat näkemykset ja ennakko-oletukset saattavat myös näkyä tutkimuksessa. (Puusa et al. 2020, 170.)

Validius arvioi, tutkitaanko ennalta määriteltyä aihetta ja tapahtuuko tämä harhattomasti ja tarkasti (Puusa et al. 2020, 171). Tällä raportilla annetaan lukijalle mahdollisuus tarkastella tutkimusprosessia, tutkimusmenetelmiä ja lähteitä, jotta hän voi itse seurata tutkimusta ja ymmärtää toteutuksen. Haastatteluja avaamalla voidaan arvioida haastateltavien sopivuutta tehtävään, vaikka haastattelut ovatkin nimettömiä.

Toistamalla tutkimus, voidaan todistaa tutkimuksen reliaabeliutta. Tämä on kuitenkin hanakalaa, sillä tilanne kohdeyrityksessä elää ja haastattelut ovat lopulta ihmisten mielipiteitä, joten kaksi tutkijaa tuskin saavuttavat samaa lopputulosta. (Puusa et al. 2020. 173.) Oman haasteensa tutkimuksen toistamiselle tuo esimerkkinä toimivan analytiikkaohjelmisto Qlik Cloudin päivittyminen. Uusia ominaisuuksia ja parannuksia tulee koko ajan vuonna 2019 julkaistuun palveluun. Esimerkiksi toukokuussa kirjoitettu teoriaosuus yksittäisten sovellusten jakamisesta käyttäjille oli vanhentunut kesän aikana. Haastatteluissa kerätyt parhaat käytänteet voivat vaihdella haastateltavan mukaan, mutta perusperiaatteet ovat silti samat.

Tutkija on asiakasyrityksessä töissä ja kehittänyt osan projektia koskevista sovelluksista. Tämä on auttanut haastattelukysymysten luonnissa ja aiheesta keskustelussa. Tässä on vaarana omien mielipiteiden sekoittuminen kerättyyn materiaaliin, mutta tukijaa voidaan pitää myös asiantuntijana, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta.

# 5 Analytiikkasovellusten siirto SaaS-ympäristöön

Tässä kappaleessa esitellään ratkaisuehdotus asiakkaan analytiikkasovellusten siirtämiseksi SaaS-ympäristöön. Ratkaisuehdotusta pohjustetaan haastatteluista ja yrityksen sisäisestä materiaalista kootulla nykytila-analyysilla. Pohjana itse ehdotukselle ovat nykytila-analyysi ja parhaat käytänteen kirjallisuus- ja teoriakatselmuksesta sekä haastatteluista.

## 5.1 Nykytila

Case-yritys on data- ja analytiikkakonsultointiin erikoistunut osasto suuressa konsulttitalossa. Osasto oli ennen itsenäinen osakeyhtiö, joka myytiin syksyllä 2021 ja kauppa tuli voimaan huhtikuussa 2022. Yrityskauppa vaikutti merkittävästi sisäisiin prosesseihin; aiemmin muun muassa myyntiä, laskutusta ja tuntikirjauksia seurattiin sisäisillä analytiikkasovelluksilla Qlik Sensessä. Jokaisella työntekijällä oli pääsy ainakin Reporting-sovellukseen, jossa pystyi seurata reaaliajassa omaa laskutusta ja työtunteja. Yrityskaupan myötä monet ohjelmistot vaihtuivat ja datayhteys tuntikirjausdataan poistui. Tällä hetkellä tuntikirjaukset tulevat alkuviikosta Excel-tiedostona työntekijän sähköpostiin, josta hän siirtää ne palvelimelle. Lopuksi tiedosto luetaan palvelimelta Qlik Senseen. Prosessi on tarkoitus automatisoida tulevaisuudessa. Alla oleva taulukko 8 esittelee oleellisimmat raportointisovellukset.

*Taulukko 8 Sisäiset raportointisovellukset ja tuntidatan lähde*

| **Sovellus** | **Vanha tuntidata** | **Uusi tuntidata** | **Kuvaus** | **Käyttäjät** |
|---|---|---|---|---|
| Reporting | x | | Yleissovellus | Kaikki työntekijät |
| Lead consultans | x | x | Tarkempi laskutuksen seuranta | Lead konsultit |
| Bonus | x | x | Laskutettujen tuntien ja bonuksen seurantaan | Konsultit |
| People | x | | Lomien, poissaolojen ja työkuorman seuranta | Kaksi versiota (HR ja esihenkilöt) |
| Emplyee satisfaction | | | Työtyytyväisyyskyselyiden tulokset | Kaksi versiota (HR ja kaikki) |
| Social Media | | | Kävijätietoja eri alustoilta | Markkinointi |
| Asiakastyytyväisyys | | | Asiakastyytyväisyyskyselyiden tulokset | Lead konsultit |

Taulukosta 8 nähdään, että yrityksellä on käytössä seitsemän raportointisovellusta, jotka ovat Reporting, Lead consultants, Bonus, People Employee satisfaction, Social Media ja Asiakastyytyväisyys. Näistä neljä ensimmäistä käytti päälähteenä vanhaa tuntidataa ja muilla on lähteensä Exceleitä sekä Social Media-sovelluksella API-rajapintoja. Uusi tuntidata on tuotu excelin avulla vain Lead Consultants ja Bonus sovelluksille, jolloin Reporting ja People eivät enää päivity, vaan toimivat historian tarkasteluun.

Raportointisovellusten lisäksi on ETL-sovelluksia, jotka lataavat ja muokkaavat dataa. Niissä tallennettuja qvd-tiedostoja käytetään raportointisovelluksilla. Nykyisille sovelluksille on Maconomy_DATA_GENARTOR, ResourceGuru_RAW_GENERATOR, ResourceGuru_TRANS_GENERATOR ja Pipeline-sovellus. Maconomy on uusi tuntikirjausjärjestelmä ja ResourceGuru on resurssointiin käytetty ohjelmisto, johon merkataan myös tulevat lomat. Pipelinesta tulee puolestaan asiakas- ja myyntiennusteet. Näiden lisäksi dataa luetaan tiedostoja Sharepointista ja palvelimelta. Tämä tapahtuu vanhan datamallin ETL-putken transform-sovelluksessa. Vastaavat toteutukset ovat niin testissä ja kuin tuotannossakin eikä tiedostoja lueta ristiin palvelinten välillä.

Sovelluskehitystä ovat lähinnä tehneet harjoittelijat ja juniorkonsultit. Sovellusta kehitetään testipalvelimen henkilökohtaisessa työtilassa, jonka jälkeen se julkaistaan testattavaksi käyttäjille. Kun sovellus on kunnossa, palvelutiimi julkaisee sen tuotantopalvelimelle. Kehittäjillä ei ole muita käyttäjiä laajempia oikeuksia tuotannossa. Tällä hetkellä työnalla on uuden tuntidatan päivittäminen ja Lead Consultants -sovelluksesta erillinen sovellus kaikille työntekijöille näkyvyyden parantamiseksi. Sovelluksia on kuitenkin työjonossa, kunhan omistajayritykseltä saadaan lisää datalähteitä käyttöön.

Sisäisille sovelluksille on käytössä tukisähköposti, josta generoituu tukitiketit palvelutiimille. Yleisimpiä tikettejä ovat latausten virheilmoitukset ja käyttäjien tukipyynnöt kuten oikeudet ja lisenssit. Sähköpostia ja tikettejä hallinnoi palvelutiimi, johon kuuluu kolme jäsentä, jotka tekevät tätä oman konsultointityönsä ohessa. Pyyntöjä on tosin harvoin. Sähköpostin lisäksi on Slack-kanava, jossa ilmoitetaan katkoksista tai sovelluksilla havaituista ongelmista sekä kysytään tarkennusta esimerkiksi mittarin laskentakaavasta. Näihin vastaa asiasta parhaiten tietävä, yleensä sovelluksen kehittäjä.

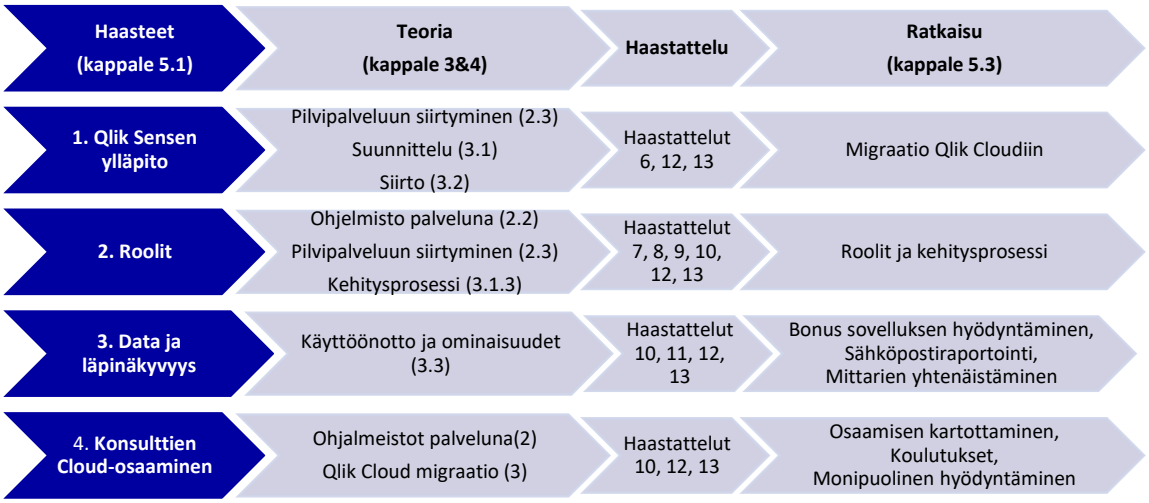
Asiakkaan Qlik-ympäristöön kuuluu on-premise puolella testi-, tuotanto- ja demopalvelimet. Nämä vaativat satunnaista ylläpitoa ja Sense päivitykset muutaman kerran vuodessa. Tämä

oli ennen palvelutiimin vastuulla, mutta tiimin tehtävän kuva on muuttunut ja jäsenet ovat vahvemmin konsultointirooleissa. Qlik Cloud -ympäristöjä on demoympäristö ja toinen sisäiseen testailuun. Kummassakaan ei ole sisäisiä sovelluksia eikä niille ole toimintatapoja mietittynä. Qlik Cloud ei myöskään ole kaikille työntekijöille ohjelmistona tuttu eikä kaikilla ole omiin ympäristöihin pääsyoikeuksia. Cloudin pääsyoikeudet myönnetään pyydettäessä, mutta työntekijöiden joukkotuontia ei ole tehty tai lisätty sisäänkirjautumista AD-tunnuksilla. On-premisessa on vanhan yrityksen AD-tunnukset käytössä.

On-premise tuotantoympäristön vahvuutena on hyvät käytänteet ja ammattimaiset ratkaisut, sillä case-yritys tarjoaa Qlik-konsultointia palveluna. Lähes kaikki kehittäjät ovat edelleen töissä, ja diplomityön tekijä on vanhan Lead consultants ja People sovelluksen toinen pääkehittäjistä. Kaikki ovat lisäksi valmiita auttamaan ja selvittämään sovelluksiin liittyviä kysymyksiä tai tukipyyntöjä. Vahvuutena yrityksessä oli myös aktiivinen sovellusten käyttö ennen tuntikirjausmuutosta. Haasteena on yritysoston ja palvelutiimin muutosten myötä epäselvät sovellustarpeet ja roolit sekä heikentynyt pääsy dataan. Samalla työntekijöiden näkyvyys omaan ja yrityksen tekemiseen on heikentynyt.

## 5.2 Ratkaisun laatiminen

Nykytila-analyysin perusteella tunnistettiin haasteiksi konsulttien rajallinen osaaminen Qlik Cloudista, epäselvät roolit sisäisissä analytiikkaratkaisuissa, heikentynyt data ja läpinäkyvyys toimintaan sekä Qlik Sensen ylläpito. Kuva 14 yhdistää haasteisiin kirjallisuus- ja teoriaosuuden sekä haastatteluissa keskustellut parhaat käytänteet ratkaisuehdotukseen. Haastattelujen osallistujat ja sisältö on aiemman luvun taulukossa 8.

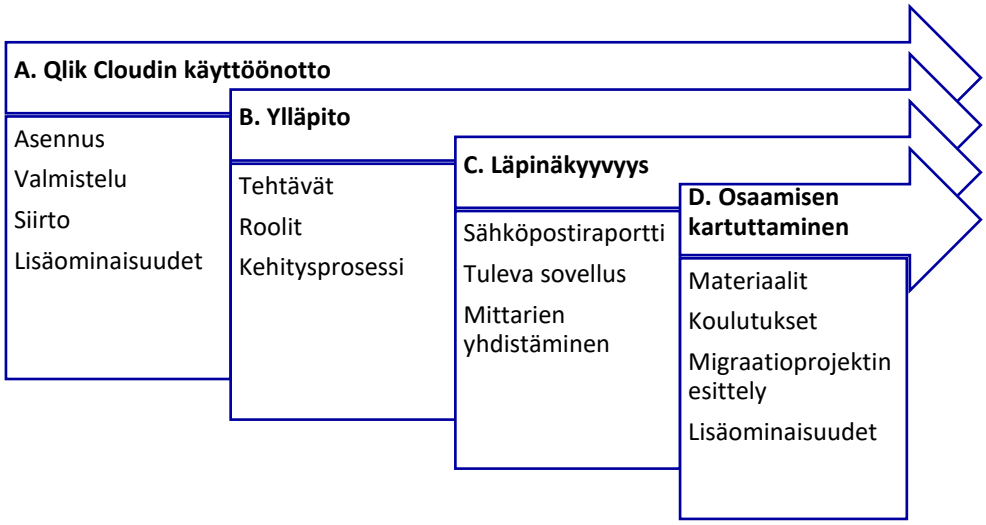



*Kuva 14 Ratkaisuehdotuksen muodostaminen*

Kuva 14 esittelee, kuinka löydettyjä haasteita on lähdetty ratkomaan teorian ja haastatteluiden avulla. Qlik Sensen ylläpito (1) ratkaistaan ottamalla käyttöön Qlik Cloud. Tätä varten on tutustuttu pilvipalveluiden siirtymiseen sekä Cloud-ympäristön suunnitteluun ja siirtoon. Haastattelu 6 jakoi kokemusta siirrosta käytännössä. Toisena heikkoutena on epäselvät roolit (2), joita varten on tutustuttu ohjelmistoihin palveluna, pilvipalveluun siirtymiseen ja Qlik Cloudin kehitysprosessiin. Kehitysprosessia sivuttiin läes kaikissa haastatteluissa, erityisesti haastatteluissa 8 ja 9. Näistä on saatu ratkaisuksi rooli- ja tehtäväluettelo sekä kehitysprosessin avaaminen. Dataa ja läpinäkyvyyttä (3) parannetaan ottamalla käyttöön muun muassa sähköpostiraportointi ja tutustutaan olemassa olevaan sovellukseen. Näiden tukena on kappaleessa 3.3 ja Qlik-illoissa (haastattelu 10) esiteltyjä ominaisuuksia sekä nykytilan tarkentaminen haastattelussa 11. Viimeisenä kohtana olevaa konsulttien Cloud-osaamista (4) parannetaan koulutusten ja materiaalien avulla. Työntekijöiden osaamista on kartoitettu kyselyllä, josta on kerätty koulutuksen päätarpeet. Materiaalien koonnissa on puolestaan hyödynnetty teoriaosuuden kirjallisuutta ja Qlik-illoista kerättyä materiaalia. Kaikkia kohtia on paranneltu palautteen avulla, jotta ratkaisuehdotus on yritykselle sopiva.

## 5.3 Ratkaisuehdotus

Ratkaisuehdotuksen keskiössä on Qlik Cloudin käyttöönotto. Qlik Cloudin ja parhaiden käytänteiden avulla aiemmin esitellyt haasteet tulevat ratkaistuiksi. Kuvan 15 ratkaisuehdotus sisältä neljä osa-aluetta: siirto Qlik Cloudiin, roolit ja kehitysprosessi, läpinäkyvyys sekä osaamisen kartuttaminen.

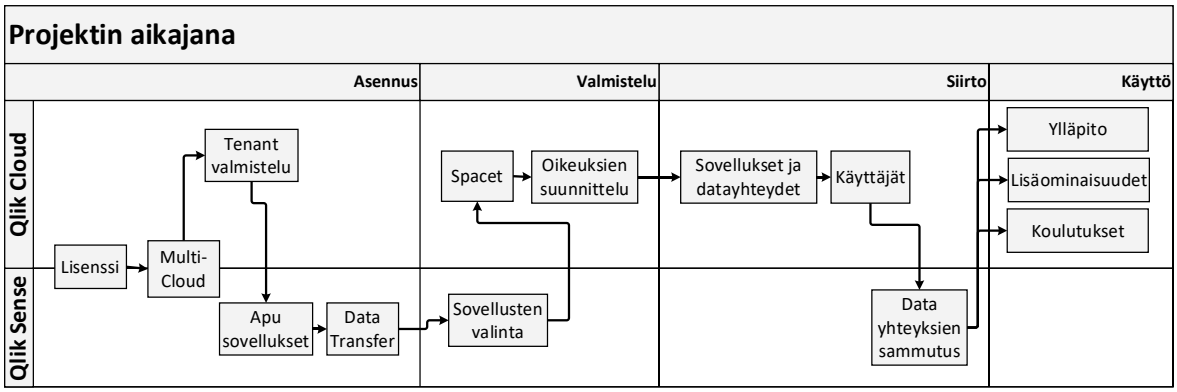



*Kuva 15 Ratkaisuehdotus*

Kuva 15 esittelee ratkaisuehdotuksen sisällön ja toteutusjärjestyksen. Qlik Cloudiin käyttöönotto (A) sisältää integraatioprojektin suunnittelun, tarvittavat asennukset ympäristöihin ja näiden valmistelun sekä sovellusten ja datayhteyksien siirto. Cloud-ympäristön käyttöönotto viimeistellään hyödyntämällä uusia ominaisuuksia, kuten hälytyksiä ja automaatioita. Nämä tuovat myös haluttua läpinäkyvyyttä (C). Ylläpito (B) kattaa roolit ja kehitysprosessin sekä esittelee toimintasuunnitelman Cloudin ylläpitoa ja käyttöä varten. Viimeisenä vaiheena on osaamisen kartuttaminen (D). Tämä sisältää yritykselle koulutuksia ja materiaaleja Qlik Cloudista sekä migraatioprojektin esittelyn. Ratkaisuehdotuksen aiheet valikoituivat teorian ja nykytila-analyysin perusteella. Seuraavaksi käydään tarkemmin läpi eri vaiheet.

### 5.3.1 Qlik Cloudin käyttöönotto

Qlik Cloudin käyttöönotto ja on-premise sovellusten siirtäminen on projektin ydin, joka mahdollistaa loppujen ratkaisuehdotusten toteuttamisen. Käyttöönotto sisältää neljä vaihetta: asennus, valmistelu, siirto ja käyttö. Kuva 16 näyttää projektin aikajanan.




*Kuva 16 Projektin aikajana*

Kuvan 16 mukaan käyttöönotto on jaettu neljään osa-alueeseen asennukseen, valmisteluun, siirtoon ja käyttöön. Käyttöönotto alkaa asiakasyrityksen Qlik Sense lisenssin päivittämisellä multi-cloud-lisenssiksi, jolloin Qlik Sense ja Cloud saadaan liitettyä toisiinsa. Valittuun lisenssipakettiin kuuluu myös uusi Cloud-ympäristö eli tenant. Uuden tenantin käyttöönotto on parin painalluksen työ, eikä vaadi asennuksia. Tämän jälkeen tehdään on-premiseen vaadittavat asennukset. Testin ja tuotannon palvelimille asennetaan Qlik Data Transfer tiedostojen siirtoa varten ja Qlik Senseen ladataan SaaS readiness ja Migratio tool -sovellukset.

Cloud ympäristön valmisteluun kuuluu tilojen luonti tuotantopuolen Sense-streameja mukaillen ja samalla käydään läpi siirrettävät sovellukset. Projekti keskittyy vain yhteisiin analytiikkasovelluksiin eikä esimerkiksi hallinnon henkilökohtaisiin ratkaisuihin. Taulukko 9 uusista tiloista, sovelluksista ja niiden käyttäjistä.

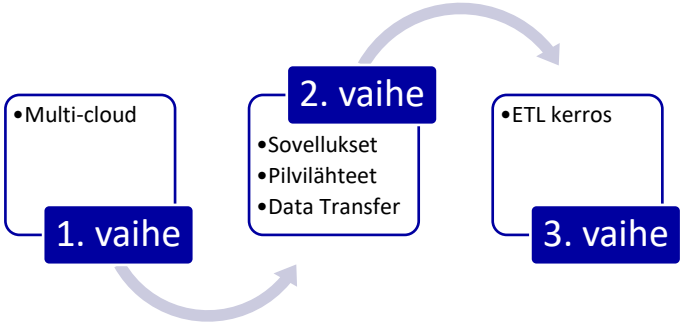
*Taulukko 9 Cloudin tilojen (space) jako ja sisältö*

| **Stream** | **Tila (space)** | **Managed** | **Shared** | **Sovellukset** | **Käyttäjät** |
|---|---|---|---|---|---|
| Reporting | Reporting | x | | Reporting, Bonus, Social Media, Employee satisfaction | Kaikki |
| Lead consultants | Lead consultants | x | | Lead consultants, asiakastyytyväisyys | Lead konsultit |
| Managers | Limited access | x | | People, Employee satisfaction (laaja) | Sovellukset jaetaan käyttäjille |
| HR | - | | | | |
| ETL | ETL | | x | ETL-sovellukset | Kehittäjät |
| | Development | | x | Kehitysversiot kaikista sovelluksista | Kehittäjät |
| | Test | | x | Testauksessa olevat sovellukset | Kehittäjät |
| | Backup | | x | Varmuuskopiot | Kehittäjät |

Taulukon 9 mukaisesti Cloudiin tulee seitsemän tilaa sovelluksille, jotka ovat Reporting, Lead consultants, Limited access, ETL, Development, Test ja Backup. Datoille tulee erikseen Data ja Qlik Data Transfer. Jako on tehty oikeuksien perusteella, jolloin pääsyoikeuksien myöntämien on yksinkertaista. Limited Access -tilassa sijaitsee sovellukset, joista jaetaan sovelluskohtainen pääsy. Reporting-tilassa sijaitsee kaikille yhteiset sovellukset Reporting, Bonus, Social Media ja Employee satisfation. Lead Consultantsiin kuuluu Lead Consultants -sovellus ja asiakastyytyväisyys. Vanha HR-stream on yhdistetty Managersin kanssa uudeksi Limited Access-tilaksi sisältäen People ja laajan Emplyee satisfaction sovelluksen. Näihin annetaan yksittäisiä oikeuksia tarpeen mukaan. ETL-tilassa on datan lataamisen ja muokkaamiseen tarkoitetut sovellukset. Development-tila korvaa vanhan testiympäristön. Kehitystä tehdään niin vähän, ettei ole tarvetta luoda useampaa tilaa tälle. Test-tilaan julkaistaan testattavat sovellukset tarpeen mukaan ja poistetaan sieltä, kun testaus on valmis. Backup-tilaan kopioidaan uusin julkaistuversio ja nimetään muotoon *Sovellus_PROD_YYYYMMDD*.

Datoja varten on erilliset Data ja Qlik Data Transfer -tilat. Ensimmäisessä on ETL-kerroksessa luodut qvd-tiedostot ja Cloudiin manuaalisesti tuodut tiedostot. Qlik Data Transfer -tilassa on kyseisen ohjelmiston kautta tuodut tiedostot. Erottelun avulla kehittäjille on selkeämpää datojen lähde ja mahdollisuus rajata pääsyä.

Sovellusten ja datayhteyksien siirto tapahtuu kolmessa vaiheessa, jotta turvataan käyttäjien pääsysovelluksille ja oikea data. Alla sovellusten ja datojen siirtojärjestys.




*Kuva 17 Sovellusten ja datan siirto vaiheittain*

Kuten kuvasta 17 nähdään, ensimmäisessä vaiheessa kaikki Qlik Sensen sovellukset julkaistaan Cloudiin multi-cloudin avulla. Tämän on lähinnä testaustarkoitukseen ja ominaisuuden esittelyyn. Monilla työntekijöillä on kirjanmerkkejä omia sivuja sovelluksilla, jotka eivät toimi multi-cloudissa, sillä käyttäjätunnukset eivät ole ympäristöjen välillä samat. Koska

yrityksellä ei ole kiire Cloudin käyttöönotolle, tässä vaiheessa varsinainen käyttö pysyy on-premise puolella.

Toisessa vaiheessa siirretään kaikki raportointisovellukset ja suorat datalähteet, mutta jätetään ETL-kerros on-premise puolelle. Sen qvd-tiedostot siirretään Data Transferin avulla Cloudiin. Tällä varmistetaan, että molemmissa ympäristöissä on sama data käytössä, kunnes käyttö on kokonaan siirtynyt pilveen ja sovellukset testattu toimiviksi. Sovelluksille tehdään samalla latausketjut automaation avulla. Teemoista ja lisäosista tuodaan tarvittavat ja testataan niiden toiminta sovelluksilla. Tapauskohtaisesti katsotaan myös käyttäjien henkilökohtaisten sivujen ja sovellusten siirto.

Kolmannessa vaiheessa tuodaan ETL-kerros ja vaihdetaan raportointisovellusten tiedostosijainti Cloudiin. Siirtoprojektin lopuksi käyttäjät tuodaan manuaalisesti lähettämällä sähköpostikutsut käyttäjille, sillä Case-yritys ei halunnut tässä kohtaa ottaa käyttöön AD-kirjautumista. Kaikille käyttäjille annetaan pääsy Reporting-tilaan ja professional-lisenssi. Muihin tiloihin annetaan oikeudet lähtökohtaisesti vanhojen streamien mukaan. Admin-oikeudet ja muut tarpeet katsotaan henkilökerrallaan läpi. Projektin aikana oikeudet ympäristöön on vain tarpeellisilla ihmisillä.

Yritys haluaa säilyttää toistaiseksi Qlik Sensen olemassa, joten projektin jälkeen sitä ei voi sulkea. Kun Qlik Cloud on testattu toimivaksi ja tarkoituksen mukaiseksi Qlik Sensestä voidaan kuitenkin sulkea turhat datayhteydet ja poistaa käyttöoikeudet niitä tarvitsemattomilta ihmisiltä.

Viimeisenä vaiheena on uuden ympäristön käyttö, johon kuuluu ylläpito, lisäominaisuuksien käyttöönotto ja työntekijöiden koulutuksen. Näihin tutustutaan tarkemmin seuraavissa osioissa.

### 5.3.2 Ylläpito

SaaS vaatii ympäristönä vähemmän ylläpitoa kuin perinteinen on-premise, sillä päivitykset ja palvelun ylläpito tulee Qlikiltä. Yritykselle jää kuitenkin pääsyoikeuksien Cloudiin ja spaceihin sekä sovellusten ylläpito ja kehitys. Qlik Sense jää myös toistaiseksi ympäristönä olemaan, vaikka sen pääsovellukset siirtyvätkin Cloudiin. Näiden tehtävä- ja roolilista on taulukossa 10.

*Taulukko 10 Sisäisten analytiikkaympäristöjen roolit migraation jälkeen*

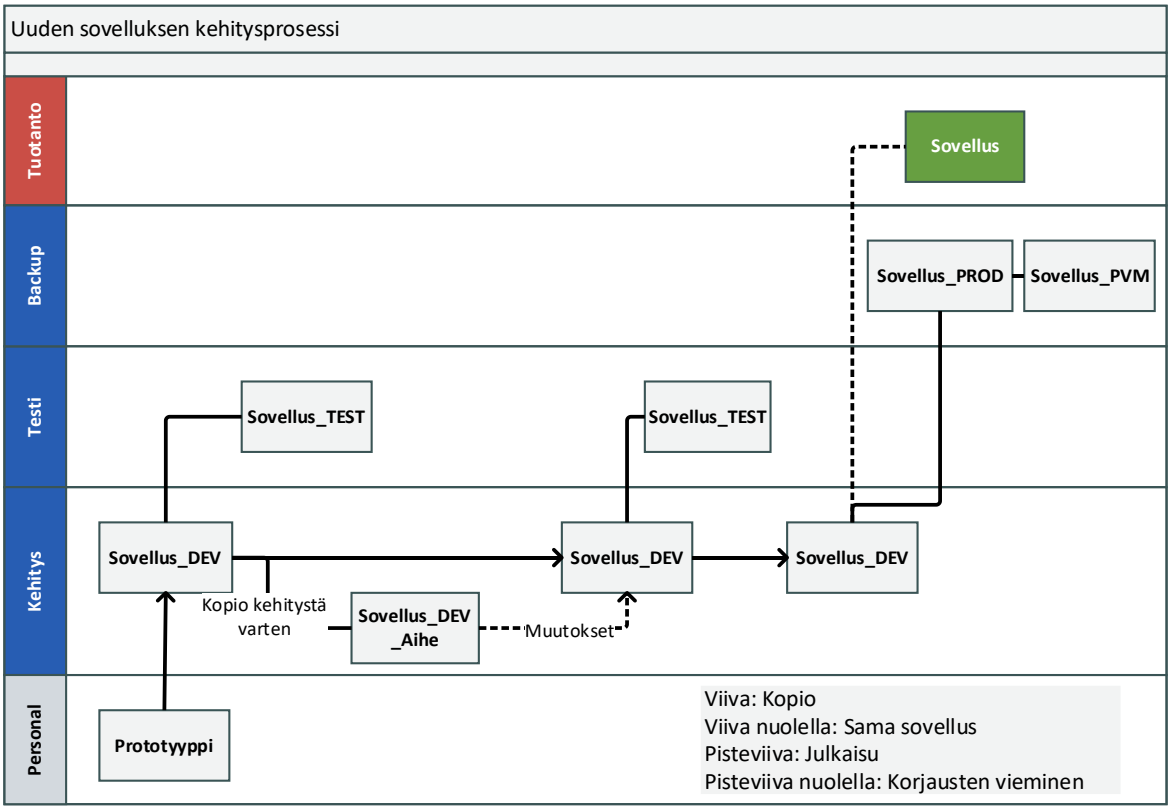
| **Tehtävä** | **Qlik Sense** | **Qlik Cloud** |
|---|---|---|
| Ympäristö päivitykset | Palvelutiimi | - |
| Pääsyoikeus ympäristöön | Palvelutiimi | Palvelutiimi (AD poistaa tarpeen) |
| Oikeus sovellukselle | Säännöt / Palvelutiimi | Automaatio / Palvelutiimi / AD-ryhmä |
| Lataus kaatuu | - | Palvelutiimi |
| Sovelluskehitys | - | Kehittäjät |
| Muu tuki | Palvelutiimi + Slack | Palvelutiimi + Slack |

Qlik Sensen hallinta pysyy palvelutiimillä, mutta tehtävät vähenevät sovellusten siirryttyä. Jäljelle jäävät päivitysten tekeminen tarvittaessa sekä uusien pääsyoikeuksien lisääminen. Pääsy ympäristöön ja streameihin tulee vanhan AD-ryhmän kautta, eikä uusia työntekijöitä lisätä, ellei ole tarvetta. Nykyinen AD on uuden omistajayrityksen hallinnassa eikä sitä haluta vaihtaa on-premise ympäristöön. Sovelluksille pääsyä varten käyttäjä tulee lisätä sopivaan AD-ryhmään tai manuaalisesti streamiin.

Qlik Cloudissa on hallinnollisia ja sovelluskehitykseen liittyviä tehtäviä. Pääsyoikeuksien jakaminen tapahtuu lisäämällä käyttäjä Cloudiin, jolloin käyttäjälle tulee professional-lisenssi ja automaatio lisää työntekijän automaattisesti Reporting-spaceen. Muut oikeudet ja hallinnointi menee palvelutiimin kautta. Molemmat voi automatisoida AD-ryhmien avulla, mikä on pidemmän aikavälin suosituksena yritykselle.

Kaatuvat lataukset pysyvät palvelutiimillä, vaikka ympäristö vaihtuu. He voivat tarpeen mukaan välittää tiedon ja korjauspyynnön sovelluskehittäjälle. Suosituksena kuitenkin on, että jokainen kehittäjä vastaa oman sovelluksen latauksista kehitysvaiheessa, jolloin virheitä tulee enemmän. Sovellustoiveet ja kysymykset menevät edelleen alkuperäisille kehittäjille, vaikka sovellukset on siirretty Cloudiin. Sovellukset eivät itsessään ole muuttuneet ja kehittäjillä on paras tieto sovelluksesta. Uuden kehittämiseen katsotaan aina tapauskohtaisesti vapaana oleva konsultti.

Kehitysprosessille suurin haaste Cloudissa on, ettei managed spacesta voi kopioida sovellusta kehitettäväksi eikä sitä voi korvata täysin uudella versiolla. Alkuperäinen sovellus täytyy siis pitää tallessa ja julkaista aina vanhan päälle. Alla yksinkertaistettu kehitysprosessi uudelle sovellukselle. Prosessiin (Kuva 18) on yhdistetty teoriaa ja haastatteluista kerättyjä parhaita käytänteitä.




*Kuva 18 Uuden sovelluksen kehitysprosessi*

Kuvan 18 mukaisesti kehitys alkaa henkilökohtaisesta työtilasta, jossa käyttäjät voivat rakentaa omia tai muokata olemassa olevia sovelluksia. Lähtökohtaisesti olemassa olevia sovelluksia muokataan Kehitys-tilassa (shared-space). Siellä on jokaisesta sovelluksesta pääversio, joka on nimetty sovellus_DEV. Tähän voi muokata suoraan pienet muutokset ottamalla sivun itselleen. Näin käyttäjät voivat työskennellä samanaikaisesti eri sivujen parissa. Sovelluksen omistaja on ainoa, joka voi muokata latausskriptiä eli omistajuus pitää tarvittaessa vaihtaa hallinnointityökalun kautta. Kuvassa oleva Sovellus_DEV pysyy kaikissa vaiheissa samana, siihen vain tehdään muutoksia.

Isompia muutoksia ja testaamista varten tulee ottaa kopio joko sivusta tai sovelluksesta ja implementoida testattu versio pääsovellukseen (_DEV). Tällä varmistetaan, ettei varsinainen sovellus mene rikki kokeilujen myötä. Erillinen kehityssovellus nimetään sovellus_DEV_aihe eli Reporting_DEV_Tunnit. Käyttäjätestaamista varten sovelluksen jaetaan sille tarkoitettuun jaettuun tilaan. Näissä nimeäminen tapahtuu sovellus_TEST. Valmis sovellus julkaistaan tuotantoon ilman liitettä, kun testaaminen on valmis. Samalla voidaan myös poistaa testiversio. Myöhemmin kun sovellusta kehitetään, testiversio julkaistaan samalla tavalla ensin testattavaksi. Jokaisesta julkaistusta sovelluksesta on varmuuskopio

Backup-spacessa. Tuorein nimetään sovellus_PROD ja edellinen versio nimetään viimeisen latauspäivän mukaan. Vanhoihin versioihin voidaan palata, mikäli kehityssovelluksessa menee jotakin pieleen tai tarvitaan nopea korjaus.

### 5.3.3 Läpinäkyvyys

Läpinäkyvyyttä lisätään uusilla ominaisuuksilla, kuten raportoinnilla, mittarimuutoksilla ja automaatioilla. Sähköpostiraportti lähetetään viikoittain työntekijöille, kunnes uusi raportointisovellus on valmis. Raportti lähetetään Excel-tiedostona, jossa on ensimmäisellä sivulla katsaus yrityksen tilaan ja toisella pääluvut työntekijästä sekä taulukkotuntikirjauksista. Erityisesti käytettyjä lomapäiviä ja tuntisaldoja on toivottu. Työntekijöiden on tärkeä pystyä seuraamaan omaa laskutustaan ja varmistamaan, että kaikki tuntikirjaukset ovat tallentuneet. Koko yrityksen lukujen jakaminen lisää puolestaan näkyvyyttä. Excel luodaan automaatiotyökalulla, jossa päivitetään ensin Sharepointissa oleva työntekijäkohtainen raporttipohja tuoreimmilla luvuilla ja sen jälkeen lähetetään työntekijöille. Reporting lisäosalla raportin lähetys on helpompaa, mutta se ei kuulu yrityksen lisenssiin eikä ilmainen raja riitä henkilötason viikkoraportointiin.

Mittarit yhtenäistetään sovellusten kesken uuden set analysisin avulla ja niin sanotut pohjamittarit synkronisoidaan automaatiolla. Pohjamittareita ovat muun muassa myynti, tuntimäärä ja laskutetut eurot. Tällä hetkellä tärkeimmät mittarit tulevat exceleistä ja jokaisen sovelluksen taustalla on omansa. Niitä on myös muokattu sovelluksilla uusiksi mittareiksi lisäämällä ehtoja ja muuttujia. Yhtenäistämisellä varmistetaan, että luvut ovat samat kaikkialla sovelluksella ja eri sovellusten välillä, mikä lisää lukujen luotettavuutta. Samalla hallinnointi helpottuu. Hallinnoinnin helpottamiseksi tunnistetaan käyttämättömät kentät ja poistetaan ne.

Kaikille työntekijöille annetaan pääsy Cloudiin ja tarvittaessa tarjotaan tukea käytön aloittamisessa. Koulutusten avulla varmistetaan, että kaikki työntekijät löytävät tarvitsemansa tiedon. Tämä tehdään jatkossa myös uusien työntekijöiden kanssa osana perehdytystä. Työntekijöiden koulutuksia käydään läpi tarkemmin kappaleessa 5.3.4. Konsulttien osaaminen.

Tuntikirjaus-excel siirretään Sharepointiin latausketjun automatisoimiseksi. Vastuutyöntekijän sähköpostista rakennetaan Microsoftin Power Automate -automaatio siirtämään

tiedosto automaattisesti kohdekansioon. Cloudin päässä toinen automaatio tarkkaillee, milloin tiedosto on päivittynyt ja aloittaa latausketjun. Automaation päätteeksi lähtee viesti yhteiselle Slack-kanavalle päivitetyistä tuntikirjauksista. Automaatiot vähentävät manuaalista työtä ja käyttäjien ei tarvitse mennä turhaan sovellukselle. Lisäksi viesti muistuttaa tarkistamaan, että kirjaukset ovat oikein edeltävältä viikolta. Pilvitiedostoja on helppo lukea SharePoint-connectorilla, jolloin raportoinnin kannalta tärkein tiedosto on varmasti saatavavilla.

### 5.3.4 Konsulttien osaaminen

Yksi tavoitteista on konsulttien osaamisen kasvattaminen. Tähän päästään esittelemällä Cloud ympäristö kaikille työntekijöille ja tarjoamalla eri tasoisia koulutuksia ja materiaaleja työntekijöille. Qlik-konsulttien lisäksi talossa on PowerBI- ja datakonsultteja sekä hallinnon työtekijöitä.

Qlik Cloudin peruskoulutus varmistaa kaikkien työntekijöiden osaavan käyttää Cloudia. Se koostuu kahdesta osasta: navigointi ja sovellusten käyttö. Ensimmäinen osa on suunnattu kaikille halukkaille ja siinä käydään läpi Cloudin perusominaisuudet ja sovelluksessa liikkuminen. Samalla esitellään myös uusia ominaisuuksia ja niille käyttökohteet, kuten yksittäisen kuvaajan monitorointi tai suosikkisovellusten tallentaminen etusivulle. Toisessa osassa harjoitellaan analytiikkasovellusten peruskäyttöä niiden kesken, jotka kokevat tarvitsevansa apua Qlikin kanssa. Tarkoituksen on saada kaikki työntekijät käyttämään Cloudia.

Jatkokoulutuksessa käydään läpi hallintatyökaluja. Tämä on tarkoitettu Qlik-konsulteille, joilla ei ole vielä kokemusta Cloud ympäristön hallinnasta. Koulutuksessa käydään läpi automaatioiden teko, space- ja käyttäjähallinta sekä erot on-premise Sensen hallintamoduuliin. Tavoitteena on kasvattaa yleistä osaamista Cloudista. Koulutuksen jälkeen konsultit voivat ottaa enemmän vastuuta Cloud ympäristöistä ja keskustella asiakkaiden kanssa sujuvammin eri vaihtoehdoista. Automaatioiden käyttö on iso osa Cloudin hyödyntämistä, joten mahdollisimman monen tulisi osata perusteet niistä.

Migraatioprojektin esittely Qlik-killassa on konsulteille mahdollisuus tutustua Cloud migraatioon ja keskustella parhaista käytänteistä. Tämä palvelee konsultteja, joiden asiakkaat ovat kiinnostuneita Qlik Cloudin käyttöönotosta. Parhaiden käytänteiden läpikäynti voi selkeyttää jo olemassa olevia asiakkuuksia esimerkiksi kehitysprosessin osalta.

Sisäisen QlikWiki-sivun luominen migraatiosta on konsulteille tiivisaineistopaketti teoriaa, linkkejä ja videoita, joilla projektin suunnittelun voi aloittaa. Näiden lisäksi tukena on myynnin markkinointimateriaalit. Konsulttien ei tarvitse hoitaa migraation suunnittelua itsenäisesti, mutta materiaalit auttavat luomaan käsityksen projektista, tarvittavista toimenpiteistä ja työmäärästä.

Sisäinen Cloud tarjoaa paikan testata lisäominaisuuksia käytännössä. Konsultit voivat esimerkiksi tilata itselleen tärkeistä kuvaajista sähköpostiraportin tai asettaa hälytyksen, mikäli tuntikirjaukset puuttuvat. Erilaisia toimintoja pyritään ottamaan käyttöön ja esittelemään konsulteille. Sisäisen Cloudin lisäksi on demo- ja sandbox-ympäristöt, joissa voi vapaammin testata asioita ja rakentaa analytiikkasovelluksia alusta. Ylipäätään on tärkeää, että konsultit osaavat liikkua sujuvasti Cloudissa ja hyödyntää sitä asiakastöissään.

# 6 Johtopäätökset

Tässä kappaleessa vastataan päätutkimuskysymykseen ”Mitä lisäarvoa on SaaS:iin siirtymisestä?” sekä alatutkimuskysymyksiin ”Mitä erityispiirteitä SaaS:issa on?” ja ”Miten siirrytään Qlik Sense on-premise ympäristöstä SaaS:iin?”. Näiden lisäksi käydään läpi tutkimuksen tuloksia, tavoitteita ja hyödyntämistä kohdeyrityksessä.

## 6.1 Tutkimuksen tulokset suhteessa tavoitteisiin

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten asiakkaan hallinnoimasta ympäristöstä siirrytään SaaS:iin ja mitä lisäarvoa siitä on. Tavoitetta lähdettiin tutkimaan case-esimerkin kautta, jonka tavoitteena oli luoda suunnitelma analytiikkatyökalun SaaS-ympäristön käyttöönotosta. Tavoitteiden saavuttamiseksi asetettiin kolme tutkimuskysymystä. Tutkimuskysymyksiin etsittiin vastauksia teoriasta ja tapaustutkimuksesta. Seuraavaksi käydään tulokset läpi.

*Mitä lisäarvoa on SaaS:iin siirtymisestä?*

Siirtyminen mahdollistaa keskittymisen yrityksen ydinosaamiseen ja tuo joustavuutta sovellusvalintoihin. SaaS on ylläpidetty pilvipalvelu, joka ei vaadi asiakasyritykseltä omaa infrastruktuuria tai vahvaa teknistä osaamista. Lisäarvona nähdään muuttuva kustannusrakenne, automaattiset päivitykset ja pääsy kaikkialta, myös mobiilina. IT-johtoa kiinnostaa erityisesti siirtymisestä saadut kustannusedut, strateginen joustavuus ja laadun paraneminen. (Benalin et al 2018.)

Kustannusrakenne muuttuu, kun omista palvelimista voidaan luopua ja siirtää ihmisiä uusiin tehtäviin. Samalla ydintoimintaan kuulumattomat omaisuuserät taseesta muuttuvat toimintakuluiksi (Kaarlejärvi et al. 2018, 47). Monille yritykselle tämä on tärkeää, jotta voidaan keskittyä ydinosaamiseen. Tilalle tulee lisenssimaksut, joiden suuruutta on helpompi

säädellä esimerkiksi käytön tai henkilömäärän mukaan. Tämä mahdollistaa aiempaa useamman palvelun käytön ja kokeilun joustavasti.

Analytiikkaohjelmisto Qlik Sensessä lisäarvo siirtymisestä tulee päivitysten poistuttua ja uusien ominaisuuksien myötä. Qlik julkaisee muutaman kerran vuodessa ison päivityksen sekä tarvittaessa korjauspaketteja. Näiden asentaminen vaatii työntekijän aikaa sekä käyttökatkon. Cloudissa vastaavaa ei tarvitse tehdä vaan päivitys tapahtuu automaattisesti. Analytiikkasovellusten uudet ominaisuudet tulevat myös on-premise päivityksiin, mutta ympäristöä koskevat eivät. Esimerkiksi automaatiot ja hälytykset ovat vain Cloudissa.

*Mitä erityispiirteitä SaaS:issa on?*

Ohjelmistot palveluna on ainoa pilvilaskennan päämalleista, jossa kaikki ylläpito- ja hallinta on palveluntarjoajalla. On-premisessa kaikki on asiakkaalla, IaaSissa infrastruktuuri ja PaaSissa infrastrukuuri sekä pilvialusta. Tämä tuo mukanaan paljon lisäarvoa, jota käsiteltiin aiemmassa tutkimuskysymyksessä. Toisaalta haasteena on tietoturvallisuus ja mahdollisuudet vaikuttaa ympäristöön.

SaaS palvelut ovat usein valmiita paketteja, joissa käyttäjä tekee tunnukset ja maksaa maksun, minkä jälkeen alusta on valmis käytettäväksi. Suuria asennuksia tai laitehankintoja ei siis tarvita. SaaS-tuotteen ostopäätöstä tehdessä onkin on-premisea tärkeämpää, että asiakas pääsee kokeilemaan sovellusta ja sen ominaisuuksia. (Yang et al. 2015). Sovellusten ulkoasua voidaan muokata asiakkaan brändiin sopivaksi, mutta harvemmin julkisen pilven tuotteitta räätälöidään asiakkaille samaan tapaan kuin on-premisessa. Tämä ja joustavat maksumallit tekevät vaihtamisesta aiempaa helpompaa. Toisaalta vaihtamisen yhteydessä datayhteydet ja prosessit tulee suunnitella uusiksi sekä kouluttaa henkilöstö.

SaaS-sovellukset sijaitsevat usein julkisessa pilvessä, joten ne ovat saavutettavissa ilman VPN-yhteyttä. Tämän rooli on erityisesti etätöihin siirryttyä noussut tärkeäksi. Samalla hallinta tietoturvasta ja datasta on siirretty yritykseltä palveluntarjoajalle. Suuret yritykset näkevätkin suurena riskeinä SaaSiin siirtymiselle tietoturvan ja lakitekniset ongelmat (Gupta, 2018). Toisaalta pilvipalvelun mukana tuleva tietoturva saattaa olla parempi kuin yrityksen omassa ratkaisussa, ja mahdolliset kustomoinnista johtuvat turvallisuusaukot katoavat

(Zhang et al. 2020). Yksi vaihtoehto tietojen viemiselle julkiseen pilveen on hybridipilvi. Esimerkiksi Qlik Forts-palvelussa tiedot ja analytiikkasovellukset sijaitsevat palomuurin takana yrityksen palvelimilla, mutta niihin pääsee käsiksi Qlik Cloudin käyttöliittymänkautta. Tiedot eivät kuitenkaan koskaan päädy verkkoon tai Qlikin haltuun.

*Miten siirrytään Qlik Sense on-premise ympäristöstä SaaS:iin?*

Migraatio tapahtuu Qlikin nelivaiheisella prosessilla: suunnittelu, sovellusten käyttö, data migraatio ja aktiivinen älykkyys eli ominaisuuksien käyttöönotto. Suunnittelussa asetetaan tavoitteet, tehdään projektisuunnitelma ja suunnitellaan sovellusympäristö. Samalla kartoitetaan olemassa olevat sovellukset, lataukset ja datayhteydet sekä mahdolliset lisäosat. Lisäosat kannattaa huomioida jo suunnittelu vaiheessa, sillä kaikkia ei ole mahdollista siirtää sellaisenaan. Migraatio on hyvä hetki poistaa tai arkistoida käyttämättömät sovellukset ja käydä läpi jäljelle jäävien sisältö.

Sovellusten käyttö -vaiheessa siirretään käyttäjät Qlik Cloudiin ja analytiikkasovellusten kulutus tapahtuu multi-cloudina. Sovellusten fyysinen sijainti, muokkaus ja hallinta on edelleen on-premisessa, mutta niitä voi käyttää myös Cloudin puolella. Data migraatiossa siirretään ensin helpot datayhteydet ja niitä käyttävät sovellukset. Viimeisenä siirretään haastavat datalähteet, esimerkiksi Qlik Data Gatewayn avulla, ja loput sovellukset. Siirtoprosessin ajatuksena on siirtää käyttäjät heti Cloudiin ja tarjota yksi käyttöliittymä sovelluksille. Mikäli käyttäjien siirron kanssa halutaan odottaa kaikkien sovellusten siirtoa, voidaan ensin tuoda kaikki yhteydet ja sitten sovellukset.

Lopuksi käyttöönotetaan Qlik Cloudin tarjoamia lisäominaisuuksia kaiken hyödyn saavuttamiseksi, osa näistä on maksullisia. Monet ominaisuudet pyörivät automaation ympärillä, jolla voi tehdä erilaisia työjonoja esimerkiksi tiedostojen muokkaamiseen tai käyttäjähallintaan. Automaatioon saa myös maksullisen Qlik Reporting -työkalun, jolla voi lähettää pdf-raportteja sähköpostiin. Tämä korvaa vanhan NPrinting -sovelluksen.

## 6.2 Tutkimuksen hyödyntäminen

Case-esimerkin aiheena oli asiakkaanhallinnassa olevan analytiikkaympäristön siirto SaaSiin. Projektin tavoitteena oli siirtää yrityksen sisäiset analytiikkasovellukset SaaS-ympäristöön ja luoda suunnitelma koko ympäristön käyttöönotosta. Alla oleva taulukko 11 esittelee projektin aikana tehdyt tehtävät ja mitä jää yrityksen tehtäväksi.

*Taulukko 11 Projektin status*

| **Tehtävä** | **Vastuuhenkilö** | **Status** |
|---|---|---|
| Ympäristön pystytys | Diplomityön tekijä | VALMIS |
| Yhteisten sovellusten siirto | Diplomityön tekijä | VALMIS |
| Uusi Reporting sovellus | Kehittäjät | VALMIS |
| Käyttäjien siirtyminen | Johto, palvelutiimi, sovelluskehittäjät | KESKEN |
| Koulutukset ja osaamisen kartuttaminen | Diplomityön tekijä | KESKEN |
| Automaatioiden hyödyntäminen | Diplomityön tekijä ja palvelutiimi | KESKEN |
| Mittareiden yhtenäistäminen | Sovelluskehittäjät | KESKEN |
| Hallinta AD-ryhmien kautta | Johto ja palvelutiimi | EHDOTETTU |
| Henkilökohtainen sisältö | Käyttäjät | EHDOTETTU |

Taulukko 11 näyttää jokaiselle tehtävälle vastuuhenkilön ja statuksen. Cloudin käyttöönoton kannalta oleellisimmat osat eli ympäristön pystytys ja yhteisten sovellusten siirtoa tehtiin projektin aikana. Käyttäjillä on pääsy sekä on-premise että Qlik Cloud ympäristöihin ja näitä ylläpidetään rinnakkain, kunnes päätös lopullisesta siirtymisestä on tehty. Käytännössä palvelutiimi joutuu monitoroimaan molempia ympäristöjä ja muutokset sovelluksille pitää tehdä kahteen kertaan. Tavoitteena on siirtyä pelkkään Cloudiin mahdollisimman pian.

Projektin lopussa vastuukehittäjä sai valmiiksi uuden Reporting-sovelluksen, mikä poistaa tarpeen erilliseltä sähköpostiraportoinnilta. Excel-raporttien lähettämiseen tehdään kuitenkin automaatio, jota voi tarpeen mukaan soveltaa muuhunkin raportointiin. Lisäksi loput ehdotetut automaatiot tehdään valmiiksi palvelutiimin työn helpottamiseksi ja esimerkkinä konsulteille. Päämittarien muokkaus ja uuden set analysis -syntaksin käyttöönotto jää sovelluskehittäjille. Muutoksella ei ole kiire, joten sen voi tehdä muun kehityksen ohessa.

Yritykselle on ehdotettu sisäänkirjautumisen siirtämistä AD-tunnusten taakse. Tämä vähentäisi manuaalista käyttäjähallintaa ja parantaisi tietoturvaa. Palvelutiimi ja käyttäjät joutuvat

myös tekemään ylimääräistä työtä, mikäli kaikki siirtävät ensin henkilökohtaisen sisältönsä Qlik-tunnuksella ja tunnistautuminen vaihdetaankin AD-ryhmään.

# 7 Yhteenveto

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten asiakkaan hallinnoimasta ympäristöstä siirrytään ohjelmistoihin palveluna (SaaS) ja mitä lisäarvoa siitä on. Aiheeseen tutustuttiin kirjallisuus- ja teoriakatsauksessa sekä tapausesimerkin avulla.

Teoreettisessa osuudessa käsiteltiin syvällisemmin ohjelmistoja palveluna ja Qlik Cloudiin siirtymistä sekä yleisellä tasolla pilvilaskentaa ja palvelumalleja. Pilvilaskennalla tarkoitetaan verkonkautta tilattavia itsepalveluja ja palvelumalli määrää hallinnoinnin sekä ylläpidon tason. Yleisimpiä palvelumalleja ovat IaaS (infrastruktuuri palveluna), PaaS (alusta palveluna) and SaaS (ohjelmisto palveluna). Näiden vasakohtana on on-premise, joka on täysin asiakkaan hallinnoima ja toimii usein sisäverkossa. SaaS:in eli ohjelmisto palveluna etuna on muun muassa joustavuus, saavutettavuus verkon yli, skaalautuvuus ja usein lisenssipohjainen maksutapa. Yritys voi keskittyä paremmin ydinosaamiseensa, kun ohjelmistojen ylläpito ja hallinnointi on palveluntarjoajalla. Haittoina nähdään tietoturvallisuuden mahdollinen heikentyminen, mahdollisuudet puuttua häiriöihin ja kustomoitavuus.

SaaS:iin siirtyminen eli migraatio tulee suunnitella huolella, sillä esimerkiksi väärä painotus, pullonkaulat ja kiireellinen sovellusten arviointi voivat nostaa kustannuksia läpi projektin. Lopuksi koulutuksilla ja prosessien hiomisella, voidaan varmistaa migraation onnistuminen. Analytiikkaohjelmisto Qlik Cloudiin siirtymiseen suositellaan nelivaiheista migraatioprosessia. Siirtoprojekti alkaa sekä itse projektin että Cloud-ympäristön suunnittelulla. Sen jälkeen otetaan sovellukset käyttöön multi-cloudin avulla, jossa sovellukset sijaitsevat fyysisesti Qlik Sensessä, mutta niitä voi kuluttaa Cloudissa. Samalla siirretään käyttäjät uuteen ympäristöön. Tämän jälkeen tuodaan datalähteet ja kopioidaan analytiikkasovellukset. Lopuksi käyttöönotetaan Cloudin tarjoamat ominaisuudet kaiken hyödyn saamiseksi.

Qlik Cloud migraation teoria toimi pohjana empiiriselle osuudelle, joka toteutettiin tapaustutkimuksena ja puolistrukturoiduilla teemahaastatteluilla. Nykytila-analyysissa vahvuuksina olivat analytiikkaympäristön hyvät käytänteet ja ammattimaiset ratkaisut. Heikkouksina nähtiin yritysoston myötä heikentynyt näkyvyys dataan, Qlik Sense ympäristön ylläpito ja konsulttien vähäinen Cloud-kokemus. Heikkouksia lähdettiin ratkomaan teoriaosuudesta ja Qlik-konsulttien haastatteluista kerätyillä parhailla käytänteillä ja näistä koottiin

ratkaisuehdotus yritykselle. Ratkaisuehdotus sisältää neljä osuutta, jotka ovat Qlik Cloudin käyttöönotto, läpinäkyvyys, ylläpito ja konsulttien osaaminen. Qlik Cloudiin siirto on koko ratkaisun keskiössä ja projektin tavoitteena oli siirtää yrityksen sisäiset analytiikkasovellukset SaaS-ympäristöön ja luoda suunnitelma koko ympäristön käyttöönotosta. Suunnitelman pohjana toimi teoriaosuudessa esitelty Qlikin migraatioprosessi, jota sovellettiin asiakkaalle sopivaksi. Qlik-konsultteja haastattelemalla kerättiin teorian tueksi parhaita käytänteitä, jotta Cloud-ympäristö on mahdollisimman toimiva. Projektin tavoite saavutettiin, kun projektin lopussa sovellukset ja käyttäjät oli siirretty SaaS:iin. On-premise jäi kuitenkin toistaiseksi rinnalle, minkä takia kaikkia raportissa esitettyjä hyötyjä ei saavuteta.

Tutkimuksessa keskityttiin Qlik Sensen migraatioon yhdessä yrityksessä ja luotiin sen avulla yleistettävissä oleva malli. Jatkotutkimuksena voi tutkia mallin soveltuvuutta erilaisissa ympäristöissä ja kehittää sitä pidemmälle. Malli ei myöskään huomioinut QlikView-sovelluksia tai kokonaan toiselta palveluntarjoajalta siirtymistä. Näissä sovellukset pitäisi rakentaa uudelleen alusta. Varsinainen migraatioprosessi ei ole ohjelmistokohtainen, mutta tutkimuksessa ei testattu, voiko samaa migraatioprosessia käyttää muiden analytiikkaohjelmistojen tai ylipäätään SaaS-ympäristöjen siirtoon sellaisenaan.

Yhdistämällä kaikki tutkimuksen aikana kerätty materiaali pystyttiin vastaamaan tutkimuskysymyksiin luvussa 6. Tutkimus antaa ymmärryksen, miten asiakkaan hallinnoimasta ympäristöstä siirrytään ohjelmistoihin palveluna ja mitä lisäarvoa siitä on, joten tutkimustavoitteeseen päästiin.

# Lähteet

Barcelona-Pons, D. & García-López, P. 2021. Benchmarking parallelism in FaaS platforms. *Future generation computer systems*, Vol. 124, s. 268-284

Bhattacharyya, S. S. & Kumar, S. 2021. Study of deployment of “low code no code” applications toward improving digitization of supply chain management. *Journal of Science and Technology Policy Management.*

Bibi, S., Katsaros, D. & Bozanis, P. 2012. Business Application Acquisition: On-Premise or SaaS-Based Solutions? *IEEE software*, Vol. 29 nro. 3, s. 86–93.

Cresswell, K., Bates, D.W. & Sheikh, A. 2013. Ten Key Considerations for the Successful Implementation and Adoption of Large-Scale Health Information. *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol. 20.

Cronström, H. 2022. New Set Analysis syntax. Luettu 22.10.2022. Saatavissa Qlik Community

Dalton, R. 2021. SaaS Enablement (Part 2 - Mashups from the Cloud? Yeah we've got that). Luettu 28.10.2022. Saatavissa Qlik Community

Dempsey, D. & Kelliher, F. 2018. Industry Trends in Cloud Computing Alternative Business-to-Business Revenue Models. s. 15-58. Pallgrave McMillian, New York.

Furht, B. & Escalante, A. 2010 Handbook of Cloud Computing. s. 22. Boston, MA: Springer US.

Gartner. 2021. Cloud Migration Costs and Avoiding Overspend. Luettu 16.7.2022. Saatavilla Gartner

Gartner. 2022. Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud End-User Spending to Reach $500 Billion in 2022. Luettu 17.7.2022. Saatavilla Gartner

Jin, H., Ibrahim, S., Bell, T., Gao, W., Huang D. & Wu, S. 2010 Handbook of Cloud Computing. 337-340. Boston, MA: Springer US.

Hegde, G. & Solanki, K. 2017 Implementing Qlik Sense. s. 28-277. Birmingham, UK: Packt Publishing.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud. p. Helsinki: Tammi.

Hussein, M. K., Mousa, M. H. & Alqarni, M. A. 2019 A placement architecture for a container as a service (CaaS) in a cloud environment. *Journal of cloud computing: advances, systems and applications*, Vol. 8, nro. 1, s. 1–15.

IBM Cloud Education 2019. Application-migration. Ibm.com. Luettu 21.5.2022. Saatavilla IBM

Kaarlejärvi, S. & Salminen, T. 2018 Älykäs taloushallinto: automaation aika. Helsinki: Alma Talent Oy.

Kananen, J. 2019. Opinnäytetyön ja pro gradun pikaopas. Avain opinnäytetyön ja pro gradun kirjoittamiseen. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kennedy, L. 2022. Systems Development Lifecycle (SDLC) with the Qlik Active Intelligence Platform - Part 1. Luettu 23.10.2022. Saatavilla Qlik Community

Jackson, K. L. & Goessling, S. 2018 Architecting Cloud Computing Solutions : Build Cloud Strategies That Align Technology and Economics While Effectively Managing Risk. s. 24-25. Birmingham: Packt Publishing.

Labbe, P., Anjos, C., Solanki, K. & DiMaso, J. 2019. Hands-On Business Intelligence with Qlik Sense : Implement Self-service Data Analytics with Insights and Guidance From Qlik Sense Experts. s. 18-119. Birmingham, UK: Packt Publishing.

Markus, M. L. 2004 Technochange management: using IT to drive organizational change. *Journal of Information Technology*, Vol. 19, nro. 1, s. 4-20.

Mell, P. & Grance, T. 2011. The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. National Institute of Standards and Technology, *NIST Special Publication 800-145*, s. 3.

Miquel, A. G., Harmsen, B., Redmond, S. & Pover K. 2019. QlikView: Advanced Data Visualization: Discover deeper insights with Qlikview by building your own rich analytical applications from scratch. Birmingham, UK: Packt Publishing.

Gupta D. & A. Narang, A. 2018. A Review on Different Security Issues and Challenges in Cloud Computing. *International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON)*

Puusa, A., Juuti, P. & Aaltio. I. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus.

Qlik Cloud. 2022. Qlik Cloud Help. Luettu 28.10.2022. Saatavilla Qlik Help

Qlik Migration Center. 2022. Migrating to Qlik Cloud. Luettu 28.10.2022. Saatavilla Qlik Help

QlikTech. 2022. Qlik Sense | Modern Cloud Analytics. 18.10.2022. Saatavilla Qlik.com

Raney, T. 2022. Migrating QlikView to Qlik Cloud. 4.11.2022. Saatavilla Qlik Support

Vento, J. 2020. IaaS, CaaS, PaaS, FaaS, SaaS – mitä mikäkin tarkoittaa? Luettu 24.9.2022. Saatavilla Onrego

Yang, Z., Sun J., Zhang, Y. & Wang, Y. 2015 Understanding SaaS adoption from the perspective of organizational users: A tripod readiness model. *Computers in human behavior*, Vol. 45, s. 254-264.

Zhang, Z., Nan, G. & Tan, Y. 2020. Cloud Services vs. On-Premises Software: Competition Under Security Risk and Product Customization. *Information systems research*, Vol. 31, nro. 3, s. 848–864.

Liite 1. Haastattelukysymykset

**Nykytila-analyysi**

- Oletko mukana sisäisten sovellusten ylläpidossa tai kehittämisessä?
- Mitä sovelluksia käytät ja kuinka usein?
- Mitkä ovat mielestäsi heikkoudet ja vahvuudet? (myös ylläpito- ja kehityspuolella)
- Luotatko näkemääsi dataan?
- Oletko käyttänyt Cloudia? Mitä uutta haluaisit sisäiseen Cloudiin?

**Parhaat käytänteet asiakasympäristöistä**

- Kerro vapaasti asiakkaan ympäristöstä (QlikView, Sense, Cloud, multi-cloud)
- Miten siirtymä Sensestä Cloudiin tehtiin?
- Miten kehittäminen tapahtuu?
- Miten stream-jako on tehty?
- Mitä datalähteitä on käytössä ja mihin qvd:t tallennetaan?
- Mitä lisäominaisuuksia on käytetty?
- Lähetetäänkö käyttäjille raportteja?
- Mitä haasteita on tullut Cloudissa vastaan? Miten ne on ratkaistu?
- Demo

**Palaute Cloud-ympäistöstä (haastattelu + lomake)**

- *Lomakkeessa pohjakysymyksiä Qlik Sense ja Qlik Cloud-osaamisesta*
- Mitä asiakkaille tehtyä voi tuoda sisäiseen Cloudiin? (kehitysprosessi, space-jaottelu jne)
- Tuntuiko jokin sisäisen Cloudin käytössä hankalalta?
- Avoin palaute