

Samu Junkkari

AZURE ANALYSIS SERVICES -TIETOMALLIEN SOVELTUVUUS JA HYÖDYNTÄMINEN

Vertailu Power BI -tietomalleihin

Opinnäytetyö

Tradenomi

Liiketoiminnan data-analytiikka ja visualisointi

2022



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Tradenomi
Tekijä	Samu Junkkari
Työn nimi	Azure Analysis Service -tietomallien soveltuvuus ja hyödyntäminen Vertailu Power BI -tietomalleihin
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu
Vuosi	2022
Sivut	33 sivua, liitteitä 1 sivu
Työn ohjaaja	Jarkko Ansamäki

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan Azure Analysis Services- ja Power BI -tietomalleja verraten muun muassa näiden ominaisuuksia ja soveltuvuutta. Työn tavoitteena on selvittää palveluiden soveltuvuutta eri tilanteisiin ja avata näin eri tietomallinnusmahdollisuuksia työn tilaajalle, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululle. Opinnäytetyön aihe juontaa juurensa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kehittyvästä BI-arkkitehtuurista ja sen tuomista palvelutarpeista. Työn tarkoituksena on heijastaa tietomallinnuspalveluiden soveltuvuutta tilaajan tarpeeseen.

Opinnäytetyössä käydään ensin läpi yleistä teoriaa tietomallintamisesta ja käsiteltävistä palveluista. Teoriaosuudessa esitellään Azure Analysis Services ja Power BI. Näiden lisäksi käydään läpi tietomallintamista teoriatasolla ja nostetaan esiin muutamia aiempia kirjoituksia, joissa verrataan Analysis Servicesin ja Power BI:n tietomalleja.

Opinnäytetyön tutkimusosuudessa on käytetty asiantuntijahaastatteluita kahden suomalaisen dataratkaisuja sekä digitalisaation kehityspalveluita tarjoavan yrityksen ammattilaisilta. Molemmat haastattelut on pidetty tammikuussa 2022, ja niissä on haastateltu yhteensä neljää asiantuntijaa. Haastattelut on suoritettu verkkotapaamisilla, jotka on tallennettu ja analysoitu jälkikäteen. Tämän opinnäytetyön tulokset perustuvat pääosin näissä haastatteluissa kerättyihin sanallisiin vastauksiin huomioiden myös aiemmat kirjoitukset sekä palveluntarjoajien omat tiedot aiheesta.

Asiantuntijahaastatteluissa saadut tulokset ovat jaettu aihealueittain ennalta luotujen haastattelukysymysten mukaan. Asiantuntijoiden lausunnot antavat kokemuspohjaisen kuvan tietomallintamisesta ja yleisestä palveluiden käytettävyydestä. Lisäksi asiantuntijoiden antamista lausunnoista voidaan, havaita heidän suosimia ratkaisuita, jotka perustuvat palveluiden konkreettiseen käyttöön.

Asiasanat: Azure Analysis Services, Power BI, tietomalli, asiantuntijahaastattelu

Degree	Bachelor of Business Administration
Author	Samu Junkkari
Thesis title	Suitability and usability of Azure Analysis Services data models compared to Power BI data models
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences
Time	April 2022
Pages	33 pages, 1 page of appendices
Supervisor	Jarkko Ansamäki

ABSTRACT

This thesis was based on data modelling in Azure Analysis Services and Power BI. The objective was to compare these two services and assess the data modelling features in these platforms. South-Eastern Finland University of Applied Sciences is developing its Business Intelligence architecture and through this research, they explore more opportunities in different BI services and data modelling.

The theory section of this thesis explored the background and basic usage of Azure Analysis Services and Power BI. The theory section included basic theory on data modelling. Previous research on data modelling in these two services was also considered as a benchmarking source.

The research presented the opinions of the experts and the related views in the available literature. The end results are derived from the interviews that took place in January 2022. There were two interviews with four experts. The experts were from two different companies working in data solutions and digital development.

The results from the expert interviews were themed according to the interview questions. They showed the implication of experience in the two services and data modelling.

Keywords: Azure Analysis Services, Power BI, data modeling, expert interview

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	Opinnäytteen tavoite	6
1.2	Tutkimuskysymys	7
2	POWER BI, AZURE ANALYSIS SERVICES JA TIETOMALLINTAMINEN	7
2.1	Azure ja Azure Analysis Services	7
2.2	Power BI ja Power BI Desktop	8
2.3	Tietomalli ja tietomallinnus	9
2.3.1	Tietomallinnuksen vaiheita	10
2.3.2	Dimensionaalinen tietomalli	10
2.4	DAX-kieli	12
2.5	Huomioita Power BI- ja Azure Analysis Services -tietomallien eroavaisuuksista ..	12
3	TOIMEKSIANTAJA	14
3.1	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu	14
3.2	Opinnäytteen viitekehys toimeksiantajan toimintaan	14
4	TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTON KERÄÄMINEN	15
4.1	Kvalitatiivinen tutkimus	15
4.2	Asiantuntijahaastattelut	15
4.2.1	Cerion Solutions Oy	16
4.2.2	Pinja Group Oy	16
4.3	Aineiston kerääminen	17
4.4	Tutkimusluvut ja haastateltavien anonymiteetti	17
4.5	Aineiston analysointi Atlas.ti-ohjelmalla	18
5	TUTKIMUSTULOKSET	19
5.1	Haastatteluiden tulokset	20
5.1.1	Azure Analysis Services ja Power BI ammattilaisen näkökulmasta	20
5.1.2	Palveluiden yhdistetty käyttö	21

5.1.3	Kustannusten koostuminen.....	21
5.1.4	Palveluiden käyttöliittymien eroavaisuudet	22
5.1.5	Azure Analysis Services-tietomallin hakeminen Power BI:hin	23
5.1.6	Palveluiden soveltuvuus eri tilanteisiin.....	24
5.1.7	Tietosuojaus palveluissa.....	25
5.1.8	Organisaation taidot ja osaaminen tietomallintamisessa	25
5.1.9	Palveluiden lähitulevaisuus.....	26
5.1.10	Mahdolliset lisäpalvelut käyttökokemuksen parantamiseksi	27
5.2	Vertailutaulukko	27
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	30
6.1	Tietomallintamisen eroavaisuudet Analysis Servicessä ja Power BI:ssä.....	30
6.2	Tutkimuksen luotettavuus	31
6.2.1	Oman työn luotettavuus	32
6.2.2	Kohdatut haasteet.....	32
6.3	Tutkimuksen jatkaminen	33
LÄHTEET	34
LIITTEET		

Liite 1. Haastattelukysymykset

1 JOHDANTO

Datan hyödyntäminen yritysten liiketoiminnan kehittämässä on yleistynyt äärimmäisen paljon viime vuosina. Yhä useampi organisaatio on lähtenyt kehittämään omaa BI-arkkitehtuuriaan (Business Intelligence) modernimpaan suuntaan. Resurssiensa mukaan osa on hyödyntänyt datan keräämistä, varastointia ja raportointia jo pitkään, kun toiset ovat vasta kastelleet varpaitansa vesirajaan. Joka tapauksessa kehitys on tuonut useita erilaisia työkaluja ja palveluita ihmisten tarjolle kehittämään heidän BI-ratkaisujaan. Yksi keskeisimmistä työvaiheista organisaatioiden datan hyödyntämisestä ja laadukkaassa raportoinnin rakentamisessa on tietojen mallinnus, jonka tarkoituksena on rakentaa visuaalinen malli havainnollistamaan organisaatiossa käytetyn datajärjestelmän datan tyypejä, suhteita ja järjestyksiä.

Tässä opinnäytetyössä pureudutaan kahteen Microsoftin alla toimivaan palveluun, joita ovat Azure Analysis Services sekä Power BI. Molemmat palvelut ovat erittäin yleisesti käytettyjä modernien tietomallien rakentamisessa. Opinnäytteen tilaajana toimiva Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu on kehittänyt muun muassa tulosseurantansa raportointia, jonka myötä esiin on noussut kysymyksiä heidän tarpeitaan parhaiten palvelevista ohjelmista. Tämä opinnäyte pyrkiikin edesauttamaan tilaajan päätöksiä kahden keskustelussa esillä olleen potentiaalisen tietomallinnuspalvelun välisessä valinnassa tulevia projekteja ajatellen.

1.1 Opinnäytteen tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda selkokielineen selvitys kahden eri datalähtöisessä työssä käytettävän palvelun eroista. Opinnäytteen on tarkoitus pyrkiä auttamaan dataratkaisuja etsivän organisaation päätöksentekoa ja tuoda esille Azure Analysis Servicesin ja Power BI:n välisiä eroja niin tietomallinnuksessa kuin myös dataraportoinnissa. Työn tavoite on auttaa tilaajaa arvioimaan vaihtoehtoja organisaation BI-arkkitehtuurin kehittämiseen, sillä laadukas tietomallinnus on ensisijainen lähtökohta laadukkaan raportoinnin kehittämiseksi organisaatiossa. Siispä tavoitteena on verrata kahta Microsoftin tarjoamaa palvelua tietomallin hallintaan ja tarkastella eri osa-alueita näiden palveluiden käytössä.

1.2 Tutkimuskysymys

Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymys on seuraava: Millä eri tavoin Azure Analysis Services ja Power BI eroavat tietomallintamisessa? Kysymyksen ohella pyritään myös selvittämään, millaiseen käyttöön käsiteltävät palvelut ja niiden tietomallit soveltuvat parhaiten. Näitä kysymyksiä on jaettu tutkimuksessa pienempiin kokonaisuuksiin, joita ovat muun muassa palveluiden kustannusten koostuminen, käyttöliittymän hallinta, tietosuojaus, palvelujen yhdistetty käyttö, eroavaisuudet vietäessä malli Analysis Servicestä Power BI:hin sekä palveluiden lähitulevaisuus. Näiden kysymysten selvittämiseksi tässä opinnäytetyössä on haastateltu yhteensä neljää asiantuntijaa kahdesta eri suomalaisesta BI-ratkaisuja ja digitalisaation sekä datan hyödyntämISRatkaisuja tarjoavasta yrityksestä.

2 POWER BI, AZURE ANALYSIS SERVICES JA TIETOMALLINTAMINEN

Tässä luvussa esitellään opinnäytetyössä esiintyvät ohjelmat ja muuta aiheeseen liittyvää käsitteistöä. Lisäksi kappaleessa käydään läpi Microsoftin Power BI:n ja Azure Analysis Servicesin käytännön eroavaisuuksia, joita käyttäjät ovat nostaneet esille. Luvussa pureudutaan myös tietomallintamiseen yleisellä tasolla.

2.1 Azure ja Azure Analysis Services

Azurea voidaan kuvailla tietynlaisena alustapalveluna, joka itsessään sisältää erilaisia sovelluksia, palveluita ja palvelimia. Azuren tarjoamat palvelut voidaan jakaa IaaS- (Infrastructure as a Service) sekä PaaS- (Platform as a Service) tyyppisiin palveluihin.

IaaS tarkoittaa tyypillisesti, että palveluntarjoaja tarjoaa asiakkaalle palvelunaan hallintaliittymää, jonka avulla asiakas voi itse perustaa tarvitsemiaan palvelimia ja hallita niitä (Eronen 2016). PaaS on taas pilvialusta palveluna, joka mahdollistaa ohjelmistojen kehittämisen, hallinnoinnin sekä julkaisun ilman asiakkaan omaa infrastruktuuria. Tällöin esimerkiksi pilveen perustetussa tietokannassa asiakkaan vastuulla on pelkkä data, kun taas palveluntarjoaja vastaa palvelun ylläpidosta. IaaS- ja PaaS-palvelun lisäksi on myös olemassa

SaaS, eli software as a service, joka tunnetaan myös ohjelmistopalveluna. Se toimii yleensä selaimen kautta ja on käytössä juuri silloin, kun sitä tarvitsee. SaaS on täysin ylläpidetty palveluntarjoajan toimesta. Esimerkkejä SaaS-palvelusta ovat muun muassa Office 365 -palvelut. (Vento 2020.)

Azure Analysis Services on yksi Azuren monista palveluista, joka on tarkoitettu datalähtöisen työn apuvälineeksi. Azure Analysis Services tarjoaa korkealaatuisia pilvipohjaisia tietomalleja. Alustan avulla voi yhdistää useita tietolähteitä, luoda tiedoista haluttuja mittareita ja suojata datan luotettavaa ja loogista tietomallia käyttämällä. (Microsoft 2021.)

Azure Analysis Servicen avulla voidaan luoda palvelin muutamissa minuuteissa, ja se voidaan integroida useiden eri Azure-palveluiden kanssa. Azure Analysis Services tarjoaa eri käyttäjätasoja, joita ovat kehittäjä-, perus- ja standard-taso. Jokaisen käyttäjätason sisällä voidaan valita erilaisia käyttösuunnitelmia, jolloin kustannukset muuttuvat prosessointitehon, muistin ja kyselyn käsittely-yksiköiden mukaan. Palvelinta luotaessa suunnitelma valitaan käyttäjätason sisältä. Tätä suunnitelmaa voidaan päivittää korkeammalle tasolle. Tasoa ei kuitenkaan voida käyttöönoton jälkeen enää laskea. Palvelimen käytön voi myös halutessaan pysäyttää. Käyttäjä maksaa vain käyttämistään palveluista. (Microsoft 2021.)

2.2 Power BI ja Power BI Desktop

Power BI on myös Microsoftin omistama kokoelma ohjelmia ja sovelluksia, joiden perimmäinen idea on yhdistää dataa eri lähteistä ja muuttaa se halutuiksi visualisoinneiksi ja kuvaajiksi. Käsiteltävät tiedot voivat olla peräisin esimerkiksi pilvipalveluista, erilaisista tietovarastoista tai vaikkapa Excelistä. Power BI:n osia ovat muun muassa Power BI Desktop -työpöytäsovellus, Power BI -mobiilisovellukset sekä raportointiosat: raportin muodostin ja raporttipalvelin. (Hart 2021.)

Power BI Desktop on siis osa Microsoftin Power BI -kokoelmaa. Se on paikalliseen tietokoneeseen asennettava ohjelma, jolla datan käsittely suoritetaan käytännössä. Power BI Desktopilla voidaan yhdistää haluttuun tietolähteeseen sekä muokata ja visualisoida sen dataa. Palvelulla voidaan myös luoda yhteys

useaan datalähteeseen, ja liittää ne tietomalliin. Ohjelmalla voit luoda yksittäisiä visualisointeja, visualisointikokoelmia ja kokonaisia raportteja. (Iseminger 2021.)

Työskentely Power BI Desktopilla voidaan jakaa karkeasti kolmeen työvaiheeseen: kyselyt, tietomallintaminen ja datan visualisointi.

Kyselyillä tarkoitetaan datan lataamista ja muokkaamista. Power BI Desktop sisältää apuohjelman, nimeltä Power Query. Power Query sisältää satoja erilaisia datan muokkausmahdollisuuksia, joiden ideana on auttaa käyttäjää muokkaamaan data soveltuvammaksi jatkokäyttöä varten. (Enho 2021.)

Toisena vaiheena on tietomallin laatiminen. Se tarkoittaa ladattujen taulujen yhdistämistä. Taulujen yhdistäminen tehdään jonkin yksilöivän id-tiedon avulla. Lisäksi tietomallintamiseen liittyy myös muun taulujen sisältämien sarakkeiden muotoilu sekä lajittelujärjestyksen määrittäminen. Lisäksi tietomalliin voidaan lisätä DAX-kielisiä kaavoja. Näitä kutsutaan lasketuiksi tauluiksi, sarakkeiksi ja mittareiksi, ja niillä pyritään luomaan raporteista helpommin ylläpidettäviä ja laajennettavia. (Enho 2021.)

Kolmantena vaiheena on datan visualisointi ja raporttien luonti. Power BI Desktop sisältää valmiita sisäänrakennettuja visualisointitapoja, joiden avulla voidaan helposti luoda monipuolisia ja interaktiivisia visualisointeja ja kokonaisia raportteja. (Enho 2021.)

2.3 Tietomalli ja tietomallinnus

Tietomallinnuksen tarkoituksena on luoda visuaalinen malli tietojärjestelmästä tai sen osista. Tietomallilla pyritään havainnollistamaan järjestelmässä käytettävien tietojen tyyppejä, suhteita näiden tietotyyppien välillä, tietojen ryhmitteilyä ja järjestelyä sekä tietojen määritelmiä. (IBM Cloud Education 2020.)

Tietomallit koostuvat siis kokonaisuuksista, jotka sisältävä tietoa, jota halutaan seurata. Liiketoiminnassa ajateltuna näitä kokonaisuuksia voivat olla esimerkiksi tuotteet, toimittajat ja asiakkaat. Kokonaisuus sisältää taas siihen liittyviä

määritteitä. Esimerkiksi yksi tuotekokonaisuuden määritteistä voisi olla tuotteen nimi. (Franklin 2018.)

2.3.1 Tietomallinnuksen vaiheita

Tietomallinnuksen vaiheet voidaan tyypillisesti jakaa kolmeen osaan. Kuten missä tahansa suunnitteluprosessissa, aihe alkaa usein hyvin abstraktilla tasolla ja kehittyy edetessään tarkemmaksi ja konkreettisemmaksi. Nämä tietomallin vaiheet ovat nimeltään käsitteellinen tietomalli, looginen tietomalli ja fyysinen tietomalli. (IBM Cloud Education 2020.)

Käsitteellinen tietomalli antaa yleisen kuvan siitä, mitä tietomalli sisältää ja miten tiedot järjestellään. Yleensä tässä vaiheessa käsitellään entiteetti- luokkia, joissa määritellään, mitkä tiedot ovat yritykselle tärkeitä sisällyttää tietomalliin. Tässä tietomallinnuksen vaiheessa käydään myös läpi näiden tietojen ominaisuudet, rajoitteet ja tietojen väliset suhteet toisiinsa. Lisäksi selvitetään tarvittavat tietoturva- ja tietojen eheyden asiat. (IBM Cloud Education 2020.)

Loogiset tietomallit tarjoavat jo edellistä vaihetta tarkempia yksityiskohtia. Tässä vaiheessa osoitetaan tietoattribuutteja, kuten tietotyyppejä, ja näytetään suhteita valittujen entiteettien välillä. Tätä vaihetta käytetään siis tietokantarakenteen luomiseen ja kuvaamiseen teknisestä näkökulmasta. Loogista mallia käytetään usein tietokantasuunnitelman yksityiskohtaisena esityksenä. Vaihetta käytetään myös fyysisen mallin perustana. (Vaughan 2021.)

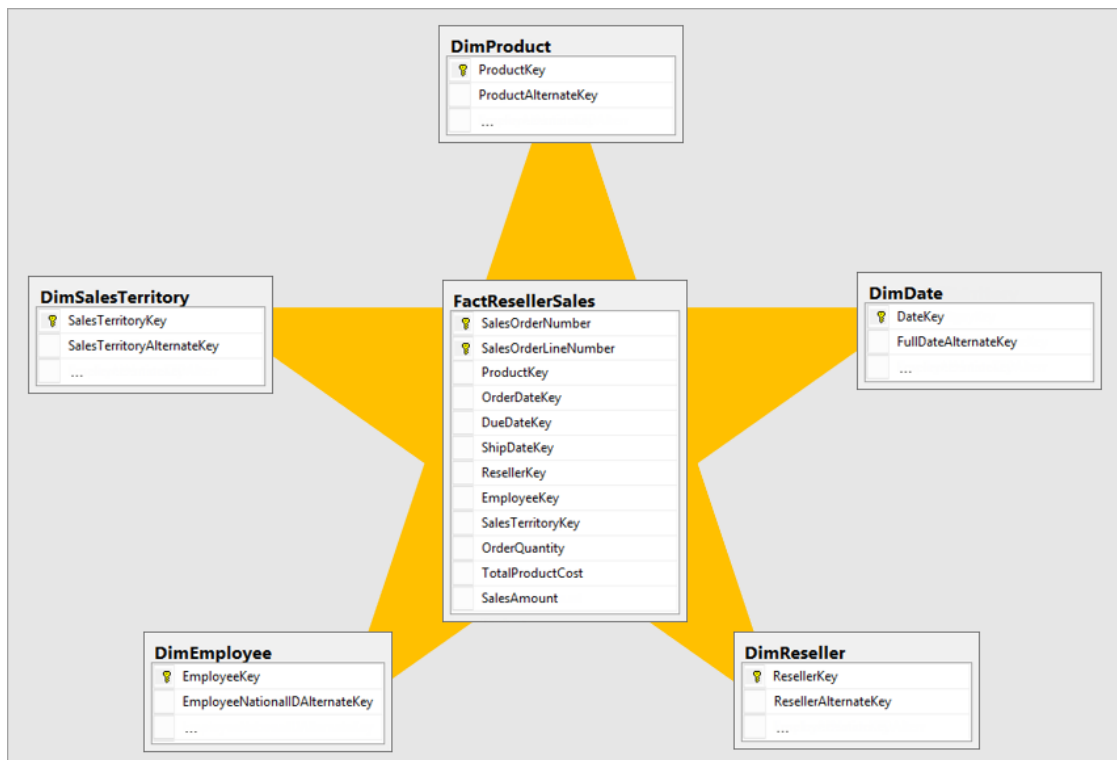
Fyysinen tietomalli esittää, kuinka malli rakennetaan tietokantaan. Siinä esiin- tyy kaikki taulukkorakenteet, kuten sarakkeiden nimet, tietotyypit, rajoitukset, avaimet sekä taulukoiden väliset suhteet. (1Keydata s.a.)

2.3.2 Dimensionaalinen tietomalli

Dimensionaalinen tietomalli on yksi yleisimmistä tietomalleista, ja sen tarkoituksena on optimoida tietokanta tehokkaampaa hakua varten. konsepti dimensiomallinnuksen takaa on peräisin Ralph Kimballilta, ja se koostuu fakta- ja ulottuvuustauluista. Se on suunniteltu lukemaan, tekemään yhteenvetoja ja analysoimaan tietovaraston numeerista dataa. Mallilla pyritään siis

tehokkaaseen tietojen järjestelyyn, siten että tietojen hakeminen ja raporttien luominen olisi helpompaa. (Taylor 2021.)

Dimensionaalisen tietomallin elementit ovat siis faktat ja dimensiot. Faktat ovat konkreettisia tietoja, mittauksia tai mittareita. Liiketoiminnassa fakta voisi olla esimerkiksi neljännesvuositainen myyntiluku. Faktataulu on dimensiomallin ensisijainen taulukko. Dimensio taas tarkoittaa faktan ympäröivää kontekstia. Myyntiluvun dimensioita voisivat siis olla asiakkaiden nimet, sijainti ja ostetun tuotteen nimi. Dimensiot sisältävät taas attribuutteja eli dimension ominaisuuksia. Sijaintidimension attribuutteja voisivat olla esimerkiksi maa, osavaltio sekä postinumero. Dimensiotaulu sisältää siis tietyn faktaa selittävän kontekstin ja attribuutit ovat dimensiotaulun sarakkeita. (Taylor 2021.)



Kuva 1. Esimerkki tähtimallista (Myers 2021)

Taulujen järjestelyyn tietomallissa on kaksi suosittua mallia: tähti- ja lumihiiutalemalli. Tähtimalli on ikään kuin tähteä muistuttava malli, jossa faktataulu on keskikohta ja dimensiotaulut ovat tähden säteitä. Lumihiiutalemalli on laajennettu versio tähtimallista, jossa dimensiotaulukko normalisoidaan, ja se voidaan yhdistää uusiin dimensiotauluihin. (Taylor 2021.)

2.4 DAX-kieli

DAX eli Data Analysis Expressions on muun Power BI:ssä, Excelin Power Pivotissa sekä Azure Analysis Servicessä käytetty koodikieli, jonka perusideana on auttaa käyttäjää tietomallinnus- ja analyysiongelmiin ratkaisemisessa. Tiivistetysti DAX on kokoelma erilaisia funktioita, joita käytetään kaavoissa ja lausekkeissa laskemaan haluttuja arvoja. DAX-kielillä voidaan luoda uutta tietoa tietomallin valmiiksi sisältämien tietojen pohjalta. (Microsoft s. a.)

Esimerkkejä DAX-kaavoista

Sales = [Units Sold] * [Sale Price]



Mittarin nimi Kaavan alku Sarake Operaattori Sarake

Sum of Sales = SUM(FactSales[Sales Price])



Mittarin nimi Kaavan alku Funktio Taulu Sarake

Kuva 2. DAX-kaavoja

Esimerkiksi kuvan 2 ensimmäinen DAX-kaava selittyy seuraavasti: Sales on mittarin nimi, jonka kaavan luoja voi määrittellä haluamakseen. Kaava itsessään määräytyy merkin = jälkeen. Tässä tapauksessa ilmaistaan sarakkeiden Units Sold ja Sale Price tulo. Kaava pitää siis sisällään kyseisen kertolaskun.

2.5 Huomioita Power BI- ja Azure Analysis Services -tietomallien eroavaisuuksista

BI-konsultti ja mentori Marco Russo kertoi kesällä 2021 blogissaan verranneensa Power BI Premiumin ja Azure Analysis Servicen toimintaa suurella datamäärällä. Russon mukaan Power BI:n muistiarkkitehtuuri on muuttunut, ja se rajoittaa muistia yksittäistä tietokantaa kohden, kun taas aiemmassa versiossa oli kiinteä määrä RAM:ia kaikille hallituille tietokannoille. Mitä tulee

kustannuksiin, niiden hallintaa ei voi edelleenkään asettaa tauolle kuten Analysis Servicessä. Kuitenkin mikäli palvelun käyttäjiä on organisaatiossa sadasta kahteensataan, voi Power BI Premium Per User -lisenssi tulla halvemmaksi kuin Azure Analysis Services. Russo vertailee myös kyselyjen skaalauksen segmentin koon hallintaa. Power BI:ssa ei ole edelleenkään skaalautumisvaihtoehtoa toisin kuin Azure Analysis Servicessä. Power BI on päivittänyt myös segmentin koon hallintaa. Suurilla datamäärillä Power BI käyttää oletussegmenttinä 8 miljoonaa riviä, joka on sama kuin Azure Analysis Servicessä. Russo tiivistää, että ero Azure Analysis Servicen ja Power BI:n välillä on pienentynyt, ja huomattavin ero jatkossa tulee lisensoinnista ja hinnoittelusta. (Russo 2021.)

Vaikka Power BI tunnetaan yhtenä parhaimmista BI-työkaluina, ja sen tietomallinnusominaisuudet ovat myös huippuluokkaa, voi vastaan tulla kuitenkin tilanteita, jossa esimerkiksi Azure Analysis Services on parempi vaihtoehto. Tiedostojen koko voi vaikuttaa tietomallinnusohjelman valintaan. Power BI Pro-lisenssin maksimi käsiteltävä tiedostokoko on 1 GT, Power BI Premiumissa se on vastaavasti 10 GT. Mikäli muistikapasiteetti ei riitä, voi tietomallinnukselle olla parempi vaihtoehto Analysis Servicesin puolella. Tietojen visualisoinnissa on myös rajoitteita Power BI:n puolella. Power BI:llä tehdyn tietomallin tietojoukon visualisointi onnistuu vain Microsoftin työkaluilla. Tällöin Azuren muiden palveluiden käyttö voi tarjota enemmän visualisointimahdollisuuksia. (Sharma 2021.)

Tietojen päivitykset ovat myös mahdollisesti rajallisempia Power BI:llä. Pro-lisenssi tarjoaa 8 päivitystä vuorokaudessa ja Premium taas 48 päivitystä vuorokaudessa. Mikäli tarvitaan tiheämpää tietojenpäivitystä, voidaan Azure Analysis Servicesillä tietojen päivitysmäärän asettaa niin suureksi kuin halutaan. Palveluissa on myös eroa, mikäli halutaan esimerkiksi erotella tietomallintajan ja raportoijan välisiä vastuita. Azure Analysis Services tarjoaa tähän paremman mahdollisuuden esimerkiksi ylläpitämällä eri rivitason suojauksia yrityksen eri tasoilla. Tietomallin luomisessa täytyy Azure Analysis Servicessä käyttää Visual Studio -ympäristöä, joka voi tuoda yritykselle lisäkuluja käyttötarpeen määrän mukaan. Power BI taas tarjoaa tietomallinnusominaisuudet valmiina Power BI Desktopilla. (Sharma 2021.)

3 TOIMEKSIANTAJA

Tässä luvussa esitellään opinnäytteen toimeksiantajaorganisaatio ja käydään läpi sen toimintaa sekä avainlukuja. Lopussa käydään läpi tämän opinnäytteen viitekehystä toimeksiantajaorganisaation toiminnan kannalta.

3.1 Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytteen toimeksiantajana toimii Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu eli Xamk on aloittanut toimintansa vuonna 2017 Kymenlaakson ja Mikkelin ammattikorkeakoulujen fuusioitumisen seurauksena. (Koivikko s.a.)

Xamk sijaitsee tällä hetkellä neljässä eri kaupungissa: Kouvolassa, Kotkassa, Savonlinnassa ja Mikkelissä. Xamk tarjoaa yhteensä lähes 50 ammattikorkeakoulun tutkintokoulutusta sekä yli 30 ylemmän ammattikorkeakoulun tutkintokoulutusta. Vuonna 2020 Xamkissa opiskeli yhteensä 9988 opiskelijaa, ja henkilökuntana Xamk työllistää tällä hetkellä noin 850 ihmistä. (Kampukset s.a.)

Verkkosivuillaan Xamkin kerrotaan profiloituvan vastuullisen hyvinvoinnin, teknologian ja luovan talouden korkeakouluksi. Xamk on itsensä kehittämiseen ja jatkuvaan oppimiseen kehottava ammattikorkeakoulu, joka tukee vahvasti opiskelijayrittäjyyttä ja tarjoaa mahdollisuuksia vahvaan verkostoitumiseen. (Tietoa Xamkista s.a.)

Lisäksi Xamk tekee myös tutkimus- ja kehitystyötä erityisosaamisellaan metsän, ympäristön ja energian, merenkulun ja logistiikan, digitaalisen talouden sekä kestävän hyvinvoinnin aloilla. Xamkin TKI-toiminta (tutkimus, kehitys ja innovaatio) pyrkii etenkin Etelä-Savon ja Kymenlaakson elinvoiman vahvistamiseen. Vuosittain TKI-hankkeita Xamkilla on käynnissä noin 250 ja osa TKI-toiminnasta on myös kansainvälistä. (Tutkimus ja kehitys s.a.)

3.2 Opinnäytteen viitekehys toimeksiantajan toimintaan

Tämän opinnäytetyön on tarkoitus tukea Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun toimintaa ammattikorkeakoulun BI-tietovarastoarkkitehtuurin

rakentamisessa, hallinnoinnissa ja huoltamisessa. Opinnäytteen lopputuloksella pyritään auttamaan valintojen tekemisessä sekä avaamaan mahdollisuuksia Xamkin BI-ratkaisuja ajatellen ja sitä kautta kehittämään Xamkin BI-järjestelmää. BI-järjestelmien kehittäminen vaikuttaa Xamkissa esimerkiksi sisäiseen tietojen raportointiin ja sitä kautta myös päätöksentekoon.

4 TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTON KERÄÄMINEN

Tässä luvussa käydään tarkemmin läpi tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä, tutkimuksen kohdetta sekä aineiston hankintaa ja analyysia.

4.1 Kvalitatiivinen tutkimus

Opinnäytetyö pohjautuu kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen ympärille. Tässä opinnäytetyössä kvalitatiivinen osuus kohdentuu asiantuntijahaastattelusta kerättyjen ja muodoltaan avoimien vastausten analysointiin. Avoimella vastauksella tarkoitetaan siis kysymykseen saatua sanallista vastausta, jossa haastateltavalla on vapaus vastata mitä tahansa ilman mitään tiettyä vastausvaihtoehtoa.

Kvalitatiivisella eli laadullisella tutkimuksella tarkoitetaan tutkimusta, jolla pyritään saamaan vastauksia ilman erillisiä tilastollisia ja määrällisiä menetelmiä. Kvalitatiivinen tutkimus perustuu numeroiden sijaan sanoihin ja lauseisiin, ja sen pyrkimyksenä on ilmiön kuvaaminen sekä syvällinen ymmärtäminen. (Kananen 2008, 24.)

4.2 Asiantuntijahaastattelut

Tämän opinnäytetyön keskeisimpänä lähteenä toimivat asiantuntijahaastattelut opinnäytteen aiheesta. Kananen (2008, 78) Asiantuntijahaastattelu perustuu ilmiön tai alan asiantuntijan antamaan haastatteluun valitusta aiheesta. Asiantuntijalta saadut tiedot ovat niin kutsuttuja toisen käden tietoja, jolloin tiedoissa on myös olemassa luotettavuusuhka. Toisaalta asiantuntijan antama tieto voi olla hyvinkin tarkkaa ja asiantuntijan tapa kertoa läpikäytävästä aiheesta voi olla selkein ja maanläheisin tapa ymmärtää asia esimerkiksi maallikon kannalta. Haastattelutilanteessa on myös mahdollista, että asiantuntija

ottaa niin sanotun kapellimestarin roolin, jolloin hän johtaa asiantuntijana keskustelua ja haastattelija toimii oppilaana.

Tässä tapauksessa asiantuntijahaastattelut on suoritettu haastattelemalla neljää eri asiantuntijaa kahdesta suomalaisesta dataratkaisuja, sekä digitalisaation kehityspalveluita tarjoavasta yrityksestä. Nämä yritykset ovat Pinja Group Oy ja Cerion Solutions Oy.

4.2.1 Cerion Solutions Oy

Vuonna 2004 perustettu Cerion Solutions Oy on datan ja digitalisoinnin hyödyntämisen asiantuntijayritys. Cerion Solutions Oy on ollut osa IT-palvelutalo Netum Group Oy:tä 1.10.2021 alkaen. Cerion tarjoaa yrityksille sekä julkisen sektorin organisaatioille apua digitaalisten ratkaisujen laadukkaaseen hyödyntämiseen esimerkiksi modernin tietovarastoinnin, ohjelmistokehityksen, tiedolla johtamisen konsultoinnin sekä erilaisten teknologioiden ja pilvipalveluiden myötä. (Cerion s.a.)

Ceriona edusti haastattelussa kolme asiantuntijaa. Kaksi DataPlatform-arkkitehtiä ja yksi vanhempi DataPlatform-asiantuntija.

4.2.2 Pinja Group Oy

Pinja Group Oy on nopeasti kasvava sekä kansainvälinen ohjelmistoyhtiö, joka palvelee asiakkaitaan yli 30 maassa työllistäen yli 500 ammattilaista. Pinja toimii yritysten kumppanina tarjoten muun muassa BI- ja SaaS-ratkaisuja rakentaen asiakkaidensa digitalisaation kehitystä ja teollisia innovaatioita. Pinja juontaa juurensa vuonna 1990 toimintansa aloittaneeseen verkkoalustaratkaisuja ja ohjelmistoratkaisujen ja -kehitysten palveluita tarjonneeseen Protaconiin. Vuodesta 2020 eteenpäin brändiuudistuksen myötä yritys on operoinut Pinja-brändillä. (Pinja s.a.)

Pinjalta haastattelun antoi yksi heidän asiantuntijoistaan. Kyseinen asiantuntija on työskennellyt pitkään Microsoftin raportointi- ja BI-alustojen parissa esimerkiksi kehittäjä-, konsultti- ja liiketoiminnan johtamisen näkökulmista.

4.3 Aineiston kerääminen

Haasteluiden aineisto on kerätty haastateltavien kanssa käydyissä verkkotapaamisissa. Tapaamisia järjestettiin yhteensä kaksi, joissa ensimmäisessä haastateltiin yhtä Pinja Group Oy:n asiantuntijaa ja toisessa kolmea Cerion Solutions Oy:n asiantuntijaa. Molemmat haastattelut käytiin tammikuussa 2022 Microsoft Teams -alustalla, jossa tapaamiset tallennettiin kokonaisuudessaan myöhempää käsittelyä varten.

Molemmissa tapaamisissa haastateltaville esitettiin samat ennalta luodut kysymykset, jotka oli suunniteltu yhdessä opinnäytteen tilaajan edustajan kanssa. Kysymykset oli lähetetty sähköpostitse haastateltaville hyvissä ajoin ennen itse haastattelutilanteita, jotta haastateltavat pystyivät miettimään mahdollisia vastauksiaan jo etukäteen.

Vaikka molemmissa haastattelutilanteissa käytiin läpi samat kysymykset, olivat tilanteet kuitenkin erilaisia toisiinsa verrattuna. Esimerkiksi Cerion Solutionsin asiantuntijoiden kanssa käyty haastattelu oli Pinjan edustajan kanssa käytyä haastattelua astetta soljuvampi, sillä Cerionin edustajia oli haastattelussa kolme. Tällöin haastattelu eteni paikoitellen enemmän keskustelun omaisesti kuin tyypillisen kysymys–vastaus-asetelman mukaisesti. Keskustelun seuraaminen haastoi paikoitellen aiheen seuraamista, mutta loi samalla myös avaimia aiheen astetta syvällisempään hahmottamiseen. Kahden eri yrityksen asiantuntijat kahdessa erillisessä haastattelutilanteessa vaikuttivat myös eri kysymysten painotukseen ja kysymysten erilaisiin näkökulmiin. Molemmissa haastattelutilaisuuksissa saatiin kerättyä vastauksia kaikkiin ennalta määriteltyihin kysymyksiin. Ennalta suunnitellut kysymykset oli merkattu liitteisiin.

4.4 Tutkimusluvut ja haastateltavien anonymiteetti

Haastatteluihin, niiden tallentamiseen ja haastattelumateriaalien käyttämiseen, on kysytty suostumus osallisilta sähköpostitse ennen haastattelutilaisuuksia. Lupa haastattelun tallentamiseen on myös varmistettu molemmissa haastatteluissa verkkotapaamisen alettua. Tämän lisäksi haastateltavista asiantuntijoista ei käytetä tässä opinnäytetyössä heidän oikeita nimiään henkilötietojen

suojaamiseksi. Lisäksi asiantuntijoiden nimien käyttö ei tuo tutkimukselle lisäarvoa, joten haastatteluun osallistuneista henkilöistä käytetään termejä *asiantuntija* tai *haastateltava*.

4.5 Aineiston analysointi Atlas.ti-ohjelmalla

Haastatteluiden jälkeen haastattelutallenteiden tallenteet tuli litteroida, ennen varsinaista analyysia. Haastattelut tallennettiin suoraan Microsoft Teamsin tallennusominaisuudella, jonka jälkeen tallenteiden litterointi tapahtui Microsoftin Word Onlinessa. Molemmat tallenteet ajettiin erikseen Microsoft Word Onlinen tekstidokumenttiin sanelu ja litterointi toiminnon kautta. Word Onlinen litterointiominaisuus kääntää äänitallenteen automaattisesti tekstimuotoon, erotellen puhujan ja aikaleiman. Word Onlinen litterointiautomaatiikka ei ole kuitenkaan täydellinen, joten tekstiksi muunnettua tallennetta joutuu paikoitellen muokkaamaan runsaasti käsityönä. Haastatteluista huomasin, että alalla käytetään melko paljon ammattislangia sekä lainasanoja, joiden kanssa Word Onlinen automaattilitteroinnilla oli ongelmia. Läpikäyntien jälkeen litteroidut haastattelut olivat valmiita varsinaiseen analyysiin.

Litteroitujen aineistojen analyysi tehtiin käyttämällä Atlast.ti-nimistä laadullisen tutkimuksen ohjelmaa. Atlas.ti on kvalitatiiviseen tutkimukseen ja data-aineistojen hallintaan käytetty ohjelma, jolla käyttäjä voi esimerkiksi havainnoida tekstien välisiä yhteyksiä ja merkityksiä. Ohjelman perusominaisuuksia ovat muun muassa aineiston automaattinen ja vuorovaikutteinen koodaaminen, datasta luotujen hierarkioiden sekä visuaalisen tietokartan luominen. (Aalto 2020.)

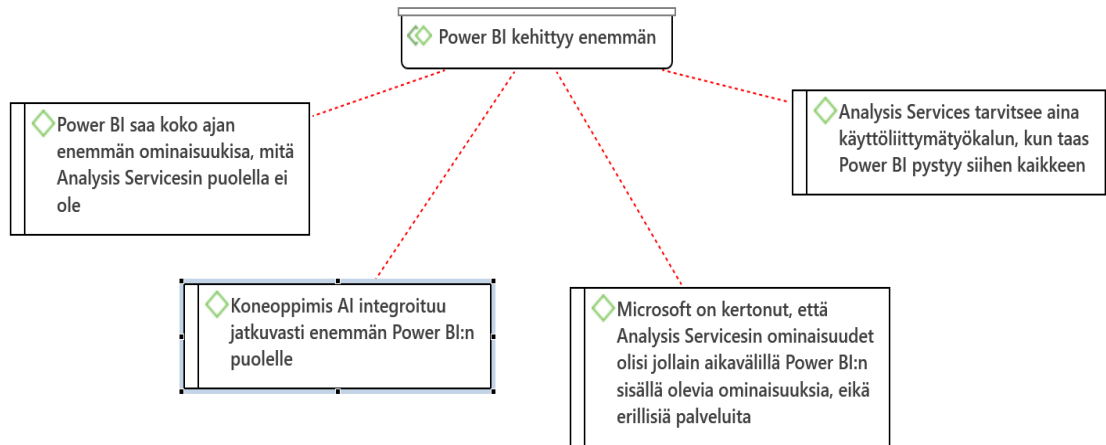
Tämän opinnäytteen kohdalla Atlas.ti-ohjelmaa on käytetty luomaan nimenomaisia tietokarttoja haastatteluiden analyysin tueksi. Litteroidut tekstitiedostot ajettiin ohjelmaan kysymyskohtaisesti, jonka jälkeen kyseisen kysymyksen vastauksista alettiin luomaan aihekohtaisia koodauksia. Yksi koodi voi pitää sisällään sanoja, lauseita tai vaikka kokonaisen tekstikappaleen käyttäjän haluamalla tavalla. Samasta tekstistä voi luoda myös useampia koodeja. Esimerkiksi kysyttäessä ohjelmien käytön yhdistämisestä eräs haastateltava lausui näin:

No varmaan se yksi yhdistäminen on tietysti se, että Analysis Servicen Tabular -malleja monesti hyödynnetään sitten Power BI:n puolella tehtävään visualisointiin. Että sitä mallia ei tehdäkään Power BI:ssä kokonaan, vaan se tehdään osittain Tabular-malliksi, joka toteutetaan sen Analysis Servicen päälle. Kun taas sitten ehkä enemmän se uusi tapa olisi tehdä koko työ sinne Power BI:n puolelle, silloin kun se on mahdollista, että on oikeat Power BI -palvelut käytettävissä.

Tällaisesta vastauksesta voidaan ottaa esimerkiksi lause:

Analysis Servicen Tabular -malleja monesti hyödynnetään sitten Power BI:n puolella tehtävään visualisointiin.

Lauseelle voidaan luoda koodi esimerkiksi nimellä ”Malli Azuressa, visualisointi Power BI:ssä”



Kuva 3. Esimerkki Atlas.ti-kartasta

Kun haluttu teksti on koodattu, voidaan koodeista luoda ryhmiä aihepiireittäin. Tämän jälkeen koodiryhmistä ja niiden sisältämistä koodeista voidaan luoda kuvan 3 mukainen ajatuskarttaa muistuttava kartta analyysin tueksi.

5 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa esitellään opinnäytetyön tutkimuksen tulokset ja pyritään avaamaan vastauksia tutkimuskysymykseen: millä eri tavoin Azure Analysis Services ja Power BI eroavat tietomallintamisessa? Tekstipohjaiset tulokset ovat peräisin asiantuntijoiden haastatteluista. Tulokset perustuvat haastateltavien puhtaiksi kirjoitettuihin kokonaisiin vastauksiin sekä kvalitatiivisen tutkimuksen analyysiohjelma, Atlas.ti-analyysiohjelmalla luotuihin analyysikarttoihin.

Rakenteellisesti tutkimustulokset esitellään haastatteluja varten luotujen kysymysten mukaisesti. Tuloksia käydään ensin läpi sanallisesti avattuna. Luvun loppuun on luotu tiivistetty vertailutaulukko vastausten perusteella.

5.1 Haastatteluiden tulokset

Tämän opinnäytteen tutkimustuloksissa käydään ensimmäisenä läpi haastateltujen asiantuntijoiden antamat vastaukset kysymyskohtaisesti. Nämä tulokset pohjautuvat pelkkiin haastatteluihin, eikä niissä ole huomioitu aikaisempaa tutkimusta aiheesta. Kahta haastattelutilannetta ei ole myöskään eroteltu toisistaan. Asiantuntijoiden lausunnoista ylös poimitut huomiot oli yhdistetty samoihin kappaleisiin, mikäli ne ovat olleet teemoiltaan tai näkökulmiltaan yhtäläisiä toistensa kanssa.

5.1.1 Azure Analysis Services ja Power BI ammattilaisen näkökulmasta

Kysyttäessä asiantuntijoilta millaisina palveluina he näkevät Azure Analysis Servicesin ja Power BI:n omina palveluina sekä suhteessa toisiinsa, nähdään Azure Analysis Services näistä kahdesta vanhempana palveluna. Eräs asiantuntijoista vastaakin, että Analysis Servicesiä on käytetty hyvinkin paljon ennen Power BI:n yleistymistä. Azure Analysis Servicesin alkuperä nähdään SQL-Serverin osana, kun taas Power BI koetaan uudempana palveluna, jota on lähdetty kehittämään enemmän loppukäyttäjän näkökulman kautta.

Yksi asiantuntijoista toteaa, että vanha Analysis Services on ollut kauan SQL-serverin osana ja Power BI on muotoutunut niin sanotun kaikki tekee -tyyppisen maailman kautta. On siis haluttu raportointiin tukea jokaiselle, joka voi ikään kuin tehdä itse. Myöhemmin Power BI:tä on lähdetty laajentamaan enemmän Enterprise-tasolle ja tietyissä käyttötapauksissa on tarkoituksena syrjäyttää Analysis Services tulevaisuudessa.

Etenkin isommissa Enterprise-tason arkkitehtuureissa se Analysis Services jää pois ja Power BI:stä tulee sitten näitä kalliimpia palveluita sen tilalle, asiantuntija arvelee.

Toinen asiantuntijoista näkee myös Power BI:n ajavan hiljalleen Azure Analysis Servicen tarvetta vähemmälle, mutta näkee Analysis Servicesin kuitenkin

pysyvän käytössä vielä pitkään, sillä Azurella on paljon pitkäaikaisia käyttäjiä. Hänen mukaansa Power BI pitää tänä päivänä jo itsessään suurimman osan Azure Analysis Servicesin ominaisuuksista. Hän toteaa tämän olevan se suunta, johon Microsoft myös ajaa asiaa.

5.1.2 Palveluiden yhdistetty käyttö

Azure Analysis Servicesin ja Power BI:n yhdistetyssä käytössä nousee yleisesti ensimmäisenä esiin Analysis Servicesin käyttö tietomallin rakentamiseen ja säilömiseen ja Power BI:n käyttö datan visualisointiin ja raportointiin. Eräs asiantuntijoista kertoo tämän olleen ainakin aikaisempi tapa hyödyntää molempia palveluita. Tällöin Analysis Servicesin hyödyntäminen on tuonut tiettyjä ominaisuuksia käyttöön, mutta hän muistuttaa kuitenkin Power BI:n itsessään sisällyttävän nykyisin paljon Analysis Servicesin ominaisuuksia. Etenkin Power BI:n Premium -lisenssi kuroo välimatkaa kiinni Analysis Servicesiin.

Asiantuntijat kertovat Analysis Servicesillä laadittua Tabular-mallia hyödynnettävän monesti Power BI:llä tehtyyn visualisointiin, kun taas uudempi tapa olisi tehdä myös malli itsessään Power BI:llä, mikäli kaikki tarvittavat Power BI -palvelut ovat käytettävissä. Molemmissa palveluissa on käytössä samanlainen Tabular-tietomalli.

Yksi asiantuntijoista mainitsee, että mikäli tietomalli on luotu Analysis Servicesin päälle, voidaan malli joko tuoda Power BI-palveluun tai yhdistää se niin kutsutulla live-yhteydellä. Hän pitää live-yhteys-vaihtoehtoa järkevämpänä, mikäli malli halutaan asuttaa Analysis Servicessä.

5.1.3 Kustannusten koostuminen

Azure Analysis Servicesin kustannukset osoittautuvat käytännössä olevan suhteessa aikaan, jolloin palvelu on päällä. Tämän lisäksi palvelun hintaan vaikuttavat kuitenkin halutut palvelutasot, joiden sisällä voidaan määritellä lisäksi esimerkiksi tehoja tarvittavan laskentakapasiteetin mukaan.

Yksi asiantuntijoista kertoo, että esimerkiksi peruspalvelutasolta voi löytää edullisia versioita muun muassa mallien kehittäjäkäyttöön, mutta mikäli

tietomallissa halutaan esimerkiksi datan ja taulujen partitointia (jakaminen useaan joukkoon), tarvitaan jo kalliimpaa standard-tason palvelua. Muita palvelun tasossa huomioitavia muuttujia ovat myös käyttäjämäärät ja muisti. Hänen mukaansa, mitä enemmän käyttäjiä on raportilla, tarvitaan myös enemmän QPU:ta, (Query Processing Unit) Myös mitä enemmän muistia tarvitaan palvelussa tietomallin päivittämiseen ja tallennukseen, sitä enemmän se vaikuttaa tarvittavaan palvelun tasoon. Azuressa voidaan myös päivittää palvelun tasoa käyttäen myös muita Azuren tarjoamia teknologioita. Ohjelma voidaan käsin tai ohjelmallisesti myös laittaa haluttaessa tauolle, joka vaikuttaa suoraan laskutukseen.

Eli se palvelutason valinta. Jos halutaan tiettyjä palveluita, täytyy nousta ylös. Kalleimmillaan se on yli 20 000 € kuukaudessa ja halvimmillaan taitaa olla jossain parikymppiä kuukaudessa. Että siltä väliltä voi valita hinta, asiantuntija kiteyttää.

Sen sijaan Power BI sisältää palvelulisenssit, jotka määrittelevät palvelujen rajoja. Power BI -hinnoittelumalli on kuitenkin elänyt ajan saatossa. Power BI sisältää Pro-lisenssin, joka on niin sanottu käyttäjäkohtainen peruslisenssi. Power BI Premium -kapasiteetissa taas saadaan oman organisaation käyttöön omistettua kapasiteettia, kun taas Pro -lisenssi käyttää jaettua kapasiteettia. Hankittu kapasiteetti tuo mukanaan lisäominaisuuksia, ja siitä maksetaan kapasiteetin mukaista kuukausimaksua. Uusimpana vaihtoehtona on Power BI Premium Per User-lisensointi, jossa maksetaan Pro-lisenssin lailla käyttäjäkohtainen hinta, mutta se sisältää Premiumin ominaisuuksia. Yksi haastateltavista kertoo kapasiteettipohjaisten Premium-lisenssin hintojen olevan kohtuullisen kalliita, jolloin käyttö vaatisi kannattavuudeltaan enemmän käyttäjiä tai isompaa organisaatiota. Premium Per User -lisenssi sen sijaan on tuonut Premium-lisenssin ominaisuudet myös PK-yritysten saataville.

5.1.4 Palveluiden käyttöliittymien eroavaisuudet

Azure Analysis Services ei tarjoa itsessään tietojen mallintamisen käyttöliittymää, vaan itse käsittelyyn tarvitaan jokin muu ohjelma, yleisimpänä Visual Studio. Power BI -palvelussa tarvitaan vastaavasti Power BI:n työpöytäohjelma Power BI Desktop. Sisällöt, kuten kaavat, mallit ja perussäännöt, osoittautuvat olevan molemmissa palveluissa samat.

Yksi asiantuntijoista arvioi Power BI:n olevan käyttöliittymältään helpompi omaksua suurimmalle osalle käyttäjistä. Hän luonnehtii Power BI:tä Microsoft ohjelmistojen tyyppiseksi

Että jos olet joskus jotain Wordia, Exceliä tai Power Pointtia käyttänyt, niin saman tyyppinen tavallaan se käyttöliittymä. Pääsee varmasti aika sujuvasti alkuun., asiantuntija perustelee.

Yleisesti Azure Analysis Servicesin tiedon mallintamisen kanssa käytettyä Visual Studiota voidaan käyttää lähtökohtaisesti mihin tahansa koodaamiseen, jolloin työkaluina näiden kahden ero on suuri. Tällöin esimerkiksi ohjelmistokehittäjä-taustainen henkilö voi omaksua Visual studion periaatteet helpommin.

Eli jos on ohjelmointia harrastanut aikaisemmin ja Visual Studio on tuttu, niin silloin Analysis Servicesin mallintamisen omat periaatteet on helpompi omaksua., kommentoi toinen haastateltavista.

Molemmissa ohjelmissa perusteet on kuitenkin hallittava, jotta tekeminen onnistuu. Loppupeleissä käyttöliittymän omaksuminen vaikuttaa siis olevan totutelukysymys.

5.1.5 Azure Analysis Services-tietomallin hakeminen Power BI:hin

Tietomallin rakentaminen Analysis Servicesin kautta vastaa siis Power BI:llä johonkin tietolähteeseen yhdistämistä, datan muokkaamista ja mallin rakentamista, mikäli tietomalli rakennettaisiin kokonaan Power BI:llä. Molemmissa palveluissa on siis taustalla samanlainen tabular-tietomalli ja riippumatta siitä, onko käytössä Analysis Services vai Power BI, voidaan malliin sisällyttää samat asiat. Mallin rakentamisvaiheessa malli voi kuitenkin näyttää erilaiselta riippuen käytetystä ohjelmasta, mutta lopputulemaan sen ei pitäisi vaikuttaa. Laadukkaasti tehty tietomalli Analysis Servicesin puolella ei välttämättä tarvitse mitään muuta kuin yhdistämisen Power BI:hin live-yhteydellä, ja data on valmis visualisoitavaksi.

Mikäli käytetään niin kutsuttua kaksivaiheista rakennusprosessia, eli mallia Analysis Servicesin puolella ja visualisointia Power BI:n puolella, joudutaan

mahdolliset muokkaukset mittareihin tai itse malliin tekemään Analysis Servicesiin. Yksi asiantuntijoista mainitsee kuitenkin, että nykypäinä Power BI:ssä voidaan yhdistellä samaan aikaan Analysis Services -tietomallin lisäksi muitakin tietolähteitä Power BI -tasolle.

Analysis Services -mallin hyödyntämisessä Power BI:ssä ei ole siis myöskään vaaraa esimerkiksi Analysis Servicesin puolella luotujen DAX-kaavojen tai mittareiden poistumiseen Power BI:ssä. Esiin nousee kuitenkin mahdollinen ongelma palveluiden yhteensopivuustilassa. Mikäli palveluiden versioissa on paljon heittoja, esimerkiksi Power BI:ssä olisi käytössä uusin versio ja Analysis Servicesissä huomattavasti vanhempi. Tämä voi vaikuttaa esimerkiksi kaavojen laskemisnopeuteen, mutta täyttä poistumisriskiä ei kuitenkaan ole.

5.1.6 Palveluiden soveltuvuus eri tilanteisiin

Erään haastateltavan mukaan ennen Power BI Premium Per User-lisenssiä suuret tietomallit pienillä käyttäjämäärillä sopivat Analysis Servicesiin paremmin, sillä se mahdollisti tehojen helpomman ja edullisemmän nostamisen. Power BI:ssä tehojen nosto olisi vaatinut tällöin siirtymistä Premium-lisenssiin. Hän kuitenkin epäroi, ettei Power BI Premium Per Userin saapumisen jälkeen selvää vedenjakajaa palveluiden välillä välttämättä enää ole. Vaikka Analysis Servicessä voidaan tehdä kerralla pienempiä tehonnostaja käy ilmi, että välillä nostot voivat olla myös Analysis Servicesin puolella kuitenkin euromääräisesti isoja. Eräs haastateltavista kertoo, että Analysis Servicesin perustasolta nousu esimerkiksi S1-tasoon parantaa muun muassa prosessointia ja partitiointia, mutta voi nostaa samalla hinnan mahdollisesti jopa kolminkertaiseksi. Peruskäyttäjän näkökulmasta tehokkuus ei välttämättä kuitenkaan muutu. Joka tapauksessa Analysis Services sisältää enemmän mahdollisia tehosäätöjä.

Yksi asiantuntijoista näkee Analysis Servicesin hyödyn tilanteessa, jossa organisaatiossa on jo aikaisempaa kokemusta Analysis Servicesistä tai jos yrityksellä on jo aikaisempia SQL Server Analysis Services-tietomalleja ja yritys haluaa tehdä tietomalleille helpon pilvisiirtymän. Tällainen tietomalli saadaan siirrettyä suoraan Azure Analysis Services-pilveen ilman suuria muutoksia. Mikäli kuitenkaan aikaisempia paikallisia Analysis Services-tietomalleja ei ole,

aletaan hänen mielestään olemaan siinä pisteessä, ettei Azure Analysis Servicesiä kannata välttämättä ottaa lainkaan käyttöön. Etenkin Power BI Premium ja Premium Per User kaikilla niiden mahdollisilla ominaisuuksilla alkaa olemaan ensisijainen vaihtoehto.

Hän nostaa myös hinnoittelun laskemisen esille molemmissa palveluissa. Aikaisemmin täytyi olla paljon käyttäjiä kaikille Power BI Premiumin ominaisuuksille, jotta se ole rahallisesti kannattavaa. Nykyisin kuitenkin Power BI:n Premium Per User-lisenssi voi olla taloudellisesti kannattava ja houkutteleva palveluvaihtoehto. Nyt kun Power BI Premium- ja Premium Per User-lisenssit omaavat jo itsessään Analysis Servicesin perusidean, voi Analysis Services olla organisaatiolle ylimääräinen ja kallis komponentti ylläpidettäväksi.

5.1.7 Tietosuojaus palveluissa

Molemmissa palveluissa voidaan vaikuttaa käyttäjänhallintaan, jolloin kyse ei ole siitä, että jollakin tietyllä lisenssillä pääsisi kaikkeen dataan kiinni. Eräs asiantuntijoista arvelee Azure Analysis Servicesissä olevan hieman Power BI:tä laajemmat käyttäjähallinnon tasot. Molemmat palvelut osoittautuvat kuitenkin tuketuvan taustalla Azure AD -palveluun. Azure Active Directory, eli Azure AD on pilvipohjainen identiteetin ja käyttöoikeuksien hallintapalvelu (Microsoft 2022).

Eli tavallaan se, että pääsee tietomalliin katsomaan dataa, ei tarkoita edes sitä, että näkee kaikkea dataa tietomallissa. Eli kyllä siellä on paljon vaihtoehtoja molemmilla puolilla., asiantuntija tiivistää.

Myös rivikohtainen suojaus osoittautuu asiantuntijoiden mukaan olevan sama molemmissa palveluissa. Eräs haastateltavista lisää, että Analysis Servicesissä voidaan asettaa myös palomuuuri estämään tietystä IP:stä tulemista palvelimelle. Hän muistelee, että IP-filtteriä ei Power BI:n puolella kuitenkaan ole.

5.1.8 Organisaation taidot ja osaaminen tietomallintamisessa

Asiantuntijoiden mielestä organisaatiolla ei välttämättä tarvitse olla käytännön kokemusta tietomallintamisesta. Tietomallinnus ja tietojen raportointi ovat

yleensä omaa ammattikuntaansa. Organisaation kannattaa siis miettiä mitä kaikkea halutaan tehdä itse ja mitä mahdollisten kumppanien kanssa. On hyvä harkita tarkkaan, haluaako organisaatio palkata tai kouluttaa henkilöstöä vai halutaanko vastaava erikoisosaaminen hankkia tarvittaessa ulkopuolelta. Perinteisesti isommilla organisaatioilla voi jo olla niin kutsuttuja BI-osastoja, jossa tietojen mallintamisen, varastoinnin ja raportoinnin osaamista jo löytyy. Kaikille organisaatioille ei kuitenkaan ole mielekästä hankkia vastaavaa osaamista oman ydinosaamisen lisäksi. Ensisijaisesti yrityksellä tulisi molemmissa tapauksessa olla kuitenkin ymmärrys omasta datasta ja tietopääomasta. Yksi haastateltavista kuitenkin kertoo havainneensa, että monella organisaatiolla on kyllä osaamista Power BI-palvelun käyttöön ja aikaisempi osaaminen ohjelmasta hyödyttää syventymistä mallintamiseen, jos käytettävä ohjelma on jo organisaatiolle tuttu ja se valmiiksi käytössä.

Mikäli organisaatio hankkii mallinnus- tai raportointiosaamisen ulkoisesti, on organisaatiolla kuitenkin iso rooli onnistuneessa projektissa. Asiantuntija listaa, että tietosisältö, ymmärrys datan oikeellisuudesta ja datan liiketoiminnallinen merkitys asuvat kaikki organisaatiossa. Myös organisaation aika ja aktiivinen sitoutuminen hankkeeseen ovat tärkeitä piirteitä, vaikka itse mallinnus ostettaisiin ulkopuolisilta osajilta. Myös organisaation aikaisempi mahdollinen kirjjanpitoaineisto, datan aikaisemmat laskutavat ja organisaation vision kertominen auttavat myös ulkopuolista osajaa haluttuun lopputulokseen pääsemisessä.

5.1.9 Palveluiden lähitulevaisuus

Asiantuntijat vaikuttavat olevan yhtä mieltä siitä, että Microsoft näyttää panostavansa Power BI -kokonaisuuteen nykyisin siten, että välimatka Azure Analysis Servicesiin nähden kasvaa jatkuvasti. Yksi haastateltavista kertoo esimerkiksi uusien kehittyvien ominaisuuksien kuten esimerkiksi koneoppimis- AI:n vaikuttavan integroituvan jatkossa lähinnä Power BI:n puolelle. Välimatkaa kasvattaa myös se, että Power BI pitää jo itsessään sisällä Analysis Servicesin ominaisuuksia. Jatkossa Power BI tulee siis saamaan enemmän ja enemmän ominaisuuksia, joita Azure Analysis Servicesin puolella ei ole. Yksi asiantuntijoista muistelee myös Microsoftin kertoneen, että jollain aikavälillä Analysis Servicesin ominaisuudet sisältyisivät Power BI -konseptiin sen sijaan

että ne olisivat erillisiä palveluita Azuressa. Toinen asiantuntijoista näkee myös saman suunnan, mutta uskoo Analysis Servicesin pysyvän kuvioissa vielä pitkään.

Analysis Services on teknologia, mikä varmasti pysyy vielä vuosia, mutta kyllähän Microsoft tuota Power BI:tä vahvasti tuo ja nimenomaan erilaisia palvelukokonaisuuksia., hän kertoo.

5.1.10 Mahdolliset lisäpalvelut käyttökokemuksen parantamiseksi

Yksi haasteltavista kertoo Azuren olevan erittäin laaja pilviekosysteemi täynnä palveluita, joilla rakentaa kokonaista raportointikokonaisuutta. Hän kuitenkin nostaa esille, että Power BI kuitenkin sisältää vastaavan kokonaisuuden jo itsessään. On kuitenkin mahdollista, että myös Power BI:n kanssa voi olla hyödyllistä käyttää muitakin ohjelmia.

Ensimmäisen tulee mieleen tallennusratkaisut siellä. Azure SQL Databaset tai joku muu. Erilaisia tallennusratkaisuja Azurekin on pullollaan. Sitten esimerkiksi Data Factory, jos Analysis Servicesin kanssa touhutaan, on hyvin vahva vaihtoehto tiedon liikutteluun. Jos liikutaan tuommoisen vähän rouheamman datamäärän kanssa, niin Azure Synapse Analytics saattaa tulla kyseeseen tuommoisessa ikään kuin Big Data -mielessä., yksi asiantuntijoista luettelee.

Haastateltavat nostavat myös esiin sekä Power BI:n että Azure Analysis Servicesin kanssa toimivan Tabular Editorin, jota käytetään muun muassa mitta-reiden ja laskettujen sarakkeiden muokkaamiseen ja hallintaan. Vaikka Visual studio on paljon käytetty, tietyissä tilanteissa asiantuntijoiden mukaan monet pitävät Tabular Editorin helppoudesta. Myös Power BI -visualisointien näkökulmasta maksulliset lisäosat graafisen käyttöliittymän parantamiseen ovat paikoitellen järkeviä.

5.2 Vertailutaulukko

Asiantuntijoiden lausunnoiden pohjalta on luotu Azure Analysis Servicesiä ja Power BI:tä vertaileva matriisi. Matriisissa on käytetty myös palveluntarjoajien antamia tietoja koskien muun muassa tietosuojausta ja kustannuksia. Matriisi sisältää tiivistetysti palvelujen yhdistetyn käytön, käyttöliittymän,

tietosuojauksen, kustannusten ja soveltuvuuden eroavaisuuksia ja samankaltaisuuksia. Vasemmanpuoleinen sarake kertoo vertailtavan teeman. Keskimäinen sarake käsittelee huomioidut Azure Analysis Servicesistä ja oikeanpuoleinen Power BI:stä.

Taulukko 1. Analysis Services ja Power BI -matriisi

	Azure Analysis Services	Power BI
Yhdistetty käyttö	<ul style="list-style-type: none"> -Analysis Services sisältää tietomallin -Mallin ja mittareiden muokkaukset Analysis Servicesin puolella -Tabular-tietomalli 	<ul style="list-style-type: none"> -Yhdistetään Analysis Servicesissä olevaan malliin "live connectionilla" tai importataan malli suoraan Power BI:hi. -Data visualisoidaan ja raportoidaan Power BI:ssä Tukee Tabular-tietomallia -Analysis Servicesissä tehdyt DAX-kaavat tulisi toimia, myös Power BI:n puolella
Käyttöliittymä	<ul style="list-style-type: none"> -Ei sisällä omaa käyttöliittymää -Tarvitaan erillinen ohjelma mallin rakenteelliseen muokkaukseen ja kaavojen luontiin, kuten Visual Studio Ohjelmointi- tai developer-taustainen henkilö voi omaksumaa Visual Studion helpommin. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mallin hallinnointi Power BI Desktopilla -Microsoft Desktop-ohjelmistohenkkinen -Microsoftin ohjelmia käyttäjille helpompi
Tietosuojaus	<ul style="list-style-type: none"> -Taustalla Azure AD -Roolipohjainen valtuutus eri tietokantatoimintoihin ja tietoihin -Taulukko-, sarake- ja rivitasoiset suojaukset -Laajemmat käyttäjähallinnon tasot -Palomuurilla voidaan estää haluttuja IP:osoitteita 	<ul style="list-style-type: none"> -Taustalla Azure AD -Roolipohjainen valtuutus eri tietokantatoimintoihin ja tietoihin -Taulukko-, sarake- ja rivitasoiset suojaukset -Ei IP-filtteröintiä

<p>Kustannukset</p>	<p>-Sisältää kehittäjä-, perus- ja standard -tasot</p> <p>-Tasot sisältävät käyttösuunnitelmia, jotka vaikuttavat laskentatehoon ja muistikapasiteettiin</p> <p>-Hintahaarukka vaihtelee käyttösuunnitelman mukaan</p> <p>-Palvelua voidaan halutessa tauottaa tai ajastaa ja kustannukset koostuvat vain käynnissä olevasta palvelusta</p> <p>-Tämänhetkiset hinnat (4/2022), mikäli jatkuvasti päällä: Kehittäjätasoin noin 86 € /kk Perustaso noin 282 € - 565 € /kk Standard-tasoin noin 532 € - 21600 € /kk</p>	<p>-Sisältää Pro-, Premium- ja Premium Per User -lisenssit.</p> <p>-Pro ja Premium Per User ovat käyttäjäkohtaisia ja Premium Kapasiteettikohtainen</p> <p>-Ominaisuudet ja tehot vaihtelevat lisenssin mukaan</p> <p>-Tämänhetkiset hinnat (4/2022): Pro 8,40 € /käyttäjä / kk Premium Per User 16,90 € / käyttäjä / kk Premium alkaen n. 4212 € / kapasiteetti / kk</p>
<p>Soveltevuus</p>	<p>-Suuret tietomallit / Suuret mallit, joissa vähän käyttäjiä</p> <p>-tehosäätöjen hienovaraisempi hallinta</p> <p>-Hyvä mikäli lokaalilla serverillä oleva tietomalli halutaan helposti pilveen. Jos palvelusta aiempaa tuntemusta, niin helpompi ottaa käyttöön</p> <p>-ei välttämättä kannattava, mikäli täysin vieras</p> <p>-Mahdollisesti ylimääräinen ja kallis komponentti ylläpidettäväksi</p>	<p>-Power BI Premium ja Premium Per User kuroneet Analysis Servicesiä kiinni myös suuremmissa malleissa</p> <p>-Hinnoiltaan Premium Per User, houkutteleva, ja soveltuu esimerkiksi hyvin myös PK-yrityksille.</p> <p>-Kehittynyt ajan kanssa soveltuvaksi myös suuremmalle yritystasolle</p>

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksenä toimii siis: Millä eri tavoin Azure Analysis Services ja Power BI eroavat tietomallintamisessa? Tässä luvussa käydään läpi opinnäytteen johtopäätökset saatujen tulosten perusteella ja pyritään vastaamaan opinnäytteen tutkimuskysymykseen. Lisäksi luku sisältää pohdintaa opinnäytetyön luotettavuudesta ja ongelmakohtista sekä tutkimuksen kehittämisestä.

6.1 Tietomallintamisen eroavaisuudet Analysis Servicessä ja Power BI:ssä

Azure Analysis Services tarjoaa pilvipohjaisen ratkaisun tietomallin asuttamiselle ja sen sisäisen laskennan toiminnalle. Toisin kuin Power BI:ssä, itse mallin rakentaminen ja kaavojen kirjoittaminen malliin vaatii erillisen palvelun toimiakseen. Yleisin palvelu Analysis Services -tietomallin rakentamiseen on Visual Studio. Power BI vastaavasti tarjoaa mahdollisuuden datan keräämiseen, mallin rakentamiseen ja datan raportointiin, kaiken yhdessä palvelussa. Kun Analysis Services -tietomallin omistava organisaatio on valmis visualisoimaan ja raportoimaan dataansa, tarvitsee se jälleen uuden ohjelman datan raportoinnille. Hyvin usein visualisointiin käytettävä ohjelma voi jopa olla Power BI. Tällaisessa tilanteessa organisaatiolla olisi siis molemmat palvelut käytössä, mikä voi olla joillekin organisaatiolle turhaa ja kustannuksellisesti kallista.

Käyttöliittymältään Visual studion käyttö mallin rakentamiseen voi olla ensikermaiselle hankalaa, mutta ohjelmistokehittäjä-taustaisella henkilöllä sen käyttö voi jossain tilanteissa olla mielekästä. Power BI:tä taas voidaan luonnehtia Microsoft ohjelmistohenkiseksi. Eli mikäli Microsoftin muut ohjelmat ovat käyttäjälle tuttuja, voi Power BI olla helpommin omaksuttavissa.

Tietosuojansa puolesta molemmat tietomallit pohjautuvat Azure AD-palveluun, mikä mahdollistaa roolipohjaiset valtuudet eri mallin ominaisuuksiin ja pääsyihin. Analysis Servicessä voidaan myös filteröidä ulos haluttuja IP-osoitteita, mikäli sille on tarvetta.

Palveluiden kustannusrakenteessa on myös suuria eroja. Analysis Services perustuu tunti hinnoitteluun, jolloin kustannukset muuttuvat palvelun käyttöajan mukaan. Hintaan vaikuttaa myös valittu palvelutaso ja käyttösuunnitelma. Korkeammat tasot ja suunnitelmat nostavat palvelun muistikapasiteettia ja laskentatehoja. Power BI on vastaavasti lisenssipohjainen ja eri lisenssillä on aina tietty kuukausihinta. Eri lisenssit tarjoavat eri ominaisuuksia.

Aikaisemmin Analysis Services -tietomallit olivat hyviä suurille tietomalleille. Myös suuret mallit, joissa oli vähän käyttäjiä olivat oivallisia Analysis Services mallille. Power BI ja sen Premium-lisenssit ovat kuitenkin ajan saatossa kehittyneet niin, että suurta eroa erilaisten mallien käytön suhteen ei vaikuta enää palveluiden välillä juuri olevan.

Suurin eroavaisuus palveluiden välillä vaikuttaakin olevan hinnoittelukysymys. Azure Analysis Services -tietomallissa voidaan ottaa halutessa pienempiä askeleita tehonostoissa, kun vastaavasti Power BI:ssä joudutaan vaihtamaan koko palvelulisenssiä. Kuitenkin Premium-pohjaiset Power BI lisenssit vaikuttavat sinänsä pitävän jo itsessään sisällään Azure Analysis Servicesin perusidean ja ominaisuudet. Huomioitava kustannustekijä onkin myös se, että Analysis Servicesin käyttö vaatii erillisen ohjelman mallin rakentamiselle sekä raportoinnille. Erilliset komponentit kasvattavat aina kustannuksia. Kun lähtökohteisesti Power BI sisältää itsessään tämän kaiken, voi se vaikuttaa hinnoittelultaan huokuttelevammalta vaihtoehdolta.

Lähitulevaisuudessa vaikuttaa myös siltä, että Microsoft panostaa enemmän Power BI:n kehittämiseen. Tämä kasvattaa myös välimatkaa Analysis Servicesin ja Power BI:n kehittymisen välillä.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus

Tässä opinnäytetyössä työn luotettavuuden suurimpina muuttujina ovat asiantuntijahaastattelusta saatujen vastausten paikkansapitävyys ja tarkkuus. Asiantuntijoiden lausunnot perustuvat heidän omaan kokemukseensa aiheesta. Asiantuntijalla ei välttämättä kaikissa tapauksissa käsiteltävästä ilmiöstä ensikäden henkilökohtaista kokemusta, joka voi vaikuttaa aineiston luotettavuuteen (Kananen 2008, 78). Tässä tutkimuksessa asiantuntijoiden tuntemus

aiheesta kuitenkin vaikutti haastattelutilanteessa tietävältä ja sulavalta, mikä tukee saatujen vastausten luotettavuutta. Osa haastatelluista asiantuntijoista olivat myös tilaajaorganisaatiolle ennestään tuttuja, jolloin heidän tietotaitonsa oli jossain määrin ennalta tiedetty. Haastatteluja varten luodut kysymykset pitivät myös haastatteluissa selkeän rungon, mikä auttoi aiheessa pysymistä. Ennakkovalmisteluilla ja teemoittelulla, voidaan haastattelu pitää haastateltavan hallinnassa (Kananen 2008, 78).

6.2.1 Oman työn luotettavuus

Opinnäytetyön luotettavuudessa on myös tutkimuksen tekijällä vaikutus lopputulokseen. Tässä tutkimuksessa kuitenkin kaikki tulokset ovat itsessään peräisin pääosin asiantuntijoilta saaduista vastauksista. Lisäksi tuloksia kirjoittaessa on huomioitu potentiaalinen aiempi tutkimus aiheesta, sekä palveluntarjoajien itse kertomat faktat palveluistaan. Tutkimuksen varsinainen todenperäisyys pohjautuu siis saatuihin vastauksiin, vaikkakin tutkimuksen tekijän tiedoilla ja taidoilla onkin vaikutusta esimerkiksi vastaan tulleisiin haasteisiin.

6.2.2 Kohdatut haasteet

Tässä tutkimuksessa suurimpia ongelmakohtia oli oman tietotaidon puutteellisuus aiheesta tutkimuksen alkutilanteessa. Myös kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä oli itselleni kvantitatiivista tutkimusta vieraampi, mikä aiheutti lisähaastetta. Tutkijana oma kokemus tietomallintamisesta on ollut lähtötilanteessa hyvin teoriapohjaista ja käytännön kokemusta itse mallin rakentamisesta ja hallinnasta on melko vähän. Tutkimuksessa kahdesta käsiteltävästä palvelusta vain Microsoftin Power BI oli käytännössä aiemmin tuttu. Azure Analysis Servicesin käytöstä ei ollut aiempaa käytännön kokemusta sekä teoreettinen tieto oli alkutilanteessa puutteellista.

Azure Analysis Servicesin tuntemattomuus hidasti tutkimuksen etenemistä ja kokonaisuuden hallintaa. Aiheen aiempi tuntemattomuus vaikutti myös haastatelluista saatujen vastausten laajuuteen. Mikäli aiempi tuntemus opinnäytteen aiheesta olisi ollut paremmalla tasolla, olisi haastatelluista voinut saada enemmän irti. Esimerkiksi haastamalla asiantuntijoita ja esittämällä enemmän vastakysymyksiä, olisi aiheesta voinut saada enemmän tietoa.

Haastatteluihin vaikutti myös vähäinen kokemus kvalitatiivisesta tutkimusmenetelmästä. Vähäisen haastattelukokemuksen myötä haastatteluissa joutui keskittymään enemmän tilanteen kasassa pitämiseen, kuin itse aiheeseen. Myös analyysiohjelma Atlas.ti haastoi analyysivaiheessa, sillä sen aiempi käyttö on ollut vähäistä. Tiivistetysti aiheen haasteellisuus vaikutti siten, että kokonaisuuden hallinnasta oli paikoitellen vaikeaa saada selkeää visiota, mikä olisi tehnyt työskentelystä sujuvampaa.

6.3 Tutkimuksen jatkaminen

Tässä tutkimuksessa saatuihin tuloksiin nähden voisi tutkimusta viedä vielä huomattavasti syvemmälle. Tutkimuksen aihe on itsessään hyvä ja siitä voisi saada enemmän tarkempaa tietoa. Asiantuntijahaastattelu on myös hyvä menetelmä kerätä käytännön tietoa vastaavasta aiheesta. Käytännössä tutkimuksen voisi suorittaa lähes sellaisenaan uudelleen paremmalla pohjatiedolla sekä uusilla ja tarkemmilla kysymyksillä. Tutkimuksen toistaminen tällaisenaankin voisi uudella kyselykierroksella tuottaa lisää tuloksia. Tutkimuksessa voisi myös käyttää enemmän haastateltavia ja jopa laajentaa käsittelemään useampaa palvelua. Käytännön kokemusta omaavia haastateltavia voisi olla enemmän ja myös haastattelut esimerkiksi itse palveluntarjoajien edustajilta voisivat poikia paljon vastauksia.

Tutkimukseen voisi myös lisätä muutaman vaiheen. Tutkimuksen kannalta voisi olla hyödyllistä päästä itse testaamaan käsiteltyjä palveluita käytännössä. Jopa pieni käytännön kokemus, voisi luoda vahvempaa pohjaa tutkimuksen suorittamiselle. Lisäksi tämänkaltaiseen tutkimukseen voisi lisätä tilaajaorganisaation edustajan haastattelun, joka käsittelee organisaation lähtökohtia tutkittavaan aiheeseen. Tällöin saadut tulokset voisi heijastaa paremmin tilaajaorganisaation tarpeisiin perustellen ne haastattelussa kerättyyn tietoon.

LÄHTEET

Aalto. 2020. Atlas.ti. WWW-dokumentti. Päivitetty 1.7.2021. Saatavissa: <https://www.aalto.fi/fi/taiteiden-ja-suunnittelun-korkeakoulun-tyopajat/atlasti> [viitattu 19.3.2022].

Cerion. s.a. Cerion - your data way. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.cerion.fi/yritys/> [viitattu 18.3.2022].

Enho, H. 2021. Power BI – Kaikki mitä sinun tulee tietää aloittaaksesi. Blogi. Päivitetty 11.8.2021. Saatavissa: <https://sulava.com/liiketoiminnan-digitalisointi-tiedolla-johtaminen/power-bi-kaikki-mita-sinun-tulee-tietaa-aloittaaksesi/> [viitattu 26.10.2021].

Eronen, H. 2016. IaaS, PaaS ja SaaS? Mikä pilvipalvelu sopii yrityksellesi. Blogi. Päivitetty 15.3.2016. Saatavissa: <https://www.planeetta.fi/2016/03/15/iaas-paas-saas-mika-pilvipalvelu-sopii-yrityksellesi/> [viitattu 16.11.2021].

Franklin, A. 2018. Data Modeling Explained in 10 Minutes or Less. WWW-dokumentti. Päivitetty 20.8.2018. Saatavissa: <https://www.credera.com/insights/data-modeling-explained-in-10-minutes-or-less> [viitattu 19.10.2021].

Hart, M. 2021. Mikä Power BI on? WWW-dokumentti. Päivitetty 29.3.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/power-bi-overview> [viitattu 18.10.2021].

IBM Cloud Education. 2020. Data Modeling. WWW-dokumentti. Päivitetty 25.8.2020. Saatavissa: <https://www.ibm.com/cloud/learn/data-modeling> [viitattu 6.11.2021].

Iseminger, D. 2021. Mikä on Power BI Desktop?. WWW-dokumentti. Päivitetty 23.9.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/desktop-what-is-desktop> [viitattu 18.10.2021].

Kananen, J. 2008. Kvali: Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Koivikko, J. s.a. Tuloskooste 2016–2021. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://xamk.emmi.fi/l/g9sQB2whCKkW> [viitattu 1.11.2021].

1KeyData. s.a. Physical Data Model. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.1keydata.com/datawarehousing/physical-data-model.html> [viitattu 6.11.2021].

Microsoft. 2022. What is Azure Active Directory?. WWW-dokumentti. Päivitetty 12.2.2022. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/active-directory/fundamentals/active-directory-what-is> [viitattu 25.3.2022].

Microsoft. 2021. What is Azure Analysis Services? WWW-dokumentti. Päivitetty 29.3.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/analysis-services/analysis-services-overview> [viitattu 21.10.2021].

Microsoft. s.a. Pikaopas: Opi DAX-kielen perusteet puolessa tunnissa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://support.microsoft.com/fi-fi/office/pikaopas-opi-dax-kielen-perusteet-puolessa-tunnissa-51744643-c2a5-436a-bdf6-c895762bec1a> [viitattu 29.10.2021].

Pinja. s.a. Historia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://pinja.com/pinja/historia> [viitattu 18.3.2022].

Russo, M. 2021. Choosing Azure Analysis Services or Power BI Premium for large datasets. Blogi. Päivitetty 29.6.2021. Saatavissa: <https://www.sqlbi.com/blog/marco/2021/06/29/choosing-azure-analysis-services-or-power-bi-premium-for-large-datasets/> [viitattu 3.11.2021].

Sharma, K. 2021. Data modelling in Power BI or Azure Analysis Services. WWW-dokumentti. Päivitetty 21.1.2021. Saatavissa: <https://addendanalytics.com/data-modelling-in-power-bi-or-azure-analysis-services/> [viitattu 3.11.2021].

Taylor, D. 2021. What is dimensional data modeling in data warehouse? Blogi. Päivitetty 7.10.2021. Saatavissa: <https://www.guru99.com/dimensional-model-data-warehouse.html> [viitattu 7.11.2021].

Vaughan, J. 2021. Data modeling. WWW-dokumentti. Päivitetty 1.2021. Saatavissa: <https://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/data-modeling> [viitattu 5.11.2021].

Vento, J. 2020. IaaS, CaaS, PaaS, FaaS, SaaS – mitä mikäkin tarkoittaa? Blogi. Päivitetty 3.3.2020. Saatavissa: <https://onrego.fi/julkisen-pilven-palvelu-mallit-avattuna/> [viitattu 16.11.2021].

Tietoa Xamkista. s.a. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun verkkosivut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/xamk/> [viitattu 17.11.2021].

Kampukset. s.a. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun verkkosivut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/xamk/kampukset/> [viitattu 17.11.2021].

Tutkimus ja Kehitys. s.a. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun verkkosivut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitystointa/> [viitattu 17.11.2021].

LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset

- Miten määrittelisit omin sanoin Azure Analysis Servicen ja Power BI:n?
- Millä tavoin Azure Analysis Servicen ja Power BI:n käyttöä voidaan yhdistellä?
- Mitkä asiat vaikuttavat kustannusten koostumiseen Azure Analysis Servicellä?
- Millä tavoin Power BI:n tietojen mallintamisen käyttöliittymä eroaa Azure Analysis Servicestä?
- Millaisiin eroavaisuuksiin Power BI:n hallitseva käyttäjä voi törmätä hakiessaan tietomallin Azure Analysis Servicestä ”direct queryna”, kuin rakentaessaan tietomallin itse samasta datasta Power BI:llä?
- Kuvaile millaisiin käytännön tilanteisiin Azure Analysis Services TAI Power BI soveltuvat parhaiten tilanteesta riippuen? – Esimerkiksi käyttäjämäärien, datamäärien, projektin luonteen tai muiden vaihtelevien muutujien seurauksesta.
- Millaisia tietosuojamäärityksiä Azure Analysis Services- ja Power BI:llä voidaan luoda?
- Minkälaisia taitoja ja osaamista organisaation tulisi tavoitella näiden palvelujen käytön tai yleisesti tietomallinnuksen saralla?
- Miltä palveluiden lähitulevaisuus näyttää?
- Osaatko suositella, jotain muita (esim. Azuren) palveluita Analysis Servicen tai Power BI:n yhteyteen, jolla laajentaa käyttökokemusta?