

TYÖASEMAHALLINTAJÄRJESTELMIEN VERTAILU

Tapaustutkimus Wisdomic Oy:

Miradore Management Suite ja Microsoft Endpoint Manager



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutus

kevät 2022

Jukka Asiala

Tietojenkäsittelyn koulutus		Tiivistelmä
Tekijä	Jukka Asiala	Vuosi 2022
Työn nimi	Tapaustutkimus Wisdomic Oy: Työasemahallintajärjestelmien vertailu - Miradore Management Suite ja Microsoft Endpoint Manager	
Ohjaaja	Ismo Turve	

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä vertailtiin kahden työasemahallintajärjestelmän ominaisuuksia ja etenkin niiden hyötyjä ja haittoja. Vertailun kohteena olivat Miradore Management Suite (MMS) ja Microsoft Endpoint Manager (MEM) -järjestelmät. Tutkimus keskittyi näiden järjestelmien ominaisuuksien ja käyttökokemusten tutkimiseen ja vertailuun. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Wisdomic Oy.

Opinnäytetyön tietopohja koostuu tutkimukseen vertailtaviksi valittujen työasemahallintajärjestelmien taustatiedoista sekä työasemahallinnan, vaatimusmäärittelyn ja työaseman provisioinnin tausta- ja teoreettisesta tiedosta. Opinnäytetyö on kvalitatiivinen vertaileva tapaustutkimus, jossa käytettiin vaihtelevia tiedonkeruutapoja. Tutkimuksen aineisto pohjautuu asiantuntijahaastatteluihin sekä opinnäytetyön tekijän havainnointiin ja kokemukseen. Aineisto analysoitiin luokittelemalla se sopiviin aihekokonaisuuksiin.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että työasemahallintajärjestelmien vertailussa on kyse niiden ominaisuuksien vertailusta. Näitä ominaisuuksia voitiin todeta olevan laite-, käyttäjä-, ohjelmisto-, etäyhteys-, päivitysten, esiasennusten ja raportoinnin hallinta. Lisäksi vertailtaviksi ominaisuuksiksi voidaan todeta työasemahallintajärjestelmän käyttöönotto, tietoturva, tekninen tuki, integroitavuus, kustannukset ja työajan käyttö. Tutkimuksessa havaittiin asiakastarpeen ja -ympäristön vaikuttavan, kun tehdään työasemahallintajärjestelmän vertailun pohjalta päätöksiä organisaatiolle sopivasta järjestelmästä. Johtopäätöksinä voidaan todeta tiettyjen ominaisuuksien saavan enemmän painoarvoa, joiden pohjalta työasemahallintajärjestelmän valinta voidaan tehdä. Tutkimuksessa todetaan, että MMS on edullisempi vaihtoehto ja se soveltuu paremmin asiakasympäristöön, jossa on käytössä Windows-toimialue ja työasemien esiasennukset halutaan toteutettavan kolmannen osapuolen toimesta. MEM-järjestelmän eduksi voidaan todeta Microsoft 365 -pilvipalvelun tuoman lisäarvon merkitys organisaatiolle. Myös ympäristön käyttöönoton helppous tietyissä asiakasympäristöissä ja etäyhteyshallintavaihtoehdot nousivat esiin Microsoftin tuotteessa.

Avainsanat Miradore Management Suite, Microsoft Endpoint Manager, työasemahallinta, vertailu, Intune, Azure AD, Microsoft 365.

Sivut 57 sivua ja liitteitä 1 sivu

Sanasto

MMS	Miradore Management Suite on työasemahallintajärjestelmä, joka toimii paikallisella, fyysisellä tai virtuaalisella palvelimella.
MEM	Microsoft Endpoint Manager on Microsoft 365 pilvipalveluekosysteemissä tarjottava työasemahallintapalvelu.
Intune	Microsoft Intune, joka on osa Microsoft Endpoint Manager -pilvipalvelua, on Microsoftin pilvipohjainen mobiililaitteiden hallintatyökalu.
AD	AD on Microsoft Windows Server -käyttöjärjestelmässä käytettävä Active Directory eli aktiivihakemisto, jolla hallitaan käyttäjiä, tietokoneita ja käyttäjäryhmiä.
AAD	Azure Active Directory on Microsoftin Azure-pilvipalvelussa käytettävä aktiivihakemisto, jolla hallitaan käyttäjiä, tietokoneita ja käyttäjäryhmiä.
M365	Microsoft 365 on pilvipalvelu, joka tarjoaa Microsoft-tuoteperheen sovelluksia pilvipalveluna.
On-Premises AD	On-Premises AD on aktiivihakemisto, joka on asennettu omalle paikalliselle fyysiselle tai virtuaaliselle palvelimelle ja joka voi sijaita omalla toimipisteellä tai kolmannen osapuolen konesalissa.
AD Domain Joined	AD Domain Joined-työasema on paikalliseen Windows toimialueeseen liitetty tietokone.
Patch Management	Patch Management on korjauspäivitysten hallintatyökalu.
ODJ	Offline Domain Join on ominaisuus, joka mahdollistaa tietokoneen liittämisen toimialueelle (domain) ilman, että se saa yhteyttä toimialueen ohjauskoneelle (DC eli domain controller).
MFA	Multi-Factor Authentication eli monivaiheinen tunnistautuminen on käyttäjän tunnistautumiseen käytettävä tunnistautumismenetelmä, jossa on mahdollista käyttää kahta tai useampaa tapaa (esimerkiksi puhelinsovellus, puhelu tai tekstiviesti).
SaaS	Software as a Service on ohjelmistopalvelu, joka tarkoittaa verkon yli toimivaa pilvipalvelua.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tutkimuksen tietoperusta	2
2.1	Miradore Management Suite	2
2.2	Microsoft Endpoint Manager	5
2.3	Työasemahallinta	8
2.4	Vaatimusmäärittely	9
2.5	Työaseman provisiointi	11
3	Tutkimusprosessi	12
3.1	Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	12
3.2	Tutkijan tausta ja toimeksiantaja	13
3.3	Kvalitatiivinen vertaileva tapaustutkimus	14
3.4	Tutkimusprosessin eteneminen	16
3.4.1	Havainnointi	16
3.4.2	Aineistonkeruu	17
3.4.3	Aineiston analyysi	18
3.5	Tutkimuksen luotettavuus	19
4	Tutkimustulokset	21
4.1	Työasemahallintajärjestelmä	22
4.2	Työasemahallintajärjestelmän käyttöönotto, tietoturva ja tekninen tuki	23
4.3	Laitehallinta	29
4.4	Käyttäjähallinta	31
4.5	Ohjelmistohallinta	32
4.6	Päivitysten hallinta	35
4.7	Esiasennusten hallinta	36
4.8	Etäyhteyshallinta	38
4.9	Raportoinnin hallinta	40
4.10	Integroitavuus, kustannukset ja työajan käyttö	42
5	Johtopäätökset	47
6	Yhteenveto	53
	Lähteet	54

Kuvat ja taulukot

Kuva 1. MMS:n laitetietojen keräämisen toimintaperiaate. (Miradore, 2022e)	3
Kuva 2. Microsoft Endpoint Manager-pilvipalvelu kaaviona. (Microsoft, 2022c).....	6
Kuva 3. Moderni työasemahallinta. (ManageEngine, 2022c)	9
Kuva 4. VMwaren moderni työaseman provisiointi ja hallinta. (VMware, 2022a)	11
Kuva 5. Teema-alueet tutkimuskokonaisuudessa. (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s.67)	18
Kuva 6. Haastatteluaineiston analyysin vaiheita. (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s. 144)	19
Kuva 7. MMS-infrastruktuurin komponentit kokonaisuudessaan. (Miradore, 2021)	24
Kuva 9. Microsoft Intunen arkkitehtuuri. (Microsoft, 2020).....	26
Kuva 10. Azure AD -pilvipalvelun MFA:n toimintaperiaate. (Microsoft, 2021)	28
Kuva 11. MMS:n yksittäisen laitteen perustietonäkymä. (Miradore, 2021).....	30
Kuva 12. MEM laitehallintanäkymä tutkimuksen testiympäristöstä. (Microsoft, 2022d)	31
Taulukko 1. MEM-järjestelmän etähallintavaihtoehdot ja ominaisuudet. (Microsoft, 2022g)	
.....	39

Liitteet

Liite 1	Aineistonhallintasuunnitelma
---------	------------------------------

1 Johdanto

Uusien työasemien käyttöönoton helppoutta ja sujuvuutta voidaan pitää tärkeänä osana yritysten laitteiden elinkaarenhallintaa. Työasemien käyttöönottojen saumattoman toimitusketjun varmistamiseksi palveluntarjoajilta vaaditaan tarkoitukseen sopiva työasemahallintajärjestelmä. Järjestelmän yhtenä tarkoituksena on varmistaa toimiva esiasennusprosessi, jolla varmistetaan laitteiden käyttöönotoista sujuvia ja laitteiden ylläpito ja hallinta saadaan keskitetyksi ja tietoturvalliseksi.

Tässä tutkimuksessa vertaillaan kahden työasemahallintajärjestelmän ominaisuuksia, etenkin niiden hyötyjä ja haittoja toimeksiantajayritykselle. Vertailun kohteena olevat järjestelmät ovat Miradore Management Suite (MMS) ja Microsoft Endpoint Manager (MEM). Tutkimus keskittyy näiden järjestelmien ominaisuuksien ja käyttökokemusten havainnoinnin tutkimiseen ja vertailuun. Tutkimuskohteena olevat järjestelmät ovat tyypiltään erilaisia. MMS toimii omalla tai konesalissa toimivalla fyysisellä tai virtuaalisella palvelimella, kun taas MEM on pilvipalveluna toimiva järjestelmä, joka ei vaadi omissa ylläpidossa olevaa palvelinta (Miradore, 2022c; Microsoft, 2022b). Toimeksiantajayrityksenä työlle on Wisdomic Oy. Tutkimuksen toteutus tulee sopivaan aikaan, koska Wisdomic Oy on liittynyt vuonna 2021 osaksi uutta konsernia Frendy Group Oy:tä. Tätä tutkimusta voidaan hyödyntää tulevia työasemahallintajärjestelmien valintoja tehtäessä.

Tämän opinnäytetyön tutkimusongelmana on selvittää Miradore Management Suite- ja Microsoft Endpoint Manager-järjestelmien hyötyjä ja haittoja ja niiden sopivuus toimeksiantajayrityksen tarpeisiin. Tutkimukselle asetetut tutkimuskysymykset ovat:

- Miten valitaan asiakasyrityksen tarpeisiin sopiva työasemahallintajärjestelmä sen ominaisuuksia ja toimintoja vertailemalla?
- Millainen on moderni ja luotettava työaseman provisiointi käyttöönoton ja hallinnan näkökulmasta?
- Miten työasemahallintajärjestelmän käyttöönoton helppous vaikuttaa vertailun tuloksiin?
- Millainen vaikutus kustannuksilla on työasemahallintajärjestelmien vertailun tuloksiin?

2 Tutkimuksen tietoperusta

Tutkimuksessa keskitytään työasemahallintaan, joka koostuu pääasiassa laitteista, ohjelmistoista ja päivityksistä (vrt. (VMware, 2022b)). Työasemahallintaan voidaan katsoa kohdistuvan organisaatiokohtaisia vaatimuksia, jotka vaativat tarkastelua ja määrittelyä. Tässä luvussa käsitellään yleisellä tasolla tutkimukseen valittujen työasemahallintajärjestelmien ominaisuuksia ja toimintaperiaatteita, sekä selvitetään mitä on työasemahallinta, vaatimusmäärittely ja työaseman provisiointi.

2.1 Miradore Management Suite

Miradore Management Suite (MMS) työasemahallintajärjestelmällä voi hallita erilaisia IT-ympäristöjä, jotka muodostuvat pöytäkoneista, kannettavista tietokoneista, palvelimista ja maksupäätelaitteista. Järjestelmä kerää hallinnan piirissä olevista laitteista tietoja, kuten laitteistosta, ohjelmistoista ja päivityksistä. (Miradore, 2022f)

MMS koostuu seuraavista pääominaisuuksista:

- laitehallinta
- ohjelmistohallinta
- ohjelmistojen käyttöönotto
- laitteiden esiasennus
- päivitysten hallinta
- laitteistoanalytiikka

Tuettavia käyttöjärjestelmiä ovat Windows, macOS ja Linux. Järjestelmällä voidaan toteuttaa automaattisia työkulkuja, joiden avulla voidaan lähettää raportteja laitteista kerättävistä tiedoista. Se on monipuolinen työkalu ongelmanratkaisuun, jolla saadaan yrityksille lisäarvoa. (Miradore, 2022g)

MMS:n keskeinen tehtävä on inventoida tietoja IT-ympäristön laitteista ja niiden attribuuteista. Laitteista saatu tieto on ajantasaista ja hallinta tapahtuu selainpohjaisesti. Laittehallinta mahdollistaa työasemaelinkaaren paremman hallinnan kokonaisvaltaisesti budjetoinnin, hankintojen ja laitemuutosten osalta. MMS:n API-rajapinnan avulla on

mahdollista luoda integraatioita ja automaatioita kolmannen osapuolen järjestelmiin. (Miradore, 2022b). Kuvassa yksi kuvataan MMS-järjestelmän työaseman laitetietojen keräämisen toimintaperiaate (Miradore, 2022e).

Kuva 1. MMS:n laitetietojen keräämisen toimintaperiaate. (Miradore, 2022e)



MMS muodostuu yhdestä palvelimesta ja yhdestä tai useammasta asennuspisteestä (installation point), joka on asennusmedioiden säilytystä ja jakelua varten. Työasemiin tulee asentaa Miradore Client-ohjelma, jotta laite saadaan hallinnan piiriin. Tämän Clientin avulla saadaan työasemista kerättyä laitteisto, ohjelmisto ja päivitys dataa. MMS sisältää kattavat työkalut ohjelmistopakettien luontiin, testaukseen ja käyttöönottoon. Ohjelmistojen käyttöönotot voidaan automatisoida ja niiden jakeluvastuu voidaan antaa tietyille käyttäjäryhmälle, esimerkiksi helpdesk-tiimin hoidettavaksi. Ohjelmistojen keskitetyn jakelun lisäksi niiden jakelua voidaan suorittaa itsepalveluportaalin kautta. Tähän portaaliin voidaan hyväksyä halutut ohjelmistot ja sallia käyttäjien itse asentaa ohjelmistoja tietokoneelleen. (Miradore, 2022h)

Työasemien esiasennus onnistuu kokonaisuudessaan automatisoidusti käyttöjärjestelmän, ohjelmistojen ja päivitysten asennusten osalta. Esiasennuksen toteutuksessa voidaan hyödyntää erilaisia määrittämiä, joko osoittamalla asennukset koko yritykselle tai lohkomalla tiettyjen kriteerien perusteella esimerkiksi sijainnin, roolin, laitteen tai käyttäjäkohtaisten

ohjelmien ja asetusten mukaisesti. Automatisoitu esiasennus vähentää IT-asiantuntijoiden resursseja ja madaltaa IT-toimintojen kuluja. (Miradore, 2022d)

Esiasennuksella on neljä pääominaisuutta.

- Käyttöjärjestelmätön (bare-metal) asennus, joka alustaa järjestelmän automaattisesti ja asentaa ja konfiguroi halutun käyttöjärjestelmän sekä asentaa automaattisesti kaikki tarvittavat ohjelmistot ja asetukset käyttäjäprofiilin mukaan.
- Sovellusten asennus ja asetusten määrittäminen, joka voidaan määrittää asentamaan tietyille käyttäjälle tietyt sovellukset.
- Ajurien tunnistus ja laitteistokohtaisten ajurien asennus esiasennuksen aikana.
- Tietoturvan varmistaminen laitteille eli voidaan luoda palautusosio, levyn salausta ja asentaa virustorjuntaohjelmisto sekä palomuuriohjelmisto ja niiden oikeaoppinen määrittäminen. (Miradore, 2022d)

MMS:ssä on automaattinen päätelaitteiden päivitysten hallinta (patch management).

Päivitysten hallinta tukee yli 200 ohjelmistotuotetta lähes sadalta eri ohjelmistotoimittajalta.

Korjauspäivityksiä julkaistaan päivittäin eri ohjelmistoille ja käyttöjärjestelmille.

Automatisoitu päivitysten hallinta poistaa monimutkaisuutta ja parantaa näkyvyyttä.

Automatisoinnin avulla on helpompaa pysyä ajan tasalla korjauspäivitysjulkaisuista ja -

prosesseista kokonaisuutena. Automatisointi helpottaa myös päivitysten raportointia ja sen

avulla voidaan seurata laite- tai päivityskohtaisesti korjauspäivitysten asennuksia. MMS-

järjestelmän päivitysten hallinta tarjoaa päivityksiä Windows-laitteille ja sen avulla voidaan

varmistaa, että kaikilla laitteilla on asennettuna viimeisimmät Windowsin laatu- ja

ohjelmistopäivitykset. Päivitysten hallinta tarjoaa korjauspäivityksiä Windows 7, 8, 10 ja 11

käyttöjärjestelmille. MMS tarjoaa päivityksiä myös muillekin kuin Microsoftin tuotteille,

kuten esimerkiksi Adoben, Ciscon, Citrixin, Googlen ja Oraclen tuotteille sekä monelle muulle

tuotteelle. Päivitysten hallinta parantaa yritysten tietoturvaa, koska automaattisesti

asentuvat korjauspäivitykset estävät tietoturvaloukkauksia ja paikkaavat tietoturva-aukkoja

ja täten yritykset täyttävät vaaditut säädökset ja tietoturva vaatimukset. (Miradore, 2022h)

MMS kerää yrityksen IT-ympäristön laitteista tietoa, toisin sanoen inventoi attribuutteja.

Laitteista kerättyä tietoa voidaan raportoida koostetusti graafisella kojelaudalla (dashboard),

jossa voidaan esittää erilaisia kaavioita ja diagrammeja pienoishjelmilla (widget). Näissä

esitettävää tietoa voi olla esimerkiksi Windows-laitteiden päivitysten tila, levyn tila, käyttöjärjestelmä kaatumiset, puuttuvat laitteistoajurit, Bitlocker salauksen tila ja monia muita. (Miradore, 2022a)

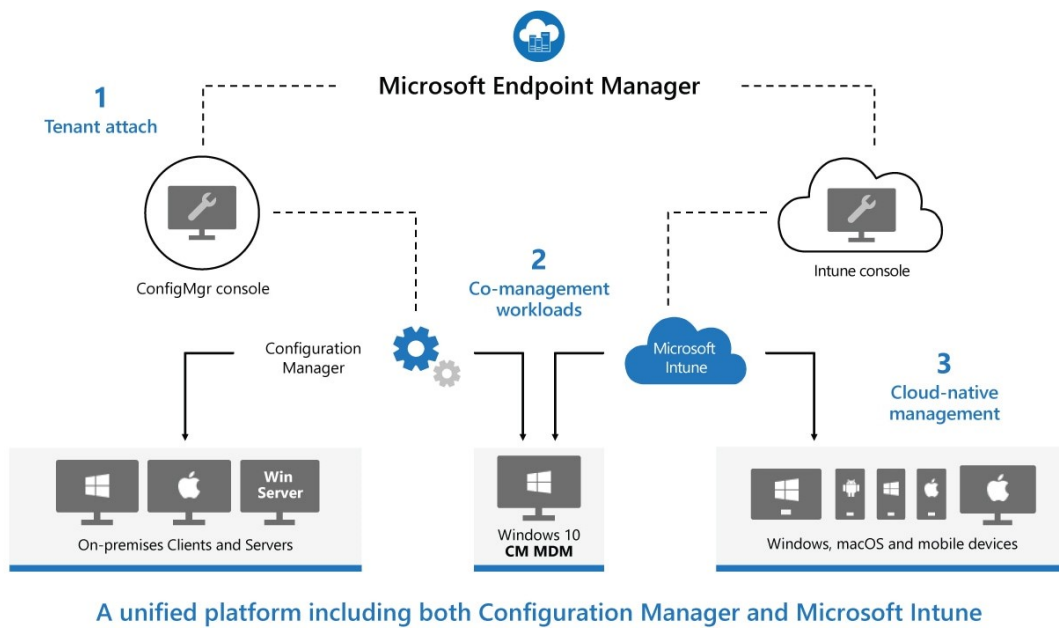
2.2 Microsoft Endpoint Manager

Microsoft Endpoint Manager (MEM) on osa Microsoft 365 (M365) ekosysteemiä. Se tarjoaa nykyaikaisen hallinnan tietojen turvassa pitämiseksi pilvessä ja paikallisesti. MEM sisältää palveluita ja työkaluja, joita käytetään mobiililaitteiden, pöytätietokoneiden, virtuaalikoneiden, sulautettujen laitteiden ja palvelimien hallintaan ja valvontaan. Seuraavat palvelut muodostavat Microsoft Endpoint Manager-ympäristön:

- Microsoft Intune
- Configuration Manager
- Desktop Analytics
- Co-management
- Windows Autopilot

Nämä palvelut auttavat suojaamaan pääsyä ja tietoja, sekä reagoimaan riskeihin ja hallitsemaan niitä. (Microsoft, 2022e) Kuvassa kaksi kuvataan Microsoft Endpoint Manager-pilvipalvelun palvelukokonaisuus prosessina (Microsoft, 2022c).

Kuva 2. Microsoft Endpoint Manager-pilvipalvelu kaaviona. (Microsoft, 2022c)



Intune on täysin pilvipohjainen mobiililaitteiden (mobile device management, MDM) ja ohjelmistojen (mobile application management, MAM) hallintajärjestelmä. Sen avulla voidaan hallita seuraavia käyttöjärjestelmiä käyttävien laitteiden ominaisuuksia ja asetuksia:

- Android
- Android Enterprise
- iOS/iPadOS
- MacOS
- Windows 10/11

Intune integroituu muihin M365:n palveluihin, kuten Azure Active Directory (AAD)-palveluun sekä useaan muuhun palveluun. Jos organisaation käytössä on paikallinen (on-premises) infrastruktuuri esimerkiksi Exchange tai Active Directory (AD) palvelu, voidaan näissä hyödyntää Intune yhdistintä (Intune Connector). Intunen avulla voidaan luoda ja tarkistaa sääntöjä, joita laitteet noudattavat, sekä jakaa sovelluksia, ominaisuuksia ja asetuksia laitteille suoraan pilvipalvelusta. (Microsoft, 2022e)

Organisaation paikallisesti hallitussa infrastruktuurissa voidaan käyttää Configuration Manager-tuotetta, jonka avulla voidaan hallita pöytätietokoneita, palvelimia ja kannettavia

tietokoneita, jotka ovat yrityksen sisäverkossa tai etänä internet-yhteyden takana. Tämä palvelu on mahdollista integroida pilvipohjaisiin Intune-, AAD-, Microsoft Defender for Endpoint-palveluihin sekä muihin pilvipalveluihin. Configuration Manager on paikallisen infrastruktuurin tuote, joka on myös tarkoitettu jakamaan sovelluksia, ohjelmistopäivityksiä ja käyttöjärjestelmiä. Tämä palvelu on halutessaan mahdollista siirtää osittain tai kokonaan pilveen MEM-palveluun ja hallita sieltä käsin. Tällöin käytössä on co-management-palvelu, joka on yhdistelmä paikallista Configuration Manager-tuotetta ja pilvipohjaista Intune-palvelua sekä muita M365-pilvipalveluja. (Microsoft, 2022e)

MEM hyödyntää Azure AD-palvelua laitteiden, käyttäjien, ryhmien ja monivaiheisen todennuksen (MFA eli multi-factor authentication) tunnistamiseen. Azure AD Premium sisältää seuraavia lisäominaisuuksia, eli laitteiden, sovellusten ja tietojen suojaa, joka tarkoittaa käytännössä dynaamisia ryhmiä (dynamic groups), automaattista rekisteröintiä (auto-enrollment) ja ehdollista käyttöä (conditional access). MEM-palvelun hallintakeskuksessa (admin center) voidaan luoda käytäntöjä (policies) ja hallita laitteita. Se yhdistää keskeiset laitahallintapalvelut ja sisältää ryhmät, suojauksen, ehdollisen käytön ja raportoinnin. Hallintakeskuksessa näkee myös paikallisen Configuration Manager-tuotteen ja Intune-palvelun hallinnoimat laitteet. (Microsoft, 2022e)

Desktop Analytics on pilvipohjainen palvelu, joka on mahdollista integroida Configuration Manager-tuotteen kanssa. Sen avulla saadaan tietoa asiakkaiden Windows-laitteiden päivitysvalmiudesta ja tarjolla olevista tietoturvapäivityksistä, sovelluksista ja laitteista. Lisäksi voidaan tunnistaa myös sovellusten ja ohjainten yhteensopivuusongelmia. (Microsoft, 2022e)

Windows Autopilot-pilvipalvelulla voidaan esiasentaa Windows-laitteita. Sen tarkoitus on yksinkertaistaa Windows-laitteiden elinkaarenhallintaa ja loppukäyttäjän toimia laitteen käyttöönotosta aina elinkaaren loppuun saakka. Windows Autopilot-palvelua voidaan käyttää laitteiden esimäärittämiseen ja automaattiseen rekisteröintiin Intunessa. Autopilot on myös mahdollista integroida paikallisen Configuration Manager-tuotteen kanssa. Tämä tarkoittaa co-management-palvelua, joka mahdollistaa yhteishallinnan monimutkaisempia laitekoonpanoja varten. (Microsoft, 2022e)

2.3 Työasemahallinta

Työasemahallinta tarkoittaa organisaation tietokoneiden järjestelmällistä hallintaa.

Tietokoneiksi käsitettäviä laitteita ovat pöytätietokoneet, kannettavat tietokoneet ja muut loppukäyttäjien päätelaitteet. Työasemahallinta on osa laajempaa järjestelmähallinnan osa-alueita, joka sisältää kaikki organisaation IT-järjestelmät ja -palvelut. (VMware, 2022b)

Työasemahallinta koostuu yleisesti laitehallinnasta, sovellusten jakelusta, provisioinnista, päivitysten hallinnasta, raportoinnista ja etähallinnasta. Muita hallintaan sisältyviä osa-alueita voivat olla myös identiteetin- ja pääsynhallinta, käyttäjätilien hallinta ja kertakirjautumisen apuohjelmien hallinta. (vrt. VMware, 2022)

Työasemahallintajärjestelmät helpottavat järjestelmänvalvoja automatisoimaan, yhtenäistämään, turvaamaan ja tarkastelemaan organisaatioiden päätelaitteita. Työasemahallintaan on seuraava hyvä sääntö: jos jokin prosessi täytyy tehdä useammin kuin kerran, se kannattaa automatisoida. On erityisen haastavaa ja paljon aikaa vievää hallita ja turvata päätelaitteita sellaisissa organisaatioissa, joissa on useita eri laitteita, eri käyttöjärjestelmien versioita ja omia ohjelmistoja. Työasemahallinnan haasteita ovat myös loputon päivitysten hallinta, joilla pyritään estämään tietoturva-aukot. Lisäksi työasemahallintaan kuuluu muitakin järjestelmänvalvojen tehtäviin sisältyviä haasteita, kuten laitteisto- ja ohjelmistoluetteloista, kokoonpanoista, suojauksesta, tietoturvapäivityksistä ja ohjelmistolisensseistä huolehtiminen. (ManageEngine, 2022b)

Kuvassa kolme esitetään yhden palveluntarjoajan näkemys nykypäivän työasemahallinnasta (ManageEngine, 2022c).

Kuva 3. Moderni työasemahallinta. (ManageEngine, 2022c)



Työasemahallintajärjestelmässä on hyvä huomioida sen antama tuki nykyisissä ja tulevaisissa käyttäjäympäristöissä. Harkintaa kannattaa käyttää myös käyttöjärjestelmävaatimusten osalta, jotta työasemahallintajärjestelmä tukee sekä vanhentuvia että moderneja käyttöjärjestelmiä. Yleisiä ominaisuuksia, joita työasemahallintajärjestelmät tarjoavat ovat korjauspäivitysten hallinta, ohjelmistojen jakelu ja päivitys, IT-omaisuuden hallinta, käyttäjäprofiilien hallinta, etätyökalut vianetsintään, käyttöjärjestelmän esiasennus ja käyttöönotto, nykyaikainen hallinta, yritysten liikkuvuuden hallinta, konfiguraatioiden hallinta, auditointi ja raportointi. (ManageEngine, 2022b)

Työasemaelinkaarihallinta pitää sisällään työaseman elinkaaren kaikki vaiheet, kuten hankinnan, esiasennuksen, käyttöönoton, hallinnan, poiston ja kierrätyksen (vrt. Atea, 2022). Työasemaelinkaarihallinta on osa tuotteiden elinkaarihallintaa (product lifecycle management), joka tarkoittaa tuotteen hallintaa sen ensi-ideasta elinkaaren loppuun asti (PLM Technology Guide, 2008).

2.4 Vaatimusmäärittely

Vaatimusmäärittely (requirements engineering) on ohjelmistojärjestelmien kehityksen perustehtäviä. Se on jollain tavalla mukana melkein kaikissa ei-triviaaleja ohjelmistojärjestelmiä toteuttavissa prosesseissa ja projekteissa. (Paakki, 2011, s. 1–2) Vaatimusmäärittely on prosessi, jossa tuodaan esille sidosryhmien tarpeita ja toiveita sekä niistä kehitetään ennalta sovittu joukko yksityiskohtaisia vaatimuksia. Nämä voivat toimia pohjana kaikelle myöhemmälle kehitystoiminnalle. Vaatimusteknisten menetelmien

tarkoituksena on luoda esille tuodusta ongelmasta selkeä kokonaisuus sekä varmistaa ratkaisu oikeaksi, järkeväksi ja tehokkaaksi. Vaatimustekniset lähestymistavat ovat prosesseja, jotka kehittävät tosielämän ongelmia digitaalisen maailman ratkaisuuksi. (Jin, 2018)

Ohjelmistokehityksen historiassa on tehty vaatimusmäärittelyä yhtä kauan kuin ohjelmistoja on toteutettu. Tieteenä sitä on käytetty 1980-luvun puolivälistä ja hallitusti 1990-luvun alkupuolelta. (Paakki, 2011, s. 1–2) Ohjelmistotuotannon alkuaikoina ei juurikaan määritetty vaatimuksia, koska ohjelmistot olivat yksinkertaisia pienohjelmia, jotka oli helppo määritellä ja niillä oli vähän sidosryhmiä. Kun ohjelmistoista tuli monimutkaisempia, alkoi niiden laatu kärsiä. Tämä johtui vaatimattomasti toteutetuista vaatimusmäärittelyistä.

Vaatimusmäärittely on kehittynyt paljon 1970-luvulta, vaikka on silti kehittymättömin ohjelmistokehityksen perustehtävistä. Puutteelliset ja virheelliset vaatimusmäärittelyt ovat edelleen yksi isoimmista syistä projektien epäonnistumisille. Tähän syynä ovat vaatimusmäärittelyn vaikeus, vaatimusten kartoitus, yhteensovitus ja tulkinta. Nykypäivän modernit ohjelmistojärjestelmät ovat monimutkaisia. Vaatimuksia on paljon ja niillä on keskinäisiä riippuvuuksia, sekä sidosryhmät ovat myös lisääntyneet. (Paakki, 2011, s. 5–6)

Ohjelmistotuotannossa vaatimus on jotain, mitä ohjelmistolla voidaan tehdä tai jokin ominaisuus, mikä sillä täytyy olla. Vaatimukset voidaan luokitella kolmeen eri kategoriaan:

- toiminnallinen vaatimus, joka voi tarkoittaa ohjelmistossa esimerkiksi jotain toimintoa tai toiminnallisuutta
- ei-toiminnallinen vaatimus, joka voi tarkoittaa esimerkiksi tietyn standardin mukaisesti toteutettua käyttöliittymää
- rajoitteet ja reunaehdot, jotka voivat tarkoittaa esimerkiksi ohjelmiston toteutuksessa käytetyn ohjelmointikielen valintaa ja toteutusta.

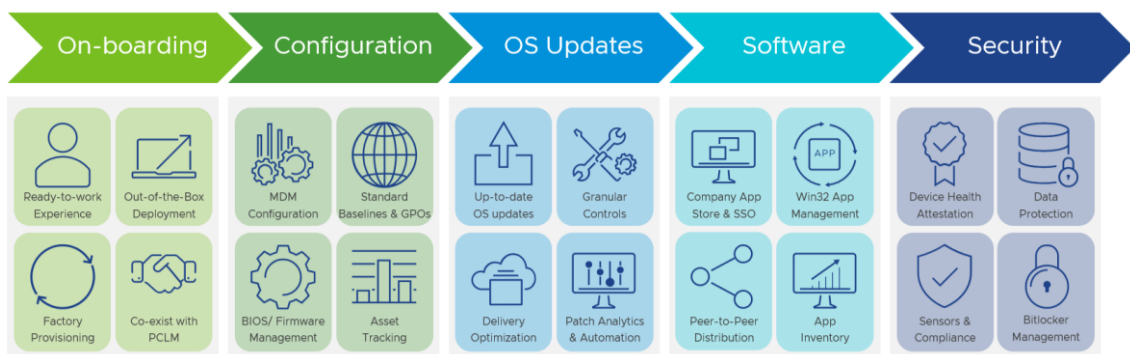
Asiakasvaatimukset koostuvat näistä kolmesta edellä mainituista kategorioista. Kyseiset vaatimukset toteutetaan ohjelmistovaatimuksilla, jotka yleensä ovat ohjelmiston toimintoja ja ominaisuuksia. Ne määrittelevät, miten toiminnot tarjotaan ohjelmiston käyttäjille. (Haikala & Mikkonen, 2011, s. 61–62)

Vaatimusmäärittelyn tehtävä on selvittää mitä järjestelmältä vaaditaan ja miten havaitut vaatimukset saadaan kuvattua jatkokehitykseen sopivalla tavalla. Osa vaatimuksista liittyy järjestelmän ohjelmistolla toteutettavaan osa-alueeseen. Tällöin kyse on ohjelmistovaatimuksista (software requirements). (Paakki, 2011, s. 4)

2.5 Työaseman provisiointi

Työaseman provisiointi tarkoittaa päätelaitteen valmistelua siten, että käyttäjä saa otettua uuden laitteen käyttöönsä automatisoitujen järjestelmäprosessien avulla, eikä IT-asiiantuntijan tarvitse olla mukana laitteen käyttöönotossa. Täten vapautetaan resursseja muihin työtehtäviin ja automatisoidaan toistuva päätelaitteiden käyttöönottoprosessi ja elinkaarenhallinta. (VMware, 2022b) Kuvassa neljä kuvataan VMwaren näkemys prosessikuvauksena nykypäivän työaseman provisioinnista ja hallinnasta (VMware, 2022a).

Kuva 4. VMwaren moderni työaseman provisiointi ja hallinta. (VMware, 2022a)



Nykyisin IT-palveluntarjoajien haasteena on löytää tapoja, joilla saavuttaa parempia käyttökokemuksia ja tuottavuuden paranemista resursseja optimoimalla. Useat yritykset miettivät siirtymistä nykyaikaiseen pilvipohjaiseen IT-ympäristöön, jolla voidaan paremmin tukea organisaatiota, henkilöstöä ja työtapoja. Keskeinen osa tällaista muutosta paikallisesta mallista pilvipohjaiseen on tarve yksinkertaistaa ja nopeuttaa laitteiden käyttöönottoa ja vähentää laitteiden aikaa vievää hallintaa pilvestä. Yritysten siirtyessä käyttämään itsepalveluna toimivaa vuokrattavaa pilvipalvelua, ne saattavat kohdata laitehallintaan liittyviä haasteita, jotka vaativat ratkaisuja. (Hewlett Packard, 2022)

3 Tutkimusprosessi

Tässä luvussa esitellään tämän tutkimuksen tutkimusprosessin vaiheita. Tutkimusprosessin pohdinta on aloitettu tutkimusotteen valinnasta. Tutkimusotteeksi on valittu kvalitatiivinen vertaileva tapaustutkimus johtuen määritellyn tutkimuksen tyypistä. Tämän luvun sisältö koostuu muilta osin tutkimusprosessin metodeista, joista käsitellään tutkimusprosessin suunnittelu ja valmistelu sekä tutkimusaineiston keruun ja analysoinnin menetelmät. Lopuksi esitetään pohdintaa tutkimuksen luotettavuudesta.

3.1 Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoitus on antaa toimeksiantajayritykselle hyödyllistä tietoa tutkimukseen valittujen työasemahallintajärjestelmien ominaisuuksista, hyödyistä ja haitoista. Tämän vertailun pohjalta toimeksiantaja voi hyödyntää tutkimuksesta saatua tietoa, kun tehdään tulevaisuuden valintoja työasemahallintajärjestelmien osalta.

Tutkimuksen käytännön osassa analysoidaan ja vertaillaan Miradore Management Suite- ja Microsoft Endpoint Manager-järjestelmien ominaisuuksia. Järjestelmiä tutkitaan vertaillen niiden ominaisuuksia ja selvitetään vaatimusmäärittelyn sisällön avulla, mitä konkreettisia hyötyjä ja haittoja järjestelmät tuovat yritykselle. Toimeksiantajayrityksellä on omat vaatimukset ja toiveet järjestelmältä ja tässä tutkimuksessa keskitytään niiden analysointiin. Käytännön osassa luodaan järjestelmien osalta omat testiympäristöt, joiden avulla voidaan analysoida ja testata järjestelmien ominaisuuksia ja vertailla ominaisuuksien vahvuuksia ja heikkouksia.

Tutkimus keskittyy työasemaelinkaarinhallinnan (hankinta, käyttöönotto, hallinta, poisto) näkökulmasta käyttöönoton ja hallinnan osa-alueisiin (vrt. Atea, 2022). Tutkimuksesta rajataan pois elinkaarinhallinnan osa-alueista hankinta ja poisto. Työasemien käyttöjärjestelmien osalta tutkimuksessa keskitytään pääasiassa vain Windows 10 ja 11 käyttöjärjestelmiin. Työasemahallintajärjestelmien ominaisuuksien testaus toteutetaan näillä käyttöjärjestelmillä.

Tutkimuksessa keskitytään toimeksiantajayrityksen tarpeiden kartoittamiseen ja niiden täyttämiseen työasemahallinnan osalta. Tutkimuksessa halutaan saada tietoa, voisiko Microsoft Endpoint Manager olla vaihtoehtoinen järjestelmä korvaamaan tai täydentämään asiakastarpeita. Vaatimusmäärittelyssä keskitytään pääasiassa ominaisuuksiin laite-, ohjelmisto-, päivitys- ja esiasennushallinnan osalta. Tämän lisäksi tutkitaan kustannusten, työajan käytön ja integroitavuuden vaikutuksia vertailun tuloksiin.

Tutkimuksessa käsiteltävistä järjestelmistä on jonkin verran aiempaa tutkimustietoa. Yleisesti ottaen kummastakin järjestelmästä on tehty tutkimuksia, mutta tämän tutkimuksen tapaista työasemahallintajärjestelmiä rinnakkain vertailevaa tutkimusta ei ole toteutettu. Tähän osasyynsä voi olla järjestelmien erilaisuudella, minkä vuoksi tämän tyyppistä tutkimusta ei ole aiemmin tehty. Sen vuoksi tämä tutkimus on erityinen ja siksi määritelty tapaustutkimukseksi.

3.2 Tutkijan tausta ja toimeksiantaja

Tutkijalla eli tämän opinnäytetyön tekijällä on tutkimuksen toteutuksen aikaan ehtinyt kertyä 17 vuotta työkokemusta IT-alalta. Työkokemusta on kertynyt asiakasrajapinnassa toimimisesta, jossa työtehtävät ovat pääasiassa keskittyneet päätelaitteiden ylläpito-, asennus- ja ongelmanratkaisutehtäviin. Kokemusta on tämän lisäksi myös häiriöhallintatehtävistä palvelin-, verkko- ja konesaliympäristöjen ylläpidosta. Työasemahallintajärjestelmistä Miradore Management Suite (MMS) on tullut näissä työtehtävissä tutuksi työasemien hallinnan ja ylläpidon osalta. Tämän tutkimuksen aihe oli melko selkeä vaihtoehto suunnitelmien alkuvaiheista lähtien. Tämä johtui tutkijan nykyisestä roolista työnantajansa Wisdomic Oy:n palveluksessa. Päätelaitetiimissä tutkijan vastuualueena on Miradore Management Suite-järjestelmän pääkäyttäjärooli ja tästä kehittyi luonnollisena jatkumona tutkimuksen aihe hyvissä ajoin ja suunnitelmaa sen osalta oli mahdollista aloittaa jo varhaisessa vaiheessa. Tutkimuksen tekemisen osalta voidaan todeta tutkijalla olevan enemmän kokemusta MMS-järjestelmästä kuin MEM-järjestelmästä.

Toimeksiantajayritys on Wisdomic Oy. Yritys on toiminut vuodesta 2005 ja tuottaa IT-palveluja yritysasiakkaille. Toiminnan tavoitteena on tuoda lisäarvoa ja suojaa asiakkaiden liiketoimintaan tarjottavien ratkaisukokonaisuuksien kautta. Wisdomic Oy:n tarjoihin IT-

palveluihin kuuluvat tietoturva-, pilvi-, konesali-, laite- ja käyttäjätukipalvelut sekä infran ylläpito ja valvonta. Yritys on noin 60 henkilöä työllistävä suomalainen IT-palvelutalo. Toimipisteitä on Kaarinassa, Vantaalla ja Seinäjoella. Laitetoimitukset suoritetaan Kaarinan toimipisteen logistiikkakeskuksesta, joka tarjoaa laitteiden asennukset ja varastoinnin. (Wisdomic Oy, 2022)

Wisdomic Oy liittyi osaksi Frendy Oy:tä vuonna 2021. Frendy Oy on perustettu vuonna 2021 ja sen perusti 12 suomalaisen IT-yrityksen yrittäjät. Yrityksen toimintaa tukee pääomasijoittaja Procuritas. Frendyssä työskentelee noin 230 IT-osaajaa 19 eri paikkakunnalla ympäri Suomen. Frendy on syntynyt täyttämään pienten ja keskisuurten yritysten tarpeet, koska kasvavan tietotyön lisääntymisen vuoksi kehittyneimmät IT-palvelut ovat usein vain suurimpien yritysten saatavilla. Frendy Oy:n tarkoitus on täyttää kyseinen tyhjiö tarjoten palveluja pienille ja keskisuurille yrityksille parhaalla mahdollisella osaamisella ja paikallisella tuella läpi Suomen. (Frendy Oy, 2022)

Tutkimuksesta saatavaa tutkimustietoa voidaan hyödyntää tehtäessä valintoja työasemahallintajärjestelmän valinnassa. Wisdomic Oy:n jäädessä historiaan ja siirtyminen osaksi Frendy Oy:tä tulee tuomaan muutoksia ja yhteisten järjestelmien valinta vaatii isojen päätösten tekemistä, jotta pystytään tarjoamaan laadukkaita ja toimivia palveluja. Wisdomic Oy voi hyödyntää tutkimuksesta saatavia tuloksia ensisijaisen työasemahallintajärjestelmän valinnassa. Lisäksi tutkimustuloksista voivat hyötyä tutkimuksessa vertailtujen järjestelmien parissa työskentelevät ja aiheesta kiinnostuneet henkilöt ja organisaatiot sekä vastaavia järjestelmäprosesseja läpikäyvät tahot.

3.3 Kvalitatiivinen vertaileva tapaustutkimus

Tässä tutkimuksessa käytetään kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää, koska aineistoa kerätään monin eri tavoin. Kanasen (2014, s. 17) mukaan laadulliselle tutkimukselle onkin tyypillistä käyttää triangulaatiota eli monimenetelmäistä tutkimusotetta, jossa tutkimuskohdetta eli ilmiötä tarkastellaan käyttäen monia lähestymistapoja, tiedonkeruumenetelmiä ja analyysimenetelmiä. Laadullinen tutkimus tähtää ymmärtämään syvällisesti tutkittavaa kohdetta, josta ei ole ennestään kovinkaan paljon tietoa, teorioita ja tutkimusta. Tutkimuksen avulla ilmiöstä eli tutkittavasta kohteesta halutaan saada

tutkimuksen avulla aikaan hyvä kuvaus ja selvittää mistä ilmiössä on kyse, mistä tekijöistä se koostuu ja mitkä ovat tekijöiden väliset suhteet. (Kananen, 2014, s. 16–17)

Tarkemmin määriteltynä tämä tutkimus on kvalitatiivinen vertaileva tapaustutkimus. Tähän päädyttiin tutkimuskohteeksi valittujen kahden toisistaan eroavan työasemahallintajärjestelmän myötä. Tutkimusotteena käytetään vertailevaa tapaustutkimusta, koska tutkimuksessa on tarkoitus selvittää yritykselle vertailumenetelmin järjestelmien hyötyjä ja haittoja.

Kvalitatiivinen tapaustutkimus on kokonainen ryhmä erilaisia tulkittavissa olevia tutkimusmetodeja. Sen selkeä määrittely on vaikeaa johtuen siitä, ettei sillä ole teoriaa ja paradigmaa, joka olisi ainoastaan sen omaa. Sillä ei ole myöskään täysin omia menetelmiä. (Metsämuuronen, 2005, s. 198) Vertailevan tutkimuksen päämäärät ovat ilmiöiden vaihtelun selittämistä ja tulkitsemista yleisellä tasolla. Tässä menetelmässä ei pidä kuitenkaan keskittyä pelkästään ilmiöiden väliseen luokitteluun ja selittämiseen, vaan kiinnostua yksittäisten tärkeiden kokemusten tulkinnasta. (Räsänen ym., 2005, s. 54) Vertailevassa tutkimuksessa tulkitaan esimerkiksi järjestelmien ominaisuuksien vaihtelua ja ollaan kiinnostuneita järjestelmien ominaisuuksista ja eroista sekä miten ne vaikuttavat toimintaan (vrt. Räsänen ym., 2005, s. 54).

Vertailevan tapaustutkimuksen tavoite on osoittaa, miten eri ominaisuudet koostavat yhteen tapauksen ja mikä näissä eri tapauksissa on yhdistävää ja mikä erottavaa. Laadullinen vertaileva tutkimus tai tapaustutkimus on jaettavissa kahteen tyyppiin sen mukaan, miten useaa tapausta verrataan: 1) laadullinen tutkimus, jossa on ainoastaan kaksi tapausta ja 2) tutkimus, jossa vertaillaan muutamaa tapausta. (Räsänen ym., 2005, s. 58) Tämä tutkimusote pystyy tuottamaan aiempaa merkityksellisempää tietoa ja keskittyy painottamaan ominaisuuksien ja prosessien merkitystä ja tavoittelee tuomaan esiin, millä tavalla ne ovat kehittyneet käyttöyhteyksissään (vrt. Räsänen ym., 2005, s. 58). Vertailevalla tapaustutkimuksella on kaksi vakiintunutta tapaa, joko valitaan melko samankaltaiset tapaukset tai sitten mahdollisimman erilaiset tapaukset. Tapausten valinnan jälkeen pohditaan mitä ominaisuuksia tutkitaan ja miten niitä tulkitaan (vrt. Räsänen ym., 2005, s. 59).

3.4 Tutkimusprosessin eteneminen

Tutkimuksen aihe muotoutui vähitellen tutkijan työtehtävien vaihduttua Miradore Management Suite-järjestelmän (MMS) pääkäyttäjätehtäviin. Kohdeyrityksen aloitettua siirtymä uuteen konserniin nousi kysymyksiä koko konsernin järjestelmien yhtenäistämisen osalta. MMS:stä poistui samassa yhteydessä etähallintaominaisuus (remote control), joka on elintärkeä kohdeyrityksen jokapäiväiselle toiminnalle. Näiden myötä vaihtoehtoiset järjestelmät nousivat esille, josta tämän tutkimuksen aihe ja tutkimusongelma sai alkunsa.

Tutkimus aloitettiin tutustumalla Microsoft Endpoint Manager-pilvipalveluun. Kyseinen pilvipalvelu ei ollut tutkijalle ennestään tuttu ja vaati jonkin verran perehtymistä sen toimintatapoihin ja ominaisuuksiin. Tähän hyödynnettiin Microsoftin dokumentaatiota ja erilaisia videolähteitä Youtube- ja muista kanavista. Konkreettinen perehtyminen palveluun onnistui Hämeen ammattikorkeakoulussa (HAMK) syksyn 2021 aikana järjestetyssä verkon ylläpito ja virtualisointipalvelut-moduulissa, jossa toteutettiin M365-pilvipalvelun käyttöönotto. Palvelussa oli käytettävissä Education-lisenssi, joka mahdollisti Microsoft Endpoint Manager-ympäristön käyttöönoton ja se voitiin yhdistää HAMKin konesalissa perustettuun virtuaalipalvelimeen.

3.4.1 Havainnointi

Osallistuva havainnointi on tutkimusmenetelmänä vahvasti läsnä tutkimuksessa. Tutkijan hankkima työkokemus IT-alalta ja tutkimusta varten luodut testiympäristöt tutkimuskohteena olevista työasemahallintajärjestelmistä ovat tutkimuksen keskeiset elementit. Miradore Management Suite voidaan nostaa tutkijalle läheisemmäksi järjestelmäksi sen osalta kertyneen osaamisen myötä pääkäyttäjäroolissa. Toisaalta Microsoft Endpoint Managerin ja koko Microsoftin pilvipalveluekosysteemin tuomat mahdollisuudet palveluntarjoajille ja asiakasyrityksille tekevät tutkimuksen toteuttamisesta mielenkiintoisen asetelman.

Tieteellisen tutkimuksen yksi vanhimmista menetelmistä on havainnointi. Sen perinteisiä käyttökohteita ovat olleet antropologia ja sosiologia. Havainnointia voidaan käyttää kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen tutkimuksen tiedonkeruumetodina. Havainnointi

tiedonkeruumetodina on vaativa ja aikaa vievä. Sen käyttö on perusteltua silloin, kun ilmiöstä ei ole tietoa tai sitä on vähän. Sen etuna ovat ilmiön ja tilanteen aitous, sillä ilmiö tapahtuu luontaisessa ympäristössään ja käyttöyhteydessään. (Kananen, 2014, s. 65–66)

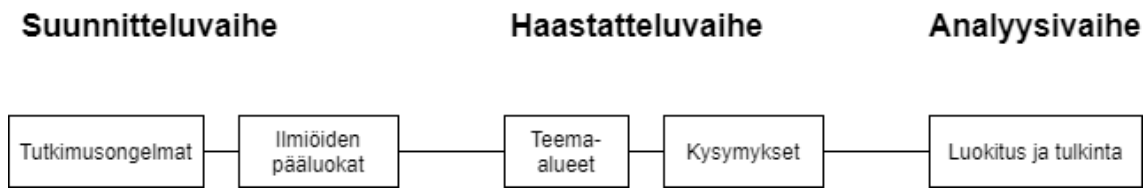
Osallistuvassa havainnoinnissa tutkija on osana toimintaa yhtenä toimijana. Alkuvaiheessa tutkija yrittää ymmärtää tutkimuskohdettaan yleisellä tasolla eli tutustuen tapaukseen. Tämän jälkeen, kun yleiskuva on muodostettu, näkökantaa aletaan kaventamaan ja pyritään keskittymään tutkimuskysymysten kannalta olennaiseen. Aloitusvaihe on tärkeä, koska se auttaa tapauksen kontekstin hahmottamisessa eli mihin kokonaisuuteen tutkimustapaus kuuluu. Tutkijan taidoista ja kyvyistä on kiinni se, miten hyvin hän onnistuu tutkimuskohteen kuvauksessa ja käsitteen esittämisessä. (Kananen, 2014, s. 66–67)

3.4.2 Aineistonkeruu

Suunnitelmavaiheessa päätettiin taustateoriaan liittyvien kirjallisten lähteiden keräämisen tavat. Aineistoa kerättiin kirjallisista lähteistä, kuten kirjoista, e-kirjoista, tieteellisistä artikkeleista ja muista vastaavista kirjallisista lähteistä. Sopivia teorialähteitä löytyi myös tutustumalla tutkimusaihetta käsitteleviin opinnäytetöihin ja -tutkimuksiin sekä väitöskirjoihin. Järjestelmien teoriaa löytyi pääasiassa ohjelmistotoimittajan verkkosivuilta ja vastaavista sivustoista.

Tutkimuksen aineistonkeruun metodiksi valittiin asiantuntijahaastattelut. Haastattelut ovat havainnoinnin ohella kvalitatiivisen tutkimuksen yleisimmistä aineistonkeruumetodeista. Se edellyttää kuitenkin, että haastattelijalla ja haastateltavalla on yhteinen kommunikointikieli. Haastattelu sopii tietynlaisiin tilanteisiin ja se tuottaa metodille luonteenomaista tietoa. (Kananen, 2014, s. 71) Tutkijan tehtävä haastattelutilanteessa on välittää kuvaa haastateltavan ajatuksista, käsityksistä, kokemuksista ja tunteista. Haastattelija voi lähestyä tätä tehtävää monella tavalla, suorasti tai epäsuorasti. Yleisempi tapa on suora lähestymistapa, jossa kysytään haastateltavan uskomuksia, kokemuksia ja arvostuksia. (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s. 41) Kuvassa viisi on kuvattu yksi tapa osoittaa haastatteluiden teema-alueiden paikka tutkimuksen kokonaisuudessa (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s. 67).

Kuva 5. Teema-alueet tutkimuskokonaisuudessa. (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s.67)



Asiantuntijahaastatteluihin valittiin asiantuntijoita tutkimukseen valittuihin järjestelmiin perehtyneistä henkilöistä tutkijan tekemien päätösten mukaisesti. Kaikilla haastatelluilla on asiantuntijatietoa ja kokemusta järjestelmien käyttämisestä, osalla molemmista ja osalla vain toisesta. Kaikki asiantuntijat ovat kuitenkin IT-alan ammattilaisia laajalla osaamisella. Haastatteluun saavutettu aineisto on siten vahvaa.

Haastattelut suoritettiin teemahaastatteluina Microsoft Teams-sovelluksessa ja haastattelut tallennettiin haastateltavien kirjallisella suostumuksella. Teemahaastattelurunko laadittiin siten, että se ei koostunut yksityiskohtaisista kysymyksistä, vaan teema-alueista. Haastattelut olivat vapaamuotoisia keskusteluja, joiden aihealueet oli ennalta määritetty ja nämä käytiin läpi asiantuntijoiden kanssa. Haastatteluissa oli tarkoituksena keskustella työasemahallinnan järjestelmistä yleisellä tasolla sekä syventyen asiantuntijoiden kokemukseen nojaten ja tuoden heidän mielipiteitään ja kokemuksiaan esille tutkimuksessa käsiteltävistä työasemahallintajärjestelmistä.

Haastattelut sujuivat hyvin ja haastateltavat olivatkin innostuneita ja yhteistyöhaluisia haastattelutilanteissa. Jokaiseen haastatteluun oli varattu noin tunti aikaa, joista kahteen kului noin tunnin verran ja kahteen puoli tuntia. Aineistoa kertyi siten kolmen tunnin verran. Haastatteluissa käytiin kattavasti läpi haastattelurungon teema-alueet.

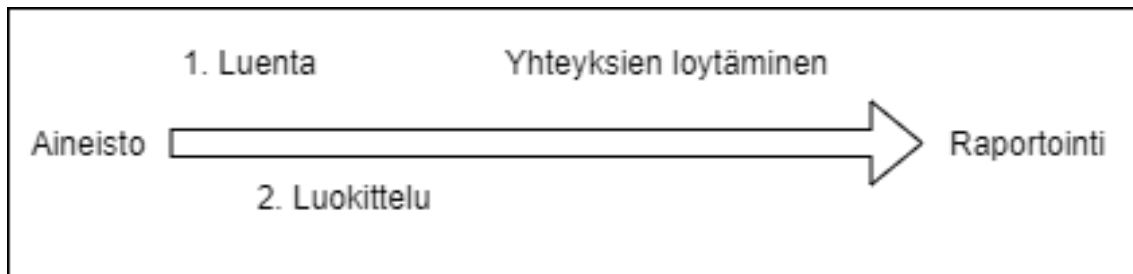
3.4.3 Aineiston analyysi

Kvalitatiivisen aineiston käsittely sisältää useita vaiheita ja se on keskeisiltä osiltaan tutkimista ja päättelyä. Tutkija voi päättää, että halutaanko aineisto kirjoittaa tekstiksi eli litteroida sanatarkasti vai käsitelläkö aineistoa tekemällä siitä suoraan päätelmiä ja tuomalla niitä ilmi tutkimuksessa. (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s. 138–143) Tämän tutkimuksen osalta päädyttiin aineistoa käsittelemään nopeammalla tahdilla johtuen käytettävissä

olevasta ajasta tutkimuksen toteuttamiselle. Haastatteluista ei purettu sanasta sanaan tekstimuotoon litteroimalla vaan käytettiin aineistoa tutkimustuloksiin soveltuvin osin tekemällä siitä päätelmiä.

Analyysin eli tutkimisen vaiheisiin kuuluu eritteleminen ja aineiston luokittelu. Synteesin eli päätelmien luonnissa pyritään luomaan kokonaiskuva ja esittämään tutkittava ilmiö uudesta näkökulmasta. Kun haastatteluaineisto on kerätty ja valitulla tavalla purettu, pystytään tutkimuksen eri vaiheita tuomaan esille eri tavoin, kuten kuvan 6 mukaisesti. (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s. 143–144) Tässä tutkimuksessa haastatteluista saatua aineistoa eriteltiin ja luokiteltiin sopiviin aihekokonaisuuksiin jo haastatteluvaiheeseen valittujen teemojen mukaisesti. Aineisto oli kokonaisuutena tasapainoinen ja kaikkia teemakokonaisuuksia nousi siitä esille. Haastatteluissa osa asiantuntijoista painotti enemmän MMS-järjestelmää ja osa MEM-järjestelmää, mutta kokonaisuutena aineisto kuvasi hyvin molempia järjestelmiä. Tutkimuksen vaiheita aineiston analyysistä raportointiin asti voidaan kuvata kuvassa kuusi esitetyllä tavalla (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s. 144).

Kuva 6. Haastatteluaineiston analyysin vaiheita. (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s. 144)



3.5 Tutkimuksen luotettavuus

Johtopäätösten todentaminen oikeiksi on tutkijan tehtävä. Tutkimuksen tulosten tulee olla luotettavia. Sitä ei voida saavuttaa ilman huolellista suunnitelmaa ja paneutumista laadun valvontaan. Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuudesta ei ole suoraviivaista ohjetta. Tämän suhteen kvalitatiivinen tutkimus tekee eron kvantitatiiviseen tutkimukseen, jossa on vakiintuneet luotettavuuden arvioinnin standardit. Tutkimuksen tekijälle tämä on haastava tilanne, koska ratkaisu on riippuvainen siitä, minkä käsityksen pohjalta kirjoitettuja menetelmäoppaita tutkija käyttää. Tutkijan on tehtävä jonkun lähdeoksen pohjalta valintansa, johon on päätyttyä tukeutua. (Kananen, 2014, s. 145) Lähteiden valintaan oli

tarpeellista käyttää aikaa ja pohtia niiden merkitystä ja luotettavuutta. Tutkimuksessa on pyritty käyttämään monipuolisesti sekä kirjallisia että verkkolähteitä. Tutkimuksen aihepiiristä ja erityisesti teoreettisesta taustatiedosta on rajatusti saatavilla kirjallisia lähteitä. Joitakin vertaisarvioituja tieteellisiä tutkimuksia erityisesti englannin kielellä oli löydettävissä esimerkiksi HAMK Finna verkkokirjaston kautta, mutta valitettavasti HAMKilla ei ollut tietoihin käyttöoikeutta, mikä rajasi tutkijan kirjallisia lähteitä.

Tutkimuksen laadukkuutta on mahdollista tavoitella etukäteen siten, että luodaan haastatteluja varten hyvä haastattelurunko. Etua on myös siitä, että pohditaan ennalta jo, miten teemoja voidaan syventää ja mietitään vaihtoehtoisia muotoja lisäkysymyksille. Laadukkuutta voidaan parantaa myös huolehtimalla teknisen välineistön toimivuudesta ja siitä, että haastattelurunko on käytössä. (Hirsjärvi & Hurme, 2017, s. 184) Haastatteluja varten toteutettiin selkeä teemahaastattelurunko. Tämän pohjalta haastattelut toteutettiin onnistuneesti ja saatiin laadukasta aineistoa tutkimustuloksia varten.

Bisterin (2019, s. 61) mukaan esimerkiksi erilaisten resurssien riittävyys voi vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. Tämän tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa esimerkiksi tutkimukselle käytössä oleva toteutusaika, joka oli melko lyhyt. Myös tutkijan osaaminen ja sen painottuminen vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen (Bister, 2019, s. 61). Tämän tutkimuksen tekijän osaamisen painottuminen vaikuttaa varmasti tutkimuksen valintoihin ja siten myös tutkimuksen luotettavuuteen. Esimerkiksi tutkijan osaaminen painottuu MMS-järjestelmään työn kautta saadun kokemuksen vuoksi. Lisäksi tämä opinnäytetyö on tutkijan ensimmäinen korkeakoulutasoinen tutkimustyö, joten tutkimusprosessissa on ollut opeteltavaa, mikä myös osaltaan voi vaikuttaa tutkimuksen laatuun ja luotettavuuteen. Toisaalta tutkimuksen luotettavuutta myös nostaa tämän tutkimuksen tutkijan 17 vuoden työkokemus IT-alalta monipuolisissa tehtävissä.

4 Tutkimustulokset

Tutkimustuloksia on jaoteltu työasemahallintajärjestelmien keskeisten ominaisuuksien osa-alueisiin. Näitä ominaisuuksia käsitellään ja vertaillaan tutkimustuloksissa vaatimusmäärittelyyn perustuvan havainnoinnin ja asiantuntijahaastattelujen aineistojen pohjalta. Vaatimusmäärittelyn pohjalta keskitytään kolmeen eri osa-alueeseen: 1) toiminnallisiin vaatimuksiin, 2) ei-toiminnallisiin vaatimuksiin ja 3) reunaehtoihin ja rajoitteisiin.

Tutkimustuloksissa noin 80 prosenttia käsitellyistä ominaisuuksien vertailuista sisältyy toiminnallisiin vaatimuksiin. Näihin toiminnallisiin vaatimuksiin sisältyviä ominaisuuksia ovat laite-, käyttäjä-, ohjelmisto-, päivitys-, esiasennus- ja raportoinnin hallinta. Näiden ominaisuuksien osa-alueita vertailtaessa tutkimuksessa pyritään vastaamaan sille asetettuihin tutkimuskysymyksiin:

- *Miten valitaan asiakasyrityksen tarpeisiin sopiva työasemahallintajärjestelmä sen ominaisuuksia ja toimintoja vertailemalla?*
- *Millainen on moderni ja luotettava työaseman provisiointi käyttöönoton ja hallinnan näkökulmasta?*

Tutkimuksessa käsiteltäviin ei-toiminnallisiin vaatimuksiin sisältyvät työasemahallintajärjestelmän käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet ja haasteet sekä järjestelmälle tarjottava tekninen tuki. Näiden vaatimusten osuus tutkimustuloksissa on noin 10 prosenttia. Näillä vaatimuksilla on tärkeä rooli jokaisessa uuden asiakasympäristön käyttöönotossa sekä ongelmatilanteiden selvityksessä vaadittavan laadukkaan teknisen tuen merkityksellisyydessä. Tämän vaatimusosion osalta tutkimuksessa pyritään selvittämään vastauksia seuraavaan tutkimuskysymykseen:

- *Miten työasemahallintajärjestelmän käyttöönoton helppous vaikuttaa vertailun tuloksiin?*

Vaatimusmäärittelyn reunaehtojen ja rajoitteiden osuus työasemahallintajärjestelmien vertailussa on noin 10 prosenttia. Tässä tutkimuksessa reunaehtoihin ja rajoitteisiin määriteltiin kustannus-, turvallisuus- ja työajankäytölliset vaatimukset. Näiden vaatimusten osalta kustannusten ja työajankäytöllisten vaatimusten selvittäminen on haasteellista

muuttuvien tekijöiden myötä. Tämän osalta pyritään vastaamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen:

- *Millainen vaikutus kustannuksilla on työasemahallintajärjestelmien vertailussa tutkimustuloksiin?*

Tutkimustulokset perustuvat tutkijan omaan havainnointiin ja kokemukseen sekä asiantuntijahaastatteluilla kerättyyn aineistoon. Havainnointi perustuu Miradore Management Suite (MMS)- ja Microsoft Endpoint Manager (MEM)-työasemahallintajärjestelmien testiympäristöistä kerättyihin tietoihin ja tutkijan omaan kokemukseen. Aineisto perustuu neljältä valikoidulta IT-alan asiantuntijalta saatuihin haastatteluihin. Asiantuntijoilla on kokemusta tutkimuksessa vertailtavista työasemahallintajärjestelmistä.

4.1 Työasemahallintajärjestelmä

Tässä luvussa käsitellään havainnointiin ja haastatteluaineistoon perustuen työasemahallintajärjestelmiä kokonaisuutena ja käsitteenä. Luvussa pyritään tuomaan esille tutkijan oman kokemuksen ja testiympäristöistä tekemien havaintojen perusteella sekä haastatteluaineiston pohjalta yleistä näkökantaa työasemahallintajärjestelmien tarkoituksesta ja tavoitteista. Näiden järjestelmien merkitystä ja tavoitteita selvitetään tutkimuksessa, niin IT-palveluntarjoajan kuin myös asiakasyritysten näkökulmasta. Tulevissa luvuissa pyritään osoittamaan MMS- ja MEM-järjestelmien välisiä eroja yleisesti järjestelmätasolla.

Haastatteluaineiston perusteella työasemahallintajärjestelmän tehtävä on työaseman elinkaarenhallinta aina sen syntymästä kuolemaan asti. Aineisto vastaa yleistä ajatusta elinkaarihallinnan sisällöistä (vrt. Atea, 2022; PLM Technology Guide, 2008). Tämän tutkimuksen tutkijan kokemuksen ja havaintojen perusteella voidaan sanoa, että työasemahallintajärjestelmän kulmakivi on kerätä tietoa IT-omaisuudesta, kuten niiden järjestelmätiedoista, laitteistoista, ohjelmistoista, käyttäjätiedoista ja päivityksistä. Kaikkea näistä osa-alueista saatavaa dataa voidaan hyödyntää raportoinnissa ja sen avulla IT-palveluntarjoaja saa koostettua selkeänä kokonaisuutena haluamaansa tietoa sekä asiakasyrityksiä kiinnostavaa tietoa. Raportoinnilla on oleellinen merkitys myös

tietoturvapäivitysten ja ohjelmistojen keskitetyssä hallinnassa, koska sen avulla voidaan hallita päivitysprosesseja ja ohjelmistoasennuksia.

Aineiston perusteella voidaan todeta, että työasemahallinta on tietämystä ympäristön laitteistosta laiteympäristössä ja sen avulla saadaan tietoa niiden tilasta. Se on myös väline löytää laitteita ja siihen liittyviä erilaisia lisätoimintoja, jotka helpottavat järjestelmän käyttöä. Järjestelmän tavoitteena on mahdollistaa etätuettavia toimintoja, kuten sovellusjakelua ja konfiguraatioiden luontia ja jakelua. Järjestelmällä pyritään täten vähentämään ylläpitäjän manuaalista työtä. Järjestelmän tarkoitus on myös ohjata tekemään prosesseja järjestelmällisesti siten, että ympäristö pysyy hallinnassa samankaltaisena ja asiat tehtäisiin samalla tavalla ja automatisoiden toimintoja. Aineiston perusteella uuden työaseman käyttöönotto eli työaseman provisiointi on nykyisin niitä olennaisimpia asioita, joita asiakasyritykset haluavat automatisoida ja tämän jatkumona nousee esiin laitteen ylläpidon kriittiset elementit, kuten ohjelmistojen jakelut ja päivitykset sekä käyttöjärjestelmien tietoturvapäivitykset.

Havainnointiin perustuen voidaan todeta MMS- ja MEM-järjestelmien välisistä eroista suurimpana erona, että MMS on paikallinen järjestelmä, joka vaatii oman fyysisen tai virtuaalisen palvelinympäristön, kun taas MEM on osa Microsoftin tarjoamaa M365-pilvipalvelu ekosysteemiä, joka ei vaadi laitteistoylläpitoa. Muita järjestelmien ominaisuuksissa havaittuja eroja käsitellään tulevissa luvuissa yksityiskohtaisemmin.

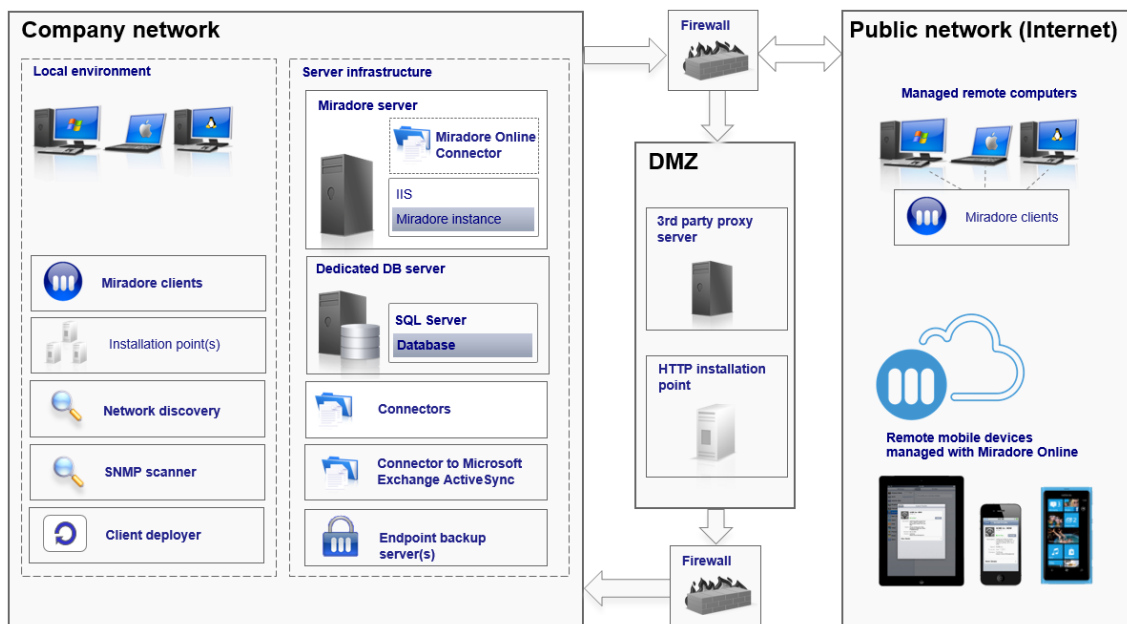
4.2 Työasemahallintajärjestelmän käyttöönotto, tietoturva ja tekninen tuki

Tässä luvussa selvitetään työasemahallintajärjestelmien käyttöönottoon liittyviä ominaisuuksia ja tietoturvaa sekä niissä havaittuja eroja. Lisäksi myös vertaillaan tehtyjä havaintoja järjestelmätoimittajan tarjoamasta teknisestä tuesta.

Tutkijan tekemien havaintojen perusteella vertailtavien työasemahallintajärjestelmien käyttöönottotavat eroavat toisistaan merkittävästi, johtuen järjestelmien erilaisuudesta. Miradore Management Suite (MMS) vaikuttaa olevan perinteisempi ympäristöltään eli se vaatii oman fyysisen tai virtuaalisen palvelimen ja tämän vuoksi myös kapasiteettia esimerkiksi konesalista. Microsoft Endpoint Manager (MEM) taas on osa Microsoft 365

pilvipalvelua ja vaikuttaa olevan käyttöönotettavuudeltaan yksinkertaisempi ratkaisu. Se vaatii vain lisenssien hankinnan ja on sen jälkeen käytännössä valmis käytettäväksi. Tietoturva on poikkeuksetta kaikkien IT-järjestelmien keskiössä ja senkin osalta tehdään katsaus vertailtavien työasemahallintajärjestelmien osalta. Kuvassa seitsemän kuvataan esimerkki kaikista mahdollisista MMS-infrastruktuurin komponenteista, jotka eivät ole kuitenkaan kaikki pakollisia (Miradore, 2021).

Kuva 7. MMS-infrastruktuurin komponentit kokonaisuudessaan. (Miradore, 2021)



Haastatteluaineistosta voitiinkin todeta, että tutkimuksen keskiössä olevat järjestelmät palvelevat hieman eri käyttöskenaarioita. Ideaalitulanteessa käyttöönotto on molempien järjestelmien osalta riittävän helppo. Ääritapauksissa, joissa MEM ja sen komponentti Intune eivät sovellu, niin ketterästi on-premises AD Domain Joined-ympäristöön kuin MMS. Toisin sanoen Miradore Management Suite soveltuu paremmin erilaisiin toimialue- tai työryhmäympäristöihin. Vastaavasti jos asiakasympäristössä ei ole mitään keskitettyä hallintaa, eli koneet eivät kuulu esimerkiksi toimialueeseen, niin MEM on käyttöönotoltaan helpompi ja mutkattomampi vaihtoehto. Voidaankin todeta, että MEM soveltuu hyvin pienille yrityksille, joilla ei ole omia palvelimia ja on tarve työasemahallinnalle ja sen lisäksi myös muille M365-palveluille.

Tutkimuksen aineistosta kävi ilmi, että MMS-järjestelmän käyttöönotto kokonaan uusissa asiakasympäristöissä vie aikaa karkeasti arvioituna noin 2 + 1 työpäivää. Kokemuksen

perusteella voidaan sanoa, että tällainen ympäristö tarkoittaa Miradore- ja SQL-palvelimen sekä MMS-komponenttien asennusta ja konfigurointia. Asiakasympäristö asennetaan tällöin täysillä ominaisuuksilla ja asiakkaan kanssa käydään läpi toiminnallisuuksia ja toimintatapoja sekä koulutetaan järjestelmän käyttöä. Jos taas kyseessä on ympäristön asennus valmiiseen palvelinympäristöön, joka sisältää jo Miradore- ja SQL-palvelimen, pelkästään MMS-komponenttien perustoimintojen osalta, aikaa käyttöönottoon menee kokeneella asentajalla muutama tunti. Käyttöönottoaika kasvaa, jos ympäristö vaatii paljon ohjelmistopaketteja. MMS-järjestelmään tulee yleensä kaksi päivitysversiona vuodessa. Järjestelmäalustan päivitykset ovat manuaalista työtä ja niiden päivittäminen per instanssi vie aikaa etenkin, jos asiakasinstansseja on useita.

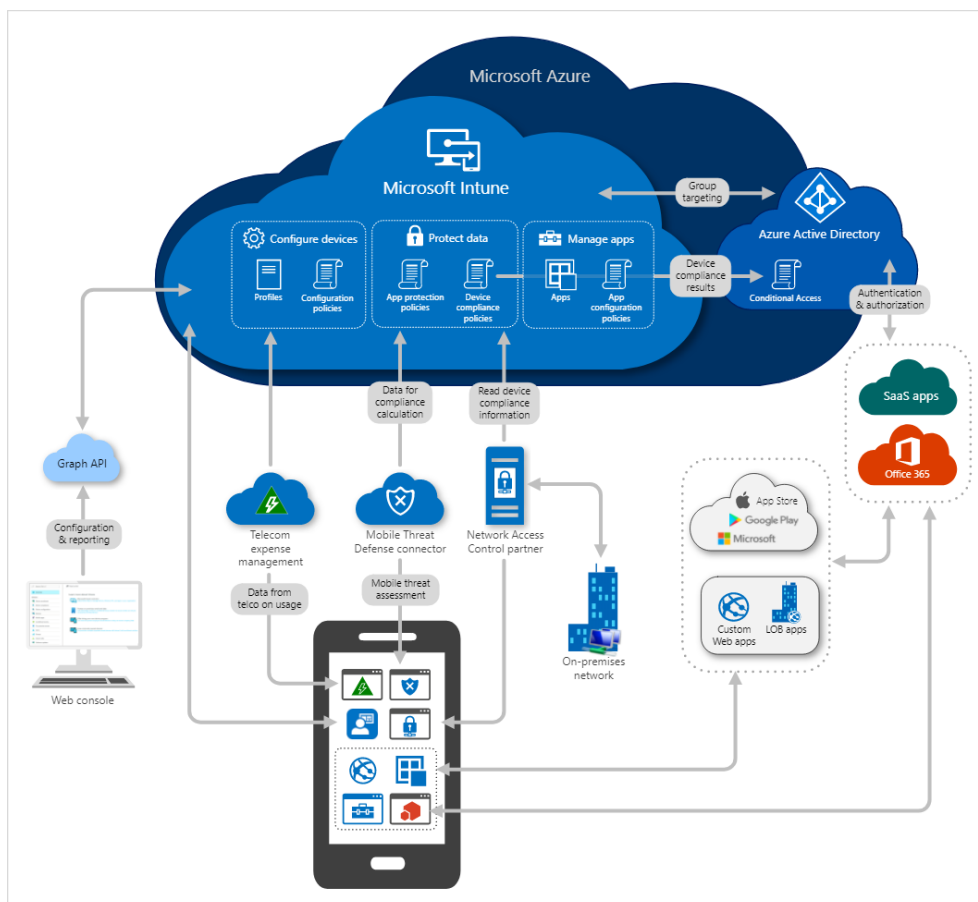
Tämän tutkimuksen tutkijan kokemukseen ja havainnointiin perustuen MMS koostuu seuraavista peruskomponenteista (pois lukien SQL-palvelin):

- Miradore Server
- Miradore Installation Point
 - Miradore Patch Manager
 - HTTP(S) support
 - TFTP Server
- Miradore Connectors
 - esimerkiksi Miradore Active Directory Connector, Miradore Client Deployer, Miradore Offline Domain Join (ODJ) Connector ja F-Secure PSB Connector sekä monia muita.
- Miradore Client

MMS-järjestelmän vaatimukset palvelinkäyttöjärjestelmän osalta on Windows Server 2012 tai uudempi (Full/Core asennus) ja Microsoft SQL Server versiot 2008 tai uudempi (Miradore, 2022c). Tuettavien työasemien käyttöjärjestelmien osalta voidaan havainnoinnin osalta mainita, että MMS on yhteensopiva Windows-, MacOS- ja Linux-käyttöjärjestelmien kanssa. Joidenkin toimintojen osalta on rajoitteita MacOS- ja Linux-käyttöjärjestelmissä. Tuettavat Linux-jakelut ovat Ubuntu, Debian, Fedora, Suse, OpenSuse, CentOS ja Redhat. (Miradore, 2022j)

Havainnoinnin perusteella vastaavasti MEM-järjestelmän käyttöönottoaminen ei vaadi välttämättä palvelinasennuksia, jos halutaan ottaa käyttöön vain pilvipalvelun varassa toimiva MEM- ja Azure AD-ympäristöt. Jos asiakasyrityksen käytössä on jo ennestään Microsoft Windows Server- ja Active Directory-ympäristöt eli niin sanottu on-premises AD-ympäristö, niin tällöin Azure AD- ja on-premises AD-ympäristön yhdistäminen toisiinsa vaatii Azure AD Connect-työkalun asennuksen ja konfiguroinnin. MEM on saatavilla pk-yrityksille Microsoft 365 Business Premium-lisenssillä. MEM ei vaadi työasemille client-ohjelman asennusta Windows laitteissa, joka helpottaa laitteiden tuomista hallinnan piiriin. Muissa kuin Windows-käyttöjärjestelmissä tarvitaan Intune-yritysportaalin asennus työasemalle. MEM on yhteensopiva Windows- ja MacOS-käyttöjärjestelmien kanssa. Näiden lisäksi on tietysti mahdollista ottaa myös mobiililaitteet osaksi MEM-järjestelmää. Haastatteluissa kävi ilmi, että MEM-järjestelmässä päivitettävyyks tulee esiin siinä, kun ympäristö päivittyy ja toiminnot saattavat muuttua lyhyenkin aikavälin aikana useasti. Kuvassa yhdeksän kuvataan Intunen kokonaisarkkitehtuuria siitä, miten Intune integroidaan Azure-ympäristöön Azure AD:n avulla (Microsoft, 2020).

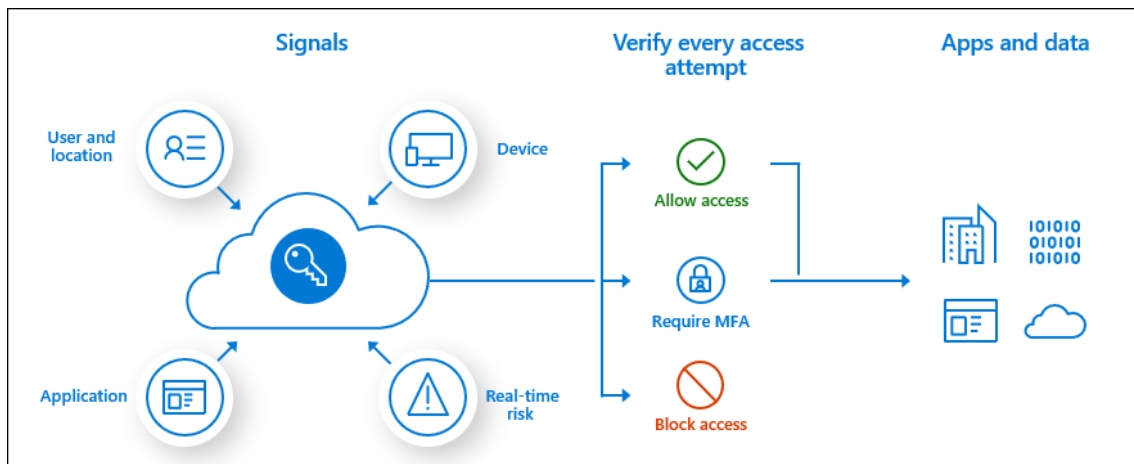
Kuva 8. Microsoft Intunen arkkitehtuuri. (Microsoft, 2020)



Tietoturvan osalta voidaan havainnoinnin perusteella todeta, että MMS-järjestelmän tietoturva on enemmän riippuvainen ylläpitäjän toimista. MMS toimii HTTPS-yhteyden yli tai vaihtoehtoisesti suljetummassa sisäverkkoympäristössä, josta voidaan sallia tai estää verkkoyhteys ulos. Tutkimus keskittyy lähtökohtaisesti HTTPS-yhteyden yli toimivaan järjestelmään. MMS-järjestelmään on mahdollista ottaa käyttöön kaksivaiheinen todentaminen (two-factor authentication), jolla voidaan lisätä tietoturvaa tunnistautumisten osalta. Tätä ei kuitenkaan ole mahdollista pakottaa käyttäjille, vaan käyttäjät voivat itse ottaa sen käyttöönsä. Järjestelmästä on kuitenkin mahdollista seurata kenellä tämä kaksivaiheinen todentaminen, on käytössä. Havainnoinnin ja aineiston perusteella voidaan MMS-järjestelmästä todeta datan säilyttämisen paikallisuuden olevan etu tietoturvan kannalta, jos sellaista esiintyy organisaatioiden tarpeissa. Tämän osalta voidaan siis todeta, että MMS-järjestelmän dataa on mahdollista säilyttää Suomessa sijaitsevissa konesaleissa.

Havainnoinnin perusteella MEM-järjestelmän osalta voidaan todeta, että tietoturva on vastaavalla tasolla kuin M365-portaalissa yleisesti on korkealla tasolla, jos kaikki tietoturvaominaisuudet on otettu käyttöön. Microsoftin osalta voidaan sanoa, että heidän pilvipalvelunsa on kokonsa puolesta alttiimpi erilaisille hyökkäyksille ja tämän takia voi aiheutua helpommin käyttökatkoksia ja ympäristön osalta voi olla enemmän haasteita tietoturvaan liittyen. Microsoftilla on Azure AD-pilvipalvelussaan käytössä monivaiheinen tunnistautuminen (MFA, multi-factor authentication) (Microsoft, 2022h). Se vaikuttaa toimivan jouhevasti ja toimintavarmasti. Havaintojen perusteella monivaiheinen tunnistautuminen voidaan pakottaa käyttäjille päälle ja siihen liittyviä tietoja on helppo seurata palvelussa. Azure AD -pilvipalvelussa on useita tapoja ottaa käyttöön monivaiheinen tunnistautuminen (MFA), mikä kuvataan kuvan kymmenen kaaviossa (Microsoft, 2021). Havainnoinnin ja aineiston perusteella MEM-järjestelmän osalta voidaan todeta datan säilyttämisen esimerkiksi Suomessa olevan haasteellisempaa toteuttaa kuin MMS-järjestelmässä, jos organisaatioiden tarpeissa sellaista esiintyy tietoturvan näkökulmasta.

Kuva 9. Azure AD -pilvipalvelun MFA:n toimintaperiaate. (Microsoft, 2021)



Tämän tutkimuksen tutkijan kokemuksen ja haastatteluaineiston perusteella Miradore tarjoaa MMS-järjestelmälle, niin suomen- kuin englanninkielistä teknistä tukea ja tukipyyntöihin vastataan melko nopeasti, viimeistään vuorokauden sisällä. Tukipyyntöjä on mahdollista tehdä Miradoren support-sivuston kautta, johon tarvitaan henkilökohtaiset tunnukset sekä sähköpostitse. Miradore tarjoaa myös niin sanottuja räätälöityjä teknisen tuen palveluja, joissa voidaan Miradoren asiantuntijan kanssa selvittää tapauskohtaisia ongelmatapauksia tuntihinnoittelulla.

Vastaavasti Microsoftin tukeen voi lähettää tukipyyntöjä Microsoft 365-pilvipalvelussa tai puhelimitse. Tukea tarjotaan vain englannin ja japanin kielellä. Teknisen tuen osalta löytyy kattavat ohjeet Microsoftin verkkosivuilta. (Microsoft, 2022a) Tutkijan kokemuksen perusteella voidaan todeta, että Microsoftin tuen käsittely- ja ratkaisuvaste eivät pääse samalle tasolle Miradoren tuen kanssa. Microsoftin tukipyyntöjen selvityksen intensiivisyys ja laatu 1. tason tuessa ei aina vastaa laatukriteerejä haastatteluista saadun tiedon ja kokemuksen perusteella. Jos tukipyyntö saadaan seuraavan tason tuelle, jossa ongelmaa käsittelee tekninen tukihenkilö, niin asiat yleensä etenevät ja ratkeavat todennäköisemmin ja nopeammin. Microsoft tarjoaa Premier-sopimusasiakkaille tukea eri vakavuustasojen mukaan ja sopimus sisältää myös takaisinsoitto palvelun, kun tukipyyntö on jätetty järjestelmään (Microsoft, 2022a).

4.3 Laitehallinta

Tutkijan mielestä laitehallinta on keskeinen osa työasemahallintajärjestelmää. Ilman hallinnan piirissä olevia laitteita, järjestelmä on hyödytön. Tutkijan kokemuksen ja havainnoinnin pohjalta voidaan todeta, että olemassa olevien ja uusien työasemien ja muiden päätelaitteiden vieminen järjestelmän hallintaan on oltava riittävän helppoa ja yksinkertaista. Tämä myös siitä syystä, että uusien laitteiden tuominen hallinnan piiriin saattaa tapahtua kolmannen osapuolen toimesta ja tällaisten prosessien on oltava selkeitä ja suoraviivaisia. Hallinnan piirissä olevista laitteista saatavan datan avulla voidaan kerätä tietoa, esimerkiksi kriittisten tietoturvapäivitysten ja ohjelmistopäivitysten kohdentamiseen ja täten panostaa kokonaistietoturvaan IT-ympäristöissä. Tässä luvussa vertaillaan tutkimukseen valittujen työasemahallintajärjestelmien laitehallinnan ominaisuuksia sekä niiden eroja, hyötyjä ja haittoja.

Tämän tutkimuksen tutkijan kokemusten ja havaintojen mukaan MMS-järjestelmässä työasemien hallinta on monipuolinen laajan tietovarannon ja suodatustoimintojen ansiosta. Käyttöliittymä vaikuttaa olevan kuitenkin melko perinteinen ja kaipaisi päivittämistä ja toimintojen uudelleenjärjestelyä. Järjestelmään on mahdollista tuoda työasemia AD-ympäristöstä Miradore AD Connector -yhdistimen avulla. Kun työasemien tiedot on luettu MMS-järjestelmään, niihin on mahdollista asentaa Miradore Client -ohjelma Miradore Client Deployer -yhdistimen avulla. Jos yrityksessä ei ole käytössä AD-ympäristöä, niin tällöin laitteiden tuonti hallinnan piiriin vaatii manuaalista työtä Miradore Clientin asentamisen osalta, joka luonnollisesti on hidas toimintatapa ja lisää manuaalista työtä.

Haastatteluaineiston pohjalta voidaan todeta MMS-järjestelmän laitteista kerätyn tiedon koostuvan pääasiassa laite- ja sovellustiedosta eli laitteiston (hardware), ohjelmistojen (software) ja päivitysten (patches) tiedosta. Laitteistosta kerätyn tiedon osalta haastattelussa tuli ilmi, että tietoa voidaan tuoda esimerkiksi kovalevyn kapasiteetista ja siitä, miten paljon sillä on vielä vapaata tilaa, tai kannettavan tietokoneen akun kunnosta. Aineiston perusteella vaikuttaa siltä, että MMS-järjestelmän tavoite tuotteena ei ole ollut koskaan tuottaa itse dataa, vaan tuoda sitä laitteista monesta lähteestä ja yhdistää sitä yhdessä paikassa. Tämän tuottaman arvon avulla voidaan tuottaa tietoa ristiin vertaillen. Havainnoinnin pohjalta voidaan todeta, että MMS kerää hyvin laajasti tietoa työasemista Miradore Client -ohjelman

avulla ja on sen osalta erityisen tehokas työkalu. Tämä tuo paljon lisäarvoa ja antaa mahdollisuuksia kerätyn tiedon perusteella keskitetysti kohdistaa esimerkiksi ohjelmistopakettien jakelua ja tietoturvapäivityksiä sekä muita konfiguraatioita työasemille. Haastatteluaineistosta kävi ilmi, että MMS menee laitehallinnan osalta hieman pintaa syvemmälle keräten tietoa laitteista laajemmin kuin MEM-järjestelmässä. Tiedon haettavuuden ja käsittelyn osalta aineistossa nähtiin MEM-järjestelmän olevan helpommin lähestyttävä. Kuvassa 11 kuvataan MMS-järjestelmän yksittäisen työaseman peruslaitetietonäkymää (Miradore, 2021).

Kuva 10. MMS:n yksittäisen laitteen perustietonäkymä. (Miradore, 2021)

The screenshot displays the Miradore MMS interface for configuring a device. The main content area is divided into sections: 'General', 'Status information', and 'Role & features'. Each section contains various fields and links. The interface is annotated with red lines and text labels:

- Item name:** Points to the device name 'testilappari' in the breadcrumb navigation.
- Item toolbar:** Points to the top bar containing actions like Close, Edit, Save, Remove, Print, and Tasks.
- Item help:** Points to an information icon in the top right corner.
- Item tabs:** Points to the section headers 'General', 'Status information', and 'Role & features'.
- Item content:** Points to the data fields within the 'General' section, such as 'Asset tag', 'Device name', and 'Model'.
- Field descriptions for the section:** Points to an information icon next to the 'Role & features' section header.
- Item status pane:** Points to the bottom status area showing 'Online status', 'Backup status', 'Quality index status', and 'License compliance'.

Tutkijan havainnoinnin perusteella MEM-järjestelmän laitehallintanäkymä vaatii toiminnallisuuksien osalta hieman tutustumista ja laitteista tuotuja tietoja on koostettu M365-pilvipalvelusta tutulla ja selkeällä näkymällä. Laitteista kerättyjä tietoja on saatavilla eri valikoiden alta kategorisoituna. Laitetietojen suodattaminen on rajallista ja se ei anna kovin laajasti vaihtoehtoja. MEM-järjestelmässä Intune-palvelu kerää työasemista kattavasti käyttäjärjestelmään liittyviä tietoja, mutta laitteiston osalta kerättävää tietoa toivoisi olevan enemmän. Ohjelmistojen osalta tietoja on nähtävillä kattavasti. Haastatteluista kävi lisäksi

ilmi, että MEM kattaa hyvin työasemien Windows käyttöjärjestelmästä saatua elinkaaren liittyvää dataa ja yleistä järjestelmädataa, mutta kolmannen osapuolen ohjelmistojen ja päivitysten osalta löytyy paljonkin heikkouksia. Näitä heikkouksia on mahdollista paikata ulkoisilla integraatioilla, joita käsitellään tarkemmin luvussa 4.6 Päivitysten hallinta.

Kuva 11. MEM laitehallintanäkymä tutkimuksen testiympäristöstä. (Microsoft, 2022d)

Device name	Managed by	Ownership	Compliance	OS	OS version	Last check-in	P...
DESKTOP-48AU2A2	Intune	Corporate	Not Compliant	Windows	10.0.19044.1288	1/29/2022, 9:39:01 PM	jukka...
DESKTOP-H40H779	Intune	Corporate	Compliant	Windows	10.0.19044.1288	1/30/2022, 12:13:40 AM	jukka...
DESKTOP-DLMMMEU	Intune	Corporate	Compliant	Windows	10.0.19044.1288	1/30/2022, 1:09:00 AM	jukka...
DESKTOP-QSICUR2	Intune	Corporate	Compliant	Windows	10.0.19044.1503	1/27/2022, 11:30:15 PM	jukka...
LT_jukka5flewkt	Intune	Corporate	Compliant	Windows	10.0.19042.685	1/24/2022, 1:32:38 AM	jukka...
LT_jukkaAQDFW3	Intune	Corporate	Compliant	Windows	10.0.19044.1466	1/27/2022, 11:25:16 PM	jukka...
Win11-testilaitte	Intune	Personal	Compliant	Windows	10.0.22000.318	2/6/2022, 11:31:00 PM	jukka...

Kuva 12 on tämän tutkimuksen tutkijan ottama kuvakaappaus MEM-testiympäristöstä, jossa laitteet näkyvät kootussa hallintanäkymässä (Microsoft, 2022d). Kuva on havainnollistava esimerkki tämän tutkimuksen tekemiseen käytetystä testiympäristöstä.

4.4 Käyttäjähallinta

Tässä tutkimuksessa käyttäjähallinnalla tarkoitetaan työasemahallintajärjestelmissä laitteisiin kohdistuvia vastuuhenkilöitä. Tutkijan mielestä se on oleellinen osa IT-omaisuuden ylläpitoa. Tässä luvussa vertaillaan työasemahallintajärjestelmien käyttäjähallinnan ominaisuuksia. Tutkijan kokemuksen mukaan järjestelmän tehtävä on pitää ajan tasalla tietoa laitteista ja siitä kenen käytössä mikäkin laite on. Perimmäinen tarkoitus on hallita IT-ympäristön laitekantaa ja pysyä kartalla laitteiden vastuuhenkilöistä.

Tutkimuksessa tehdyn havainnoinnin perusteella MMS-järjestelmässä käyttäjähallintanäkymä on samanlainen kuin laitehallinta. Saatavilla on kattavasti tietoja

laitteista ja tietojen suodattamisen työkalut ovat toimivat. Järjestelmässä on mahdollista luoda käyttäjiä perinteisellä manuaalisella tavalla. Jos yrityksellä on kuitenkin käytössä Windows Server- ja Active Directory-ympäristö, niin tällöin käyttäjätiedot voidaan tuoda MMS-järjestelmään Miradore AD Connector -yhdistimen avulla. Tämä yhdistin suorittaa myös jatkossa uusien AD-käyttäjien tuonnin MMS-järjestelmään. Kun käyttäjätiedot ovat järjestelmässä, niitä voidaan hyödyntää asettamalla laitetietoihin laitteiden vastuuhenkilöiksi (responsible person).

Tutkimuksessa tehdyn havainnoinnin mukaan MEM-järjestelmässä käyttäjätiedot ovat helposti saatavilla, jos käytettävissä on olemassa oleva M365-pilviympäristö ja sen yhteydessä toimiva Azure AD -pilvipalvelu. Azure AD Connect -työkalulla on kätevä synkronoida Azure AD -pilvipalveluun käyttäjätietoja paikallisesta Windows Server -ympäristön AD-hakemistopalvelusta. Uusien käyttäjien käyttäjätietoja on helposti saatavissa MEM-järjestelmässä, vaikka käytössä olisi pelkkä Azure AD- tai on-premises AD -ympäristö. Käyttäjätietojen yhdistäminen MEM-järjestelmässä työasemiin on yksinkertaista. Sillä voidaan käyttäjäkohtaisesti käyttöoikeusryhmien avulla määrittää työasemille asetuksia ja asentaa ohjelmistoja ja päivityksiä. Erityisesti esille nostettavia toimintoja MEM-järjestelmässä on laitteen tyhjennystoiminto (wipe) ja keskitetty hallinta Windows Defender virustorjuntaohjelmalle.

4.5 Ohjelmistohallinta

Ohjelmistohallinnan voidaan ajatella koostuvan kokonaisuudessaan monesta tekijästä. Tässä luvussa vertaillaan työasemahallintajärjestelmien ohjelmisto-, ohjelmistopaketoinnin ja jakelujen hallinnan ominaisuuksia.

Tutkijan tekemien havaintojen ja kokemusten mukaan järjestelmän avulla työasemista kerätään tietoa ohjelmista. Tämän tiedon avulla voidaan kartoittaa työasemille asennettuja ohjelmia ja hyödyntää sitä päivitysten jakelussa tai asennuksissa. Raportointi on oleellinen työkalu tämän tiedon analysoinnissa ja päivitysten kohdistamisessa haluttuihin laitteisiin. Ohjelmistopaketointi on tarkoitettu helpottamaan ja automatisoimaan ohjelmien asentamista. Sillä on laajat ja lähes rajattomat mahdollisuudet ohjelmistojen paketoinnissa. Tutkijan mielestä ohjelmistopaketointien toteutuksessa vain tekijän tieto ja taito on rajana.

Paketoinnin avulla voidaan toteuttaa perinteisiä ja vaativampia ohjelmistojen paketointoja, käyttäjätunnusten luonteja, konfiguraatioita, rekisterimuutoksia ja niin edelleen. Pelkkä ohjelmistojen paketointi ei riitä, vaan niiden jakelua varten tarvitaan myös toimiva työkalu. Työkalun tulee täyttää tänä päivänä tietyt vaatimukset, kuten pakettien jakelun laitteelle sen sijainnista riippumatta. Ohjelmistojen jakelulla on myös olennainen tehtävä työasemien esiasennusvaiheessa, jotta halutut ohjelmistot tulee asennetuksi ennen laitteen käyttöönottoa.

Tutkijan mielestä MMS-järjestelmässä työasemille asennetuista ohjelmista kerätään melko perusteellisesti tietoa ja sitä voidaan analysoida ja käyttää hyödyksi raportoinnin avulla päivittämällä ohjelmistot ajan tasalle, joko päivityshallinta-komponentin (patch manager) avulla tai luomalla uusia ohjelmistopaketteja ja jakamalla niitä asennuspisteeltä (installation point). Havainnoinnin perusteella ohjelmistopakettien hallinta vaatii hyvin laaditun suunnitelman. Tämä siitä syystä, että se pysyy hallinnassa ja ei pääse kasvamaan hallitsemattomaksi. Tämä vaatii aktiivista ylläpitoa ja päivitystä. MMS-järjestelmässä ohjelmistopaketti rakentuu vaiheistetuista toiminnoista (actions) ja niitä hyödyntämällä on mahdollista toteuttaa aina yksinkertaisista paketeista monimutkaisiin kokonaisuuksiin. Tutkijan kokemusten perusteella pakettien toteutus vaatii tekijältä laaja-alaista osaamista työasemahallinnasta ja skriptauksesta sekä kokonaisymmärrystä ohjelmien asennuksesta ja työasemien toiminnasta. Ohjelmistojen päivitysten osalta MMS-järjestelmän Patch Manager vaikuttaa tarjoavan kattavasti päivitysmahdollisuuksia eri ohjelmistotoimittajien tuotteille. Tätä käsitellään tarkemmin päivityshallinta-luvussa. Ohjelmistopakettien jakelu MMS-järjestelmässä vaikuttaa olevan tehokasta. Niiden kohdistaminen ja ajastaminen työasemille näyttää onnistuvan kätevästi suoraan laitehallinnasta laitteet valitsemalla ja ryhmäjakelun (distribution group) avulla jakelemalla. Jakelujen seuranta vaikuttaa selkeältä ja ajantasaiselta sekä pakettien työntäminen laitteille näyttää toimivan tehokkaasti. Loppukäyttäjän on mahdollista itsepalvelu portaalin (self-service portal) kautta asentaa sinne hyväksytyjä ohjelmia työasemalleen.

Haastatteluaineistosta kävi ilmi, että ohjelmistopaketointiin liittyen MMS-järjestelmä tarjoaa hyvät työkalut pakettien tekemiseen ja siitä löytyy hyvät mallipohjat (templates) yksinkertaisempien pakettien luomiseksi, eikä paketointi tällöin vaadi tekijältään välttämättä skriptin kirjoitustaitoja. Paketointi näyttää vaativan kuitenkin tekijältään tietyn tason

ymmärrystä ohjelmistojen asennuksesta, esimerkiksi miten ohjelma asennetaan näkymättömästi (silent). Aineiston perusteella MMS vaikuttaa olevan paketoinnin osalta nopea ja jakelujen suorittaminen on hyvällä tasolla. Aineistoon nojaten puutteina voidaan todeta eräänlaisten ehtojen suorittamisen ja ketjutuksen puute paketointityökaluista.

MEM-järjestelmä kerää työasemien ohjelmista kohtuullisesti tietoa testiympäristössä tehtyjen havaintojen perusteella, mutta niiden analysointi ei näytä olevan mahdollista isosta laitemäärästä raporttien muodossa. MEM- ja MMS-järjestelmien ohjelmistojen paketointi ja jakelu poikkeaa toisistaan merkittävästi. MEM-järjestelmässä ohjelmistopakettien hallinnan osalta kategorisointi käyttöjärjestelmälustoittain tuo selkeyttä käyttöliittymään. Kaiken kaikkiaan ohjelmistopaketointi on tutkijan mielestä toteutettu selkeästi ja yksinkertaisesti, mutta näyttää vaativan toimintatavan sisäistämistä tekijältä. Perusohjelmien paketointi, joissa voidaan käyttää MSI-asennuspakettia, vaikuttaa helpolta. Tutkijan kokemuksen mukaan Win32App-paketointia varten on olemassa Intunewin-työkalu, jonka avulla saadaan asennuspaketista kätevästi tehtyä Intunen kanssa yhteensopiva paketti. Powershell-skriptien jakelu on tutkijan mielestä tehty helpoksi ja se on paketoinnin vahvuuksia. Tutkijan mielestä selkeä heikkous MEM-järjestelmässä ja sen Intune-palvelussa on ohjelmistojen päivittäminen, koska niiden päivittämiseen ei tällä hetkellä ole muuta vaihtoehtoa kuin paketoita uusi ohjelmistopaketti ja määrittää, mille laitteille tai käyttäjille sitä halutaan jaella.

Vaikuttaa siltä, että MEM-järjestelmässä oletuksena ei ole mahdollista hyödyntää mitään keskitettyä päivitysmoottoria kolmannen osapuolen ohjelmistoille. Aihetta käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa. Havaintojen mukaan MEM-järjestelmässä ohjelmistopakettien jakelua voidaan kohdistaa hyväksyen niitä ryhmille tai kaikille työasemille tai käyttäjille. Näitä jakeluja ei kuitenkaan vaikuta olevan mahdollista pakottaa halutuille työasemille yhtä tehokkaasti kuin MMS-järjestelmässä. Ohjelmistot asentuvat työasemille Intunen määräämällä aikataululla ja ohjelmiston asennusta ei voi kohdentaa tiettyyn ajankohtaan. Kuitenkin asennus vaikuttaa tapahtuvan kohtalaisessa ajassa, mutta tutkijan mielestä se täytyy luokitella heikkoudeksi. Loppukäyttäjän on myös mahdollista asentaa Intune-yrittysportaalin kautta työasemalleen portaaliin hyväksytyjä ohjelmistoja.

Haastatteluaineiston pohjalta voidaan todeta, että MMS on ohjelmistopakettien jakelun osalta reaaliaikaisempi kuin MEM-järjestelmä. MEM jakelee ohjelmistot kohdistetuille laitteille tai käyttäjäryhmille ja ei suorita asennusta heti, vaan oman päivityskiertonsa mukaisesti. Aineistoon nojaten tämä voidaan katsoa eduksi MMS-järjestelmälle, koska testauksen takia on parempi, kun asennus voidaan suorittaa reaaliaikaisesti. Powershell skriptien jakelun osalta MEM on ketterämpi, koska sillä voidaan skriptin komennot ajaa suoraan työasemille, toisin kuin MMS vaatii ensin siirtämään skriptitiedoston työasemalle ja sen jälkeen vasta suorittamaan skriptin komennot.

4.6 Päivitysten hallinta

Havainnointiin perustuen voidaan todeta, että päivityshallinnan (patch management) tehtävä on huolehtia työasemien käyttöjärjestelmä päivityksistä, tietoturvapäivityksistä sekä kolmansien osapuolien ohjelmistopäivityksistä. Päivitykset ovat tärkeä ja kriittinen osa työasemahallintaa. Tutkijan mielestä nykyinen trendi on, että yritykset joutuvat entistä enemmän keskittymään IT-ympäristöissään tietoturvaan ja siihen, että laitteet on suojattu asianmukaisesti. Tähän liittyy olennaisena osana päivitysten hallinta. Tässä luvussa vertaillaan tutkimuksessa vertailtavien työasemahallintajärjestelmien päivityshallinnan ominaisuuksia.

Havainnoinnin perusteella MMS-järjestelmässä päivityshallinta-komponenttina toimii Patch Manager. Sen avulla voidaan työasemille asentaa Windows-päivityksiä ja kolmannen osapuolen ohjelmistopäivityksiä. Windows-päivitysten osalta päivityksiä voidaan jaella esimerkiksi niiden vakavuustason (severity) mukaan. Järjestelmällä on myös mahdollista päivittää HTTP(S)-yhteyden tai verkkojaon avulla Windows 10:n ja 11:n käyttöjärjestelmäversioita. Päivityksiä voidaan kohdistaa työasemille hyväksymissäännöillä (approval rules) ja MMS-järjestelmän ryhmillä (asset groups). Niitä voidaan myös ajastaa ja viivästyttää työasemille. Päivitysten jakelu ja asennus vaikuttaa toimivan tehokkaasti ja työasemista kerättävää päivityksiin liittyvää dataa voidaan analysoida kätevästi raportointityökalujen avulla. Tätä dataa on myös mahdollista esittää erilaisilla widgeteillä, kaavioilla ja diagrammeilla, joka helpottaa päivitysten statusten seuranta. Kaiken kaikkiaan tämän tutkimuksen tutkijan kokemuksen ja havainnoinnin perusteella voidaan todeta, että

MMS-järjestelmän päivityshallinta on tehokas ja monipuolinen työkalu työasemien päivitysten hallinnassa.

Haastatteluaineiston perusteella voidaan vahvistaa, että MMS tarjoaa päivitysten hallintaa Windows-käyttöjärjestelmille sekä kolmannen osapuolen ohjelmistoille. MacOS-käyttöjärjestelmille on esimerkiksi ohjelmistopaketoinnin avulla mahdollista rakentaa paketti, jolla voidaan suorittaa käyttöjärjestelmäpäivitysten tarkistus ja suorittaa sitä kautta niiden päivitys, mutta suoranaista hallintaa ei ole Patch Manager-työkalulla mahdollista suorittaa.

Havainnoinnin perusteella vaikuttaa, että MEM-järjestelmällä voidaan suorittaa helposti ja tehokkaasti Windows-päivityksiä. Päivitysten tarkka rajaaminen ja suodattaminen säännöillä ei vaikuta olevan mahdollista, vaan Microsoftin tahtotila vaikuttaa olevan sama kuin yleisesti on tiedossa, eli kaikki kriittiset ja tärkeät päivitykset asennetaan kokonaisuudessaan. Työasemille suoritetuista päivityksistä ei ole tarjolla dataa ja täten niiden seuranta ei ole mahdollista. MEM-järjestelmällä ei ole suoraan mahdollista suorittaa kolmannen osapuolen ohjelmistopäivityksiä, mikä on luonnollisesti järjestelmän heikkouksia. Tämän osalta vaikuttaa olevan erikseen mahdollista hankkia integraatioita kolmannen osapuolen päivitysten hallintaan. Näitä näyttävät olevan esimerkiksi Patch My PC ja Manage Enginen Patch Connect Plus (ManageEngine, 2022a; Patch My Pc, 2022). Jos organisaatiolla on ennestään käytössä paikallisella tai Azure-palvelimella SCCM-järjestelmä ja Configuration Manager -työkalu, jolla on mahdollista hallita näitä päivityksiä, on se vaihtoehtona kolmannen osapuolen päivitysten hallinnalle. Tätä toimintatapaa kutsutaan nimellä co-management. (Microsoft, 2022e)

4.7 Esiasennusten hallinta

Havainnoinnin perusteella voi todeta, että työasemien esiasennus ja käyttöönotto ovat tärkeässä asemassa yritysten laitekannan ylläpidossa ja uusimisessa. Moderni ja luotettava esiasennus tulisi olla pitkälle automatisoitu, kustannustehokas ja laitteen käyttöönoton osalta käyttäjäystävällinen. Tutkimuksen toimeksiantajan näkökulmasta työasemien esiasennusten tulisi olla suoritettavissa myös kolmannen osapuolen toimesta, kuten esimerkiksi tukkukauppiaan tai vastaavan, koska esimerkiksi asiakkaiden etätyö on

lisääntynyt. Myös tutkijan mielestä lisääntynyt etätö vaikuttaa siihen, että työasemien tulisi olla helposti käyttöön otettavissa. Tässä luvussa vertaillaan työasemahallintajärjestelmien esiasennushallinnan ominaisuuksia.

Havaintojen perusteella voidaan todeta, että MMS-järjestelmällä on mahdollista suorittaa työasemien esiasennuksia kahdella eri tavalla. Vaihtoehtoja esiasennustavoista ovat niin sanotut laitteen rekisteröinti (device enrollment) ja alustava asennus (initial installation). Device enrollment -esiasennusvaihtoehdon avulla mahdollistetaan esimerkiksi tukkukauppiaille mahdollisuus suorittaa työaseman rekisteröinti MMS-järjestelmään. Tällöin Windows 10 tai 11 käyttöjärjestelmä esiasennetaan laitteelle tukkurin toimesta tietyin määrityksin. Tämän jälkeen MMS-järjestelmässä suoritetaan device enrollment, joka rekisteröi työaseman järjestelmään ja suorittaa ohessa sille kohdistetut ohjelmistopakettit. Tämän avulla työasema saadaan valmisteltua tilaajan toiveiden mukaisesti halutuilla ohjelmilla asennettuna sekä esimerkiksi Windows toimialueeseen (domain) liitettynä Offline Domain Join -yhdistimen avulla. Työasema on tämän jälkeen valmis käyttöön otettavaksi ja se voidaan toimittaa tilauksen mukaisesti pyydettyyn osoitteeseen. Haastatteluaineistosta nousi esille device enrollment -menetelmän osalta, että sen käyttäminen riippuu yrityksessä valitusta työaseman käyttöönottoprosessista ja siitä miten identtisiä työasemista halutaan saada.

Tutkijan havaintojen ja kokemuksen mukaan initial installation -esiasennusvaihtoehto vaatii asennuspisteen eli installation point -komponentin LAN-verkossa, jotta työaseman esiasennus voidaan suorittaa. Tässä tapauksessa työasemalle voidaan asentaa esimerkiksi Windows 10 tai 11 käyttöjärjestelmä halutulla päivitysversiolla ja tämän lisäksi asennetaan Miradore Client, jonka avulla asennetaan ohjatusti halutut ohjelmistopakettit, joiden avulla työasema voidaan esimerkiksi liittää Windows-toimialueeseen Offline Domain Join -yhdistimen avulla. Pakettien avulla voidaan samalla asentaa ympäristön vakioidut ohjelmistot työasemalle. Haastatteluaineistosta saadun tiedon pohjalta initial installation -vaihtoehto mahdollistaa täsmälleen samanlaisten työasemien asennuksen, jossa järjestelmän automatiikan avulla voidaan määrittää käyttöjärjestelmän versioita ja ajureita. Tutkimuksen perusteella voi todeta, että initial installation -menetelmän avulla on helppo tyhjentää ja siirtää työasema käyttöön toiselta käyttäjältä toiselle ja laitteista saadaan identtisiä.

Tutkijan mielestä MEM-järjestelmän esiasennusvaihtoehdot voidaan luokitella kahteen kategoriaan, loppukäyttäjä- ja ylläpitäjäkategorioihin. Esiasennusmenetelmien osalta käsitellään tämän tutkimuksen toimeksiantajan kannalta oleellisia menetelmiä ja täten kaikkia MEM-järjestelmän esiasennusmenetelmiä ei käsitellä tässä luvussa. Toimeksiantajalle olennaiset esiasennusmenetelmät ovat Autopilot, Azure AD Join ja Hybrid Azure AD Join. Tässä tutkimuksessa käsiteltävistä ja pois rajatuista menetelmistä löytyy tarkemmin lisätietoa Microsoftin sivuilta (Microsoft, 2022b).

Tämän tutkimuksen perusteella Autopilot-menetelmällä on mahdollista asentaa On-premises AD -ympäristön toimialueelle liitettyjä työasemia. Nämä laitteet vaikuttavat olevan mahdollista saada Autopilot-menetelmällä rekisteröityä Hybrid Azure AD Joined -laitteeksi MEM- ja Azure AD -järjestelmiin yrityksen LAN-verkossa tai VPN-yhteyden avulla. Jos käytössä ei ole On-Premises AD -ympäristöä niin toinen vaihtoehto on asentaa laitteet suoraan Azure AD Joined -laitteiksi. Työaseman esiasennuksessa ei tarvitse kuin tehdä esimäärykset Windows 10 tai 11 -käyttöjärjestelmille ja laite voidaan vain liittää osaksi Azure AD -palvelua. Tarvittavat ohjelmistot asennetaan laitteelle automaattisesti Intunen avulla esimerkiksi tukkukauppiaan toimesta.

Haastatteluaineistossa tuli esille MEM-järjestelmän osalta, että se ei sisällä samantyyppistä initial installation -tyyppistä asennusvaihtoehtoa eli sen avulla ei voida asentaa täsmälleen identtisiä työasemia kuten MMS-järjestelmällä. Esiasennusten osalta suurempien laitemäärien asennuksessa MMS suoriutuu MEM-järjestelmää paremmin. Myös työaseman käyttöönoton osalta voidaan todeta, että MMS-järjestelmällä saadaan esiasennuksessa valmiimpi kokonaisuus loppukäyttäjän näkökulmasta, koska kaikki tarvittavat ohjelmistot ja määritykset on jo laitteella, kun loppukäyttäjä ottaa laitteen käyttöön. Toisin kuin MEM-järjestelmän osalta (Azure AD domain joined -tapauksessa) ohjelmistot ja määritykset asentuvat vasta kun loppukäyttäjä kirjautuu laitteelle.

4.8 Etäyhteyshallinta

Voidaan todeta, että etätuki on nykypäivänä monelle IT-palveluntarjoajalle ja asiakasyritykselle elinehto. Luotettavan ja nopean etäyhteyden tarjoaminen on olennainen

vaatimus myös työasemahallintajärjestelmältä. Järjestelmän sisäänrakennetun tai integroitavan etähallinnan avulla voidaan tarjota etätukea asiakkaalle helposti suoraan apua tarvitsevaan työasemaan. Tässä luvussa vertaillaan työasemahallintajärjestelmien etäyhteyshallinnan ominaisuuksia.

Havainnoinnin ja haastatteluaineiston perusteella voidaan suoraan todeta MMS-järjestelmän suurimmaksi heikkoudeksi etähallinnan puuttuminen. Aineistossa todettiin, että vuoden 2021 päätteeksi Miradore luopui Remote Control-työkalusta ja täten MMS ei enää sisällä etäyhteysominaisuuksia. Teamviewer-etäyhteysohjelmalle ei ole integraatiomahdollisuutta MMS-järjestelmään, mutta siihen liittyvä vaihtoehtoinen ratkaisu olisi esimerkiksi kerätä laitekohtaisesti custom inventory -datan avulla Teamviewerin ID-tietoja. Tämän avulla Teamviewerin ID-tieto löytyisi MMS-järjestelmästä ja helpottaisi hieman etäyhteyden muodostamista laitteeseen. Tämä ID-tieto olisi tällöin myös mahdollista tuoda integraation kautta esimerkiksi ServiceNow-järjestelmään.

Havainnoinnin perusteella voidaan todeta, että MEM-järjestelmän vahvuuksia tämän tutkimuksen osalta ovat etähallintavaihtoehdot. Taulukossa yksi kuvataan, että mitä ominaisuuksia MEM-järjestelmän etähallintavaihtoehdot sisältävät (Microsoft, 2022g).

Microsoft on ilmoittanut etähallintavaihtoehdoiksi seuraavat:

- Microsoft Teams
- Quick Assist
- TeamViewer (Intune)
- Remote help (preview)
- Remote control (jos käytössä on ConfigMgr) (Microsoft, 2022g)

Taulukko 1. MEM-järjestelmän etähallintavaihtoehdot ja ominaisuudet. (Microsoft, 2022g)

Ominaisuudet, Alustat, Lisensointi	Teams	Quick Assist	TeamViewer (Intune)	Remote help (preview)	Remote control (ConfigMgr)
Etäkatselu ja ohjaus	✓	✓	✓	✓	✓
Chat	✓		✓		
Tiedostonsiirto	✓	✓	✓		✓
Korotetut järjestelmänvalvojan käyttöoikeudet			✓	✓	✓
Valvomatonta pääsyä			✓**		✓

Ominaisuudet, Alustat, Lisensointi	Teams	Quick Assist	TeamViewer (Intune)	Remote help (<i>preview</i>)	Remote control (ConfigMgr)
Samanaikainen etäohjaus	✓	✓			
Usean käyttäjän tuki			✓		✓
Etätoiminnot		✓	✓		✓
Internet-tuki	✓	✓	✓	✓	
Tarkastusraportointi (audit reporting)	✓		✓	✓	✓
Tuki kaikille alustoille (Windows, iOS, Android, macOS)	✓		✓		
Integroitu Windows 10:een – lisäsovelluksia ei tarvita		✓			
Edellyttää, että Configuration Manager ja Intune hallinnoivat laitetta yhdessä					✓
Vaatii lisälisenssin*	✓		✓		✓

* Teams vaatii Microsoft 365 -lisenssin. TeamViewerin ja Intunen käyttö edellyttää sekä TeamViewerin että Intunen lisensointia. Remote Control on Configuration Manager -komponentin ominaisuus ja vaatii Configuration Manager -lisenssin.

** Valvomaton käyttö voidaan aloittaa TeamViewer-hallintakonsolista, mutta ei Microsoft Endpoint Managerin hallintakeskuksesta. (Microsoft, 2022g)

4.9 Raportoinnin hallinta

Tutkijan kokemukseen ja havainnointiin perustuen voidaan todeta raportoinnin olevan tärkeä ominaisuus, niin ylläpidon kuin asiakasyrityksen näkökulmasta. Sen avulla saadaan laiteympäristöstä kattava kuva eri asioista ja niistä saadun tiedon avulla voidaan keskitetysti suorittaa monia eri asioita. Näitä asioita ovat esimerkiksi keskitetty päivitysten ja ohjelmistojen asennus ja hallinta sekä tietoturvakatsausten koostaminen työasemista. Tässä luvussa vertaillaan työasemahallintajärjestelmien raportoinnin hallinnan ominaisuuksia.

Tutkijan havainto on, että MMS-järjestelmässä raportointityökalu on merkittävässä asemassa työasemahallinnan kokonaisuudessa. Kokonaisuudessaan järjestelmän idea perustuu laiterekisteriin ja laitteista kerättyyn dataan. Tätä dataa voidaan hyödyntää raportoinnin avulla koostaen siitä tietoa niin, että sitä voidaan hyödyntää päivitysten ja muiden asennusten jakeluun ja suorittamiseen. Perusnäkyä käytettynä

raportointityökalu vaikuttaa vaativan perehtymistä jonkin verran, koska laitteista kerättyä dataa on paljon ja sen osalta kaikkiin attribuutteihin tutustuminen on tarpeen ennen kuin niitä osataan hyödyntää raporteissa. Report builder -työkalulla toteutettuja raportteja on mahdollista automatisoida lähettämään sähköpostitse raporteista tietoa esimerkiksi Excel-tiedostona. Tähän liittyy myös vielä QIX-raportit (quality index), joiden avulla saadaan hyvä seuranta haluttuihin asioihin, kuten esimerkiksi laitteiden käyttöjärjestelmäversioista tai tietoturvan osalta, kuten virustorjuntasovelluksen asennustilanteesta koko laitekannan osalta.

Haastatteluaineiston perusteella raportointi on esitetty kaksitasoisena. Ensimmäinen raportointivaihtoehto vaikuttaa olevan yksinkertaisempi perusnäkyvä, jota käytetään esimerkiksi normaalissa laitehallintänäkymässä. Tässä näkymässä tietoja suodattamalla saadaan haluttuja tietoja esiin ja jaettua näitä raportteja toisille käyttäjille MMS-järjestelmän sisällä sekä vietyä Excel-tiedostoon. Aineiston perusteella toinen raportointivaihtoehto on Report builder -työkalu, joka vaikuttaa olevan kehittyneempi työkalu ja joka mahdollistaa samat toiminnot kuin edellä mainittu yksinkertaisempi raportointitapa. Se vaikuttaa mahdollistavan myös monimutkaisempia ja yksityiskohtaisempia tietoja sisältävien raporttien luonnin sekä niiden automaattisen toimittamisen sähköpostitse eteenpäin. Report builder -työkalulla on suora näkyvä samaan tietoon, jota API-rajapinnan kautta on mahdollista lukea. Tämän työkalun kautta on nähtävissä tarkemmin, miltä MMS-järjestelmän laitetietokanta näyttää ja mitä tietoja sieltä on nähtävissä. Report builder -työkalu vaatii käyttäjältään hieman enemmän opettelua verrattuna yksinkertaisempaan raportoinnin vaihtoehtoon MMS-järjestelmässä, mutta vaikuttaa siltä, että työkalulla on mahdollista toteuttaa lähes minkälaisia raportteja tahansa.

MEM-järjestelmän osalta voidaan havainnoinnin perusteella todeta, että raportoinnin yleinen ajatus on antaa pääasiassa tietoa laitteiden tilasta. Raportointi ei perustu sen osalta laitteista kerättyyn tietoon, kuten laitteistoihin tai ohjelmistoihin, koska sitä MEM kerää tutkijan mielestä heikosti työasemista. Kokonaisuudessaan sen perusidea on toisenlainen raportoinnin osalta MMS-järjestelmässä. MEM-järjestelmässä raportoinnilla voidaan tehokkaasti ja ennakoiden valvoa laitteiden tilaa ja toimintaa koko yrityksen tasolla. MEM ja Intune keskittyy paljon seuraamaan raportoinnin avulla työasemien vaatimustenmukaisuutta, kuntoa ja kokonaissuuntausta. Haastatteluaineiston perusteella

voidaan todeta, että MEM-järjestelmän raportointi keskittyy enemmän Compliance-tietoihin eli määritysten ja sääntöjen noudattamisen tietoihin.

4.10 Integroitavuus, kustannukset ja työajan käyttö

Voidaan ajatella, että työasemahallintajärjestelmien integroitavuus muihin järjestelmiin on olennainen osa niihin liittyviä ominaisuuksia. Tutkimuksen toimeksiantajan osalta tämä voidaan todeta tärkeäksi aiheeksi. Etenkin ServiceNow ITSM -järjestelmän integroituminen työasemahallintajärjestelmän kanssa on merkittävä asia ja sitä vertaillaan tässä luvussa jäljempänä. Tutkijalle integraatiot aihealueena on vieras, joten niitä käsitellään tutkimuksessa vain hyvin yleisellä tasolla. Muita olennaisia vertailtavia asioita ovat kustannusten ja työajan käytön merkitys työasemahallinnassa ja niitä käsitellään myös tässä luvussa.

Tutkijan havainnoinnin ja tutkimuksen haastatteluaineiston pohjalta integraatioista voidaan todeta, että MMS-järjestelmästä löytyy REST API -rajapinta, jota voidaan hyödyntää integraatioissa esimerkiksi laitetietojen siirtämisessä toiseen järjestelmään, kuten ServiceNow-järjestelmään. Järjestelmässä valmiina olevia niin sanottuja integraatioita ovat kaikki yhdistimet (connectors), kuten Miradore AD Connector ja Miradore Client Deployer, joista on mainittu tässä tutkimuksessa luvussa 4.2 Työasemahallintajärjestelmän käyttöönotto, tietoturva ja tekninen tuki. Aineiston mukaan vaikuttaa siltä, että ServiceNow-järjestelmään ei ole valmista integraatiota johtuen sen kustomoitavasta yleisrakenteesta, mutta Miradorelta löytyy kumppaneita, joiden kautta on mahdollista saada tukea integraatoratkaisuissa. MEM-järjestelmän osalta löytyy myös samainen REST API -rajapinta osana Azurea (Microsoft Graph API), jota voidaan hyödyntää myös esimerkiksi laitetietojen siirrossa (Microsoft, 2022f).

Työasemahallintajärjestelmien kustannusten vertailu on haastavaa tuoda tutkimuksessa selkeästi esille. Havaintojen perusteella järjestelmät eroavat toimintaperiaatteiltaan toisistaan ja tämä näyttää näkyvän hinnoittelussakin. MMS-järjestelmän osalta voidaan todeta sen olevan työasemahallintapalveluna halvempi vaihtoehto kustannuksiltaan per laite, kun verrataan MEM-järjestelmän hinnoitteluun. Haastatteluaineiston perusteella MMS-järjestelmässä on käytössä pääsääntöisesti kuukausihinnoittelu ja saatavilla on myös

erikoishinnoittelu Miradoren palveluntarjoajille. Haastatteluissa kävi ilmi, että Miradoren MSP-konsoli (Managed Service Providers) huolehtii automaattisesta laskutuksesta ja seuraa päivittäisellä tasolla käytössä olevia lisenssimääriä. Miradorelta on mahdollista saada myös räätälöityä tukipalvelua tuntihinnoitteluna. Haastatteluista kävi ilmi myös, että kuukausilaskutuksen lisäksi laskutukselle on myös vaihtoehtoina kvartaali tai vuosilaskutuskin on olemassa. Räätälöitynä palveluna on myös mahdollista saada teknisiä toteutuksia, jos oma osaaminen ei riitä.

MEM-järjestelmästä havainnoinnin osalta voidaan todeta kustannusten nousevan korkeammaksi per laite verrattuna MMS-järjestelmään, mutta tutkijan mielestä tässä on tärkeää huomioida, että mitä kaikkea muuta hintaan sisältyy. Pk-yrityksille tarjottava Microsoft 365 Business Premium -lisenssi sisältää PC- ja mobiililaitteiden hallinnan eli MEM-järjestelmän (Microsoft, 2022i). Kyseinen lisenssi sisältää myös seuraavat ominaisuudet:

- Office-sovellusten työpöytä-, verkko- ja mobiiliversiot sekä yritystason sähköposti- ja kalenteritoiminnot
- Tiimityö ja viestintätoiminnot
- 1 teratavun pilvitalennustilaa tiedostoille
- vakiosuojauksen
- 24/7 puhelin- ja verkkotuen
- kehittyneen uhilta suojautumisen ja muita työkaluja yrityksen kehittämiseen ja hallintaan. (Microsoft, 2022i)

Microsoftin räätälöidyistä tukipalveluista on haastavaa löytää tietoa. Lisämaksullista Premier-tukea on mahdollista saada ja se perustuu ongelman vakavuustasoon ja sen myötä niihin reagoidaan vakavuuden mukaan (Microsoft, 2022a). Aiheesta on mainittu luvussa 4.2 Työasemahallintajärjestelmän käyttöönotto, tietoturva ja tekninen tuki.

Työasemahallintajärjestelmien työajankäyttöisten vaatimusten selvittäminen ja vertailu kokemuksen ja havainnoinnin avulla oli haastavaa sekä sen määrittely ja rajaaminen vaativat pohdintaa. Tutkimuksessa työajankäytön perusteiden tarkastelua rajattiin työasemahallintajärjestelmän käyttöönottoon, ohjelmistopakettiin ja työaseman esiasennuksen suoritukseen. Tämän tutkimuksen tutkimustuloksena MMS-järjestelmän

käyttöönottoon käytetty aika voidaan jaotella seuraaviin vaiheisiin sen monivaiheisen asennuksen osalta:

- 1) Peruskomponentit: Miradore Server, Patch Manager ja installation point
- 2) MSP Console-yhdistin (connector)
- 3) Muut perusyhdistimet: Miradore AD Connector, Client Deployer, ODJ ja muut tarjottavat yhdistimet.

Havainnoinnin ja kokemuksen perusteella voi todeta, että peruskomponenttien (1) asennuksen suorittaa noin yhdestä kahteen tuntiin, kun palvelimia ei tarvitse luoda ja asentaa. Muut komponentit (2 ja 3) vievät lisäksi aikaa noin kahdesta neljään tuntia, joka ei vielä sisällä laitteiden tuontia.

Tutkijan mielestä MEM-järjestelmän osalta käyttöönotto kokeneelle asiantuntijalle on melko nopeaa suorittaa, jos M365-pilviympäristö on jo olemassa. Havainnoinnin perusteella tämä vaatii vain mahdollisen lisenssin päivittämisen tarvittavaan M365 Business Premium -lisenssiin ja palvelu on tämän jälkeen käytössä. Luonnollisesti jos M365-pilvipalvelua ei ole käytössä, niin se vaikuttaa nostavan käyttöönoton aikaa huomattavasti, mutta sen osalta ei oteta sen enempää kantaa tässä tutkimuksessa. MEM-järjestelmän pohjautuessa pelkästään pilvipohjaiseen Azure AD -ympäristöön, vaikuttaa siltä, että käyttöönotto on nopeaa ja ominaisuuksia tulee paljon. Tällöin käyttöönottoon käytetty aika tutkijan arvion mukaan olisi muutama tunti. Jos käytössä on esimerkiksi On-Premises AD ja tällöin puhutaan niin sanotusta Hybrid Azure AD -ympäristöstä, joka vaatii Azure AD Connect-työkalun, Intune Connectorin asennuksen ja tarpeiden mukaan VPN-yhteyden määrittämisen sekä tiettyjen asetusten ja profiilien määrittämisen. Tämän käyttöönoton osalta työajan käyttö nousee tutkijan arvion mukaan noin yhdestä kahteen työpäivään.

Ohjelmistopakointiin käytetyn työajan arviointi ja vertailu perustuu tutkijan kokemukseen ja havainnointiin testiympäristöistä. MMS-järjestelmässä yksinkertaisen perusohjelmiston pakointi ja testaus vie aikaa yhteensä noin yhdestä kahteen tuntia. Haastavammat ohjelmistot vievät aikaa keskimäärin noin kahdesta viiteen tuntia testauksineen. Kaikkiaan MMS-järjestelmässä ohjelmistopakointi vaikuttaa tarjoavan laajasti ominaisuuksia ja antavan asiantuntijalle melko rajattomat mahdollisuudet monimutkaistenkin ohjelmistopakettien toteutukseen. Eduksi voidaan tutkimuksen perusteella nostaa

ohjelmistopakettien siirto-ominaisuus (export) instanssista toiseen, joka nopeuttaa pakettien luontia. Kokonaisuudessaan tutkijan havainnoinnin perusteella voidaan sanoa MMS-järjestelmän ohjelmistopaketoinnin olevan edistyksellinen ja toimiva työkalu.

Havainnoinnin perusteella voi todeta, että MEM-järjestelmässä ohjelmistopaketoitien luonti on toteutettu yksinkertaisesti ja perusohjelmistojen paketointi onnistuu kätevästi. Paketoitien osalta eduksi voidaan nostaa Intunewin-työkalu. Sen avulla esimerkiksi Exe-tiedostotyypit voidaan muuttaa intunewin-tiedostomuotoon, jonka jälkeen asennuspaketti on yhteensopiva Intunen ohjelmistopaketoinnin käsittelyyn. Perusohjelmistojen paketointi vaikuttaa vievän työaikaa noin tunnin ja testaus ei ole pakollista. Toiminnoiltaan MEM-järjestelmän ohjelmistopaketointi vaikuttaa olevan rajallisempi verrattuna MMS-järjestelmään. Powershell-skriptien käyttö sujuu paketeissa hyvin ja siitä voidaan päätellä, että niiden kehittämiseen on panostettu paljon. Myös asiakasympäristöjen välillä valmiiden pakettien siirto (export) ei vaikuta olevan mahdollista, mikä tarkoittaa, että paketit täytyy aina luoda alusta, jolloin ajankäyttö kasvaa.

Työasemien esiasennuksen suoritusaikaa voidaan vertailla havainnoinnista saadun tiedon perusteella. Työaseman esiasennuksen suoritus aika on merkityksellinen laitemäärien kasvaessa asiakasympäristössä. Yksittäisen työaseman esiasennusaika halutaan ymmärrettävästi mahdollisimman pieneksi, mutta unohtamatta kaikkien tarpeellisten perusohjelmistojen asentamista ja asetusten määrittämistä esiasennuksen yhteydessä.

Kokemuksen ja havainnoinnin perusteella MMS-järjestelmässä vaikuttaa olevan mahdollista käyttää kahdentyyppistä asennusmetodia eli laitteen rekisteröinti (device enrollment) ja alustava asennus (initial installation) menetelmät. Laitteen rekisteröinti eli device enrollment MMS-järjestelmään vie aikaa ohjelmistopakettien määrästä ja verkkoyhteyden nopeudesta riippuen noin 10–30 minuuttia valmiiksi esiasennettuun laitteeseen. Alustava asennus eli initial installation vaikuttaa vievän aikaa noin 20–60 minuuttia ohjelmistopakettien määrästä ja verkkoyhteyden nopeudesta riippuen. Kyseisiä asennusmenetelmiä käsitellään tarkemmin luvussa 4.7 Esiasennusten hallinta.

Havainnoinnin perusteella MEM-järjestelmän osalta laitteen yksinkertaisin tapa saada hallinnan piiriin onnistuu rekisteröimällä (enroll) työasema Intune- ja Azure AD -palveluun

kirjautumalla laitteelle työ- tai koulutilillä. Tämän jälkeen määritellyt ohjelmistot asentuvat työasemalle ja näiden asentumisen ajan arviointi on hankalaa, koska ohjelmat asentuvat Intunen oman aikataulun mukaisesti ja siihen ei voida vaikuttaa. Hybrid Azure AD Joined - laitteissa asennusaika on noin 30–60 minuuttia monivaiheisen asennuksen vuoksi ja tähänkin voi Intune vaikuttaa ohjelmien asennuksen osalta. Tämä asennusvaihtoehto onnistuu yrityksen LAN-verkossa ilman ylimääräisiä toimintoja, mutta asennettaessa laitetta esimerkiksi tukkukauppiaan toimesta, laitteelle tarvitaan VPN-yhteyden määrittely, jonka Intune luo laitteelle asennuksen alkumäärittelyssä.

5 Johtopäätökset

Tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida ja vertailla Wisdomic Oy:lle eli tutkimuksen toimeksiantajalle Miradore Management Suite ja Microsoft Endpoint Manager työasemahallintajärjestelmien ominaisuuksia ja analyysin kautta todeta niiden hyötyjä ja haittoja. Tutkimustuloksina saatiin hyödyllistä tietoa siitä, mihin vertailtavat järjestelmät ominaisuuksiltaan kykenevät ja vertailu antoi järjestelmien hyödyistä ja haitoista melko kattavasti tietoa. Järjestelmien ominaisuuksien vertailu tutkimustuloksissa antaa toimeksiantajalle suuntaviivoja työasemahallintajärjestelmän valinnassa ja mahdollisuuksia kehittää omia päätelaitehallinnan palveluja haluttuun suuntaan.

Vertailun tuloksista voidaan tehdä erinäisiä johtopäätöksiä vertailtavien järjestelmien ominaisuuksista. Tutkimuksesta voidaan nostaa esille eri ominaisuuksien osa-alueita ja arvioida niitä tärkeyden mukaan. Seuraavat ominaisuudet nousevat tutkimuksen perusteella esille ja saavat eniten painoarvoa vertailussa:

- esiasennusten hallinta ja uuden työaseman käyttöönotto
- ohjelmistohallinta, paketointi ja jakelu
- päivitysten hallinta
- etäyhteyshallinta
- uuden työasemahallintaympäristön käyttöönotto
- kustannukset

Tutkimuskysymyksiin nojaten voidaan pohtia ensimmäistä ja toista tutkimuskysymystä eli

- *miten valitaan yrityksen tarpeisiin sopiva työasemahallintajärjestelmä sen ominaisuuksia ja toimintoja vertailemalla ja*
- *millainen on moderni ja luotettava työaseman provisiointi käyttöönoton ja hallinnan näkökulmasta?*

Edellä mainittujen kysymysten osalta voi johtopäätöksenä todeta, että kannattaa pohtia millä ominaisuuksilla on suurin painoarvo, kun valitaan tarpeisiin sopivaa työasemahallintajärjestelmää ja mitkä ominaisuudet tekevät työaseman provisioinnista modernin ja luotettavan. Valintaan vaikuttavat palveluntarjoajan tarpeet järjestelmän osalta. Työasemien elinkaarenhallinta voidaan nostaa työaseman provisioinnissa korkealle

arvoasteikolla. Johtopäätöksenä voi todeta, että uuden työaseman provisiointiin ja siihen liittyviin prosesseihin vaikuttaa moni asia, kuten uuden työaseman tilausprosessi, työaseman esiasennuksen sujuvuus ja loppukäyttäjän kokemus käyttöönoton osalta.

Tutkimuksessa käsiteltiin modernia työasemahallintaa ja mitä se käytännössä on.

Tutkimuksen perusteella voidaan johtopäätöksenä todeta, että MMS-järjestelmä antaa paremmat edellytykset työaseman esiasennusten hallinnalle toimeksiantajan tarpeita täyttämään. Avaintekijä esiasennuksen osalta on kolmannen osapuolen eli esimerkiksi tukkukauppiaan mahdollisuus suorittaa selkeän prosessin kautta työasemien esiasennukset. Työasemat saavat esiasennusprosessissa tarpeelliset määritykset ja ohjelmistot, jolloin ne ovat loppukäyttäjää ajatellen valmiina. Esiasennuksen osalta kynnyskysymyksiksi tutkimuksessa nousivat toimialueeseen liitettävyyks esiasennuksessa kolmannen osapuolen toimesta ja työaseman käyttövalmius loppukäyttäjän näkökulmasta. Yksi tutkimuksen johtopäätös on, että MEM-järjestelmän osalta suurimmiksi haasteiksi muodostuu kolmannen osapuolen esiasennusten sujuvuus, kun esiasennus suoritetaan organisaation sisäverkon ulkopuolella. Johtopäätöksenä voi myös todeta, että toinen haaste on työaseman käyttövalmius loppukäyttäjän näkökulmasta, kun laite saapuu käyttöönotettavaksi. Näitä haasteita ei vaikuta olevan MMS-järjestelmän osalta.

Pohdittaessa, miten valitaan yrityksen tarpeisiin sopiva työasemahallintajärjestelmä sen ominaisuuksia ja toimintoja vertailemalla, voidaan johtopäätöksenä todeta, että ohjelmistohallinnan osalta tärkeään rooliin nousee ohjelmistojen paketointi ja jakelu. Tutkimustuloksena vertailtavien järjestelmien osalta ohjelmistojen paketointi ja jakelu onnistui kummallakin järjestelmällä sujuvasti ja ominaisuudet sekä toiminnot täyttivät perustarpeet. Tutkimuksen päätelmänä voi sanoa, että MMS nousee kuitenkin paremmaksi vaihtoehdoksi kuin MEM, ohjelmistopaketoinnin monipuolisuuden, soveltuvuuden ja jakeluominaisuuksien ansiosta. Monipuolisuus tulee esiin paketoinnissa kattavien toimintojen ansiosta ja mahdollistaen erilaisten ohjelmistojen ja määritystarpeiden luonnin melko rajattomasti. Soveltuvuus nousee parhaiten esiin silloin, kun ohjelmistopaketteja halutaan hyödyntää yli asiakasympäristörajojen eli MMS mahdollistaa pakettien siirtämisen asiakasympäristöstä toiseen ilman, että kaikkea tarvitsee luoda aina alusta uudelleen. Voi todeta, että ohjelmistojen jakelu on erittäin tehokas ja lähes täydellinen työkalu. Se helpottaa ohjelmistopakettien kohdistamista tiettyyn työasemaan ja se voidaan tehdä täysin

reaaliaikaisesti tai ajastetusti. Voi ajatella, että tästä on myös suuri hyöty ohjelmistojen testauksessa. Voi todeta, että nämä edellä käsitellyt ominaisuudet eivät MEM-järjestelmässä ole samalla tasolla, joista suurimpana heikkoutena nousivat jakeluominaisuudet, jotka eivät mahdollista reaaliaikaista, eivätkä ajastettua ohjelmistojen jakelua ja ohjelmistopakettien siirtomahdollisuutta asiakasympäristöstä toiseen. Johtopäätöksenä ohjelmistojen paketoinnin osalta MEM-järjestelmästä voidaan nostaa kuitenkin esille edistyksellisinä ominaisuuksina Powershell-skriptien suorittamisen ja Intunewin-työkalun toimivuudet.

Edelleen pohdittaessa, miten valitaan yrityksen tarpeisiin sopiva työasemahallintajärjestelmän ominaisuuksia ja toimintoja vertailemalla, tutkimustuloksissa nousi esille päivitysten hallintaominaisuus. Tutkimustuloksena päivitysten hallinnan osalta tärkein merkitys vaikuttaa olevan Windows päivitysten hallinnan helppoudella ja kolmannen osapuolen päivitysten asentamisen mahdollisuudella. MMS-järjestelmässä Windows-käyttöjärjestelmän ja kolmannen osapuolen päivitysten hallinta ovat perusominaisuuksia. Lisäksi Windows 10 ja 11 -käyttöjärjestelmien päivitysversioiden asentaminen on myös mahdollista.

Johtopäätöksenä voi sanoa, että MEM-järjestelmässä Windows-päivitysten hallinta on melko hyvin linjassa tarpeiden osalta, mutta kolmannen osapuolen päivitysten asentaminen vaatii lisäominaisuuksia integraation kautta, joten tämän ominaisuuden osalta MMS nousee paremmaksi vaihtoehdoksi kuin MEM.

Yksi tärkeä osa-alue valittaessa yrityksen tarpeisiin sopivaa työasemahallintajärjestelmää on etäyhteyshallinta ominaisuus. Johtopäätöksenä todetaan, että etätuen mahdollistava ominaisuus on IT-palveluntarjoajalle merkittävä ja lähestulkoon pakollinen työasemahallintajärjestelmän ominaisuus. Tämän ominaisuuden osalta voidaan todeta MEM-järjestelmän antavan paremmat vaihtoehdot kuin MMS, niin Microsoftin omien etähallintatuotteiden kuin Teamviewer-integraation avulla. MMS-järjestelmän osalta palveluntarjoaja joutuu tyytymään järjestelmästä erillään olevaan vaihtoehtoon, kuten esimerkiksi Teamviewer-ohjelmaan ilman mitään integraatiomahdollisuutta. MMS-järjestelmään saattaa olla mahdollista tuoda kustomoitavia ominaisuuksia lisätietojen muodossa, joilla saadaan etätukipalvelua helpottavia ominaisuuksia.

Seuraavaksi pohditaan uuden työasemahallintaympäristön käyttöönottoon liittyvää tutkimuskysymystä ja analysoidaan siitä saatuja tuloksia. Tutkimuskysymys tästä aihealueesta on:

- *miten työasemahallintajärjestelmän käyttöönoton helppous vaikuttaa vertailun tuloksiin?*

Tutkimuksessa analysoitiin työasemahallintajärjestelmien käyttöönottoa, joka tässä tutkimuksessa osoittautui järjestelmien erojen vuoksi mielenkiintoiseksi vertailuksi. Tuloksena voi sanoa, että järjestelmät eroavat toisistaan toimintaympäristöiltään, koska MMS on perinteinen omalla palvelimella toimiva järjestelmä ja MEM on Microsoftin pilvipalveluekosysteemissä tarjolla oleva SaaS-palvelu (software as a service).

Johtopäätösten osalta lähestytään työasemahallintajärjestelmän käyttöönottoa kahden eri skenaarion kannalta. Ensimmäisessä skenaariossa järjestelmät otetaan käyttöön melko pienelle yritykselle, jolla ei ole Windows-toimialuetta (AD) käytössä ja toisessa skenaariossa Windows-toimialue on käytössä. MMS-järjestelmän osalta tarvittavat taustapalvelimet ovat valmiina ja MEM-järjestelmän osalta asiakasyrityksellä on jo käytössä Microsoft 365 pilvipalvelu, joka vaatii M365-lisenssin päivittämiseen toiseen, jotta tarvittavat ominaisuudet saadaan käyttöön. Johtopäätöksenä ensimmäiseen skenaarioon voi todeta, että kun tarkoituksena on vain saada työasemat, jotka eivät ole missään toimialueessa, keskitettyyn hallintaan, niin MEM-järjestelmän käyttöönoton helppous on omalla tasollaan, koska käytännössä lisenssin päivitys esimerkiksi Business Standard -lisenssistä Business Premium-lisenssiin riittää palvelujen saamiseksi käyttöön. Työasemille tarvitsee vain asentaa Intune yritysportaalisovellus ja kirjautua pilvitunnuksilla, minkä jälkeen voidaan todeta työasemien olevan MEM-hallinnan piirissä. Lisäksi kummassakin järjestelmässä perusasennusten lisäksi tarvitaan ohjelmistopaketoiteja ja muita asetusmäärittäjiä lopullisen määränpään saavuttamiseksi. MMS-järjestelmä taas vaatii hieman enemmän manuaalista työtä. Tulee tehdä tarvittavien peruskomponenttien asennukset, tulee suorittaa asetusten määrittäykset palvelimelle tai eriytettynä useammalle palvelimelle sekä lisäksi tulee asentaa manuaalisesti Miradore Client -sovellus työasemille. Tämän skenaarion toteuttaminen kokeneelle asiantuntijalle vie aikaa kahdesta kolmeen työpäivää.

Toisessa skenaariossa, jossa yrityksellä on käytössään Windows-toimialue, tilanne muuttuu. Kaiken kaikkiaan MMS-järjestelmässä asennetaan edelleen samat kolme peruskomponenttia ja lisäksi muutama yhdistinkomponentti (connector), joiden avulla AD-ympäristöstä saadaan tuotua tietoa MMS-järjestelmään. Nämä yhdistimet ovat Miradore AD Connector ja Miradore Client Deployer. Näiden yhdistimien avulla saadaan AD-ympäristöstä työasema-, käyttäjä- ja ryhmätietoja ja Client Deployerin avulla asennettua keskitetysti Miradore Client -sovellus toimialueen työasemille. Tämän lisäksi tarvitaan ohjelmistopaketoiteja ja asetusten määrittämistä. MEM-järjestelmän osalta tarvitaan perusominaisuuksien käyttöönoton osalta lisenssihankinnan lisäksi Azure AD Connect- ja Intune Connector -työkalun asennukset sekä useampien asetusten määrittäminen palvelimella sekä Intunessa. Tässä skenaariossa vertailun osalta voidaan todeta kummankin järjestelmän käyttöönoton olevan melko samankaltainen. Voidaan kuitenkin todeta, että MEM-järjestelmä vaatii paljon työtä Offline Domain Join -toiminnon saamiseksi käyttökuntoon. Työasemien esiasennukset kolmannen osapuolen toimesta (yrityksen sisäverkon ulkopuolella) vaikuttaa vaativan VPN-yhteyden ja sitä varten määrittämiä MEM-järjestelmään. Tällaisia toimenpiteitä ei tarvitse suorittaa MMS-järjestelmässä.

Työasemahallintajärjestelmien kustannusten vertailu ja analysointi järjestelmien eroavaisuuksien takia oli vaikeaa. Kustannusten osalta esitettyä tutkimuskysymystä on tämän vuoksi haasteellista lähestyä. Esitetty tutkimuskysymys oli:

- *millainen vaikutus kustannuksilla on työasemahallintajärjestelmien vertailun tuloksiin?*

Johtopäätöksenä voi sanoa, että työasemahallintajärjestelmän kustannuksiin vaikuttavat erityisesti yrityksen tarpeet työasemahallintajärjestelmältä. Jos esimerkiksi organisaation palvelut tarvitsevat täydennystä, vaikka toimistosovellusten, sähköpostin ja kalenterin sekä tiedoston tallentamisen ja jakamisen osalta, niin voidaan todeta MEM-järjestelmän tulevan käytännössä kaupan päälle yritykselle ja olevan siksi melko selkeä valinta työasemahallintajärjestelmäksi. Toisaalta, jos yrityksen tarpeena on vain täyttää työasemahallinnan aukko ja kustannukset halutaan pitää maltillisina, niin MMS on oiva valinta tähän tarkoitukseen, koska se on edullisempi kustannuksiltaan.

Tutkimukseen liittyvät toimeksiantajan jatkosuunnitelmat jäävät toimeksiantajan tehtäväksi. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli antaa eväitä toimeksiantajalle työasemahallintajärjestelmän valinnan ja päätöstenteeon tueksi.

Työasemahallintajärjestelmien ominaisuuksien tutkiminen ja vertailu avasi uusia näkökulmia koko aihealueeseen ja antoi tutkijalle pohdittavaa. Voi esimerkiksi pohtia, että onko tarjolla jotain vaihtoehtoista järjestelmää tai saadaanko tutkimuksessa olevista järjestelmistä jossain vaiheessa kehitettyä täydellinen järjestelmä, joka täyttäisi kaikkien tarpeet.

Tämän tutkimuksen päätteeksi viimeisenä johtopäätöksenä voidaan todeta työasemahallintajärjestelmän vertailun ja sen lopputuloksena valintapäätöksen suorittamisen olevan monen muuttujan summa. Palveluntarjoajilla ja asiakasorganisaatioilla on monenlaisia tarpeita ja niitä tulee punnita tapauskohtaisesti sekä tehdä niiden pohjalta lopullinen valinta. Erilaisten tarpeiden täyttämisen vuoksi voisi todeta, että palveluntarjoajilla olisi tarpeellista olla muutama eri vaihtoehto työasemahallinnan palveluntarjoamassaan, kuten tämän tutkimuksen vertailussa kävi ilmi. Kummassakin vertailtavassa järjestelmässä on omat puutteensa sekä kehittämisaalueensa. Olisi hienoa, että jonain päivänä palveluntarjoajien käsissä olisi täydellinen työasemahallintajärjestelmä kaikkien tarpeisiin.

6 Yhteenveto

Tutkimus on Miradore Management Suite (MMS)- ja Microsoft Endpoint Manager (MEM) -työasemahallintajärjestelmien vertailu, jossa analysoidaan niiden ominaisuuksia hyötyjen ja haittojen näkökulmasta. Tutkimuksen lopputulos käytettyjen painoarvojen perusteella on, että vertailtavien järjestelmien ominaisuuksissa on oleellisia eroja ja täten toimeksiantaja Wisdomic Oy:n kannalta on tärkeää pohtia muutaman eri työasemahallintajärjestelmän mahdollisuutta palvelutarjoamassaan.

Tutkimuskysymyksiin vastattiin onnistuneesti. Tulokset koskien sitä, *miten valitaan asiakasyrityksen tarpeisiin sopiva työasemahallintajärjestelmä sen ominaisuuksia ja toimintoja vertailemalla*, vaatii pohdintaa siitä, mitkä ominaisuudet järjestelmässä täyttävät yrityksen tarpeet ja ovat painoarvoltaan tärkeimpiä. Tarkka analyysi organisaation nykyisestä IT-ympäristöstä on olennaista. Tutkimuskysymykseen, *millainen on moderni ja luotettava työaseman provisiointi käyttöönoton ja hallinnan näkökulmasta*, vastattiin tutkimuksessa näkökulmasta, joka on työasemien esiasennusten mahdollistaminen kolmannen osapuolen toimesta ja työaseman käyttövalmius loppukäyttäjälle. Tutkimuksesta selvisi, että MMS vastaa näihin tarpeisiin paremmin kuin MEM. Tuloksissa koskien sitä, *miten työasemahallintajärjestelmän käyttöönoton helppous vaikuttaa vertailun tuloksiin*, todettiin MMS-järjestelmän olevan helpompi ottaa käyttöön ympäristöissä, joissa käytössä on Windows-toimialue ja MEM-järjestelmän olevan helpompi ottaa käyttöön ympäristöissä, joissa ei ole Windows-toimialuetta. Kustannuksiin liittyvään tutkimuskysymykseen, *millainen vaikutus kustannuksilla on työasemahallintajärjestelmien vertailun tuloksiin*, vastattiin asiakastarpeiden ja lopullisen järjestelmävalinnan määrittelevän lopullisen vastauksen. MMS on halvempi vaihtoehto, mutta MEM antaa aihetta pohdinnalle sen lisäpalveluiden merkityksestä organisaatiolle.

Työasemahallintajärjestelmien vertailu kvalitatiivisen vertailevan tapaustutkimuksen menetelmin oli tutkimuksen tekemisen kannalta opettavainen prosessi. Kokonaisuutena opinnäytetyöprosessi avasi tutkijalle uusia näkökulmia, niin tutkimuksen tekemiseen kuin työasemahallintaan aihealueena. Tutkimukselle asetetut tavoitteet täyttyivät mielestäni hyvin. Tulevaisuudessa työasemahallinta siirtynee enemmän pilvipalvelumalliin. Tämän osalta jatkotutkimus on tarpeellista ja helpompaakin, kun järjestelmät ovat samankaltaisia.

Lähteet

- Atea. (2022). *It-laitteiden elinkaaripalvelut ja kierrätys* | Atea. <https://www.atea.fi/it-ulkoistus-ja-jatkuvat-it-palvelut/loppukayttajapalvelut/elinkaaripalvelut/>
- Bister, T. (2019). *Tietojenkäsittelyn opinnäytetyö - Viittoja ja karttoja tutkimisen ja kehittämisen teille*. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Frendy Oy. (2022). *Yritys - Frendy*. <https://frendy.fi/yritys>
- Haikala, I., & Mikkonen, T. (2011). *Ohjelmistotuotannon käytännöt*. Talentum Media Oy.
- Hewlett Packard. (2022). *HP Device Provisioning Services*.
<https://www8.hp.com/h20195/v2/GetDocument.aspx?docname=4AA7-7559ENW>
- Hirsjärvi, S., & Hurme, H. (2017). *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Gaudeamus Oy.
- Jin, Z. (2018). Requirements Engineering Methodologies. *Environment Modeling-Based Requirements Engineering for Software Intensive Systems*, 13–27.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801954-2.00002-9>
- Kananen, J. (2014). *Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä: Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta*. Suomen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print.
- ManageEngine. (2022a). *SCCM Third Party Patch Management - ManageEngine Patch Connect Plus*. <https://www.manageengine.com/sccm-third-party-patch-management/>
- ManageEngine. (2022b). *What is Desktop Management? | ManageEngine Desktop Central*. <https://www.manageengine.com/products/desktop-central/what-is-desktop-management.html>
- ManageEngine. (2022c). *What is Modern Management? | Modern Device Management - ManageEngine Desktop Central*.
<https://www.manageengine.com/products/desktop-central/modern-management.html>
- Metsämuuronen, J. (2005). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. Gummerus Kirjapaino Oy.
- Microsoft. (2020). *High-level architecture for Microsoft Intune* | Microsoft Docs.
<https://docs.microsoft.com/en-us/mem/intune/fundamentals/high-level-architecture>

- Microsoft. (2021). *Azure AD Multi-Factor Authentication for your organization - Azure Active Directory* | Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/active-directory/fundamentals/concept-fundamentals-mfa-get-started>
- Microsoft. (2022a). *Get support in Microsoft Endpoint Manager admin center - Microsoft Intune* | Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/fi-fi/mem/get-support#premier-and-unified-support-customers>
- Microsoft. (2022b). *Intune enrollment methods for Windows devices - Microsoft Intune* | Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/en-us/mem/intune/enrollment/windows-enrollment-methods>
- Microsoft. (2022c). *Microsoft Endpoint Manager* | Microsoft Security. <https://www.microsoft.com/fi-fi/security/business/microsoft-endpoint-manager>
- Microsoft. (2022d). *Microsoft Endpoint Manager admin center*. <https://endpoint.microsoft.com/>
- Microsoft. (2022e). *Microsoft Endpoint Manager overview* | Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/en-us/mem/endpoint-manager-overview>
- Microsoft. (2022f). *Overview of Microsoft Graph - Microsoft Graph* | Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/en-us/graph/overview>
- Microsoft. (2022g). *Remotely assist mobile devices managed by Intune* | Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/fi-fi/mem/intune/remote-actions/remote-assist-mobile-devices>
- Microsoft. (2022h). *Set up multifactor authentication for users - Microsoft 365 admin* | Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/en-us/microsoft-365/admin/security-and-compliance/set-up-multi-factor-authentication?view=o365-worldwide>
- Microsoft. (2022i). *Vertaile kaikkia Microsoft 365 -palvelupaketteja* | Microsoft. https://www.microsoft.com/fi-fi/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products-b?&ef_id=CjwKCAiAsYyRBhACEiwAkJFKovBB1I1C-768WEibHmvPIJOsFbeBDS4-gg8LJILOoCscYwBGIfKufBoCgFgQAvD_BwE:G:s&OCID=AID2200004_SEM_CjwKCAiAsYyRBhACEiwAkJFKovBB1I1C-768WEibHmvPIJOsFbeBDS4-gg8LJILOoCscYwBGIfKufBoCgFgQAvD_BwE:G:s&lnkd=Google_O365SMB_Brand&gclid=CjwKCAiAsYyRBhACEiwAkJFKovBB1I1C-768WEibHmvPIJOsFbeBDS4-gg8LJILOoCscYwBGIfKufBoCgFgQAvD_BwE#

Miradore. (2021). *Miradore Help*.

https://support.miradore.com/Help/help.htm?#t=Miradore_Basics%2FInfrastructure_Components%2FInfrastructure_Components.htm

Miradore. (2022a). *Analytics & Health Monitoring - Miradore Management Suite*.

<https://www.miradore.com/mms/product/analytics-health-monitoring/>

Miradore. (2022b). *IT Asset Management - Miradore Management Suite*.

<https://www.miradore.com/mms/product/it-asset-management/>

Miradore. (2022c). *Miradore Management Suite | Datasheet | Miradore*.

<https://www.miradore.com/mms/resources/datasheets/miradore-management-suite/>

Miradore. (2022d). *Operating System Deployment - Miradore Management Suite*.

<https://www.miradore.com/mms/product/operating-system-deployment/>

Miradore. (2022e). *Operating System Migration | Miradore | Whitepaper*.

<https://www.miradore.com/mms/resources/white-papers/operating-system-migration/>

Miradore. (2022f). *Overview of the Simplest IT Systems Management Software*.

<https://www.miradore.com/mms/product/>

Miradore. (2022g). *Overview of the Simplest IT Systems Management Software*.

<https://www.miradore.com/mms/product/>

Miradore. (2022h). *Patch Management | Windows Device Updates | Miradore*.

<https://www.miradore.com/device-management/patch-management/>

Miradore. (2022i). *Software Deployment - Miradore Management Suite*.

<https://www.miradore.com/mms/product/software-deployment/>

Miradore. (2022j). *Windows, macOS, and Linux Management | Miradore Management Suite*.

<https://www.miradore.com/mms/product/platforms/>

Paakki, J. (2011). Ohjelmistojen vaatimusmäärittely. [*Luento, Helsingin Yliopisto,*

Tietojenkäsittelytieteen Laitos]. <https://www.cs.helsinki.fi/u/paakki/Vaatimus-11-Luentokalvot-4.pdf>

Patch My Pc. (2022). *Third-Party Patch Management for SCCM and Intune - Patch My*

PC. <https://patchmypc.com/third-party-patch-management-for-sccm-and-intune>

Räsänen, P., Anttila, A.-H., & Melin, H. (2005). *Tutkimus menetelmien pyörteissä*. PS-

Kustannus.

VMware. (2022a). *Modernize Desktop Management* | VMware.

<https://techzone.vmware.com/modernize-desktop-management>

VMware. (2022b). *What is Desktop Management?* | VMware Glossary.

<https://www.vmware.com/topics/glossary/content/desktop-management.html>

PLM Technology Guide. (2008). *What is PLM* | *PLM Technology Guide*.

https://web.archive.org/web/20131202225848/http://plmtechnologyguide.com/site/?page_id=435

Wisdomic Oy. (2022). *IT-palvelut viisaasti ja inhimillisesti – ihmiseltä ihmiselle -*

Wisdomic. <https://wisdomic.fi/yritys/>

Liite 1: Aineistonhallintasuunnitelma

Haastatteluja varten on tehty kirjalliset sopimukset esimiehen ja haastateltavien kanssa.

Haastattelut on nauhoitettu Microsoft Teams-ohjelmalla. Haastatteluja ei ajankäytöllisistä syistä litteroida kokonaisuudessaan, vaan niistä kerätään tietoja tutkimukseen soveltuvien osien.

Tutkimuksen tekijä säilyttää haastatteluaineistot omassa verkkolevyjärjestelmässä rajatuin oikeuksin ja ne varmuuskopioidaan toiseen verkkolevyjärjestelmään, jossa niitä säilytetään 1 vuoden ajan. 1 vuoden säilyttämisen jälkeen ne tullaan tuhoamaan kummastakin sijainnista.

Tutkimuksen aineistot ja tulokset omistaa tutkimuksen tekijä. Tutkimuksessa käytettyjen kuvien tekijänoikeudet on tarkistettu ja varmistettu niiden käyttö opintoihin liittyvissä töissä.