



Professionele Bachelor Toegepaste Informatica

Systems & Networks



Lean vDisk

Joren De Spaey

Promotoren:

De heer Ben Pelzer
Mevrouw Marie Ruppel
De heer Ad Klein
De heer Tim Dupont

Open Line Consultancy B.V.
Open Line Consultancy B.V.
Open Line Consultancy B.V.
Hogeschool PXL



Eindwerk Academiejaar 2015 - 2016



CITRIX®

 **Microsoft**

EMC²

vmware


CISCO

AppSense


VCE



Eindwerk 2015 - 2016

Lean vDisk

Open Line Consultancy B.V.

Auteur: Joren De Spaey

Dankbetuiging

Deze scriptie kwam tot stand in het kader van de opleiding 'Bachelor in de Toegepaste Informatica' aan de PXL. Tijdens deze driejarige opleiding heb ik naast een professionele ook een wetenschappelijke kijk gekregen op het vakgebied van de informatica. De ervaringen die ik door het schrijven van dit proefschrift heb opgedaan, zijn talrijk. Het onderwerp van deze scriptie sluit dicht aan bij de het analyseren van bedrijfsprocessen, wat voor mij een zeer boeiend aspect is van de informatica. Ik ben dan ook zeer verheugd om u volgend document te kunnen voorstellen.

Ik zou de eerste woorden van deze scriptie graag gebruiken om de personen die bijgedragen hebben aan deze studie te bedanken. In de eerste plaats is dit mijn technisch begeleider Ben Pelzer. Verder zou deze verhandeling niet tot stand zijn gekomen zonder de hulp en steun van Marie Ruppel. Zij hebben mij doorheen het volledige proces bijgestaan met hun klare kijk en waardevolle raadgevingen. Overigens gaat mijn dank uit naar de medewerkers van Open Line zelf. Dankzij hun professionele en inhoudelijke begeleiding is dit eindproduct in zijn finale vorm geraakt. Bovendien ben ik Open Line als bedrijf ook dankbaar. Zonder het initiatief van hun was van deze bachelorproef geen sprake geweest.

Ten slotte wil ik mijn vrienden, medestudenten, maar vooral mijn ouders bedanken voor hun niet aflatende morele steun, aanmoediging en onuitputtelijk geduld. Er rest mij u enkel nog veel leesplezier te wensen.

Inhoudsopgave

Eindwerk 2015 - 2016	2
Lean vDisk	2
Open Line Consultancy B.V.....	2
Auteur: Joren De Spaey	2
Dankbetuiging	1
Inhoudsopgave.....	2
Lijst met gebruikte figuren	4
Lijst met gebruikte tabellen.....	4
Abstract.....	5
Verklarende woordenlijst	6
Lijst met gebruikte afkortingen	7
Inleiding.....	8
1. Bedrijfsvoorstelling	9
1.1. Open Line Consultancy B.V.	9
1.2. Partners	9
1.3. Bedrijfsorganigram	10
1.4. Situatieschets van Open Line in kader van de opdracht	10
1.5. Motivering	11
1.6. Projectopdracht	11
1.6.1. Aanleiding.....	11
1.6.2. Probleemstelling	11
1.6.3. Doelstellingen	11
1.6.4. Randvoorwaarden.....	11
1.6.5. Producten	12
1.7. Onderzoek	13
1.7.1. Beschrijving	13
1.7.2. Procedure	13
1.7.3. Meetinstrumenten.....	13
1.8. Organisatie	14
1.8.1. Organigram	14
1.8.2. Communicatieplan	15
1.8.3. Kwaliteit	15
1.8.4. RASCI-matrix.....	16
2. Basisconcepten	17
2.1. Citrix AppDisk	17
2.1.1. Inleiding	17
2.1.2. Missing dependencies.....	18
2.1.3. Layer order conflicts.....	18
2.1.4. Architecture and performance	19
2.2. Citrix Provisioning Services	19
2.2.1. Voordelen voor administrators van server farms.....	19
2.2.2. De provisioning Services oplossing.....	20
2.3. Citrix vDisk	21
2.3.1. vDisk types	21
2.3.2. vDisk write cache	21
2.4. Microsoft System Center Configuration Manager 2012	22
2.4.1. Introductie.....	22
2.4.2. Functionaliteiten	23
3. Functionele analyse.....	25
3.1. Huidige functionele situatie	25
3.2. Gewenste functionele situatie	26
3.3. Voordelen	28

3.4.	Nadelen.....	28
4.	Implementatie.....	29
4.1.	Hardware testomgeving.....	29
4.2.	Virtuele machines	30
4.2.1.	Functionaliteiten	30
5.	Business Case.....	31
5.1.	Management samenvatting	31
5.2.	Achtergrond	31
5.3.	Beoogde doelstellingen.....	32
5.4.	Omschrijving oplossingsvariant.....	32
5.4.1.	Huidige functionele situatie	32
5.4.2.	Lean vDisk build	33
5.4.3.	Constatering	34
6.	Conclusie en aanbevelingen	35
7.	Bijkomende werkzaamheden.....	36
7.1.	Infosessie over Open Line en de verwachtingen van Open Line	36
7.2.	Ontbijtsessie Citrix 'Secure Apps and Data Delivery'	36
7.3.	Seminarie over het modulair concept van Open Line	36
7.4.	Migratie bij klant X.....	37
7.5.	Meelopen presales storage	37
7.6.	Kwartaalupdate Q1 Open Line	37
7.7.	Meelopen storage	37
7.8.	Bedrijvencontactdag hogeschool Zuyd	38
8.	Reflectie	39
9.	Bijlage	40
9.1.	Startup script	40

Lijst met gebruikte figuren

<i>Figuur 1 - Open Line logo</i>	<i>9</i>
<i>Figuur 2 - Bedrijfsorganigram Open Line</i>	<i>10</i>
<i>Figuur 3 - Toegepast onderzoek</i>	<i>13</i>
<i>Figuur 4 - Projectorganigram</i>	<i>14</i>
<i>Figuur 5 - Kwaliteitscirkel van Deming.....</i>	<i>15</i>
<i>Figuur 6 - Gebruik zonder AppDisk.....</i>	<i>17</i>
<i>Figuur 7 - Missing dependencies</i>	<i>18</i>
<i>Figuur 8 - Layer order conflicts.....</i>	<i>18</i>
<i>Figuur 9 - Communicatie met PVS server.....</i>	<i>20</i>
<i>Figuur 10 - Huidige functionele situatie</i>	<i>26</i>
<i>Figuur 11 - Gewenste functionele situatie</i>	<i>27</i>
<i>Figuur 12 - Hardware testomgeving</i>	<i>29</i>
<i>Figuur 13 - Tijdelijk bijkomende werkzaamheden</i>	<i>36</i>

Lijst met gebruikte tabellen

<i>Tabel 1 - Verklarende woordenlijst.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabel 2 - Overzicht producten</i>	<i>12</i>
<i>Tabel 3 - Projectcommunicatieplan</i>	<i>15</i>
<i>Tabel 4 - RASCI-matrix</i>	<i>16</i>
<i>Tabel 5 - vDisk types</i>	<i>21</i>
<i>Tabel 6 - Functionaliteiten Microsoft SCCM.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabel 7 - Specificaties virtuele machines</i>	<i>30</i>
<i>Tabel 8 - Beoogde doelstellingen</i>	<i>32</i>
<i>Tabel 9 - Huidige situatie.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabel 10 - Lean vDisk build.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabel 11 - Oud vs nieuw.....</i>	<i>34</i>

Abstract

De stageopdracht betreft het bouwen (in de projectfase) en onderhouden (in de beheerfase) van een **provisioned Citrix**-omgeving. Het intensieve beheer, met name het installeren van updates en applicaties, ervaart de opdrachtgever als een struikelblok. Binnen deze opdracht wordt op zoek gegaan naar bestaande technologieën waarmee dit proces kan worden versneld. **Open Line** heeft gekozen om Microsoft System Center Configuration Manager (**SCCM**) te gebruiken als technologie om een oplossing te formuleren.

Met een provisioned Citrix-omgeving wordt verwezen naar een bepaalde methodiek waarbij vanuit een centrale **vDisk** een volledige serveromgeving kan worden gebouwd. Door het toepassen van deze methodiek wordt één vDisk in beheer genomen. Het voordeel van het gebruik van één vDisk is dat meerdere Citrix-servers hieraan gekoppeld kunnen worden en het beheer van deze Citrix-omgeving gecentraliseerd is.

Microsoft SCCM is een Windows-product dat beheerders de mogelijkheid biedt om een bedrijfsnetwerk op een efficiënte manier te beheren. Deze technologie bevat mogelijkheden voor het beheer van verschillende onderdelen binnen het bedrijfsnetwerk, zoals onder andere het beheer van Microsoft App Virtualization, het toepassen van Network Access Protection en software distributie. Binnen Open Line wordt deze technologie hoofdzakelijk gebruikt voor het uitrollen van Windows updates en het toewijzen van applicaties aan verschillende groepen. Op dit ogenblik wordt deze technologie enkel gebruikt in een traditionele omgeving. Mocht deze technologie succesvol worden toegepast in een provisioned Citrix-omgeving, bestaat de mogelijkheid om het intensieve beheer van een Citrix-omgeving aanzienlijk terug te brengen.

Het opstellen van een huidig functioneel model, om dit nadien te verbeteren met het opstellen van een gewenst functioneel model, wordt in de praktijk ook wel een GAP-analyse genoemd. Bij het opstellen van het huidig functioneel model worden de desbetreffende mensen die interageren met het proces van het bouwen en beheren van een provisioned Citrix-omgeving onderworpen aan een interview. Aan de hand van de bekomen informatie wordt een huidig functioneel model ontwikkeld waarin de volledige workflow van projectfase tot beheerfase in kaart wordt gebracht. Vervolgens wordt, rekening houdend met de eisen en wensen van Open Line, een gewenst functioneel model ontworpen. In de praktijk wordt gekeken op welke manier de handmatige processen kunnen worden weggewerkt. De optimale uitkomst van dit project is een model waarin het intensieve beheer aanzienlijk kan worden teruggebracht met behulp van Microsoft SCCM.

Vervolgens wordt het gewenst functioneel model geconfigureerd en gedocumenteerd in dit eindwerk. Ten slotte wordt een conclusie getrokken aan de hand van een TCO-analyse waarin de implementatiekost wordt gewogen ten opzichte van de eventuele verkorting van de werkingsduur. Dit kan leiden tot een aanbeveling van het model of een negatief advies indien dit geen meerwaarde toevoegt aan de werkingsduur binnen Open Line.

Kernwoorden: **Open Line, provisioned, SCCM, Citrix, vDisk**

Verklarende woordenlijst

Cloud	Bij een cloud worden verschillende diensten aangeboden die op afstand kunnen worden opgeroepen en via het internet aangeboden.
Open Line Consultancy B.V.	ICT bedrijf gevestigd te Maastricht-Aachen airport. Levert hoogwaardige cloud diensten en services aan een verscheidenheid van klanten zowel nationaal als internationaal.
Organigram	Schematisch overzicht van een organisatiestructuur.
Provisioned omgeving	Een specifieke methodiek waarbij vanuit een centrale vDisk een volledige serveromgeving gebouwd wordt.
SLA	Een overeenkomst waarin afspraken worden gedefinieerd tussen de klant en de leverancier van een bepaald product of dienst.

Tabel 1 - Verklarende woordenlijst

Lijst met gebruikte afkortingen

ICT	Informatie- en communicatietechnologie
TCO	Total Cost of Ownership
IT	Informatietechnologie
CPU	Central Processing Unit
NIC	Network Interface Card
IP	Internet Protocol
DNS	Domain Name Service
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
VDA	Virtual Delivery Agent

Inleiding

Het startpunt van deze opdracht was de wens van Open Line om handmatige processen in een geautomatiseerde procedure om te zetten om de effectiviteit en efficiëntie binnen het bedrijf te verhogen. Het handmatig, wederkerend proces bestaat uit het bouwen en beheren van een provisioned Citrix-omgeving. De handelingen die hiervoor vereist zijn bestaan uit het uitrollen van een vDisk, installeren van updates en het implementeren van applicaties. Binnen het onderzoeksgedeelte van deze opdracht is een analyse gedaan van de huidige functionele situatie. Met deze uiteenzetting is gedocumenteerd op welke manier Open Line per fase te werk gaat en welke technologieën gebruikt worden om de stappen tot een geslaagd einde te brengen. Nadien kan dan, door toepassing van een bestaande technologie op een voor Open Line nieuwe manier, een versneld proces opgesteld worden. Binnen dit eindwerk wordt ook gedocumenteerd met welke technologieën wordt gewerkt en op welke manier het modulair concept binnen Open Line kan worden uitgebreid.

Dit document bestaat ook uit een business case waarin het kostenplaatsje tussen de huidige functionele situatie en gewenste functionele situatie wordt gedocumenteerd. Hierin wordt rekening gehouden met de verschillende aspecten van het bouwen en beheren van een provisioned Citrix-omgeving. Ten slotte volgt de conclusie met bijhorende aanbevelingen voor Open Line.

1. Bedrijfsvoorstelling

In dit hoofdstuk volgt een korte omschrijving en organigram van Open Line B.V. Verder wordt beschreven wat de rol van deze organisatie is binnen de stageopdracht. Ten slotte volgt een motivering van de keuze voor Open Line.

1.1. Open Line Consultancy B.V.

Open Line is gespecialiseerd in het ontwerpen en beheren van ICT-infrastructuren en cloudoplossingen. Met ruim 160 medewerkers is het een gezonde, stabiele en groeiende organisatie met een groeiend klantenbestand en structurele samenwerkingsverbanden met vooraanstaande organisaties in de ICT-branche. De visie van Open Line sluit nauw aan bij economische veranderingen. De dienstverlening van het bedrijf haakt hierop in door een ICT-infrastructuur aan te bieden waarmee klanten altijd en overal onafhankelijk van tijd of plaats kunnen werken. Open Line biedt diensten aan vanuit twee werkmaatschappijen, Open Line Consultancy en Open Line Managed Services.



Figuur 1 - Open Line logo

Open Line Managed Services

Open Line Managed Services beheert ICT-infrastructuren. Het beheer wordt uitgevoerd op basis van een Service Level Agreement (SLA). Hierin staan de rechten en plichten van de afnemer alsook de aanbieder in gedefinieerd, zoals de functionaliteit van de aangeboden diensten en de prestatie-eisen die hieraan verbonden zijn. De afdeling biedt ook de mogelijkheid om een volledig datacenter van een klant in beheer te nemen.

Open Line Consultancy

Open Line Consultancy ontwerpt en implementeert ICT-infrastructuren in samenwerking met verschillende partners van Open Line. Deze partners worden in de volgende paragraaf uitgebreid toegelicht.

1.2. Partners

- **Microsoft**
Marktleider op het gebied van software, diensten en internettechnologie voor zakelijk en privé computergebruik. Leverancier van een brede reeks diensten, producten en software oplossingen die ontwikkeld zijn om mensen altijd en overal veilig toegang te bieden tot de benodigde informatie en tot snel en flexibel.
- **VMware**
Open Line maakt gebruik van virtualisatiesoftware die inspeelt op de actuele thema's in het bedrijfsleven, zoals het toenemend belang van de continue beschikbaarheid van IT-middelen, maar ook rekening houdend met de stijgende energieprijzen en verantwoord ondernemen. Veel grote bedrijven in de Benelux maken gebruik van hun software om serverhardware samen met het besturingssysteem te scheiden van de fysieke hardwarelaag om zo de bedrijfscontinuïteit naar een hoger niveau te tillen.
- **AppSense**
Toonaangevende leverancier voor het bedrijfsleven van endpoint beveiligingsoplossingen op applicatieniveau. Pro-actieve bescherming om die omgevingen in optimale staat te laten functioneren en systeemintegriteit te kunnen waarborgen. Duizenden organisaties worden vanuit een wereldwijd netwerk van gecertificeerde partners beveiligd tegen allerlei soorten schadelijke software.
- **Citrix**
Citrix biedt een dynamisch end-to-end virtualisatiesysteem aan waarmee desktops en applicaties worden getransformeerd in on-demand services zodat gebruikers overal en altijd veilig en productief kunnen werken. De virtualisatie-oplossingen van Citrix zijn een revolutie op het gebied van desktop-management en zorgen ervoor dat het management en beheer van datacenters eenvoudiger kan worden uitgevoerd.
- **Cisco**
De Cisco netwerkoplossingen vormen de basis voor de grootste en meest complexe mogelijkheden die bedrijven, openbare instellingen en telecombedrijven hebben om hun computers, telefoons, video- en andere communicatiesystemen te bundelen en te verbinden tot een intelligent netwerk.

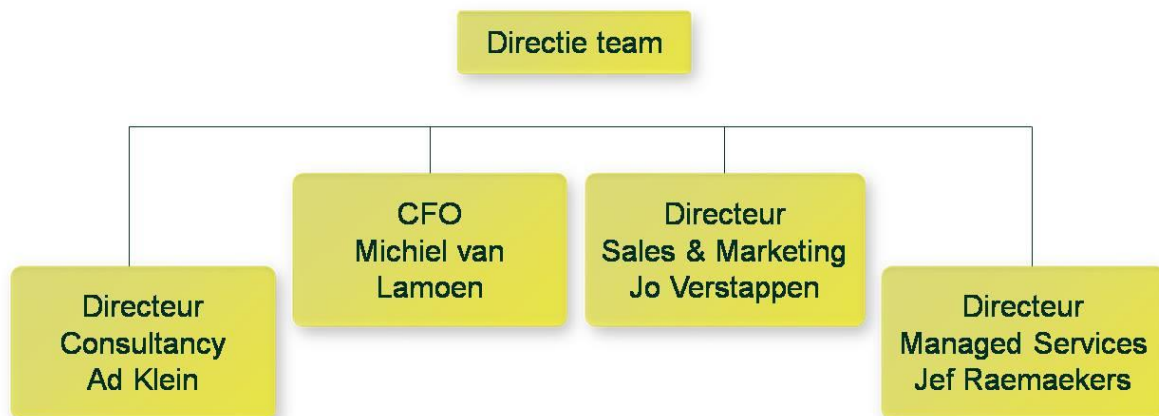
- **EMC²**

EMC² is de belangrijkste aanbieder van producten, diensten en oplossingen voor informatiemanagement en –opslag. Het bedrijf levert geautomatiseerde opslagnetwerken voor alle typen ondernemingen, die daarmee hun informatie optimaal en tegen de laagste kosten kunnen gebruiken gedurende de volledige levenscyclus.

1.3. Bedrijfsorganigram

Open Line bestaat uit 3 afdelingen: Managed Services (beheer van infrastructuur), Consultancy (ontwerp en implementatie van infrastructuur) en Sales (aanbieden van producten en oplossingen). Consultancy is verder nog verdeeld in twee verschillende takken: Projecten (uitvoeren van projecten voor klanten) en Detacheringen (uitleenen van werknemers aan een derde partij).

In figuur 2 is het organigram van Open Line weergegeven. Dit stelt het organigram voor sinds juni 2016 en blijft onderhevig aan veranderingen naarmate de vorderingen in de toekomst.



Figuur 2 - Bedrijfsorganigram Open Line

1.4. Situatieschets van Open Line in kader van de opdracht

Open Line staat voor een helder advies, ontwerp, concrete implementatie en degelijk beheer en heeft een duidelijke keuze gemaakt voor het technische domein van de ICT. Hierdoor is het bedrijf in staat om een gegeven advies ook te implementeren. Omwille van deze knowhow kan Open Line de beste begeleiding bieden naar een mooi afgewerkt product.

De stagiair zal gedurende de stageperiode ingezet worden op de afdelingen Consultancy en Managed Services. Deze spelen beiden een rol in de toekomst van het project. Na het voltooien van de opdracht zal Consultancy een verkorte doorlooptijd nodig hebben bij het aanmaken van een vDisk met de nodige applicaties. Het voordeel voor Managed Services zal voornamelijk bestaan uit een snellere migratie van updates naar een vDisk.

Verder stelt Open Line een omgeving ter beschikking voor een optimale testing van de gebruikte methodieken en technologieën. Deze omgeving zal beschikken over vier VMware ESXi hosts met vCenter, voldoende processing power en storage om de stageopdracht tot een goed einde te brengen.

1.5. Motivering

Door heldere keuzes te maken voor marktleiders in het technische ICT domein speelt Open Line continu in op de meest recente ontwikkelingen en ligt het bedrijf voor op de concurrentie. Het bedrijf excelleert in het technische ICT domein door het maken van gerichte keuzes, training, certificering van medewerkers en de jarenlange ervaring. Omwille van deze redenen springt Open Line er op meerdere gebieden bovenuit.

Mijn keuze is op Open Line gevallen omwille van de vooruitstrevende positie die het inneemt op de arbeidsmarkt. Het bedrijf is een vaste naam binnen het ICT domein en zit in een constante groeicurve. De positive feedback die verkregen is van de vorige lichting van stagiairs heeft ook meegespeeld in het beslissingsproces. Dit alles samen heeft Open Line tot één van de topfavorieten gemaakt binnen de lijst van stageplaatsen.

1.6. Projectopdracht

1.6.1. Aanleiding

Om de effectiviteit en efficiëntie binnen Open Line te verhogen, bestaat de wens om handmatige processen in een geautomatiseerde procedure om te zetten. Het handmatig bouwen (in de projectfase) en onderhouden (in de beheerfase) van een provisioned Citrix-omgeving is een arbeidsintensief proces. Deze wederkerende procedure vormt de aanleiding van Open Line om hier een geautomatiseerde procedure van te maken.

1.6.2. Probleemstelling

Omwille van de in de aanleiding aangehaalde redenen moet op zoek gegaan worden naar een mogelijkheid om deze handelingen om te zetten in een geautomatiseerde procedure. Binnen het project heeft Open Line gekozen dit met behulp van Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM) te doen. Dit moet het mogelijk maken om applicaties en updates op een efficiëntere manier te installeren op een vDisk. Verder dient onderzocht te worden welke voordelen of nadelen de vernieuwde methodiek heeft ten opzichte van het handmatig beheer van een provisioned Citrix-omgeving. Ten slotte volgt een business case waarin wordt beschreven welke financiële impact de implementatie van het vernieuwde bedrijfsproces heeft binnen Open Line.

1.6.3. Doelstellingen

Het uiteindelijke doel van deze opdracht is het terugbrengen van de beheerintensiteit van een provisioned Citrix-omgeving. Het doel wordt voor de helderheid van dit project opgesplitst in meerdere procedures. De eerste procedure die wordt uitgevoerd bestaat uit het ontwerpen van een SCCM-omgeving, rekening houdend met twee fases. De eerste fase bestaat uit het pushen en installeren van Windows Updates naar een vDisk met behulp van SCCM. De tweede fase bestaat uit het pushen en unattended installeren van applicaties met behulp van SCCM. Vervolgens dient die ontwerp opgezet te worden in de ter beschikking gestelde testomgeving van Open Line als validatie van het ontwerp. Ten slotte volgt een business case waarin wordt beschreven welke verschillen in beheerkosten bestaan tussen het handmatig beheer van een provisioned Citrix-omgeving in vergelijking met een geautomatiseerde omgeving met behulp van Microsoft SCCM.

1.6.4. Randvoorwaarden

Het project is echter onderhevig aan verschillende randvoorwaarden. Dit zijn voorwaarden die eisen

- **Beslissingen**

Mogelijke opvattingen over de opdracht worden opgesteld en bijgehouden door de stagiair. Deze zullen wettelijk voorgelegd worden aan de technische begeleider. Enige vragen met betrekking tot de werking binnen het bedrijf en documentatie die ingeleverd moeten worden, worden voorgelegd aan de algemene begeleider. Daarnaast zullen alle vragen in verband met de school gemaild worden naar de PXL promotor. Deze betrokken partijen zullen ieder een beslissing nemen en mededelen aan de stagiair.

- **Beperkingen**

Binnen deze opdracht wordt niet onderzocht hoe een vDisk kan worden aangemaakt met SCCM. De nadruk wordt gelegd op het automatiseren van het installeren/updates van applicaties en updates met SCCM.

Omwille van de omvang van de opdracht zou tijd een grote factor kunnen spelen. Een duidelijke planning en goede begeleiding zullen dan ook essentieel zijn.

- **Kritische succesfactoren**

Dit is een vertrouwelijk document.

Document: Bachelorproject 2015 - 2016
Auteur: Joren De Spaey
© 2016: Open Line Consultancy B.V.

Type: Eindwerk
Versie: Publicatieversie
Datum: 20-06-2016

Pagina 11 van 47

Om de slaagkansen van het project te garanderen zal een testomgeving voorzien moeten worden. Deze moet beschikken over een Citrix omgeving waar uitgebreid met vDisks en applicaties kan worden geëxperimenteerd. De begeleiding van SCCM experts binnen Open Line zal ook doorslaggevend zijn.

- **Onzekerheden**

Gaan de specificaties van de testomgeving voldoende zijn om een hele omgeving in op te zetten? Gaat de opgestelde planning voldoende zijn om dit project op tijd af te ronden? Gaan de SCCM experts genoeg tijd hebben voor de begeleiding?

- **Afspraken**

Binnen Open Line wordt grote waarde gehecht aan hoe collega's met elkaar omgaan. Het wordt daarom ook zeer geapprecieerd dat de stagiair zichzelf kenbaar maakt binnen de organisatie. Intern wordt 8.5 uur per dag gewerkt, inclusief een pauze van 30 minuten. De beginuren zijn tussen 7.00 uur en 9.00 uur. Vanuit Open Line krijgt iedere stagiair 10 verlofdagen.

Er wordt ook gewerkt met een zogenaamd 'Clean Desk' beleid. Dit houdt in dat iedereen aan het einde van de dag zijn of haar bureau volledig leegruimt en schoon achterlaat. Iedere dag gebruikt iedere werknemer een andere werkplaats.

Stagiairs binnen Open Line krijgen zowel inhoudelijke als algemene begeleiding. De inhoudelijke begeleiding wordt gegeven door de opdrachtgever en is met name gericht op de technische kant van de opdracht. De algemene begeleiding richt zich op de organisatorische kant van de opdracht en de ontwikkeling van soft skills. Zij zullen maandelijks met de stagiairs in gesprek gaan over de gang van zaken en voeren controle uit over alle producten.

Binnen Open Line is de werkdruk hoog, wat inhoudt dat collega's het allemaal druk hebben. Dit wilt zeggen dat het initiatief bij de stagiair ligt. Het opleveren van de juiste documenten voor de afgesproken deadline valt buiten de verantwoordelijkheid van de interne begeleiders.

1.6.5. Producten

In deze tabel volgt een overzicht van de producten die worden opgeleverd met diens beoordelingscriteria. Ook komt te staan wie de verschillende beoordelaars zijn en de einddatum van het product.

Product	Omschrijving	Beoordelaar	Datum
Plan van aanpak	De stagiair moet een planning en een duidelijke werkwijze kunnen voorleggen.	Bedrijfspromotor, hogeschoolpromotor, algemeen begeleider	03-06-2016
Portfolio	Beschrijving van de activiteiten in verband met de stage.	Bedrijfspromotor, hogeschoolpromotor, algemeen begeleider	03-06-2016
Abstract	De stagiair schrijft een uitgebreide versie van de omschrijving van het project.	Bedrijfspromotor, hogeschoolpromotor, algemeen begeleider	03-06-2016
Business case	TCO-analyse over de toepassing van SCCM.	Bedrijfspromotor, hogeschoolpromotor, algemeen begeleider	03-06-2016
Eindwerk	De stagiair moet een document voorleggen over alle handelingen met betrekking tot de stageopdracht.	Bedrijfspromotor, hogeschoolpromotor, algemeen begeleider	03-06-2016
Presentatie business case	Presentatie over de TCO-analyse.	Bedrijfspromotor, hogeschoolpromotor, algemeen begeleider	03-06-2016
Eindpresentatie	De stagiair presenteert en verdedigt het eindproject.	Bedrijfspromotor, hogeschoolpromotor, algemeen begeleider	Week van 20-05-2016

Tabel 2 - Overzicht producten

1.7. Onderzoek

In dit hoofdstuk wordt de onderzoeksvraag kort toegelicht. Verder volgt een beschrijving welke stappen worden ondernomen om dit onderzoek zo efficiënt mogelijk te doen. Ten slotte wordt weergegeven welke methodieken worden gebruikt bij het analyseren en verbeteren van het desbetreffende proces.

1.7.1. Beschrijving

"Wat zijn de voordelen van het gebruik van SCCM voor het beheer van vDisks en hoeveel kosten kan Open Line besparen bij deze toepassing?"

Het huidige proces van Open Line voor het uitrollen en beheren van een provisioned Citrix-omgeving is een handmatig, arbeidsintensief proces. In dit onderzoek zal aan bod komen waar de huidige processen te kort komen en op welke manier dit eventueel kan verbeterd worden. Vanuit dit standpunt wordt een analyse gevoerd om te kijken welke impact deze veranderingen hebben op de Total Cost of Ownership (TCO). Dit kan leiden tot een aanbeveling van het nieuwe model of een negatief advies indien dit geen meerwaarde toevoegt aan de werkingsduur binnen Open Line.

1.7.2. Procedure

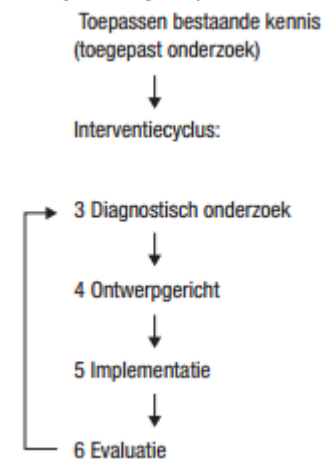
Het onderwerp van dit onderzoek komt voort uit een handelingsprobleem binnen de werkingsprocessen van Open Line. Er wordt dus gesproken over een praktijkgericht onderzoek, de mogelijke oplossing dient geïmplementeerd te worden in de praktijk. Het onderzoek verloopt stapsgewijs.

Allereerst wordt een diagnostisch onderzoek uitgevoerd over het huidige proces van het uitrollen en beheren van een provisioned Citrix-omgeving. Aan de hand van dit onderzoek worden de problemen opgespoord. Hieraan gekoppeld wordt onderzocht welke oorzaken aan de basis van de problematiek ligt.

De volgende stap binnen deze onderzoekscyclus bestaat uit het ontwerpen van een vernieuwd, geautomatiseerd proces.

De derde stap houdt de implementatie van het vernieuwd proces in de praktijk in. Tenslotte vindt een evaluatie van het vernieuwde proces plaats. Hierin wordt gekeken of de opzet van het onderzoek geslaagd is op praktijkgericht en financieel vlak en of er sprake is van eventuele verbeterpunten.

Deze onderzoekscyclus is geen eenmalig proces. Tussentijdse problemen van het onderzoek en de implementatie worden eerst geanalyseerd. Nadien wordt een oplossing ontworpen die na implementatie aan een evaluatie onderworpen wordt. Dit is een continue proces binnen dit onderzoek.



Figuur 3 - Toegepast onderzoek

1.7.3. Meetinstrumenten

1.7.3.1. GAP-analyse

Een GAP-analyse is een techniek die door ondernemingen toegepast wordt op interne werkingsprocessen. Het doel van deze analyse is het in kaart brengen van tekortkomingen om uiteindelijk tot een gewenste functionele situatie te komen. Het verschil tussen beiden situaties wordt de GAP genoemd. Binnen dit onderzoek zal deze techniek toegepast worden op de bestaande werkingsprocessen voor het opzetten en beheren van een provisioned Citrix-Omgeving. Nadien zal, met behulp van de eisen en wensen van Open Line, een gewenste functionele situatie worden beschreven met nadruk op het verbeteren van minder efficiënte processen.

1.7.3.1. Literatuurstudie

Om voldoende op de hoogte te zijn van de stand van zaken in een bepaald onderzoeksgebied wordt een literatuurstudie gedaan. Binnen het onderzoek wordt dit toegepast op een nieuwe technologie van Citrix. Hierbij zal een uitgebreide beschrijving worden gegeven, gevolgd door een opsomming van de voor- en nadelen van het gebruik hiervan.

1.7.3.1. Interviews

De eisen en wensen van Open Line worden in kaart gebracht door het uitvoeren van interne interviews van het personeel dat dagelijks in contact komt met het proces dat verbeterd dient te worden. Zo kunnen de gebreken van de gevoerde procedures beter in kaart gebracht worden. Dit wordt gedaan door middel van kwalitatieve interviews waarin de stagiair voor aanvang een topiclijst heeft voorbereid. Deze onderwerpen komen tijdens het interview aan bod met de mogelijkheid voor de stagiair om dieper in te gaan op onderdelen waarvan de werking of intentie niet duidelijk zijn.

1.8. Organisatie

In deze paragraaf worden de rollen van de verschillende betrokken partijen binnen dit project nader uitgelegd. Verder volgt een kort overzicht van de functie binnen de organisatie, contactgegevens en de frequentie van communicatie.

1.8.1. Organigram

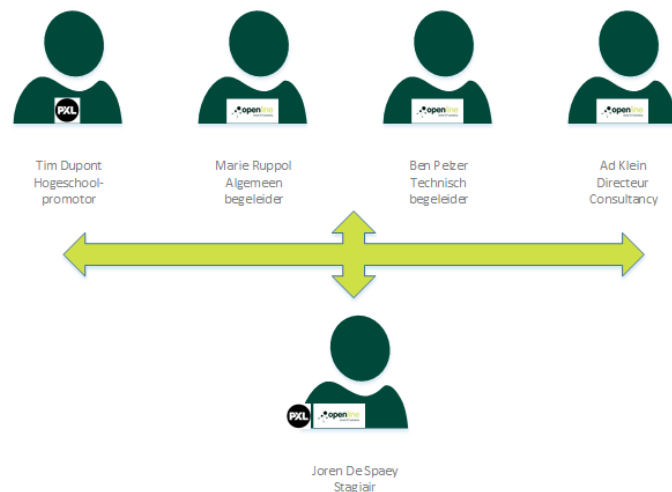
In dit projectorganigram wordt visueel uitgebeeld hoe de onderlinge relaties tussen de verschillende partijen van het project verlopen. Binnen Open Line worden 2 interne begeleiders toegewezen aan iedere stagiair. In dit geval zijn deze begeleiders Ben Pelzer en Marie Ruppel.

Ben Pelzer (Principal Consultant) is de technisch begeleider en tevens de opdrachtgever van het project. Zijn taak binnen deze opdracht is het sturen van de stagiair in het domein van gebruikte technologieën. Ook controleert hij ieder stuk van documentatie op inhoudelijke fouten.

Marie Ruppel (HR Advisor) is de algemene begeleider van het project. Haar taak bestaat uit het integreren van de stagiair binnen de organisatie, de structuur van de documenten controleren en verbeteren op schrijffouten.

Ad Klein (Director Consultancy) controleert de documenten op structurele en inhoudelijke fouten.

Tim Dupont is de hogeschoolpromotor en volgt de algemene voortgang van de stagiair op. Verder geeft hij feedback op de ingeleverde documentatie.



Figuur 4 - Projectorganigram

1.8.2. Communicatieplan

De stagiair is verantwoordelijk voor het opleveren van producten volgens de specificaties van voorgaande hoofdstukken. De stagiair rapporteert naar de betrokken partijen op de afgesproken data of als communicatie wenselijk is.

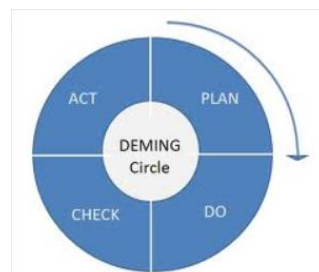
Naam	Organisatie	Rol binnen organisatie	E-mail adres	Frequentie van communicatie
Tim Dupont	PXL	Docent/Begeleider	tim.dupont@pxl.be	2 maal tijdens de stageperiode
Ad Klein	Open Line B.V.	Director Consultancy	ad.klein@openline.nl	Maandelijks
Marie Ruppel	Open Line B.V.	HR Advisor	marie.ruppel@openline.nl	Wekelijks
Ben Pelzer	Open Line B.V.	Principal Consultant	ben.pelzer@openline.nl	Wekelijks

Tabel 3 - Projectcommunicatieplan

1.8.3. Kwaliteit

Om de kwaliteit van taken en producten te garanderen wordt gebruik gemaakt van een kwaliteitscirkel. Dit proces heeft als doelstelling om een optimaal resultaat te bewerkstelligen. Binnen Open Line wordt gebruik gemaakt van de Plan-Do-Check-Act-cyclus, beter bekend als de Deming cirkel.

Aan de basis van elke proces staat een cirkel waarmee constant wordt geverifieerd of het beoogde resultaat daadwerkelijk bereikt wordt. Deze cirkel bestaat uit 4 belangrijke stappen.



Figuur 5 - Kwaliteitscirkel van Deming

Plan

In deze fase wordt een plan opgesteld waarin de doelstellingen en de methodes worden uitgelegd. Hierbij worden ook alle randvoorwaarden van het proces in opgenomen. Dit plan dient eerst goedgekeurd te worden door de verschillende partijen voor er wordt doorgedaan naar de volgende stap.

Do

Vanuit het plan volgen alle uitvoerbare activiteiten om de doelstellingen te bereiken.

Check

Hier wordt vergeleken of de behaalde resultaten in overeenstemming zijn met de werkelijk behaalde resultaten. Nadien volgt een evaluatie om te controleren waarom er een eventuele tekortkoming is in de behaalde resultaten.

Act

De constatering uit Check worden hier toegepast om eventuele tekortkomingen teniet te doen. Hieruit kunnen ook lessen getrokken worden om in de toekomst problemen te voorkomen.

1.8.3.1. Toepassing op de stageopdracht: Lean vDisk

Plan

Ten eerste zal er een verbreding van de kennis plaatsvinden, zowel in de technieken en mogelijkheden van SCCM en PVS alsook van de eerder gebouwde SCCM omgevingen van Open Line. Na dit introducerend proces worden alle eisen en wensen van de klant, in dit geval Open Line, in schema gezet om vervolgens een duidelijke planning op te stellen. Het tijdschema wordt duidelijk omschreven in het plan van aanpak.

Do

Nadat het plan van aanpak is goedgekeurd, worden alle elementen die zijn gedefinieerd ontworpen en gebouwd/getest in de testomgeving van Open Line. Alle handelingen worden vervolgens gedocumenteerd.

Check

Er wordt getracht om applicaties en updates op een geautomatiseerde manier te installeren. Deze acties worden geëvalueerd om na te gaan of het gewenste resultaat is bekomen.

Act

Eventuele tekortkomingen van dit proces worden opgesomd en bijgewerkt.

1.8.4. RASCI-matrix

R = Responsible: Wie voert de actie uit; vaak is dit ook degene die accountable is.

A = Accountable: Wie wordt afgerekend op het resultaat.

S = Supports: Wie werkt mee aan de taak.

C = Consulted: Wie dient voor het nemen van een beslissing geraadpleegt te worden.

I = Informed: Wie moet van een bepaalde actie op de hoogte worden gebracht.

Betrokkenen Taken	Joren Stagiair	Marie Ruppel Algemeen begeleider	Ben Pelzer Technisch begeleider	Tim Dupont Hogeschool promotor
Voorgangsgesprek algemeen begeleider	RA	SC	I	I
Voorgangsgesprek technisch begeleider	RA	I	SC	I
Voorgangsgesprek algemeen begeleider	RA	I	I	SC
Kennis eerder gebouwde SCCM omgevingen	RA	I	SC	I
SCCM technieken en mogelijkheden	RA	I	SC	I
Eisen en wensen Open Line	RA	I	SC	I
Stageportfolio	RA	SC	SC	SC
Eindwerk	RA	SC	SC	SC
Onderzoekstopic	RA	SC	SC	SC
Ontwerpen SCCM omgeving	RA	I	SC	I
Bouwen SCCM omgeving	RA	I	SC	I
Calculatie TCO kosten	RA	I	I	I
Interne presentatie onderzoek	RA	I	I	I
Presentatie PXL	RA	SC	SC	I

Tabel 4 - RASCI-matrix

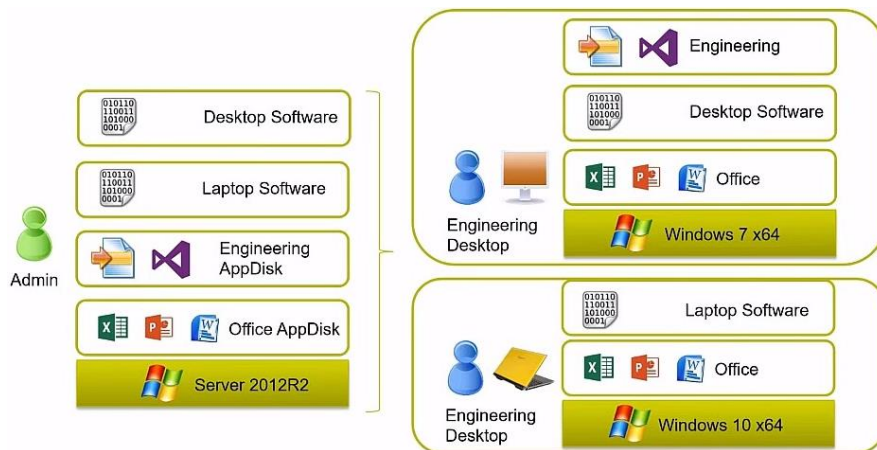
2. Basisconcepten

In dit hoofdstuk worden de verschillende gebruikte technologieën binnen het project toegelicht. Hier gaat het voornamelijk over de meest gebruikte technologieën. Deze worden alfabetisch weergegeven in onderstaande paragrafen.

2.1. Citrix AppDisk

2.1.1. Inleiding

Citrix heeft met de release van XenApp en XenDesktop 7.8 een nieuwe feature, genaamd AppDisks, aangekondigd. Deze technologie geeft de beheerder de mogelijkheid om applicaties te beheren onafhankelijk van het onderliggende besturingssysteem/golden image. In figuur 6 wordt weergegeven hoe bedrijven in de praktijk een centrale basisdisk maken die meerdere keren gerepliceerd wordt voor het creëren van verschillende departementale golden images. Departementale applicaties worden vervolgens geïnstalleerd op de geassocieerde golden images. Dit resulteert in meerdere golden images per departement zoals human resources, finance of engineering. Als de complexiteit van de departementale applicaties of de hoeveelheid van golden images toeneemt, worden de voordelen van centralisatie minder. Citrix komt hiervoor met een nieuwe technologie om deze opkomende problematiek te counteren.



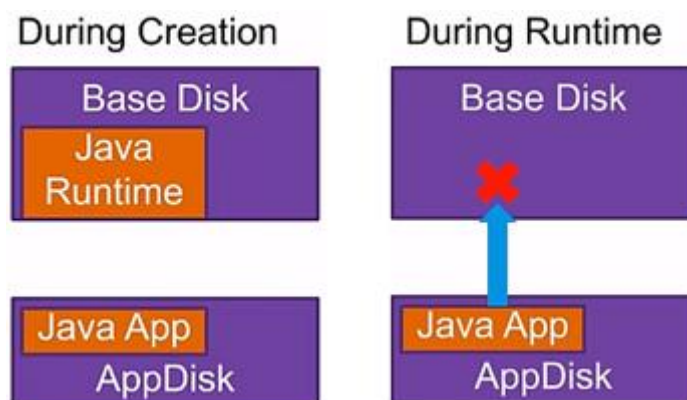
Figuur 6 - Gebruik zonder AppDisk

De nieuwe AppDisk technologie geeft de mogelijkheid om departementale applicaties in een onafhankelijke laag te plaatsen om nadien dynamisch gekoppeld te worden aan meerdere basis operating golden images. Omwille van deze toepassing wordt de complexiteit van het beheren van meerdere departementale golden images verlicht door het feit dat applicaties zich in een andere laag bevinden. Deze methodiek maakt de werklust van het leveren, installeren en updaten van applicaties makkelijker doordat de golden image onveranderd blijft.

Daarnaast krijgen XenApp en XenDesktop Platinum klanten het voordeel van het integreren van AppDNA compatibility reporting. Deze technologie wordt gebruikt voor het beoordelen van de compatibiliteit van de applicaties met de onderliggende golden image van het besturingssysteem. Indien AppDNA melding geeft van een compatibiliteitsprobleem krijgt de beheerder een adviesrapport met de verschillende stappen om genoemde problemen met het onderliggende compatibiliteitsprobleem op te lossen. Verder geeft AppDNA ook advies over het herordenen van meerdere AppDisks voor maximale performance van de machine.

2.1.2. Missing dependencies

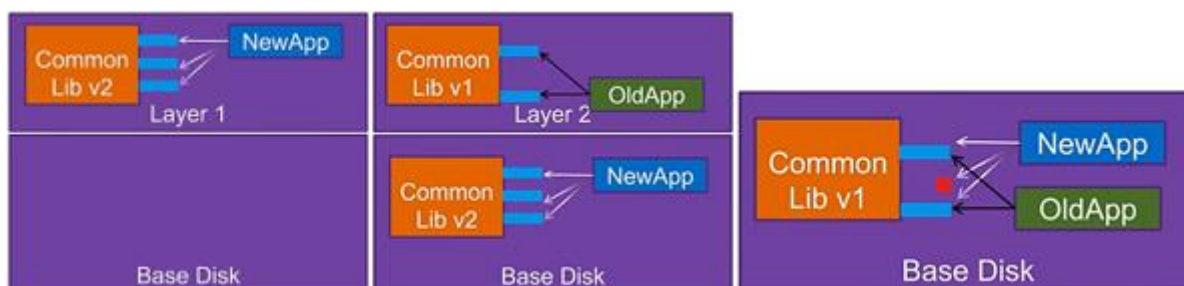
Geïnstalleerde programma's hebben vaak onderliggende software nodig om de functionaliteit van het programma te kunnen garanderen. Deze onderliggende software wordt ook wel een dependency genoemd. Bij het installeren van applicaties op een AppDisk zijn missing dependencies een vaak voorkomend probleem. In figuur 7 zijn twee softwarecomponenten aanwezig, namelijk Java Runtime en Java App. In dit voorbeeld is Java Runtime de dependency van Java App. Na het aanmaken van een AppDisk in Citrix Studio wordt deze modulaire laag toegevoegd bovenop een base disk. Bij het implementeren van een applicatie op de base disk wordt gedetecteerd of een AppDisk aanwezig is of niet. Indien dit van toepassing is, wordt de applicatie automatisch weggeschreven op de extra laag. Bij het testen van deze AppDisk en in samenspraak met AppDNA werden geen compatibiliteitsproblemen gevonden en geeft het de indruk dat deze AppDisk naar behoren functioneert. Echter kan de applicatie op andere virtuele machines niet opstarten aangezien er een missing dependency is, met name Java Runtime.



Figuur 7 - Missing dependencies

2.1.3. Layer order conflicts

De mogelijkheid bestaat dat meerdere AppDisks gebruikt worden per virtuele machine. Het principe van deze werkwijze bestaat uit een layering order. Dit komt erop neer dat AppDisks een nummer krijgen en dat deze in volgorde worden overgezet naar de base disk. Het nadeel hiervan is dat de mogelijkheid bestaat dat bepaalde versies van dependencies worden overschreven. In figuur 8 wordt uitgebeeld dat layer 1 bestaat uit een applicatie genaamd 'NewApp' die werkt met behulp van een dependency genaamd 'Common Lib v2'. AppDisks met een oudere versie van deze dependency, die later in de rangorde naar de base disk worden geschreven, schrijven bestaande dependencies over. In dit voorbeeld is te zien dat 'Common Lib v2' wordt overschreven door 'Common Lib v1'. Het gevolg hiervan is dat de dependencies van 'NewApp' zijn overschreven waardoor deze applicatie niet meer zal werken. Dit kan opgelost worden door de layer order van de verschillende AppDisks zodanig aan te passen zodat de nodige dependencies niet overschreven worden. AppDNA kan gebruikt worden om te bekijken wat de meest ideale volgorde van AppDisks is.



Figuur 8 - Layer order conflicts

2.1.4. Architecture and performance

De nieuwe feature van Citrix bestaat uit het modulair opstellen van een vDisk met een extra laag, genaamd AppDisks. In de praktijk wordt deze extra laag bij het opstarten van een virtuele machine samengevoegd met de onderliggende vDisk. Een AppDisk toevoegen aan een machine die operationeel is, is niet mogelijk. Voor de eindgebruiker en voor het besturingssysteem lijkt het alsof alle applicaties van een AppDisk lokaal zijn geïnstalleerd. Dit proces wordt uitgevoerd door de onderliggende hypervisor. Op het moment van de release worden enkel vSphere ESXi en Citrix XenServer ondersteund. Dit wilt zeggen dat Hyper-V momenteel niet wordt ondersteund, maar dit kan uiteraard in een latere release veranderd worden.

Het isoleren van bepaalde applicaties is niet mogelijk met AppDisks. Applicaties van verschillende AppDisks kunnen onderling communiceren aangezien het besturingssysteem deze behandelt als lokaal geïnstalleerde applicaties. Dit kan zowel een voordeel als een nadeel zijn. Sommige applicaties hebben isolatie nodig om te kunnen functioneren. Denk bijvoorbeeld aan een applicatie die een oudere versie van een dependency nodig heeft en een applicatie die een nieuwere versie van deze dependency nodig heeft. Een ander voorbeeld is dat bepaalde applicaties of versies van applicaties mogelijk niet goed samenwerken. Dit zijn problemen die verholpen kunnen worden door middel van application isolation. Dit kan wel nog steeds bekomen worden door andere bestaande technologieën.

2.2. Citrix Provisioning Services

De meeste organisaties hebben het op dit moment moeilijk om de toenemende vraag aan beheer van computers binnen hun omgeving te beantwoorden. Iedere computer, van een desktop PC, een server in een datacenter of een thin client moet worden beheerd als een individuele entiteit. De voordelen van het gedistribueerd verwerken van informatie komt met het nadeel dat hier een beheerskost aan vasthangt. Het proces van het opzetten, updaten, het aanbieden van support en het uiteindelijk ontmantelen van individuele computers vergt veel tijd en geld. De initiële kost van een machine worden vaak overschaduwd door de operationele kosten die hieraan verbonden zijn.

Citrix Provisioning Services heeft een andere aanpak dan het traditionele concept door het fundamenteel veranderen van de relaties tussen de hardware en de software die hierop draait. Door het streamen van één gedeelde image, ook wel een vDisk genoemd, in plaats van het kopiëren van images naar iedere individuele machine geeft Provisioning Services organisaties de mogelijkheid om het aantal disk images in beheer terug te brengen. Ook biedt deze toepassing een extra aspect van schaalbaarheid aan binnen een organisatie aangezien een toename van het aantal machines geen impact toebrengt aan het gecentraliseerde beheer van deze images. Naast de hierboven opgesomde voordelen vloeit een extra voordeel voort uit het toepassen van Citrix Provisioning Services binnen een organisatie. Door het dynamisch en in real time streamen van disk data van één gedeelde image is de consistentie van de machine image gegarandeerd terwijl op hetzelfde moment op grote schaal aanpassingen kunnen worden gemaakt aan de configuraties en applicaties.

Gebruik makend van Citrix Provisioning Services kan iedere vDisk worden geconfigureerd in standard image mode. Kort uitgelegd betekent dit dat meerdere computers gebruik maken van eenzelfde vDisk, met gevolg dat een grote afname van de benodigde images in beheer en beschikbare opslag kan worden bekomen. De vDisk is dan geconfigureerd in een read-only formaat en kan niet worden aangepast door de eindgebruikers. Meer uitleg over vDisks staat in paragraaf 2.3.

2.2.1. Voordelen voor administrators van server farms

Als administrator van een pool van servers die samenwerken zoals Citrix XenApp server en webserver is het een moeilijk en tijdrovend proces om een uniform niveau van patching te waarborgen op iedere individuele server. Met traditionele imaging oplossingen wordt gestart vanuit een zo clean mogelijke golden master image. Na deze implementatie moet iedere server individueel worden geüpdated met als doel om iedere server binnen de farm op een uniform niveau van patching te houden. Het uitrollen van patches naar individuele servers is een niet al te efficiënt proces en staat bovendien bekend als een onbetrouwbaar proces. De mogelijkheid bestaat dat patchen kunnen mislukken op een server en de eventualiteit bestaat dat de beheerder hier pas weet van heeft op het moment dat klachten van users binnenkomen of een onderbreking van de aangeboden service zich voordoet. Zodra dat gebeurt is het een uitdagende procedure om de desbetreffende server terug in sync te krijgen met de andere servers binnen een farm.

Met het gebruik van Citrix Provisioning Services wordt patch management voor server farms een simpel en betrouwbaar proces. Het opzetten van server farms bestaat nog steeds uit het feit dat gestart wordt met een zo clean mogelijke golden master image. Het grote verschil met de traditionele werkwijze bestaat uit het feit dat het patchen wordt uitgevoerd op één locatie en nadien wordt gestreamed naar de servers bij het opstarten hiervan.

Dit is een vertrouwelijk document.

Document: Bachelorproject 2015 - 2016
Auteur: Joren De Spaey
© 2016: Open Line Consultancy B.V.

Type: Eindwerk
Versie: Publicatieversie
Datum: 20-06-2016

Pagina 19 van 47

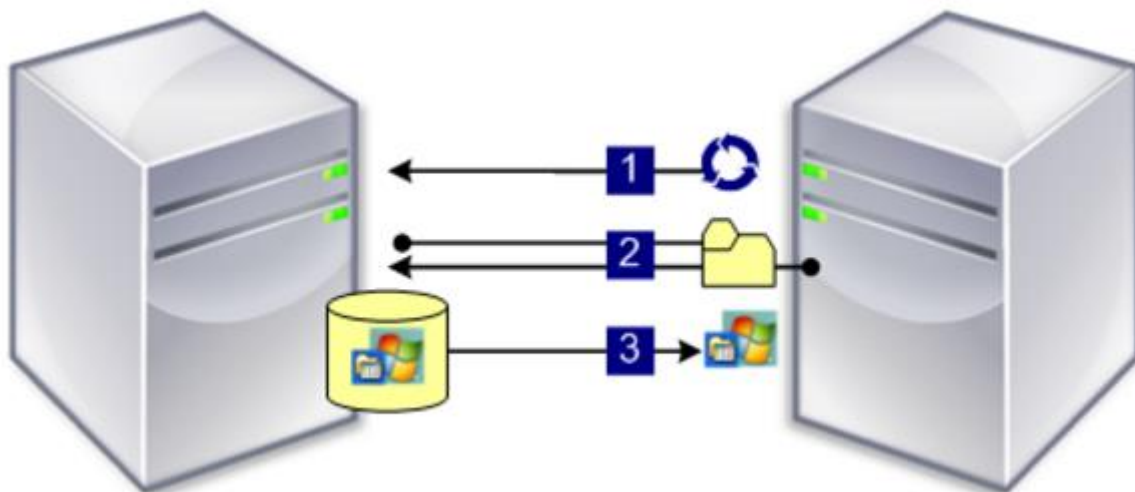
De consistentie van de servers wordt gegarandeerd aangezien alle servers binnen de farm gebruik maken van eenzelfde kopie van de disk image. Als de eventualiteit zich voordoet dat een server corrupt is geraakt tijdens het gebruik kan dit simpel opgelost worden door een reboot van deze server te doen.

2.2.2. De provisioning Services oplossing

Citrix Provisioning Services maakt het mogelijk om vanuit één gedeelde image een volledige omgeving ter beschikking te stellen. Door de toepassing van deze methodiek kunnen beheerders het beheren en patchen van individuele systemen volledig schrappen van hun takenpakket. In de plaats daarvan wordt enkel de master image beheerd en voorzien van updates. De lokale harde schijf van iedere computer is wel nog nodig voor het opslaan van de write cache, maar kan in sommige gevallen ook verwijderd worden.

De Provisioning Services infrastructuur is gebaseerd op het streamen van software. Na het installeren en configureren van de desbetreffende Provisioning componenten wordt een vDisk gecreëerd door middel van een snapshot te maken van het huidige besturingsysteem en deze wordt vervolgens beschikbaar gemaakt op het network als een vDisk bestand. De computer die dit proces doorloopt wordt het master target device genoemd. De computers die gebruik maken van deze vDisk worden de target devices genoemd.

vDisks kunnen worden opgeslagen op de Provisioning Server zelf, maar ook op een file share. In grotere omgevingen bestaat ook de mogelijkheid op de vDisks op te slaan op storage systemen die kunnen communiceren met Provisioning Services (iSCSI, SAN, NAS, CIFS). vDisks kunnen aangeboden worden als een single target device in private image mode of kunnen aangeboden worden aan meerdere target devices in standard image mode. Zie paragraaf 2.3 in verband met uitleg over het verschil tussen deze twee typen.



Figuur 9 - Communicatie met PVS server

Wanneer een target device wordt geactiveerd, is deze geconfigureerd om op te starten vanaf het network en om te communiceren met een Provisioning Server. Deze stap wordt visueel weergegeven als nummer 1 in figuur 9. Het target device vraagt voor het boot bestand en start vervolgens op aan de hand van de configuraties die staan gedocumenteerd staan in het bekomen bestand. Op basis van deze configuraties wordt de benodigde vDisk gelokaliseerd en uitgelezen door het target device. De software die in de vDisk staat geïmplementeerd wordt gestreamd naar de target device, maar deze ziet dit als een traditionele lokale harde schijf.

In plaats van het downloaden van de volledige vDisk naar de target device, zoals wordt gedaan met traditionele imaging deployments, wordt de data in real time over het network overgebracht. Deze aanpak zorgt ervoor dat de target device een volledig nieuw besturingssysteem en applicaties ontvangt in een termijn die vergelijkbaar is met het opstarten van een machine. Dit zorgt voor een drastische vermindering van de benodigde bandbreedte in vergelijking met traditionele tools, wat het mogelijk maakt om een groter aantal van target devices te supporten zonder impact op de performantie van het network.

<http://docs.citrix.com/en-us/provisioning/7-8/overview.html>

2.3. Citrix vDisk

In deze paragraaf wordt de Citrix vDisk uitgelegd. Hier wordt onder verstaan dat het begrip vDisk kort wordt uitgelegd, de verschillende vDisk types die gebruikt kunnen worden alsook de write cache en de opslag hiervan.

2.3.1. vDisk types

Virtuele schijven of vDisks functioneren op een gelijkaardige manier als conventionele fysieke harde schijven. Deze bevatten dus dezelfde mogelijkheden zoals het creëren van disk sectors, bestanden en mappen, het starten van een besturingsstelsel alsook het uitvoeren van applicaties. Virtuele schijven worden aangemaakt op een fysieke harde schijf, maar hebben een onafhankelijke logische indeling. De grootte van deze schijven kan ook variëren. Zo bestaat de mogelijkheid om te kiezen tussen een vaste of een variabele schijfgrootte.

Het eerste vDisk type is Private Image Mode, waar ieder target device zijn eigen vDisk bezit. Deze is geconfigureerd op een read/write manier waardoor alle veranderingen worden opgeslagen op de desbetreffende vDisk voor verder gebruik. Om het beheer en de consistentie te verhogen, biedt Citrix Provisioning Services de mogelijkheid om images naar meerdere machines te streamen. De vDisk is omwille van deze reden geconfigureerd op een read manier. Dit vDisk type wordt ook wel Standard Image. De verschillende vDisk types worden in tabel 5 kort omschreven met de gekoppelde voor- en nadelen.

	Standard Image	Private Image
Omschrijving	Ieder target device slaat schrijfacties op in een unieke change file. Deze file wordt bij iedere reboot verwijderd.	Ieder target device heeft eigen vDisk die geconfigureerd is op een read/write manier. Alle veranderingen die zich voordoen worden vervolgens opgeslagen op de vDisk.
Voordelen	Na iedere reboot worden de veranderingen niet weggeschreven en blijft een gestandaardiseerde machine over. De opslageisen worden aanzienlijk gereduceerd doordat de write cache wordt leeggemaakt na iedere heropstart.	Dit vDisk type staat voor een volledige personalisatie van de omgeving aangezien alle veranderingen worden opgeslagen als een deel van de vDisk. Hierdoor verhoogt de op vraag naar storage en ondersteuning.
Nadelen	Installaties die een reboot vereisen kunnen worden geïmplementeerd op een vDisk in standard mode. Indien dit wel gebeurt, is de installatie weg na het booten.	Aangezien iedere user een eigen vDisk ter beschikking krijgt, moet de omgeving een aanzienlijke opslagcapaciteit voorzien. Het beheer van een omgeving met private images is zogoed als onhaalbaar.

Tabel 5 - vDisk types

2.3.2. vDisk write cache

Een belangrijke keuze waar rekening mee gehouden moet worden is de vDisk cache. Aangezien een groep van servers of users gebruikt maakt van één enkele vDisk image is deze geconfigureerd als read-only. Het grote probleem wat zich voordoet bij deze opstelling is dat het opstarten van een gestreamde server resulteert in een poging om gegevens weg te schrijven naar de vDisk. In plaats van het wegschrijven naar de vDisk worden de veranderingen opgeslagen in de write cache. Deze wordt na iedere reboot volledig verwijderd wat resulteert in een terugzetting naar de gestandaardiseerde server.

De write cache bestaat uit alles wat wordt veranderd tussen 2 reboots. Ieder server heeft zijn eigen write cache. Afhankelijk van welke activiteiten worden uitgevoerd op de server en hoe de omgeving is geconfigureerd kan deze write cache redelijk groot worden. De grootte van de veranderingen die gebeuren op de gestreamde server is recht evenredig met de groei van de write cache. Omwille van het belang van deze cache bestaan verschillende methodieken voor opslag, ieder met zijn eigen voordeel. Hieronder volgt een overzicht van de vier verschillende locaties waar de cache kan worden opgeslagen.

Cache on device hard disk

De write cache bestaat als een bestand in NTFS formaat, gelocaliseerd op de harde schijf van de machine van de eindgebruiker. Deze optie zorgt voor een mindere belasting van de provisioning server aangezien minder rekening gehouden moet worden met het verwerken van schrijfverzoeken. Het gebruik van een lokale opslag is minder snel dan de opslag van de write cache op het RAM geheugen van de machine van de eindgebruiker, maar biedt nog steeds snelle reactietijden. Schrijf- en leesacties gebeuren lokaal waardoor deze handelingen niet over het netwerk moeten gebeuren. Een ander voordeel van deze toepassing is dat er geen limitaties zijn op het gebied van opslagruimte. In de praktijk is het moeilijk om de werkelijke grootte van write cache te schatten. Met een lokale opslag heeft een mogelijke miscalculatie minder impact op het functioneren van de vDisk aangezien deze harde schijf normaliter meer dan genoeg opslag voorziet. Een bijkomend voordeel is dat, indien de lokale harde

schijf vol loopt, enkel het desbetreffende target device hier hinder van ervaren. Het write cache bestand dat wordt aangemaakt is tijdelijk, tenzij gekozen is voor een private image type.

Cache on device RAM

Een andere mogelijkheid is de opslag van de write cache in het RAM geheugen van de machine van de eindgebruiker. De maximum bezetting die gereserveerd wordt staat vast en is ingesteld in de eigenschappen van de vDisk. De voornaamste reden waarom wordt geopteerd voor deze toepassing ligt aan het feit dat de write cache veel sneller werkt via het RAM. Het nadeel dat hieraan gekoppeld is bestaat uit het niet beschikbaar zijn van een deel van het werkgeheugen, wat beter gebruikt wordt voor het optimaal werken van applicaties en user sessions. Een bijkomend probleem, net zoals bij de bovenstaande optie, is een mogelijke miscalculatie van de vereiste hoeveelheid RAM geheugen dat ter beschikking wordt gesteld. De provisioning service kan een bepaalde grootte RAM geheugen reserveren voor de werking van een vDisk, maar wat gebeurt als meer RAM geheugen nodig is? De write cache is essentieel voor het stabiel functioneel houden van een werkende omgeving. Wanneer geen beschikbare ruimte voorzien is voor de write cache kunnen veranderingen aan de vDisk niet meer worden weggeschreven wat resulteert in het crashen van de server. Het verkeerd inschatten van de vereiste hoeveel RAM geheugen kan dus schadelijke gevolgen hebben voor de stabiliteit van een omgeving. Ook is de keuze voor het opslaan van de write cache op het RAM geheugen een duurdere optie dan het opslaan op een harde schijf.

Cache on device RAM with overflow on hard disk

De mogelijkheid bestaat om bovenstaande methodieken te combineren met een stabielere opslag van de write cache als uitkomst. Met deze optie wordt de opslag naar de harde schijf en naar het RAM geheugen gecombineerd maar met een verschillende onderliggende architectuur. Dit maakt het mogelijk om de write cache weg te schrijven naar het RAM geheugen met een eventualiteit voor de opslag naar de lokale harde schijf. Bij het gebruik van deze optie is een alternatief aanwezig indien het RAM geheugen niet genoeg opslag kan bieden wat resulteert in een stabielere omgeving. Zoals eerder aangehaald gebruikt deze write cache optie een andere architectuur dan bovenstaande mogelijkheden. In plaats van het reserveren van een gedeelte van het RAM geheugen van de end user wordt de write cache omgezet naar non-paged pool memory en gebruikt waar nodig. Indien het systeem gebrek heeft aan middelen om het optimaal functioneren te garanderen, wordt de write cache verkleind in het RAM geheugen of volgt een overloop naar de harde schijf van het end device. Deze dynamische aanpak voorkomt onstabiele toestanden die kunnen volgen uit een tekort aan RAM geheugen.

Cache on server

Deze optie plaatst de write cache op de provisioning server. Standaard wordt deze bijgehouden op dezelfde locatie als de vDisk zelf, maar dit kan ook anders ingesteld worden. Het voordeel van deze implementatie bestaat uit het feit dat dit zeer makkelijk te configureren is. Dit voordeel weegt niet op tegen de nadelen. Verzoeken dienen over het netwerk te verlopen en worden ontvangen en verwerkt door provisioning server. Aangezien deze verzoeken via het netwerk verlopen is deze optie minder snel dan de bovenstaande opties. Het opslaan van de write cache wordt in de praktijk voornamelijk gebruikt voor het streamen naar fysieke end points of thin clients zonder harde schijf.

2.4. Microsoft System Center Configuration Manager 2012

In deze paragraaf wordt kort uitgelegd met welke technologieën Microsoft System Center Configuration Manager samenwerkt en welke functionaliteiten deze management tool biedt.

2.4.1. Introductie

Als onderdeel van de Microsoft System Center suite van management oplossingen biedt System Center Configuration Manager de beheerder de mogelijkheid om de productiviteit en efficiëntie van een IT-omgeving te verhogen. Deze verhoging van productiviteit en efficiëntie manifesteert zich door het terugbrengen van manuele handelingen en geef de beheerder de mogelijkheid om nadruk te leggen op belangrijke projecten en het maximaal benutten van de apparatuur die ter beschikking is gesteld. Gebruik van deze technologie stelt de beheerder in staat om de productiviteit van de eindgebruiker te verhogen door het ter beschikking stellen van de benodigde applicaties op het juiste moment. Verder zorgt Configuration Manager voor het leveren van effectieve diensten door het inzetten van veilige en schaalbare softwarepakketten en een uitgebreid beheer van servers, desktops, laptops en mobiele toestellen.

Configuration Manager werkt samen en breidt bestaande Microsoft technologieën en oplossingen uit. Dit geldt bijvoorbeeld voor:

- Configuration Manager gebruikt Active Directory Domain Services voor beveiliging, service lokalisatie, configuratie en het vinden van gebruikers en machines die beheerd dienen te worden.

- Configuration Manager gebruik Microsoft SQL Server als een distributed change management database en integreert SQL Server Reporting Services (SSRS) voor het ontwikkelen van rapporten met betrekking tot monitoring van bepaalde services en het volgen van bepaalde management activiteiten.
- Veel van de site system rollen die managementfunctionaliteit aanbieden gebruiken Internet Information Services (IIS).
- Background Intelligent Transfer Service (BITS) en BranchCache kunnen gebruikt worden als hulpmiddel bij het beheer van de beschikbare bandbreedte van het netwerk.

Daarnaast kan Configuration Manager integreren met Windows Server Update Services (WSUS), Network Access Protection (NAP), Certificate Services, Exchange Server en Exchange Online, Group Policy, DNS, Windows Automated Installation Kit (Windows AIK) en de User State Migration Tool (USMT), Windows Deployment Services (WDS), Remote Desktop en Remote Assistance.

2.4.2. Functionaliteiten

De volgende tabel geeft in detail weer welke de primaire management mogelijkheden zijn van Microsoft System Center Configuration Manager. Iedere mogelijkheid heeft zijn eigen voorwaarden waaraan moet worden voldaan en dit kan invloed hebben op het ontwerp en de implementatie van Configuration Manager. Een voorbeeld hiervan doet zich voor bij het ontwerp van een omgeving waarin Configuration Manager wordt gebruikt voor het uitrollen van software. In dit geval is een vereiste dat een Distribution Point (DP) moet worden geïnstalleerd en geconfigureerd voor het optimaal werken van deze functie. De verschillende functionaliteiten van Microsoft System Center Configuration Manager worden weergegeven in tabel 6.

Functie	Omschrijving
Application management	Biedt een verzameling van instrumenten en hulpmiddelen aan die de mogelijkheid bieden voor het creëren, beheren, uitrollen en monitoren van de verschillende applicaties binnen een organisatie.
Company resource access	Deze mogelijkheid is enkel beschikbaar voor System Center R2 Configuration Manager. Biedt een verzameling van instrumenten en hulpmiddelen die de beheerder in staat stelt om de eindgebruikers binnen een organisatie toegang te geven tot data en applicaties van een externe locatie. Deze instrumenten bevatten Wifi profielen, VPN profielen en certificaatprofielen.
Compliance settings	Biedt een verzameling van instrumenten en hulpmiddelen die de beheerder in staat stelt om de apparatuur van eindgebruikers binnen een organisatie te beoordelen, opvolgen en herstellen.
Endpoint protection	Biedt beveiliging, antimalware en beheer van Windows Firewall van apparatuur binnen een organisatie.
Inventory	Biedt een verzameling van instrumenten en hulpmiddelen voor het identificeren en het monitoren van de netwerkkapparatuur binnen een organisatie, zoals onder andere: <u>Hardware inventory</u> Verzamelt gedetailleerde informatie over hardware van alle netwerkkapparatuur binnen een organisatie. <u>Software inventory</u> Verzamelt en rapporteert informatie over de bestanden die worden opgeslagen op de computers van eindgebruikers binnen een organisatie. <u>Asset inventory</u> Biedt instrumenten aan voor het verzamelen van data en beheert de softwarelicenties binnen een organisatie.
Operating system deployment	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 bootable media zoals een DVD of USB flash drive.
Out of band management	Integreert met Intel Active Management Technology (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
Power management	Biedt verschillende tools aan die gebruikt kunnen worden voor het managen en controleren van het stroomgebruik van eindgebruikers
Queries	Geeft de beheerder de mogelijkheid om informatie over de verschillende bronnen binnen een organisatie alsook de informatie over de verschillende statussen van desktops en laptops op te vragen. Deze informatie kan vervolgens gebruikt worden voor het definiëren van verzamelingen van gebruikers en eindgebruikers. Ook kan deze informatie gebruikt worden voor het uitrollen van software en configuratie instellingen.

Remote connection profiles	Deze mogelijkheid is enkel beschikbaar voor System Center R2 Configuration Manager. Bij deze toepassing beschikt de beheerder over een set van tools die helpen bij het configureren en beheren van remote connection settings. Deze instellingen verminderen de inspanningen die eindgebruikers moeten doen voor het connecteren met computers binnen een netwerk van een organisatie.
Remote control	Deze functie geeft de beheerder de mogelijkheid om client computers van afstand te beheren via de Configuration Manager console.
Reporting	Biedt een set van tools aan die de beheerder in staat stelt voor het gebruik van de geavanceerde rapportering van SQL Server Reporting Services vanuit de Configuration Manager console.
Software metering	Biedt tools aan voor het verzamelen en monitoren van software usage data van Configuration Manager clients.
Software updates	Geeft de beheerder de mogelijkheid voor het managen, uitrollen en monitoren van de verschillende software updates binnen een organisatie.

Tabel 6 - Functionaliteiten Microsoft SCCM

3. Functionele analyse

In dit hoofdstuk wordt het huidige werkproces binnen Open Line gedocumenteerd en geanalyseerd volgens het principe van een GAP-analyse. Het aanmaken en uitrollen van een nieuwe vDisk, het installeren van klantspecifieke applicaties en het pushen van updates op maandelijkse basis zijn de drie basisaspecten van het bedrijfsproces die geanalyseerd worden. Vervolgens wordt een nieuw bedrijfsproces gedocumenteerd waarin de nodige aanpassingen op het gebied van automatisatie worden toegepast op de drie basisaspecten.

Uit voorgaand onderzoek binnen Open Line is gebleken dat het opzetten en beheren van een provisioned Citrix-omgeving op een efficiëntere manier kan worden uitgevoerd. Naast een verbeterde efficiëntie is binnen Open Line de assumptie dat de implementatie van een geautomatiseerde procedure kan resulteren in een financiële besparing. De omvang van deze besparing wordt geanalyseerd en gedocumenteerd in hoofdstuk 5.

3.1. Huidige functionele situatie

Vooraleer een geautomatiseerde procedure kan worden opgesteld, dient de huidige werkwijze voor het opzetten en beheren van een provisioned Citrix-omgeving in kaart gebracht te worden. Deze huidige werkwijze, ook wel de huidige functionele situatie genoemd, wordt opgedeeld in drie fases. Fase 1 bestaat uit het aanmaken en uitrollen van een nieuwe vDisk. Vervolgens wordt in fase 2 de vDisk gevuld met klantspecifieke applicaties. Ten slotte volgt fase 3, waar de applicaties en het besturingssysteem op de vDisk worden voorzien van updates. De eerste twee fases worden uitgevoerd binnen de afdeling Projecten (bouwwerkzaamheden) waar de laatste fase wordt uitgevoerd door Managed Services (beheerwerkzaamheden).

Fase 1: Aanmaken/uitrollen nieuwe vDisk

Binnen Open Line wordt fase 1 vervolledigd door te starten van een template van een virtuele machine. Door deze toepassing dient geen installatieproces van Windows Server gevolgd te worden en kan rechtstreeks overgegaan worden naar het updaten van het desbetreffende besturingssysteem. Vervolgens wordt Citrix software geïnstalleerd zoals provisioning target device software alsook eventuele Citrix XenApp.

Fase 2: Klantspecifieke applicaties implementeren

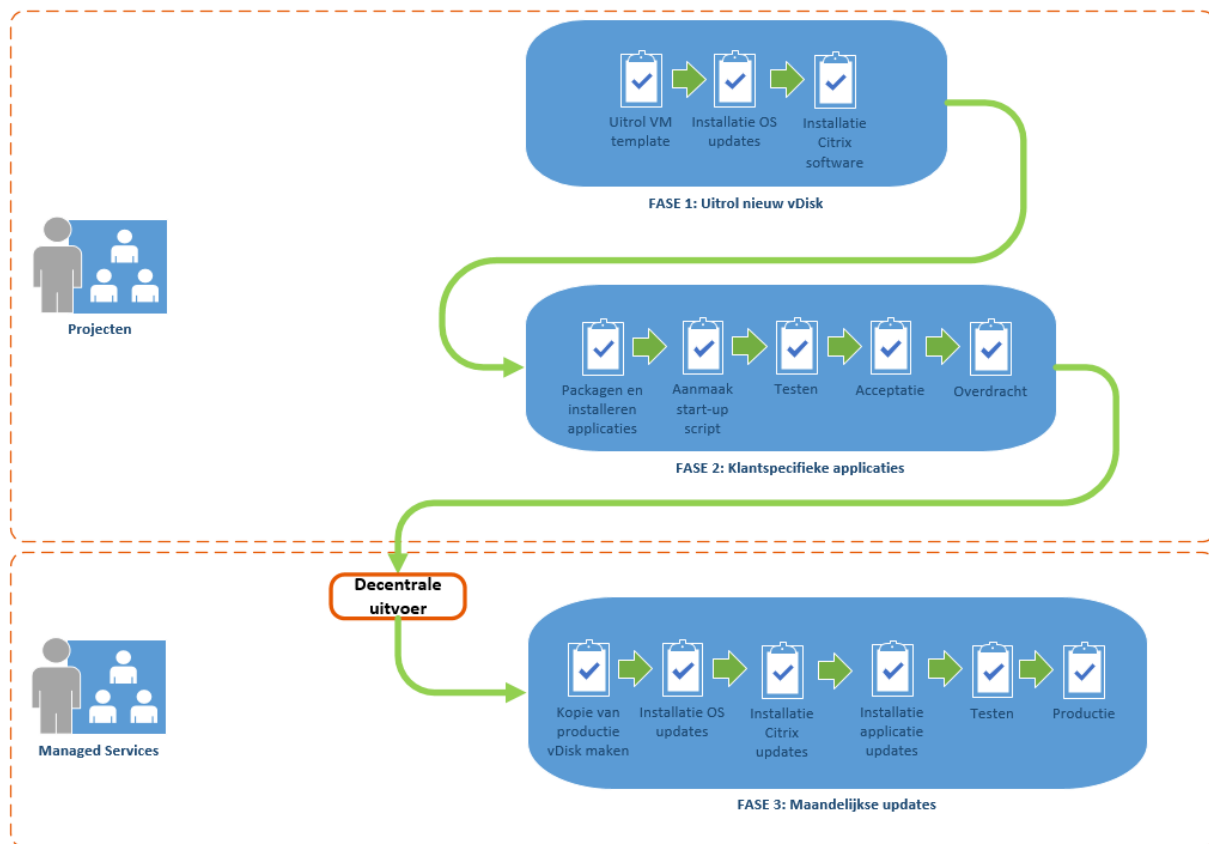
Fase 2 bestaat uit het packagen en installeren van applicaties. De implementatie bevat uit drie verschillende methodieken. Allereerst wordt getracht om een applicatie om te vormen naar een package met behulp van Microsoft App-V. Echter bestaat de mogelijkheid dat bepaalde applicaties niet omzetbaar zijn naar een package omwille van verschillende factoren. Eén van deze factoren bestaat uit het onvermogen om bepaalde afhankelijke services of drivers te virtualiseren. Ook bestaat de mogelijkheid dat de applicatie verkeerd geprogrammeerd is of gewoonweg te oud. Indien deze problemen zich voordoen, gaat men binnen Open Line over tot het silent installeren van de applicatie door middel van unattended startup scripts. Vaak voorkomende problemen hiermee zijn onder andere het niet kunnen runnen van het script onder het system account, timing issues of het feit dat een applicatie simpelweg geen silent install optie heeft. Indien zowel het gebruik van Microsoft App-V als unattended scripts niet werken, bestaat een derde mogelijkheid voor het implementeren van applicaties. Bij deze methodiek wordt de applicatie op een handmatige manier geïnstalleerd in de vDisk zelf. Binnen Open Line wordt deze toepassing zo veel mogelijk vermeden aangezien de vDisk zo clean mogelijk moet worden gehouden. Op het moment dat alle klantspecifieke applicaties aanwezig zijn op/in de vDisk worden bepaalde testen gedaan ter controle. Indien alles naar wens is verlopen wordt de vDisk overgedragen naar de afdeling Managed Services, die verder verantwoordelijk is voor het beheer.

Fase 3: Maandelijkse updates

Bij de aanvang van fase 3 wordt allereerst een kopie gemaakt van de vDisk die op dat moment in de productie staat. Dit wordt gedaan voor het geval dat er zich tijdens de procedure van het updaten een complicatie voordoet, maar ook het feit dat een vDisk in productie niet kan geopend worden. Om de updates op een definitieve manier in een vDisk te installeren, moet deze eerst uit de productie gehaald worden en in private mode gezet worden. Door deze toepassing worden schrijfacties op een blijvende manier geïmplementeerd en blijven deze ook van toepassing na een heropstart van de virtuele machine. Nadat alle applicaties en het besturingssysteem up-to-date zijn door een manuele implementatie van updates, dient getest te worden of de vDisk naar behoren werkt. Na de acceptatie van deze vDisk wordt deze schijf in standaard modus gezet en terug beschikbaar gemaakt in de productieomgeving.

Schema

Bovenstaande fases van de huidige functionele situatie worden in figuur 5 grafisch weergegeven. Dit geeft een duidelijk beeld over hoe het proces in zijn werk gaat en welke afdelingen verantwoordelijk zijn voor de verschillende fases.



Figuur 10 - Huidige functionele situatie

3.2. Gewenste functionele situatie

Op basis van de huidige functionele situatie, welke beschreven is het voorgaande onderdeel, kan overgegaan worden naar de gewenste functionele situatie. Tijdens deze overgang zullen de verschillende fases worden gedocumenteerd in hun optimale staat. Het nut van deze gewenste functionele situatie bestaat uit het ontwikkelen van een geautomatiseerde procedure waar de efficiëntie centraal staat. Deze analyse wordt per fase toegelicht.

Fase 1: Aanmaken/uitrollen nieuwe vDisk

Microsoft System Center Configuration Manager geeft de beheerder de mogelijkheid om vDisks aan te maken op een geautomatiseerde manier. In theorie zijn hier voordelen aan verbonden, maar deze wegen niet op tegen het grote nadeel. Microsoft SCCM heeft een Hyper-V omgeving nodig voor het aanmaken van een .vhd vDisk. Binnen Open Line wordt gebruik gemaakt van een vSphere omgeving, die enkel werkt met een .vmdk vDisks. De conversie tussen de twee soorten kan meer tijd in beslag nemen dan de huidige aanpak, namelijk het werken met een template. In samenspraak met Open Line is besloten om de huidige semi-geautomatiseerde aanpak te blijven hanteren en fase 1 niet mee te rekenen in de scope van dit eindwerk.

Fase 2: Klantspecifieke applicaties implementeren

In fase 2 van de huidige functionele situatie werd uitgelegd dat Open Line in de huidige functionele situatie gebruik maakt van drie verschillende methodieken voor het installeren van applicaties. Deze methodieken bestaan uit het packagen en installeren door middel van Microsoft App-V, het gebruik van een unattended startup script en het manueel installeren van applicaties op de vDisk. De huidige werkwijze wordt in de gewenste functionele situatie vervangen door een geautomatiseerde procedure waarin gebruik gemaakt wordt van Microsoft System Center Configuration Manager. Met de toepassing van deze technologie is Open Line in staat om applicaties met een vereenvoudigde aanpak te implementeren in een vDisk. Voor fase 2 blijft in de gewenste functionele situatie enkel het installeren van applicaties vanuit Microsoft SCCM, het testen van desbetreffende

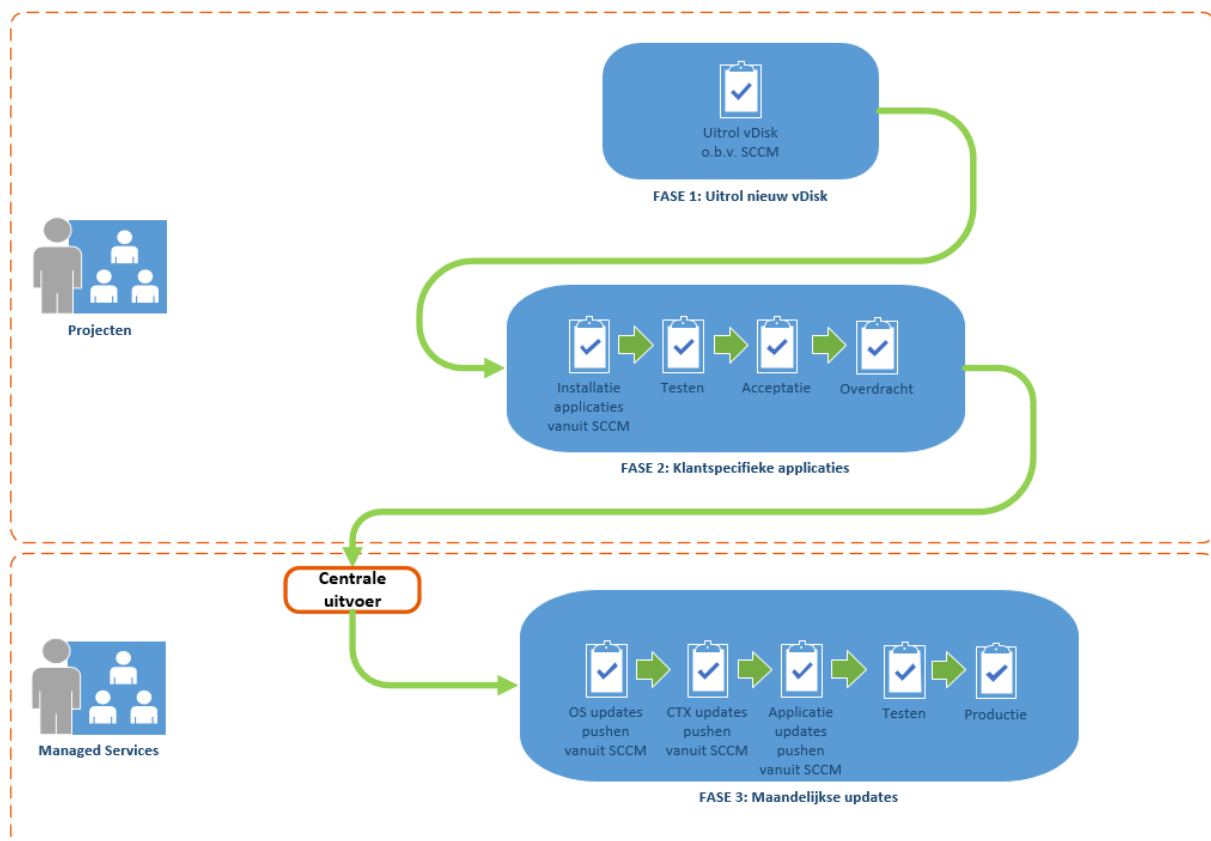
applicaties gevolgend door de acceptatie en overdracht naar de afdeling Managed Services. Om het modulair concept binnen Open Line uit te breiden is binnen deze opdracht tevens gekozen voor het implementeren van applicaties met Citrix AppDisks.

Fase 3: Maandelijks updates

Tijdens fase 3 van de huidige functionele situatie werd beschreven op welke manier maandelijks updates binnen de klantomgevingen van Open Line worden geïmplementeerd. Dit houdt kort in dat, na een kopie genomen te hebben, een vDisk in private mode moet worden gezet om vervolgens door middel van een manuele implementatie updates over te brengen. Deze manuele implementatie zorgt voor een tijdverlies aangezien elke update per vDisk opnieuw moet worden gedownload vooraleer deze worden geïnstalleerd. Door gebruik te maken van Microsoft SCCM worden deze lokaal gedownload om nadien ter beschikking te worden gesteld in een Distribution Point (DP). Na toepassing van deze methodiek ondergaat de vDisk dezelfde stappen als in de huidige functionele situatie. In het kort houdt dit in dat de vDisk wordt getest om, na acceptatie, terug beschikbaar wordt gemaakt in de productieomgeving.

Schema

Bovenstaande fases van de gewenste functionele situatie worden in figuur 6 grafisch weergegeven. Dit geeft een duidelijk beeld over hoe het proces in zijn werk gaat en welke afdelingen verantwoordelijk zijn voor de verschillende fases.



Figuur 11 - Gewenste functionele situatie

3.3. Voordelen

De ideale uitkomst van het project is dat de tijdsduur van het gestandaardiseerd bouwen van een vDisk voor gebruik in een provisioned Citrix-omgeving aanzienlijk wordt verminderd. Hierdoor verminderen de werkuren vereist voor de afwerking van een klantenproject waardoor Open Line een grotere concurrentiële armslag heeft op de markt. Anderzijds biedt deze ideale uitkomst van het project de mogelijkheid om een provisioned Citrix-omgeving te beheren op een efficiëntere manier waardoor de beheerkosten worden teruggebracht.

Het efficiënter uitvoeren van bouw- en beheerwerkzaamheden van een provisioned Citrix-omgeving komt voort uit een vorm van standaardisatie binnen de organisatie, met name de werkwijze tussen de afdelingen Projecten en Managed Services. Hierdoor verhoogt de kwaliteit van het afgeleverde project aangezien de twee afdelingen op een identieke manier te werk gaan. Een volgend verbeterpunt voor meer efficiëntie is de verkorte doorlooptijd van een update/aanpassing van een vDisk. Door deze verkorting is de organisatie in staat om projecten op een kortere termijn af te leveren en dienen minder overuren in beschouwing genomen te worden. Op het gebied van beheer is deze verandering in procedure voelbaar in het breed inzetbaar maken van éénmalig ontwikkelde componenten en een vereenvoudigde en versnelde manier van overdracht van updates. Bij het breed inzetbaar maken van éénmalig ontwikkelde componenten kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een installatie van Adobe Reader. Deze applicatie moet éénmalig de cyclus van ontwikkeling doorlopen waarna het, omwille van de standaardisatie, meermaals gebruikt kan worden voor een installatie. Verder kan door deze toepassing het gebruik van startup scripts worden teruggebracht welke het gevolg heeft dat menselijke fouten op een verminderde schaal voorkomen. Applicaties worden door behulp van Microsoft SCCM in de vDisk zelf geïnstalleerd in plaats van in de write cache. Het gevolg hiervan is dat applicaties van meer stabiliteit worden voorzien.

Deze opgesomde punten zullen tijdens dit eindwerk worden uitgediept en de concrete verbeteringen gedocumenteerd.

3.4. Nadelen

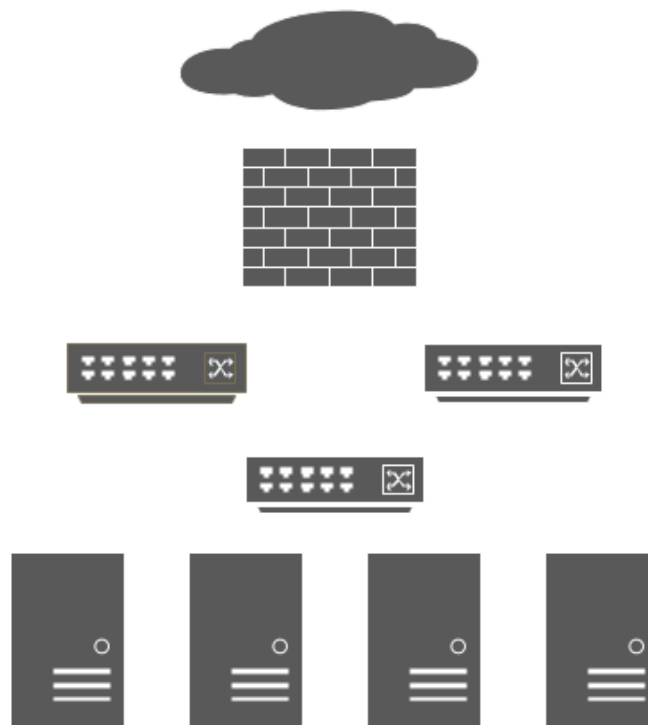
De toepassing van deze vernieuwde methodiek kent ook verschillende nadelen. Aangezien Microsoft SCCM het belangrijkste component is van deze efficiënte handelwijze zal iedere klantomgeving van Open Line voorzien moeten worden van een SCCM server om deze handelingen mee uit te voeren. Deze komen dan in de hiërarchie onder de Central Administration Site van Open Line, die het beheer zal uitvoeren. In de eventualiteit dat een klantomgeving niet beschikt over een WSUS server, moet deze ook worden geïntegreerd. De mogelijkheid bestaat om de rollen SCCM en WSUS te combineren op één server. Ten derde dient een extra component in beheer genomen te worden, met name task sequences. Deze sequences moeten éénmalig opgesteld en getest worden maar moeten hierna met regelmaat worden bijgehouden door Managed Services. Dit zorgt voor een extra kost waar rekening mee moet worden gehouden. Ten slotte zorgt de toename van het gebruik van deze technologie voor een nood aan meer expertise binnen Open Line op het gebied van Microsoft SCCM.

4. Implementatie

In dit hoofdstuk wordt gedocumenteerd op welke manier de gewenste functionele situatie, die is uitgewerkt in het vorige hoofdstuk, is getest. Dit houdt onder meer rekening met de verschillende virtuele machines die zijn geïmplementeerd, de specificaties van iedere server alsook welke rollen zijn geïnitieerd om het afgewerkte product te bekomen.

4.1. Hardware testomgeving

Binnen Open Line werd een testomgeving ter beschikking gesteld voor het uitgebreid implementeren en testen van designs. Hierdoor kon de stagiair een optimaal advies leveren aan het stagebedrijf met de voor- en nadelen in de praktijk getest. De testomgeving situeert zich op een afzonderlijk netwerk dat volledig geïsoleerd staat ten opzichte van het globale Open Line netwerk. Het beleid van het stagebedrijf laat het niet toe om van afstand connectie met deze omgeving te maken. De enige mogelijke connectie binnen het bedrijf met de testomgeving bestaat uit het fysiek connecteren



Figuur 12 - Hardware testomgeving

Zoals in figuur 12 visueel wordt uitgebeeld, beschikt de testomgeving van Open Line over vier ESXi hosts die voorzien zijn van ESXi 5.5 software. Op deze hosts draait een domain controller en vCenter server die geconnecteerde eindgebruikers voorziet van een IP adres om verder te kunnen interacteren met de vCenter server. Geconnecteerd met de verschillende hosts is een layer 2 fiberswitch die ervoor zorgt dat de verschillende ESXi hosts kunnen communiceren met elkaar. Hierboven zijn twee layer 3 switchen die vervolgens verbonden zijn met een cisco ASA die fungeert als firewall en router met het hierboven gelegen externe netwerk. De 4 verschillende hosts werken onderling als een cluster. Dit wilt zeggen dat, indien één host niet beschikbaar is, de virtuele machines steeds beschikbaar blijven binnen de testomgeving.

4.2. Virtuele machines

Om de gewenste functionele situatie in de praktijk om te zetten, is gebruik gemaakt van een omgeving met vijf virtuele machines. Iedere machine heeft zijn eigen functionaliteiten waar hieronder uitleg over wordt verschaft. In tabel 7 worden de specificaties van de verschillende virtuele machines kort aangekaart. Iedere virtuele machine zal beschikken over een Windows Server 2012 R2 met twee CPU's, 10 GB geheugen en één NIC. Ook zullen ze voorzien worden van een uniek IP adres.

	IP adres	OS	Aantal CPU	Memory (GB)	Aantal NIC
POCDC001	172.16.254.130	Windows Server 2012 R2	2	10	1
POCPV001	172.16.254.131	Windows Server 2012 R2	2	10	1
POCSC001	172.16.254.132	Windows Server 2012 R2	2	10	1
POCMT001	172.16.254.135	Windows Server 2012 R2	2	10	1
POCMT002	172.16.254.136	Windows Server 2012 R2	2	10	1

Tabel 7 – Specificaties virtuele machines

4.2.1. Functionaliteiten

In deze paragraaf zal uitleg worden gegeven over de verschillende functionaliteiten van individuele virtuele machines op basis van de gewenste functionele situatie.

POCDC001

Deze virtuele machine zal dienst doen als domain controller binnen de POC-omgeving. POCDC001 is voorzien van een DHCP server die IP adressen uitdeelt aan de twee master target devices en is zodanig geconfigureerd dat deze twee virtuele machines kunnen booten van het netwerk met een verwijzing naar de POCPV001 die de provisioning van images zal verzorgen. Verder beschikt de domain controller over een DNS server die zorgt voor de vertalen tussen computernamen/websites en IP adressen. Deze virtuele machine is opgebouwd volgens de bouwstenen van Open Line.

POCPV001

Deze virtuele machine is voorzien van verschillende Citrix software onderdelen die ervoor zorgen dat target devices worden toegevoegd aan collections om vervolgens, op basis van deze target devices, een vDisk aan te maken. Vervolgens worden deze vDisk via het netwerk gestreamd door middel van Citrix Provisioning Services. Ten slotte draait een license server en een SQL server op deze virtuele machine. De license server dient voor het invoeren en valideren van licenties voor alle Citrix producten binnen de POC-omgeving. De SQL server is noodzakelijk voor de opslag van de PVS farm config, waar onder andere de collections in worden gedefinieerd. Deze virtuele machine is opgebouwd volgens de bouwstenen van Open Line.

POCSC001

Deze virtuele machine fungeert als centraal onderdeel binnen deze opdracht. De server is voorzien van Microsoft System Center Configuration Manager 2012 R2 en een SQL server om de verschillende changes in op te slaan. Vanuit deze server worden task sequences ontwikkeld om applicaties en updates op een geautomatiseerde wijze over te brengen naar een vDisk die gelokaliseerd is op de POCPV001. Deze virtuele machine is opgebouwd volgens de bouwstenen van Open Line.

POCMT001 & POCMT002

Deze virtuele machines functioneren als de basis voor de vDisks die worden gemaakt. Hier staat een Virtual Delivery Agent (VDA) en target device software geïmplementeerd. VDA wordt gebruikt om connectie te maken met de farm die gedefinieerd staat op de Citrix Provisioning Server. Met behulp van de target device software wordt vervolgens een vDisk gemaakt die beschikbaar wordt gesteld voor het streamen naar devices. Deze virtuele machines zijn opgebouwd volgens de bouwstenen van Open Line.

5. Business Case

In dit hoofdstuk wordt de aanleiding van de problematiek binnen een bedrijfsproces van Open Line aangehaald met een financiële analyse tussen de huidige functionele situatie en de gewenste functionele situatie. Tot slot volgen de bevindingen die hieruit voortvloeien met betrekking tot een positief of negatief advies voor de implementatie van deze toepassing.

5.1. Management samenvatting

Om de effectiviteit en efficiency binnen Open Line te verhogen bestaat de wens handmatige processen in een geautomatiseerd proces om te zetten.

Een wederkerend, arbeidsintensief proces is het bouwen (in projectfase) en onderhouden (in beheerfase) van een provisioned Citrix-omgeving. Een provisioned omgeving is een specifieke methodiek waarbij vanuit een centrale basisdisk een volledige serveromgeving gebouwd wordt. Door toepassing hiervan hoeft slechts een disk in beheer te worden genomen, maar kan vervolgens een groot aantal Citrix-servers in gebruik worden genomen. Het implementatie van deze methodiek heeft veel voordelen. Echter vormt het intensieve beheer van zo een provisioned omgeving een nadeel.

Door toepassing van bestaande technologieën op een voor Open Line nieuwe manier kan het proces versneld worden. Microsoft System Center is in staat beheertaken te automatiseren in een traditionele omgeving. Wanneer dit in een provisioned omgeving kan worden toegepast, kan het intensieve beheer worden teruggebracht. Inzet van deze technologie kan in de huidige situatie, waarin 32 provisioned omgevingen beheerd worden, een besparing van 58,5% opleveren.

Het advies op basis van dit document is het in projectvorm aanpassen van de huidige Microsoft System Center omgeving, om de ontwikkelde methodiek te implementeren.

5.2. Achtergrond

Het gebruik van een provisioned aspect binnen de Citrix-omgevingen van Open Line biedt vele voordelen, zoals onder andere de consistentie van de verschillende servers, de snelheid waarmee grote omgevingen kunnen worden uitgerold en de simpliciteit van het aanmaken van nieuwe servers. Naast deze voordelen kent het provisioned concept echter een significant nadeel: het doorvoeren van aanpassingen aan de vDisk. Deze vDisk vormt de basis van de Citrix-omgeving en wordt als het ware virtueel gebruikt door andere Citrix-servers.

Servers waarvan het basis-image niet gevirtualiseerd is en waarbij geen gebruik wordt gemaakt van het provisioning concept zijn middels de inzet van tooling automatisch te beheren. Dit beheer bestaat onder andere uit het voorzien van nieuwe software, wijzigingen aanbrengen aan applicaties en het implementeren van updates op zowel OS-niveau als op applicatieniveau. Daarnaast worden deze servers periodiek voorzien van updates voor Citrix en AppSense. Het onderhouden van een vDisk die gebruik maakt van het provisioning concept is momenteel niet automatisch te beheren. Het proces van onderhouden en het aanbrengen van wijzigingen is een arbeidsintensief en handmatig proces. Doordat dit proces manueel verloopt gaat het bijgevolg langzaam en is het gevoelig aan menselijke fouten.

Open Line Managed Services heeft op dit moment 32 provisioned omgevingen in beheer en dit aantal zal in de toekomst enkel toenemen. Initieel wordt voor iedere klantomgeving een nieuwe vDisk gebouwd. De herbruikbaarheid van eerder ontwikkelde componenten is in deze opzet nihil. Concreet betekent dit dat bij de ontwikkeling van een nieuwe vDisk handelingen worden uitgevoerd die reeds bij andere omgevingen al zijn gerealiseerd.

Om effectiviteit en efficiëntie te verhogen is het hergebruik van onderdelen van een vDisk een belangrijk uitgangspunt. Naast het hergebruiken van gedefinieerde standaardproducten/onderdelen kan het proces van uitrol én van beheer versneld worden. Het gebouwde concept kan zowel worden toegepast binnen de afdeling Projecten (bouwwerkzaamheden) als binnen de afdeling Managed Services (beheerwerkzaamheden).

5.3. Beoogde doelstellingen

De doelstelling van dit project bestaat uit het bereiken van een verkorting van de doorlooptijd die gemoeid is met het gestandaardiseerd bouwen van een provisioned Citrix-omgeving. Bovendien moet op zoek gegaan worden naar een efficiënte wijze waarop deze omgevingen kunnen worden beheerd. Deze efficiëntie komt voort uit volgende opgesomde punten.

Het belangrijkste punt van deze nieuwe methodiek bestaat uit het hergebruiken van eenmalig ontwikkelde componenten in de vorm van task sequences. Door middel van deze toepassing kunnen vaak doorlopen processen worden geautomatiseerd, wat resulteert in een verkorte doorlooptijd. Het feit dat applicaties worden geïmplementeerd via Microsoft SCCM in de desbetreffende vDisk zelf en niet in de write cache resulteert in verschillende voordelen. Eén van deze voordelen komt voort uit een snellere opstart van de server aangezien applicaties niet iedere keer moeten worden geïnstalleerd. Een tweede voordeel komt voort uit een verhoogde stabiliteit van de geïnstalleerde applicaties aangezien deze rechtstreeks in de vDisk worden geïmplementeerd in plaats van een installatie in de write cache met behulp van unattended startup scripts. Ten slotte kan ook geen verwarring plaatsvinden op welke methodiek bepaalde applicaties moeten worden geïmplementeerd. Het startup script en Microsoft App-V, de twee alternatieven die tot op heden worden gebruikt binnen Open Line, vallen weg en de implementatie gebeurt enkel met Microsoft SCCM.

Concreet bestaat de doelstelling uit twee deeltrajecten, zoals beschreven in tabel 8.

Deeltraject	Resultaat
Efficiëntie ten aanzien van patching	Maandelijkse patches en updates kunnen worden geïmplementeerd op een geautomatiseerde wijze. De huidige werklast van deze handmatige procedure bedraagt maandelijks vier uur per vDisk.
Efficiëntie ten aanzien van de uitrol van (gepersonaliseerde) generieke applicaties en uitrol van klantspecifieke applicaties	Hergebruik van eerder ontwikkelde componenten in zowel generieke als klantspecifieke applicaties. Door de mogelijkheid tot personalisatie tijdens de installatie kan een generieke applicatie hergebruikt worden.

Tabel 8 - Beoogde doelstellingen

5.4. Omschrijving oplossingsvariant

5.4.1. Huidige functionele situatie

In tabel 9 wordt een overzicht gemaakt van de uren die gemoeid zijn met het bouwen en onderhouden van een gemiddelde omgeving met een standaard contractlengte van drie jaar. De verschillende onderdelen van de gecalculerde uren bestaat uit het bouwen van de basis vDisk. De implementatie van klantspecifieke applicaties is in deze business case niet opgenomen aangezien de werkzaamheden hiervoor gelijk blijven. Het aantal uren dat momenteel wordt gespendeerd aan het implementeren van updates per Citrix-omgeving bedraagt gemiddeld vier uur aan een tarief van tachtig euro per uur. Naast deze opgesomde uren moet ook nog rekening gehouden worden met het implementeren en updaten van klantspecifieke applicaties. Deze uren zijn buiten beschouwing gelaten om het beeld van deze business case zo generiek mogelijk neer te zetten.

Omschrijving	Projecten	Projecten kosten	Managed Services	Exploitatie kosten per jaar	Totaal
Bouwen nieuwe vDisk	20 uur	20 uur x € 80 € 1600			
MS Patches			4 uur per maand	12 mnd x 4 uur x € 80 € 3840	
Updates applicaties (binnen SLA)			4 uur per kwartaal	4 kwartaal x 4 uur x € 80 € 1280	
Totaal eenmalig		€ 1600			€ 1600
Totaal jaar				€ 3840 + € 1280 € 5120	
Totaal 3 jarig contract				3 x € 5 120 € 15 360	€ 15 360

Dit is een vertrouwelijk document.

Document: Bachelorproject 2015 - 2016
Auteur: Joren De Spaey
© 2016: Open Line Consultancy B.V.

Type: Eindwerk
Versie: Publicatieversie
Datum: 20-06-2016

Pagina 32 van 47

Totaal per omgeving per 3 jaar					€ 15 360 + € 1 600 € 16 960
Totaal 32 klantomgevingen per 3 jaar					32 x € 16 960 € 542 720

Tabel 9 - Huidige situatie

5.4.2. Lean vDisk build

In de nieuwe situatie zal gebruik gemaakt worden van een nieuwe technologie die in staat is om bepaalde bouwstenen en standaardpakketten te hergebruiken. De vDisk voor elke omgeving zal op een template gebaseerd zijn die op een generieke manier kan worden uitgerold. De personalisatie van een vDisk van een klantomgeving zal plaatsvinden op de afdeling Projecten. Tijdens dit proces kan Microsoft SCCM gebruikt worden voor het vervangen van het startup script en kunnen applicaties op een efficiëntere en stabielere manier worden overgezet. Vanaf het moment dat de omgeving binnen de afdeling Managed Services in beheer wordt genomen, zal door toepassing van de gebruikte technologie de vDisk op een geautomatiseerde manier van updates worden voorzien.

Scenario

In het project dat wordt beschreven in dit eindwerk zal de huidige Microsoft System Center omgeving van Open Line worden aangepast voor het uitrollen van vDisk omgevingen op bovengenoemde manier. In de projectfase wordt door de afdelingen Projecten en Managed Services gezamenlijk gebouwd aan het ontwerpen en de feitelijke oplossingen, zodat vanuit beide organisaties de oplossing gedragen zal worden. Na afronding zal de oplossing voor nieuwe omgevingen geïmplementeerd worden en zullen de bestaande omgevingen van de nieuwe werkwijze worden voorzien.

Omschrijving	Projecten	Projecten kosten	Managed Services	Exploitatie kosten per jaar	Totaal
Bouwen nieuwe vDisk	20 uur	20 uur x € 80 € 1600			
Ontwikkelen task sequence vDisk	20 uur	20 uur x € 80 € 1600			
Bijhouden task sequence vDisk			2 uur per maand	2 uur x 12 mnd x € 80 € 1920	
MS Patches			0.5 uur per maand	0.5 uur x 12 mnd x € 80 € 480	
Updates applicaties (binnen SLA)			0.5 uur per kwartaal	0.5 uur x 4 kwartaal x € 80 € 160	
Totaal eenmalig		€ 1600 x 2 € 3200		€ 1920	€ 3200 + € 1920 € 5120
Totaal jaar				€ 480 + € 160 € 640	€ 640
Totaal 3 jarig contract				€ 1920	€ 1920
Totaal per omgeving per 3 jaar					€ 5120 + € 1920 € 7040
Totaal 32 klantomgevingen per 3 jaar					32 x € 7040 € 225 280

Tabel 10 - Lean vDisk build

5.4.3. Constatering

Als we de resultaten van de huidige functionele situatie vergelijken met de oplossingsvariant die is ontwikkeld tijdens dit eindwerk, kunnen we tot de conclusie komen dat deze implementatie een besparing van € 317 440 oplevert op basis van een contractlengte van drie jaar. Dit resulteert in een besparing op jaarbasis van € 105 813. Deze getallen worden weergegeven in tabel 11.

	Euro	Percentage
Oude situatie	€ 542 720	100 %
Nieuwe situatie	€ 225 280	41.5 %
Besparing	€ 317 440	58.5 %

Tabel 11 - Oud vs nieuw

6. Conclusie en aanbevelingen

Om de effectiviteit en efficiëntie binnen Open Line te verhogen, bestaat de wens om handmatige processen in een geautomatiseerde procedure om te zetten. Het handmatig bouwen (in de projectfase) en onderhouden (in de beheerfase) van een provisioned Citrix-omgeving is een arbeidsintensief proces. Deze handmatige processen kunnen worden vervangen door een geautomatiseerde procedure door gebruik van Microsoft SCCM. De voordelen van deze implementatie zijn talrijk.

Het bouwen van een provisioned omgeving voor iedere klant van Open Line bestaat uit het handelingen die voor iedere omgeving opnieuw moet worden uitgevoerd. De hergebruikbaarheid van eerder ontwikkelde componenten is in deze opzet nihil. Concreet betekent dit dat bij de ontwikkeling van een nieuwe vDisk handelingen worden uitgevoerd die reeds bij andere omgevingen al zijn gerealiseerd. Door het gebruik van SCCM kunnen deze eerder ontwikkelde componenten in een task sequences worden gegoten om nadien op een geautomatiseerde manier te gebruiken voor iedere klantomgeving.

Het feit dat applicaties worden geïmplementeerd via Microsoft SCCM in de desbetreffende vDisk zelf en niet in de write cache resulteert in verschillende voordelen. Eén van deze voordelen komt voort uit een snellere opstart van de server aangezien applicaties niet iedere keer moeten worden geïnstalleerd. Een tweede voordeel komt voort uit een verhoogde stabiliteit van de geïnstalleerde applicaties aangezien deze rechtstreeks in de vDisk worden geïmplementeerd in plaats van een installatie in de write cache met behulp van unattended startup scripts. Ten slotte kan ook geen verwarring plaatsvinden op welke methodiek bepaalde applicaties moeten worden geïmplementeerd. Het startup script en Microsoft App-V, de twee alternatieven die tot op heden worden gebruikt binnen Open Line, vallen weg en de implementatie gebeurt enkel met Microsoft SCCM.

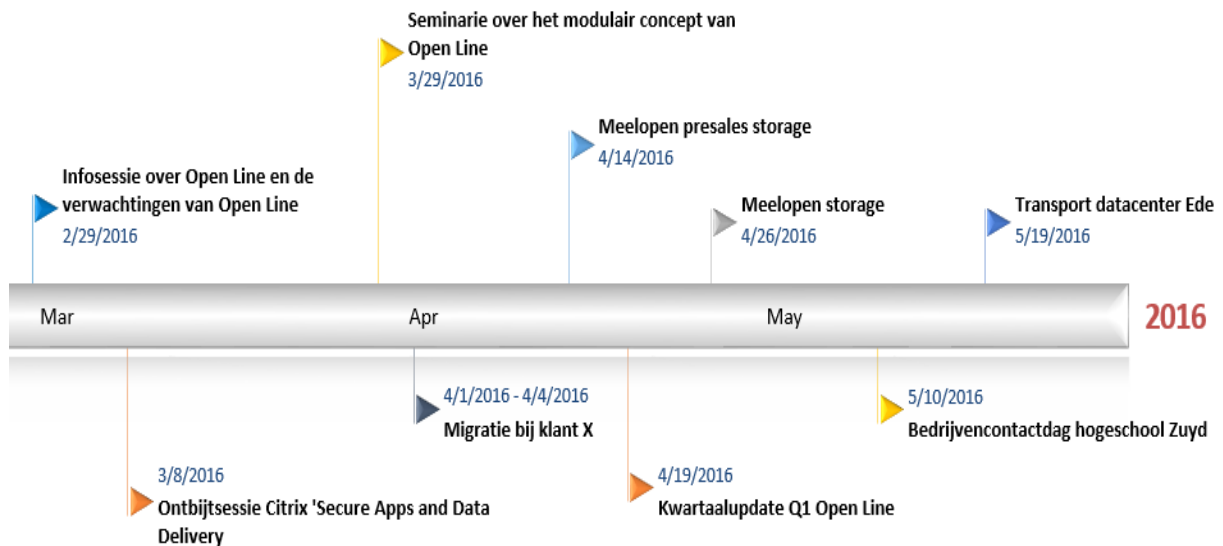
Om effectiviteit en efficiëntie te verhogen is het hergebruik van onderdelen van een vDisk een belangrijk uitgangspunt. Naast het hergebruiken van gedefinieerde standaardproducten/onderdelen kan het proces van uitrol én van beheer versneld worden. Het gebouwde concept kan zowel worden toegepast binnen de afdeling Projecten (bouwwerkzaamheden) als binnen de afdeling Managed Services (beheerwerkzaamheden).

Een bijkomend voordeel van het gebruik van deze geautomatiseerde procedure bestaat uit een financiële besparing. Zo kan op een termijn van drie jaar een besparing worden gerealiseerd van € 317 440, wat neerkomt om een besparing van 58.5% in vergelijking met het gebruik van de huidige functionele situatie op het gebied van het bouwen en het beheren van een provisioned omgeving.

De aanbeveling voor Open Line bestaat uit een het testen van deze vernieuwde procedure binnen één klantomgeving om te kijken hoe de proof of concept in de praktijk werkt en indien nog werkpunten zijn binnen de procedure. Zo viel fase 1 van de gewenste functionele situatie buiten de scope van de opdracht maar Microsoft geeft de mogelijkheid om vDisk op een geautomatiseerde manier uit te rollen. Verder kan ook nog onderzocht worden hoe vDisks types op een geautomatiseerde manier kunnen worden omgeschakeld zodat deze handmatige handelingen overbodig worden. Het is in principe mogelijk om met de Provisioning Server te communiceren met PowerShell scripts.

7. Bijkomende werkzaamheden

Tijdens de stageperiode bij Open Line is de stagiair op meerdere gebieden geïntegreerd in het bedrijf. Naast de werking binnen de stageplaats en kennis maken met de verschillende bedrijfsprocessen en producten die worden aangeboden door Open Line, heeft het bedrijf ook vertrouwen gegeven aan de stagiair door de mogelijkheid te bieden om de informatica op meerdere gebieden in de praktijk mee te maken, alsook het meevolgen van verschillende lezing gegeven door leveranciers van producten van Open Line. De verschillende bijkomende werkzaamheden worden grafisch weergegeven in een tijdlijn in figuur 13.



Figuur 13 - Tijdlijn bijkomende werkzaamheden

7.1. Infosessie over Open Line en de verwachtingen van Open Line

Op de eerste stagedag werden de stagiairs welkom geheten door de algemeen begeleiders die tijdens de loop van de stage begeleiding zullen verschaffen op het gebied van de verschillende documenten en de integratie binnen een bedrijf. Vervolgens werd een presentatie gegeven over de missie en de richting welke Open Line wilt ingaan met het oog naar de toekomst. Het bedrijf ondergaat een interne facelift om de groei van het bedrijf bij te houden. De normen en waarden die gerespecteerd moeten worden door de medewerkers en de stagiairs werden kort aangehaald alsook de afspraken omtrent aanwezigheid, omgang en communicatie. Ten slotte werden de eisen en wensen, van zowel Open Line als de hogeschool PXL, met betrekking tot de verschillende documenten overlopen.

7.2. Ontbijtsessie Citrix 'Secure Apps and Data Delivery'

Een van de manieren die Open Line voorziet om zijn klanten te verwennen en op de hoogte te houden van de verschillende nieuwe technologieën bestaat uit het organiseren van ontbijtsessies waar een spreker uitlegt geeft over verschillende methodieken en mogelijkheden. Deze ontbijtsessie handelde over het veilig en geëncrypteerd overbrengen van data en applicaties over het netwerk. Ook werden de verschillende producten van Citrix kort aangekaart en volgde een sales pitch waar voornamelijk werd gesproken over de gebruikerservaring en de doelstellingen die de producten bieden dan het technische aspect.

7.3. Seminarie over het modulair concept van Open Line

Binnen Open Line is het aanbieden van Citrix producten een belangrijk aspect. Dit wordt afgeleverd als een cloud solution waarbij desktops op een provisioned manier worden geleverd aan de klanten. Dit resulteert in een modulair concept waarbij een virtuele harde schijf wordt opgedeeld in verschillende lagen om het beheer op een meer efficiënte en snelle manier uit te voeren. Zo bestaat een laag voor de virtualisatie, het operating system, de verschillende applicaties worden geïmplementeerd en een laag voor personificatie. Een driver wordt op een generieke manier voorzien op iedere vDisk, die gekoppeld is aan een database waar alle mogelijke drivers zijn opgeslagen.

7.4. Migratie bij klant X

Open Line heeft een klant die beschikt over twee verschillende domeinen na een overname van een ander bedrijf. Om de efficiëntie binnen de organisatie van de klant te garanderen, bestond de wens om deze twee verschillende domeinen te migreren naar eenzelfde domein.

Gedurende een periode van vier dagen heeft de stagiair de mogelijkheid gekregen om, op verschillend aspecten, mee te werken tijdens de migratie. Dit hield in dat de eerste dag iedere computer manueel moest worden overgezet van het oude domein naar het nieuwe domein. Ook moesten de IP adressen van iedere computer worden gecontroleerd zodat de correcte DNS en DHCP servers waren geconfigureerd en de computer succesvol werd opgenomen in het nieuwe domein. Verschillende bestanden moesten worden overgezet naar een share die nadien werd gebruikt voor implementatie in het nieuwe domein. Denk hieraan bijvoorbeeld aan de NK2-files, bestanden die handtekeningen bevatten enzovoort. De drie dagen die hierna volgden stond de stagiair paraat op werkvloer van de klant om verschillende mankementen te detecteren en, indien mogelijk, ter plaats op te lossen of de hulp in te schakelen van de collega's.

Wat de stagiair tijdens deze bijkomende werkzaamheid voornamelijk heeft bijgeleerd is de omgang met eindgebruikers die geen vaardigheden hebben met vergevorderde technologieën binnen de informatica. Zo moest worden uitgelegd aan de eindgebruikers dat de gebruikelijke handelingen niet meer lokaal moesten worden uitgevoerd maar dat hiervoor een Citrix-omgeving ter beschikking werd gesteld.

7.5. Meelopen presales storage

Tijdens de stage bij Open Line heeft de stagiair de kans gekregen om een voorsmaakje te krijgen van de informatica met een koppeling naar het sales gedeelte hiervan. Over dit aspect vond een seminarie plaats over de partner waarmee Open Line samenwerkt, alsook de verschillende producten die worden aangeboden aan de klanten van Open Line. Ieder product werd kort overlopen met de verschillende voordelen en nadelen die hieraan gekoppeld waren om een representatief beeld te krijgen van alle mogelijkheden die Open Line kan aanbieden aan de klant. Na dit seminarie heb ik samen met een medewerker van de presales een omgeving mogen ontwerpen voor een klant, die voldeed aan de eisen en wensen van de klant.

Deze mogelijkheid heeft de stagiair als zeer aangenaam ondervonden omwille van verschillende aspecten. Zo was het interessant om een smaakje van de sales kant van de informatica te mogen proeven alsook om de knelpunten in een klantomgeving te analyseren en te bekijken hoe deze obstakels overwonnen kunnen worden.

7.6. Kwartaalupdate Q1 Open Line

Vier keer per jaar organiseert Open Line een kwartaalupdate waarbij de directie de werknemers op de hoogte brengen van de prestaties en de interne veranderingen die plaats hebben gevonden tijdens het voorbije kwartaal. Ook wordt hier de tijd genomen om nieuwe werknemers aan het woord te laten en om verschillende verschillende afdelingen en medewerkers te bedanken voor geleverde diensten binnen de organisatie.

Open Line is een bedrijf dat exponentieel aan het groeien is en dit resulteert in veranderingen op het gebied van in bedrijfsorganisatie alsook bijkomende partners waar het bedrijf in de toekomst mee gaat samenwerken. Zo zijn twee verschillen merkbaar binnen de organisatie, met name een samenwerkingsverband met Red Hat en een structurele verandering op het gebied van sales. Ook is, in samenwerking met Microsoft, bekeken op welke manier producten van Open Line kunnen worden aangeboden in combinatie met Microsoft Azure naast het datacenter van Open Line zelf.

De keuze van Open Line om de stagiairs uit te nodigen op deze kwartaalupdate was een unieke mogelijkheid om de werking binnen een bedrijf mee te maken.

7.7. Meelopen storage

Op wens van een klant van Open Line werd een VPLEX systeem geïmplementeerd door een medewerker van Open Line. Deze klant heeft op twee fysieke locaties LUN's ter beschikking en willen met dit systeem ervoor zorgen dat veranderingen op hetzelfde moment worden weggeschreven naar de LUN's op beide locaties. De VPLEX clusters beschikken ieder over hun eigen reeks aan LUN's, maar virtueel wordt dit gezien als éénzelfde LUN. Dit wilt zeggen dat, indien één locatie niet beschikbaar is, de data ter beschikking blijft in de productieomgeving.

De stagiair heeft één dag mogen meelopen om het systeem te initialiseren en te voorzien van de nodige updates zodat de VPLEX cluster nadien verder kan worden geïmplementeerd. De ervaringen die tijdens deze dag zijn meegenomen zijn zeer aangenaam en de stagiair vond de mogelijkheden en technologieën van EMC² zeer interessant.

7.8. Bedrijvencontactdag hogeschool Zuyd

Eénmaal per jaar organiseert hogeschool Zuyd een bedrijvencontactdag voor de studenten van de HBO-ICT afdeling. Dit evenement geeft studenten en bedrijven de mogelijkheid om met elkaar in contact te komen voor stageopdrachten, afstudeeropdrachten en bijbaantjes binnen de sector van de informatica. Als stagiair bij Open Line bestond de opdracht uit het contact leggen met de studenten van de hogeschool Zuyd en een woordje uitleg te geven over het bedrijf en de studenten te overtuigen om te kiezen voor Open Line als stagebedrijf.

8. Reflectie

Tijdens mijn stage binnen Open Line Consultancy ben ik als persoon en professional gegroeid op verschillende aspecten. De gastvrijheid en gezelligheid binnen Open Line hebben ervoor gezorgd dat ik als persoon gemoedelijker ben geworden in de omgang en meer vertrouwen heb gekregen. Verder heeft het contact met nieuwe technologieën en werkmethodeken ervoor gezocht dat ik veel heb bijgeleerd. Dit heeft ervoor gezorgd dat ik een andere kijk heb gekregen op vorige gebruikte technologieën die ons geleerd zijn vanuit de school.

Het begin van de stage was voornamelijk veel zoeken met betrekking tot bepaalde aspecten van de stageopdracht. De verschillende Citrix en Microsoft technologieën die ik moest gebruiken om mijn opdracht tot een goed einde te brengen, waren technologieën die nog volledig nieuw waren voor mij. In het begin was het dus een beetje zoeken hoe ik alles zou aanpakken. Dit proces is verzacht door de goede samenwerking en begeleiding die is aangeboden vanuit Open Line zelf. De stagiairs hadden ieder verschillende collega's die we mochten aanspreken om bepaalde problemen op te lossen. Verder had ik een algemeen begeleider, Marie Ruppel, die ons begeleidt heeft in de opbouw en inhoud van het eindwerk. Aangezien dit de eerste keer was dat ik zo een groot document heb moeten schrijven, kan ik met zekerheid zeggen dat mijn eindproduct niet zo volledig zou zijn geweest zonder haar begeleiding.

Ook heb ik vanuit Open Line de kans gekregen om op verschillende afdelingen een voorsmaakje van de werkomgeving mogen meemaken. Zo heb ik twee dagen meegelopen op de sales afdeling om bepaalde oplossingen aan te bieden aan klanten. Dit hield in dat ik mij heb moeten verdiepen in de verschillende producten die Open Line aanbiedt, maar ook hoe rekening kan gehouden worden met de prijzen die de klant verwacht. Verder heb ik voor storage met een consultant van Open Line meegelopen om bij een klant bepaalde installaties op het gebied van capaciteit uit te breiden zonder dat de omgeving uit de productie werd gehaald. Ook hebben wij een nieuwe installatie, een VPLEX, geïnstalleerd. Dit was een zeer interessante meeloopperiode aangezien ik hier ook in contact ben gekomen met de eindgebruikers. Ook hebben we een dag meegewerkt aan een migratie alsook het de nazorg die hieraan gekoppeld was.

Mijn persoonlijke reflectie over deze stage is over het algemeen heel positief. De opdracht was heel interessant en het is leuk om te weten dat mijn werk na mijn stageperiode gaat geïmplementeerd worden binnen de werkprocessen van Open Line. Ook mijn keuze voor Open Line is mij in het algemeen ook zeer goed gevallen. Mijn proof of concept is succesvol afgerond en ik heb een positief advies kunnen afleveren met een goed onderbouwde business case. Hiermee heb ik kunnen bewijzen dat mijn implementatie zowel de kostenbesparing als de uptime, die gedefinieerd staat binnen de verschillende SLA's, beter kan garanderen.

9. Bijlage

9.1. Startup script

```
# Change these variables
# Apphub$ share
$Apphub = "\\CAMFS001\apphub$"
# Delivery Controller NETBIOS name (NOT FQDN)
$DeliveryController1 = "CAMDDC01.CAMELOT.LOCAL"
$DeliveryController2 = "CAMDDC02.CAMELOT.LOCAL"
# KMS Server FQDN
$KMSServer = "CAMDC002.CAMELOT.LOCAL"
# Service account used for Scheduled Tasks
$SchedulerAccount = "svc.scheduler"
# Password for service account used for Scheduled Tasks
$SchedulerPassword = "q8WrEJun"
# Mail server FQDN
$SMTPServer = "CAMMX002.CAMELOT.LOCAL"
# From email address
$SMTPFrom = "startupscrip@cameloteurope.com"
# To email address
$SMTPTo = "servicedesk@openline.nl"

# Check Computername to make sure script does not run on Delivery Controllers
if ($env:COMPUTERNAME -eq $DeliveryController1)
{Exit}
elseif ($env:COMPUTERNAME -eq $DeliveryController2)
{Exit}

try
{
    # Create eventlog
    New-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script"

    # Set variables
    $ComputerName = $env:COMPUTERNAME
    $Domain = [System.DirectoryServices.ActiveDirectory.Domain]::GetComputerDomain()
    $ErrorActionPreference = "Stop"
    Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
    Message "Set variables"

    # Activate Windows
    Invoke-Expression "cscript C:\windows\system32\slmgr.vbs /ato"
    Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
    Message "Activate Windows"

    # Activate Microsoft Office 2013
    # Invoke-Expression "cscript 'C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\Office15\ospp.vbs'
    /sethst:$KMSServer"
    # Invoke-Expression "cscript 'C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\Office15\ospp.vbs' /act"
    # Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID
    1 -Message "Activate Microsoft Office 2013"

    # Copy AppSense files
    Copy-Item "$Apphub\Startup\AppSense Files\" "C:\AppSense Files\" -Recurse
    Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
    Message "Copy AppSense files"

    # Copy Default Start screen profile
    Import-StartLayout -LayoutPath "$Apphub\Unattended\DefaultProfile\default.BIN" -MountPath
    "$env:SYSTEMDRIVE\"
}
```

Dit is een vertrouwelijk document.

Document: Bachelorproject 2015 - 2016
Auteur: Joren De Spaey
© 2016: Open Line Consultancy B.V.

Type: Eindwerk
Versie: Publicatieversie
Datum: 20-06-2016

Pagina 40 van 47

```

# Copy Reboot script
Copy-Item "$Apphub\Startup\Scripts\Conditional-Reboot.ps1" "C:\AppSense Files\Scripts"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Copy Conditional Reboot script"

# Copy SessionReset script
Copy-Item "$Apphub\Startup\Scripts\SessionReset.vbs" "C:\AppSense Files\Scripts"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Copy SessionReset script"

# Copy mmc.exe.config file
Copy-Item "$Apphub\Startup\Files\mmc.exe.config" "C:\Windows\SysWOW64\mmc.exe.config"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Copy SessionReset script"

# Create Crashdumps directory
If((Test-Path D:\Crashdumps) -eq 0)
{
    New-Item -ItemType Directory -Force -Path D:\Crashdumps
}
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Create D:\Crashdumps directory"

# Create Eventlogs directory
If((Test-Path D:\Eventlogs) -eq 0)
{
    New-Item -ItemType Directory -Force -Path D:\Eventlogs
}
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Create D:\Eventlogs directory"

# Create Perflogs directory
If((Test-Path D:\Perflogs) -eq 0)
{
    New-Item -ItemType Directory -Force -Path D:\Perflogs
}
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Create D:\Perflogs directory"

# Create Spool directory
If((Test-Path D:\Spool) -eq 0)
{
    New-Item -ItemType Directory -Force -Path D:\Spool
}
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Create D:\Spool directory"

# Create Temp directory
If((Test-Path C:\Temp) -eq 0)
{
    New-Item -ItemType Directory -Force -Path C:\Temp
}
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Create C:\Temp directory"

# Remove BGInfo shortcut from All Users Startup
Remove-Item "$env:ProgramData\Microsoft\Windows\Start Menu\Programs\Startup\BgInfo.lnk"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Remove BGInfo shortcut from All Users Startup"

```

```
# Create scheduled reboot tasks
If([bool]!($ComputerName.Substring($ComputerName.Length-1, 1)%2))
{
    # Create scheduled reboot tasks for even servers
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'MON,WED,FRI' /TN 'Drain logons' /ST
18:00:00 /TR 'change logon /drainuntilrestart' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP $SchedulerPassword"
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'TUE,THU,SAT' /TN 'Issue logoff warning 1' /ST
02:45:00 /TR 'msg * /SERVER:$ComputerName Deze server gaat over 15 minuten herstarten. Sla uw werk op,
sluit uw sessie en meldt u opnieuw aan.' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP $SchedulerPassword"
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'TUE,THU,SAT' /TN 'Issue logoff warning 2' /ST
02:50:00 /TR 'msg * /SERVER:$ComputerName Deze server gaat over 10 minuten herstarten. Sla uw werk op,
sluit uw sessie en meldt u opnieuw aan.' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP $SchedulerPassword"
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'TUE,THU,SAT' /TN 'Issue logoff warning 2' /ST
02:55:00 /TR 'msg * /SERVER:$ComputerName Deze server gaat over 5 minuten herstarten. Sla uw werk op,
sluit uw sessie en meldt u opnieuw aan.' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP $SchedulerPassword"
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'TUE,THU,SAT' /TN 'Server reboot script' /ST
03:00:00 /TR 'C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\powershell.exe -ExecutionPolicy Bypass -File
`\' "C:\AppSense Files\Scripts\Conditional-Reboot.ps1 `"' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP
$SchedulerPassword"
}
Else
{
    # Create scheduled reboot tasks for odd servers
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'SUN,TUE,THU' /TN 'Drain logons' /ST
18:00:00 /TR 'change logon /drainuntilrestart' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP $SchedulerPassword"
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'MON,WED,FRI' /TN 'Issue logoff warning 1'
/ST 02:45:00 /TR 'msg * /SERVER:$ComputerName Deze server gaat over 15 minuten herstarten. Sla uw werk
op, sluit uw sessie en meldt u opnieuw aan.' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP $SchedulerPassword"
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'MON,WED,FRI' /TN 'Issue logoff warning 2'
/ST 02:50:00 /TR 'msg * /SERVER:$ComputerName Deze server gaat over 15 minuten herstarten. Sla uw werk
op, sluit uw sessie en meldt u opnieuw aan.' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP $SchedulerPassword"
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'MON,WED,FRI' /TN 'Issue logoff warning 2'
/ST 02:55:00 /TR 'msg * /SERVER:$ComputerName Deze server gaat over 5 minuten herstarten. Sla uw werk
op, sluit uw sessie en meldt u opnieuw aan.' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP $SchedulerPassword"
    Invoke-Expression "schtasks.exe /Create /F /SC weekly /D 'MON,WED,FRI' /TN 'Server reboot script' /ST
03:00:00 /TR 'C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\powershell.exe -ExecutionPolicy Bypass -File
`\' "C:\AppSense Files\Scripts\Conditional-Reboot.ps1 `"' /RU '$Domain\$SchedulerAccount' /RP
$SchedulerPassword"
}
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Create scheduled reboot tasks"

# Rename C- and D-drive
$DriveC = Get-WmiObject "Win32_LogicalDisk WHERE DeviceID='C:'"
$DriveC.VolumeName = "Operating System"
$DriveC.Put()
$DriveD = Get-WmiObject "Win32_LogicalDisk WHERE DeviceID='D:'"
$DriveD.VolumeName = "Cache"
$DriveD.Put()
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Rename C- and D-drive"

# Delete appropriate server registry entries
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Delete_Context_Menu_Items.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Delete_Public_folder.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Delete_Public_folder_x86.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Delete_Run_Entries.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Delete_Run_Entries_x86.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Delete_Stub_Path.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Delete_Stub_Path_x86.reg'"

```

```

Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Delete appropriate server registry entries"

# Set appropriate server registry entries
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Disable_black_screen_after_logon.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Disable_Languagebar_for_Published_apps.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Disable_RDP_client_printing.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Disable_Reciever_Start.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Enable_WER_dumps.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Remove_Compatibility_Tab_from_Properties.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s
'$Apphub\Startup\Registry\Remove_Troubleshoot_Compatibility_from_Context_Menu.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Remove_Windows_Explorer_usageBars.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Set_IEBrowserMaximumMajorVersion.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Set_IgnoreRemoteKeyboardLayout.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Set_Search_Provider.reg'"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Set appropriate server registry entries"

# Remove Microsoft XPS Document Writer printer
Invoke-Expression "printui.exe /dl /n'Microsoft XPS Document Writer'"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Remove Microsoft XPS Document Writer printer"

# Wait 10 seconds for printer to remove
Start-Sleep -Seconds 10
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Wait 10 seconds for printer to remove"

# Remove Send To OneNote 2013 printer
Invoke-Expression "printui.exe /dl /n'Send To OneNote 2013'"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Remove Send To OneNote 2013 printer"

# Wait 10 seconds for printer to remove
Start-Sleep -Seconds 10
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Wait 10 seconds for printer to remove"

# Start AppSense Client Communications Agent
Start-Service "AppSense Client Communications Agent"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Start AppSense Client Communications Agent"

# Wait 3 minutes for AppSense configs to install
Start-Sleep -Seconds 180
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Wait 3 minutes for AppSense configs to install"

# Changing to install mode
Invoke-Expression "Change user /install"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Changing to install mode"

# Install Salesforce Linkpoint
Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i
`"$Apphub\Unattended\Linkpoint\LinkPointSalesforceSetupTS.msi`" INSTALLDIR=`"C:\Program Files
(x86)\LinkPoint360`" /qn /!v c:\temp\install.log" -Wait
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Install Salesforce Linkpoint"

```

```

# Install Google Chrome
Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i `"$Apphub\Unattended\Google
Chrome\googlechromestandaloneenterprise.msi`" /qn" -Wait
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Install Google Chrome"

# Configure Google Chrome
Copy-Item "$Apphub\Unattended\Google Chrome\First Run" "C:\Program Files
(x86)\Google\Chrome\Application\"
Copy-Item "$Apphub\Unattended\Google Chrome\master_preferences" "C:\Program Files
(x86)\Google\Chrome\Application\"
Invoke-Expression "schtasks /change /tn 'GoogleUpdateTaskMachineCore' /disable"
Invoke-Expression "schtasks /change /tn 'GoogleUpdateTaskMachineUA' /disable"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Delete_Google_Chrome_Stub_Path_x86.reg'"
Remove-Item "C:\Users\Public\Desktop\Google Chrome.lnk"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Configure Google Chrome"

# Disable Google Update-service (gupdate) service
Set-Service gupdate -startupType Disabled
Stop-Service gupdate
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Google Update-service (gupdate) service"

# Disable Google Update-service (gupdatem) service
Set-Service gupdatem -startupType Disabled
Stop-Service gupdatem
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Google Update-service (gupdatem) service"

# Install Adobe Air
Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i `"$Apphub\Unattended\Adobe Air\setup.msi`" /qn"
-Wait
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Set_Adobe_Air.reg'"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Install Adobe Air"

# Install Salesforce Chatter
Start-Process -FilePath "C:\Program Files (x86)\Common Files\Adobe AIR\Versions\1.0\Adobe AIR
Application Installer.exe" -ArgumentList "-silent `"$Apphub\Unattended\Salesforce
Chatter\desktop_mv_3.2.2.air`" "" -Wait
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Install Salesforce Chatter"

# Install 7-Zip
Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i `"$Apphub\Unattended\7-Zip\7z920-x64.msi`" /qn"
-Wait
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Set_7-zip.7z.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Set_7-zip.rar.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Set_7-zip.tar.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\Set_7-zip.zip.reg'"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1
-Message "Install 7-Zip"

# Install ExactCR2011Runtime
Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i
`"$Apphub\Unattended\Exact\CR2011Runtime\ExactCR2011Runtime.msi`" /qn" -Wait
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Install ExactCR2011Runtime"

# Install Synergy Office Integration

```

```

Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i
`"$Apphub\Unattended\SynergyOfficeAddin\SynergyOfficeIntegration.msi`" /qn
EXACTWIXAPPFOLDER=`"exactWixPerMachineFolder`"
SYNERGYURL=`"http://camap005/synergycameloteurope`" FIRSTRUN=0 SETPREREQS=1
USEROAMINGFOLDER=1 ALLUSERS=1 /!v c:\temp\MSI.log" -Wait
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Install ExactCR2011Runtime"

# Install SelfCert
Start-Process -FilePath "$Apphub\Unattended\Selfcert\vstor_redist.exe" -ArgumentList "/q" -Wait
Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i `"$Apphub\Unattended\Selfcert\Aangetekend Mailen
MSI\AangetekendMailen (x64).msi`" /qn" -Wait
Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i `"$Apphub\Unattended\Selfcert\SelfCert Outlook
Forms MSI\5.MSI\Outlook forms.msi`" /qn" -Wait
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\SelfCert-1.reg'"
Invoke-Expression "regedit /s '$Apphub\Startup\Registry\SelfCert-2.reg'"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Install SelfCert"

# Install Xupload
Invoke-Expression "$Apphub\Unattended\Xupload\xupload.exe /s"
# Wait 10 seconds for install to finish
Start-Sleep -Seconds 10
Invoke-Expression "regsvr32 /s 'C:\Program Files (x86)\Persits Software\XUpload\Samples\xupload.ocx'"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Install Xupload"

# Install Java X64 and X86
Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i `"$Apphub\Unattended\Java\1.7.0_75
x64\JAVA-1.7.0_75-EN-X64-V1.0.msi`" /qb" -Wait
Start-Process -FilePath "msiexec.exe" -ArgumentList "/i `"$Apphub\Unattended\Java\1.7.0_75 x86\JAVA-
1.7.0_75-EN-X86-V1.0.msi`" /qb" -Wait
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Install Java X64 and X86"

# Changing to execute mode
Invoke-Expression "Change user /execute"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Changing to execute mode"

# Copy SimpleBrowser
Copy-Item "$Apphub\Unattended\SimpleBrowser3400\" "C:\Program Files (x86)\SimpleBrowser3400\"
-Recurse
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Copy SimpleBrowser"

# Disable Flash full screen option for server-side rendered content
Copy-Item "$Apphub\Startup\Files\mmms.cfg" "C:\Windows\SysWOW64\Macromed\Flash\"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Disable Flash full screen option for server-side rendered content"

# Copy default user picture
Copy-Item "$Apphub\Startup\Files\user.bmp" "C:\ProgramData\Microsoft\User Account Pictures\"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Copy default user picture"

# Copy Change Text Size tool
New-Item -ItemType Directory -Force -Path "C:\Program Files (x86)\Change Text Size"
Copy-Item "$Apphub\Unattended\Change Text Size\v1.1\Change Text Size.exe" "C:\Program Files
(x86)\Change Text Size\"

```



```

Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Copy Change Text Size tool"

# Copy Task Nanny tool
New-Item -ItemType Directory -Force -Path "C:\Program Files (x86)\Task Nanny"
Copy-Item "$Apphub\Unattended\Task Nanny\v2.0\*.*" "C:\Program Files (x86)\Task Nanny\"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Copy Change Text Size tool"

# Copy Idlelogoff tool
New-Item -ItemType Directory -Force -Path "C:\Program Files (x86)\Idlelogoff"
Copy-Item "$Apphub\Unattended\Idlelogoff\idlelogoff.exe" "C:\Program Files (x86)\Idlelogoff\"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Copy Idlelogoff tool"

# Disable certain Scheduled Tasks (Adobe Flash Player Update and Customer Experience Improvement
Program)
Invoke-Expression "schtasks /change /tn 'Adobe Flash Player Updater' /disable"
Invoke-Expression "schtasks /change /tn 'Adobe Acrobat Update Task' /disable"
Invoke-Expression "schtasks /change /tn '\Microsoft\Windows\Customer Experience Improvement
Program\Consolidator' /disable"
Invoke-Expression "schtasks /change /tn '\Microsoft\Windows\Customer Experience Improvement
Program\KernelCeipTask' /disable"
Invoke-Expression "schtasks /change /tn '\Microsoft\Windows\Customer Experience Improvement
Program\UsbCeip' /disable"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1
-Message "Disable certain Scheduled Tasks"

# Disable Adobe Acrobat Update service
Set-Service AdobeARMservice -startupType Disabled
Stop-Service AdobeARMservice
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1
-Message "Disable Adobe Acrobat Update service"

# Disable SMS Agent Host service (because of crashes)
Set-Service CcmExec -startupType Disabled
Stop-Service CcmExec
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1
-Message "Disable SMS Agent Host service"

# Restart AppSense Client Communications Agent (to solve Diagnostics Error in AMC)
Restart-Service "AppSense Client Communications Agent"
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1
-Message "Restart AppSense Client Communications Agent"

# Restart AppSense User Virtualization Service (to counter "black screen and empty Startmenu" issue)
Restart-Service "AppSense EmCoreService" -Force
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1
-Message "Restart AppSense User Virtualization Service"

# Set Trend Micro GUID and start TM Listner & Realtime Scan
$TMStr = $env:COMPUTERNAME.Remove(0,$env:COMPUTERNAME.Length-3)
Set-ItemProperty -Path HKLM:\SOFTWARE\Wow6432Node\TrendMicro\PC-cillinNTCorp\CurrentVersion -
Name GUID -Value "4b72dafc-d3df-4e2c-a51a-31b7301ae$TMStr"
#Stop-Process -Name tmlisten -Force
#Stop-Process -Name ntrtsan -Force
#Start-Sleep -Seconds 20

# The following section will delete the PCCNTmon.exe in HKLM Run section permanently (See also
http://esupport.trendmicro.com/solution/en-US/1102736.aspx)
(Get-Content "C:\Program Files (x86)\Trend Micro\OfficeScan Client\ofcscan.ini")|

```

```

Foreach-Object {$_ -replace 'NT_RUN_KEY=OfficeScanNT Monitor','NT_RUN_KEY='}|
Foreach-Object {$_ -replace 'NT_RUN_KEY_FILE_NAME=pcntmon.exe','NT_RUN_KEY_FILE_NAME='}|
Out-File "C:\Program Files (x86)\Trend Micro\OfficeScan Client\ofcscan.ini"

# Back to default Trend Micro stuff
Start-Service tmlisten
Start-Service ntrtscan
    Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1
-Message "Set Trend Micro GUID and restart TM Listner & Realtime Scan"

    # Restart Citrix Desktop Service (to counter "Unregistered" status in Citrix Studio)
    # Restart-Service "BrokerAgent" -Force
    # Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID
1 -Message "Restart Citrix Desktop Service"

# Write server is ready message
Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Server is ready"

# Hide all files and folders in root of C:\
Get-ChildItem C:\ | foreach-object { Set-ItemProperty -Path $_.fullname -Name Attributes -Value
([System.IO.FileAttributes]::Hidden) }
    Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Hide all files and folder in root of C:\"

# Hide all files and folders in root of D:\
Get-ChildItem D:\ | foreach-object { Set-ItemProperty -Path $_.fullname -Name Attributes -Value
([System.IO.FileAttributes]::Hidden) }
    Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Hide all files and folder in root of D:\"

# Write server is ready log file; file is needed for morning check script used by Open Line Managed
Services
    echo "$ComputerName is klaar" | out-file -encoding ASCII "C:\server_$ComputerName`_is_klaar.log"
    Set-ItemProperty -Path "C:\server_$ComputerName`_is_klaar.log" -Name Attributes -Value
([System.IO.FileAttributes]::Hidden)
    Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Information -EventID 1 -
Message "Server is READY"
}

catch
{
    Write-EventLog -LogName "Startup script" -Source "Startup script" -EntryType Error -EventID 2 -Message
"$($_.Exception.Message)"
    Send-Mailmessage -from $SMTPFrom -to $SMTPTo -subject "Startup script failed for server
$Domain\$ComputerName" -body "$($_.Exception.Message)" -priority High -smtpServer $SMTPServer
}

```