



Professionele Bachelor Toegepaste Informatica

SYSTEMEN- EN NETWERKBEHEER



Microsoft Intune

Stijn Daniëls

Promotoren:

Ferdi Hoobergs

Essec Group

David Parren

Hogeschool PXL



Bachelorpaper Academiejaar 2018-2019



Professionele Bachelor Toegepaste Informatica

SYSTEMEN- EN NETWERKBEHEER



Microsoft Intune

Stijn Daniëls

Promotoren:

Ferdi Hoobergs

Essec Group

David Parren

Hogeschool PXL



Bachelorpaper Academiejaar 2018-2019

Dankwoord

Om te beginnen wil ik alle docenten en medewerkers van PXL-IT bedanken voor de fijne leerervaringen en aangename studententijd. De senior collega's hebben mij zeer veel bijgeleerd in de tijd die ik op Hogeschool PXL doorbracht. In het bijzonder Saskia Schoefs voor het verbeteren van mijn eindwerk en David Parren voor mij te ondersteunen met het schrijven hiervan.

Daarnaast wil ik Ferdi Hoobergs en alle collega's van Essec Group bedanken. Zij hebben me goed ondersteund tijdens de stage en gezorgd voor een succesvol eindwerk.

Ten slotte zou ik mijn vriendin, vrienden, ouders en medestudent Michali Tsompanoglou willen bedanken voor hun vriendschap en steun tijdens het schrijven van dit eindwerk.

Abstract

Microsoft Intune is een managementtool die de mogelijkheid geeft om snel en eenvoudig computers gebruiksklaar te maken, te beheren en te configureren en die zo veel tijd en bedrijfsmiddelen bespaart.

Microsoft Intune is een MDM en MAM-tool. Dit betekent dat Microsoft Intune de mogelijkheid heeft om mobiele apparaten en applicaties te beheren via een enkele tool. Zo kan Microsoft Intune computers met een Windowsomgeving gebruiksklaar maken, zonder dat er een IT'er mee moet bezig zijn, via Windows Autopilot.

Voordat er begonnen wordt aan de implementatie van Microsoft Intune, wordt er research gedaan naar de alternatieven voor deze tool. Zeer veel alternatieven zijn beschikbaar, maar binnen het researchtopic van dit eindwerk wordt een literatuurstudie uitgevoerd over Microsoft Intune, SCCM en VMware Workspace One. Microsoft Intune wordt daarnaast vergeleken met SCCM en VMware Workspace One. Ten slotte wordt er een *proof of concept* uitgewerkt van Microsoft Intune en VMware Workspace One. Op het einde van het researchtopic worden er nog aanbevelingen gegeven en er wordt een conclusie gevormd.

Door de AutoPilot functie van Microsoft Intune heeft het meer voordelen dan VMware Workspace One. Maar indien er enkel een MDM/MAM gezocht wordt, kiest men beter voor VMware Workspace One.

Inhoudsopgave

Dankwoord	i
Abstract	ii
Inhoudsopgave	iii
Lijst van gebruikte figuren	viii
Lijst van gebruikte tabellen	ix
Lijst van gebruikte afkortingen	x
Inleiding	1
I. Stageverslag	2
1 Bedrijfsvoorstelling	2
1.1 Essec Group	2
1.2 Fusies	2
1.2.1 HostYou	2
1.2.1 MediaWave	2
1.3 Partners	3
1.3.1 Alcatel-Lucent	3
1.3.2 NEC	3
1.3.3 Citrix	3
1.3.4 Veeam	3
1.3.5 WatchGuard	3
1.3.6 VMware	3
1.3.7 Proximus	4
1.3.8 Microsoft	4
1.3.9 HP	4
1.4 Organigram	4
2 Voorstelling stageopdracht	5
2.1 Probleemstelling	5
2.2 Doelstelling	5
3 Uitwerking opdracht	6
3.1 Gebruikte technologieën servicedesk	6
3.1.1 Remote desktop manager	6
3.1.2 Solarwinds	6
3.1.3 Office 365	6
3.1.3.1 Microsoft OneNote	6
3.1.3.2 SharePoint	6

3.1.3.3	Teams	6
3.1.4	LightShot.....	6
3.1.5	PIMphony.....	6
3.2	Uitwerking stageopdracht	7
II.	Onderzoeksvraag: Wat is bekend over Microsoft Intune en wat zijn alternatieven hiervoor.....	10
4	Probleemstelling onderzoeksopdracht	10
5	Onderzoekmethoden.....	11
5.1	Literatuurstudie	11
5.2	Vergelijkend onderzoek	11
5.3	Proof of concept	11
6	Literatuurstudie	12
6.1	Mobiele concepten.....	12
6.1.1	Mobile device management	12
6.1.2	Mobile application management.....	12
6.1.3	Enterprise mobility management	12
6.1.4	Unified endpoint management.....	12
6.1.5	Computermanagement	12
6.1.6	Bring Your Own Device	12
6.2	Cloudconcepten.....	12
6.2.1	Lagen.....	13
6.2.1.1	Cloudapplicaties: Software as a Service	13
6.2.1.2	Cloudplatformen: Platform as a Service	13
6.2.1.3	Cloudinfrastructuur: Infrastructure as a Service	13
6.2.1.4	On-premise	13
6.2.2	Soorten clouds	13
6.2.2.1	Publiek	14
6.2.2.2	Privaat.....	14
6.2.2.3	Hybride	14
6.3	Microsoft Intune	14
6.3.1	Soorten Licenties	14
6.4	System Center Configuration Manager.....	15
6.5	Workspace One	18
6.5.1	Soorten licenties	18
6.6	Built-in Mobile Device Management voor Office 365.....	19
6.7	VDI	19
6.7.1	Lokaal VDI	19

6.7.2	Cloud-based VDI	19
7	Vergelijkend onderzoek	20
7.1	Prijs	20
7.2	Maintainability	20
7.3	Privacy	20
7.4	Security	21
7.5	Ondersteuning	22
7.6	Usability	22
7.7	Scalability	22
7.8	Portability	22
7.9	Integratie	23
7.10	Automatisatie	23
7.11	Samenvattende vergelijkingsmatrix	23
8	Proof of concept	25
8.1	Microsoft Intune	25
8.1.1	Registreren	25
8.1.2	Overzicht	26
8.1.3	Apparaatinschrijving	26
8.1.4	Windows-inschrijving	26
8.1.4.1	Automatische inschrijvingen	26
8.1.4.2	Windows Hello voor bedrijven	27
8.1.4.3	CNAME-validatie	27
8.1.4.4	Inschrijvingsstatuspagina (preview)	28
8.1.4.5	Implementatieprofielen	28
8.1.4.6	Apparaten	28
8.1.4.7	Intune connector voor Active Directory (preview)	28
8.1.5	Apparaatnaleving	28
8.1.5.1	Beleid	29
8.1.5.2	Notificaties	29
8.1.5.3	Locaties	29
8.1.6	Apparaatconfiguratie	29
8.1.6.1	Profielen	29
8.1.6.2	PowerShell-scripts	29
8.1.6.3	eSIM mobiele profielen	30
8.1.7	Apparaten	30
8.1.8	Client-applicaties	30

8.1.8.1	Applicaties.....	30
8.1.8.2	App-beveiligingsbeleid.....	31
8.1.8.3	App-configuratiebeleid.....	31
8.1.8.4	App selectief wissen.....	31
8.1.8.5	Inrichtingsprofielen voor iOS.....	31
8.1.9	Beveiligingsbasislijnen (preview).....	31
8.1.10	E-books.....	31
8.1.11	Voorwaardelijke toegang.....	31
8.1.12	Exchange-toegang.....	31
8.1.13	Gebruikers.....	31
8.1.13.1	Alle gebruikers.....	31
8.1.13.2	Verwijderde gebruikers.....	32
8.1.13.3	Wachtwoord opnieuw instellen.....	32
8.1.14	Groepen.....	32
8.1.14.1	Alle groepen.....	32
8.1.14.2	Verwijderde groepen.....	32
8.1.15	Rollen.....	32
8.1.15.1	Alle rollen.....	32
8.1.15.2	Bereik (tags).....	32
8.1.16	Software-updates.....	32
8.1.16.1	Windows 10-updateringen.....	32
8.1.16.2	Beleid voor iOS bijwerken.....	33
8.1.17	AutoPilot.....	33
8.1.18	Conclusie proof of concept Microsoft Intune.....	33
8.2	VMware Workspace One on-premise.....	33
8.2.1	Algemene uitleg <i>hands-on</i> lab.....	33
8.2.2	Dashboard.....	33
8.2.2.1	User engagement dashboard.....	33
8.2.2.2	System diagnostics dashboard.....	34
8.2.3	Users & groups.....	34
8.2.4	Catalog.....	35
8.2.4.1	Web apps.....	35
8.2.4.2	Virtual apps.....	35
8.2.4.3	Global catalog settings.....	35
8.2.5	Identity & access management.....	36
8.2.5.1	Directory's.....	36

8.2.5.2	Identity providers.....	36
8.2.5.3	Password recovery assistant.....	36
8.2.5.4	Authentication methods.....	36
8.2.5.5	Policies.....	37
8.2.6	Appliance settings.....	37
8.2.6.1	Virtual appliance configuration.....	37
8.2.6.2	License.....	37
8.2.6.3	SMTP.....	37
8.2.6.4	Telemetry.....	37
8.2.7	Roles.....	37
8.2.8	Conclusie proof of concept VMware Workspace One on-premise.....	38
8.3	VMware Workspace One UEM.....	38
8.3.1	Hub.....	38
8.3.2	Devices.....	38
8.3.3	Accounts.....	39
8.3.4	Applications & books.....	39
8.3.5	Content.....	39
8.3.6	E-mail.....	39
8.3.7	Telecom.....	39
8.3.8	Groups.....	40
8.3.9	Settings.....	40
8.3.10	Conclusie.....	40
9	Conclusie, discussie, aanbevelingen en reflectie.....	41
9.1	Conclusie.....	41
9.2	Discussie en aanbevelingen.....	41
9.3	Reflectie.....	42
	Bibliografie.....	43
	Bijlagen.....	49

Lijst van gebruikte figuren

Figuur 1: Logo Essec Group.....	2
Figuur 2: Logo HostYou.....	2
Figuur 3: Logo Citrix.....	3
Figuur 4: Logo Microsoft.....	4
Figuur 5: Gebruiker per type cloud.....	13
Figuur 6: Visuele voorstelling soorten clouds.....	13
Figuur 7: Voordelen Intune for Education.....	15
Figuur 8: Separation of responsibilities volgens Microsoft.....	20
Figuur 9: De "10" lagen van het OSI-model.....	21
Figuur 10: VMware Workspace One in de Microsoft Store.....	22
Figuur 11: Domein aanmaken.....	25
Figuur 12: Login & URL.....	25
Figuur 13: Intune overzicht.....	26
Figuur 14: Windows-inschrijving overzicht.....	26
Figuur 15: MAM- en MDM-settings.....	27
Figuur 16: Voorbeeld inschrijvingsstatuspagina.....	28
Figuur 17: OOB-configuratie.....	28
Figuur 18: Status van beleid.....	29
Figuur 19: Profielpplatformen.....	29
Figuur 20: Configuratietype platform.....	29
Figuur 21: Apparaatdetails.....	30
Figuur 22: Maken van intunewin-bestand.....	30
Figuur 23: Overzicht apps.....	30
Figuur 24: User engagement dashboard VMware Workspace One.....	34
Figuur 25: System diagnostics dashboard VMware Workspace One.....	34
Figuur 26: Voorbeeld virtuele applicatie met VMware Horizon.....	35
Figuur 27: Gekoppelde directory's.....	36
Figuur 28: Instellingen default acces policy.....	37
Figuur 29: Rol toevoegen.....	38
Figuur 30: Privacy opties.....	39
Figuur 31: Mogelijke settings.....	40

Lijst van gebruikte tabellen

Tabel 1: Microsoft Intune-licentie, uitleg en prijs	14
Tabel 2: Functionaliteiten SCCM.....	16
Tabel 3: VMware Workspace One licentie, uitleg en prijs	18
Tabel 4: Samenvattende vergelijkingsmatrix SCCM, Microsoft Intune en VMware Workspace One	23

Lijst van gebruikte afkortingen

Afkoorting:	Voluit:
nv	Naamloze vennootschap
ICT	Informatie- en Communicatietechnologie
IP	Internet Protocol
HP (merk)	Hewlett-Packard
B2B	Business-to-Business
SCCM	System Center Configuration Manager
MDM	Mobile Device Management
MAM	Mobile Application Management
EMM	Enterprise Mobility Manager
OS	Operating System
BYOD	Bring Your Own Device
SaaS	Software as a Service
PaaS	Platform as a Service
IaaS	Infrastructure as a Service
WAN	Wide Area Network
VPN	Virtual Private Network
SQL	Structured Query Language
OSE	Operating System Environment
MFA	Multi-Factor Authentication
SSL	Secure Sockets Layer
TLS	Transport Layer Security
S/MIME	Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions
24/7	24 uren per dag, 7 dagen per week
WSUS	Windows Server Update Services
NAP	Network Access Protection
DNS	Domain name Server/System
AIK	Automated Installation Kit
USMT	User State Migration Tool

WDS	Windows Deployment Services
AMT	Intel Active Management Technology
AD	Active Directory
LDAP	Lightweight Directory Acces Protocol
VoIP	Voice over Internet Protocol
UEM	Unified Endpoint Management
IoT	Internet of Things
EMS	Enterprise Mobility and Security
VDI	Virtual Desktop Infrastructure
2FA	Two-Factor Authentication
OSI	Open Systems Interconnection
REST	Representational State Transfer
NAS	Network Attached Storage
POODLE	Padding Oracle On Downgraded Legacy Encryption
CNAME-record	Canonical Name record
A-record	Address record
OOBE	Out-Of-Box Experience
eSIM	Embedded Subscriber Identity Module
LTE	Long Term Evolution
VDI	Virtual Desktop Infrastructure
iOS	iPhone OS
Pc	Personal computer
DaaS	Desktop as a Service
UI	User Interface
FQDN	Fully Qualified Domain Name
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
RAM	Random Access Memory
HDD	Hard Drive Disk
GUI	Graphical User Interface
GPU	Graphics Processing Unit

BIOS	Basic Input Output System
USB	Universal Serial Bus
Sms	Short Message Service
URL	Uniform Resource Locator

Inleiding

Essec Group verliest veel tijd aan het gebruiksklaar maken van de computers van klanten. Een enkele computer klaarmaken kan gemakkelijk een uur in beslag nemen. Deze tijd is verloren voor een werknemer die aan belangrijkere projecten kan meewerken. Daarom wordt er gezocht naar een manier om dit te automatiseren. In dit eindwerk worden SCCM, Microsoft Intune en VMware Workspace One besproken. Enige kennis van IT is aan te raden vooraleer dit eindwerk gelezen wordt.

Het stageverslag gaat over de taken die uitgevoerd worden binnen Essec Group, dit zijn verschillende kleinere taken ter ondersteuning van de IT-teams.

Om de beste oplossing te vinden wordt er in eerste instantie een literatuurstudie uitgevoerd om bestaande kennis te verwerven over de onderwerpen. Hierna worden deze tools met elkaar vergeleken. Ten slotte wordt er een *proof of concept* opgebouwd om deze tools grondig te testen.

Dit eindwerk begint met het stageverslag. Dan komt de uitwerking van het researchtopic en ten slotte de algemene conclusie.

I. Stageverslag

1 Bedrijfsvoorstelling

In dit hoofdstuk volgt een korte omschrijving van Essec Group. Verder worden de partners van Essec Group besproken. Ten slotte volgt een organigram.

1.1 Essec Group

In het jaar 1977 wordt Essec NV opgericht in Houthalen. Tijdens deze eerste jaren behaalde Essec NV het A-statuut op de Belgische telefoniemarkt. In de jaren 90 opent Essec NV zijn eerst Essec Telecom Center, de andere elf verkooppunten volgden snel op.



Figuur 1: Logo Essec Group

Een online webshop werd ook gemaakt. Vijf jaar later verhuist Essec NV van Houthalen naar het industrieterrein Ravenshout in Paal. Figuur 1 geeft het logo van Essec Group weer.

Eind 2014 slaan Essec en BNS de handen in elkaar en fuseren tot de Essec Group die wij vandaag kennen. Essec Group biedt hosting, healthcare solutions, smartphones, support, enz aan. Essec Group is hierdoor een one-stop-shop voor ICT. Ten slotte neemt Essec Group in 2017 HostYou over. Tussen deze gebeurtenissen in, heeft Essec Group nog partners bijgekregen. [1] [2]

1.2 Fusies

1.2.1 HostYou

“Sinds 2017 maakt HostYou deel uit van de Essec Group. Doordat Essec-BNS al eerder actief was in hosting, onder meer door de eigen datacenters, zal dit voor beide partijen voor een schaalvergroting zorgen. Verder heeft HostYou de laatste vijf jaar enorm hard gewerkt aan de ontwikkeling van het eigen Sycro platform, een Website Content Management Systeem met inbegrip van e-commerce- en e-mailing tools, die HostYou aanbiedt aan verschillende partners die eenvoudig diverse soorten websites willen bouwen. Het Sycro4-platform is nu ver doorontwikkeld en klaar om grote sprongen te maken in de verdere commercialisering van Essec Group portfolio.” Het bedrijfslogo van HostYou wordt weergegeven in figuur 2. [3]



Figuur 2: Logo HostYou

1.2.1 MediaWave

Mediawave specialiseert zich in digitale beeldcommunicatie met een klantgerichte benadering en innovatieve ingesteldheid. Sinds 2007 is MediaWave actief op de Belgische markt. Als *certified* partner van Scala met een jarenlange ervaring en solide partnerships als basis, zet Mediawave een kwalitatief “product op de markt. Van strategie, uitrusting, content creatie, hosting, installatie, onderhoud tot support. [...] Mediawave begrijpt als geen ander dat het implementeren van *digital signage* complex kan zijn. Het is Mediawave zijn doel om het geheel eenvoudig beheerbaar te maken en ervoor te zorgen dat het voldoet aan de eisen van de klant. Vandaag maakt Mediawave deel uit van Essec Group dankzij een participatie in 2017. De integratie van de *digital signage* activiteiten past in het kader van

het strategisch plan om het productaanbod van de Essec Group te verruimen en om zo de compleetste aanbieder te zijn van alle mogelijk communicatievormen. Mediawave en Essec-BNS werkten al langer samen, waarbij Essec-BNS zowel de hardware support voorziet en daarnaast applicaties bouwt binnen het *signage* platform dat gehost wordt in de Essec-BNS-datacentra. [...]” [3]

1.3 Partners

1.3.1 Alcatel-Lucent

“De oplossingen van Alcatel-Lucent hechten niet alleen belang aan de kwaliteit en de waarde van hun producten en diensten. Het is ook belangrijk hoe snel klanten, partners en leveranciers u kunnen bereiken, hoe de klanten begroet worden en hoe lang het duurt vooraleer de klanten hun vragen beantwoord zien. Dankzij een efficiënt voicemail- en begroetingssysteem worden inkomende oproepen steeds professioneel behandeld. Met de Alcatel-Lucent Open Touch *for* SMB telefoon server kiest u voor een flexibel, uitbreidbaar en mobiel systeem met eersteklas traditionele en IP-telefonie, veilig e-mail- en internetverkeer en gemeenschappelijke toegang tot agenda’s, adresgegevens, mappen en bestanden.” [3]

1.3.2 NEC

“Het NEC-platform brengt uw team samen door alle communicatievormen van uw personeel in één enkel systeem te bundelen, ongeacht of werknemers aan hun bureau zitten, onderweg zijn, in het magazijn of op een nevenlocatie werken. Het communicatieplatform staat voor een krachtige server met functies voor zowel VoIP als traditionele spraakcommunicatie en dit tot 500 gebruikers op één enkel systeem.” [3]

1.3.3 Citrix

Citrix is een softwarebedrijf dat is gespecialiseerd in virtualisatie en SaaS. Essec Group is “Citrix” Silver Partner. Dit partnership stelt hun in staat om klanten van dienst te zijn door altijd op de hoogte te blijven van nieuwe ontwikkelingen. Figuur 3 geeft het bedrijfslogo van Citrix weer. [3]



Figuur 3: Logo Citrix

1.3.4 Veeam

“Veeam ontwikkelt producten voor het beheren en beveiligen van virtuele ICT-infrastructuren op basis van VMware. Voor Essec-BNS is virtualisatie een stap richting de toekomst. Technologieën van Veeam bieden de zekerheid en veiligheid van een stabiele virtuele infrastructuur. Essec-BNS mag zichzelf Veeams Silver ProPartner heten.” [3]

1.3.5 WatchGuard

“WatchGuard is leverancier van een complete lijn van firewalls. Kenmerken van de firewalls zijn onder andere dat zij schaalbaar zijn, aanvullende functionaliteit bieden zoals spamfiltering, virusprotectie, uitgebreide contentfiltering en beheermogelijkheden. De firewall is een stukje eigen hardware voorzien van specifieke software. [...]” [3]

1.3.6 VMware

“Bij BNS zien we veel in de mogelijkheden van virtualisatie. Veel implementaties maken nu al gebruik van VMware en we verwachten dat cloud computing en virtualisatie in de toekomst een nog grotere rol gaan spelen in ICT. Daarom werken zij graag samen met VMware en zijn zij ook VMware Enterprise Partner.” [3]

1.3.7 Proximus

“In 2017 behaalde Essec-BNS het felbegeerde statuut van Proximus Enterprise Platinum Partner. In Limburg is Essec-BNS de absolute nummer één voor het Proximus Indirect kanaal. Deze toekenning is het resultaat van een jarenlange rechtlijnige aanpak waarin de klant centraal staat. Essec Group gaat steeds op zoek naar de ideale oplossing die voor onze klanten het verschil kan maken. Het is de doelstelling om met de B2B divisie in onze regio nog meer ICT-afdelingen te gaan verlenen voor Proximus.” [3]

1.3.8 Microsoft

“Microsoft is de belangrijkste softwarepartner van Essec-BNS, vandaar dat zij trots zijn op hun statuut als Gold Certified Partner. Als Gold Certified Partner toont Essec-BNS aan dat zij over de vereiste kennis van Microsoft-producten beschikt. Microsoft Gold Certified Partners genieten van een breed pakket aan voordelen waaronder toegang tot training en directe ondersteuning van Microsoft. Hierdoor kunnen zij een tandje bijsteken met hun dienstverlening aan hun klanten. Figuur 4 geeft het logo van Microsoft weer.” [3]



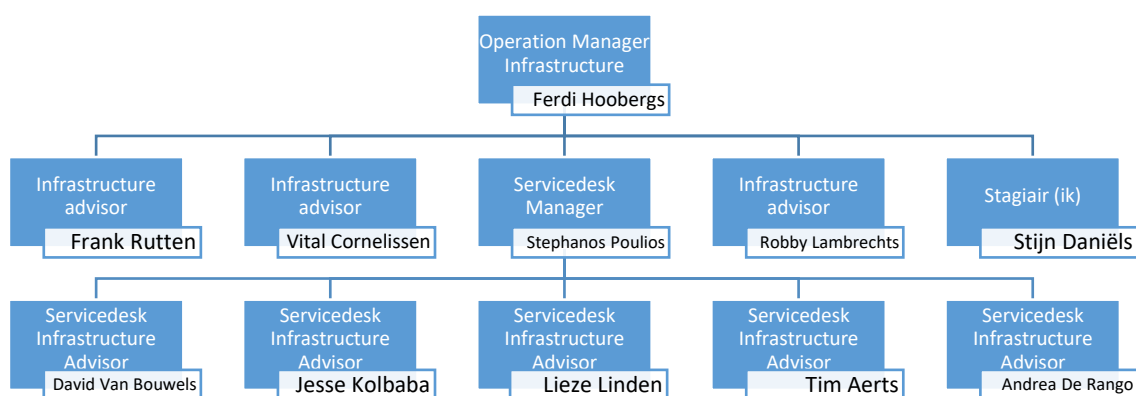
Figuur 4: Logo Microsoft

1.3.9 HP

HP is de belangrijkste hardware partner van Essec-BNS. Essec-BNS is hier ook trots op hun statuut als Gold Certified Partner van HP. Essec-BNS beschikt over de nodige HP kennis. HP Gold Preferred Partners genieten van een breed pakket aan voordelen waaronder toegang tot training en directe ondersteuning van HP. Doordat Essec-BNS deze trainingen krijgt, kunnen zij klanten beter tot dienst zijn. [3]

1.4 Organigram

In het organigram staan de collega's van Essec Group waar ik contact mee heb gehad tijdens de stageperiode. De IT-afdeling van Essec Group heeft meer werknemers dan in onderstaand organigram.



2 Voorstelling stageopdracht

2.1 Probleemstelling

Essec Group zorgt voor de IT-afdeling van verschillende bedrijven. Dit betekent dat Essec Group verantwoordelijk is voor computers van de gebruikers binnen het bedrijf. Deze computers in orde houden vraagt tijd en geld. Essec Group wil dus een alternatief, namelijk dat zij een computer kunnen opzenden, dat hier al een OS opstaat en dat de software automatisch geïnstalleerd wordt in combinatie met een OOBExperience. Hiervoor heeft Essec Group een tool in het oog genaamd Microsoft Intune. Deze opdracht wordt uitsluitend voor Essec Group uitgevoerd.

2.2 Doelstelling

De doelstelling is dat er genoeg research over Microsoft Intune gedaan wordt, dit kan opgezet worden zonder probleem en hierover advies gegeven kan worden. Eerst wordt deze opstelling getest op een laptop. Hierna wordt dit hopelijk verwezenlijkt op de echte computers van een klant van Essec Group. De bedoeling is dat Essec Group tijd bespaart bij het opzetten van nieuwe pc's en dit automatisch kan gebeuren via Microsoft Intune. Het programma dat hiervoor zorgt heet Microsoft Autopilot, maar om dit te kunnen gebruiken moet er wel een Intune-licentie aangekocht worden. Hierbij moeten de noden van de klant goed opgemeten worden (welk soort applicaties) en wat de klant precies wil van Microsoft Intune (enkel Autopilot en/of heel de MAM/MDM-suite). Om eventuele alternatieve buiten Microsoft Intune voor te stellen, wordt er ook gewerkt met VMware Workspace One en SCCM. Het ondersteunen van de IT-dienst en servicedesk is ook een deel van de stageopdracht.

3 Uitwerking opdracht

Naast het uitvoeren van de researchopdracht werden ook volgende onderstaande taken uitgevoerd. De taken worden verdeeld per week. Naar het einde van de stageperiode toe werd er ook geholpen met de servicedesk.

3.1 Gebruikte technologieën servicedesk

3.1.1 Remote desktop manager

Remote desktop manager zorgt ervoor dat connecties, wachtwoorden en logingegevens veilig gedeeld kunnen worden tussen verschillende gebruikers op één platform. Deze software kan verschillende soorten connecties maken zoals RDP, SSH, VNC enz. [4]

3.1.2 Solarwinds

Focuscenter, beter gekend als Solarwinds, is een tool die gebruikt wordt om al de infrastructuur te beheren die een klant heeft. Dit kan gaan van computers tot firewalls. Focuscenter monitort alle aangesloten infrastructuur. Focuscenter kan deze gegevens verzenden door een agent. Deze agent moet op de infrastructuur geïnstalleerd worden. N-Central is een onderdeel van de Solarwinds suite. [5]

3.1.3 Office 365

De hele office 365 suite wordt gebruikt bij de servicedesk. In het speciaal worden onderstaande onderdelen besproken.

3.1.3.1 Microsoft OneNote

Onenote wordt gebruikt als een notitieblok voor op de computer. Als er notities moeten worden gemaakt gebeurt dat hierin. [6]

3.1.3.2 SharePoint

In Sharepoint worden alle klantgegevens en netwerkschema's bewaard. SharePoint is een platform dat dient voor informatie-uitwisseling en online samenwerking. [7]

3.1.3.3 Teams

Microsoft Teams gaat Skype for Business vervangen. Microsoft Teams is een online communicatieplatform. [8]

3.1.4 LightShot

De servicedesk maakt gebruik van LightShot omdat dit een snelle manier is van aanpasbare schermafbeeldingen te maken. Deze afbeeldingen kunnen dan gekopieerd en opgeslagen worden. [9]

3.1.5 PIMphony

PIMphony is een telefoonprogramma voor op de computer. Dit programma houdt alle telefoongesprekken bij. Voor de servicedesk is dit handig omdat dit toestaat gemakkelijk mensen terug te bellen. [10]

3.2 Uitwerking stageopdracht

Naast het bekend worden met de medewerkers van Essec Group is er gevraagd om acht switches te configureren en de firmware hiervan te updaten. De configuratie van deze switches is grotendeels hetzelfde met de enige verandering het IP-adres, de *hostname* en de *spanning-tree* prioriteit. De configuratie vindt u in onderstaande codeblok, sommige configuratieregels zijn weggelaten omwille van privacy. Verder wordt er aan de literatuurstudie gewerkt en een HDD in een NAS geplaatst en deze geconfigureerd.

```
1. hostname "****"
2. timesync sntp
3. sntp unicast
4. sntp server priority 1 ****
5. time daylight-time-rule western-europe
6. time timezone 60
7. ip default-gateway ***
8. snmp-server community "public" unrestricted
9. vlan 1
10.     name "****"
11.     untagged 1-52
12.     ip address ***
13.     ipv6 enable
14.     ipv6 address dhcp full
15.     exit
16. vlan 2
17.     name "****"
18.     tagged 1-52
19.     no ip address
20.     voice
21.     exit
22. vlan 3
23.     name "****"
24.     tagged 49-52
25.     no ip address
26.     exit
27. spanning-tree
28. spanning-tree config-name "****"
29. spanning-tree priority 5
30. no tftp server
31. no autorun
32. no dhcp config-file-update
33. no dhcp image-file-update
34. lldp run
35. lldp config 1-24 medTlvEnable network_policy
36. lldp config 1-24 medTlvEnable capabilities
37. password manager
38. *password*
39. write mem
```

Week twee is volledig gespendeerd aan het onderzoeken van Microsoft Intune en de alternatieven hiervoor.

Week drie is begonnen met de data van een half-kapotte HDD af te halen. Voor dit succesvol te kunnen kopiëren moest de gebruiker eigenaar zijn van de data op de HDD. Om eigenaar te worden van een bepaalde map wordt dit gedaan via een PowerShell-commando of via de GUI. Voor deze bewerking snel en recursief te laten gebeuren is er online een script gezocht en gevonden. In onderstaande codeblok vindt u het script terug. Hiernaast is de batterij van een laptop vervangen door

mij. Verder is er een computer voor een klant gebruiksklaar gemaakt en begonnen aan de *proof of concept* van Microsoft Intune. [11]

```
1. Windows Registry Editor Version 5.00
2. ; created by Walter Glenn
3. ; for How-To Geek
4. ; article: https://www.howtogeek.com/howto/windows-vista/add-take-ownership-to-explorer-right-click-menu-in-vista/
5. [HKEY_CLASSES_ROOT*\shell\runas]
6. @="Take Ownership"
7. "NoWorkingDirectory"=""
8. [HKEY_CLASSES_ROOT*\shell\runas\command]
9. @="cmd.exe /c takeown /f \"%1\" && icacls \"%1\" /grant administrators:F"
10. "IsolatedCommand"="cmd.exe /c takeown /f \"%1\" && icacls \"%1\" /grant administrators:F"
11. [HKEY_CLASSES_ROOT\Directory\shell\runas]
12. @="Take Ownership"
13. "NoWorkingDirectory"=""
14. [HKEY_CLASSES_ROOT\Directory\shell\runas\command]
15. @="cmd.exe /c takeown /f \"%1\" /r /d y && icacls \"%1\" /grant administrators:F /t"
16. "IsolatedCommand"="cmd.exe /c takeown /f \"%1\" /r /d y && icacls \"%1\" /grant administrators:F /t"
```

Week vier is volledig gependend aan het opzetten en documenteren van de *proof of concept* van Microsoft Intune.

Tijdens week vijf is er geholpen met twee verschillende taken. De eerste taak is het bijsteken van RAM en het testen van een rackserver. Verder is er GPU en RAM in een HP-workstation gestoken. Ten slotte is er begonnen aan de *proof of concept* van VMware Workspace One.

Tijdens week zes wordt de *proof of concept* van VMware Workspace One afgewerkt, dit was een verkeerde versie van VMware Workspace One en wordt de *proof of concept* dus opnieuw opgebouwd met de juiste versie. Ook is er getroubleshoot bij een traag opstartende laptop. Bij deze laptop was de BIOS kapot. Ten slotte is er geholpen met een fout in een excel-sheet te vinden. Voor deze fout op te lossen moest een bepaalde rij gesplitst worden. De manier waarop dit gedaan werd zit standaard in Excel ingebouwd.

De weken hierna is de servicedesk verkend. Tijdens het verkennen van de servicedesk werden de vaste medewerkers geholpen door mij. De servicedesk werkt op basis van tickets. Deze tickets worden toegewezen aan een medewerker. Hierna moet de medewerker zo goed mogelijk proberen te helpen met het probleem. Klanten van Essec Group kunnen ook naar de telefoon bellen, voor telefonische ondersteuning.

Een van de vele problemen was dat een Microsoft Exchange 2010 server geen mails meer wou verzenden maar wel mails aankreeg. Er werd gezocht naar het probleem. Na een uur zoeken bleek dat de C:\ schijf nog maar 10% geheugen vrij had en Microsoft Exchange dus geen extra geheugen in beslag wou nemen. Een collega informeerde daarna dat dit een veel voorkomend probleem is in omgevingen. Een goede servicedeskmedewerker moet veel kennis en ervaring hebben van de tools om zo snel en efficiënt een oplossing te kunnen zoeken. Op de servicedesk helpen ze niet alleen met problemen, maar implementeren ook nieuwe technologieën op vraag van de klant.

Zo wou een klant een gehele nieuwe mappenstructuur op een nieuwe HDD. De klant had ook al een voorstel uitgewerkt. Dit voorstel was niet compleet uitgewerkt en dus werd er advies gegeven hoe het wel moest. Uiteindelijk is het aangepaste voorstel wel uitgewerkt.

Tijdens de twee laatste weken heb ik een collega geholpen met het opzetten van een testdomein van Microsoft Intune voor de geïnteresseerde klant. Hier waren weer moeilijkheden aan verbonden die ik zelf niet had toen ik Microsoft Intune implementeerde. De doelstelling hierbij is dat ik dit mee kon helpen opzetten en hierover advies kon geven. Dit is gelukt want op een dag tijd is zo goed als heel het testdomein uitgewerkt en moeten enkel de applicaties nog getest worden. Bij deze applicaties was er wel een probleem. De *in-house* applicatie van de klant kon niet uitgedeeld worden via Microsoft Intune. Deze hebben we op een alternatieve manier moeten deployen namelijk via een PowerShell-script. Dit script kan hieronder gevonden worden. Omwille van openstaande onderhandelingen valt de echte implementatie van Microsoft Intune bij de klant pas in juli/augustus.

```
1. #make the consult directory
2. mkdir 'C:\Program Files (x86)\Consult Application'
3. #Download the zip into directory
4. Invoke-WebRequest -Uri "Locatie weggelaten wegens security" -OutFile
   "C:\Program Files (x86)\Consult Application\ConsultApp.zip"
5. #Unzip
6. Expand-Archive 'C:\Program Files (x86)\Consult
   Application\ConsultApp.zip' -DestinationPath 'C:\Program Files
   (x86)\Consult Application'
7. #remove zip
8. Remove-Item 'C:\Program Files (x86)\Consult
   Application\ConsultApp.zip'
9. #make desktop shortcut met icon
10. $WshShell = New-Object -comObject WScript.Shell
11. $Shortcut = $WshShell.CreateShortcut("$Home\Desktop\Consult
   Application.lnk")
12. $Shortcut.IconLocation = "C:\Program Files (x86)\Consult
   Application\Consult Application\logo.ico, 0"
13. $Shortcut.TargetPath = "C:\Program Files (x86)\Consult
   Application\Consult Application\nw.exe"
14. $Shortcut.Save()
```

Verder zijn er nog wat problemen opgedoken. Een van deze problemen was dat PowerShell-scripten enkel worden uitgevoerd op corporate owned Azure-AD joined devices. Een Device kan enkel Azure-AD joined zijn als het geïnstalleerd is met Windows AutoPilot, registreren met een administratoraccount en handmatig dit toepassen op de computer of de Windows Configuration Designer. Met de Windows Configuration Designer tool is er geprobeerd om een package te bouwen en dit te deployen op een reeds geïnstalleerde computer. Dit werkte, maar het PowerShell-script wou nog altijd niet uitvoeren. Een bug bij de Windows Configuration Designer tool was dat om het half uur de computer opnieuw opstartte en de computernaam ook automatisch aanpaste. De computer toevoegen via een administratoraccount is wel mogelijk, daar werkt ook het PowerShell-script op.

II. Onderzoeksvraag: Wat is bekend over Microsoft Intune en wat zijn alternatieven hiervoor

4 Probleemstelling onderzoeksopdracht

Essec Group zou graag wat meer informatie krijgen over Microsoft Intune en de alternatieven hiervoor. Dit komt voort uit de nood dat het gebruiksklaar maken van een laptop zeer veel tijd vraagt. Dit zou Essec Group graag willen inkorten aan de hand van Microsoft Intune en/of alternatieven. Het project bevindt zich momenteel in de beginfase. Dit betekent dat er rustig gezocht kan worden naar een oplossing.

5 Onderzoekmethoden

5.1 Literatuurstudie

Er is een literatuurstudie uitgevoerd om bestaande kennis en technologieën van Microsoft Intune, SCCM, Office 365 en Workspace One te verzamelen.

5.2 Vergelijkend onderzoek

Om te weten welke tool het meest geschikt is, wordt er een vergelijking gemaakt tussen Microsoft Intune, SCCM en VMware Workspace One.

5.3 Proof of concept

De geleerde concepten worden getest in een *proof of concept*. Deze houdt het opzetten van Microsoft Intune en VMware Workspace One in.

6 Literatuurstudie

6.1 Mobiele concepten

6.1.1 Mobile device management

Mobile device management is een begrip voor een type software dat door de IT-afdeling van een bedrijf wordt gebruikt om de telefoon van de werknemers in het oog te houden en te beheren. *Mobile device management* kan gebruikt worden om de apparaten van de werknemers zelf te beveiligen. *Mobile device management* is ontstaan door het concept BYOD. Typische functionaliteiten van een MDM-tool zijn het vergrendelen van het apparaat, *remote control*, locatie-tracking en *device enrollment*. [12]

6.1.2 Mobile application management

Mobile application management is een begrip voor een type software dat door de IT-afdeling van een bedrijf wordt gebruikt om de applicaties die op de telefoon van de werknemers staan in het oog te houden en te beheren. Hierbij kan niet alleen de applicatie zelf beheerd worden, echter ook de data die op de applicatie staat. *Mobile application management* kan gebruikt worden om de applicaties op de apparaten van de werknemers zelf te beveiligen. *Mobile application management* is ontstaan door het concept BYOD. [13]

6.1.3 Enterprise mobility management

Enterprise mobility management zijn processen en technologieën voor het beheren van mobiele apparaten en services. Hieronder vallen *mobile application management* en *mobile device management*. Het doel hiervan is om werknemers hun eigen apparaat, veilig, te laten gebruiken op de werkvloer. Alle licenties buiten de basislicentie van Microsoft Intune, VMware Workspace One en SCCM vallen hieronder. [14] [15]

6.1.4 Unified endpoint management

Unified endpoint management is de volgende stap na EMM. De bedoeling van UEM is niet alleen mobiele apparaten te beheren, maar alle *endpoints* te beheren. Dit betekent dat printers, IoT-apparaten en *wearables* ook onder UEM vallen. VMware Workspace One behoort tot UEM. [16]

6.1.5 Computermanagement

Computermanagement is het automatiseren van het onderhouden, monitoren en beheren van een vaste computer en/of laptop. Dit gebeurt door de hulp van computermanagementtools. Computermanagement is ook bekend als PC- en desktopmanagement. [17]

6.1.6 Bring Your Own Device

Een beleid dat toestaat dat werknemers hun eigen mobiele apparaten meebrengen naar het werk. Door dit beleid moet het bedrijf extra veiligheidsmaatregelen nemen. Deze extra veiligheidsmaatregelen gaan van files encrypteren zodat deze niet verstuurd kunnen worden tot mobiele apparaten vergrendelen. [12] [18]

6.2 Cloudconcepten

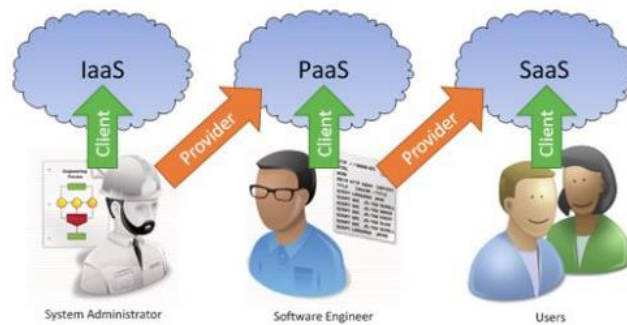
De cloud is een verzameling van computers en/of servers. Deze verzameling wordt afgebeeld door een wolk. De eindgebruikers van deze cloud weten niet op welke van deze computers en/of servers ze aan

het werken zijn. De eindgebruiker hoeft dus geen eigenaar te zijn van de gebruikte hard- en/of software en is dus ook niet verantwoordelijk voor het onderhoud. Dit laat zo toe om schaalbare diensten aan te bieden. De cloud wordt ook wel *off-premises* genoemd. Binnen de cloud zijn er verschillende lagen, ter volledigheid worden alle lagen omschreven. Ten slotte bestaan er verschillende soorten clouds. [19]

6.2.1 Lagen

6.2.1.1 Cloudapplicaties: Software as a Service

Bij software as a service biedt de dienst aanbieder een of verschillende eindapplicaties aan via de cloud. Deze eindapplicaties kunnen van allerlei soort zijn, bijvoorbeeld e-mail, klantenbeheer enz. Microsoft Intune valt onder SaaS. De dienst aanbieder heeft nog altijd de volledige controle over de applicatie en de omgeving van de applicatie. De eindgebruiker kan enkel de applicatie configureren en functioneel beheren.



Figuur 5: Gebruiker per type cloud

SaaS-applicaties zijn te gebruiken via een webbrowser. De klanten van SaaS zijn niet technisch aangelegd en moeten de onderliggende servers niet onderhouden. Figuur 5 geeft het geschikte type cloud per eindgebruiker weer. [19] [20]

6.2.1.2 Cloudplatformen: Platform as a Service

Deze laag biedt meer functionaliteit dan de SaaS laag. Hier kunnen de klanten ook gebruikmaken van toegangsbeheer, identiteitsbeheer, portaalfunctionaliteiten en integratiefaciliteiten. De dienst aanbieder beheert hier ook volledig de infrastructuur en het framework. De eindgebruiker heeft volledig beheer van de applicatie en ook van de faciliteiten voor de verdere ontwikkeling van deze applicatie. De klanten van PaaS zijn technisch aangelegd en moeten de onderliggende servers niet onderhouden. [20] [19]

6.2.1.3 Cloudinfrastructuur: Infrastructure as a Service

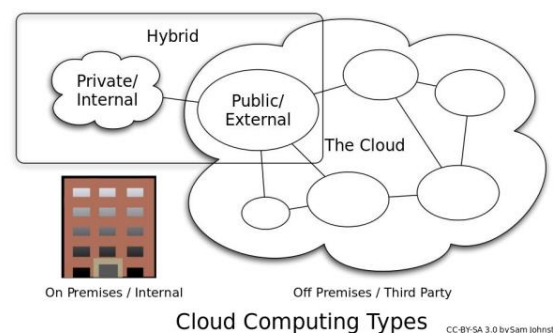
In deze laag wordt de infrastructuur aangeboden. Dit kan via virtualisatie of hardware-integratie. De eindgebruiker heeft de volledige vrijheid over de hardware. De dienst aanbieder moet zorgen dat de hardware werkt. De klanten van IaaS moeten veel technische kennis hebben. [19] [20]

6.2.1.4 On-premise

On-premise is lokaal geïnstalleerde hardware en software. Hierbij moet de eindgebruiker alles betalen en onderhouden. De eindgebruiker moet ook zelf alle aankopen doen. [21]

6.2.2 Soorten clouds

Figuur 6 geeft een goede visualisatie weer van de soorten clouds.



Figuur 6: Visuele voorstelling soorten clouds

6.2.2.1 Publiek

De data staat publiek op de servers van de externe dienstverlener. Een voorbeeld hiervan is een publieke GitHub *repository* waar iedereen aan mag bijdragen. Dit soort cloud wordt weinig tot niet gebruikt in de professionele wereld. [19] [20]

6.2.2.2 Privaat

De data staat op een privéserver. Hierbij blijft de data die op de cloud staat bij het bedrijf zelf. De private cloud kan zelf gehost worden of deze wordt gehost door een ander bedrijf. Het bedrijf dat deze private cloud koopt is het enige die toegang tot deze cloud heeft. [19] [20]

6.2.2.3 Hybride

Een hybride cloud is een mix van een public cloud die geconnecteerd is met een *private* cloud door middel van een WAN. [19] [20] [22]

6.3 Microsoft Intune

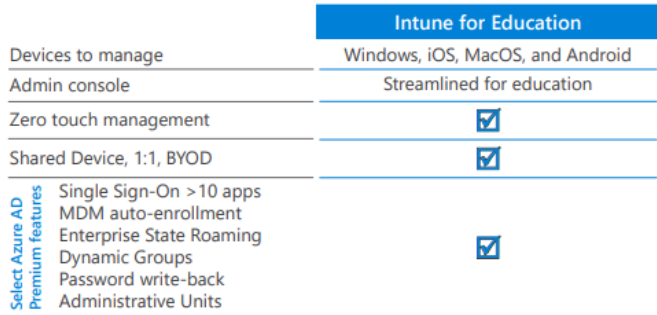
Microsoft Intune, voormalig bekend als Windows Intune, is een Microsoft *cloud-based management solution*. De tool bestaat sinds juli 2011. Microsoft Intune is een *mobile device management mobile applicatie management, enterprise mobility management* en pc-management tool. Microsoft Intune kan gebruikt worden voor Windows 8.1 en hoger, minimum iOS 7.1 en minimum-Androidversie 4 apparaten. Omdat Microsoft Intune deel uitmaakt van Microsoft Azure kan het enkel via het Azure portaal bediend worden. De mogelijkheid bestaat om Android, iOS, MacOS en Windows 8.1 tot en met Windows 10 apparaten te beheren met Microsoft Intune. Er zijn tien soorten licenties beschikbaar. Windows AutoPilot is mogelijk met negen van de tien licenties. Aangezien Microsoft Intune SaaS is, is er weinig bekend van achterliggende technologieën. [23] [24]

6.3.1 Soorten Licenties

Hieronder in tabel 1 worden de soorten Microsoft Intune-licenties besproken.

Tabel 1: Microsoft Intune-licentie, uitleg en prijs

Type licentie:	Uitleg en prijs
Basis Intune	De standaard Microsoft Intune-licentie. Hierbij is het enkel mogelijk de mobiele productiviteit beheren. Deze licentie kost € 5,10 exclusief btw per maand per gebruiker. Dit is de enige licentie die geen Windows AutoPilot ondersteunt. [25] [26]
Enterprise Mobility + Security E3	Microsoft Intune-licentie die toegang geeft tot Azure Active Directory Premium P1, Azure Information Protection P1, Advanced Threat Analytics en de basis Intune-licentie. Met deze licentie komt basis identiteitsbeheer, toegangsbeheer en informatiebescherming. Deze licentie kost € 7,40 exclusief btw per maand per gebruiker. [25]
Enterprise Mobility + Security E5	Microsoft Intune-licentie die toegang geeft tot Azure Active Directory Premium P2, Azure Information protection P2, Advanced Threat Analytics, Cloud App

	Security, Azure Advanced Protection en de basis Intune-licentie. Met deze licentie komt geavanceerd identiteitsbeheer, toegangsbeheer en informatiebescherming. De licentie kost € 14,60 exclusief btw per maand per gebruiker. [25]																			
Microsoft 365 Education A1, Microsoft 365 Education A3 en Microsoft 365 Education A5	<p>Microsoft Intune <i>for education</i>-licentie voor € 26.36 (\$30, 01/03/2019) eenmalig (met een maximum van 6 jaar) of voor € 7.28 exclusief btw per maand per gebruiker (\$8.28, 01/03/2019). Hierbij komt de basis Intune-licentie met bepaalde premium voordelen: deze voordelen worden weergegeven in figuur 7. De onderdelen van deze Microsoft 365 pakketten verschillen, de Intune-licentie biedt echter hetzelfde aan. [27]</p>  <p>The figure shows a table with the following content:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Intune for Education</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Devices to manage</td> <td>Windows, iOS, MacOS, and Android</td> </tr> <tr> <td>Admin console</td> <td>Streamlined for education</td> </tr> <tr> <td>Zero touch management</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Shared Device, 1:1, BYOD</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Select Azure AD Premium features</td> <td>Single Sign-On > 10 apps</td> </tr> <tr> <td>MDM auto-enrollment</td> </tr> <tr> <td>Enterprise State Roaming</td> </tr> <tr> <td>Dynamic Groups</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Password write-back</td> </tr> <tr> <td>Administrative Units</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Figuur 7: Voordelen Intune for Education</i></p>	Intune for Education		Devices to manage	Windows, iOS, MacOS, and Android	Admin console	Streamlined for education	Zero touch management	<input checked="" type="checkbox"/>	Shared Device, 1:1, BYOD	<input checked="" type="checkbox"/>	Select Azure AD Premium features	Single Sign-On > 10 apps	MDM auto-enrollment	Enterprise State Roaming	Dynamic Groups	<input checked="" type="checkbox"/>	Password write-back	Administrative Units	
Intune for Education																				
Devices to manage	Windows, iOS, MacOS, and Android																			
Admin console	Streamlined for education																			
Zero touch management	<input checked="" type="checkbox"/>																			
Shared Device, 1:1, BYOD	<input checked="" type="checkbox"/>																			
Select Azure AD Premium features	Single Sign-On > 10 apps																			
	MDM auto-enrollment																			
	Enterprise State Roaming																			
	Dynamic Groups	<input checked="" type="checkbox"/>																		
	Password write-back																			
Administrative Units																				
Microsoft 365 F1	Microsoft 365 pakket waarbij de standaard Microsoft Intune-licentie aanwezig is. Dit pakket kost € 7,15 exclusief btw per maand per gebruiker, deze prijs komt niet van de Microsoftwebsite. [28] [29]																			
Microsoft 365 E3	Microsoft 365 pakket waarbij de Enterprise Mobility + Security E3 licentie aanwezig is. Dit pakket kost € 25,03 exclusief btw per maand per gebruiker, deze prijs komt niet van de Microsoftwebsite. [28] [29]																			
Microsoft 365 E5	Microsoft 365 pakket waarbij de Enterprise Mobility + Security E5 licentie aanwezig is. Dit pakket kost € 46,42 exclusief btw per maand per gebruiker, deze prijs komt niet van de Microsoftwebsite. [28] [29]																			
Microsoft 365 Business	Microsoft 365 pakket waarbij de Enterprise Mobility + Security E3 licentie aanwezig is (soortgelijk). Dit pakket kost € 16,90 exclusief btw per maand per gebruiker. [30]																			

6.4 System Center Configuration Manager

System Center Configuration Manager, ook wel bekend als ConfigMgr, is een systeem management tool. SCCM behoort tot de Microsoft System Center suite. Deze tool kan Windows desktops, Windows servers, Linux/Unix servers, MAC OS X desktops en Windows telefoons beheren. Dit is de *on-premise*

tegenhanger van Microsoft Intune. Hierbij zijn een aantal verschillen die worden aangehaald bij het vergelijkend onderzoek.

Een fysieke server kost hier om de twee jaar \$1323 aan licentiekosten en een \$62 extra per *non-server* OSE. SCCM heeft veel integratiemogelijkheden, deze worden allemaal besproken in het vergelijkend onderzoek. SCCM maakt gebruik van ADDS voor lokalisatie, beveiliging, configuratie, de beheerde machines en gebruikers te vinden. Als SCCM rapporten moet genereren, wordt er gebruik gemaakt van een achterliggende SQL-server. In onderstaande tabel 2 worden de functionaliteiten van SCCM verder uitgelegd. [31]

Tabel 2: Functionaliteiten SCCM

Functie:	Omschrijving:
<i>Application management</i>	Application management biedt een verzameling van instrumenten en hulpmiddelen aan die de mogelijkheid bieden voor het creëren, beheren, uitrollen en monitoren van de applicaties binnen een organisatie.
<i>Company resource access</i>	Deze mogelijkheid is enkel beschikbaar voor System Center R2 Configuration Manager. <i>Company resource access</i> biedt een verzameling van instrumenten en hulpmiddelen. Deze hulpmiddelen stellen de beheerder in staat om de eindgebruikers binnen een organisatie toegang te geven tot data en applicaties van een externe locatie.
<i>Compliance settings</i>	<i>Compliance settings</i> biedt een verzameling van instrumenten en hulpmiddelen aan die de beheerder in staat stelt om de apparatuur van eindgebruikers binnen een organisatie te beoordelen, opvolgen en herstellen.
<i>Endpoint protection</i>	<i>Endpoint protection</i> biedt beveiliging, antimalware en beheer aan van Windows Firewall van apparatuur binnen een organisatie. De <i>endpoint protection</i> configureert de firewall automatisch. <i>Endpoint protection</i> kan ook <i>third-party</i> software zijn.
Inventarissen	Inventaris biedt een verzameling van instrumenten en hulpmiddelen voor het identificeren en het monitoren van de netwerkapparatuur binnen een organisatie, zoals onder andere: Hardware inventaris;

	<p>De hardware inventaris verzamelt gedetailleerde informatie over hardware van alle netwerkapparatuur binnen een organisatie.</p> <p>Software inventaris;</p> <p>De software inventaris verzamelt en rapporteert informatie over de bestanden die worden opgeslagen op de apparaten van eindgebruikers binnen een organisatie.</p> <p>Asset inventaris;</p> <p>Asset inventaris biedt instrumenten aan voor het verzamelen van data en beheert de softwarelicenties binnen een organisatie.</p>
<i>Operating system deployment</i>	<i>Operation system deployment</i> biedt een tool aan voor de ontwikkeling van operating system images. Vervolgens kunnen deze images gebruikt worden voor het uitrollen naar computers die worden beheerd door Microsoft SCCM of naar onbeheerde computers met behulp van PXE-boot of <i>bootable</i> media zoals een dvd of USB.
<i>Out of band management</i>	<i>Out of band management</i> integreert met AMT wat de beheerder in staat stelt om desktops en laptops te beheren, onafhankelijk van het onderliggende besturingssysteem of het beschikbaar zijn van de Configuration Manager client.
<i>Power management</i>	<i>Power management</i> biedt tools aan die gebruikt kunnen worden voor het managen en controleren van het stroomgebruik van eindgebruikers. Bij deze setting kan de computer ook opnieuw opgestart en uitgezet worden op bepaalde tijdstippen.
Zoekopdrachten	Zoekopdrachten geeft de beheerder de mogelijkheid om informatie over de bronnen binnen een domein en de informatie over de statussen van desktops en laptops op te vragen. Deze informatie kan vervolgens worden gebruikt voor het definiëren van groepen van gebruikers en eindgebruikers. Ten slotte kan de informatie ook nog gebruikt worden voor het uitrollen van software en configuratie instellingen.
Profielen	SCCM staat toe dat er voorgemaakte profielen voor VPN, Wi-Fi en certificaten gemaakt worden.

	Deze profielen kunnen dan snel en gemakkelijk verdeeld worden over de computers.
--	--

[32] [33] [34]

6.5 Workspace One

Een multifunctioneel platform aangeboden door VMware waarmee aan MAM, MDM, EMM en UEM gedaan wordt. VMware Workspace One is een integratie van VMware Identity Manager, AirWatch Enterprise Mobility Management Suite and Horizon Air in een applicatie. Workspace One heeft vier soorten licenties. [35]

6.5.1 Soorten licenties

Tabel 3 geeft een beschrijving over alle Workspace One licenties.

Tabel 3: VMware Workspace One licentie, uitleg en prijs

Type licentie:	Uitleg en prijs:
Standard	Standaard licentie van VMware Workspace One. Deze licentie geeft toegang tot de basis mogelijkheden. Zo is het niet mogelijk om aan <i>dashboarding</i> te doen. De standaard licentie geeft ook geen toegang tot TFA. De prijs hiervan is \$3,78 exclusief btw per maand per apparaat of \$6,52 per maand per gebruiker, één gebruiker kan vijf apparaten hebben.
Advanced	Dit is de Advanced licentie van VMware Workspace One. Deze licentie geeft volledige toegang tot VMware Workspace One zonder virtualisatie. De prijs hiervan is \$6 exclusief btw per maand per apparaat of \$10,90 exclusief btw per maand per gebruiker, één gebruiker kan vijf apparaten hebben.
Enterprise	Dit is de Enterprise licentie van VMware Workspace One. Deze licentie geeft volledige toegang tot VMware Workspace One met virtuele applicaties. De prijs hiervan is \$10 exclusief btw per maand per apparaat of \$15 exclusief btw per maand per gebruiker, één gebruiker kan vijf apparaten hebben.
Enterprise for VDI	Dit is de Enterprise for VDI-licentie van VMware Workspace One. Deze licentie geeft volledige toegang tot VMware Workspace One met virtuele applicaties en virtuele desktops. De prijs hiervan is \$20 exclusief btw per maand per apparaat of \$25 exclusief btw per maand per

	gebruiker, één gebruiker kan vijf apparaten hebben.
--	---

[36] [37] [38]

6.6 Built-in Mobile Device Management voor Office 365

MDM voor Office 365 geeft enkel de MDM-functionaliteit van Microsoft Intune, maar werkt enkel binnen de Office 365 suite. Dit zit standaard inbegrepen in de prijs van Office 365. Voor de ProPlus versie komt dit neer op € 12,80 per gebruiker per maand. Voor bedrijven bestaat er Office 365 Business, dit komt neer op € 8,80 per gebruiker per maand met een minimumafnameperiode van een jaar. Built-in MDM voor Office 365 valt buiten de scope van dit eindwerk. [39]

6.7 VDI

Virtual desktop infrastructure is een virtualisatietechnologie die toestaat dat gebruikers hun OS op een gecentraliseerde server/cloud staat. De term VDI bestaat sinds 2006 en is toen voor het eerste gebruikt door Citrix, Microsoft en VMware. Tegenwoordig heeft VDI twee implementatiemethoden. De eerste variant is dat er lokaal een server wordt opgezet en geconfigureerd dat de gebruikers via een netwerkconnectie kunnen inloggen. De tweede variant is dat de setup naar de cloud verhuisd en dat de gebruikers overal aan hun virtuele desktop kunnen. [40] [41]

6.7.1 Lokaal VDI

Zoals hierboven al kort aangehaald, is dit variant een van VDI. Bij deze variant worden er servers geconfigureerd en *thin clients* uitgedeeld als vervangcomputers. De *thin clients* kunnen dan via een intranet- of internetconnectie connectie maken met de gecentraliseerde server. Op de gecentraliseerde staat dan hun Windows operating system. De kosten voor lokaal VDI op te zetten, onderhouden en configureren zijn hoog. Bij een gewone desktop pc zit het geheugen geïntegreerd in de laptop/pc maar bij lokaal VDI niet en moet dit dus bijgestoken worden. [40]

6.7.2 Cloud-based VDI

Cloud-based VDI is bijna hetzelfde als lokaal VDI. Het enige verschil is dat de lokale server dan de cloud is. In plaats van alles zelf te betalen, betaalt de gebruiker maandelijks aan de cloudprovider. Cloud-based VDI wordt ook wel DaaS genoemd. De uitbreidbaarheid van een cloudoplossing is groter dan die van een on-premise-oplossing. De cloud provider regelt hier ook alle licenties voor. Een voorbeeld van de prijs wordt weergegeven in bijlage A. [40]

7 Vergelijkend onderzoek

In het onderzoek worden Microsoft Intune, SCCM en VMware Workspace One vergeleken met elkaar. Op het einde van het vergelijkend onderzoek wordt dit samengevat in een vergelijkingsmatrix. [42]

7.1 Prijs

Er wordt vanuit gegaan dat de goedkoopste optie gekocht wordt. Bij Microsoft Intune is dit de prijs van Office 365 plus € 5,10 per gebruiker per maand. VMware Workspace One kost € 5,76 per gebruiker per maand (\$6,52 06/03/2019) Omdat deze beiden SaaS-producten zijn, zijn deze goedkoop. Voor een licentie voor de fysieke server komt dit neer op een € 1164,20 (\$1323, 26/02/2019) plus € 54,55 (\$62, 26/02/2019) om de twee jaar. Bijgevolg is Microsoft Intune het goedkoopste, hierna komt VMware Workspace One en als duurste komt SCCM. Deze conclusie geldt enkel bij kleine tot middelgrote bedrijven. [43]

7.2 Maintainability

Bij zowel VMware Workspace One als Microsoft Intune is er geen onderhoud nodig aangezien dit SaaS is. SCCM moet geïnstalleerd worden op een server, die onderhouds- en energiekosten vraagt. Aangezien Microsoft Intune en VMware Workspace One geen onderhoud vragen, zijn zij het minst arbeidsintensief om te onderhouden. Ook wordt hier de vraag gesteld of *on-premise* oplossingen nog lang gebruikt gaan worden en niet vervangen gaan worden door *cloud-solutions*. [44]

Microsoft Intune heeft twee portaal pagina's. Een pagina is het Microsoft Azure portaal en de andere is het Microsoft Business portaal. Dit zorgt ervoor dat er continue gewisseld moet worden tussen deze pagina's om goed beheer uit te voeren. Bepaalde functionaliteiten zijn moeilijk te vinden aangezien ze op een andere pagina staan.

Responsibility	On-Prem	IaaS	PaaS	SaaS
Data classification & accountability	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer
Client & end-point protection	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer
Identity & access management	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer
Application level controls	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer
Network controls	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer
Host infrastructure	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer
Physical security	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer	Cloud Customer

Legend: Cloud Customer (Blue), Cloud Provider (Grey)

Figuur 8: Separation of responsibilities volgens Microsoft

SCCM & VMware Workspace One hebben één "scherm" om alles te beheren. Voor alle tools is er voldoende documentatie beschikbaar. [45]

Binnen de cloud heeft de eindgebruiker een gedeelde verantwoordelijkheid met Microsoft. Er wordt aangenomen dat deze gedeelde verantwoordelijkheid hetzelfde is bij VMware. De gedeelde verantwoordelijkheid volgens Microsoft wordt weergegeven in figuur 8. [46]

7.3 Privacy

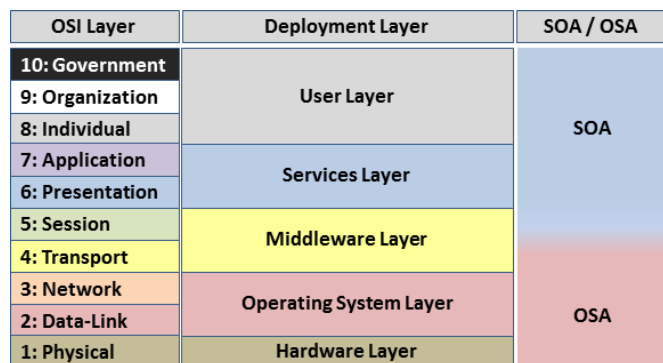
De bezorgdheid rond privacy is in opmars de laatste jaren. Hierbij is onder andere de GDPR-wetgeving tot stand gekomen. Ook mogen cloud providers hun data delen als het wettelijk nodig is. Dit is dus een groot privacy probleem voor *cloud-solutions*. Om geen privacy problemen te krijgen, wordt het best gekozen voor een *on-premise* oplossing, namelijk SCCM. Een oplossing om toch vertrouwelijke data veilig op een cloud provider te zetten is deze data te encrypteren en zelf enkel de encryptiesleutel bijhouden. Maar dit roept nog altijd de volgende vraag op bij eindgebruikers: "Wie is nu de eigenaar van de data?". [19] [20] [47] [48] [49] [50]

7.4 Security

De kans op een data *breach* is ¼ volgens websites en een 28% kans wereldwijd. Als dit het geval is, heeft de aanvaller de opgeslagen data. De oplossing hiervoor is dat de data geëncrypteerd moet worden voordat de data op een externe server wordt gezet. Cloud providers hebben betere security dan kleine en middelgrote bedrijven. Microsoft heeft hoge securitystandaarden (er bestaat niets zoals de beste security). Microsoft neemt voldoende actie om de gebruiker op de hoogte te brengen van *best-practices* voor cloud security. SCCM heeft de mogelijkheid om even veilig te zijn als Microsoft Intune, maar hiervoor wordt dan weer extra betaald aan een firewall en andere security pakketten. [19] [51] [50]

Hieronder worden de soorten beveiliging van Microsoft Azure en Intune uitgelegd per categorie. Er wordt van uitgegaan dat VMware dezelfde standaarden hanteert als Microsoft. [52] [53]

1. Fysieke beveiliging:
 - 24/7 bewaking van datacentra;
 - MFA, inclusief biometrische scannen voor toegang tot datacentra;
 - Datacentrumnetwerk is gescheiden van het externe netwerk;
 - Defecte stations en hardware worden gedemagnetiseerd en vernietigd.
2. Logische beveiliging:
 - Lockbox-processen;
 - Enkel processen die op een goedgekeurde lijst staan worden uitgevoerd;
 - Risicobeheerteams anticiperen, voorkomen en beperken schadelijke toegang;
 - Microsoft voert zelf poortscans en penetratietesten uit.
3. Gegevensbeveiliging:
 - Bestanden worden versleuteld;
 - SSL/TLS-versleuteling op verzonden bestand;
 - Beveiligingscontrole, bestands- en gegevensintegriteit;
 - Exchange Online Protection.
4. Gebruikersopties:
 - Office 365-berichtversleuteling;
 - S/MIME;
 - Azure Rights Management.
5. Beheerdersopties:
 - MFA;
 - Preventie van gegevensverlies;
 - Ingebouwde virus- en spambeveiliging;
 - Office 365 Cloud App Security.



Figuur 9: De "10" lagen van het OSI-model

De grootste securityproblemen komen door de 8^{ste} laag in het OSI-model, deze is te vinden in figuur 9. Deze laag staat bekend als de gebruikers laag. De oplossing voor dit probleem is het sensibiliseren voor cybercriminaliteit van de werknemers binnen het bedrijf. [54]

De beheerderspagina's van zowel Microsoft Intune als VMware Workspace One zijn HTTPS. Dit wil zeggen dat ze versleuteld zijn aan de hand van een TLS-certificaat. Vroeger werd er gesproken over

SSL maar dit is verouderd sinds de POODLE-*vulnerability* werd uitgevonden, dit was op 8 december 2014. [55] [56]

7.5 Ondersteuning

SCCM en Microsoft Intune worden ondersteund door Microsoft. Om ondersteuning te krijgen is er een mogelijkheid om een *ticket* te maken, de hulplijn te bellen en op de forums te kijken. De kwaliteit van de ondersteuning is hoog en goed maar een ondersteuningspakket kan makkelijk € 1000 kosten. Ook voor ondersteuning naar de gebruikers toe is het mogelijk om hun apparaat over te nemen via Teamviewer. Bij de ondersteuning van Microsoft bestaan verschillende *severity levels*. Deze *levels* zijn te vinden in bijlage B. [57]

VMware Workspace One heeft ook goede en snelle ondersteuning. Ook hier is het mogelijk om een ticket te maken, de hulplijn te bellen en op de forums te kijken. Zoals bij Microsoft heeft VMware ook verschillende *severity levels*. Deze *levels* zijn te vinden in bijlage C. [58]

7.6 Usability

Om aan de applicaties van Microsoft Intune te komen, moet de bedrijfsportaalapplicatie gedownload en geïnstalleerd worden. Hierna meldt de gebruiker aan op de bedrijfsportaalapplicatie en krijgt zo toegang tot de bedrijfsapplicaties. De rating van deze applicatie is 2 sterren van de 5 sterren. Kijk hiervoor naar bijlage D.

Als SCCM wordt gebruikt hoeft de computer enkel de client agent te downloaden. SCCM installeert altijd het softwarepakket direct op de computer via de client agent.

VMware Workspace One heeft een portaalapplicatie genaamd VMware Workspace ONE. Deze applicatie functioneert hetzelfde als degene van Microsoft Intune. Deze applicatie heeft geen rating. Figuur 10 geeft de VMware Workspace One applicatie weer in de Microsoft Store.



Figuur 10: VMware Workspace One in de Microsoft Store

7.7 Scalability

Microsoft Intune en VMware Workspace One zijn *highly scalable*, dit betekent dat ze met een druk op de knop kunnen uitgebreid worden. De enige negatieve punten hieraan zijn dat licenties voor deze producten aangekocht moeten worden en deze licenties kosten geld. De prijzen van de licenties zijn uitgelegd bij het puntje prijs. Het nadeel bij SCCM is dat hele nieuwe servers moeten gekocht worden, deze kosten € 1000 - € 5000 (en meer) plus de kosten van licenties. [19]

7.8 Portability

Microsoft Intune is volledig te beheren vanop afstand. Dit komt doordat Microsoft Intune ondersteund wordt door een webbrowser. Voor VMware Workspace One is het beheer ook mogelijk via een website. Voor SCCM is een VPN-verbinding vereist als dit beheerd wordt vanop afstand, deze VPN-verbinding is niet mogelijk op elk device. De beveiliging van de VPN-verbinding moet zelf worden voorzien.

7.9 Integratie

Tot kort konden SCCM en Microsoft Intune met elkaar geïntegreerd worden, sinds februari 2019 gaat dit niet meer. SCCM kan zich wel integreren met WSUS, NAP, Exchange, Group Policy, DNS, Windows AIK, USMT, WDS, Remote Desktop en Remote Assistance. Microsoft Intune moet verplicht geïntegreerd worden met Azure Active Directory. Microsoft Intune heeft geen extra integratie nodig, het is een standalone product dat functioneert. Microsoft Intune heeft een Teamviewer integratie die het toestaat om problemen van op afstand op te lossen. [59] [60] [61] [62]

Voor VMware Workspace One bestaat een Office 365 plug-in die toestaat om Office 365 applicaties te gebruiken binnen VMware Workspace One. Ook heeft VMware de mogelijkheid om de AD-gebruikers te laten synchroniseren naar hun gebruikers, dit kan door middel van LDAP-based directory services.

7.10 Automatisatie

Tegenwoordig moet alles automatisch gebeuren, de mogelijkheid moet bestaan om met een druk op de knop een complete IT-omgeving op te zetten.

Microsoft Graph API kan met de hulp van Jenkins Microsoft Intune automatiseren. Jenkins maakt gebruik van *groovy*-scripts. Aangezien een deel van Microsoft Graph API zich in bètaversie bevindt, is er nog geen volledige ondersteuning en zijn de mogelijkheden beperkt. Zo is het onmogelijk om een volledig werkende omgeving op te zetten aan de hand van Microsoft Graph API. [63] [64] [65]

SCCM heeft weinig tot geen mogelijkheden voor automatisatie. De enige manier dat SCCM geautomatiseerd kan worden, is een taak maken en hierop andere taken laten volgen. [66]

VMware Workspace One heeft mogelijkheden voor automatisatie via een REST API. Workspace One heeft ook een werkende Jenkins plug-in. [67]

7.11 Samenvattende vergelijkingsmatrix

In tabel 4 worden de elementen van de literatuurstudie vergeleken met elkaar. Hier worden ook alle bovenstaande vergelijkingen samengevat. Dit zijn ook de verwachtingen van de *proof of concept*.

Tabel 4: Samenvattende vergelijkingsmatrix SCCM, Microsoft Intune en VMware Workspace One

	SCCM	Microsoft Intune	VMware Workspace One
Encryptie	HTTP&HTTPS (SSL/TLS-certificaten)	HTTPS (SSL/TLS-certificaten)	HTTPS (SSL/TLS-certificaten)
Agent/portaal	SCCM Client Agent	Company Portaal	Workspace One Hub
Ondersteuning voor Unix-based systemen	Ja	Nee	Nee
Ondersteuning voor Windows	Ja	Ja	Ja
Ondersteuning voor MacOS	Ja	Ja	Ja
Ondersteuning voor Android	Nee	Ja	Ja

Ondersteuning voor iOS	Nee	Ja	Ja
Updatemanagement	Alle ondersteunde apparaten	Windows 10 en iOS	Windows 10
Licentieprijs	€ 589,38 voor de fysieke server plus € 54,55 per OSE per twee jaar	€ 5,10 per gebruiker per maand	€ 5,67 per gebruiker per maand
<i>Maintainability</i>	On-premise, zelf te onderhouden	SaaS, geen onderhoud nodig	SaaS, geen onderhoud nodig
Privacy	Data staat op eigen server	Data staat op een server van Microsoft.	Data staat op een server van VMware.
Security	De organisatie is verantwoordelijk	<i>Best practices</i> worden uitgevoerd door Microsoft, endpoints moeten zelf beveiligd worden	<i>Best practices</i> worden uitgevoerd door VMware, endpoints moeten zelf beveiligd worden
Ondersteuning	Microsoft <i>support</i>	Microsoft <i>support</i>	VMware <i>support</i>
<i>Usability</i>	Makkelijk te gebruiken voor eindgebruiker	Makkelijk te gebruiken voor eindgebruiker	Makkelijk te gebruiken voor eindgebruiker
<i>Scalability</i>	Licentie en server bijkopen	Licentie bijkopen	Licentie bijkopen
<i>Portability</i>	VPN	Web console	Web console
Integratie	Ja	Ja (Windows AutoPilot!)	Ja (Microsoft Intune!)
Automatisatie	Taken (Jobs)	Microsoft Graph API in combinatie met Jenkins <i>groovy</i> -script	Jenkins plug-in

8 Proof of concept

8.1 Microsoft Intune

Binnen de *proof of concept* van Microsoft Intune wordt er gewerkt met een VM en een fysieke laptop. [68] [69] [70]

8.1.1 Registreren

Microsoft Intune kan gratis worden uitgetest voor 30 dagen. Dit kan met de volgende link:

[https://signup.microsoft.com/Signup?OfferId=40BE278A-DFD1-470a-9EF7-](https://signup.microsoft.com/Signup?OfferId=40BE278A-DFD1-470a-9EF7-9F2596EA7FF9&dl=INTUNE_A&ali=1#0%20)

[9F2596EA7FF9&dl=INTUNE_A&ali=1#0%20](https://signup.microsoft.com/Signup?OfferId=40BE278A-DFD1-470a-9EF7-9F2596EA7FF9&dl=INTUNE_A&ali=1#0%20). Figuur 11 en 12 geven weer wat het domein en login zijn voor de *proof of concept* van Microsoft Intune.

Uw gebruikers-id maken

Wilt u dit toevoegen aan een bestaand abonnement? [Aanmelden](#)

U hebt een gebruikers-id en wachtwoord nodig om u aan te melden bij uw account.

stijn	@	intunetest4bns	.onmicrosoft.com	?
✓ stijn@intunetest4bns.onmicrosoft.com				

Figuur 11: Domein aanmaken

Bewaar deze informatie. U hebt deze later nodig.

Aanmeldingspagina

<https://portal.office.com/>

Uw gebruikers-id

stijn@intunetest4bns.onmicrosoft.com

U bent klaar om aan de slag te gaan... ➔

Figuur 12: Login & URL

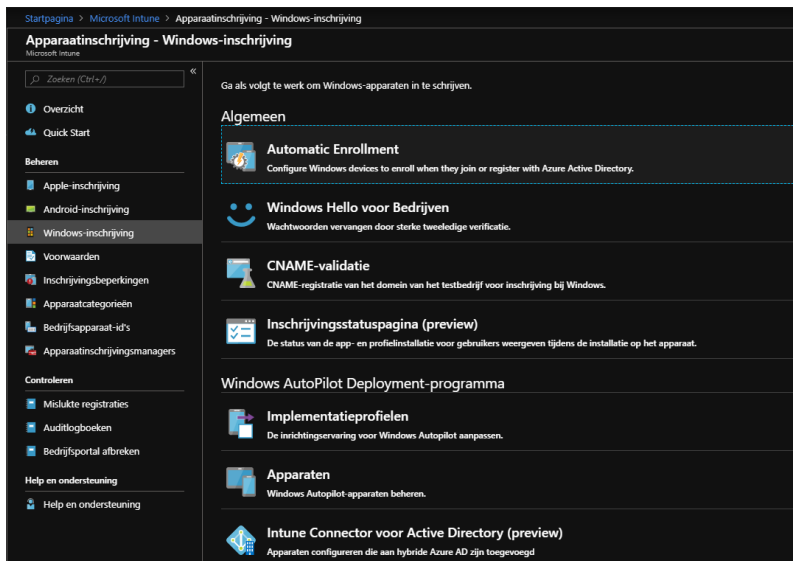
8.1.2 Overzicht

Microsoft Intune heeft een duidelijk overzichtsmenu. Vanuit deze pagina kan er genavigeerd worden naar elke functie die Microsoft Intune aanbiedt. Alle functies waar preview achter de naam staat, zijn nog in bètaversie. Figuur 13 geeft het overzichtsmenu weer.

8.1.3 Apparaatinschrijving

Onder dit menu staan alle opties die te maken hebben met het registreren van apparaten bij Microsoft Intune. Zo kunnen hier Apple-, Android- en Windows-apparaten ingeschreven worden. Voordat er een Apple-inschrijving kan plaatsvinden moet er een Apple MDM-pushcertificaat gemaakt worden. Hetzelfde moet gedaan worden bij Androidapparaten voor Google Play. Windows-inschrijvingen kunnen automatisch of handmatig gebeuren en zijn standaard beschikbaar.

Binnen deze *proof of concept* wordt er enkel gewerkt met Windows-inschrijvingen. Figuur 14 geeft alle instellingen weer voor een Windows inschrijving.

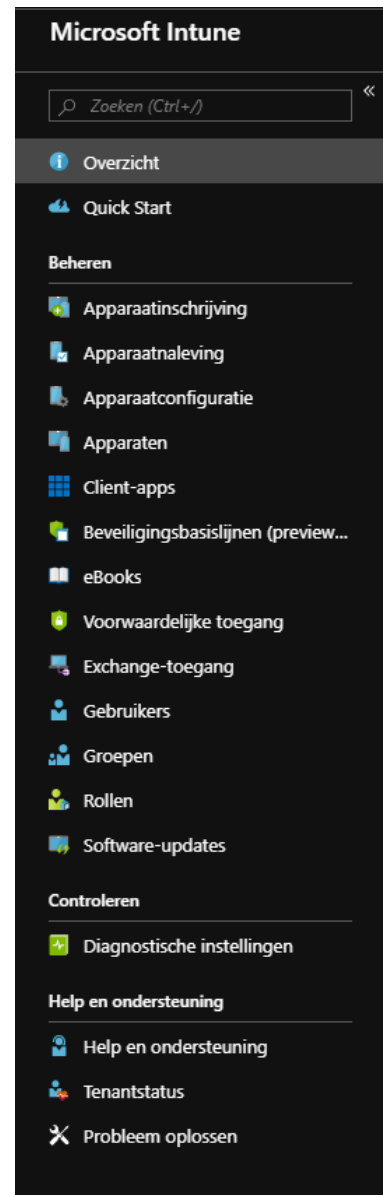


Figuur 14: Windows-inschrijving overzicht

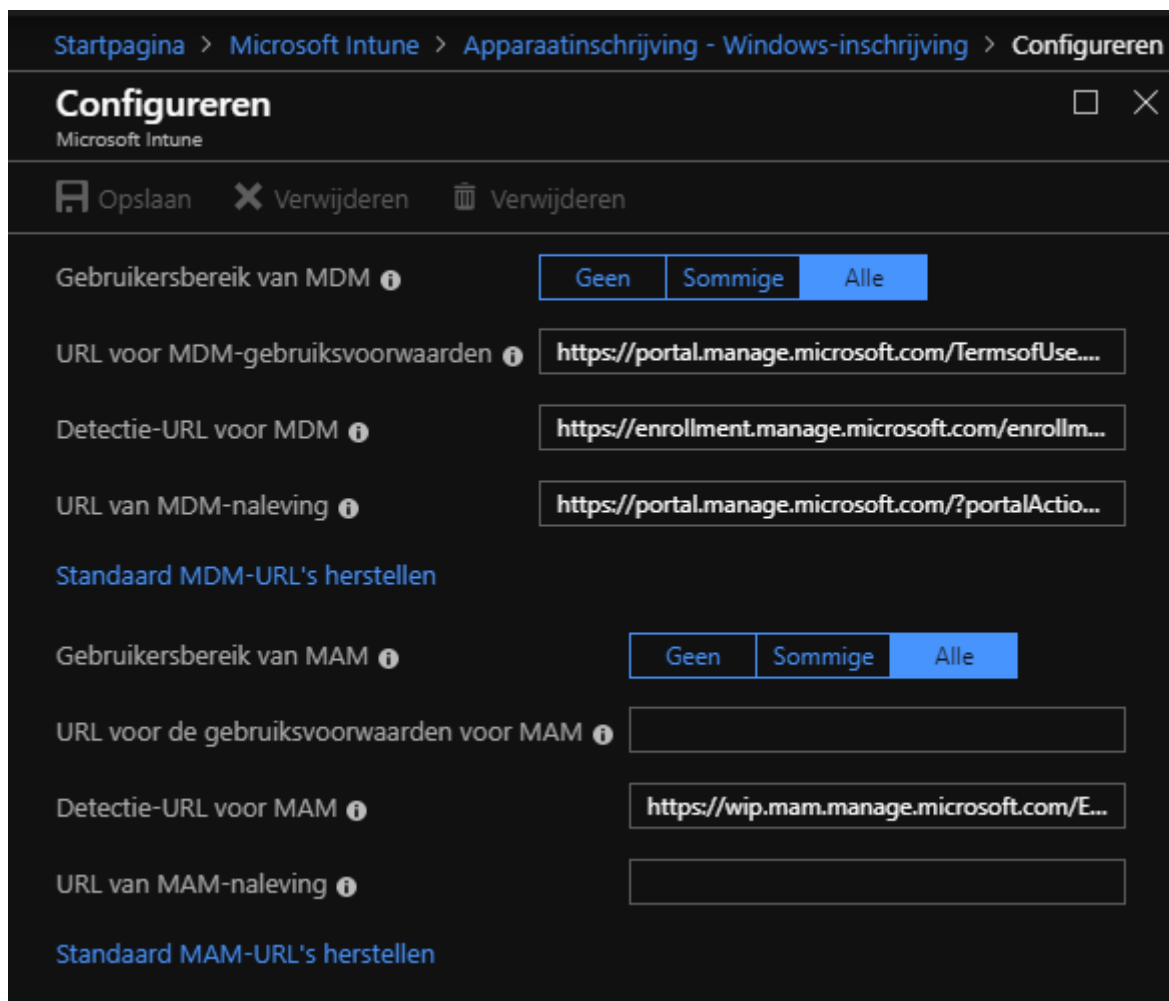
8.1.4 Windows-inschrijving

8.1.4.1 Automatische inschrijvingen

Apparaten die zich aanmelden met een account van het aangemaakte domein, kunnen automatisch worden ingeschreven bij Microsoft Intune. Binnen automatisch inschrijven is er een optie om te kiezen of de computer wordt ingeschreven bij MDM en/of MAM. Voor deze *proof of concept* is automatisch inschrijven ingeschakeld. Figuur 15 geeft alle configuratiemogelijkheden weer. De URL configuratieopties zijn standaardwaardes bepaald door Microsoft Intune. De standaardwaardes kunnen aangepast worden, maar dit is niet aan te raden. Een computer niet ingeschreven via AutoPilot neemt altijd de MAM-settings in plaats van de MDM-settings over. Dit betekent dat als de computer wordt toegevoegd via een werkaccount die enkel toegevoegd wordt aan MAM en niet aan MDM. Applicaties worden wel nog geïnstalleerd als de computer enkel bij MDM ingeschreven is.



Figuur 13: Intune overzicht



Figuur 15: MAM- en MDM-settings

8.1.4.2 Windows Hello voor bedrijven

Met Windows Hello voor bedrijven kunnen gebruikers met biometrische verificatie of een pincode toegang krijgen tot hun apparaten. Dit komt neer op 2FA voor de gebruikers van Microsoft Intune. Voor deze *proof of concept* is er niets veranderd aan de standaardinstellingen van Windows Hello voor bedrijven. De standaardoptie staat geconfigureerd op uitgeschakeld.

8.1.4.3 CNAME-validatie

CNAME-validatie geeft de mogelijkheid om gebruikers binnen een bepaald domein automatisch te laten verbinden aan de hand van een CNAME-record. CNAME-record kunnen enkel binnen een DNS-server worden ingesteld in combinatie met een A-record. Voor deze *proof of concept* is CNAME-validatie niet geconfigureerd.

8.1.4.4 Inschrijvingsstatuspagina (preview)

De inschrijvingsstatuspagina bevindt zich nog in de bètaversie op het moment van schrijven (22/03/2019). Als deze optie is ingeschakeld, wordt tijdens de eerste installatie van het apparaat de inschrijvingsstatuspagina weergegeven. Deze pagina ziet eruit zoals weergegeven wordt in figuur 16.

8.1.4.5 Implementatieprofielen

Windows AutoPilot heeft een implementatieprofiel nodig om een computer automatisch gebruiksklaar te maken. Voor deze *proof of concept* wordt er gebruikgemaakt van een implementatieprofiel. In dit profiel staat geconfigureerd dat de computer automatisch aan het Azure AD domein toegevoegd moet worden en dat er een OOBE geconfigureerd is. In de configuratie van de OOBE staat dat de eerste gebruiker een standaardgebruiker is en dat de computer automatisch de EULA, privacy-instellingen en gebruikersaccount-instellingen accepteert. Figuur 17 geeft deze configuratie weer.

8.1.4.6 Apparaten

Apparaten geeft een overzicht van de geregistreerde Windows AutoPilot-apparaten. Deze optie wordt verward met de optie apparaten van het hoofdmenu.

8.1.4.7 Intune connector voor Active Directory (preview)

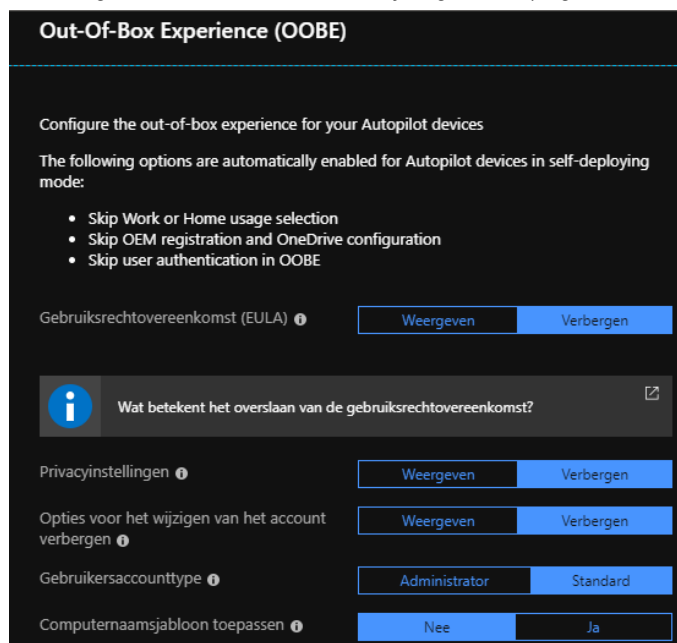
Intune connector voor AD geeft de mogelijkheid om Hybrid Azure AD te koppelen met Microsoft Intune Windows AutoPilot. Hybrid Azure AD geeft de mogelijkheid om een *on-premise* AD te koppelen aan Microsoft Azure AD en een *one-way* synchronisatie tussen deze twee te behouden. De synchronisatie gebeurt steeds van lokale AD naar Azure AD. Deze *proof of concept* maakt hier geen gebruik van.

8.1.5 Apparaatnaleving

Apparaatnaleving checkt om de 60 minuten of apparaten het bedrijfsbeleid naleven. Dit bedrijfsbeleid kan worden ingesteld per OS. De mogelijkheid bestaat er om Android-gebruikers een ander beleid te geven dan Windows-gebruikers. Het is ook mogelijk om op maat gemaakte e-mailnotificaties te sturen



Figuur 16: Voorbeeld inschrijvingsstatuspagina

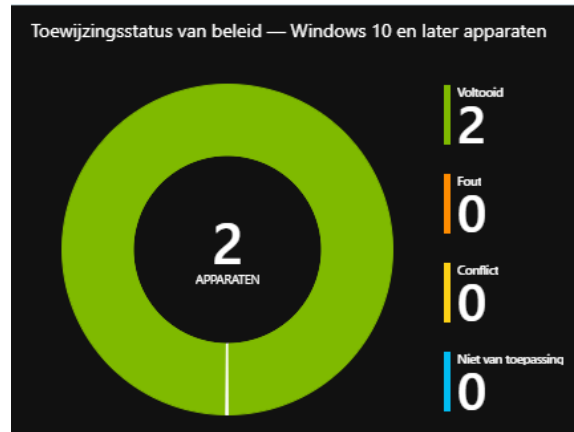


Figuur 17: OOBE-configuratie

naar niet-compatibele apparaten en de daarbij horende gebruiker. Ten slotte is er de mogelijkheid om locaties in te stellen aan de hand van IP-adressen.

8.1.5.1 Beleid

Voor de *proof of concept* is er gewerkt met een beleid genaamd 'Test naleving'. In dit beleid staat geconfigureerd dat de gebruikers van de testgroep Windows Defender-antimalware geïnstalleerd moeten hebben en dat eenvoudige wachtwoorden geblokkeerd moeten worden. Uit figuur 18 blijkt dat 2 van de 2 apparaten het beleid naleven. Het naleven van een beleid is niet verplicht, maar wel aan te raden.



Figuur 18: Status van beleid

8.1.5.2 Notificaties

Binnen deze *proof of concept* is er geen gebruikgemaakt van notificaties.

8.1.5.3 Locaties

Binnen deze *proof of concept* is er geen gebruikgemaakt van locaties.

8.1.6 Apparaatconfiguratie

Apparaatconfiguratie staat toe apparaten vanop afstand te configureren. Zo is er de mogelijkheid om profielen, PowerShell-scripts en eSIM mobiele profielen te koppelen aan gebruikers en apparaten.

8.1.6.1 Profielen

Bij profielen wordt een profiel gemaakt om automatische *redeployment* in te schakelen bij de testgroep. Figuur 19 geeft weer voor welke platformen het mogelijk is een profiel te maken. Figuur 20 geeft het configuratietype voor het geselecteerd platform weer. Voor deze *proof of concept* wordt er een profiel gemaakt voor Windows 10 en later en met configuratietype apparaatbeperkingen. In dit profiel staat dat de administrator de computer automatisch opnieuw kan implementeren.



Figuur 19: Profielplatformen

8.1.6.2 PowerShell-scripts

De optie PowerShell-script geeft de mogelijkheid om handgemaakte PowerShell-scripts te gebruiken binnen Microsoft Intune. De PowerShell-scripts worden enkel uitgevoerd bij het opstarten van de computer en dus niet tussendoor. Voor deze *proof of concept* wordt er gebruikgemaakt van een PowerShell-script. Het script bevat een regel code en die is 'reagentc /enable'. Deze regel zorgt ervoor dat de computers opnieuw kunnen worden ingesteld via de Intune webconsole.



Figuur 20: Configuratietype platform

8.1.6.3 eSIM mobiele profielen

Microsoft Intune heeft de functionaliteit om eSIM codes op te slaan en rechtstreeks te implementeren naar Windows10-pc's. Om dit te laten werken moeten de computers eSIM LTE ondersteunen. LTE is een standaard voor draadloze communicatiesystemen. [71]

8.1.7 Apparaten

Apparaten geeft een overzicht van alle apparaten aangesloten bij Microsoft Intune en alle Azure AD-apparaten weer. Bij dit overzicht horen ook basisdetails zoals welke OS, nalevingstatus enz. Deze details worden weergegeven in figuur 21.

APPARAATNAAM	BEHEERD DOOR	EIGENDOM	NALEVING	BESTURINGSSYSTEEM	BESTURINGSSYSTEEMVERSIE	APPARAATACTIE	E-MAILADRES	LAATSTE CHECK-IN
DESKTOP_WORKING	MDM	Zakelijk	Compatibel	Windows	10.0.17763.253		Geen	19-3-2019 16:05:07
TESTCHANGE	MDM	Zakelijk	Compatibel	Windows	10.0.17763.253		Geen	22-3-2019 16:46:43

Figuur 21: Apparaatdetails

8.1.8 Client-applicaties

Client-applicaties geeft een overzicht van alle applicaties die beschikbaar worden gesteld via Microsoft Intune. Dit kunnen allerlei soorten applicaties zijn gaande van MSI tot Microsoft Store-apps voor Windows apparaten. Android en iOS apparaten hebben ook de optie om applicaties via de Google Play Store en App Store te downloaden.

8.1.8.1 Applicaties

Apps geeft de mogelijkheid om applicaties beschikbaar te stellen. Er is de mogelijkheid om applicaties toe te voegen en te verwijderen. Om een Win32 app toe te voegen, moet er een intunewin-bestand geüpload worden. Figuur 22 geeft een voorbeeld van hoe een intunewin-bestand gemaakt wordt weer. Een overzicht van alle geïmplementeerde applicaties binnen deze *proof of concept* wordt weergegeven in figuur 23.

```
C:\Users\11500932\Downloads\Intune-Win32-App-Packaging-Tool-master>IntuneWinAppUtil.exe
Please specify the source folder: C:\Program Files (x86)\Adobe\Acrobat Reader DC
Please specify the setup file: AcroRdrDC1900820071_nl_NL.exe
Please specify the output folder: C:\Users\11500932\Desktop\intunefiles
```

Figuur 22: Maken van intunewin-bestand

NAAM	TYPE	S...	TOEGE...
7-Zip 19.00 (x64 edition)	MSI Line-Of-Business-app voor Windows		Ja
AcroRdrDC1900820071_...	Windows-app (Win32)		Ja
Bedrijfsportaal	Microsoft Store-app		Ja
Office Apps	Office 365 ProPlus-suite (Windows 10)		Ja

Figuur 23: Overzicht apps

8.1.8.2 App-beveiligingsbeleid

App-beveiligingsbeleid geeft de mogelijkheid om alle applicaties te beveiligen en om te zorgen dat bedrijfsgevoelige gegevens binnen het bedrijf blijven. Microsoft Intune heeft een standaardbeleid dat het niet mogelijk maakt om bedrijfsgegevens buiten het bedrijf te delen. Binnen deze *proof of concept* wordt er verder geen gebruik gemaakt van het app-beveiligingsbeleid.

8.1.8.3 App-configuratiebeleid

App-configuratiebeleid geeft de mogelijkheid om Android- en iOS-applicaties in te stellen. Dit kan per applicatie of per apparaat. Binnen deze *proof of concept* wordt hier geen gebruik van gemaakt.

8.1.8.4 App selectief wissen

App selectief wissen geeft de mogelijkheid om een applicatie per gebruiker per apparaat te wissen. Zo is het dus mogelijk om permanent apps te wissen. Binnen deze *proof of concept* wordt hier geen gebruik van gemaakt.

8.1.8.5 Inrichtingsprofielen voor iOS

Inrichtingsprofielen voor iOS voorkomen het verlopen van Line-Of-Business-apps voor iOS. Binnen deze *proof of concept* wordt hier geen gebruik van gemaakt.

8.1.9 Beveiligingsbasislijnen (preview)

In deze sectie geeft Microsoft voorbeelden van beveiligingsbasislijnen. Microsoft zegt zelf dat deze voorbeelden het best niet worden geïmplementeerd omdat deze niet specifiek zijn gemaakt voor de organisatie. Binnen deze *proof of concept* wordt hier geen gebruik van gemaakt.

8.1.10 E-books

Deze onderverdeling binnen Intune stelt E-books beschikbaar op iOS. Binnen deze *proof of concept* wordt hier geen gebruik van gemaakt.

8.1.11 Voorwaardelijke toegang

Voorwaardelijke toegang geeft de mogelijkheid om toegang tot de gebruikersaccounts te beperken met beleidsregels. Voor deze *proof of concept* is er enkel een beleid gemaakt dat zorgt dat alle gebruikers binnen het domein MFA moeten gebruiken. Benoemde locaties is ook een functionaliteit binnen voorwaardelijke toegang, zo is er de mogelijkheid om van elk kantoor een aparte locatie maken en hieraan apart een beleid te koppelen. Voorwaardelijke toegang is een must have voor een goed beveiligingsbeleid.

8.1.12 Exchange-toegang

Het is mogelijk de on-premises Exchange ActiveSync-connecter in te stellen en zo een connectie te maken met Microsoft Exchange. Binnen deze *proof of concept* wordt hier geen gebruik van gemaakt.

8.1.13 Gebruikers

8.1.13.1 Alle gebruikers

Gebruikers geeft een overzicht van alle gebruikers binnen Microsoft Intune. Binnen het menu van alle gebruikers worden er gebruikers en gastgebruikers aangemaakt en verwijderd. De gebruikers van

Microsoft Intune worden automatisch toegevoegd aan Azure AD. Er zijn 3 mogelijkheden om een gebruiker aan te maken binnen Microsoft Intune:

- Een user binnen Microsoft Intune aanmaken;
- Importeren van een CSV-bestand;
- Synchroniseren van een lokale AD.

Binnen deze *proof of concept* is er een beheerder, een gewone gebruiker en een gastgebruiker aangemaakt.

8.1.13.2 Verwijderde gebruikers

Indien een gebruiker verwijderd wordt, komt deze tevoorschijn in de lijst van verwijderde gebruikers. In dit menu blijft de gebruiker 30 dagen staan voordat hij automatisch permanent verwijderd wordt. De verwijderde gastgebruiker staat in de lijst van verwijderde gebruikers.

8.1.13.3 Wachtwoord opnieuw instellen

Indien er op wachtwoord opnieuw instellen wordt geklikt, verschijnt een nieuw menu. Vanuit dit menu kunnen alle opties worden ingesteld die te maken hebben met wachtwoorden van eindgebruikers. Beheerders kunnen zelf hun wachtwoord aanpassen.

8.1.14 Groepen

8.1.14.1 Alle groepen

Alle groepen geeft een overzicht van elke groep die er bestaat in het domein. Voor deze *proof of concept* is er een groep aangemaakt. In deze groep zit een de testgebruiker.

8.1.14.2 Verwijderde groepen

Verwijderde groepen werken hetzelfde als verwijderde gebruikers, maar dan voor groepen.

8.1.15 Rollen

8.1.15.1 Alle rollen

Alle rollen geeft een overzicht van alle rollen die beschikbaar zijn binnen Intune. Een beheerder kan ook rollen bijmaken met specifieke machtigingen.

8.1.15.2 Bereik (tags)

Tags zijn Intune groepen maar op basis van specifieke Intune rollen. Er zijn geen tags gebruikt binnen deze *proof of concept*.

8.1.16 Software-updates

8.1.16.1 Windows 10-updateringen

Microsoft Intune kan ook Windows 10 updates distribueren. Zo kan er gekozen worden van welk servicekanaal er geüpdatet wordt, wanneer de update wordt geïnstalleerd en/of de gebruiker deze update kan uitstellen. Deze updates worden enkel geïnstalleerd bij computers ingeschreven bij Intune. Voor deze *proof of concept* wordt hier een *semi-annual* update gemaakt voor de testuser-groep.

8.1.16.2 Beleid voor iOS bijwerken

Microsoft Intune heeft de mogelijkheid om iOS-apparaten updates te laten installeren. De configuratie voor dit beleid gebeurt door de dagen aan te duiden wanneer het apparaat niet mag updaten. Binnen deze *proof of concept* wordt hier geen gebruik van gemaakt.

8.1.17 AutoPilot

Apparaten kunnen worden toegevoegd aan Windows AutoPilot via de Intune webconsole. Hier bestaan ook alternatieven voor die makkelijker zijn om te gebruiken, zo kunnen apparaten ook via de businessstore toegevoegd worden aan Windows AutoPilot. Het is momenteel nog efficiënter om de apparaten toe te voegen via de businessstore van Microsoft. Bijlage E geeft de powershell commando's die gebruikt zijn voor de AutoPilot informatie te verkrijgen weer. [72]

8.1.18 Conclusie proof of concept Microsoft Intune

Microsoft Intune voldoet aan de verwachtingen die in de vergelijkingsmatrix staan van het vergelijkend onderzoek. Het is een makkelijk te gebruiken tool voor zowel beheerder als gebruiker. Microsoft Intune voldoet aan alle voorwaarden van het bedrijf. Windows computers gebruiksklaar maken door Windows AutoPilot is de sterkte van Microsoft Intune, verder kan het niet meer dan andere MDM- en MAM-tools.

8.2 VMware Workspace One on-premise

Aangezien er geen publieke testversie beschikbaar is voor VMware Workspace One gaat de *proof of concept* gebeuren aan de hand van een *hands-on lab*. Het lab geeft een vertekend beeld over het opzetten van VMware Workspace One. Het lab geeft wel een goed beeld over alle functionaliteit die mogelijk zijn met VMware Workspace one. De vergelijking van de verschillende *proof of concepts* is dus niet 100% representatief. Met de *proof of concept* van VMware Workspace One wordt de focus gelegd op het uitleggen van de functionaliteit en niet het configureren hiervan. [73]

8.2.1 Algemene uitleg hands-on lab

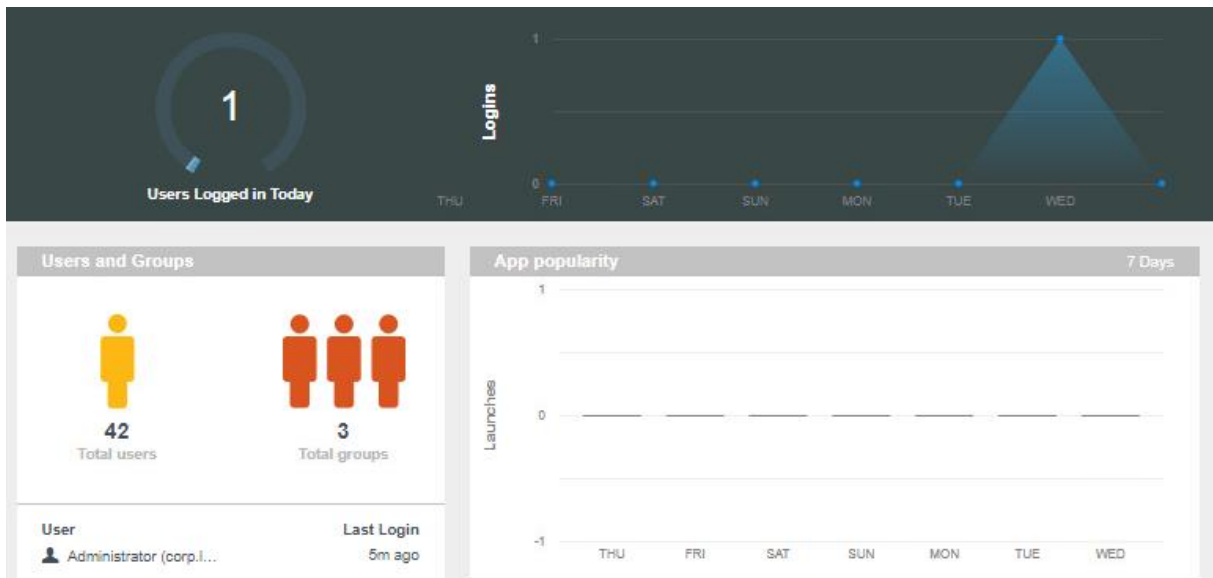
Om deze *proof of concept* volledig te begrijpen wordt er een uitleg gegeven. Het lab van VMware Workspace One heeft geen internettoegang. Het is dus niet mogelijk om applicaties te testen die een internet toegang vragen. Er wordt vanuit gegaan dat dit in een echte omgeving wel het geval is. In dit lab zitten veel meer producten dan VMware Workspace One. Het Lab maakt ook gebruik van een *on-premise*-versie van VMware Workspace One terwijl Essec Group enkel geïnteresseerd is in de cloudversie. Het lab van VMware Workspace One wordt gebruikt om meer technologieën van hun te kunnen verkopen in plaats van de gewenste technologie te testen.

8.2.2 Dashboard

8.2.2.1 User engagement dashboard

Het user engagement dashboard geeft een duidelijk overzicht van de ingelogde gebruikers, gebruikte apps, het totaal aantal gebruikers en het totaal aantal groepen. Vanuit het dashboard heeft de

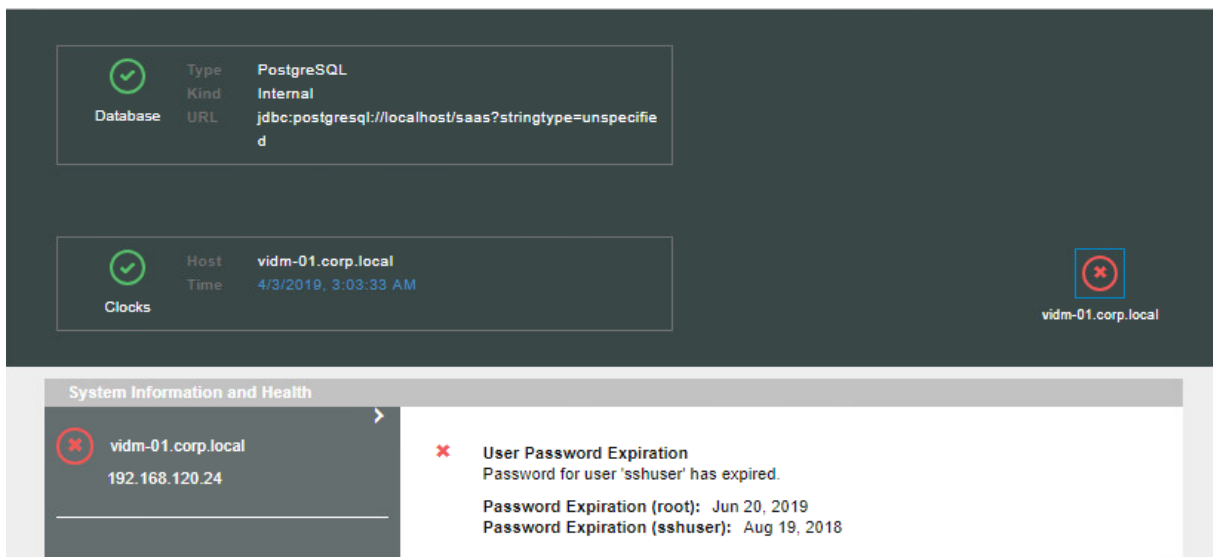
administrator ook de mogelijkheid om rapporten te genereren. Het dashboard wordt weergegeven in figuur 24.



Figuur 24: User engagement dashboard VMware Workspace One

8.2.2.2 System diagnostics dashboard

Het system diagnostics dashboard geeft een duidelijk overzicht van de gebruikte databases, de server time en systeeminformatie en -gezondheid. Dit geeft een overzicht over vervallen paswoorden en vervallen certificaten. Een voorbeeld van het system diagnostics dashboard wordt weergegeven in figuur 25.



Figuur 25: System diagnostics dashboard VMware Workspace One

8.2.3 Users & groups

Users & groups geeft de mogelijkheid om gebruikers en groepen aan te maken en te beheren. Een groep heeft de mogelijkheid om gekoppeld te worden aan gebruikers. Een groep kan ook restricties hebben.

8.2.4 Catalog

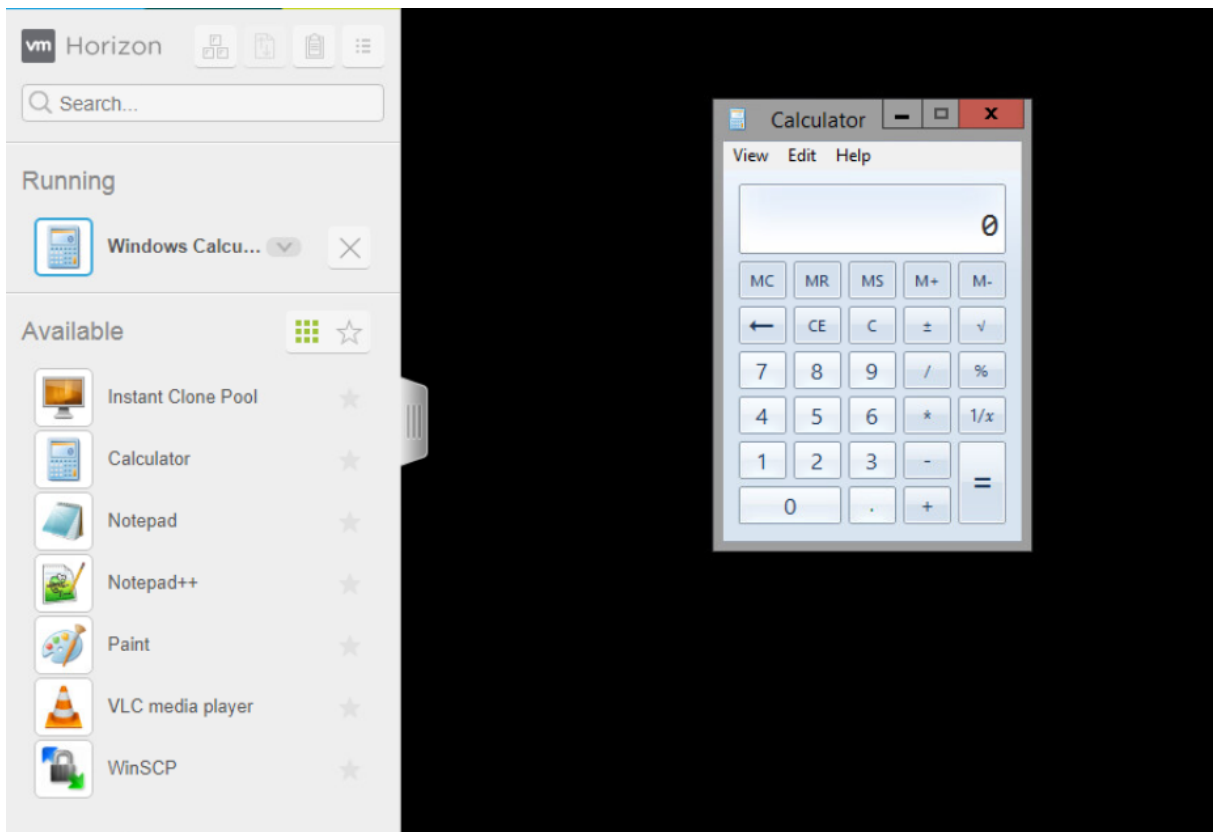
De catalogus geeft een overzicht van alle geïnstalleerde applicaties die momenteel op VMware Workspace One staan.

8.2.4.1 Web apps

Webapplicaties zijn applicaties die beschikbaar zijn via de webbrowser. Meestal zijn webapplicaties SaaS. Maar ze kunnen ook intern gehost worden binnen het bedrijf. Het is mogelijk om nieuwe applicaties toe te voegen en bestaande applicaties aan te passen. In dit lab zijn applicaties zoals Slack, Office365 en Dropbox beschikbaar.

8.2.4.2 Virtual apps

Virtuele applicaties laten de gebruikers toe een applicatie te gebruiken die niet op hun computer staat. De applicatie staat op een remote server en wordt ingeladen op het scherm van de gebruiker; dit kan wel enkel in samenwerking met VMware Horizon. Een lijst van alle virtuele applicaties wordt weergegeven in figuur 26.



Figuur 26: Voorbeeld virtuele applicatie met VMware Horizon

8.2.4.3 Global catalog settings

Onder global catalog settings staan 6 onderdelen. Deze worden hieronder verder uitgelegd.

1. Global settings:

Global settings geeft de optie om de voorkeur van de *launcher* uit te zetten voor Windows, Mac OSX en mobile.

2. Remote app access:

Remote app access geeft de mogelijkheid om een specifieke user aan een specifieke applicatie te koppelen.

3. User portal branding:

User portal branding laat toe dat de portaalpagina aangepast wordt naar een afbeelding naar keuze. Ook is het mogelijk om de kleuren van de portaalpagina aan te passen. Hier staan ook de OOBE-settings.

4. User portal configuration:

User portal configuration geeft de mogelijkheid om de catalogus en bookmarks tabblad te verbergen. Er is ook de mogelijkheid om aanbevolen applicaties in het bladwijzers tabblad te laten verschijnen.

5. New end user portal UI:

New end user portal UI geeft de optie om de new portal UI in te schakelen. Verder is over deze setting niets bekend.

6. People search:

People search laat gebruikers toe om zoekopdrachten naar andere gebruikers uit te voeren op basis van naam en e-mail.

8.2.5 Identity & access management

8.2.5.1 Directory's

Directory's geeft een overzicht weer van alle gekoppelde directory's. Bij directory's kan een bestaande AD geïntegreerd worden. Figuur 27 laat zien welke directory's gekoppeld zijn in dit lab.

Directo...	Type	Domains	Synced Groups	Synced Us...	Last S...	Alerts	
System	Local ...	1	0	1			
corp.lo...	Active ...	1	2	36	Jun 25, 20	19	<input checked="" type="checkbox"/> Sync Now

Figuur 27: Gekoppelde directory's

8.2.5.2 Identity providers

Identity providers controleert of de bepaalde gebruikersnaam bestaat bij dat bepaald domein. Zo kan het domein System Domain andere gebruikers hebben dan het domein corp.local. De gebruiker heeft de keuze uit deze twee domeinen als hij inlogt.

8.2.5.3 Password recovery assistant

Password recovery assistant geeft de mogelijkheid om het scherm aan te passen dat een gebruiker te zien krijgt wanneer hij een fout wachtwoord ingeeft. Standaard staat dit geconfigureerd op een *default message* maar het is ook mogelijk om een zelfgemaakt bericht of een URL in te geven.

8.2.5.4 Authentication methods

Authenticatie methodes geeft een overzicht over alle manieren waarop een gebruiker geauthenticeerd kan worden. Dit kan gaan van een paswoord tot *mobile single sign-on*.

8.2.5.5 Policies

Policies geeft de om bepaalde restricties te hangen aan een applicatie. Zo is er standaard ingesteld dat er voor elke applicatie een wachtwoord moet worden ingegeven. Deze configuratie is te zien in figuur 28.

Configuration

Policy Rule 1 If a user's network range is ALL RANGES and the user is accessing content from Web Browser and the user belongs to the group(s) All Users then the user may authenticate using Password	Policy Rule 2 If a user's network range is ALL RANGES and the user is accessing content from Workspace ONE App and the user belongs to the group(s) All Users then the user may authenticate using Password
Fallback method 1: Password (Local Directory) Re-authenticate after 8 hour(s)	Fallback method 1: Password (Local Directory) Re-authenticate after 2160 hour(s)

Figuur 28: Instellingen default acces policy

8.2.6 Appliance settings

8.2.6.1 Virtual appliance configuration

Met virtual appliance configuration is het mogelijk onderstaande puntjes te configureren:

- Database connectie;
- SSL-certificaten;
- FQDN;
- Syslog server configureren;
- Identity manager paswoord;
- Systeem paswoord;
- Log files.

8.2.6.2 License

License geeft de mogelijkheid om een licentie in te geven.

8.2.6.3 SMTP

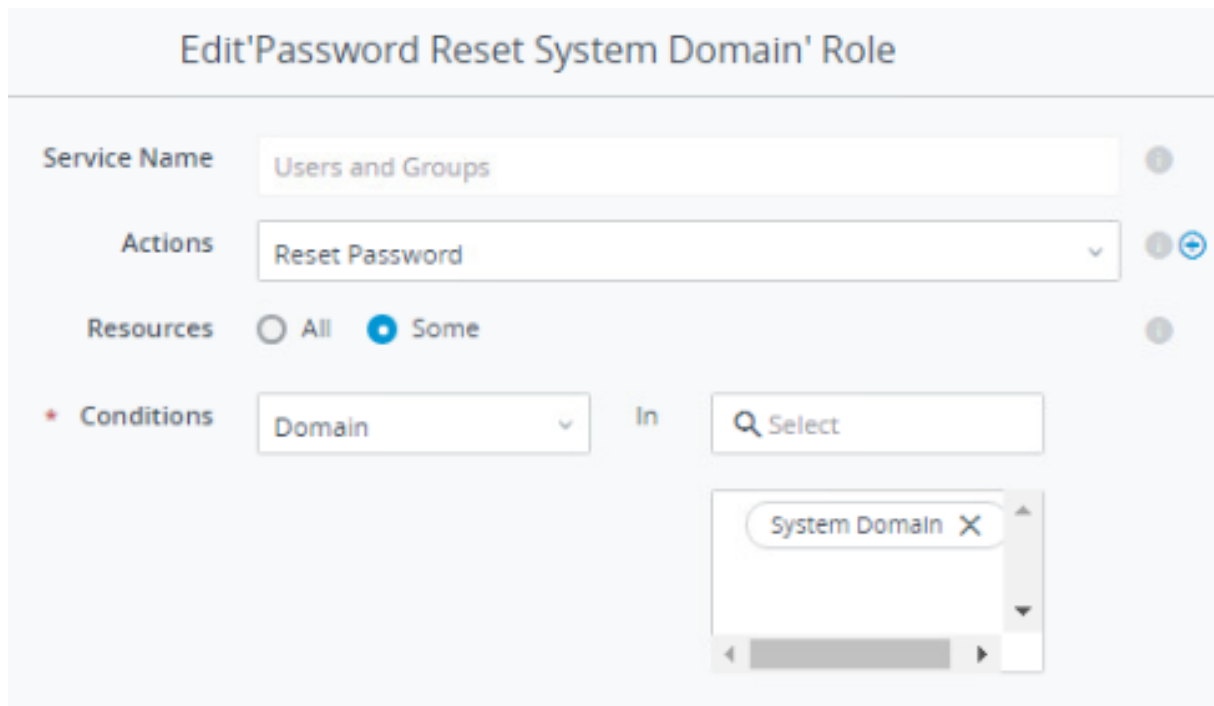
SMTP geeft de mogelijk om een mailserver in te stellen. Voor deze instellingen compleet te maken moet er een *hostname*, poort, gebruiker en paswoord geconfigureerd worden.

8.2.6.4 Telemetry

Telemetry geeft de optie om deel te nemen aan het VMware customer experience improvement program.

8.2.7 Roles

Rollen geeft de mogelijk om gedetailleerde rollen aan te maken en te veranderen. Een voorbeeld van een rol die enkel een user paswoord kan resetten op het system domain wordt weergegeven in afbeelding 29.



Figuur 29: Rol toevoegen

8.2.8 Conclusie proof of concept VMware Workspace One on-premise

De on-premise variant van VMware Workspace One in combinatie met VMware Horizon werkt even goed als Microsoft Intune. Het virtualiseren van applicaties en desktops is een meerwaarde aan VMware Workspace One maar is niet essentieel voor de noden van de klant op dit moment. Verder voldoet VMware Workspace One aan de verwachtingen en lijkt het sterk op Microsoft Intune.

8.3 VMware Workspace One UEM

De cloud variant van VMware Workspace One geeft een duidelijke *getting started* introductie. De instructie configureert de basis van VMware Workspace One samen met de beheerder. Net zoals de vorige *proof of concept* is hier gebruik gemaakt van een *hands-on lab*.

8.3.1 Hub

De hub geeft een kort maar krachtig overzicht over alle gebeurtenissen binnen het VMware Workspace One domein. De gebeurtenissen kunnen gaan van nieuwe apparaten tot nieuwe applicaties. De beheerder kan ook gemakkelijk rapporten genereren op basis van deze gebeurtenissen. Standaard staan hier al geconfigureerde rapporten.

8.3.2 Devices

Het dashboard van *devices* geeft een kort overzicht van alle apparaten en de status hiervan. Dit overzicht komt goed overeen met het overzicht dat Microsoft Intune geeft. Verder staan hier volgende opties:

- Lifecycle;
- Profiles & Resources;
- Compliance policies;
- Certificates;
- Staging & provisioning;

- Peripherals.

Deze opties komen grotendeels overeen met de opties van Microsoft Intune. Het enige verschil is dat VMware Workspace One de optie heeft om Google Glasses en een bepaald soort printer te koppelen. De peripheral-setting is dus al een eerste stap naar de toekomst van IoT, rugged OS en wearables. VMware Workspace One UEM ondersteund ook meer operating systems dan Microsoft Intune. Een voorbeeld van een ondersteund operating system is Chrome OS. [74]

8.3.3 Accounts

Accounts geeft een overzicht over alle bestaande gebruikers. Met een account kan de gebruiker inloggen op de portaalapplicatie van VMware Workspace One. De accountssectie van VMware Workspace one is dezelfde als de gebruikers, groepen en rollen sectie van Microsoft Intune.

8.3.4 Applications & books

Application & books geeft een overzicht van alle beschikbare applicaties en boeken op het domein. Zowel cloudapplicaties als *native* applicaties. Applicaties en boeken heeft dezelfde functionaliteit als client-applicaties en E-books van Microsoft Intune.

8.3.5 Content

Content wordt gebruikt om bepaalde bestanden aan te bieden aan de gebruikers. Zo worden de applicaties die nog uitgedeeld moeten worden hierin verzameld. Gebruikers en administrators kunnen ook *repositories* krijgen.

8.3.6 E-mail

E-mail staat gebruikers toe hun mails te lezen via hun VMware Workspace One account. VMware Workspace One geeft ge mogelijkheid om een bestaand Microsoft Exchange account te koppelen aan een VMware Workspace One account.

8.3.7 Telecom

Telecom is een manier om telecomverbruik van beheerde apparaten weer te geven. Telecom heeft de mogelijkheid om gesprekken en sms-logs uit te lezen. Omdat gesprekken lezen een inbreuk op de privacy van de werknemer kan zijn, is er ook de mogelijkheid om bepaalde opties uit te schakelen. Deze opties worden weergegeven in figuur 30.

	Corporate - Dedi...	Corporate - Shar...	Employee Owned	Unassigned
Carrier/Country Code	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roaming Status	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cellular Data Usage	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Call Usage	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SMS Usage	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figuur 30: Privacy opties

8.3.8 Groups

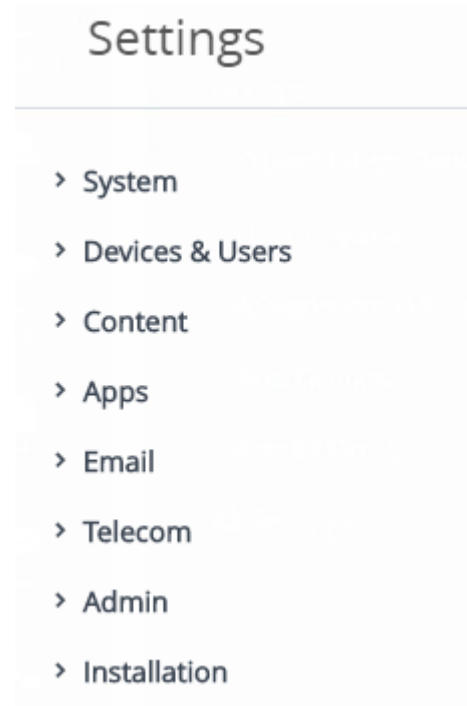
Groups geeft een extra overzicht over alle bestaande groepen binnen VMware Workspace One UEM.

8.3.9 Settings

Settings geeft de mogelijkheid om de achterliggende opties van bovenstaande besproken instellingen te configureren. Een overzicht van alle settings wordt weergegeven in figuur 31.

8.3.10 Conclusie

VMware Workspace One UEM heeft erg veel verschillen met de *on-premise* variant. Zo is de hele opbouw van het programma verandert. Verder voldoet VMware Workspace One UEM aan de verwachtingen. VMware Workspace One lijkt fel op Microsoft Intune maar er zijn toch een paar verschillen. De belangrijkste verschillen worden besproken in de conclusie.



Figuur 31: Mogelijke settings

9 Conclusie, discussie, aanbevelingen en reflectie

Om het onderzoek af te ronden wordt er een conclusie gevormd op basis van de resultaten. Deze conclusie wordt verder besproken in de discussie samen met een aanbeveling voor vervolgonderzoek. Verder worden er ook nog aanbevelingen gegeven op basis van de resultaten van het onderzoek.

9.1 Conclusie

Door de AutoPilot functie van Microsoft Intune heeft het meer voordelen dan de andere beschreven tools. In een ideale wereld, waar geld geen probleem vormt, zouden Microsoft Intune en VMware Workspace One gecombineerd kunnen worden om de sterkste punten van beide tools te gebruiken.

Het verschil tussen beide programma's zit in de details. Zo kan VMware Workspace One gedetailleerder rollen en groepen maken. Beide programma's kunnen hetzelfde in essentie maar maken gebruik van andere menu's en implementatiemethodes. Uit de *proof of concepts* blijkt dat VMware Workspace One iets gedetailleerdere instellingen heeft en dus beter is dan Microsoft Intune.

Een aspect van VMware Workspace is wel slechter dan dat van Microsoft Intune. Dit aspect is de manier waarop een computer zich in MDM inschrijft. De inschrijving van een computer bij VMware Workspace One vraagt veel meer configuratie dan bij Microsoft Intune. Zo is er bij VMware Workspace One een DNS naam nodig om dit vlot te laten verlopen terwijl dit bij Microsoft Intune niet nodig is.

De nood van de klant van Essec Group is dat zij minder tijd moeten besteden aan het klaarmaken van nieuwe computers, dit kan het beste door Microsoft Intune zijn AutoPilot functie. Het is ook mogelijk om een hybride oplossing aan te bieden met zowel Microsoft Intune als VMware Workspace One maar het is perfect mogelijk om enkel Microsoft Intune te gebruiken in dit scenario.

De vergelijkingsmatrix van het vergelijkend onderzoek komt overeen met de uitslag van de *proof of concepts* en geeft dus een goed overzicht weer.

9.2 Discussie en aanbevelingen

Elke tool die hier besproken werd, heeft zijn eigen plaats op de markt als *standalone product*. Wat hiermee bedoeld wordt is dat elke tool goed op zichzelf functioneert maar als de tools gecombineerd worden, is er de mogelijkheid om een krachtiger eindresultaat te krijgen. Om dit even kort te schetsen, VMware is goed in UEM, als dit gecombineerd wordt met de kracht van Windows AutoPilot, is er een mogelijkheid dat er tot een completer eindproduct wordt gekomen. Het gecombineerd eindproduct is vanzelfsprekend dan ook duurder.

Dit eindwerk handelt enkel over Microsoft Intune, VMware Workspace One en SCCM. Op de markt zijn genoeg andere MDM en MAM-tools die niet besproken en vergeleken zijn. Als geen van de onderzochte tools interessant lijkt hebben andere bedrijven ook nog hun software. Zo hebben bijvoorbeeld Citrix, Cisco, BlackBerry enz. ook hun software en *tools*.

Mijn suggestie voor bedrijven of individuen die naar een goede MDM/MAM/EMM/UEM-tool op zoek zijn, is hun probleem specifiek te bekijken, research naar de noden doen en zo een gegronde beslissing te nemen.

Als er interesse is voor volledige automatisatie op alle operating systems, wordt er zeker aangeraden om te kijken naar Jenkins in combinatie met Ansible, Puppet, Chef en Terraform.

Ten slotte, advies voor vervolgonderzoek is om meer tools toevoegen aan de lijst en dan een complete vergelijking te maken. De software die beschreven is in dit onderzoek verandert ook continue, dit wil zeggen dat dit onderzoek zijn waarde verliest na een bepaalde tijd (\pm twee jaar).

9.3 Reflectie

Het begin van de stage was het moeilijkste van heel de stageperiode. Het wennen aan het stagebedrijf en de nieuwe omgeving was moeilijk voor mij. Ik was de nieuwe werkomgeving pas gewoon na een tweetal weken. Nadat ik gewend was om bij Essec-Group te zitten werd het snel beter.

De tweede grote verandering is de werksfeer. Ik heb altijd op mijn eigen tempo de tools mogen verkennen en implementeren, dit is een vrijheid waar ik van heb genoten. Verder was het ontdekken en testen van Microsoft Intune en VMware Workspace One frustrerend maar ook zeer leerrijk. Zo heb ik een paar stomme fouten gemaakt maar heb ik hieruit geleerd zodat deze niet meer gebeurde tijdens het opzetten van het testdomein. Een van deze fouten was dat ik niet doorhad waarom de computer niet in MDM geregistreerd geraakte.

De tijd die ik aan de servicedesk heb doorgebracht heb ik het meeste van geleerd. De nieuwe technologieën van de servicedesk waren in het begin overweldigend. Deze nieuwe technologieën zijn wel besproken tijdens de lessen, maar nooit zo in detail. Het moeilijke van de servicedesk is dat elke klant zijn eigen omgeving heeft en jij daar meestal niet aan gewend bent. De opleiding is een goede voorbereiding, maar er is nog veel te leren. Zo zie je een medewerker snel tussen verschillende schermen switchen en allerlei dingen doen. Na een paar dagen te hebben geholpen heb ik wel het gevoel dat ik meer probleemoplossend kan denken. Ook was het fijn om samen te werken met andere servicedesk medewerkers en samen problemen op te lossen. Dankzij de servicedesk heb ik beter probleemoplossend leren denken en beter leren werken met Veeam, RDP, Citrix, enz.

Ten slotte ben ik zeer tevreden met Essec Group als stagebedrijf, zij hebben mij nieuwe tools laten ontdekken en bestaande kennis uitgebreid.

Bibliografie

- [1] Essec Group, „Over ons,” Essec Group, [Online]. Available: <https://www.essecbns.be/over-ons/>. [Geopend 06 Maart 2019].
- [2] Essec Group, „Essec Group geschiedenis,” Essec Group, [Online]. Available: <http://www.essecgroup.be/#volledig>. [Geopend 07 Maart 2019].
- [3] Essec Group, „Partners,” Essec Group, [Online]. Available: <https://www.essecbns.be/partner/>. [Geopend 06 Maart 2019].
- [4] Devolutions, „RemoteDesktopManager,” Devolutions, 2019. [Online]. Available: <https://remotedesktopmanager.com/>. [Geopend 10 Mei 2019].
- [5] SolarWinds, „SolarWinds MSP,” SolarWinds, 2019. [Online]. Available: <https://www.solarwindsmsp.com/>. [Geopend 10 Mei 2019].
- [6] Wikipedia, „Microsoft OneNote,” Wikipedia, 26 September 2018. [Online]. Available: https://nl.wikipedia.org/wiki/Microsoft_OneNote. [Geopend 10 Mei 2019].
- [7] Wikipedia, „SharePoint,” Wikipedia, 2011. [Online]. Available: <https://nl.wikipedia.org/wiki/SharePoint>. [Geopend 10 Mei 2019].
- [8] Wikipedia, „Microsoft Teams,” Wikipedia, 09 Mei 2019. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Teams. [Geopend 10 Mei 2019].
- [9] Skillbrains, „LightShot,” LightShot, 2019. [Online]. Available: <https://app.prntscr.com/nl/>. [Geopend 10 Mei 2019].
- [10] PIMphony, „PIMphony,” Alcatel-Lucent, 2019. [Online]. Available: <https://www.al-enterprise.com/en/products/applications/pimphony>. [Geopend 10 Mei 2019].
- [11] W. Glenn, „How to Add “Take Ownership” to the Right-Click Menu in Windows Explorer,” How-To Geek, 03 Juli 2017. [Online]. Available: <https://www.howtogeek.com/howto/windows-vista/add-take-ownership-to-explorer-right-click-menu-in-vista/>. [Geopend 12 Maart 2019].
- [12] V. Beal, „MDM - mobile device management,” Webopedia, [Online]. Available: https://www.webopedia.com/TERM/M/mobile_device_management.html. [Geopend 2019 Februari 25].
- [13] Wikipedia, „Mobile application management,” Wikipedia, 13 December 2018. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_application_management. [Geopend 25 Februari 2019].
- [14] N. O'Bryan, „A look at Microsoft Intune,” Enow, 25 Juli 2018. [Online]. Available: <http://www.enowsoftware.com/solutions-engine/a-look-at-microsoft-intune>. [Geopend 25 Februari 2019].

- [15] Wikipedia, „Enterprise mobility management,” Wikipedia, 12 December 2018. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_mobility_management. [Geopend 25 Februari 2019].
- [16] Wikipedia, „Unified Endpoint Management,” Microsoft, 02 Januari 2019. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Unified_Endpoint_Management. [Geopend 06 Maart 2019].
- [17] Techopedia, „Computer management software,” Techopedia, [Online]. Available: <https://www.techopedia.com/definition/30184/computer-management-software>. [Geopend 27 Februari 2019].
- [18] Wikipedia, „Bring your own device,” Wikipedia, 8 Februari 2019. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Bring_your_own_device. [Geopend 25 Februari 2019].
- [19] Dupont Tim, PXL, „Cloud concepts,” November 2018. [Online]. Available: https://blackboard.pxl.be/bbcswebdav/pid-276958-dt-content-rid-2000649_1/courses/1819-PBTIN-43SNB3200/Week%201%20-%202%20Cloud%20Concepts.pdf. [Geopend 26 Februari 2019].
- [20] Wikipedia, „Cloud Computing,” Wikipedia, 15 Februari 2019. [Online]. Available: https://nl.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing. [Geopend 25 Februari 2019].
- [21] Wikipedia, „On-premises software,” Wikipedia, 05 Februari 2019. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/On-premises_software. [Geopend 28 Februari 2019].
- [22] K. internedservices, „Hybrid cloud: wat betekent het precies,” KPN internedservices, [Online]. Available: <https://www.internedservices.nl/blog/hybrid-cloud-betekenis-blog/>. [Geopend 28 Februari 2019].
- [23] D. Eby, olprod en OpenLocalizationService, „Wat is Microsoft Intune,” Microsoft, 2018 December 03. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/nl-nl/intune/what-is-intune>. [Geopend 25 Februari 2019].
- [24] G. Lindsay, M. Niehaus, A. Gross, N. Schonning en C. Plett, „Windows AutoPilot licensing requirements,” Microsoft, 14 Februari 2019. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/deployment/windows-autopilot/windows-autopilot-requirements-licensing>. [Geopend 05 Maart 2019].
- [25] Microsoft, „Enterprise mobility + security-prijsopties,” Microsoft, 2019. [Online]. Available: <https://www.microsoft.com/nl-nl/cloud-platform/microsoft-intune-pricing>. [Geopend 01 Maart 2019].
- [26] G. Lindsay, L. Poggemeyer en C. Plett, „Overview of Windows AutoPilot,” Microsoft, 06 Maart 2019. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/deployment/windows-autopilot/windows-autopilot>. [Geopend 08 Maart 2019].
- [27] Microsoft, „Microsoft Intune for Education,” Microsoft, 2017. [Online]. Available: http://edudownloads.azureedge.net/msdownloads/intune_for_edu_customer_factsheet.pdf. [Geopend 01 Maart 2019].

- [28] Microsoft, „Discover the microsoft 365 Enterprise solution that's right for you,” Microsoft, 2019. [Online]. Available: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/compare-all-microsoft-365-plans>. [Geopend 07 Maart 2019].
- [29] DSAICT, „Microsoft Licenties,” DSA, 2019. [Online]. Available: <https://www.dsaict.nl/microsoft/microsoft-365/>. [Geopend 12 Maart 2019].
- [30] Microsoft, „Microsoft 365 Business,” Microsoft, 2019. [Online]. Available: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/business#pmg-cmp-desktop>. [Geopend 06 Maart 2019].
- [31] Wikipedia, „Microsoft system center configuration manager,” Wikipedia, 13 Februari 2019. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_System_Center_Configuration_Manager. [Geopend 28 Februari 2019].
- [32] J. d. Spaey, „Voorbeeld goede bachelorproef,” Juni 2016. [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/0BxQPXPCYSFzpakQwTnhLa0VWcDg/view?usp=sharing>. [Geopend 5 Maart 2019].
- [33] A. Czechowski, S. Cai, VSC-Service-Account, M. Tillman en R. Stack, „Monitor and manage client in SCCM,” Microsoft, 23 Februari 2017. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/sccm/core/clients/manage/monitor-and-manage-clients>. [Geopend 06 Maart 2019].
- [34] M. Ali en I. McCartney, „Microsoft Intune step by step,” 19 Februari 2018. [Online]. Available: <https://www.scribd.com/document/371883605/Microsoft-Intune-Step-by-Step-eBook>. [Geopend 26 Maart 2019].
- [35] Vmware, „Vmware Workspace ONE,” Vmware, 2016. [Online]. Available: <https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/products/workspace-one/vmware-workspace-one-faq.pdf>. [Geopend 05 Maart 2019].
- [36] Vmware, „Workspace ONE,” Vmware, 2019. [Online]. Available: <https://www.vmware.com/products/workspace-one.html>. [Geopend 01 Maart 2019].
- [37] VMware, „VMware Workspace One edition comparios table,” VMware, 19 Januari 2019. [Online]. Available: <https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/products/workspace-one/workspace-one-editions-comparison.pdf>. [Geopend 06 Maart 2019].
- [38] VMware, „VMware end-user computing,” VMware, 08 Augustus 2018. [Online]. Available: <https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/whitepaper/vmw-workspace-one-horizon-uselet.pdf>. [Geopend 06 Maart 2019].
- [39] O. 3. Admin, „Choose between MDM for Office 365 and Microsoft Intune,” Microsoft, [Online]. Available: <https://support.office.com/en-us/article/choose-between-mdm-for-office-365-and-microsoft-intune-c93d9ab9-efb2-4349-9b93-30c30562ee22>. [Geopend 25 Februari 2019].

- [40] M. Rouse, A. Barrett en C. Steele, „virtual desktop infrastructure (VDI),” /, Januari 2017. [Online]. Available: <https://searchvirtualdesktop.techtarget.com/definition/virtual-desktop-infrastructure-VDI>. [Geopend 28 Maart 2019].
- [41] Wikipedia, „Wikipedia,” Wikipedia, 12 Juni 2018. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop_virtualization#Virtual_desktop_infrastructure. [Geopend 28 Maart 2019].
- [42] Codesqueeze, „The 7 software "-ilities" you need to know,” Codesqueeze, [Online]. Available: <http://codesqueeze.com/the-7-software-ilities-you-need-to-know/>. [Geopend 28 Februari 2019].
- [43] Microsoft, „Compare microsoft office products,” Microsoft, [Online]. Available: <https://products.office.com/nl-be/compare-all-microsoft-office-products?tab=2>. [Geopend 26 Februari 2019].
- [44] T. Speijer, „Kunnen Windows AutoPilot en Intune opboksen tegen SCCM,” Emedia, 12 Februari 2018. [Online]. Available: <https://blog.econocom.com/nlbe/blog/kunnen-windows-autopilot-en-intune-opboksen-tegen-sccm/>. [Geopend 25 Februari 2019].
- [45] L. Franghiu, „Microsoft Intune: what, when, where, why and how,” Kloud, 8 Juni 2015. [Online]. Available: <https://blog.kloud.com.au/2015/06/08/microsoft-intune-what-when-where-why-how/>. [Geopend 25 Februari 2019].
- [46] F. Simorjay, „Shared Responsibilities,” Microsoft, April 2017. [Online]. Available: [https://gallery.technet.microsoft.com/shared-responsibilities-81d0ff91/file/153019/2/Shared%20Responsibilities%20for%20Cloud%20Computing%20\(2017-04-03\).pdf](https://gallery.technet.microsoft.com/shared-responsibilities-81d0ff91/file/153019/2/Shared%20Responsibilities%20for%20Cloud%20Computing%20(2017-04-03).pdf). [Geopend 12 Maart 2019].
- [47] Ienewsad, A. Jenks, E. Reitan en B. Langer, „What information can my organization see when I enroll my device,” Microsoft, 17 December 2018. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/intune-user-help/what-info-can-your-company-see-when-you-enroll-your-device-in-intune>. [Geopend 25 Februari 2019].
- [48] P. Cunningham, „What can Microsoft Intune see on your managed mobile devices,” Practical 365, 22 Augustus 2017. [Online]. Available: <https://practical365.com/clients/mobile-devices/can-microsoft-intune-see-managed-mobile-devices/>. [Geopend 25 Februari 2019].
- [49] L. A. Times, „GDPR,” Los Angeles Times, [Online]. Available: <https://notices.californiatimes.com/gdpr/latimes.com/>. [Geopend 26 Februari 2019].
- [50] beautifull_Information_is, „World's biggest data breaches & hacks,” Information is beautiful, 01 Februari 2019. [Online]. Available: <https://informationisbeautiful.net/visualizations/worlds-biggest-data-breaches-hacks/>. [Geopend 01 Maart 2019].
- [51] IBM, „Ponemon Institute's 2017 cost of data breach study: global overview,” IBM, 2017. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/downloads/cas/ZYKLN2E3>. [Geopend 18 Maart 2019].
- [52] Unifycloud, M. Sebolt, craigcaseyMSFT, N. Schonning en M. Baldwin, „Introduction to Azure security,” Microsoft, 21 November 2017. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/security/azure-security>. [Geopend 01 Maart 2019].

- [53] Microsoft, „Ingebouwde beveiling in Office 365,” Microsoft, [Online]. Available: <https://products.office.com/nl-be/business/office-365-trust-center-security>. [Geopend 01 Maart 2019].
- [54] Wikipedia, „Layer 8,” Wikipedia, 21 Januari 2019. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Layer_8. [Geopend 06 Maart 2019].
- [55] Wikipedia, „Transport Layer Security,” Wikipedia, 29 Januari 2019. [Online]. Available: https://nl.wikipedia.org/wiki/Transport_Layer_Security. [Geopend 12 Maart 2019].
- [56] Wikipedia, „POODLE,” Wikipedia, 8 November 2018. [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/POODLE>. [Geopend 12 Maart 2019].
- [57] Microsoft, „Support scope and responsiveness,” Microsoft, [Online]. Available: <https://azure.microsoft.com/en-us/support/plans/response/>. [Geopend 28 Februari 2019].
- [58] VMware, „VMware airwatch Enterprise Support,” VMware, 05 Mei 2017. [Online]. Available: <http://www.air-watch.com/downloads/AW-Enterprise-Datasheet.pdf>. [Geopend 05 Maart 2019].
- [59] Teamviewer, „Teamviewer integratie voor Microsoft Intune,” Teamviewer, [Online]. Available: <https://www.teamviewer.com/nl/integraties/microsoft-intune/>. [Geopend 25 Februari 2019].
- [60] M. Wilson, „Device Management | Comparing SCCM vs Intune vs Hybrid,” Interlink, 27 Maart 2018. [Online]. Available: <https://www.interlink.com/blog/entry/device-management-comparing-system-center-configuration-manager-vs-intune-vs-hybrid>. [Geopend 25 Februari 2019].
- [61] K. Macky, „Microsoft planning to end hybrid Intune next year,” Redmond, 15 Augustus 2018. [Online]. Available: <https://redmondmag.com/articles/2018/08/15/microsoft-end-hybrid-intune.aspx>. [Geopend 25 Februari 2019].
- [62] A. Czechowski, S. Cai, M. Koudelka, M. Tillman en A. Robertson, „Hybrid MDM with configuration manager and microsoft intune,” Microsoft, 30 Januari 2019. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/sccm/mdm/understand/hybrid-mobile-device-management>. [Geopend 25 Februari 2019].
- [63] T. Cox, „SCCM/Intune: Met een druk op de knop,” PXL, Hasselt, 2018.
- [64] Microsoft, „Overview of Microsoft Graph,” Microsoft, 26 Januari 2019. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/graph/overview>. [Geopend 08 Maart 2019].
- [65] Microsoft, „Graph Explorer,” Microsoft, 2019. [Online]. Available: <https://developer.microsoft.com/en-us/graph/graph-explorer#>. [Geopend 08 Maart 2019].
- [66] A. Czechowski, S. Cai, M. Tillman, D. Eby en B. Dunsire, „Planning consideration for automating tasks in Configuration Manager,” Microsoft, 29 Oktober 2018. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/sccm/osd/plan-design/planning-considerations-for-automating-tasks>. [Geopend 08 Maart 2019].

- [67] S. Navare, „VMware AirWatch Plugin for Jenkins,” VMware, 12 Juni 2017. [Online]. Available: <https://blogs.vmware.com/euc/2017/06/vmware-airwatch-plugin-for-jenkins.html>. [Geopend 08 Maart 2019].
- [68] J. Yates, „Managing PCs and devices with Microsoft Intune,” Pluralsight, 2016.
- [69] M. Wilkins, „Windows 10 configuring: Plan and implement Microsoft intune,” Pluralsight, 2018.
- [70] G. Lindsay en C. Plett, „Overview of Windows AutoPilot,” Microsoft, 26 01 2019. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/deployment/windows-autopilot/windows-autopilot>. [Geopend 05 Maart 2019].
- [71] Wikipedia, „3GPP Long Term Evolution,” Wikipedia, 03 November 2018. [Online]. Available: https://nl.wikipedia.org/wiki/3GPP_Long_Term_Evolution. [Geopend 25 Maart 2019].
- [72] Microsoft, „Microsoft Store for Business Devices,” Microsoft, 2019. [Online]. Available: <https://businessstore.microsoft.com/en-us/manage/devices/all?signin=>. [Geopend 26 Maart 2019].
- [73] VMware, „Evaluate VMware Products,” VMware, 2019. [Online]. Available: <https://www.vmware.com/try-vmware.html>. [Geopend 02 April 2019].
- [74] Aditya Kunduri, „VMworld 2018 US: What’s New With Workspace ONE Unified Endpoint Management,” VMware, 28 Augustus 2018. [Online]. Available: <https://blogs.vmware.com/euc/2018/08/workspaceone-uem-vmworld.html>. [Geopend 23 April 2019].
- [75] M. Niehaus, „Get-WindowsAutoPilotInfo 1.3,” Microsoft, [Online]. Available: <https://www.powershellgallery.com/packages/Get-WindowsAutoPilotInfo/1.3/Content/Get-WindowsAutoPilotInfo.ps1>. [Geopend 21 Maart 2019].

Bijlagen

A. VDI for Azure pricing

Azure pricing examples

With the flexibility and scale of Windows Virtual Desktop, you only pay for the virtual machines (VMs), and storage consumed when your users are using the service. You have the flexibility to pick any VM and storage options to match your use cases. The examples below detail a few common scenarios to outline the consideration factors and applicable when choosing the right deployments for your environment.

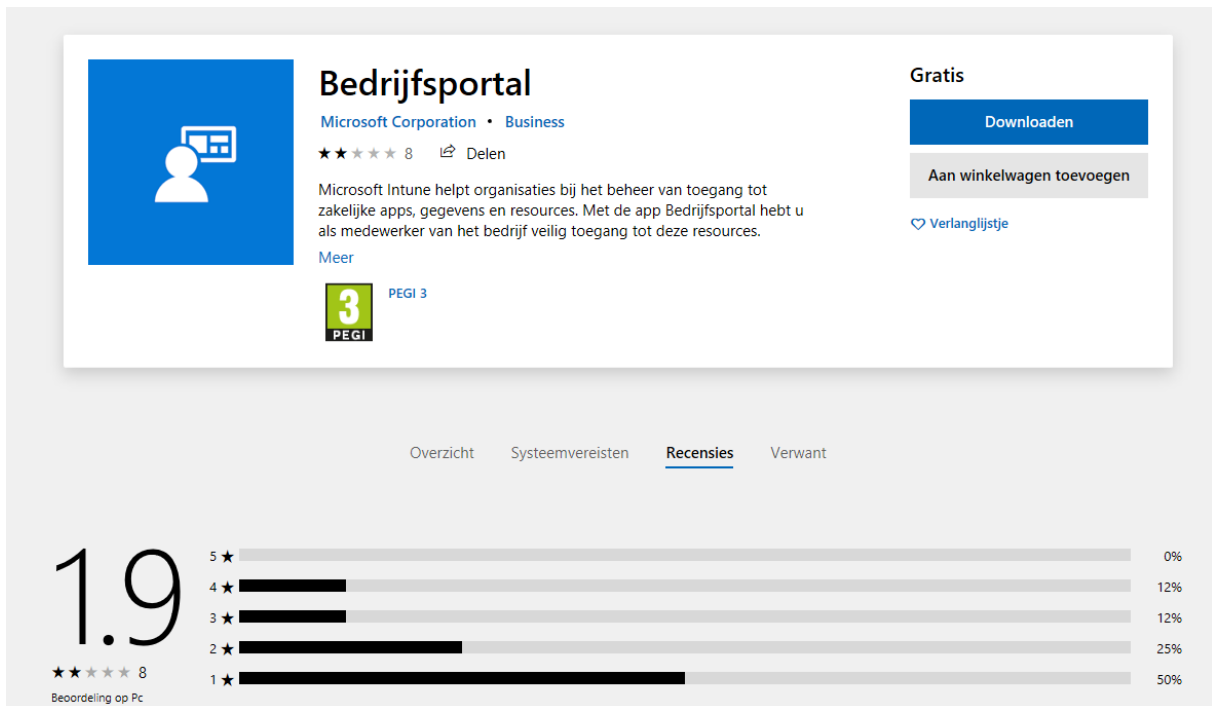
Scenario examples for a 100-user deployment with multi-session in East US region:

SCENARIO	DESCRIPTION	ESTIMATED SESSION HOST VM COST	ESTIMATED STORAGE COST ³
Light	Ideal for lightweight use cases with such as data entry and call center apps.	3x D8s v3 (8 vCPUs each): €0.3729 per hour total ^{1,2}	3x E20 Standard SSDs (512 GB each) + 2x DS1 v2: €122.04 per month total ⁴
Medium	Ideal for basic Microsoft Office apps such as Word and Excel, as well as database apps.	4x D8s v3 (8 vCPUs each): €0.4972 per hour total ^{1,2}	3x E20 Standard SSDs (512 GB each) + 2x DS1 v2: €122.04 per month total ⁴
Heavy	Ideal for more intensive workloads such as development or engineering.	7x D8s v3 (8 vCPUs each): €0.87 per hour total ^{1,2}	3x E20 Standard SSDs (512 GB each) + 2x DS1 v2: €122.04 per month total ⁴
Heavy Graphics	Ideal for graphics intensive apps such as 3D CAD and Adobe Photoshop.	7x NV6 (6 vCPUs each): €2.9851 per hour total ^{1,2}	3x E20 Standard SSDs (512 GB each) + 2x DS1 v2: €122.04 per month total ⁴

B. Severity levels Microsoft

SEVERITY LEVEL	CUSTOMER'S SITUATION	INITIAL RESPONSE TIME ²	EXPECTED CUSTOMER RESPONSE
Severity A	<p>Critical business impact</p> <p>Customer's business has significant loss or degradation of services, and requires immediate attention. ³</p>	<p>Developer: N/A ¹</p> <p>Standard: < 1 hr</p> <p>ProDirect: < 1 hr</p> <p>Premier: < 1 hr</p> <p>Azure Rapid Response: < 15 min</p> <p>24x7 access</p>	<p>When you select Severity A you confirm that the issue has critical business impact, with severe loss and degradation of services.</p> <p>The issue demands an immediate response, and you commit to continuous, 24x7 operation, every day with the Microsoft team until resolution, otherwise, Microsoft may at its discretion decrease the Severity to level B.</p> <p>You also ensure that Microsoft has your accurate contact information.</p>
Severity B	<p>Moderate business impact</p> <p>Customer's business has moderate loss or degradation of services but work can reasonably continue in an impaired manner.</p>	<p>Developer: N/A ¹</p> <p>Standard: < 4 hr</p> <p>ProDirect: < 2 hr</p> <p>Premier: < 2 hr</p> <p>Azure Rapid Response: < 2 hr</p> <p>Business hours access ⁴ (24x7 available)</p>	<p>When you select Severity B you confirm that the issue has moderate impact to your business with loss and degradation of services, but workarounds enable reasonable, albeit temporary, business continuity.</p> <p>The issue demands an urgent response. If you chose 24x7 when you submit the support request, you commit to a continuous, 24x7 operation, every day with the Microsoft team until resolution, otherwise, Microsoft may at its discretion decrease the severity to level C. If you chose business-hours support when you submit a Severity B incident, Microsoft will contact you during business hours only.</p> <p>You also ensure that Microsoft has your accurate contact information.</p>
Severity C	<p>Minimum business impact</p> <p>Customer's business is functioning with minor impediments of services.</p>	<p>Developer: < 8 hr ⁴</p> <p>Standard: < 8 hr ⁴</p> <p>ProDirect: < 4 hr</p> <p>Premier: < 4 hr</p> <p>Azure Rapid Response: < 4 hr</p> <p>Business hours access ⁴</p>	<p>When you select Severity C you confirm that the issue has minimum impact to your business with minor impediment of service.</p> <p>For a Severity C incident, Microsoft will contact you during business hours only.</p> <p>You also ensure that Microsoft has your accurate contact information.</p>

C. Bedrijfsportal app reviews



D. Support VMware Workspace One

FEATURE	AIRWATCH ENTERPRISE SUPPORT
Support Account Manager	Included (details on following page)
Hours of Operation	24x7x365
Length of Service	1 or 3 years
Software Updates	Included for AirWatch and Workspace ONE Products
Products Supported	All AirWatch and VMware Workspace ONE™ Products
Method of Access	Telephone, Web
Response Method	Telephone, Web, Email
Remote Support	Yes
Access to AirWatch Forums and Knowledge Base	Yes
Maximum Number of Technical Contacts per Contract	Unlimited
Number of Support Requests	Unlimited
Target Response Times Critical (Severity 1) Major (Severity 2) Minor (Severity 3) Cosmetic (Severity 4)	30 minutes or less; 24x7 2 business hours; 12x7 4 business hours; 12x5 (M-F) 8 business hours; 12x5 (M-F)
Root Cause Analysis	Provided upon request for Severity 1 and 2 incidents

E. Script hardware hash en serie nummer [75]

```
1. md c:\\HWID
2. Set-Location c:\\HWID
3. Set-ExecutionPolicy -Scope Process -ExecutionPolicy Unrestricted
4. Install-Script -Name Get-WindowsAutoPilotInfo
5. Get-WindowsAutoPilotInfo.ps1 -OutputFile AutoPilotHWID.csv
```

