



# Pilvipalvelun kustannusoptimointi Valtiokonttorissa

Kai Narushima

2024 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

# Pilvipalvelun kustannusoptimointi Val- tiokonttorissa

Kai Narushima  
Liiketalous  
Opinnäytetyö  
Toukokuu, 2024

Kai Narushima

**Pilvipalvelun kustannusoptimointi Valtiokonttorissa**

Vuosi 2024 Sivumäärä 32

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, miten Valtiokonttorilla seurataan Microsoft Azure -pilvipalvelun budjetteja ja kuluja. Työn tavoitteena oli saada käsitys siitä, miten eri työntekijät budjetoivat ja seuraavat järjestelmistä aiheutuvia kuluja. Näiden perusteella tunnistettiin mahdolliset säästämahdollisuudet ja kehityskohteet budjettiseurannan prosessissa.

Tietolähteenä hyödynnettiin haastattelujen lisäksi lähdekirjallisuutta, Valtiokonttorin sisäisestä verkosta (intranet) ja Azuresta kerättyjä materiaaleja pilvipalvelun budjetista, resursseista ja toiminnoista. Teoriaosuudessa käsitellään yleisesti pilviympäristöstä ja sen käyttöä julkishallinnossa. Lisäksi se sisältää tietoa Azure-palvelun työkaluista ja budjetoinnista.

Tutkimustyö toteutettiin laadullisella menetelmällä, järjestämällä teemahaastatteluja viraston asiantuntijoiden kanssa. Haastattelut toteutettiin Teams -kokouksilla maaliskuun aikana. Haastatteluihin osallistui yhteensä kuusi asiantuntijaa; neljä Valtiokonttorista ja kaksi Valtoriasta. Valtori laskuttaa Valtiokonttoria pilvipalvelun resursseista ja on siten vahvasti mukana pilvipalvelun kulurakenteessa.

Tutkimustuloksen pohjalta syntynyt kehitysehdotus koostui asiantuntijoiden huomioista prosessin parannettavista kohteista. Lisäksi huomattiin puutteita nykyisestä budjetointiprosessista, kun sitä verrattiin Azuren suunnittelemaan viitekehysten sisältämään työkaluihin. Jatkoehdotuksena järjestelmiin kannattaisi lisätä hälytys- ja budjettitoiminnot Azure Portalissa, jotta pystytään reagoimaan nopeammin poikkeamatilanteissa. Järjestelmien sammutus esimerkiksi yön ajaksi ja pilvikustannuksiin erikoistuneen henkilön palkkaus olisivat myös harkinnan arvoinen kehitystoimi.

Kai Narushima

**Cost optimization of cloud service at the State Treasury**

Year 2024

Pages

32

---

The purpose of this Bachelor's thesis was to investigate how the State Treasury monitors the budgets and costs of the Microsoft Azure cloud service. The aim of the thesis was to gain an understanding of how different employees budget and track the costs of the systems. This was used to identify potential savings and areas for improvement in the budget-tracking process.

In addition to the interviews, source literature, materials collected from the State Treasury's intranet and Azure on cloud budget, resources, and functionalities were used as sources of information. The theoretical part deals with cloud computing in general and its use in public administration. It also consists of information about Azure functionalities and budgeting.

The research work was carried out using a qualitative method, by conducting thematic interviews with experts from the state agencies. The interviews were held in Teams meetings during March. A total of six experts participated in the interviews; four from the State Treasury and two from Valtori. Valtori invoices the State Treasury for cloud computing resources, i.e. it is heavily involved in the cloud computing cost structure.

The development proposal created on the basis of the research results includes the experts' comments on areas where the process could be improved. In addition, shortcomings in the current budgeting process were identified when compared to the tools included in the Azure Cloud Adoption Framework. A follow-up suggestion would be to add alerting and budgeting functionality in Azure Portal to be able to react faster in case of anomalies. Shutting down systems overnight, and hiring a cloud specialist would also be worth considering.

Keywords: microsoft azure, cloud service, budgeting, cost monitoring

## Sisällys

1	Johdanto.....	6
1.1	Aiheen rajaus .....	7
1.2	Keskeiset käsitteet.....	7
2	Pilvipalvelu.....	8
2.1	Pilvipalvelumallit.....	8
2.2	Pilvipalvelut valtiossa .....	11
2.3	Microsoft Azure .....	12
2.3.1	Kustannustehokas Azure .....	13
2.3.2	Kustannushallinnan työkalut .....	13
3	Budjetointi .....	15
3.1	Julkisen sektorin budjetointi .....	16
3.2	Azuren viitekehys talousohjaukseen.....	16
4	Laadullinen tutkimus ja tulokset.....	18
4.1	Pilviympäristön budjetointi .....	19
4.2	Poikkeamat.....	20
4.3	Kulujen seuranta työkaluilla.....	21
4.4	Merkityksellisyys.....	23
4.5	Haasteet .....	24
4.6	Mahdolliset kustannussäästöt.....	24
4.7	Kehitysehdotus budjetointiprosessin parantamiseksi .....	25
5	Pohdinta .....	26
	Lähteet.....	28
	Kuviot .....	30
	Liitteet .....	30

## 1 Johdanto

Opinnäytetyö toteutetaan toimeksiantona Valtiokonttorille. Valtiokonttori on Valtiovarainministeriön alainen virasto, joka vastaa muun muassa valtion velanhallinnasta, lainanotosta, kassavarojen investoinnista ja lukuisista kansalaisille tarkoitetuista korvauksista. (Valtiokonttori 2024) Valtiokonttori hyödyntää pilvipalvelun tarjoajana Microsoft Azure -palvelua. Valtion viestintä ja tietoliikennekeskus Valtori laskuttaa Valtiokonttoria pilvipalvelussa kulutetuista resursseista ja siten vahvasti mukana kulurakenteessa.

Tutkimuksen kohteena on pilvipalvelun budjettien ja kulujen seuranta Valtiokonttorissa. Tavoitteena on tunnistaa säästömahdollisuudet ja kehittää budjettiseurannan prosessia. Tutkimuskohteen ongelmaa lähdetään ratkomaan teemahaastatteluiden avulla. Teoriaosuudessa käydään läpi pilvipalvelun ominaisuuksia ja taloudellisia hyötyjä, Azuren toimintoja, budjetointia. Teoriaosuuden on tarkoitus avata lukijalle pilvipalvelua ja miten budjetointi kulkee tämän yhteydessä, sekä minkälaisia työkaluja siihen on tarjolla. Tämän jälkeen siirrytään varsinaiseen tutkimukseen. Teemahaastatteluista kerätyistä tuloksista avataan selkeästi esille, mitä kehityskohteita budjetointiprosessissa on ja miten kokonaisuus saadaan kustannustehokkaaksi. Kehitysehdotuksen avulla organisaatio voi mahdollisesti parantaa budjetointiprosessia kustannustehokkaammaksi.

Opinnäytetyö tehdään tutkimustyönä ja hyödynnetään laadullista tutkimusmenetelmää. Laadullista tutkimusta ja määrällistä tutkimusta vertaillaan usein vastakkainasettelulla. Laadullisen eli kvalitatiivisen tutkimuksen rajaa on kuitenkin hankalaa vetää kvantitatiivisen tutkimuksen kanssa, sillä haastattelua on mahdollista analysoida niin määrällisesti, että laadullisesti. (Eskola & Suoranta 1998, luku 1) Laadullisessa tutkimuksessa keskitytään erityisesti ihmisten mielipiteiden ja kokemusten analysoimiseen. Tällaisessa tutkimuksessa on tärkeää tunnistaa empiirisen tiedon, teorian ja käytännöllisen tiedon yhteyksiä. Tutkimuksessa on huomioitava, että samasta ilmiöstä tulee monen eri ihmisen näkemyksiä erilaisista näkökulmista. Myös tutkijan näkemyksillä ja asiantuntevuudella on vaikutus tutkimustuloksen havaintoon ja analysointiin. (Puusa & Juuti 2020, luku 2.)

Haastatteluun osallistui yhteensä neljä asiantuntijaa Valtiokonttorin puolelta ja kaksi asiantuntijaa Valtorin puolelta. Haastattelussa hyödynnetään teemahaastattelurunkoa, joka sisältää kolmea eri teemaa budjetointiprosessista. Ensiksi käydään läpi, mikä on haastateltavan rooli tietohallinnon budjetin hallinnassa. Toiseksi katsotaan mitä työkaluja on käytössä budjetoinnissa ja kulunseurannassa, sekä kerätään mielipiteitä budjetoinnin merkityksellisyydestä. Lopuksi haastateltavilta kysytään näkemyksiä nykyisestä budjetointiprosessista ja mahdollisista kehityskohteista.

Tässä opinnäytetyössä on hyödynnetty ChatGPT:tä tekstin kieliasun selkeyttämiseen ja korjaamiseen, sekä DeepL-tekoälytyökalua englanninkielisten tietolähteiden lukemiseen. Tekoälytyökaluja on käytetty pääosin opinnäytetyön teoriaosuudessa.

## 1.1 Aiheen rajaus

Tämän opinnäytetyön aiheen keskiössä on pilvipalvelun kustannusten optimointi Valtiokonttorin kontekstissa. Tarkastelun kohteena ovat erityisesti pilvipalvelun budjetointiprosessi ja kulujen seuranta. Valtiokonttori hyödyntää Microsoft Azure-palvelualustaa. Tutkimuksen tavoitteena on tunnistaa kehityskohdat, jotka mahdollistavat sujuvamman budjetointiprosessin ja mahdolliset säästöpotentiaalit.

Jotta tutkimus olisi johdonmukainen, se keskittyy ensisijaisesti budjetointiin ja Azuren ominaisuuksiin. Tämä rajaus mahdollistaa syvällisen analyysin ja ymmärryksen, miten pilvipalveluiden kustannuksia voidaan tehokkaasti hallita. Azure tarjoaa laajan valikoiman työkaluja, mutta tässä työssä keskitytään niiden toimintojen tutkimiseen, jotka ovat suoraan yhteydessä budjetointiin ja kustannusten seurantaan.

## 1.2 Keskeiset käsitteet

Pilvipalvelu	Internetin kautta tarjottava palvelu, joka mahdollistaa sovelusten käytön, kehittämisen ja tietojen tallennuksen omistamatta fyysisiä palvelimia
Microsoft Azure	Microsoftin tarjoama pilvipalvelualusta, joka tukee monenlaisia tietotekniikkapalveluita ja sovelluksia.
Azure Portal	Verkkopohjainen hallintatyökalu Azure-pilvipalveluiden konfigurointiin ja hallintaan.
Budjetointi	Rahoituksen suunnitteluprosessi, jossa ennustetaan tulevia tuloja ja menoja sekä seurataan kuluja verraten budjetoituihin lukuihin taloudellisen hallinnan tehostamiseksi.
Valtiokonttori	Valtiovarainministeriön alainen virasto, joka vastaa valtion varainhallinnosta
Valtori	Valtion tieto- ja viestintätekniikkakeskus, joka tarjoaa ICT-palveluita valtionhallinnolle.

## 2 Pilvipalvelu

Pilvipalvelu tarkoittaa yksinkertaisuudessa palveluiden ja IT-infrastruktuurin käyttöä internetin välityksellä ilman paikallista levyasemaa. Näihin palveluihin kuuluu ohjelmistosovellukset, kehitysalustat, tietokannat ja tallennustilat. Pilviympäristöön pystyy muodostamaan yhteyden tietokoneiden ja älypuhelimien kautta helposti. Tällä hetkellä pilvipalvelua tarjoavia yrityksiä ovat Microsoft, Oracle, Google ja Amazon. Näiden yritysten vastuulla on päivittää ja kehittää omia pilvipalveluita tehokkaammaksi, vastatakseen asiakkaiden kasvaviin vaatimuksiin. Palvelun helppokäyttöisyys, tiedonsiirron nopeus ja palvelinten kapasiteetit ovat avainasemassa pilvipalvelun kehityksessä. Arkielämässä pilvipalveluun saattaa törmätä esimerkiksi seuraavissa sovelluksissa: Facebook, Youtube ja Google Docs. Sovelluksissa kerätään ja tallennetaan käyttäjän videoita, kuvia ja asiakirjoja yrityksen pilveen. (Rastogi 2021, Luku 1.)

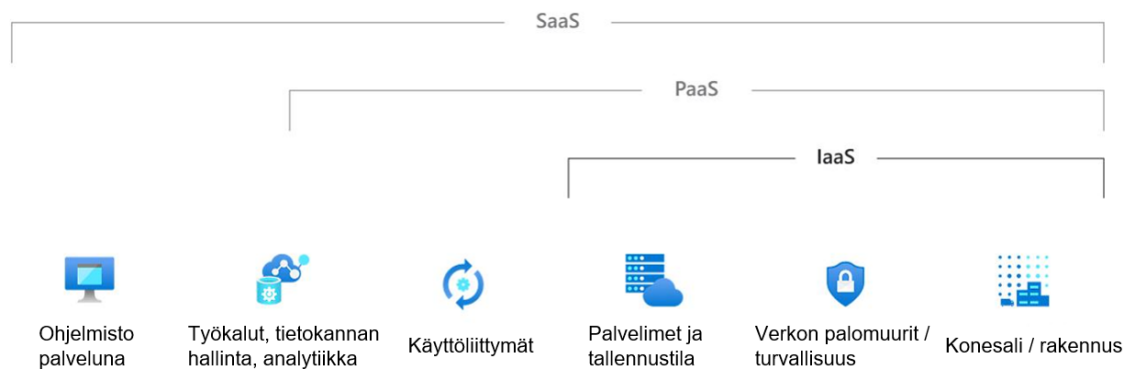
Tietojenkäsittelyn alkuaikoina yritysten oli tehtävä suuria investointeja omaan IT-infrastruktuuriin, kuten verkkoyhteyksiin, ohjelmistoihin ja sovelluksiin. Tämä rajoitti erityisesti pienempien toimijoiden kykyä kilpailla markkinoilla suuria yrityksiä vastaan. Pilvipalvelun päätaivoitteena oli ratkaista kyseistä ongelmaa tarjoamalla käyttäjilleen joustavaa ja kustannustehokasta tapaa toteuttaa IT-arkkitehtuuria. Pilvipalvelut ovat mullistaneet nykyisen teknologian käyttöä, luomalla sekä yrityksille että yksityishenkilöille ennennäkemättömiä mahdollisuuksia. Teknologian hyödyntämisestä on saatu muokkautuvampaa, joustavampaa ja kustannustehokkaampaa pilvipalveluiden ansiosta. Datan kerääminen, tallentaminen ja sen jakaminen on saatu myös ajan saatossa käyttäjäystävällisemmäksi. Pilvipalveluiden arvo ei rajoitu vain niiden teknisiin etuihin. Ne tarjoavat myös strategista voimavaraa, joka edistää innovaatiota lukuisilla toimialoilla. (Gupta 2024, Luku 1.)

Pilvipalvelun kustannustehokkuutta edistää eniten se, että käyttäjän ei tarvitse omistaa omaa fyysistä IT-infrastruktuuria enää organisaatiossaan. Lisäksi pilvipalvelun käyttäjillä on mahdollista tarpeen mukaan vähentää tai lisätä resurssien käyttöä. Tämä lisää joustavuutta ja kustannustehokkuutta, sillä käyttäjältä veloitetaan vain se määrä, kuinka paljon palvelua on käytetty. Näin voidaan myös välttyä turhilta pääomamenoilta. (Gupta 2024, Luku 1.)

### 2.1 Pilvipalvelumallit

Keskeinen tekijä pilvipalveluiden suosion kasvussa on niiden kyky tarjota palveluja eri tasoilla; infrastruktuurista valmiiseen sovellukseen asti. Monipuolinen tarjonta antaa käyttäjille ainutlaatuisia mahdollisuuksia mukauttaa ja skaalata palveluita tarpeidensa mukaan, ilman suuria alkupääomakustannuksia tai tarvetta ylläpitää omaa konesalia. Tällainen joustavuus on erityisen arvokasta nopeasti muuttuvassa digitaalisessa maailmassa, jossa organisaatioiden on pystyttävä sopeutumaan uusiin vaatimuksiin tehokkaasti. (Gupta 2024, Luku 1.)

Ohjelmisto palveluna (Software as a Service, SaaS), alusta palveluna (Platform as a Service, PaaS) ja infrastruktuuri palveluna (Infrastructure as a Service, IaaS) ovat kolme yleisintä pilvipalvelumallia (Kuvio 1). Kukin näistä malleista vähentää tavalla tai toisella kehittäjien työtä järjestelmien tuotannossa ja käyttöönotossa. Perinteisessä konesalissa toteutetussa ympäristössä yrityksen tietohallinto osasto joutuu rakentamaan ja hallinnoimaan kaiken itse. Osaston on huolehdittava palvelimien asentamisesta ja hallinnasta, järjestelmien kehittämisestä ja asentamisesta, säännöllisistä päivityksistä, turvallisuustason ylläpitämisestä, sekä monesta muusta tehtävästä. Pilvipalvelumallit tarjoavat ratkaisuja näihin ongelmiin, mikä säästää käyttäjien resursseja ja vähentää huomattavasti infrastruktuurin hallintaa. (Michael J, K. 2014, Luku 2.)



Kuvio 1: Pilvipalvelumallit (Microsoft 2024)

SaaS on lyhenne Software as a Service -pilvipalvelutyypistä. SaaS on yksinkertaisesti sanottuna sovellus, joka ostetaan ulkoiselta toimijalta. Näin ollen yritykselle ei synny ylläpitovastuuta eikä tarvitse huolehtia päivityksen tuottamasta tuskasta. Ohjelmistoihin ja niiden oheislaitteistoihin kuuluvat laskut vähenevät SaaS -tarjonnalla, jonka avulla pystytään säästämään henkilöstöresursseja. Yritysovellukset ovat yleisesti data- ja käyttäjämäärältään suuria, jonka takia niiden tulee olla toimintavarmoja ja tietoturvallisia. Sovelluksen päätehtävänä on palvella yrityksen toimintavaatimuksia, joten sen tulee ennen kaikkea olla helppokäyttöinen, luotettava ja skaalautuva yrityksen tarpeisiin. Kuitenkin, kun kyse on kriittisistä sovelluksista tai arkaluontoisista tiedoista, yritysten on lähestyttävä SaaS-palveluiden hankintaa huomattavasti varovaisemmin. Tämä johtuu siitä, että kaikki sovellukset tai tiedot eivät sovellu siirrettäväksi pilveen, erityisesti jos ne sisältävät luottamuksellisia tietoja, joita ei haluta altistaa ulkoisille riskeille. (Salo 2010, 29-30.)

Joissakin tapauksissa yrityksillä on käytössään erityisiä, räätälöityjä sovelluksia, joita ei yksinkertaisesti ole saatavilla SaaS-muodossa. Tämä voi johtua markkinasegmentin pienuudesta, jolloin tarjolla ei ole valmiita SaaS-ratkaisuja tiettyihin erityistarpeisiin. Tällaisissa tilanteissa

yrietykset voivat joutua turvautumaan PaaS (Platform as a Service) -alustoihin itse tuotta-  
maansa tai hankkimaansa sovellusta varten, tai ylläpitämään sovellusta perinteisessä muo-  
dossa omassa konesalissa. (Salo 2010, 29-30.)

PaaS on lyhenne Platform as a Service -pilvipalvelutyypistä. Se tarjoaa käyttäjilleen Virtuaali-  
sen palvelinympäristön, jossa on mahdollista kehittää sovelluksia hyödyntäen API-ohjelmointi-  
rajapinnan kautta pilvikoneen työkaluja ja tallennustiloja. PaaS -malli palvelee parhaiten sel-  
laisia asiakkaita, jotka kykenevät itse rakentamaan sovelluksia. Käyttäjältä vaaditaan tietä-  
mystä sovelluksen kehittämisestä, jotta saadaan tarvittavat ylläpitorutiinit ja ympäristöt  
muodostettua. Tunnettuja PaaS -pilvipalvelumallin tuottajia ovat Microsoft, Salesforce ja  
Google. Microsoftin kehittämässä Azure -pilvipalvelussa sovellukset kehitetään Microsoft Vi-  
sual Studiolla. Google tarjoaa asiakkailleen myös hybridipilvi -ratkaisua mikä tarkoittaa sitä,  
että sovellusta voi ajaa sekä virtuaalikoneistossa että asiakkaan omassa On-Premises-ympäris-  
tössä. (Heino 2010, 51.)

PaaS -palvelu lisää hintakilpailua yritysten välillä, kun sillä on mahdollista toteuttaa sovelluk-  
sia turvallisesti, ketterästi ja kustannustehokkaasti. Pienetkin yritykset saattavat mullistaa  
markkinan oivalla idealla ja riittävän osaavilla työntekijöillä. PaaS -palvelulla onnistuu ket-  
terä sovelluksen kehittäminen, sillä siinä on palveluntarjoajan vastuulla alustan skaalautu-  
vuus, toimintavarmuus, päivitykset ja ylläpito. Yrityksen puolelta vaaditaan vain ohjelmointi-  
osaamista. Täten sovellusideoiden toteuttaminen, liikkeellelähtö ja kehitystyö on vaivatonta  
ja nopeasti sujuvaa. PaaS -palvelumalli joissain tapauksissa mahdollistaa myös lisäämään  
SaaS -palveluihin laajennuksia tai jopa rakentaa täysin uusia sovelluksia. (Salo 2014, 98.)

IaaS on lyhenne Infrastructure as a Service -pilvipalvelutyypistä. IaaS tarjoaa joustavan ja kus-  
tannustehokkaan ratkaisun, jossa asiakkaat voivat hyödyntää palveluntarjoajan resursseja tar-  
peen mukaan, maksamalla vain käytetystä kapasiteetista. Jotta voidaan puhua aidosta pilvi-  
palvelusta, sen on oltava skaalautuva, itsepalveluna käytettävä ja joustava. IaaS -malli eroaa  
muista pilvipalvelumalleista, siten että siinä on suurin liikkumavapaus. Palvelun käyttäjillä on  
mahdollista mukauttaa resursseja omien tarpeidensa mukaan, mutta samalla vastuu sovellus-  
ten hallinnasta, päivityksestä ja tietoturvasta siirtyy asiakkaalle. Palvelun tarjoaja vastaa  
pääosin resurssista ja turvallisuudesta. Tämä malli tukee erinomaisesti nykyaikaisia liiketoi-  
mintamalleja, joissa tarvitaan nopeaa reagointikykyä markkinoiden muutoksiin ja kykyä skaa-  
lata resursseja liiketoiminnan kasvaessa tai kutistuessa. IaaS vähentää tarvetta suurille IT-in-  
vestoinneille, antaa yrityksille vapauden keskittyä innovointiin ja tarjoaa mahdollisuuden ope-  
ratiivisen tehokkuuden merkittävään parantamiseen. (Salo 2014, 97.)

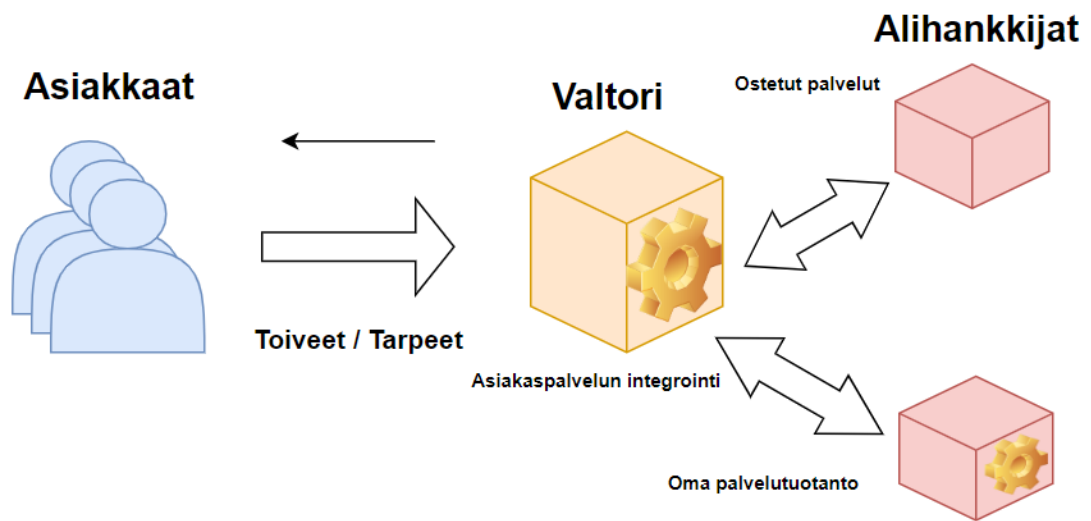
## 2.2 Pilvipalvelut valtiossa

Suomen julkisessa hallinnossa pilvipalveluiden asema on noussut merkittävästi. Pilvipalvelut lisäävät tuottavuutta ja edistää digitalisaatiota kansainvälisesti. Syy suosion kasvuun on puhtaasti sen joustavuudessa. Pilvipalvelut ovat edistäneet mahdollisuutta varautua pandemian kaltaisiin odottamattomiin tilanteisiin esimerkiksi tarjoamalla etätyömahdollisuutta yhä useammalle palvelulle. Pilvipalvelut eivät ainoastaan mahdollista nopeampaa sovelluskehitystä ja palvelujen tarjoamista, vaan ne myös avaavat ovia uusille teknologioille kuten tekoälylle ja koneoppimiselle. Tämän seurauksena, monia uusia sovelluksia toteutetaan nimenomaan pilvipalveluina, mikä merkitsee muutosta siinä, miten teknologiaa hyödynnetään valtiolla ja miten palveluita tarjotaan kansalaisille. (Valtiovarainministeriö 2023)

Pilveen siirtyminen on myös kannattavaa kustannustehokkuuden ja tuottavuuden näkökulmasta. Palvelut mahdollistavat nopeamman kehitysvauhdin ja alustojen hyödyntämisen, samalla kun infrastruktuurin ylläpito muuttuu kustannustehokkaammaksi poistamalla tarpeettoman kapasiteetin ja maksamalla ainoastaan käytetystä resurssista. Tämä ei ainoastaan säästä kustannuksia, vaan myös tehostaa resurssien käyttöä ja palveluiden toimittamista. (Valtiovarainministeriö 2023)

Valtori toimii valtiohallinnon ICT-palveluiden tarjoajana. Sen päätehtävänä on taata valtiohallinnon toiminnan sujuvuus ja turvallisuus tarjoamalla monipuolisia tietoteknisiä työvälineitä, palveluita ja niiden ylläpitoa. Valtorin tarjoama palveluvalikoima on laaja ja laadukas. Valtiohallinnon toiminnan tukeminen ja tietoturvallisen ympäristön muodostaminen on erityisen tärkeää Valtorin toiminnassa. Tämän mahdollistamiseksi Valtori yhdistää yksityisiltä toimijoilta hankittuja palveluja omassa palvelutuotannossaan pystyäkseen tarjoamaan asiakastarpeiden mukaisia tuotteita ja ylläpitoa. Valtorin rooli on siis toimia integraattorina virastojen ja alihankkijoiden välillä. (Valtori 2024)

Kuvio 2 esittää Valtorin asemaa valtiohallinnon ICT-palveluiden tarjoajana. Valtiokonttori hankkii Valtorilta lukuisia ICT-palveluita ja pilvipalvelu on yksi niistä. Valtori aloitti keväällä 2023 palvelustrategiaansa uudistamisen yhteiskumppaniensa kanssa. Yksi merkittävimmistä strategian teemoista oli pilviympäristöön siirtyminen. Valtori tukee asiakkaitaan pilvisiirtymän eri prosesseissa, suunnittelusta toteutukseen ja ylläpitoon asti. Jokaisella asiakkaalla on omat toiveet, jotka tulee ottaa huomioon pilvisiirtymän aikana. Valtori on mukana myös käyttöönoton jälkeisistä pilvikapasiteetin ja pilvessä aiheutuvien työkuormien hallinnasta. (Holmroos-Kolari 2023)



Kuvio 2: Valtori palveluiden integraattorina (Valtori)

Muuttuvassa yhteiskunnassa on tärkeää taata toiminnan kestävyys ja toimivuus myös haastavissa tilanteissa. Odottamattomiin uhkatilanteisiin tulee varautua ennalta, jotta työnteko on mahdollista työntekijän sijainnista riippumatta ja siirtyminen paikasta toiseen on sujuvaa. Tämän joustavuuden toteuttamiseen pilvipalvelut tarjoavat ainutlaatuisen mahdollisuuden. (Holmroos-Kolari 2023)

### 2.3 Microsoft Azure

Microsoft on tunnettu SaaS -palveluista, jotka ovat pääosin suunniteltu yrityksiä varten. Näitä sovelluksia ovat esimerkiksi Intune, Microsoft 365 ja Dynamics 365. Microsoft Azure ei kuitenkaan kuulu tähän joukkoon. Azure -pilvipalvelu tarjoaa käyttäjilleen julkisen pilvialustan palvelujen, sovelluksien ja palvelimien kehitykseen. Azure erikoistuu siis erityisesti PaaS (Platform as a Service) ja IaaS (Infrastructure as a Service) palveluihin. PaaS -palvelulla käyttäjät saavat valmiiksi hallitun ympäristön sovellusten kehittämiseen, kun taas IaaS -palvelu mahdollistaa virtuaalikoneiden käytön. Azuressa on myös mahdollista laajentaa ohjelmistojen toimintaa lisäkomponenteilla. (Sulava 2023)

Azuren tarjoamia palveluita on yli 200 ja niitä on mahdollista käyttää sekä julkisessa pilvessä että organisaation omissa konesaleissa. Palvelut soveltuvat kaikenkokoisille toimijoille ja niistä on huomattavia hyötyjä, kun niitä käytetään nimenomaan pilviympäristössä. Azuren vahvuksina voidaan nostaa joustavuus, kustannustehokkuus, turvallisuus ja kyky nopeuttaa liiketoiminnan kehitystä. Liiketoiminnan kehitystä edistää erityisesti Azuren valmiit palvelut, kuten data-analytiikka ja tekoälytyökalut, jotka voidaan ottaa suoraan käyttöön liiketoiminnassa ilman tarvetta kehittää omia sovelluksia. Azuressa on myös laadukkaat

tietoturvakyvyykkydet, joita on mahdollista täydentää lisäkomponenteilla tarvittaessa. Julkisen pilvipalvelun avulla yritykset voivat sijoittaa työkuormansa joustavasti Microsoftin datakeskuksiin ympäri maailmaa, valiten aina optimaalisimman ja turvallisimman sijainnin tarpeidensa mukaan. Azuren palvelut ovat jo käytettävissä Euroopassa ja palveluiden saatavuus laajenee Suomeen, kun Microsoft avaa uuden datakeskuksensa. Tämä tekee Azuresta erittäin houkuttelevan vaihtoehdon niille yrityksille, jotka haluavat pitää yrityksen datan Suomessa tietosuojasyistä. (Elisa 2022)

### 2.3.1 Kustannustehokas Azure

Azure veloittaa asiakkaitaan PaaS- ja IaaS-palvelujen pilviresurssin kulutuksen mukaan. (Microsoft 2023a) Azure on tehokas työväline, mutta se vaatii kustannusten osalta jatkuvaa tarkkailua. Yrityksille näkyy toiminnalliset hyödyt selkeästi, mutta Azuren kehittäminen tuntuu usein vaivalliselta. Kulujen optimointiin pitää keskittyä niin suunnitteluvaiheessa, että käytön aikana. (Advania 2023)

Advania:n (2023) blogitekstissä nostetaan erilaisia säästövinkejä resurssien hallinnasta ja seurannasta. Azurea hyödyntäessä tulee valita oikean suuruiset resurssit käyttöön. Yksinkertaisesti liian suurien resurssien käyttö johtaa tarpeettomiin kustannuksiin, kun taas liian pieniksi mitoitettut resurssit eivät kykene tukemaan sovellusten suorituskykyvaatimuksia. Kun resurssit ovat mitoitettu oikein, niitä tulee seurata jatkuvasti. Azure tarjoaa työkaluja kuten Azure Monitor ja Azure Log Analytics, joilla pystytään hankkimaan tietoja resurssien kulutuksesta, suorituskyvystä ja mahdollisista kehityskohteista. Näiden työkalujen avulla voidaan tunnistaa mahdolliset pullonkaulat ja suorituskykyongelmat, jotka vaativat huomiota.

Automaatio on toinen osa-alue mitä tulisi hyödyntää kulunseurannassa. Azuressa on mahdollista hyödyntää automaatiota kustannusten optimointiin ja hallinnan tehostamiseen. Automaatiotyökalujen avulla voidaan automatisoida rutiininomaiset tehtävät, kuten laittaa järjestelmät käyntiin ja sammuttaa ne silloin kun niitä ei käytetä. Automaation avulla onnistuu myös resurssien skaalaus yritystarpeiden mukaisesti. Lisäksi resurssiryhmien ja merkintöjen (tagien) käyttö on tehokas tapa järjestää resursseja ja tehdä kustannusten seurannasta helpompaa. Merkinnät mahdollistavat kustannusten kohdistamisen tarkasti eri yksiköille, mikä tekee tilivelvollisuuden selvittämisestä vaivatonta ja parantaa kustannushallintaa. (Advania 2023)

### 2.3.2 Kustannushallinnan työkalut

Azure sisältää kustannusten hallintaan erikoistuneen työkalun, Cost Managementin, jolla on mahdollista luoda muun muassa raportteja kustannuksista, visualisoida kulutusta ja ennustaa

tulevia kustannuksia. Cost Managementin sisällä on Azure Advisor niminen toiminto, joka osaa antaa suosituksia käyttäjilleen resurssien käytöstä. Se osaa esimerkiksi tunnistaa alikäyttöiset resurssit ja antaa ehdotuksia, mitä tulisi muuttaa. Azure Hybrid Benefit on samanlainen toiminto, joka osaa auttaa kustannuksien vähentämisessä. Se hyvittää SQL ja Windows Server-lisenssien käyttöä, kun käyttäjä siirtää lisenssejä Azureen. Lisäksi Azure Reservations ja Spot Instances ovat tässä yhteydessä laadukkaita työkaluja, jotka tukevat pitkän aikavälin suunnittelua kustannuksen optimoimisessa. Azure Reservations mahdollistaa resurssien ennakkovaraamisen sovittuun hintaan. Spot Instances tarjoaa mahdollisuuden hyödyntää resursseja huomattavasti alennettuun hintaan, ennustettavissa oleville tai joustaville työkuormille. (Advania 2023)

Pilvipalveluiden seuranta on avainasemassa, kun halutaan ymmärtää ja hallita pilvipalvelun toimintaa syvällisemmin. Jatkuvasti kehittyvä ja nopeasti reagoiva seurantajärjestelmä on välttämätön, jotta voidaan tunnistaa ja analysoida poikkeavuuksia pilvipalveluiden käyttäytymisessä ripeästi. Suurimpana ongelmana on käsitellä suuria määriä tietoja, jota tuotetaan eri virtuaaliympäristöissä ja laitteissa. Dataa kerätään lukuisista eri järjestelmätasoista, mikä vaatii oikeanlaisen korrelaation tunnistamista yhteyksien analysoinnissa. (Sitaram & Manjunath 2012, 419.)

Azuren ympäristöä tulee tarkkailla säännöllisesti. Tehokas resurssien käyttö, kustannussäästöt ja optimaalinen sovellusten suorituskyky saavutetaan ylläpitämällä aktiivista hallintaa ja seuranta. Myös kolmannen osapuolen sovellukset ja ulkopuoliset asiantuntevat konsultit ovat tehokkaita ratkaisuja kustannusten optimoinnissa. (Advania 2023)

Azuren Portal:in Cost management-osiossa on Budgets -toiminto (Kuvio 3). Sen tarkoitus on tukea organisaation taloudellisen suunnittelun ja budjetointiprosessia. Budjettitoiminnossa voidaan asettaa järjestelmille budjettikynnykset, jotka pohjautuvat toimintatarpeisiin ja kulutustottumuksiin. Toiminnon avulla vältetään odottamattomista poikkeamista laskutuskauden lopussa, kun pystytään ennakoivasti verrata nykyistä kulutusta varattuun budjettirajaan. (Spot.io 2024) Järjestelmiin voidaan asettaa samalla hälytystoiminnot. Kun järjestelmän kustannukset ylittävät budjetin, niin järjestelmän vastuuhenkilöille lähetetään hälytys. Viestit budjettikynnyksen ylityksestä tulee sähköpostitse, tunnin sisällä arvioinnista. Hälytysviestin voi määrittää hälyttäväkö se todellisen kulun vai ennustetun kulun perusteella. Tämä ei kuitenkaan sammuta järjestelmää eikä vaikuta resursseihin. (Microsoft 2024a) Budjettitoiminnossa on mahdollista valita kynnybudjetti, joka hälyttää silloin kun tietty prosenttiosuus on ylitetty budjetista. Esimerkiksi se osaisi hälyttää, kun käyttäjän budjetista on käytetty 50 prosenttia. Toiminto helpottaa reaaliaikaista seuranta ja käyttäjät voivat tämän ansiosta tehdä korjaavia toimenpiteitä pitääkseen kulut budjetin rajassa. (Spot.io 2024)

**Budget scoping**  
The budget you create will be assigned to the selected scope. Use additional filters like resource groups to have your budget monitor with more granularity as needed.

Scope Contoso (Demo)  
[Change scope](#)

Filters + Add filter

**Budget Details**  
Give your budget a unique name. Select the time window it analyzes during each evaluation period, its expiration date and the amount.

\* Name

\* Reset period

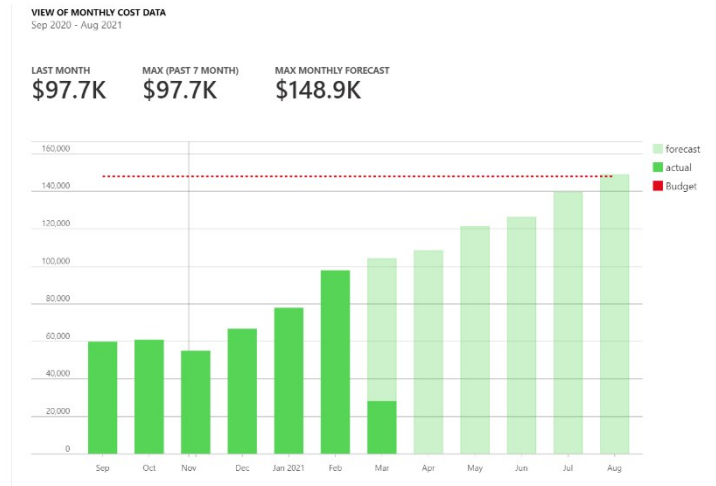
\* Creation date

\* Expiration date

**Budget Amount**  
Give your budget amount threshold

Amount (\$) \*

Suggested budget: \$148.9K based on forecast.



[Previous](#) [Next >](#)

### Kuvio 3: Azure Budgets (Microsoft 2024)

Budjettien määrät palautuvat automaattisesti alkuperäiseen summaan jakson päätyttyä. Jaksoit voidaan asettaa joko vuosittain, neljännesvuosittain tai kuukausittain. Tämän järjestelyn myötä, jos käyttövarojen nähdään vaihtuvan tulevina jaksoina, on tarpeen luoda kullekin kaudelle omat budjettinsa. (Microsoft 2024a)

## 3 Budjetointi

Budjetoinnilla tarkoitetaan taloudellista tulevaisuuden suunnittelua. Budjetointi toimii väli-teenä, jonka avulla organisaatiot voivat varmistaa resurssiensa tehokkaan ja tarkoituksenmu-kaisen käytön tavoitteidensa saavuttamiseksi. Strategian tulee olla tuottoisa ja samalla pysyä taloudellisen voimavarojen rajoissa. Yksityisellä sektorilla tulossuunnittelun pääperiaatteena on pohtia, tuottaako nykyinen suunnitelma tarpeeksi voittoa organisaatiolle. Budjetointi toi-mii myös jarruna ylimitoitettuihin toimintasuunnitelmiin. Se takaa, että yritys ei ylitä varo-jaan pyrkiessään pitkän aikavälin kannattavuuteen. Ilman riittävää kassavirtaa, vaikka strate-gia olisi kuinka lupaava, se ei ole toteutettavissa ilman sijoittajien luottamusta yrityksen ta-loudelliseen menestykseen. Budjetointi on avainasemassa talouden hallinnassa ja edistää avointa kommunikaatiota eri osastojen välillä, varmistaen kaikkien ymmärryksen yrityksen ta-loudellisista tavoitteista ja rajoitteista. (Pellinen 2017, Luku 4)

### 3.1 Julkisen sektorin budjetointi

Budjetointi julkishallinnon puolella näyttää luonnollisesti erilaiselta kuin yksityisen sektorin toimijoilla. Julkisen sektorin virastoissa budjetointi nähdään usein välttämättömänä "aitauksena", jonka rajoissa toimintaa on ohjattava budjettivuoden ajan. Tämä perinteinen näkemys johtaa siihen, että toimintaa pitää jatkaa entiseen tapaan, minkä seurauksena toiminnan uudistukset hidastuvat. (Åkerberg 2017, luku 1.5.)

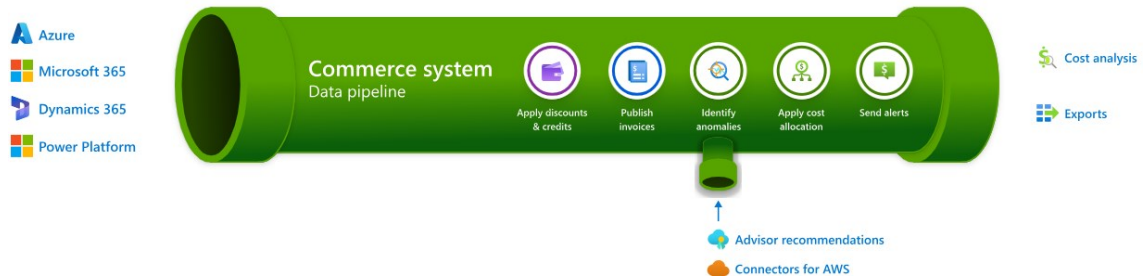
Julkisen sektorin budjetoinnin ongelma piilee siinä, että kulujen karsiminen on usein haastavampaa kuin verotulojen kasvattaminen. Tämä johtuu muun muassa siitä, että julkisella sektorilla vastuu ja omistajuus eivät ole yhtä selkeästi määriteltyjä kuin yksityisellä sektorilla. Haasteena ilmenee myös, kuinka helppoa valtiolla on anoa lisärahoitusta, jos vaarana on ollut budjetin ylitys. Erityisesti suurissa hankkeissa tai toimintakykyä uhkaavissa tilanteissa rahoitusta on saatu varsin pienellä vaivalla. Budjetin alittaessa joissain tapauksissa organisaatiot ovat tuhlanneet varojaan loppuvuonna. Tämä johtunee siitä, että organisaatiolle ei jää käyttöön seuraavalle tilikaudelle budjetin ylijäämät. Tällainen "käytä tai menetä" -kulttuuri ei edistä tehokasta eikä harkittua varojen käyttöä. (Åkerberg 2017, luku 1.5.1.)

Voittoa tavoittelevien ja tavoittelemattomien tahojen budjetointimenetelmissä on merkittäviä eroavaisuuksia. Voittoa tavoittelevissa yrityksissä tulosbudjetointi on pääosin tavoitteiden asettamista tulevalle kaudelle. Julkishallinnossa budjetointiprosessi keskittyy pääasiassa määrärahojen allokoimiseen ja niiden tarpeen perustelemiseen, jotta voidaan varmistaa halutun palvelutason säilyminen. Vaikka verovaroin rahoitetut julkisen sektorin virastot ja yksityiset liikeyritykset muistuttavat lähentyneen toisiaan, perustavanlaatuiset erot organisaatioiden tehtävissä ja toiminnan luonteessa pysyvät muuttumattomina. (Pellinen 2017, Luku 4.1.)

### 3.2 Azuren viitekehys talousohjaukseen

Azure Cloud Adaption Framework on Microsoftin luoma opas, joka esittää miten heidän Azure-pilvipalvelua tulisi käyttää. Viitekehukseen sisältyy taloudelliset ohjeet, jotka ohjaavat käyttäjää Azuren kustannustehokkaaseen käyttöön. (Cloud computing 2023) Kuvio 4 esittää miten Azuressa syntyviä laskuja käsitellään.

## HOW CHARGES ARE PROCESSED IN YOUR BILLING ACCOUNT



Kuvio 4: Azure laskutusprosessi (Microsoft 2024)

Laskutusprosessin keskiössä on Microsoft Commerce-järjestelmä. Se käsittelee Microsoftin kaupallisia toimia ja sitä voidaan kuvata tietoputkena. Laskutusprosessin alussa se mittaa tuotteiden ja palveluiden käyttöä eri palveluissa, kuten Azure ja Microsoft 365, ja syöttää tiedot datan putkeen. Tämän jälkeen käyttötietojen perusteella sovelletaan alennukset, luokitellaan omiin kustannuspaikkoihin, tunnistetaan poikkeamia ja lähetetään tarvittaessa hälytyksiä. Kuukauden lopussa hyvitykset otetaan huomioon ja lasku julkaistaan. Prosessi sisältää suosituksen tarjoamisen kustannussäästöihin. Lopuksi kustannustiedoista luodaan analyyseja ja raportteja. Power BI on työkalu, jota suositellaan erityisesti kustannuksien raportointiin. Sillä on mahdollista luoda laajempia taulukkonäkymiä ja yhdistää kustannustietoja erilaisiin tietoihin. (Microsoft 2023b)

Kustannuspaikkojen kohdentaminen ohjaa laskut oikeille organisaation osille, mikä helpottaa resurssien ja tilausten hallintaa, sekä selkeyttää raportointia. Microsoft tarjoaa monipuolisia työkaluja tämän organisoimisen tueksi, kuten MCA-laskutusprofiilit, EA-osastot, hallintaryhmät ja erilaiset tilausvaihtoehdot. Kun kulut ovat luokiteltu tarkasti, on olennaista liittää niihin asianmukaiset tunnisteet, jotka parantavat raportoinnin tehokkuutta. Tunnisteet voidaan periyttää automaattisesti tai allokoida manuaalisesti eri tilauksiin. Tunnisteiden automaattisessa periytymisessä, se kopioi tunnisteet, jotka on asetettu tilauksiin ja resurssiryhmiin, suoraan niiden alaisiin resursseihin kustannusten hallinnan yhteydessä. Tärkeää on huomata, että nämä tunnisteet eivät varsinaisesti tallennu itse resursseihin vaan vaikuttavat ainoastaan kustannusten seurantaan. Tämä prosessi ei vaikuta muihin Azuren palveluihin. Kustannusten allokointi mahdollistaa organisaatioiden jakaa tai siirtää yhdestä tunnisteesta toiseen tunnisteeseen. Tämä menetelmä ei kuitenkaan vaikuta itse laskun sisältöön, vaan on suunniteltu antamaan tarkempi kuva siitä, mistä kustannukset todellisuudessa aiheutuvat. Tavoitteena on tehostaa kustannusten hallintaa ja edistää vastuullisuutta kustannusten kohdistamisessa. (Microsoft 2023b)

Viitekehykseen sisältyy poikkeamien havaitseminen ja hälytykset. Poikkeamien tai budjetin ylityksen tunnistuessa käyttäjille lähetetään sähköpostitse hälytykset. Nämä hälytykset pitävät käyttäjän ajan tasalla budjettien tilanteesta ja mahdollistaa hallitsemaan tiliä

ennakoivasti. Hälytyksiä pystyy muokkauttaa omien tarpeiden mukaan. Budjettihälytykset ilmoittavat käyttäjälle, kun ennalta laadittu budjettikatto on ylitetty tai ennustemäärä ylittyy. Azuren resurssiryhmissä ja tilauksissa on mahdollista integroida hälytykset ja ”action group”-toiminto, joka osaa automaattisesti vähentää tai kokonaan lakkauttamaan lisäkuluja hälytyksen saapuessa. Poikkeamahälytykset hälyttävät, kun päivittäisessä toiminnassa tunnistetaan odottamattomia muutoksia, kuten kustannuspiikkejä. Tämä toiminto on käytettävissä vain Azure tilauksissa ja poikkeamia voi seurata Cost Analysis -näköymästä. Ajastettu hälytys kertoo käyttäjälle viimeaikaisista kustannustapahtumista tietyssä aikavälissä. Aikavälin voi asettaa kuukausittaiseksi, viikoittaiseksi tai päivittäiseksi. Hälytysviesti sisältää visuaalisen graafin kustannuksista. (Microsoft 2023b)

#### 4 Laadullinen tutkimus ja tulokset

Tässä luvussa esitellään opinnäytetyön laadullisen tutkimuksen tulokset. Tämän opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valittiin teemahaastattelu ja haastatteluihin osallistui yhteensä neljä asiantuntijaa Valtiokonttorista ja kaksi asiantuntijaa Valtorilta. Haastattelut suoritettiin pääosin puolistrukturoidun haastattelurungon (liite 1) avulla, mutta yhden Valtorin asiantuntijan kanssa keskustelu toteutettiin vapaamuotoisempana, ilman ennalta määrättyä haastattelurunkoa. Haastattelussa kysyttiin pilviympäristön budjetointiprosessista ja kulunseurannasta sekä Valtiokonttorin että Valtorin näkökulmasta. Valtori on valtiohallinnon ICT-tarjoaja, jotka laskuttavat Valtiokonttoria pilvipalvelujen kuluista. Näin ollen on tärkeää saada kummankin osapuolen mielipiteet. Kaikki osallistujat saivat etukäteen haastattelurungon, mikä teki haastattelutilanteesta sujuvamman. Lisäksi heille kerrottiin ennen haastattelua, että tutkimustuloksissa ei paljasteta heidän henkilöllisyyttään.

Valtiokonttorin puolelta haastatteluun osallistui tietohallinnon taloussuunnittelija, järjestelmävastaavia ja finanssietohallinnon tietohallintapäällikkö. Valtorin puolelta osallistui toimittaja ja asiakkuuspäällikkö. Haastateltavien sitaatteja on lainattu haastatteluista. Haastateltavat merkitään muodossa: H1, H2, H3, H4, H5 ja H6, joista H5 ja H6 ovat Valtorin asiantuntijoita.

Teemahaastattelu, toiselta nimeltä puolistrukturoitu haastattelu on haastattelumenetelmä, jossa on tiettyihin teemoihin pohjautuvat kysymykset, mutta ei ole valmiiksi luotuja vastausvaihtoehtoja haastateltaville. Osallistujien täytyy vastata omin sanoin, mikä johtaa usein syvällisempiin ja merkityksellisempiin vastauksiin. Teemahaastattelun joustavuus tukee myös tutkijan ja haastateltavan välisen dialogin syntyä, mikä mahdollistaa moniulotteisemman ymmärryksen tutkittavasta ilmiöstä. (Hirsjärvi & Hurme 2022, luku 4.2.3.)

Teemahaastattelu sopii sellaiseen tutkimukseen, jossa tutkitaan vähemmän tunnettua aihetta tai ilmiötä. Teemahaastattelussa korostuu eniten haastattelun vapaamuotoisuus. Kaikkien

osallistujien kanssa ei välttämättä käydä kysymyksiä kysymysrunon järjestyksessä ja joihinkin kohtiin saatetaan jäädä syvemmin keskustelemaan. Haastattelijan tulee olla hyvin perehtynyt tutkimusaiheeseen ja muistiinpanot suhteellisen lyhyet, jotta pystyy keskittymään ja varautumaan vapaamuotoiseen keskusteluun haastattelutilanteessa. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006. Luku 6.3.2.)

Haastatteluteemat laaditaan tutkimuskohteen ja ongelmanratkaisun pohjalta. Teemojen valitsemisessa täytyy olla erityisen tarkkana, sillä se määrittää minkälaisia vastauksia haastatelluista saadaan. Haastattelun osallistujat pitää valita myös harkitusti. Haastateltavat tulee valita sen mukaan, kenellä on parhaimmat asiantuntemukset tutkittavasta kohteesta. Teema-haastattelun tuloksia voidaan analysoida suhteellisen vapaasti, joko kvantitatiivisesti, kvalitatiivisesti tai yhdistämällä molempia. Ei siis ole tiettyä oikeaa tapaa analysointiin, vaikka teemojen jaottelemisen ja luokittelun on johdonmukainen jatkumo tälle haastattelumenetelmälle. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006. Luku 6.3.2)

#### 4.1 Pilviympäristön budjetointi

Valtiokonttorissa järjestetään toimialojen kesken talousohjaustilaisuus, jossa jokainen toimiala laatii tulossopimusehdotuksen, kehysuunnitelman ja talousarvioehdotuksen, sekä omalle toiminnalleen ehdotuksen budjetista. Tilaisuudessa esitettyjen suunnitelmien toteuttamisesta vastaa hallinto ja kehittäminen -toimiala yhdessä toimialojen kanssa. Jokaisen toimialan vastuulla on varmistaa suunnitelmien asiasisällön paikkansapitävyys ja budjetoitujen summien oikea määrä. Lisäksi toimialojen on huolehdittava, että määrärahat riittävät kattamaan suunnitellut toimet. (Valtiokonttori 2023)

Haastattelut alkoivat kysymyksillä, joilla tiedusteltiin asiantuntijan roolia pilvipalvelun budjetoinnin ja kulunseurannan osalta. Jokainen haastateltava vastasi oman osa-alueen budjetoinnista, näin ollen syntyi selkeä käsitys kustannuksien seurannan nykytilasta.

Valtiokonttorin tietohallinnossa on neljä kertaa vuodessa ennustuskierrros. Näissä tilaisuuksissa ennustetaan kuluvan vuoden kulutusta ja osittain arvioidaan seuraavan vuoden kuluja. Tilaisuudessa taloussuunnittelija ja järjestelmävastaavat käyvät läpi järjestelmistä syntyvien kulujen toteumia ja ennusteita. Mahdolliset poikkeamat tunnistetaan ja korjataan viimeistään tässä tilaisuudessa. Järjestelmävastaavat seurailevat järjestelmätasolla resurssien kulutusta ja heillä on vastuu selvittää juurisyytä, mikäli järjestelmien kustannukset kasvavat. Toimialan johtajat ottavat lopullisen vastuun oman toimialan budjetissa pysymisestä. Taloussuunnittelijalla ei ole suoranaista vastuuta budjetissa pysymisestä.

Valtiokonttorin finanssietohallinnossa tulevan vuoden budjetin ennuste pohjautuu kuluvan ja edellisen vuoden kuluihin. Tässä yhteydessä arvioidaan tapahtuneita ja suunnitteilla olevia

muutoksia. Ennusteessa keskeiseen asemaan nousevat erityisesti lisensointiin liittyvät muutokset. Näiden tulevien tarpeiden yksityiskohdat käydään läpi yhteistyössä toimittajien kanssa, minkä jälkeen ennustetta lähdetään muodostamaan. Budjetteja seurataan säännöllisesti ja kerran kuukaudessa käydään rahoituksen johtoryhmän kanssa keskustelua kokonaisuudesta. Järjestelmän omistajilla on erikseen ylläpitoryhmiä, joissa käydään keskustelua järjestelmätason kustannuksista.

Jos muutoksia on tiedossa niin sittenhän niitä voi huomioida siinä budjetoinnissa, mutta kyllähän se perustuu pitkälti aina sen edellisvuoden toteumaan ja sitä historiatietoa voi käyttää sitten siinä ennustamisessa. (H4)

Valtiokonttori ja Valtori tekee budjetoinnissakin yhteistyötä. Valtorin puolella kuluja seurataan pilvipalvelun osalta kuukausittain. Valtorin asiantuntija seuraa Valtiokonttorin pilvipalvelun toteumaa ja vertailee niitä ennusteisiin. Jos syntyy esimerkiksi tarvetta lisätä järjestelmän resurssia, tästä ilmoitetaan myös Valtorin puolelle, jotta vältetään väärinkäsityksistä. Kommunikoinnin osalta Valtori pitää tärkeänä säännöllistä vuorovaikutusta asiakkaiden kanssa, järjestäen kuukausittaisia talouspalavereita, joissa käydään läpi laskutuksen tilannetta ja budjetin noudattamista. Tämän lisäksi korostetaan avoimen kommunikaation merkitystä eri osapuolten välillä, mikä auttaa ennakoimaan mahdollisia haasteita ja löytämään ratkaisuja tehokkaasti.

...jos mä sain teiltä jonkun syötteen, että tulee voimakkaasti lisää tai vähenee niin sitten se toki vaikuttaa (budjettiin). (H5)

#### 4.2 Poikkeamat

Poikkeaman havaittaessa on tärkeää arvioida, kuinka merkittävästä poikkeamasta on kyse. Analysoidaan poikkeaman vaikutusta loppuvuoden budjettiin ja määritetään, onko tarpeen toteuttaa korjaavia toimenpiteitä. Mikäli kulujen kasvu todetaan tarpeelliseksi, käydään keskusteluja taloushallinnon kanssa selvittääksemme, kuinka suuresta haasteesta on kyse. Tarvittaessa suunnitellaan asianmukaiset jatkotoimenpiteet. Suuren ja tarpeettoman poikkeaman satuesssa asiaa selvitetään johtoryhmässä.

Haastateltavat vastasivat, että budjetti poikkeamiin ei ole suoranaista hälytystoimintoa tällä hetkellä käytössä. Tälle ei ole aikaisemmin ollut tarvetta, kun nähtiin, että säännöllisissä ennustustilaisuuksissa tulisi mahdolliset poikkeamat suhteellisen nopeasti käsiteltäväksi.

Uusien palveluiden suunnittelussa tulee olla huolellinen, sillä näissä tulee usein odottamattomia kuluja. Suunnittelussa tulisi huomioida paljonko ylläpito, kehitys ja kapasiteetit maksavat, jotta kulut eivät menisi budjettikatkon yli. Sama pätee myös, kun tehdään järjestelmäkokonaisuuksiin muutoksia. Näissä yleisesti osataan arvioida hyvin ensisijaiset vaikutukset,

mutta toissijaiset vaikutukset jäävät havaitsematta. Levytilan puute tai aliarvioidut laskentakapasiteetit ovat yleisiä ongelmia, joita tulee vastaan.

Perustetaan jotain tarpeiden mukaan, mutta ei mietitä sitä taloudellista vaikutusta vähän pidemmällä aikavälillä. (H2)

...pitäisi pystyä ymmärtämään, että palveluita on niin helppo saada Azuressa käyttöön, mutta se minkälainen kustannus siitä tulee, niin on oikeasti se tärkein asia. (H1)

Lisäksi maailmanlaajuiset ilmiöt, kuten sodat ja pandemiat aiheuttavat ennalta arvaamattomia kuluja. Esimerkiksi pandemian aikana kehitetty yritysten kustannustuki-hanke toi valtavasti odottamattomia kuluja korvaustukitoimintoon. Hanke oli kuitenkin välttämätön toimenpide, joka vastasi yhteiskunnalliseen tarpeeseen.

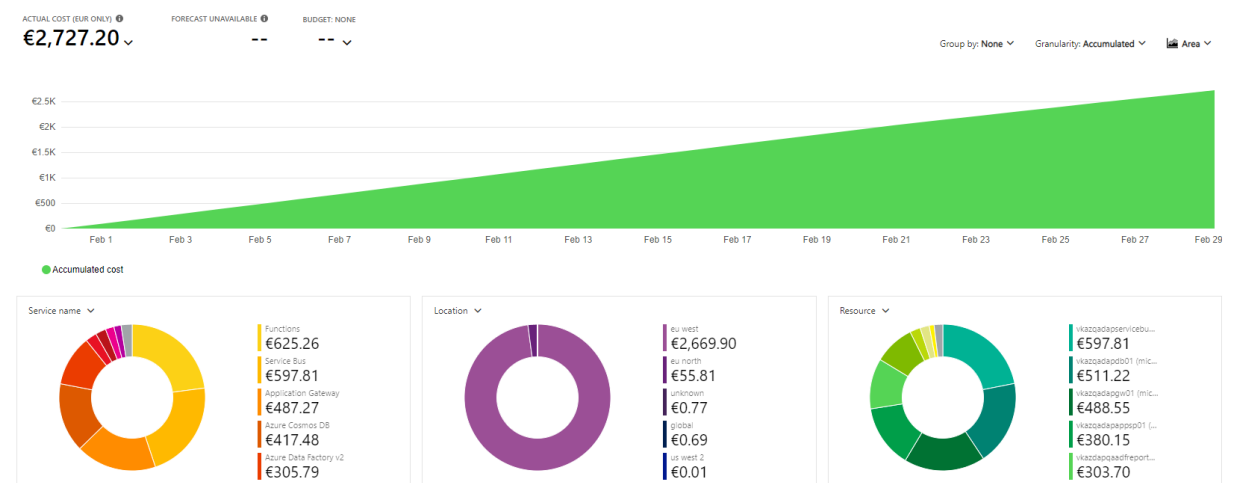
#### 4.3 Kulujen seuranta työkaluilla

Valtiokonttorissa järjestelmävastaavat ovat vastuussa Azuressa näkyvän järjestelmäkulujen monitoroinnista. Järjestelmävastaavat seuraavat omien vastuualueiden kustannuksia säännöllisesti noin kuukausittain ja vertaavat toteutuneita kuluja ennustettuun budjettiin talousvastaavan kanssa. Azuren osalta kulujen seurannassa käytetään hyväksi Azure Portal:in tarjoamia työkaluja. Tässä osiossa käymme läpi, mitä työkaluja ja toimintoja budjetoinnissa erityisesti suositaan.

Haastattelussa tuli esille lukuisia työkaluja, joita hyödynnetään budjetoinnissa. Valtiokonttorissa on käytössä budjetoinnin työkaluna Excel, Azure Portal, Handi (laskujen käsittelyjärjestelmä), Kieku (kirjanpitojärjestelmä), Finazilla (talousraportointijärjestelmä) ja Power BI. Jokaiselle työkalulle on omat käyttötarpeensa ja näiden käyttö oli asiantuntijoiden kesken erilaista. Oli kuitenkin selkeää, että Excelin käyttöä haluttiin vähentää ja siirtyä enemmän Power BI-työkaluun, jossa on luontevampaa muodostaa taulukoita ja raportteja. Power BI mahdollistaa toteutuneiden kulujen tarkastelun ja tarjoaa työkalut esimerkiksi kustannustrendien eli menojen kasvun tai supistumisen seuraamiseen.

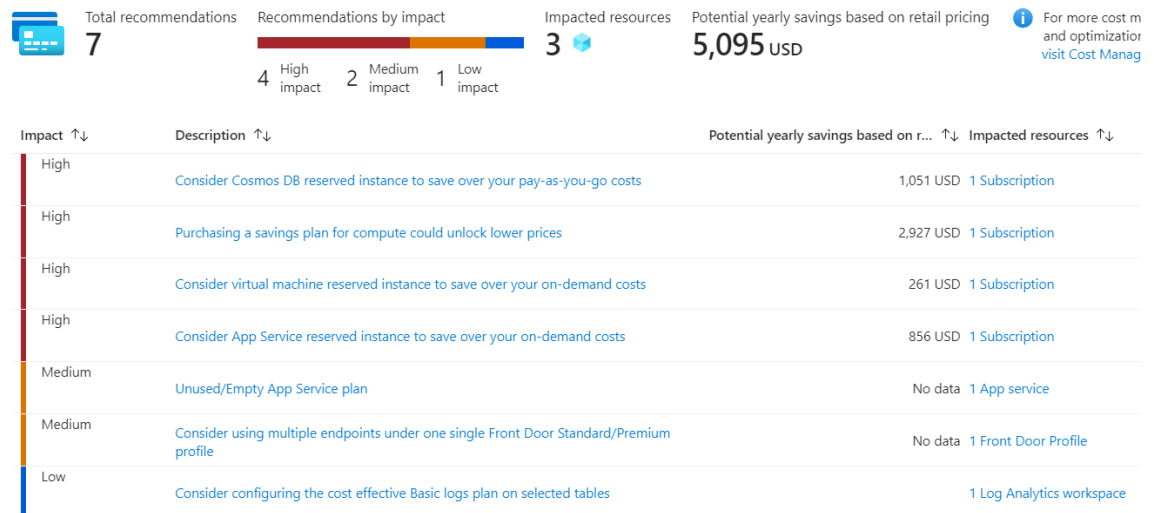
Järjestelmävastaavilla on vastuu seurata omien järjestelmien kuluja ja lisätä yhteiseen budjetointiin käytettävään Excel-taulukkoon kommentteja mahdollisista syistä, jotka selittävät kustannusten muutoksia, oli kyse sitten kasvusta tai laskusta. Excel-taulukko sisältää järjestelmäkohtaisesti arvioituja budjetteja. Siinä seurataan, miten kuluvan vuoden menot vertautuvat näihin ennakoarvioihin, jotta voidaan varmistaa talouden hallinta ja suunnitelmien mukaisuus.

Järjestelmävastaavat seurailevat kuukausittain Azure Portal:in Cost Analysis toiminnolla yksittäisen järjestelmän tai komponentin kustannuksia. Kuviossa 5 esitetään Valtiokonttorin korvaustoimintajärjestelmän QA-ympäristön kustannukset yhden kuukauden ajalta. Näkymästä voidaan havaita kustannusten kokonaismäärä aikajanassa ja mihin toimintoon, sijaintiin ja resurssiin kustannukset kohdistuvat. Tämä näkymä on hyödyllinen budjetointiprosessin ymmärtämisessä ja kustannusten seurannassa, sillä se antaa välittömän käsityksen siitä, mitkä palvelut tai resurssit kuluttavat eniten budjettia ja miten kulut ovat jakautuneet eri toimintoihin. Tietojen avulla voidaan tehdä päätöksiä kustannusten optimoinnista ja budjetoinnin tarkentamisesta tulevaisuudessa.



Kuvio 5: Cost Analysis

Seuraava kuvakaappaus on otettu Valtiokonttorin testiympäristön Azure Advisor-toiminnosta (Kuvio 6). Azure Advisor osaa neuvoa käyttäjää kustannustehokkaampaan toteutukseen tarjoamalla ratkaisuja, jolla saadaan kustannuksia pienemmäksi. (Microsoft 2024b)



Kuvio 6: Azure Advisor recommendation

Tunnistamalla vajaakäyttöiset ja käyttämättömät resurssit, toiminto antaa eri tasoisia ratkaisuehdotuksia (high, medium tai low) riippuen siitä, kuinka paljon muutos voisi säästää kustannuksia. Azure Advisor antaa arvon mahdollisista vuotuisista kustannussäästöistä, kun noudatetaan suositeltuja toimenpiteitä. (Microsoft 2024b) Järjestelmävastaavat käyvät satunnaisesti katsomassa näitä suosituksia. Näiden suosituksien myötä järjestelmiin on tehty viime aikoina muutoksia, joiden taloudellista vaikutusta ollaan parhaillaan selvittämässä.

#### 4.4 Merkityksellisyys

Haastattelussa oltiin yksimielisiä siitä, että budjetin tulisi olla realistinen ja ennusteet tulisi olla suurin piirtein budjetin mukaiset. Kustannuseriaatteen tunnistaminen nostettiin myös tärkeäksi. Ymmärrys järjestelmien kehitystöiden vaikutuksista ja palveluiden huolellista suunnittelua pidetään merkityksellisenä. Toiminnan tulisi kussakin tapauksessa täyttää yhteiskunnallisia tarpeita ja sen pohjalta kehittää tietotekniikkaa.

Haastattelussa heräsi myös keskustelua yksityisen ja julkisen sektorin hankintojen eroavaisuuksista. Yksityisellä sektorilla investoinnit tehdään usein silmällä pitäen niiden tuottopotentiaalia. Merkittäviä summia voidaan sijoittaa hankkeisiin, jos niiden uskotaan tuovan taloudellista hyötyä. Valtion virastoissa lähestymistapa eroaa tästä huomattavasti. Siellä painotetaan enemmänkin välttämättömiä tarpeita, riippumatta siitä, ovatko toimenpiteet kalliita tai halpoja. Valtionhallinnossa saatetaan ylläpitää ja toteuttaa palveluita, joita yksityisellä sektorilla pidettäisiin kannattamattomina. Valtion toiminnassa korostuu kuitenkin julkisen palvelun velvoite ja tarve huolehtia yhteiskunnallisesti tärkeistä tehtävistä, vaikka ne eivät taloudellisesti tuottaisikaan.

Valtori korostaa, että budjetin ja kustannusten seurannan tärkein tekijä on asiakkaiden ymmärrys siitä, mitä he pystyvät hallitsemaan ja mihin heillä on vaikutusvaltaa. Tämä edellyttää jatkuvaa dialogia ja yhteistyötä palveluntarjoajan ja asiakkaan välillä. Näin voidaan varmistaa, että IT-palvelut vastaavat asiakkaan tarpeita ja pysyvät budjettiraameissa.

#### 4.5 Haasteet

Haastattelusta kävi ilmi, että kehitystyön taloudellisen vaikutuksen tunnistaminen budjeteissa on osoittautunut haastavaksi. Vaikka järjestelmien laadulliset parannukset ovat selvästi havaittavissa, näiden parannusten konkreettisen vaikutuksen määrittäminen kustannuksiin ei ole suoraviivaista.

Yritetään miettiä toiminnan näkökulmasta sen työskentelyn laadun parantamista pääsääntöisesti tai sitten tehostumista. Sitä on tosi vaikea, varsinkin laadun parantamisessa, arvioida, että miten se parantuu siitä, että me tehdään jonkun kehittämisen ja sehän itse asiassa ei näy meikäläisen budjetissa pätkäkään. (H1)

Haastattelussa pohdittiin myös komponenttien vastuunjaosta. Eniten epäselvyyksiä luo pienet komponentit, joille ei ole määrätty selkeää vastuuhenkilöä. On saattanut tulla jopa samasta projektista kaksi lähes identtistä laskua, kun ei ollut tarkkaan suunniteltu vastuunjakoa. Tapahtumassa ei kuitenkaan ollut merkittävästä summasta kyse. Vastuunjaon epäselvyys vaikeuttaa kokonaisvaltaisen seurannan ja hallinnan toteutusta.

#### 4.6 Mahdolliset kustannussäästöt

Haastattelussa oltiin sitä mieltä, että turhia kustannuksia kertyy lopulta suhteellisen vähän. Tarpeettomien menojen tunnistusprosessi lähtee käyntiin, kun asiantuntijat arvioivat kaikki palvelut tarpeellisuuden. Tämän jälkeen varmistetaan, että järjestelmät ovat oikein mitoitettuja, mukaan lukien kapasiteetit, lisenssit ja ympäristömäärät. Järjestelmä vastaavat karsivat turhia kuluja aika ajoin, jos huomataan esimerkiksi vanhentuneita lisenssejä tai käyttämättömiä komponentteja. Pienetkin korjaustoimet edistävät kustannustehokasta toimintaa.

Yksi keskeisimmistä säästömahdollisuuksista olisi järjestelmien kapasiteettien pienentäminen, niiden järjestelmien osalta, joissa käyttöaste on matala. Tässä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että on olemassa järjestelmiä, jotka vaativat valmiuden isoihin käyttöasteisiin, mikä edellyttää suuren kapasiteetin. Täten järjestelmien tehokas optimointi vaatii syvällistä ymmärrystä niiden käyttötarkoituksista ja ominaisuuksista, jotta voidaan tasapainottaa säästötarpeet ja toiminnalliset vaatimukset. Tässä yhteydessä järjestelmäympäristöjen säännöllinen sammutus säästäisi myös resursseja. Tyypillisesti tuotantoympäristöllä on eniten käyttöä, sillä

sitä hyödyntää sekä organisaation ulkoiset että sisäiset käyttäjät. Sen on oltava käytettävissä ympäri vuorokauden varmistaa palveluiden saatavuuden asiakkaille. Toisaalta kehitys- ja testausympäristöt on tarkoitettu järjestelmän kehittämiseen, päivityksiin ja testaamiseen, mikä tarkoittaa, että niiden ei tarvitsisi olla jatkuvasti saatavilla samalla tavalla kuin tuotantoympäristöjen. Kehitys- ja testausympäristöjen käyttö tapahtuu tyypillisesti normaalin työajan puitteissa, ja niiden aktiivinen käyttö voi vaihdella projektien vaiheiden mukaan. Tämän seurauksena näiden ympäristöjen sammuttaminen aktiivisen käytön ulkopuolisina aikoina voisi tarjota kustannussäästöjä.

Onko tässä niinku mitään järkeä, että on kolme identtistä ympäristöä joiden kuukausikustannukset on suurin piirtein samat. Jos sitä kehitysympäristöä arkisin vaikka kello 7-20 välillä olisi nämä kehittäjät jotka sitä käyttää ja sitten on testiympäristö, jota mahdollisesti käytetään testaamiseen vain noin kaksi kertaa kuukaudessa joidenkin tiettyjen päivien ajan. Niin onko niitä järkeä pitää sitten 24/7 päällä. Ne on ensimmäisiä asioita mistä lähtisin miettimään, että voiko näitä alempia ympäristöjä ajastetusti ajaa tiettyinä aikoina alas? (H6)

Haastattelussa nousi esiin ajatus asiantuntijan palkkaamisesta pilvipalveluvastaavaksi. Tämän henkilön tehtävänä olisi tutkia jatkuvasti pilvipalveluiden kustannustehokkuutta ja säästömahdollisuuksia. Valtiokonttorissa on aikaisemmin ollut henkilö vastaavassa roolissa, mutta tällä hetkellä ei ole.

#### 4.7 Kehitysehdotus budjetointiprosessin parantamiseksi

Haastattelussa tuli vastaan useita kehitysehdotuksia budjetointiprosessin tehostamiseksi. Yksi niistä oli Azuren ja Power BI:n integraation parantaminen. Toiveena olisi siirtää Azuresta saadut kustannustiedot suoraan Power BI -raportiksi, mikä tekisi kustannusten seurannasta huomattavasti yksinkertaisempaa. Tämän integraation avulla olisi myös mahdollista esittää ennusteet ja toteumat samalla taulukolla, mikä helpottaisi suuresti niiden vertailua ja tarjoaisi selkeän yleiskuvan talouden tilasta.

Haluaisin että saisin itsekin Power Bi:lle kaikki DAP:in (Korvaustoiminta) kustannukset Azuresta. Se auttaisi DAP:in pilvikapasiteetin laskutusta seuraamaan. (H3)

Palveluiden luokittelu (tägittäminen) oikeisiin ryhmiin ja filttereiden rakentaminen tarpeenmukaisesti ovat merkittäviä kehityskohteita. Nämä mahdollistaisivat raporttien nopean esiinsaamisen. Lisäksi on tärkeää tehdä Azure Portal:in näkymät selkeämmiksi. Nykytilanteessa kehitys-, testi- ja tuotantoympäristöjen tiedot täytyy tarkastella erillisissä näkymissä, mikä tekee kokonaisuuden seuraamisesta haastavaa. Käyttäjät toivovat muutoksia, jotta

ympäristöjen seuranta olisi helpompaa suoraan Azure Portali:sta, eikä pelkästään laskutustietojen kautta.

...siellä (Azure) olisi kaikkein paras live data saatavilla. Parhaimmillaan meillä on joku 2-3 kuukautta laskutus myöhässä. Tulee tuolta kumppanin kautta laskutus, niin se voi olla vähän myöhässä. Sitten on turhan hidasta reagointi. (H1)

...ehdotin, että olisi joku semmoinen yhteinen paikka, mihin olisi kaikilla, joilla on pääsy ylipäättänsä Cost managementiin niin oltaisiin voitu läpinäkyvästi jakaa kaikkien palveluiden kustannus-dashboardit. Siinä vaiheessa, kun sitä ehdotin, niin siellä oli ilmeisesti teknisesti niin paljon muita kiireitä, että se ei sitten koskaan sinne toteutunut. (H6)

Valtiokonttorin ja Valtorin välistä kommunikointia tulisi parantaa. Etenkin kustannusmäärästä ei ollut täysin selkeää kuvaa Valtiokonttorin puolella. Azuressa näkyvään pilviympäristön kustannuksen määrään saadaan Valtorin puolelta alennusta, mutta siihen erotukseen lisätään Valtorin kapasiteetin hallintamaksu. Laskuun sisältyy muitakin sopimuksia esimerkiksi tietoliikenteestä. Kustannusmäärä ei loppupeleissä eroa suuresti Azuressa näkyvään summaan, mutta tämä kokonaisuus hankaloittaa etenkin kustannusten ennustamista, kun ei pystytä arvioimaan tarkkaa lukua.

Haastattelussa selvisi, että Valtiokonttorin kulunseurannan prosessista puuttuu muutamia toimintoja, joita esiintyivät luvun 2.5 Azuren työkaluissa ja luvun 3.2 Azuren viitekehityksessä. Prosessista puuttui kokonaan budjetti- ja hälytystoiminnot. Nämä toiminnot nopeuttaisivat reagointia poikkeamien sattuessa. Järjestelmänasiantuntijat olivat samaa mieltä, että näistä toiminnoista voisi olla jonkin verran hyötyä. Osa kuitenkin korosti, että muutoksen taloudellisen vaikutus olisi vähäinen.

Olisi se varmasti ihan hyvä, että saisi semmoisen hälytyksen. Siitähän ainakin muistaisi sen, että nyt on tällainen (järjestelmä) ja tätä pitää seurata tai pitäisi sitten käydä korjaamassa, että saisiko näitä alemmas ja mistä tulee se kustannus. (H3)

Tottakai niitä (hälytyksiä) voisi ottaa käyttöön, mutta kun se isompi osa tulee kuitenkin sieltä toimittajakumppanin ylläpitotyöstä, se on isompi lasku. Se on niinku pienempi summa se Azure Portal:in kapasiteetin summa... kapasiteetin osalta on paljon helpommin ennustettavissa kuin sovellusmuutokset. (H4)

## 5 Pohdinta

Haastatteluiden mukaan nykyiseen budjetointiprosessiin ollaan kohtalaisen tyytyväisiä, mutta parannettavia kohteita tuli lähes jokaiselta osallistujalta. Budjetointiprosessin rakenteellista muutostarvetta ei niin ikään tullut esille, mutta erityistä huomiota kaivattiin työkalujen tehokkaampaan hyödyntämiseen, turhien menojen leikkaamiseen ja viestinnän parantamiseen.

Tutkimustyössä tunnistetut kehityskohteet antavat selkeän suunnan tuleville toimenpiteille, jotka tähtäävät prosessin tehostamiseen ja taloudellisen tehokkuuden lisäämiseen.

Mielestäni alkuperäiset tavoitteet saavutettiin ja opinnäytetyö onnistui melko hyvin tutkimustuloksien esittelyn suhteen. Tutkimustuloksien analysointi jäi kuitenkin hieman pinnalliseksi ja siihen olisi voinut käyttää enemmän resursseja. Tutkimuksen teoriaa ja tutkimuskohdetta oli haastavaa yhdistää, sillä tutkittava kohde oli erittäin rajattu. Mielestäni tutkimuksessa parhaiten onnistui haastattelut. Haastattelurungon huolellinen suunnittelu mahdollisti laadukkaita vastauksia haastattelussa. Työssä eniten kehitettävää oli ajankäytössä. Vaikka opinnäytetyö valmistui aikataulun mukaisesti, uskon, että työn laatu olisi ollut parempi, jos olisin aloittanut työskentelyn aikaisemmin ja tutustunut aiheeseen huolellisemmin.

Opinnäytetyön tekeminen oli paitsi haastavaa, mutta myös erittäin opettavaista, antaen mahdollisuuden syventyä asiantuntemustani pilvipalvelun maailmaan. Tämä työ opetti minulle arvokkaita taitoja tiedonhankinnasta, kriittisestä ajattelusta ja akateemisen tekstin tuottamisesta, jotka ovat tärkeitä taitoja myös tulevaisuuden työtehtävissä. Vaikka työssä oli parannettavaa, se tarjoaa arvokkaan panoksen pilvipalveluiden kustannustehokkuuden parantamiseen.

Opinnäytetyöhön sisältyneet asiantuntijahaastattelut olivat korvaamattoman arvokkaita. Haastatteluista saadut vastaukset olivat luotettavia ja toivat syvällisiä mielipiteitä pilvipalveluiden kustannustehokkuudesta. Asiantuntijoiden näkemykset toivat työlle vahvan pohjan ja lisäsivät tutkimuksen luotettavuutta. Heidän asiantuntemuksensa avulla oli mahdollista rakentaa ymmärrystä pilvipalveluiden monimutkaisista kustannusrakenteista ja tunnistaa tehokkaampia tapoja hyödyntää pilvipalveluita.

## Lähteet

### Painetut

Heino, P. 2010. Pilvipalvelut. Helsinki: Talentum

Salo, I. 2010. Cloud computing palvelut verkossa. Jyväskylä: Docendo Oy

Salo, I. 2014. Big data & pilvipalvelut. Jyväskylä: Docendo Oy

Sitaram, D. Manjunath, G. 2012. Moving to the cloud. Developing Apps in the New World of Cloud Computing. Syngress publications

### Sähköiset

Advania Finland. 2023. Tarkistuslista Azure-ympäristön kehitykseen ja hinnoittelun hallintaan. Viitattu 29.3.2024. <https://www.advania.fi/blogi/tarkistuslista-azure-ympariston-kehitykseen-ja-hinnoittelun-hallintaan>

Cloud computing. 2023. Optimize costs with Azure Cloud Adoption Framework (CAF). Saxon.ai Viitattu 4.4.2024. <https://saxon.ai/blogs/rein-in-cloud-costs-with-azure-cloud-adoption-framework-caf/>

Elisa. 2022. Microsoft Azure - mikä ja miksi?. Kauppalehti. Viitattu 28.2.2024. <https://www.kauppalehti.fi/kumppanisallot/elisa/microsoft-azure-mika-ja-miksi/>

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. E-kirja. Tampere: Vastapaino.

Gupta, D. 2024. The Cloud Computing Journey : Design and Deploy Resilient and Secure Multi-Cloud Systems with Practical Guidance. E-kirja. Birmingham: Packt Publishing.

Hirsjärvi, S., Hurme, H. 2022. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. E-kirja. Helsinki: Gaudeamus.

Holmroos-Kolari, M. 2023. Pilvi strategian mahdollistajana. Valtiokonttori. Viitattu 20.3.2024 <https://www.valtiokonttori.fi/blogi/pilvi-strategian-mahdollistajana/>

Michael J, K. 2014. Architecting the Cloud : Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS). E-kirja. Hoboken: John Wiley & Sons Inc.

Microsoft 2023a. Microsoftin pilvitarjonnan tilaukset, käyttöoikeudet, tilit ja vuokraajat. Viitattu 22.3.2024 <https://learn.microsoft.com/fi-fi/microsoft-365/enterprise/subscriptions/licenses-accounts-and-tenants-for-microsoft-cloud-offerings?view=o365-worldwide>

Microsoft 2023b. What is Microsoft Cost Management. Viitattu 22.3.2024 <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cost-management-billing/costs/overview-cost-management?source=recommendations>

Microsoft 2024a. Tutorial: Create and manage budgets. Viitattu 7.4.2024 <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cost-management-billing/costs/tutorial-acm-create-budgets?tabs=psbudget>

Microsoft 2024b. Tutorial: Optimize costs from recommendations. Viitattu 22.3.2024 <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cost-management-billing/costs/tutorial-acm-opt-recommendations?source=recommendations>

Pellinen, J. 2017. Talousjohtaminen. E-kirja. Helsinki: Alma Talent Oy

Puusa, A. & Juuti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. E-kirja. Helsinki: Gaudeamus.

Rastogi, S. 2021. Cloud Computing Simplified. E-kirja. BPB Publications

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. Menetelmäopetuksen tietovaranto. Kvali-MOTV. Viitattu 25.3.2024 <https://www.fsd.tuni.fi/fi/tietoarkisto/julkaisut/kvalimotv.pdf>

Spot.io 2024. Azure Budgets: Keep Azure Costs in Check with Budgets and Alerts. Viitattu 7.4.2024. <https://spot.io/resources/azure-cost-optimization/azure-budgets-keep-azure-costs-in-check-with-budgets-and-alerts/#Budget-Creation-and-Configuration>

Sulava 2023. Mikä se Azure oikein on? Viitattu 21.2.2024 <https://sulava.com/pilvi-infrastruktuuri/mika-se-azure-oikein/>

Valtiokonttori 2024. Valtiokonttori pähkinänkuoressa. Viitattu 21.2.2024 <https://www.valtiokonttori.fi/tietoa-valtiokonttorista/valtiokonttori-pahkinankuoressa/>

Valtiovarainministeriö 2023. Valtionhallinnon pilvipalvelulinjaukset. Viitattu 5.3.2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-475-2>

Valtori 2024. Tietoa Valtorista. Viitattu 27.3.2024 <https://valtori.fi/tietoa-valtorista>

Åkerberg, P. 2017. BUDJETOINTI 2020-LUVULLA. E-kirja. Helsinki: Alma Talent Oy

Julkaisemattomat lähteet

Valtiokonttori 2023. TALOUSSÄÄNTÖ. Sisäinen aineisto. Viitattu 22.3.2024. Helsinki.

Tämän tekstin kieliasun muokkaamisessa on käytetty ChatGPT:tä ja aineistojen lukemiseen DeepL-tekoälytyökalua.

**Kuviot**

Kuvio 1: Pilvipalvelumallit (Microsoft 2024) .....	9
Kuvio 2: Valtori palveluiden integraattorina (Valtori).....	12
Kuvio 3: Azure Budgets (Microsoft 2024) .....	15
Kuvio 4: Azure laskutusprosessi (Microsoft 2024) .....	17
Kuvio 5: Cost Analysis .....	22
Kuvio 6: Azure Advisor recommendation .....	23

**Liitteet**

Liite 1: Haastattelurunko asiantuntijoille .....	31
Liite 2: Haastattelukutsu asiantuntijoille .....	32

## Liite 1: Haastattelurunko asiantuntijoille

### 1. Budjettien seuranta ja hallinta

Minkälaisia budjetteja seuraat ja miten? (Kuinka usein)

Miten osaltasi budjetoit? (Miten ennustat ensi vuotta ja kuluvaan vuotta)

Mikä on vastuusi budjetissa pysymisen osalta?

Mistä on tullut, tai epäilet tulevan odottamattomia kuluja kustannusseurantaan?

Miten arvioit kehityspanosten rahallisen vaikutuksen budjetissasi?

Miten tunnistat turhia kustannuksia ja säästöpotentiaalia? (Miten karsit turhia kuluja?)

### 2. Budjetoinnin työkalut ja viestintä

Minkälaisia järjestelmiä hyödynnät budjetoinnissa? (mihin tarpeisiin käytät niitä järjestelmiä/ohjelmia. esim. excel, handi, kieku, azure portal)

Kuinka nopeasti ja minkä välineen kautta pystyt havaitsemaan, mikäli tälle vuodelle laatimasi budjetti ei pidä? (mikä kello hälyttää ensiksi?)

Miten kommunikoitte budjetin tilanteesta ja mahdollisista poikkeamista organisaation sisällä?

### 3. Mielipiteet

Miten kehittäisit budjetin seurantaa? (Omalta osalta tai organisaation tasolla)

Mikä on mielestäsi tärkeintä pilvipalvelun budjetin ja kustannusten seurannassa?

## Liite 2: Haastattelukutsu asiantuntijoille

Hei,

Olen liiketalouden opiskelija Laurean AMK:sta. Kirjoitan parhaillaan Tradenomin opinnäytetyötäni, jonka aiheena on Valtiokonttorin Azure-pilvipalvelun budjettiseuranta. Tavoitteenani on syventää ymmärrystä budjettiseurannan prosesseista, tunnistaa kehittymismahdollisuuksia sekä löytää keinoja turhien kustannusten vähentämiseen.

Haluan kutsua teidät osallistumaan Teams-haastatteluun, jossa keskustelemme näistä teemoista tarkemmin. Haastattelu kestää noin 45 minuuttia ja se tullaan nauhoittamaan. Tämän viestin liitteenä on haastattelussa käsiteltävät kysymykset, jotta voitte valmistautua keskusteluun etukäteen.

Toivoisin että ilmoittaisitte sopivan ajankohdan haastattelulle mahdollisimman pian. Näin pääsen lähettämään Teams-kutsun.

Kiitän etukäteen ajastanne ja asiantuntemuksestanne.

Ystävällisin terveisin,

Kai Narushima