



Infra project Team 6

IT factory
CCS

Barend van Lith , Jesse Van Doninck, Joey
Van Erum , Frederik Van Doren en Kobe
Van Hasselt

Academiejaar 2017-2018

Campus Geel, Kleinhoefstraat 4, BE-2440 Geel

INHOUDSTAFEL

INHOUDSTAFEL	3
1 INITIAL NETWORK CONFIGURATION	5
1.1 Plannen	5
1.2 Netwerk schema	10
1.3 VLSM	11
1.4 Routers	12
1.4.1 Inleiding:	12
1.4.2 Cisco router: ISR 4331	12
1.4.3 Hewlett Packard Enterprise router: MSR931	13
1.4.4 Cisco router: 881 G4	14
1.4.5 Conclusie:	15
1.5 Switches	16
1.5.1 Cisco Catalyst 2960X - 24 poorten	16
1.5.2 Cisco Catalyst 2960X - 48 poorten	16
1.5.3 Mogelijkheid refurbished 2960X Switch	17
1.5.4 Cisco SG350X Switch - 24 poorten	17
1.5.5 Cisco SG350X Switch - 48 poorten	17
1.5.6 HP Aruba 2530 - 24 poorten	18
1.5.7 HP Aruba 2530 - 48 poorten	18
1.5.8 HP Aruba 2920 - 24 poorten	18
1.5.9 HP Aruba 2920 - 48 poorten	19
1.5.10 WRM	19
1.5.10.1 Toelichting	19
1.6 Servers	20
1.6.1 Server keuze	20
1.6.2 Dell Power Edge R230	20
1.6.2.2 Toelichting	20
1.7 Access points	25
1.8 Windows licenties	25
1.9 Schijven	25
1.10 Kabels	26
1.10.1 Twisted pair (UTP):	26
1.11 Testplan	27
1.12 Te gebruiken computers	28
1.12.1 Personeel / mobiel	28
1.12.2 Personeel / lokaal	28
1.12.3 Engineers	29
2 SERVER TECHNOLOGIES AND SERVICES	30
2.1 Gebruikte technologieën	30
2.1.1 DHCP	30
2.1.2 DNS	30
2.1.3 Mailservers	31
2.1.4 Webservers	31
2.2 Hoe past dit in het netwerk?	32
2.2.1 Extranet webserver	32
2.2.2 Intranet webserver	32
2.3 Infrastructuur services	32
2.3.1 DNS & DHCP	32
2.3.2 Active Directory Domain Services	32
2.3.3 Mail server	33
2.4 Testplan	33
2.4.1 Compatibiliteit	33
2.4.2 Functioneel	33

2.4.3	Stress testen	34
3	SECURITY.....	35
3.1	Traffic control software - monitoring	35
3.1.1	Netlimiter 4 Pro	35
3.1.2	Intel Active Management Technology.....	35
3.1.3	GlassWire.....	35
3.1.4	WRM	36
3.1.4.1	Toelichting	36
3.2	Security voor servers	36
3.2.1	Bitdefender v3.4 for Windows Server 2016.....	36
3.2.2	Kaspersky Endpoint Security	37
3.2.3	Sophos Complete Security.....	37
3.2.4	WRM	38
3.2.4.1	Toelichting	38
3.3	Radius.....	39
3.3.1	Login beveiliging	39
3.4	Fysieke beveiliging.....	39
3.4.1	Brandpreventie	39
3.4.2	Toegangspreventie.....	39
3.4.3	Testplan.....	39
4	BACKUP AND FAILOVER	40
4.1	UPS	40
4.2	Back-up.....	40
4.2.1	RAID 5 VS RAID 6	40
4.3	Failover	41
4.4	Testplan	42
4.4.1	UPS.....	42
4.4.2	Back-up	42
4.4.3	Failover	42
5	AUTOMATED INSTALLATION	43
5.1	Automated installation programs.....	43
5.2	EMCO Remote Installer	43
5.3	Active directory Group policy	44
5.4	Desired State Configuration	44
5.5	Conclusie	44
5.6	Test plan	44
6	INFRASTRUCTURE MAINTENANCE.....	45
6.1	Gedragsregels binnen de organisatie	45
6.2	Monitoring en Auditing.....	45
6.3	Migraties en veranderingen	46
7	BESLUIT	47
7.1	Offerte	47
8	BRONNEN.....	48

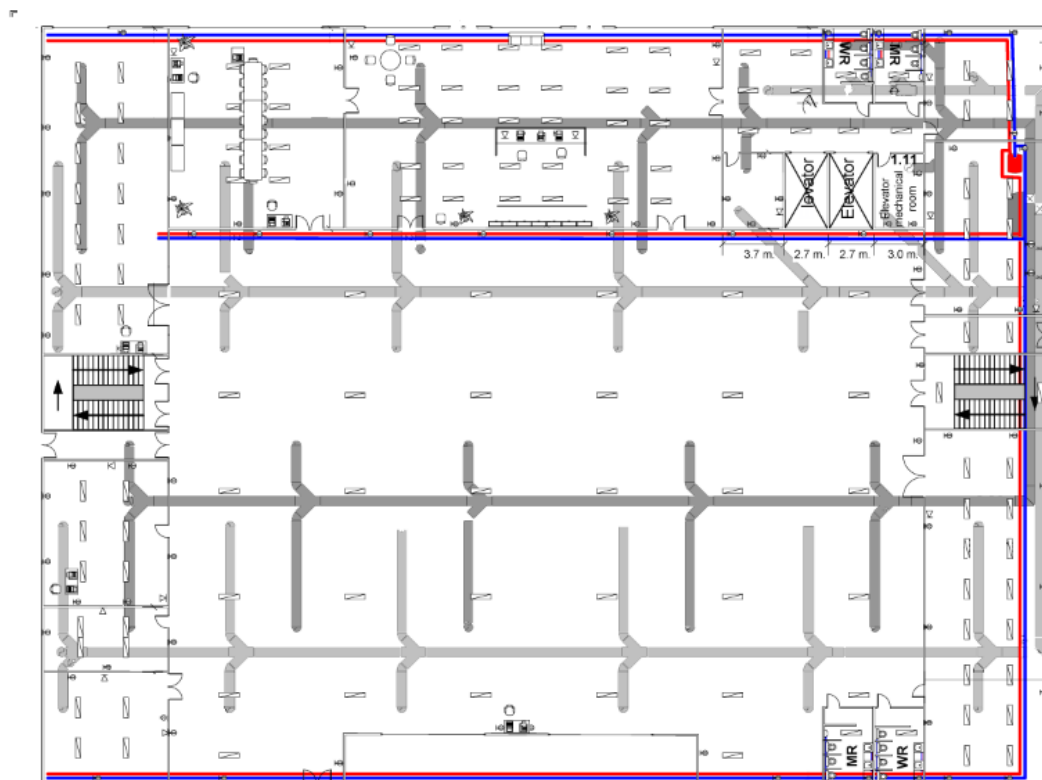
1 INITIAL NETWORK CONFIGURATION

1.1 Plannen

1.1.1 Legende

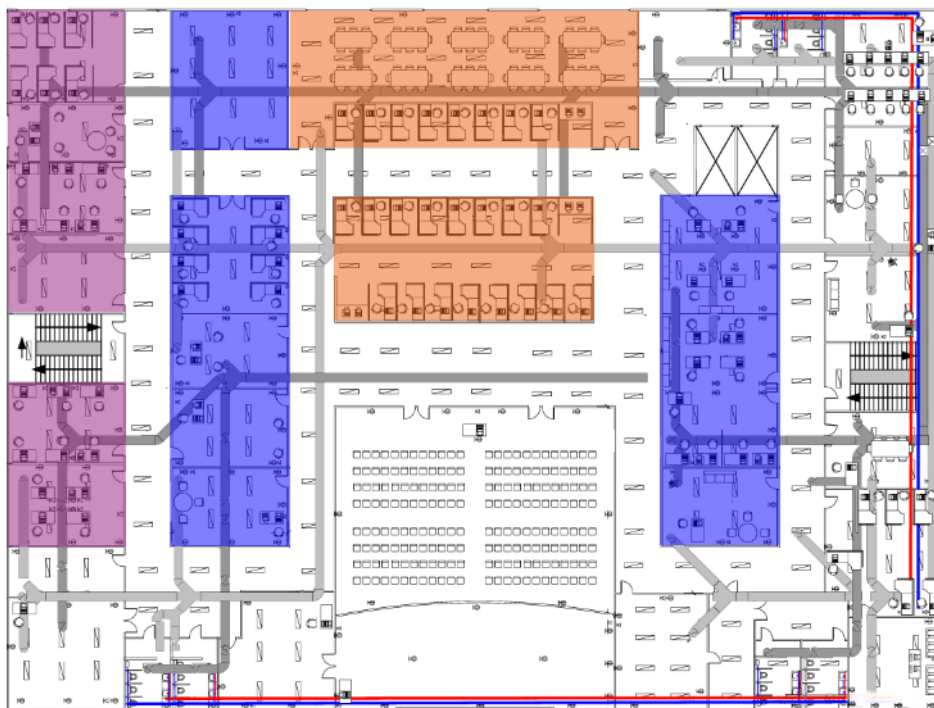
1	machines		10
2	Production:	13 users	26
	Logistics:	15 users	30
	Marketing:	8 users	16
	Local servers:	As much as required	
	Global servers:	As much as required	
	Switches		
3	Engineering:	15 users	30
	HRM:	2 users	4
4	Management Team:	6 users	12
	Administrators:	2 users	4

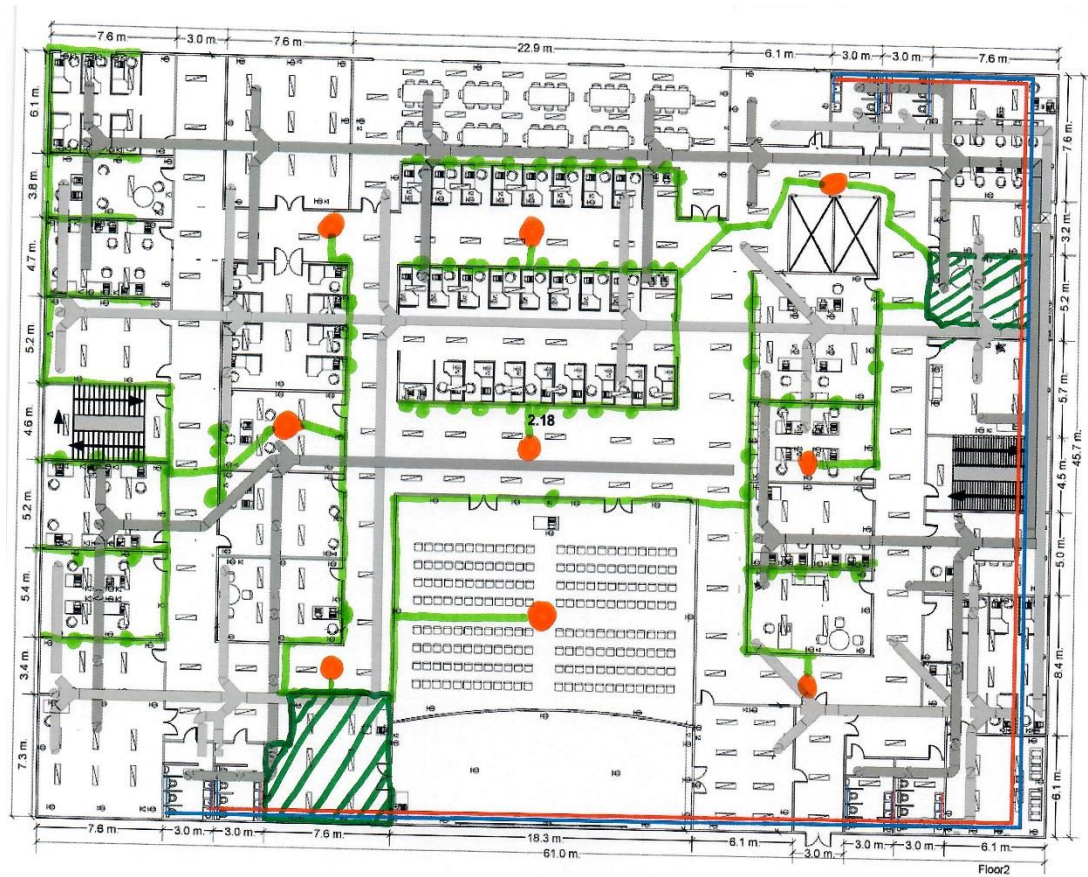
1.1.2 Floor 1



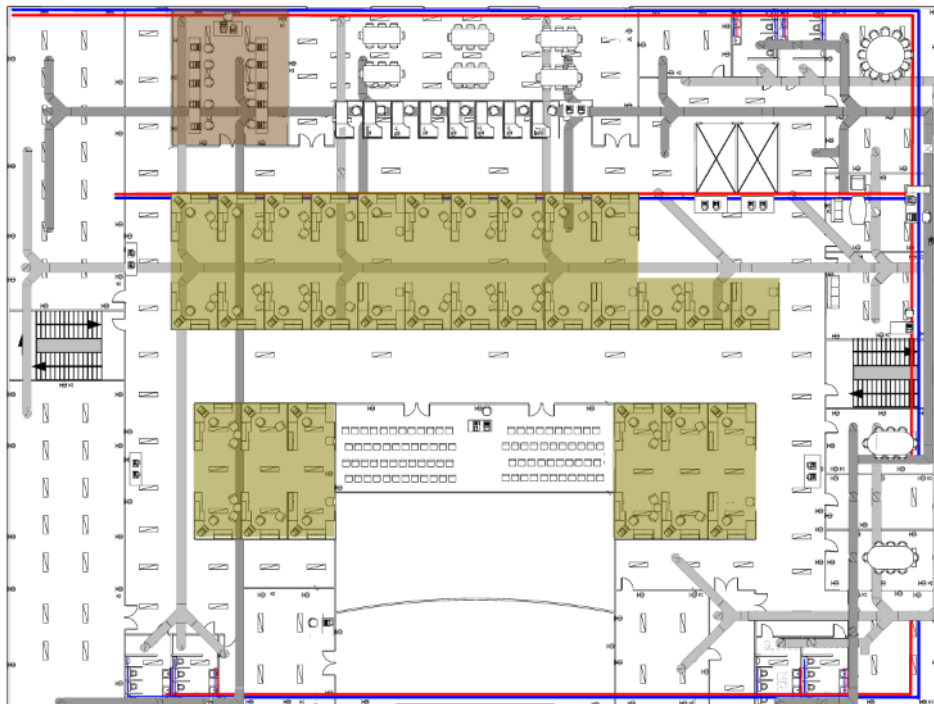


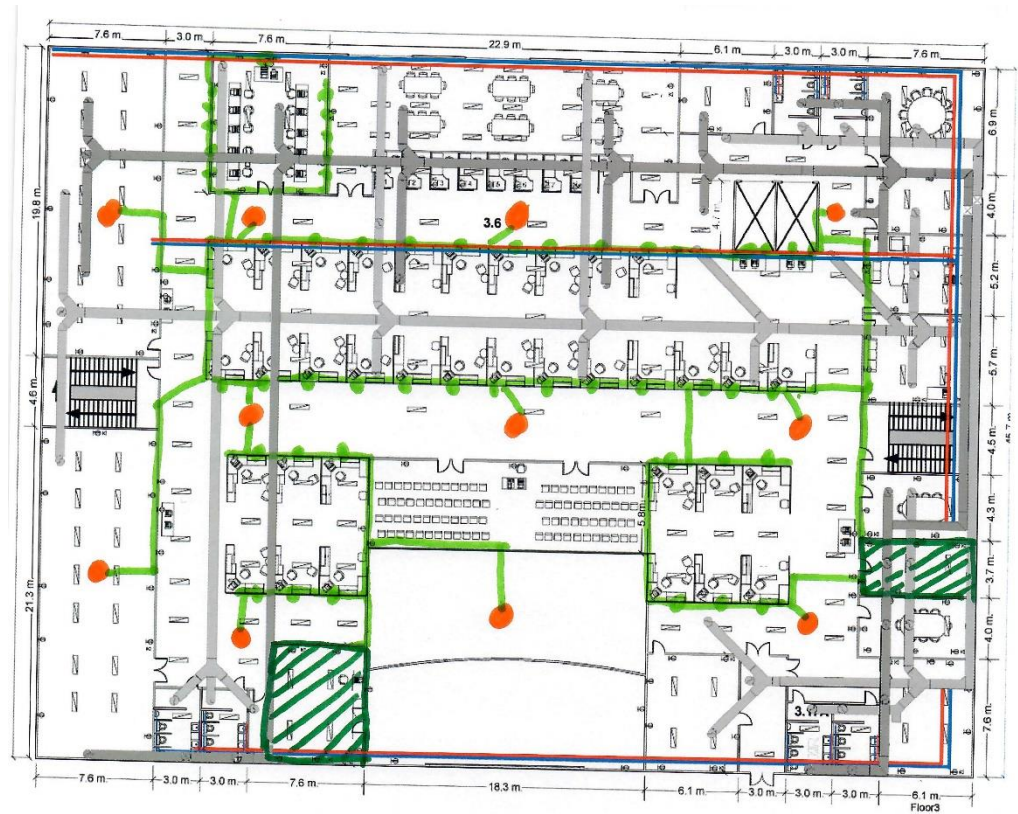
1.1.3 Floor 2





1.1.4 Floor 3



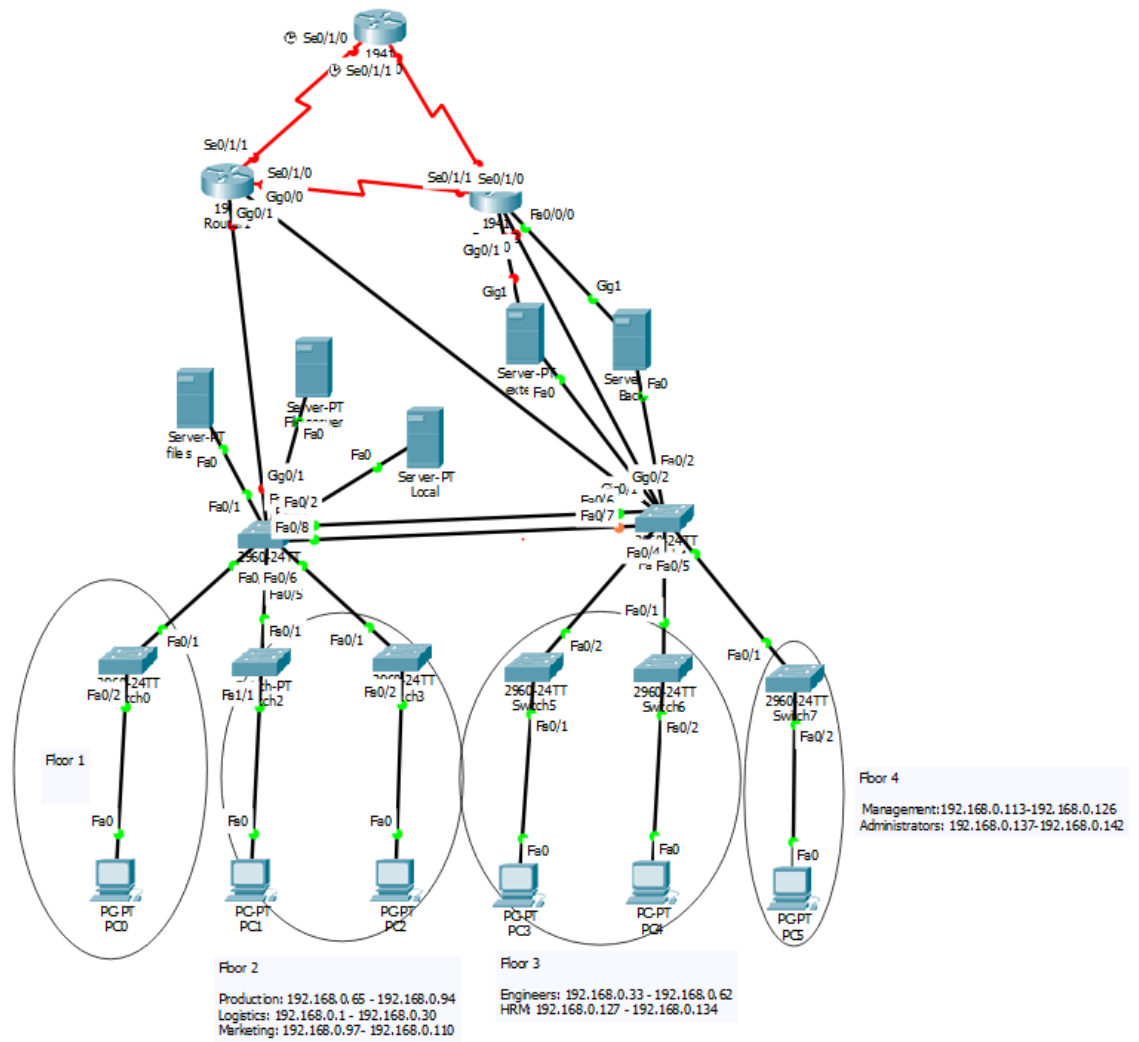


1.1.5 Floor 4





1.2 Network schema



1.3 VLSM

We hebben in ons systeem ook gebruik gemaakt van VLSM, dit staat ons toe om IP-adressen te kunnen splitsen in een hiërarchie van subnetten van verschillende groottes, waardoor het mogelijk wordt subnets te maken met verschillende hosts counts zonder veel IP-adressen te verspillen.

We hebben hier rekening gehouden met een eventuele groei van het bedrijf. Dus we hebben alle users dubbel geteld. We weten ook wel dat de productie niet al deze IP-adressen zal gebruiken maar we hebben dan ook rekening gehouden met de printers en andere apparaten die in de toekomst kunnen worden toegevoegd.

Onze VLSM met het IP-adres 192.168.0.0:

Benodigde ruimte	Toegewezen ruimte	Adres	Mask	Dec mask	Toegewezen range	broadcast
30	30	192.168.0.0	/27	255.255.255.224	192.168.0.1 – 192.168.0.30	192.168.0.31
30	30	192.168.0.32	/27	255.255.255.224	192.168.0.33 – 192.168.0.62	192.168.0.63
26	30	192.168.0.64	/27	225.255.255.224	192.168.0.65 – 192.168.0.94	192.168.0.95
16	30	192.168.0.96	/27	255.255.255.224	192.168.0.97 – 192.168.0.126	192.168.0.127
12	14	192.168.0.128	/28	255.255.255.240	192.168.0.129 – 192.168.0.142	192.168.0.143
5	6	192.168.0.144	/29	255.255.255.248	192.168.0.145 – 192.168.0.150	192.168.0.151
4	6	192.168.0.152	/29	255.255.255.248	192.168.0.153 – 192.168.0.158	192.168.0.159
4	6	192.168.0.160	/29	255.255.255.248	192.168.0.161 – 192.168.0.166	192.168.0.167
4	6	192.168.0.168	/29	255.255.255.248	192.168.0.169 – 192.168.0.174	192.168.0.175

1.4 Routers

1.4.1 Inleiding:

Hier ziet u een aantal routers die wij vergeleken hebben voor in ons netwerk te plaatsen.

<u>Criteria</u>	Wegingsfactor	Cisco router ISR 4331	Hewlett Packard Enterpris MSR931	Cisco router 881 4G
Prijs	2	75%	80%	65%
Beheersfuncties	1	85%	60%	85%
Beveiliging	3	70%	80%	70%
Poorten en interfaces	4	90%	80%	70%
Prestatie	2	80%	70%	60%
Protocollen	2	60%	80%	100%
Totaal	14	10.85	10.8	10.25
Percentage	100%	77,5%	77%	73,2%

1.4.2 Cisco router: ISR 4331



1.4.2.1 Prijs

De prijs van deze router is 1487.09€ inclusief BTW

1.4.2.2 Algemene informatie

De ISR's van de Cisco 4000-serie consolideren veel onmisbare IT-functies, waaronder netwerk-, reken- en opslagbronnen. De krachtige, geïntegreerde routers voeren meerdere gelijktijdige services uit, inclusief codering, verkeersbeheer en WAN-optimalisatie, zonder uw gegevensdoorvoer te vertragen. En u kunt op aanvraag nieuwe services activeren via een eenvoudige licentieverandering.

Deze router beschikt ook over data-overdrachtssnelheden van 10,100,1000 Mbit/s

1.4.2.3 Beheerfuncties

De Cisco router heeft verschillende beheersfuncties zoals een reset button, een web-gebaseerd management en beschikt ook over Quality of Service.

1.4.2.4 Beveiliging

Deze router heeft een firewall en ook bescherming tegen malware en andere zaken.

1.4.2.5 Poorten en interfaces

Deze router heeft 2 usb aansluitingen. De usb versie is 2.0.

Het heeft ook 5 ethernet LAN-poorten. Dit is leuk meegenomen want nu kunnen we meer switches en servers aansluiten aan de router.

1.4.2.6 Prestaties

Deze router heeft een flash memory van 4gb. Hiermee kunnen we meer gaan uitbreiden op softwarematig vlak.

De router heeft ook een interne geheugen van 4gb.

1.4.2.7 Protocollen

De routing protocollen die deze router heeft zijn BGP, EIGRP, IS-IS, OSPF

1.4.3 Hewlett Packard Enterprise router: MSR931



1.4.3.1 Prijs

De prijs van deze router is 1220€ inclusief BTW.

1.4.3.2 Algemene informatie

Deze router heeft data-overdrachtssnelheden van 10,100,1000 Mbit/s
Dit is een zeer goede router voor grotere bedrijven.

1.4.3.3 Beheerfuncties

Deze router heeft niet zoveel beheerfuncties enkel QoS.

1.4.3.4 Beveiliging

Deze router heeft deze beveiliging methodes:

- Firewall
- MAC adres filtering
- IP-adresfilter

1.4.3.5 Poorten en interfaces

Deze router heeft een 1 USB-aansluiting, 4 Ethernet LAN-poorten en 1 RS-232 port.

1.4.3.6 Prestaties

Deze router heeft een flash memory van 128MB.

De router heeft ook een interne geheugen van 256MB en de frequentie van deze router is 533MHz

1.4.3.7 Protocollen

De routing protocollen die deze router heeft zijn BGP, EIGRP, IS-IS, OSPF
Deze router heeft ook een DHCP-server en client protocol.

1.4.4 Cisco router: 881 G4



1.4.4.1 Prijs

De prijs van deze router is 1704.89€ inclusief BTW.

1.4.4.2 Algemeen

De Cisco 880G Series bieden een snel inzetbare, zeer beschikbare veilige en betrouwbare oplossing die is ontworpen om internettoegang, uitgebreide

beveiligingen en draadloze services te combineren in een enkel apparaat dat eenvoudig kan worden geïmplementeerd en beheerd.

1.4.4.3 Beheerfuncties

De Cisco router heeft verschillende beheerfuncties zoals een reset button, een web-gebaseerd management en deze beschikt ook over Quality of Service.

1.4.4.4 Beveiliging

-Firewall: Ja, Cisco IOS

1.4.4.5 Poorten en interfaces

Aantal USB-aansluitingen: 1

Seriële poorten: 1

Aantal Ethernet LAN (RJ-45) Poorten: 4

1.4.4.6 Prestaties

Deze router heeft een flash memory van 1gb en een intern geheugen van 1gb, de snelheid van de processor van deze router is 533MHz.

1.4.4.7 Protocollen

De netwerkprotocollen die door de router ondersteund worden zijn:

- IPv4
- IPv6
- DNS
- PPoE
- PPoA
- HTTPS
- FTP

De router heeft ook een aantal beheerprotocollen namelijk SNMPv3, IGMPv3. En de routing protocol zijn BGP en EIGRP. De router heeft ook een DHCP-server en client protocol.

1.4.5 Conclusie:

We hebben hier gekozen voor de router van CISCO namelijk de **Cisco router: ISR 4331**, niet enkel omdat de router vrij goedkoop is maar ook omdat de router 5 ethernet poorten heeft en dit is ideaal voor de aansluitingen van ons netwerk.

De router is ook vrij krachtig en kan veel services tegelijkertijd draaien wat zeer handig is in ons netwerk met DHCP en DNS en misschien in de toekomst nog wat extra services. De router is modulair en kan worden geüpgraded, zodat u nieuwe services kan toevoegen zonder apparatuur te wijzigen. De router is eenvoudig te gebruiken en hiermee kan je een netwerk opzetten in enkele minuten tijd.

Deze router heeft ook bescherming tegen malware, botnets, phishing en gerichte online aanvallen met real-time threat intelligence.

1.5 Switches

Bij het vergelijken van switches, hebben we grondig vergeleken op vlak van snelheid in Gb/s, de throughput dat de switch aankan, het Ram geheugen van de switch, PoE was een nice to have in deze toepassing, maar omdat de meerprijs niet zo veel is en dit ons toch mooie mogelijkheden geeft om access points via PoE te gebruiken en dit maakt het ook makkelijk om indien gewenst beveiligingscamera's te plaatsen, wat in 2019 ook zeker wel een must is naar beveiliging toe.

Van elk merk en model hebben we een 24poort en 48poort versie vergeleken en hebben we een PoE switch met een normale layer 2 switch vergeleken.

1.5.1 Cisco Catalyst 2960X - 24 poorten

De Cisco 2960X Catalyst lijkt ons over het algemeen de perfecte keuze, de switch beschikt over PoE van 370W, een dual core 600mhz processor, 512MB RAM en 128MB Flash geheugen. De switch haalt een snelheid van 216 GB/s wat bijna dubbel zoveel is als andere switchen in dezelfde prijsklasse. En heeft namelijk een throughput van 71.4MBPS

De switch is te koop voor een schappelijke 845€ wat een zeer scherpe prijs is op de hedendaagse markt qua specificaties.



1.5.2 Cisco Catalyst 2960X - 48 poorten

De 2960X variant met 48 poorten is namelijk iets sneller als de 24 poort variant. De 48 poort variant haalt een snelheid van 107.1MBPS wat toch aanzienlijk hoger is dan de 71.4 MBPS dat de 24 poort variant haalt. Maar de switch komt natuurlijk ook met een duurder prijskaartje van 1489€.



1.5.3 Mogelijkheid refurbished 2960X Switch

De 2960X Catalyst switch wordt ook verkocht gerefurbished door Cisco zelf. Maar omdat dit de prijs niet al te hard drukt hebben we besloten om hier niet voor te opteren, op lange termijn gaan nieuwe switches natuurlijk ook langer meegaan. Een refurbished 2960X met 24 poorten kost 799€ wat maar 46€ minder is als nieuw rekening houdend met de korting die we krijgen bij aankoop van een nieuwe Cisco switch.

1.5.4 Cisco SG350X Switch - 24 poorten

De Cisco SG350X is een goede optie als je geen PoE nodig hebt. De switch is zeer scherp geprijsd en heeft nog steeds een throughput van 95.2 MBPS en een snelheid van 128 GB/s. De processor van 800 mHz zelf is zelfs iets krachtiger als de 2960X variant. Het ram geheugen is ook 512MB zoals de 2960X. Er is 256MB aan flash geheugen wat dubbel zoveel is als de 2960X maar dat hebben we niet echt nodig in onze toepassing

De prijs van deze switch komt op een schappelijke 459€.



1.5.5 Cisco SG350X Switch – 48 poorten

De variant met 48 poorten is weer net iets krachtiger en heeft een throughput van 130.9 MBPS en een snelheid van 176GB/s

Maar natuurlijk is de variant met 48 poorten ook duurder, voor 1 unit betaal je 709€.



1.5.6 HP Aruba 2530 – 24 poorten

De HP Aruba 2530 is de iets goedkopere tegenstaander van de Cisco catalyst 2960X, in tegenoverstelling tot de Cisco 2960X is deze switch iets trager qua snelheid en throughput, namelijk 104 GB/s en 77.3 MBPS. De processor is iets sneller namelijk 800 mHz, maar het RAM- geheugen is beperkt tot 256MB.

Het prijskaartje van deze switch is 549€.



1.5.7 HP Aruba 2530 – 48 poorten

De variant met 48 poorten is weer iets sneller en heeft een snelheid van 84.3 MBPS en een throughput van 115 MBPS.

Het prijskaartje van deze switch is 679€.



1.5.8 HP Aruba 2920 – 24 poorten

De HP Aruba 2920 is het beste alternatief als je geen PoE wilt. De 2920 is duidelijk de snelste switch in zijn prijsklasse als je geen PoE wenst te hebben. De switch heeft 512MB RAM, een flash geheugen 1024MB wat nice to have is als je een ander besturingssysteem op de switch wilt gebruiken. De throughput is 95.2 MBPS en de snelheid bedraagt 128 GB/s.

Het prijskaartje van deze switch is 889€.



1.5.9 HP Aruba 2920 – 48 poorten

De variant van 48 poorten is aanzienlijk sneller als de variant met 24 poorten en kost maar een fractie van de prijs meer. De switch beschikt over een throughput van 130.4 MBPS en een snelheid van 176 GB/s.

Het prijskaartje van deze switch is 939€.



1.5.10 WRM

Criteria	Scores	Cisco 2960X	Cisco SG350X	HP Aruba 2920	HP Aruba 2530 24port
Gb/s	4	100%	80%	40%	30%
Throughput	4	100%	70%	50%	20%
Prijs	2	90%	80%	60%	90%
PoE	1	75%	0%	100%	100%
Totaal	11	10,55	7,6	5,8	4,8
Percentage	100%	95,9%	69,1%	52,7%	43,6%

1.5.10.1 Toelichting

Na het vergelijken van alle switchen en het toepassen van een WRM table is het vrij duidelijk gebleken dat voor prijs en kwaliteit de Cisco 2960X switch het beste is. Onze routers zijn ook van Cisco wat ook goed is voor de compatibiliteit. In onze opstelling maken we gebruik van 3 2960X switches met 48 poorten en 5 van 24 poorten. Zo komt het prijskaartje voor de switches in totaal op 8692€.

1.6 Servers

Bij de grote hoeveelheden data van een bedrijf horen natuurlijk servers. Wij hebben volgende servers nodig: een lokale server (voor Active directory, DNS en DHCP), een externe server (om de website te hosten en de mailserver te runnen), een dedicated file server (om alle data op te slaan) en enkele back-up server om de normale servers te vervangen (zie hoofdstuk 4 – back-up & failover). De servers die we gaan gebruiken worden gestockeerd in racks.

1.6.1 Server keuze

1.6.2 Dell Power Edge R230



1.6.2.1 eigenschappen:

RAM geheugen : 8GB
Maximum RAM: 64GB
Intern geheugen: 1TB
Aantal extra mogelijk schijven: 4 * hot pluggable HDD 3.5 inch
Processor snelheid: 3500GHz
Processor cores: 4
CD lezer aanwezig: Ja
Prijs: €1059

1.6.2.2 Toelichting

Dit is een sterke server met een groot intern geheugen. Deze server kan snel werken en levert snelle netwerktrafiek.

1.6.3 Dell Power Edge R330



1.6.3.1 Eigenschappen

RAM: 8GB

Max RAM: 64GB

Intern geheugen: 1TB

Aantal extra mogelijk schijven: 4 * hot pluggable HDD 3.5 inch

Processor snelheid: 3000MHz

Processor cores: 4

CD lezer aanwezig: Ja

Prijs: €989

1.6.3.2 Toelichting:

Een sterke server die ongeveer hetzelfde scoort als de Dell Power Edge R230 maar enkel verschilt op de processorsnelheid en de prijs. Een waardige tegenstander.

1.6.4 HP DL20



1.6.4.1 eigenschappen:

RAM geheugen: 8GB
Max RAM: 64GB
Intern geheugen: 1TB
Aantal extra mogelijk schijven: 4 * HDD 2.5 inch
Max geheugen per schijf: 8TB
Processor snelheid: 3000MHz
Processor cores: 4
CD lezer aanwezig: nee
Prijs: €709

1.6.4.2 Toelichting

Deze server is een totaal andere tegenover de vorigen. Hij heeft een maximum geheugencapaciteit per schijf van maximum 8TB terwijl dit bij de anderen geen probleem is.

1.6.4.3 Keuze

Als externe server hebben we beslist de Dell Power Edge R230. Deze server toont genoeg rekenkracht en geheugen.
Als lokale server hebben we de HP DL20 gekozen omdat deze goedkoper is en toch veel rekenkracht heeft.

1.6.5 Dedicated File server

Omdat we de lokale server niet willen belasten, hebben we beslist om een dedicated file server op te stellen zodat deze last al wordt opgepakt.

1.6.5.1 Hewlett-Packard



1.6.5.2 Eigenschappen:

RAM: 16GB
 Max: 768GB
 Intern geheugen: 1TB
 Aantal extra mogelijk schijven: 8 * HDD 2.5 inch
 Max: 8TB
 Processor snelheid: 2.1GHz
 Processor cores: 8
 CD lezer aanwezig: nee
 Aantal LAN poorten: 4
 Prijs: €1857

1.6.5.3 Toelichting:

Deze server is een sterke server met een groot geheugen, er is ook een mogelijkheid om veel schijven aan te sluiten. Het enige mindere aan deze server is het feit dat deze 8 processor cores heeft.

1.6.6 IBM ExS/x3650 M4 E5-2620 6C 8GB

1.6.6.1 Eigenschappen:

RAM geheugen: 8GB
 Max RAM: 384GB
 Intern geheugen: 1TB
 Aantal extra mogelijk schijven: 8 * HDD 2.5 inch
 Max: 8TB
 Processorsnelheid: 2GHz
 Processor cores: 6
 Cd-lezer aanwezig: Ja
 Aantal LAN-poorten: 5
 Prijs: €2105,50

1.6.6.2 Toelichting:

Deze server heeft minder RAM-geheugen en een minder goede processor. Hij heeft wel maar 6 processor cores wat weer een pluspunt is. De prijs is hoger dan de vorige maar bespreekbaar.

1.6.7 HP DL180G6

1.6.7.1 Eigenschappen:

RAM geheugen: 4GB
Max RAM-geheugen: 192GB
Intern geheugen: 0TB
Aantal extra mogelijk schijven: 8 * HDD 2.5 inch
Max: 24TB
Processorsnelheid: 2,13GHz
Processor cores: 4
Cd-lezer aanwezig: Ja
Aantal LAN-poorten: 2
Prijs: €2492,50

1.6.7.2 Toelichting:

Deze server is een server die snel werkt. Hij heeft jammer genoeg geen standaard intern geheugen maar dat maakt niet uit aangezien we geheugen ging implementeren. De processor is snel en heeft weinig cores, jammer genoeg reflecteert dit ook in de prijs.

1.6.7.3 Keuze

We hebben gekozen voor de laatste server (de HP DL180 G6). Deze server heeft een snelle processor met weinig processor kernen. Wij vinden het de beste keuze.

1.7 Access points



We hebben gekozen voor Ubiquiti UniFi AP-AC-PRO-E5. Dit is een fatsoenlijk access point dat doet waarvoor het gemaakt is: een goede en betrouwbare connectie voorzien. Ook is deze Radius compatibel zodat dit gemakkelijk geïmplementeerd kan worden. Deze kost €649 euro voor 5. We zouden dus dit pak 7 keer kopen zodat we er 3 als reserve hebben.

1.8 Windows licenties

We hebben gekozen om de lokale server en de dedicated file server te runnen met Windows Server 2016. Hiervoor hebben we natuurlijk een licentie nodig. Sinds 2016 heeft windows een nieuwe manier van licentiëren, namelijk dat het geteld wordt per processorkern. De standaard licentie bedraagt 16 processor kernen, natuurlijk kan je nog extra mini licenties bijkopen.

1.9 Schijven

Na wat marktonderzoek hebben we op bol.com 2,5 HDD-schijven gevonden met een grootte van 6TB voor een prijs van €208,67. Van deze deep purple schijven gaan we er 8 bestellen voor de dedicated File server.

1.10 Kabels

We hebben wat onderzoek gedaan naar geschikte kabels voor ons project. Dit is natuurlijk een belangrijk component van ons systeem. We zijn uitgekomen bij volgende types:

1.10.1 Twisted pair (UTP):

1.10.1.1 Cat-5e

Eigenschappen:

De snelheid van de kabel bedraagt gemiddeld van 10Mb/s tot 1Gb/s over een lengte tot op 100m.

De kabel heeft een bandbreedte capaciteit van standaard 100 Mhz.

Prijs: €3,4/m incl. BTW

Toelichting:

De kabel is een goedkope kabel die zijn kwaliteit toont voor zijn prijs.

1.10.1.2 Cat-6

Eigenschappen:

De snelheid van de kabel bedraagt gemiddeld 10Mb/s – 1Gb/s over een lengte tot op 100m (+/-50m voor 10Gb/s).

De kabel heeft een bandbreedte capaciteit van standaard 250 Mhz.

Prijs: €7,4/m incl. BTW

Toelichting:

De kabel heft een iets hogere prijs dan de voorstaande en toont kracht op korte afstanden.

1.10.1.3 Cat-6a

De snelheid van de kabel bedraagt gemiddeld 10Mb/s – 10Gb/s over een lengte tot op 100m.

De kabel heeft een bandbreedte capaciteit van standaard 500 Mhz.

Prijs: €15/m incl. BTW

Toelichting:

Deze kabel heeft de kracht van de cat-6 maar dan op lange afstand en een hogere bandbreedte. Dit zie je natuurlijk ook in de prijs.

1.10.1.4 Cat-7

De snelheid van de kabel bedraagt 10Mb/s – 10Gb/s over een lengte tot op 100m (+/-50m voor 40Gb/s).

De kabel heeft een bandbreedte capaciteit van standaard 600 Mhz.

€19,8/m incl. BTW

Toelichting:

Een sterke maar ook duurdere kabel. Goed te gebruiken voor korte afstanden.

1.10.2 Keuze

We hebben beslist om een cat-6 kabel te gebruiken van switch naar computer we hebben hiervoor gekozen met reden dat de betere versies eigenlijk geen meerwaarde leveren in die situatie. De afstand tussen de pc's en de switchen is natuurlijk ook binnen de 50 meter waardoor we het beste van de kabel kunnen garanderen. Tussen de netwerkapparaten hebben we gekozen voor een cat-7 kabel waar mogelijk omdat deze meer bandbreedte vragen en meer data moeten verzenden.

1.11 Testplan

Als testplan stellen we voor om een ping te versturen naar elk soort apparaat: een switch, een router en elke server. Als dit lukt werkt het hele netwerk. Ook kunnen we de servers, switchen en routers proberen te stress testen door vele verzoeken te versturen en zien hoe deze hierop reageren. Ook naar het internet surfen is een goede test.

1.12 Te gebruiken computers

1.12.1 Personeel / mobiel

Voor het personeel dat eventueel uitgezonden wordt, en daarom behoefte heeft aan een mobiele oplossing, hebben we onze keuze laten vallen op 2 verschillende laptops. Ons oog is gevallen op de HP Probook series. Deze laptops hebben een zakelijke uitstraling, zijn steviger gebouwd als sommige consumenten laptops. Ook beschikken deze laptops over extra beveiligingsfuncties, zoals een TPM-module. Een ideale keus voor te gebruiken binnen een organisatie.

We kiezen ervoor de klant 2 opties aan te bieden voor de mobiele werkplek. Beide modellen zitten in de HP Probook 450 G5 serie. Het verschil hierbij zijn de specificaties. Enerzijds beschikken we over een 128gb SSD en een i5 processor, dit voor een prijs van **882 euro**.

Anderzijds is er een duurdere variant met een i7 processor en een 256gb SSD. Voor deze optie zal de klant **1039 euro** moeten betalen per stuk. Het is hier belangrijk af te wegen of men die extra harde schijfruimte zal benutten. Een i7 is in dit verhaal niet noodzakelijk, opslag kan (afhankelijk van het aantal geïnstalleerde applicaties) wel een belangrijke factor zijn.

1.12.2 Personeel / lokaal

Niet elk personeelslid heeft een laptop nodig. De productiviteit zou omhoog kunnen gaan indien de werknemer beschikt over bijvoorbeeld meer rekenkracht, of een groter scherm. In dit geval zou een desktop soelaas bieden. Ook in dit geval presenteren we de klant met 2 keuzes. In deze situatie zouden we eerder kiezen voor een Dell.

Onze keuze in dit geval is gevallen op een Dell Optiplex 3050/3060. Deze kost de klant ongeveer **680 euro**. Het verschil tussen deze 2 computers is marginaal, enkel de processor is 0.4 MHz sneller, terwijl het verschil in prijs 17 euro bedraagt. Wanneer er bijvoorbeeld 30 computers aangeschaft worden, bedraagt dit prijsverschil 510 euro. Het is aan de klant te bepalen of dit prijsverschil het waard is.

Elke desktop heeft een scherm nodig, in dit geval hebben we ervoor gekozen om voor een Iiyama ProLite monitor. Dit is een 24" full HD monitor, voor de prijs van **161 euro**. Dit scherm heeft een prima prijs/kwaliteit verhouding, en is relatief goedkoop in de aanschaf. Een 24" scherm garandeert dat de gebruiker genoeg plek heeft op zijn bureaublad om zijn werkzaamheden uit te voeren. Als laatste is er nog behoefte aan een toetsenbord en muis voor de invoer op zijn rekening te nemen. In dit geval hebben we een muis en toetsenbord "pack" op het oog. Een logische keuze is Logitech, een gerenommeerd bedrijf die randapparatuur voor computers verzorgd. Meer bepaald voor een Logitech Desktop MK120. Dit setje is bedraad, wat wenselijk is binnen een zakelijke omgeving, om zoveel mogelijk kans op fouten uit te sluiten. U hebt deze al vanaf **25 euro** voor de 2.

1.12.3 Engineers

Gezien de ontwikkelaars gebruik maken van zwaardere software als AutoCad, zullen deze groep gebruikers behoefte hebben aan iets krachtigere hardware. Deze zal duurder zijn, maar men heeft er minder van nodig. Het scherm en toetsenbord + muis kunnen we eventueel overnemen van het lokale personeel, dit heeft geen invloed op de prestaties.

Een game pc zou zeker hier goed werken in verband met het vele RAM-geheugen en een goede videokaart. In dit geval zijn er echter ook andere opties, zoals een werkstation. Een gespecialiseerde computer met een aparte videokaart, speciaal voor deze doeleinden. Ook in dit geval zouden we kiezen voor Dell, namelijk de precision reeks.

We gaan voor een Dell Precision 7820 tower, deze beschikt over 16Gb RAM-geheugen, Intel Xeon processor en een speciale grafische kaart. Deze kost ongeveer 1460 euro. Samen met het scherm, toetsenbord en muis komen we op een totaal van ongeveer **1650 euro**.

2 SERVER TECHNOLOGIES AND SERVICES

2.1 Gebruikte technologieën

2.1.1 DHCP

	Wegingsfactor	Windows DHCP	Linux (isc-dhcp-server)	Cisco DHCP server
Prijs	1	70%	100%	80%
Betrouwbaarheid	2	95%	95%	95%
Eenvoudigheid	2	80%	70%	70%
Beheerbaarheid	2	90%	75%	80%
Compatibiliteit	2	100%	95%	100%
Totaal	9	8	7.5	7.7
Percentage	100%	88,8%	83,3%	85,5%

Wegens het gebruik van Windows Active Directory Domain Services is het eigenlijk stom om ook niet direct gebruik te maken van de ingebouwde DHCP-server. Deze komt tenslotte toch met uw Windows Server licentie. Juist doordat de integratie met de rest van het netwerk zo goed verloopt, is dit een logische keuze.

Het configureren en beheren gebeurt in een grafische omgeving. Dit heeft als resultaat dat men in een oogopslag een duidelijke visie heeft op de uitgeleende DHCP-adressen of gebruikte MAC-adressen.

Een andere optie zou eventueel de Cisco DHCP-server zijn, met een mooie score van 7.7. Het configureren van dit systeem zou iets meer tijd in beslag kunnen nemen. Alsmede het verlies van rekenkracht die deze server met zich meebrengt, maakt dat dit een keuze is die we niet direct zouden aanraden.

2.1.2 DNS

	Wegingsfactor	Windows DNS	Linux (bind9)	Zoneedit
Prijs	1	70%	100%	65%
Betrouwbaarheid	3	95%	95%	95%
Beheerbaarheid	2	70%	50%	80%
Snelheid	3	90%	90%	90%
Integratie	1	100%	80%	50%
Totaal	10	8.7	8.3	8.3
Percentage	100%	87%	83%	83%

Hier zitten we eigenlijk met hetzelfde verhaal als met de DHCP-server. Ook hier kiezen we voor de Windows variant, om dezelfde reden als voorheen. We hebben al een licentie.

Het zou in dit verhaal eventueel ook aantrekkelijk zijn om voor Zoneedit te kiezen. Dit is een cloud-gebaseerde dns dienst die het configureren ervan

vergemakkelijkt. Middels een online configuratiepaneel kan men alle instellingen eenvoudig aanpassen. Deze dienst is echter wel betaald, maar aan een tarief vanaf 1 credit (= \$1.40) per maand, zou u het niet moeten laten.

In dit geval leunt onze voorkeur ook hier weer naar Microsoft, al is het maar om die \$1.40 te kunnen besparen, en de integratie + overzicht van de gebruikers van de dienst duidelijk worden weergegeven.

2.1.3 Mailservers

	Wegingsfactor	Ms Exchange	Citadel	Open-Xchange
Prijs	2	30%	100%	35%
Ondersteuning	1	70%	10%	60%
Veiligheid	3	99%	80%	90%
Database	1	100%	100%	100%
Betrouwbaarheid	2	99%	90%	90%
Totaal	10	7.3	7.3	6.8
Percentage	100%	73%	73%	68%

Zoals blijkt uit voorgaande tabel gaat het nek aan nek tussen Microsoft Exchange en Citadel. We kiezen er hiervoor om betrouwbaarheid en veiligheid voorop te stellen. Om deze reden gaat onze voorkeur uit naar Microsoft Exchange. Dit softwarepakket heeft zich al vele jaren bewezen met een uptime van 99.9%.

Per persoon kost het ongeveer 7 tot 12 euro per maand, afhankelijk of het Office pakket noodzakelijk is, of dat er eventueel naar alternatieven zoals OpenOffice gekeken moet worden. Bovendien integreert het vlekkeloos met het gebruikte besturingssysteem Windows.

2.1.4 Webserver

	Wegingsfactor	WIMP	LEMP	LAMP
Prijs	2	20% / 70%	100%	100%
Ondersteuning	1	70%	40%	40%
Snelheid	3	90%	75%	40%
Integratie	2	70%	70%	70%
Schaalbaarheid	2	70%	70%	40%
Totaal	10	6.6 / 7.6	7.5	5.8
Percentage	100%	66% / 76%	75%	58%

Uit deze methode blijkt dat we beter kiezen voor een LEMP-stack. Dit is eigenlijk niets meer als een bepaalde software die met elkaar draait. Concreet staat de LEMP-stack voor respectievelijk Linux NginX MySql PHP.

Dit softwarepakket is gratis ter beschikking, we kunnen er bijvoorbeeld voor kiezen Ubuntu Server te installeren, samen met NginX (uitgesproken als EngineX), PHP en MySql te installeren. Dit vormt samen een mooi geheel om een performante website te vormen.

We hadden ervoor kunnen kiezen om binnen het Microsoft ecosysteem te blijven, en gaan voor een WIMP-stack. Dit is de directe tegenpool van NginX,

namelijk het Windows Internet Information Services platform, welke op testen sneller uit de bus komt. Dit zou eventueel een andere oplossing kunnen zijn, mits het op een bestaande Windows Server installatie geïnstalleerd word. In dit geval kunt u dit platform zo installeren. Dit gaat echter wel ten koste van het configuratiegemak en gebruiksvriendelijkheid van NginX.

2.2 Hoe past dit in het netwerk?

2.2.1 Extranet webserver

Om de veiligheid te verhogen, stellen we voor een apart IP-adres te gebruiken voor de webserver die voor buitenstaanders te gebruiken is. Op deze manier wordt de webserver eigenlijk afgezonderd van de rest van het netwerk, waardoor het risico op inbreuken via de webserver enigszins wordt geminimaliseerd.

Uiteraard is dit geen gegarandeerde veiligheid, er zullen altijd andere voorzorgsmaatregelen getroffen moeten worden, zoals het installeren van een firewall. Voor nu houden we het echter simpel en is dit nog niet aan de orde.

2.2.2 Intranet webserver

Voor de intranet webserver maken we zoals gezegd gebruik van de LEMP-stack. Dit houdt in dat er sowieso al een andere server in het leven geroepen moet worden, dit kan zowel fysiek als virtueel zijn.

Gezien dit een service is die binnen de organisatie draait, is het niet noodzakelijk poorten open te zetten. Eventueel zouden we wel een DNS-record kunnen toevoegen om de toegang voor het personeel te vergemakkelijken.

Een andere optie zou zijn om via GPO de startpagina door te voeren. Men zou dan bijvoorbeeld naar 192.168.0.154 moeten surfen om toegang te krijgen tot het intranet. Puur functioneel gezien is dit niet ideaal voor het personeel, en zou de oplossing met DNS toch onze voorkeur krijgen.

2.3 Infrastructuur services

2.3.1 DNS & DHCP

Zowel de DNS als de DHCP-service worden beide op 1 gevirtualiseerde machine gedraaid, dit is dan ook de reden dat deze 2 samen staan onder 1 kop. Beide services vragen in verhouding tot Active Directory weinig processorkracht, de keuze om deze samen te zetten is dan ook logisch.

2.3.2 Active Directory Domain Services

Dit is eigenlijk het hart van de organisatie (op vlak van IT). Het is dus noodzakelijk dat deze altijd beschikbaar is. Om dit te kunnen realiseren maken we gebruik van een aparte virtuele machine, zodat deze een enkele taak heeft.

De kans bestaat altijd dat de gehele server faalt, bijvoorbeeld door een kapot moederbord. Ook dit punt kunnen we verhelpen door replicatie te configureren. Dit komt later aan bod in het hoofdstuk backup en failover.

2.3.3 Mail server

Bij een mailserver ligt het voor de hand dat men ook mailtjes wil kunnen sturen naar de buitenwereld. Hiervoor is het forwarden van poorten noodzakelijk. Er zijn er enkele die moeten worden opengezet, waaronder minimaal poort: 465, 25 en 995. Eventueel zouden er meer poorten opengezet moeten worden, naarmate de functionaliteit toeneemt. We kunnen er bijvoorbeeld voor kiezen om LDAP ook te configureren.

Deze server wordt ook gevirtualiseerd, zowel de andere servers te ontlasten, alsmede voor de veiligheid.

2.4 Testplan

2.4.1 Compatibiliteit

Het is belangrijk dat zowel de Linux webserver als de gehele Microsoft Windows infrastructuur goed met elkaar kunnen communiceren. Zonder dat zou er ook geen spraken zijn van een netwerk.

Een eenvoudige ping test tussen de 2 computers zou in dit geval voldoende zijn om aan te kunnen tonen dat deze 2 servers met elkaar kunnen praten. Op dit gebied zouden zich er weinig problemen moeten voordoen. Wanneer de webserver in dezelfde IP-range zit als de andere servers kunnen deze perfect met elkaar overweg, ongeacht het type besturingssysteem.

2.4.2 Functioneel

Wanneer we het systeem willen testen op functioneel gebied, zullen we weer moeten uitwijken naar de 2 systemen die we tot onze beschikking hebben. Al blijft het principe voor beide platformen hetzelfde. Voor de webserver is het voldoende vanaf een andere pc naar de website te surfen. Krijgt u iets te zien? Dan zal het systeem naar alle waarschijnlijkheid naar behoren werken!

Voor het Microsoft platform verschillen de zaken minimaal. Stel, we voegen een nieuwe computer toe aan het domein. We starten de computer opnieuw op, deze vraagt netjes om de inloggegevens van de Active Directory Domain Services. We melden ons aan, krijgen automatisch een IP toegewezen via de DHCP-server, kunnen surfen naar ons lokaal intranet. Vanaf dat moment kunnen we stellen dat zowel de DHCP-server als de DNS-server naar behoren werken.

Krijgen we geen IP toegewezen? Dan ligt het probleem naar alle waarschijnlijkheid bij de DHCP-server. In dit geval zullen we de configuratie moeten nakijken om eventuele misconfiguraties op te sporen.

Kunnen we niet surfen naar ons lokaal intranet? Het probleem ligt in dit geval waarschijnlijk bij de DNS-server. Ook hier zullen we de configuratie moeten nakijken, eventuele fouten opsporen en deze zo snel mogelijk oplossen. Een simpele nslookup zou het begin kunnen zijn van het opsporen van de fout.

Wanneer er een probleem is tijdens het aanmelden, zullen we richting de Domain Controller moeten kijken. Dit vormt een groter probleem als de rest, gezien dit systeem eigenlijk de basis vormt van heel het netwerk. Wanneer er hier zich een probleem voordoet, is de hoogste prioriteit vereist.

2.4.3 Stress testen

Om aan te kunnen tonen bij hoeveel mensen de server het zou begeven, is het mogelijk om een programma te maken dat de website continu opnieuw download, om zo bezoekers van de website te simuleren. Dit is echter enkel een indicatie, gezien een menselijke bezoeker niet telkens heel de inhoud opnieuw download, maar er ook een deel in de cache staat.

Voor de Microsoft infrastructuur is een andere manier van aanpak benodigd. We kunnen de stabiliteit van het systeem testen door bijvoorbeeld een programma als prime95 te draaien. Deze zal heel de tijd priemgetallen berekenen, met een toenemende moeilijkheid. Het idee hierachter is om deze 24u te laten draaien, indien het systeem niet crasht, dan valt het aan te nemen dat het systeem stabiel is.

3 SECURITY

3.1 Traffic control software - monitoring

Traffic control dient om de trafiek te kunnen controleren en de gebruiker te kunnen beheren, beperken in permissies en ervoor te kunnen zorgen dat de gebruikers enkel voor professionele doeleinden kunnen surfen op het internet. Hieronder vergelijken we 3 van de bekendste monitoring tools op de markt.

3.1.1 Netlimiter 4 Pro

Netlimiter 4 Pro is een zeer gebruiksvriendelijk programma waar je per gebruiker user permissies kan instellen. Ook alle trafiek wordt gelogd en kan beperkt worden tot bepaalde sites per gebruiker, de administrator kan ten alle tijden de andere gebruikers van op afstand besturen en je kan zeer gemakkelijk per gebruiker een mooi overzicht krijgen van wie er heeft proberen connectie maken met de gebruiker en welke trafiek er allemaal is geweest.

Netlimiter 4 Pro is vrij goedkoop en komt op 8.75€ per gebruiker voor 50-99 gebruikers.

3.1.2 Intel Active Management Technology

Intel Active Management Technology is veruit de beste software naar monitoring toe. Omdat je veel meer controle hebt over de user permissies, en de gebruiker tot in detail van op afstand kan instellen en besturen. Het kan wel een duur prijskaartje worden aangezien elke computer welk over een Intel vPro processor moet beschikken.



3.1.3 GlassWire

GlassWire is zeker ook een goede optie, het biedt eigenlijk net hetzelfde als Netlimiter 4 Pro maar is in aankoop prijs net iets duurder. De Prijs voor 1 gebruiker is 8.7€ per jaar als je voor meer als 10 gebruikers aankoopt. GlassWire heeft in tegenoverstelling tot Netlimiter ook een beperkte gratis versie wat misschien ook wel handig kan zijn moest u tijdelijk een extra toestel gebruiken in het bedrijf.



3.1.4 WRM

Criteria	Score	Netlimiter 4 Pro	Intel AMT	GlassWire
Prijs	4	40%	90%	50%
Trafiek controle	3	75%	100%	75%
User permissies instelbaar	3	75%	100%	75%
Connectie historie	2	100%	100%	100%
Waarschuwing bij veranderingen aan PC	1	100%	0%	100%
Totaal	13	9,4	11,6	9,5
Percentage	100%	72,3%	89,2%	73,1%

3.1.4.1 Toelichting

Omdat Intel AMT toch een pak uitgebreider is op basis van controle en instellingen en remote control hebben we gekozen om laptops en desktops te gebruiken die beschikken over een vPro processor zodat we Intel AMT kunnen gebruiken. In de WRM blijkt ook duidelijk dat Intel AMT er bovenuit springt.

3.2 Security voor servers

3.2.1 Bitdefender v3.4 for Windows Server 2016

Bitdefender is een beveiligingsprogramma dat ook mee op de cloud zit, het maakt gebruik van data encryption, anti phishing protectie, een degelijke firewall, en als u opteert voor de advanced versie ook smartphone protectie. Bitdefender heeft al 17 jaar ervaring in het beveiligen van servers en is zeer gebruiksvriendelijk.

We zouden alle sinds zeker opteren voor de advanced versie wat voor 5 servers op een 191€ per jaar zou komen.

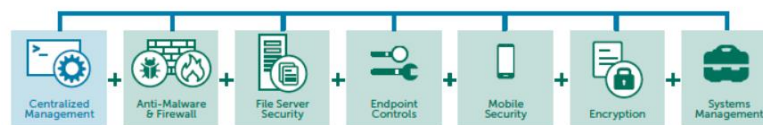
3.2.2 Kaspersky Endpoint Security

Kaspersky Endpoint Security biedt naast alles wat bitdefender biedt ook data loss protection en je krijgt mobiele bescherming gratis bij in het standaardpakket. Kaspersky Endpoint Security is ook veel gebruiksvriendelijker en toch net iets uitgebreider instelbaar. Je kan ook alles handig monitoren via een applicatie op uw smartphone.

De prijs komt op een 215,5€ per jaar voor 5 servers.

KASPERSKY ENDPOINT SECURITY FOR BUSINESS

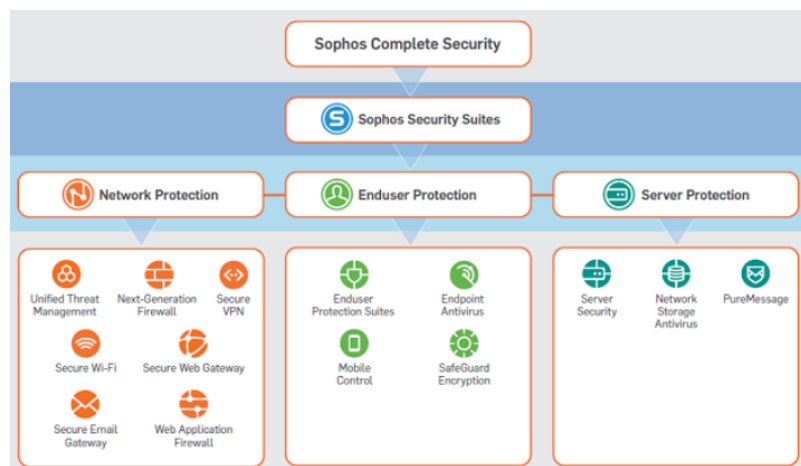
Advanced



3.2.3 Sophos Complete Security

Sophos Complete Security biedt het totaalpakket op vlak van security. Kaspersky Endpoint Security en Sophos Complete Security zijn zeker aan elkaar gewaagd. Ze bieden beide hetzelfde pakket maar omdat Sophos net iets goedkoper is en het toch net iets gebruiksvriendelijker is vinden we Sophos Complete Security toch een beter alternatief, dat vind je ook terug in de WRM.

De totaalprijs voor 5 servers zou komen op 292,5€.



3.2.4 WRM

Criteria	Score	Bitdefender	Kaspersky Endpoint Security	Sophos Complete Security
Gebruiksvriendelijkheid	2	60%	80%	90%
Internet trafiek controle	3	100%	100%	100%
Uitbreidbaarheid	3	80%	80%	100%
Malware beveiliging	3	100%	100%	100%
Management	4	80%	100%	100%
Prijs	2	100%	60%	70%
Controle van op afstand	5	100%	100%	100%
Data verlies beveiliging	2	0%	100%	100%
Mobiele bescherming	3	50%	100%	100%
Management Applicatie	1	100%	100%	100%
Totaal	28	22,3	26,8	27,2
Percentage	100%	79,6%	95,7%	97,1%

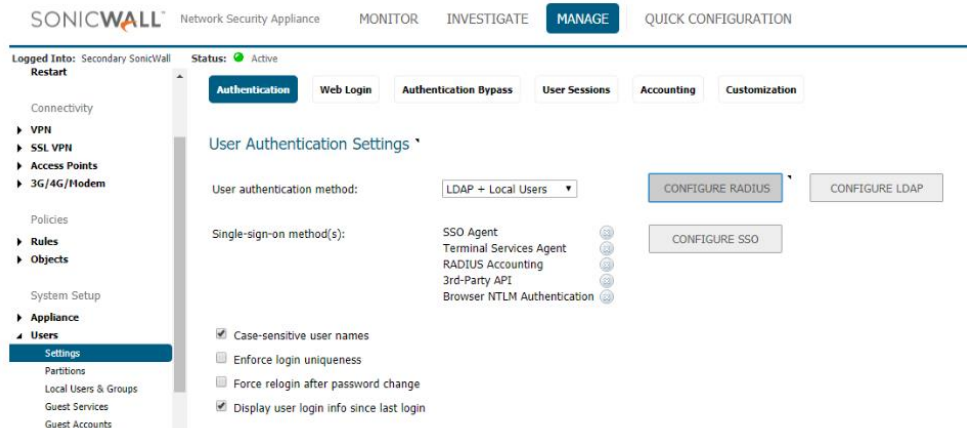
3.2.4.1 Toelichting

We hebben gekozen voor Sophos Complete Security omdat verschil zo klein is en het iets gebruiksvriendelijker is.

3.3 Radius

3.3.1 Login beveiliging

Door Radius te gebruiken kan men Windows server 2016 AD-gebruikers instellen zodat ze dienen in te loggen als ze verbinding willen maken met het wifinetwerk. Zo kan men identificeren van welke gebruiker het mobile device is. Als je gebruik maakt van Sonic Wall is het opstellen van gebruikers zeer gemakkelijk.



3.4 Fysieke beveiliging

3.4.1 Brandpreventie

Als brandpreventie stellen we voor om een CO2 brandblusser te kopen. Deze zou immers geen schade toebrengen aan de elektronica. Je kan er kopen voor €78.

3.4.2 Toegangspreventie

We stellen voor om een slot te voorzien met een aparte sleutel zodat enkel de IT-dienst binnen zou kunnen. Ook hebben enkele bevoegden toegang tot een reservesleutel in geval van brand of dergelijke. Zo zorgen we ervoor dat de toegang belemmerd wordt en men niet willekeurig kabels zou kunnen versteken.

3.4.3 Testplan

We kunnen dit testen door iemand zonder kennis van IT te laten proberen de server kamer binnen te geraken, zo kunnen we concluderen of de maatregelen die we genomen hebben qua beveiliging van de servers, routers en switches zeker genoeg is om ervoor te zorgen dat er niemand anders dan de administrators aan de servers, routers of switches kan. De serverkamer dient ter aller tijden op slot te zijn.

Een brandblusser kan op voorhand al eens getest worden, maar dat is niet echt noodzakelijk omdat er natuurlijk ook duidelijke gebruiksaanwijzingen op de brandblusser staan. De brandblusser moet noodzakelijk een CO2 brandblusser zijn om te voorkomen dat de toestellen nog meer schade oplopen.

4 BACKUP AND FAILOVER

4.1 UPS

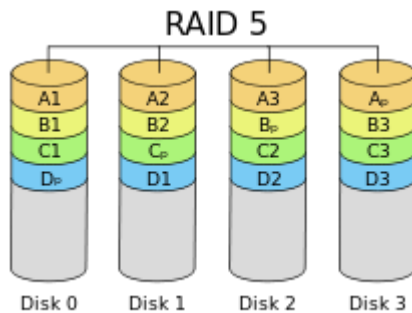
Om ons te beschermen tegen stroomonderbrekingen hebben we gekozen om een UPS in te zetten. UPS staat voor uninterruptable power supply. Dit is een batterij dat bij stroomuitval spontaan begint te werken en zo stroom voorziet zodat de servers fatsoenlijk afgesloten kunnen worden of eventueel tijdens de stroomonderbreking kunnen doorwerken.

We hebben gekozen voor de powerwalker vi 3000rt. Deze levert een vermogen van 2700W waar we overschot aan hebben voor onze servers. Deze heeft ook 9 stekker aansluitingen. De prijs van dit toestel is €647.50 wat een zeer schappelijke prijs is voor de diensten dat het levert.

4.2 Back-up

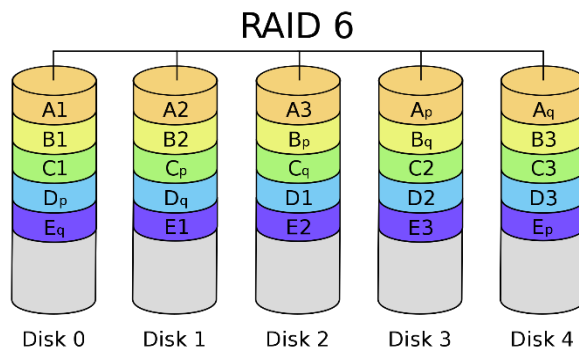
4.2.1 RAID 5 VS RAID 6

4.2.1.1 RAID 5



RAID 5 werkt als volgend: Je verdeelt de data over de schijven en maakt een pariteit aan. Als er een schijf zou falen dan zou deze pariteit de verloren data kunnen reconstrueren. Het is een effectief systeem dat niet veel extra ruimte vraagt om te beveiligen.

4.2.1.2 RAID 6



RAID 6 werkt op dezelfde manier als RAID 5 maar als enige verschil heeft dit dat het een extra pariteit aanmaakt. Dankzij deze pariteit mogen er 2 schijven falen en kan de data nog steeds gereconstrueerd worden. RAID 6 is dus veiliger maar vereist wel iets meer ruimte door deze 2^{de} pariteit.

We hebben als groep beslist om RAID 6 te gebruiken. Dit kost ons een deel geheugen maar zou ons, in het slechtste geval, beschermen tegen 2 schijven die samen uitvallen. Als dit zou voorkomen bij RAID 5 zouden we grote delen data kwijt die belangrijk kan zijn. Deze back-up zouden elke nacht automatisch genomen worden.

4.3 Failover

Stel dat een server door een bepaalde reden offline zou gaan, moeten we snel reageren. Daarom hebben we voor zowel de externe server als de lokale server een back-up server. Deze servers zijn onderling verbonden en geven elkaar, na een bepaalde tijdsperiode, een signaal vergelijkbaar met een hartslag. Stel dat dit signaal wegvalt dan springt de back-up server uit stand-by en wordt deze actief. De externe back-up zal dan de diensten over pakken van de (ondertussen offline) externe server en de lokale back-up server zal de diensten overpakken van de (ondertussen offline) lokale server. Zo zal in geen moment het verschil te merken zijn.

Het type van deze server zal hetzelfde zijn als de hiervoor bedoelde actieve server.

4.4 Testplan

4.4.1 UPS

Om de UPS te testen kan je de stekker van de server uittrekken (TERWIJL DE RESERVE STEKKER IN DE UPS ZIT!). Als deze online blijft dan werkt de UPS.

4.4.2 Back-up

Om de back-up te testen kan je een bepaalde file maken. Deze op de server zetten, een back-up nemen en vervolgens deze verwijderen. Probeer daarna de back-up terug te plaatsen om deze file terug te krijgen.

4.4.3 Failover

Je kan de main-server even ontkoppelen van de heartbeat en van het internet. Probeer vervolgens de website te bereiken. Als dit lukt dan werkt de externe back-up server. Om de lokale back-up server te testen kan je deze ontkoppelen van het systeem en vervolgens probeer je jezelf aan te loggen.

5 AUTOMATED INSTALLATION

5.1 Automated installation programs

Inleiding

Automated installation programs zijn programma's die het voor de beheerder eenvoudiger moet maken om zo software automatisch te installeren op al de computers. Zo hoeft de administrator niet fysiek naar elke pc toe gaan om software te gaan installeren.

	Wegingsfactor	Active Directory Group policy	EMCO Remote Installer	Desired State Configuration
Prijs licentie	3	100%	50%	100%
Ondersteuning	2	80%	90%	80%
Veiligheid	3	90%	80%	70%
Eenvoudigheid	2	80%	80%	40%
Totaal	10	8.9	7.3	7.5
Percentage	100%	89%	73%	75%

5.2 EMCO Remote Installer

Met EMCO Remote Installer kan men snel en eenvoudig software installeren en verwijderen op externe Windows-pc's. Je kan het gebruiken voor EXE-setups en MSI/ MSP- pakketten op afstand te installeren of verwijderen.

EMCO software is een bekend merk geworden als het gaat om het aanbieden van bedrijfssoftware-oplossingen voor het beheer van Microsoft Windows.

Het externe installatieprogramma is compatibel met de nieuwste Windows-versie. U hoeft zich dus geen zorgen te maken over

comptabiliteitsproblemen. Bij EMCO-software heeft u ook de ondersteuning die u nodig heeft, zoals online ondersteuning, email ondersteuning of telefonische ondersteuning.

EMCO-software is zeer eenvoudig te gebruiken. De interface is zo ontworpen dat de software zoveel mogelijk zelf verklarend is.

Nadeel hierbij zijn dat de men veel geld moet betalen voor het aantal computers dat men nodig heeft.

5.3 Active directory Group policy

Group policy is een functie van Microsoft Windows Active Directory die extra besturingselementen toevoegt aan gebruikers- en computeraccounts. Hiermee kan men software op computer gaan installeren, updaten of verwijderen.

Group policy is zeer eenvoudig te gebruiken met een zelf verklarende interface. Het hoort ook bij Windows dus een goede ondersteuning en comptabiliteit is hier ook een geen probleem.

Nadeel hier is dat de software er ook niet meer afgehaald kan worden nadat het geïnstalleerd is. Dit kan alleen de beheerder doen.

5.4 Desired State Configuration

DSC is een goede methode om voor op afstand taken uit te voeren. DSC gebruikt het WS-management-protocol (WinRM) om de configuratie op de externe server te pushen of informatie van de DSC-server te halen.

Voorwaarde voor het gebruik van DSC is dat uw computers ten minste Powershell versie 4 zouden hebben. Voor het installeren van software op een machine met DSC is de pakketresource vereist. Hiermee kunt u een installatiepakket definiëren dat u op een computer wilt installeren.

Wanneer DSC wordt aangeroepen, controleert deze resource eerst of de software al is geïnstalleerd. Als dat niet het geval is, wordt het installatieprogramma uitgevoerd om de software te installeren.

DSC is geweldig voor het regelen van configuratiedrift in uw omgeving. Uw apparaat gaat standaard om de vijftien minuten controleren of het zicht aan de gewenste staat bevindt. Dit betekent dus ook dat de beheerders niet erg veel fouten kunnen maken.

Het nadeel hier is dat de configuratie van DSC niet simpel is en er toch wat mensen nodig zijn die wat van scripting moeten kennen.

5.5 Conclusie

We kiezen hier voor de Active Directory Group policy omdat we al gebruik maken van Windows Server op onze servers. De Group policy is ook gratis ter beschikking als we Windows Server installeren. Het is zeer veilig en ook zeer eenvoudig te gebruiken.

Group policy is ook zeer handig voor permissies toe te kennen aan bepaalde gebruikers.

5.6 Test plan

Voor dit te testen kan men een computer van een gebruiker nemen, deze dan in een domain stoppen waar dat alle computer instaan. De beheerder maakt dan een aantal OU's aan. (dit zijn een soort mappen waar men computers en gebruikers kan insteken)

Als men nu op een computer een software wilt installeren kan men via de group policy een software remote doorsturen naar de gebruiker die op zijn beurt dan de installatie automatisch doet als hij de pc opstart.

Als alles goed verlopen zou zijn zou de software nu op de computer van de client moeten staan.

6 INFRASTRUCTURE MAINTENANCE

6.1 Gedragsregels binnen de organisatie

We hebben een aantal gedragsregels uitgewerkt in verband met het gebruik van ICT binnen de organisatie. Zo zou het bijvoorbeeld niet mogelijk mogen zijn dat er servers of switches fysiek toegankelijk zijn, om zo het veranderen van kabels te verhinderen. Dit kan eventueel door de servers in een aparte ruimte te steken, of door het in een speciale kast te zetten met een slot op.

Verder is het gewenst dat er een filter in het netwerk zit, die eventuele sites die niks met het werk te maken hebben, geblokkeerd kunnen worden. Eventueel kan deze filter tijdens de pauze tijdelijk gedeactiveerd worden, zodat het personeel niet het gevoel krijgt gelimiteerd te worden. Deze filter is uitsluitend bedoeld om de productiviteit te verhogen. Websites als Facebook of Instagram zijn contraproductief en vermijden we liever.

Men zou ook moeten inzetten op het trainen van het personeel in verband met phishing. Zo zou het personeel minstens op de hoogte moeten zijn van de gevaren van het downloaden van bijlagen in een mail, alsmede het klikken op links van onbetrouwbare bronnen. Een goede spamfilter is hier ook gewenst, deze kan echter niet 100% van de schadelijke mails buiten houden. Phishers worden uiteraard ook steeds slimmer.

6.2 Monitoring en Auditing

We zouden voor de webserver websites een periodische oproep kunnen laten doen, en in geval dat de oproep faalt na één of een aantal keren, laat het systeem dit aan een administrator weten met een alert of iets gelijkaardig. Er kan eventueel verdergegaan worden op de betekenis van een error voor meer details. Moest het gewenst zijn kunnen websites automatisch uitgezet worden wanneer ze technische problemen ondervinden.

Een belangrijk aandachtspunt is zeker het in de gaten houden van het netwerk. Dit zou ten alle tijden gemonitord moeten worden, dit is tenslotte het "hart" van de organisatie, en zou ten alle tijden moeten kloppen.

SIEM (tool); Security Information en Event Management

Om gebruik te kunnen monitoren kunnen we eenvoudig gebruik maken van verschillende monitoring applicaties. Er zijn er tal van beschikbaar en voor elk onderdeel is er wel specifieke software geschreven. Men kan bijvoorbeeld gebruik maken van Nagios om de verschillende computers te monitoren op onder andere snelheid en het netwerk, maar men kan zelfs ook de temperatuur meten indien dat wenselijk zou zijn.

Men kan er ook voor kiezen een virtualisatie monitoring software te installeren. Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld Splunk, welke gebruikt kan worden om bijvoorbeeld VMWare te monitoren vanaf een afstand. Uiteraard stopt het hier niet bij, en kan men hier veel verder in gaan door zelfs de opslag te monitoren.

Al deze tools zijn niet direct noodzakelijk, maar vergemakkelijken het beheren van de infrastructuur. Dit betekent minder werk voor de administrators, als er

zich een probleem voordoet, kan men met behulp van deze applicaties het probleem sneller identificeren.

Tevens is het wel belangrijk (en dus eigenlijk niet optioneel) om overal logbestanden van bij te houden. Mocht er geen gebruik worden gemaakt van monitoring tools, kan men hierin toch alles terugvinden. Deze zijn ook vooral gemakkelijk bij een eventuele hackpoging, waarbij men kan zoeken naar de kwetsbaarheid, en deze zo nodig te herstellen.

6.3 Migraties en veranderingen

Elke seconde dat een server uitstaat, zijn kosten voor het bedrijf. Dit is niet gewenst, en proberen we daarom ook ten alle tijden te vermijden. Helaas kunnen we dit niet voor de volle 100% garanderen, gezien het systeem ook van tijd tot tijd geüpdatet moet worden. We stellen sowieso al voor om een eigen WSUS-server op te zetten, zodat het updaten binnen eigen beheer blijft.

Het voordeel hiervan is, is dat men zelf kan bepalen welke updates wanneer uitgevoerd worden. Zeker met het beleid van Windows 10 om de gebruiker weinig te laten bepalen in het updateproces, en dit automatisch te laten doen, kunnen we dit zo zelf kiezen. Het is al een paar keer gebeurd dat er een update uitgerold wordt die het systeem onbruikbaar kan maken. Zo'n situaties moeten we ten alle tijden vermijden.

Wanneer we bijvoorbeeld zouden veranderen van omgeving of infrastructuur, is het wenselijk dat het eerst wordt getest binnen een omgeving die niks met de productieservers te maken heeft. Nadat de functionaliteit bevestigd is binnen de testomgeving is het uitrollen naar de productieservers mogelijk. Hou zeker in het achterhoofd dat dit best gefaseerd kan gebeuren, zodat als er iets misgaat, er steeds een kleine groep gebruikers getroffen worden. Dit maakt het herstellen naar de oude situatie gemakkelijker.

7 BESLUIT

In de bijlagen zal u een offerte vinden waarbij alle netwerkkapparatuur beschreven staat. Voor een prijs van 141.051,38 euro zouden we het netwerk voor u kunnen aansluiten. Er zijn echter ook jaarlijkse kosten die terugkomen, waaronder die van het antivirus systeem. Deze kosten bedragen 4650 euro op jaarbasis.

We hebben geprobeerd om een mooie balans te vinden tussen wat de klant nodig heeft en kwaliteit. Rekening houdend met het budget, zijn we erin geslaagd een mooie installatie neer te zetten, voor een enigszins vriendelijk budget.

Om het netwerk te onderhouden zitten er toch kosten aan op gebied van netwerkbeheerders. Deze kunnen al veel uit handen nemen, toch zal er ooit support nodig zijn, bij bijvoorbeeld VMWare, als er geen expert in het huidige team zit. Hier zullen dan extra kosten aan vast zitten, deze zijn niet inbegrepen in de berekening.

Als we kritisch moeten zijn denk ik dat het ontbreken van een gedetailleerdere vermelding van zowel de VPN-server als de WSUS-server. Zo is er ook niet bij elk onderdeel een testplan. Gezien de beperkte tijd, en het iets beperktere aantal teamleden, hebben we toch een mooi project kunnen realiseren.

7.1 Offerte

Product	Kosten	Aantal	Totaal	Totaal bedrag	Jaarlijkse kosten
Dell R320 Externe server	1059	2	2118	141 051,38 €	4 560,50 €
HP DL20 Lokale server	709	2	1418		
HP DL180 File server	2492,5	1	2492,5		
Geheugen WD purple 6TB 2,5inch HD	208,67	8	1669,36		
Cisco 2960X Switch 48 poorten	1489	3	4467		
Cisco 2960X Switch 24 poorten	845	5	4225		
CO2 Brandblusser	78	6	468		
Sophos Total Security	58,5	61	3568,5		
Verdieping 2 kabels cat-6 in m	7,4	2305,5	17060,7		
Gelijkvloers kabels cat-6 in m	7,4	377,6	2794,24		
RJ45 Cat 6 muur plug	2,31	100	231		
Cisco Router ISR 4331	1487,09	2	2974,18		
Verdieping 4 kabels cat-6 in m	7,4	1000	7400		
Verdieping 1 kabels cat-6 in m	7,4	2467	18255,8		
Windows server 2016 licentie	992	1	992		
Windows server CAL	40,95	64	2620,8		
HP Probook 450 G5	882	20	17640		
Dell Optiplex 3080	680	30	20400		
Dell Precision 7820	1460	10	14600		
Iiyama Prolite monitor	161	30	4830		
Logitech Desktop MK120	25	30	750		
VMWare VSphere standard	995	1	995		
RJ45 Modulaire Stekker 6A/7	1,95	300	585		
Triton Rack RJ45 42	469	1	469		
Tripp Lite Wall Rack 16.5"	129,18	5	645,9		
Cat7 Kabel voor server & switch	19,8	103	2039,4		
Exchange Server 2019	799	1	799		
Ubiquiti UniFi AP-AC-PRO-E 5-Pack	649	7	4543		

8 BRONNEN

- acesdirect. (2018). *acesdirect.nl*. Opgehaald van acesdirect:
<https://www.acesdirect.nl>
- Alternate. (2018). *Alternate*. Opgehaald van <https://www.alternate.nl/>.
- auteur van allekabels.nl. (2018). Opgehaald van allekabels:
www.allekabels.nl
- axel8au. (2011, mei 24). *difference between dhcp functionality on router vs windows server*. Opgehaald van www.experts-exchange.com:
<https://www.experts-exchange.com/questions/27056321/Difference-between-DHCP-Functionality-on-Router-vs-Windows-Server.html>
- azerty. (2018). Opgehaald van azerty.nl: <https://azerty.nl/>
- bol.com company. (2018). Opgehaald van bol.com:
<https://www.bol.com>
- Centralpoint. (sd). *Centralpoint*. Opgehaald van centralpoint:
<http://www.centralpoint.be/nl/>
- Cisco. (2018). Opgehaald van Cisco routers: <https://www.cisco.com/>
- company, b. (2018). Opgehaald van www.bitdefender.nl:
<https://www.bitdefender.nl/>
- company, c. (2018). *routers 4000 series*. Opgehaald van
www.cisco.com:
https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/routers/4000-series-integrated-services-routers-isr/aag_c83-731053.pdf
- Crupi, T. (2016, november 11). *What are pros of the lamp stack*. Opgehaald van quora.com: <https://www.quora.com/What-are-pros-and-cons-of-the-LAMP-stack?share=1>
- dell company. (2018). Opgehaald van www.dell.com: www.dell.com
- Emcosoftware. (2018). *remote-installer*. Opgehaald van emcosoftware:
<https://emcosoftware.com/remote-installer>
- Fleminra. (2018, oktober 22). *Comparison of mail servers*. Opgehaald van en.wikipedia.org:
https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_mail_servers
- glasswirecompany. (2018). Opgehaald van glasswire.com:
<https://www.glasswire.com/>
- gmaleev. (2013, september 15). *community.spiceworks.com*. Opgehaald van windows-dhcp-vs-cisco-linux-dhcp:

<https://community.spiceworks.com/topic/382578-windows-dhcp-vs-cisco-linux-dhcp>

group, s. (sd). Opgehaald van www.sophos.com:
<https://www.sophos.com/en-us.aspx>

Ilindra, A. (2016, november 26). *emco-remote-installer-review*.
Opgehaald van Gee: <https://www.geekdashboard.com/>

intel company. (2018). *Architecture and technology intel active management technology*. Opgehaald van www.intel.com:
<https://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/intel-active-management-technology.html>

marks10. (2016, january 21). *best-mail-server*. Opgehaald van
community.spiceworks.com:
<https://community.spiceworks.com/topic/1403194-best-mail-server> marks10 21/01/2016

Maximiliano Guillen. (2017, mei 30). *windows-powershell-desired-state-configuration*. Opgehaald van engineering.hexacta:
<https://engineering.hexacta.com/windows-powershell-desired-state-configuration-dsc-52ac2d8764fc>

nagios company. (2018). *nagios*. Opgehaald van nagios.com:
<https://www.nagios.com/>

netlimiter. (2018). *netlimiter*. Opgehaald van www.netlimiter.com:
<https://www.netlimiter.com/>

Shop it best company. (2018). *shop-it-best*. Opgehaald van shop-it-best:
<http://shop.best-it.be>

simplercloud company. (2017). *what is the difference between lamp stack and lemp stack*. Opgehaald van
<https://simplercloud.wordpress.com>:
<https://simplercloud.wordpress.com/2014/08/06/what-is-the-difference-between-lamp-stack-and-lemp-stack/indrapr>

solarwindscompany. (2018). *solarwinds*. Opgehaald van solarwinds.com:
<https://www.solarwinds.com/>

splunk company. (2018). *splunk*. Opgehaald van splunk.com:
<https://www.splunk.com/>

upguard company. (2017, mei 01). *iis-apacheupguard* . Opgehaald van
www.upguard.com: <https://www.upguard.com/articles/iis-apacheupguard>

Webperformance. (2011, 11 16). *what is the fastest webserver*.
Opgehaald van webperformance.com:
<http://www.webperformance.com/load-testing/blog/2011/11/what-is-the-fastest-webserver/>