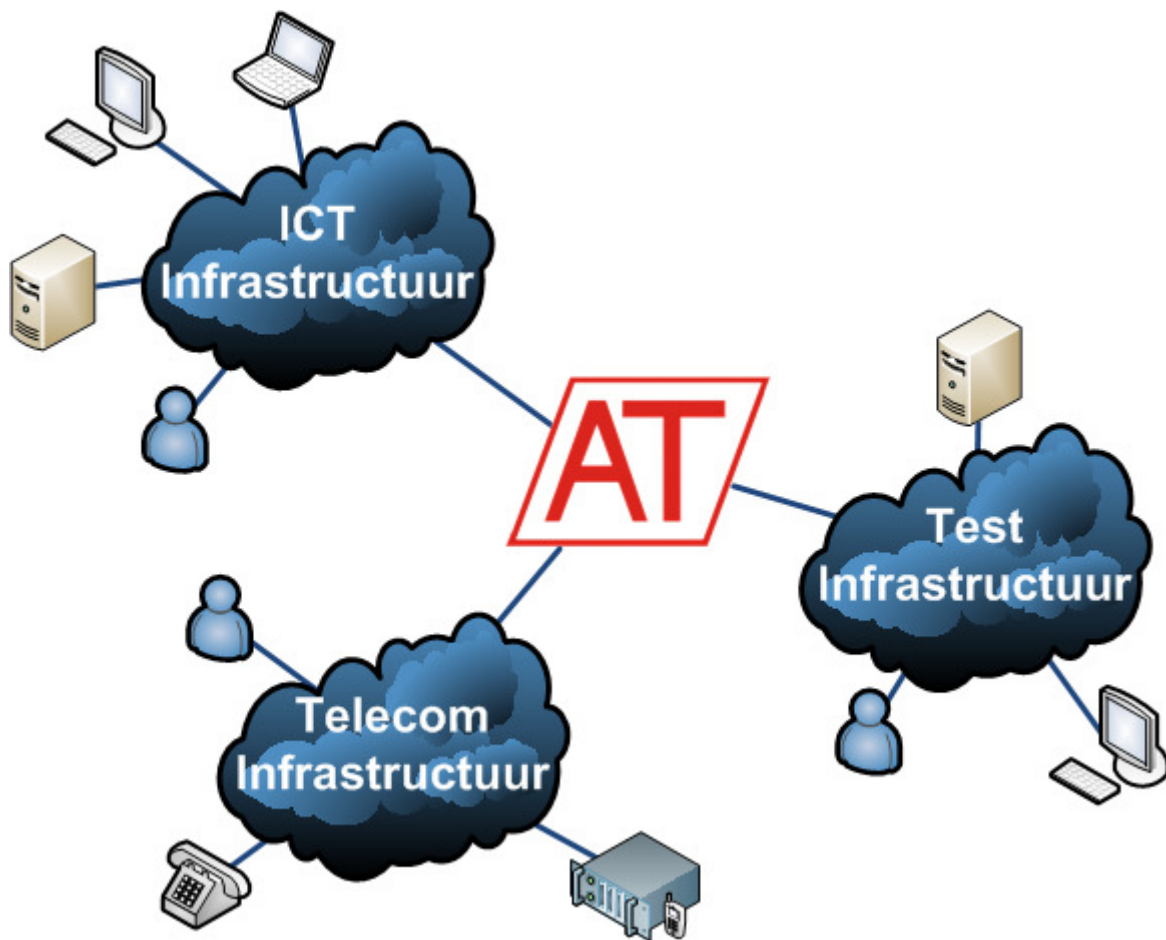


Nieuw ICT infrastructuur

Eindschriftie Afstudeeropdracht Hogeschool Utrecht Systeembeheer



Niels Stevens

Advitronics Telecom B.V.

Grave, December 2009

Nieuw ICT infrastructuur

Analyse en ontwerp van een nieuwe ICT infrastructuur

In opdracht van

Advitronics Telecom B.V., Grave

Student	Niels Stevens
Studentnummer	1518366
Docentbegeleider	Kees Uiterwijk
Bedrijfsbegeleider	Joost van Dreumel
Opleiding	Systeembeheer voltijd
Opleidingsinstituut	Hogeschool Utrecht Nijenoord 1 3552 AS Utrecht Telefoon (030) 230 81 08 Web: www.hu.nl
Bedrijf	Advitronics Telecom B.V. Industriestraat 2 5361 EA Grave Telefoon (0486) 476263 Web: www.advitronics.nl
Plaats en Datum	Grave, December 2009



Voorwoord

Dit is het eindschrift van het afstudeerproject van Niels Stevens. Ik heb deze afstudeerperiode doorgebracht bij Advitronics Telecom B.V. in Grave. Deze afstudeerperiode heeft vijf maanden geduurd en is geweest in de periode van 1 september 2009 tot 29 januari 2009. In dit verslag is een ontwerp omschreven voor de nieuwe ICT infrastructuur van het bedrijf. Dit afstudeerscriptie is het eindproduct van dit project.

Dit afstudeerproject zal voor mij een uitdaging zijn, omdat ik voor het eerst zelfstandig een project van deze grote uitvoer. Het is een hele verantwoording om een nieuwe ICT infrastructuur te ontwerpen en vind dit dan ook een hele uitdaging. Het ontwerpen van een nieuw netwerk met een nieuwe architectuur vind ik een interessant vakgebied van een systeembeheerder. Veel aspecten die ik geleerd heb op school komen ook naar voren bij deze opdracht.

Ik wil graag iedereen van Advitronics Telecom B.V. bedanken, voor de medewerking aan dit project. In het speciaal wil ik mijn bedrijfsbegeleider Joost van Dreumel en mijn docentbegeleider Kees Uiterwijk bedanken. Daarnaast wil ik ook nog de huidige beheerder van het netwerk Jerry Schoenmakers bedanken voor zijn medewerking. Ik heb het erg naar mijn zin gehad. Ik heb het hele bedrijf ook goed leren kennen en verschillende mensen nog kunnen helpen met mijn kennis. Ik heb het project zelfstandig uitgevoerd en werd hierin alleen soms bijgestuurd. Soms was het project veel theoretisch uitzoekwerk tot het prototype gemaakt kon worden. Verder wil ik iedereen bedanken, die een steentje heeft bijgedragen aan mijn afstudeerscriptie.

Ik wens u veel leesplezier.

Niels Stevens

Grave, 11 December 2009

Managementsamenvatting

In de managementsamenvatting vindt u het verloop van mijn afstudeeropdracht. Deze opdracht is uitgevoerd bij het bedrijf Advitronics Telecom B.V. in de periode september 2009 t/m januari 2010.

Het doel van deze opdracht was het ontwerpen van een nieuwe ICT infrastructuur voor het bedrijf. Het bedrijf gaat in 2010 verhuizen en wil op de nieuwe locatie een degelijke ICT infrastructuur.

Het project was in fases uitgevoerd. De eerste fase bestond uit het analyseren van de huidige situatie. Dit was nodig om alle services in beeld te krijgen. Er zijn hierbij verschillende inventarisaties uitgevoerd, waarbij zaken bekeken zijn zoals routers, switches, Internet, VPN, servers, werkstations, laptops en de behoefte van gebruikers. Na het inventariseren van de huidige situatie was er ook geïnventariseerd, wat de eisen en wensen zijn van de gebruikers. Aan het einde van deze fase wordt er een conclusie opgesteld waarin de eisen van het nieuwe ontwerp beschreven worden.

De volgende fase was een onderzoeksfase. Als eerste wordt hierin onderzocht welke begrippen uitgewerkt moeten worden om het ontwerp te kunnen begrijpen en onderbouwen. Hierbij zijn twee begrippen uitgewerkt namelijk server virtualisatie en opslag mogelijkheden. Na deze begrippen worden diverse architecturen beschreven.

Achtereenvolgens worden de volgende architecturen beschreven:

- Fysiek ontwerp;
- Logisch ontwerp;
- Service ontwerp (server architectuur);
- Service ontwerp (software architectuur);
- Opslag ontwerp.

Iedere architectuur bestaat uit minimaal drie verschillende ontwerpen, waarbij de voor- en nadelen van ieder ontwerp beschreven worden. Aan het einde van de onderzoeksfase volgt een conclusie. In deze conclusie wordt beschreven per architectuur welk ontwerp het beste past bij Advitronics Telecom.

De derde fase (ontwerpfase) richt zich op de nieuwe ICT infrastructuur. Deze fase wordt onderverdeeld in de verschillende architecturen met een uitgebreide omschrijving. Er is gekozen voor een ontwerp die voldoet aan de volgende eisen:

- Schaalbaarheid;
- Beheersbaarheid;
- Betrouwbaarheid;
- Prijstechnisch een voordelige keuze.

Om de nieuwe infrastructuur op te kunnen bouwen dienen er twee nieuwe servers aangeschaft te worden met de benodigde licenties. Verder dient er een nieuwe router en switch aangeschaft te worden. Zoals te zien is in het ontwerp kan er voor ± € 13294,-- een degelijke ICT infrastructuur gerealiseerd worden.

Na het ontwerp volgt er een testfase waarin het nieuwe ontwerp getest wordt. Hier zijn verschillende zaken getest zoals het inrichten en gebruik van virtualisatie, de verschillende backup opslagmogelijkheden, de Internet verbinding en het inrichten van het prototype (Windows Small Business Server 2008).

Tot slot heeft dit project een implementatiefase. In deze fase wordt een implementatie plan geschreven voor de nieuwe ICT infrastructuur. Helaas is nog niet bekend wanneer de nieuwe locatie gereed is, waardoor alleen het implementatieplan opgesteld kan worden. Hierin wordt een aanpak beschreven hoe de migratie kan verlopen van de oude infrastructuur naar de nieuwe infrastructuur.

Inhoudsopgaven

1	INLEIDING	8
1.1	BEDRIJFSPROFIEL.....	8
1.1.1	<i>Algemene omschrijving.....</i>	8
1.1.2	<i>Doelstelling</i>	8
1.1.3	<i>Primaire processen.....</i>	8
1.1.4	<i>Achtergrond bedrijf.....</i>	9
1.2	PLAATS STUDENT BINNEN ORGANISATIE	9
2	OPDRACHTOMSCHRIJVING	10
2.1	PROBLEEMSTELLING.....	10
2.2	DEFINITIEVE OPDRACHTOMSCHRIJVING.....	10
2.3	RESULTATEN EN EINDOPDRACHTEN	10
2.4	AANPAK	11
2.5	AFBAKENEN	11
2.5.1	<i>Binnen de scope van het project</i>	11
2.5.2	<i>Buiten de scope van het project.....</i>	11
2.6	PROJECTORGANISATIESTRUCTUUR	11
3	ANALYSE FASE	12
3.1	INLEIDING.....	12
3.2	ANALYSE HUIDIGE INFRASTRUCTUUR	12
3.2.1	<i>Algemene omschrijving infrastructuur.....</i>	12
3.2.2	<i>De ICT infrastructuur.....</i>	13
3.2.2.1	Netwerksomschrijving(router/switch).....	13
3.2.2.2	VPN verbinding Infopact.....	14
3.2.2.3	Printers	14
3.2.2.4	MS server	14
3.2.2.5	Mail server.....	16
3.2.2.6	Terminal server	17
3.2.2.7	NAS	17
3.2.2.8	Testcentrales	17
3.2.3	<i>De telefoon infrastructuur</i>	18
3.2.3.1	NEC SV8100 telefooncentrale	19
3.3	OVERZICHT HUIDIGE NETWERK.....	20
3.3.1	<i>Huidige netwerk tekening.....</i>	20
3.3.2	<i>Opsomming huidige situatie.....</i>	21
3.3.3	<i>Data structuur huidige file services.....</i>	22
3.3.4	<i>Huidige desktops / laptops</i>	23
3.4	EISEN EN WENSEN ADVITRONICS TELECOM.....	24
3.4.1	<i>Interview gebruikers</i>	24
3.4.2	<i>Eisen en wensen gebruikers.....</i>	24
3.5	CONCLUSIE ANALYSE	25
3.5.1	<i>Het bedrijf heeft de volgende wensen:</i>	25
3.5.2	<i>Wat ik heb geconstateerd.....</i>	25

4	ONDERZOEKSFASE	26
4.1	OPSLAGCAPACITEIT.....	26
4.1.1	DAS.....	26
4.1.2	NAS	27
4.1.3	SAN	27
4.2	SERVER VIRTUALISATIE	28
4.2.1	Wat is server virtualisatie	28
4.2.1.1	Native virtualisatie	28
4.2.1.2	Full virtualisatie	28
4.2.2	Hoe werkt virtualisatie.....	29
4.3	VERSCHILLENDE ARCHITECTUREN.....	29
4.3.1	Fysiek ontwerp.....	29
4.3.2	Logisch ontwerp.....	33
4.3.3	Service ontwerp	36
4.3.3.1	Server Architectuur	36
4.3.3.2	Software Architectuur	39
4.4	OPSLAG ONTWERP	43
4.5	CONCLUSIE ONDERZOEKSFASE.....	44
4.5.1	Fysiek ontwerp.....	44
4.5.2	Logisch ontwerp.....	44
4.5.3	Service ontwerp	44
4.5.4	Opslag ontwerp	44
5	ONTWERPFASE	45
5.1	FYSIEK ONTWERP	45
5.1.1	Nieuwe apparatuur.....	46
5.2	LOGISCH ONTWERP.....	47
5.2.1	IP schema.....	48
5.2.2	Netwerk omschrijving	49
5.3	SERVICE ONTWERP	51
5.3.1	Licentie ontwerp	51
5.3.2	Server architectuur (fysieke servers).....	51
5.3.2.1	Dell servers	52
5.3.2.2	HP server	53
5.3.3	Data netwerk	54
5.3.3.1	Opslagcapaciteit	54
5.3.3.2	Windows Small Business Server 2008	55
5.3.3.3	Windows Server 2008 Standaard	59
5.3.4	Test netwerk	60
5.3.4.1	Windows Server 2008 Standaard	60
5.3.5	Telefoon netwerk	60
5.4	BACKUP ONTWERP	61
5.4.1	Backup fysieke systemen	61
5.4.2	Backup virtuele systemen	62
5.4.3	Backup data Advitronics	62

6	TESTFASE	63
6.1	ONDERZOEK VIRTUALISATIE	63
6.1.1	<i>Theoretisch onderzoek</i>	63
6.1.2	<i>Praktijk onderzoek</i>	63
6.1.3	<i>Conclusie</i>	64
6.2	ONDERZOEK BACKUP OPSLAGMOGELIJKHEDEN	64
6.2.1	<i>Online backup</i>	64
6.2.2	<i>Backup naar tapes</i>	65
6.2.3	<i>Backup naar NAS</i>	65
6.2.4	<i>Conclusie</i>	65
6.3	ONDERZOEK NAAR INTERNET VERBINDING	65
6.3.1	<i>Conclusie</i>	66
6.4	ONDERZOEK WINDOWS SMALL BUSINESS SERVER 2008	66
6.4.1	<i>Licentie overeenkomst</i>	66
6.4.2	<i>Onderzoek Besturingssysteem</i>	66
6.4.3	<i>Onderzoek Remote Web Worplace</i>	66
6.4.4	<i>Inrichting server</i>	66
7	IMPLEMENTATIE FASE	67
7.1	HET IMPLEMENTATIEVOORSTEL	67
7.1.1	<i>Reden van wijziging</i>	67
7.1.2	<i>Wijziging heeft betrekking op</i>	67
7.1.3	<i>Wat is er nodig voor de wijziging</i>	67
7.1.4	<i>Waar bestaat de wijziging uit</i>	68
7.1.5	<i>Controleren van services</i>	68
7.1.6	<i>Overstap huidige ICT infrastructuur naar nieuwe ICT infrastructuur</i>	68
8	CONCLUSIE	69
8.1	EVALUATIE VAN PROCESGANG	69
8.1.1	<i>Planning en opdracht</i>	69
8.1.2	<i>Persoonlijk</i>	69
8.1.3	<i>Opleiding</i>	69
9	BRONVERMELDING	70
10	OVERZICHT FIGUREN	71
11	OVERZICHT TABELLEN	71
12	LOSSE BIJLAGEN	72

1 Inleiding

Dit verslag zal het afstudeerproject beschrijven van Niels Stevens. De opdracht die in het verslag beschreven wordt, is het ontwerpen van een nieuw netwerk voor Advitronics Telecom B.V.. Momenteel volg ik de opleiding systeembeheer bij de Hogeschool Utrecht. De opdracht die bij dit verslag is uitgevoerd is in de periode van september 2009 tot januari uitgevoerd bij het bedrijf Advitronics Telecom B.V. te Grave. Er is enige kennis van ICT nodig om het afstudeerscriptie te kunnen begrijpen. Ik heb het afstudeerscriptie alleen geschreven en hoop dat het niet opvalt dat ik dyslexie heb.

1.1 Bedrijfsprofiel

In deze paragraaf volgt een beschrijving van het bedrijf. Als eerste volgt er een algemene omschrijving van het bedrijf. Vervolgens worden de doelstellingen van het bedrijf beschreven. Na de doelstellingen volgen de primaire processen van het bedrijf. Ten slotte wordt de achtergrond van het bedrijf beschreven met de verschillende afdelingen.

1.1.1 Algemene omschrijving

Advitronics Telecom B.V. is een ontwikkeling- en engineeringbureau en tevens distributeur op het gebied van telecommunicatie, dat op 1 januari 1989 is opgericht. Het is momenteel gevestigd in Grave op de Industriestraat 2. Dit is een verouderd pand en er staat een nieuw gebouw gepland medio 2010.

De kracht van Advitronics Telecom is voornamelijk de technisch en programmatische deskundigheid op het gebied van maatwerkontwikkeling van telecommunicatieproducten voor de "niche-markt". Dat wil zeggen dat Advitronics Telecom zich richt op dat deel van de telecommunicatiemarkt, waarin grote telecommunicatieondernemingen voor zichzelf geen lonende afzetmogelijkheden zien.

1.1.2 Doelstelling

Advitronics Telecom B.V. richt zich op de bedrijfstelecommunicatiemarkt en gezondheidsinstellingen (zoals apotheken, huisartsen en gezondheidscentra). Bij beide activiteiten ligt het accent op draadgebonden telefooncommunicatie. Daarnaast hebben ze de laatste jaren ook nog verschillende draadloze toepassingen geïntroduceerd.

1.1.3 Primaire processen

De activiteiten van Advitronics Telecom B.V. kunnen worden onderverdeeld in 4 groepen:

- Ontwikkelaar/producent van telecommunicatieproducten voor de groothandel;
- Ontwikkelaar/producent en distributeur van telecommunicatieproducten voor de exclusieve distributeurs;
- Distributeur van telecommunicatie oplossingen voor derden;
- Ontwikkelaar/producent van toegangscontrolesystemen;
- Ontwikkelaar/producent voor specifieke doelgroepen.

Het bedrijf is één van de grootste aanbieders van telefooncentrales. Het plaatst momenteel gemiddeld 15 nieuwe telefooncentrales per week. Hierbij biedt het bedrijf een compleet pakket van telefooncentrale, analoge telefoons, IP telefoons en eventueel op maat gemaakte deurtelefoons. Voor het gebruik van IP telefoons heeft u natuurlijk ook een netwerk nodig. Over het algemeen wordt hiervoor een eigen netwerk aangelegd alleen voor telefonie, om het netwerk te kunnen scheiden van het data netwerk.

1.1.4 Achtergrond bedrijf

Het bedrijf heeft momenteel zes monteurs in dienst voor het verrichten van installatiehandelingen bij klanten. Ook heeft het bedrijf 14 medewerkers in dienst die voor de volgende afdelingen verantwoordelijk zijn:

- Directie (1 persoon)
- Ontwikkeling (3 personen)
- Administratie (2 personen)
- Support (3 personen)
- Planning (2 personen)
- Verkoop (1 persoon)
- Technische dienst en assemblage (2 personen)

1.2 Plaats student binnen organisatie

Het bedrijf waar ik momenteel afstudeer heeft geen vaste systeembeheerder in dienst. Wel heeft het bedrijf een vast persoon die de ICT infrastructuur onderhoud. Dit betreft de heer Schoenmakers, hij werkt op de afdeling planning. Hij heeft deze ICT infrastructuur opgezet en heeft hierdoor de nodige vakkennis van een systeembeheerder. Dhr. Schoenmakers kan mij eventueel ondersteuning bieden bij het opzetten van de nieuwe ICT infrastructuur.

Bij deze afstudeerstage wordt ik begeleid door de heer van Dreumel. Hij is voorzien van HBO elektrotechniek en heeft ook de nodige kennis over netwerken. Omdat het bedrijf momenteel ruimte tekort heeft op de oude locatie ben ik tijdelijk geplaatst op de afdeling administratie.

Verder zal de afdeling support mij nog ondersteuning kunnen bieden (MBO/HBO elektrotechniek). Deze afdeling heeft de nodige kennis van telefooncentrales. Hierbij hoort ook kennis van switches en QoS (Quality of Service). Het bedrijf heeft ook nog verschillende connecties met de leverancier gericht op de netwerkinfrastructuur. Hier kan ik eventueel ook informatie van ontvangen.

Ik zal me tijdens deze afstudeerstage alleen bezighouden met de opdracht die ik van dit bedrijf heb verkregen. Dit houdt in dat ik me alleen bezig houd met het opzetten van een nieuwe infrastructuur voor het bedrijf Advitronics Telecom. Ik zal wel de nodige adviezen en wensen van het bedrijf in dit project verwerken doormiddel van overleg met de medewerkers van het bedrijf.

2 Opdrachtschrijving

Advitronics Telecom zit momenteel in een gehuurd pand waar de ICT infrastructuur niet optimaal is. Medio 2010 wil Advitronics Telecom een nieuw gebouwd pand betrekken. Daar moet een geheel nieuwe ICT infrastructuur komen met gewenste services zoals mail server, terminal server, storage, active directory, switches en een volledig IP gebaseerde telefooncentrale met IP toestellen. Daarbij dienen er ook nog één of meerdere servers te komen waarop software pakketten draaien die benodigd zijn voor de telefooncentrale.

2.1 Probleemstelling

Het project zal moeten worden uitgevoerd omdat Advitronics Telecom gaat verhuizen. Bij een nieuwe locatie hoort ook een nieuwe ICT infrastructuur. Bij deze nieuwe infrastructuur zullen de nieuwste technieken gebruikt worden en zal alles ontworpen worden aan de hand van snelheid en betrouwbaarheid.

De huidige ICT infrastructuur is verouderd en er zijn services niet up-to-date. Het is verstandig om de huidige infrastructuur opnieuw te reorganiseren. Dit is het makkelijkste met een geheel nieuw ontwerp. Momenteel is het gebruik van remote users niet goed georganiseerd binnen het bedrijf.

2.2 Definitieve opdrachtomschrijving

Er zal een nieuw infrastructuur voor het bedrijf Advitronics Telecom ontworpen worden. Dit dient afgerond te zijn voor 18 december. Dit ontwerp zal voldoen aan de volgende punten:

- Schaalbaarheid;
- Beheersbaarheid;
- Beschikbaarheid;
- Prestaties;
- VoIP.

2.3 Resultaten en eindopdrachten

Tijdens dit project zal ik me bezig houden met de volgende opdrachten:

- Inventarisatie van de huidige ICT infrastructuur door middel van rapportage, hierbij zullen verschillende zaken geanalyseerd worden namelijk:
 - Services die er draaien binnen Advitronics Telecom;
 - Huidige apparatuur die momenteel aanwezig zijn (routers, switches, hubs, computers, servers, telefooncentrales, IP toestellen, enz.).
- Advies aan het afstudeerbedrijf met hierin:
 - Een adviesrapportage met het ontwerp van de nieuwe ICT infrastructuur;
 - Een adviesrapportage met een ontwerp van de server t.b.v. de telefooncentrale;
 - Een adviesrapportage van de implementatie van de nieuwe ICT infrastructuur.
- Producten die opgeleverd worden:
 - Een werkend proof of concept (prototype).
- Een scriptie met hierin alle adviezen en rapportages.

2.4 Aanpak

De aanpak van het project verloopt via fases. Wanneer er een fase afgerond is zal dit worden besproken met de bedrijfsbegeleider. Als deze de fase goed afgerond vindt kan ik verder naar de volgende fase. Voor het uitvoeren van dit project wordt er gebruik gemaakt van 7 verschillende fases. Hieronder ziet u deze verschillende fases uitgewerkt.

Fase 1 – Project start;

Fase 2 – Eisen analyse + PID document;

Fase 3 – Gewenste services nieuwe ICT infrastructuur;

Fase 4 – Onderzoek nieuwe ICT infrastructuur;

Fase 5 – Ontwerp nieuwe ICT infrastructuur;

Fase 6 – Opstellen / uitvoeren van testplan;

Fase 7 – Afronding project.

2.5 Afbakenen

Hieronder zal het project afgebakend worden. Dit zal aan de hand van twee paragrafen gebeuren namelijk zaken die binnen de scope vallen en zaken die buiten de scope vallen. Bij het afbakenen van deze zaken betreft het alleen de ICT infrastructuur en de telefoon infrastructuur.

2.5.1 Binnen de scope van het project

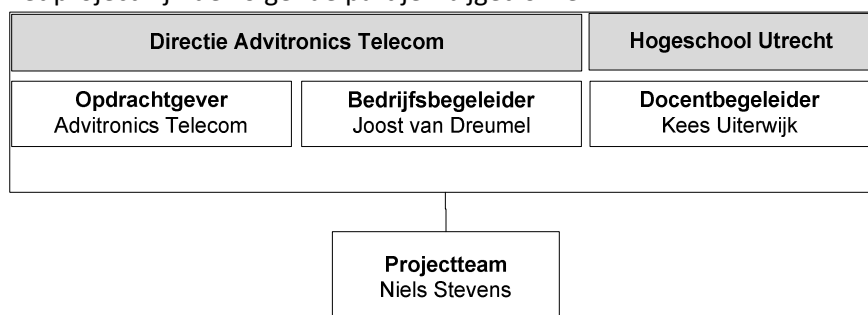
- Inventariseren van de huidige ICT infrastructuur;
- Inventariseren van de services binnen Advitronics Telecom;
- Inventariseren van de Internet verbinding;
- Rapportage nieuwe ICT infrastructuur bestaat uit:
 - Architectuur;
 - Security;
 - Backup;
 - Betrouwbaarheid;
 - Snelheid.
- Rapportage testplan (proof of concept);
- Implementeren van testplan;
- Resultaten van testplan evalueren.

2.5.2 Buiten de scope van het project

- Implementeren van nieuwe ICT infrastructuur op nieuwe locatie;
- Procedures maken voor nieuwe ICT infrastructuur (bijvoorbeeld hoe werk ik met het nieuwe netwerk);
- Ondersteunen van de systeembeheerder bij het uitvoeren van hun taken;
- Collega's informeren over nieuwe ICT infrastructuur;
- Analyseren van de Noodstroomvoeding.

2.6 Projectorganisatiestructuur

Bij de uitvoering van het project zijn de volgende partijen bijgetrokken:



3 Analyse fase

3.1 Inleiding

Tijdens de analyse fase worden er verschillende analyses uitgevoerd die betrekking hebben op de ICT infrastructuur. Hieronder wordt puntsgewijs uitgelegd wat er behandeld wordt in deze fase:

- Er is een analyse gemaakt van de huidige situatie;
- De eisen en wensen van de gebruikers van het netwerk;
- De eisen en wensen van Advitronics Telecom worden geanalyseerd.

Het doel van deze analyses is het in kaart brengen van de eisen en wensen voor het nieuwe ontwerp. Hierdoor kan een ontwerper het gedrag van het nieuwe netwerk beter begrijpen en voorspellen. Ook kan de ontwerper een juiste keuze maken voor het nieuwe netwerk.

In paragraaf 3.2 zal er een analyse gemaakt worden van de huidige ICT infrastructuur. Hierbij zullen alle huidige services naar voren komen. Binnen paragraaf 3.3 zal er een kort overzicht getoond worden van hoofdstuk 3.2. Hierbij is een netwerktekening gemaakt van het hele netwerk binnen Advitronics Telecom. Ook zijn alle services hier opgesomd. De eisen en wensen van Advitronics Telecom zullen besproken worden in paragraaf 3.4.1. De eisen en wensen van de gebruikers zullen aan bod komen binnen paragraaf 3.4.2.

3.2 Analyse huidige infrastructuur

Binnen deze paragraaf zal de huidige infrastructuur beschreven worden van Advitronics Telecom. Dit is van belang om een helder beeld te kunnen krijgen van de huidige systemen en services. Als eerste zal er een netwerktekening volgen met een beschrijving hoe alles in elkaar zit. Vervolgens zal er per systeem gekeken worden wat de hardware specificaties zijn en welke services dit systeem biedt. Het functioneren van deze services wordt meteen geanalyseerd.

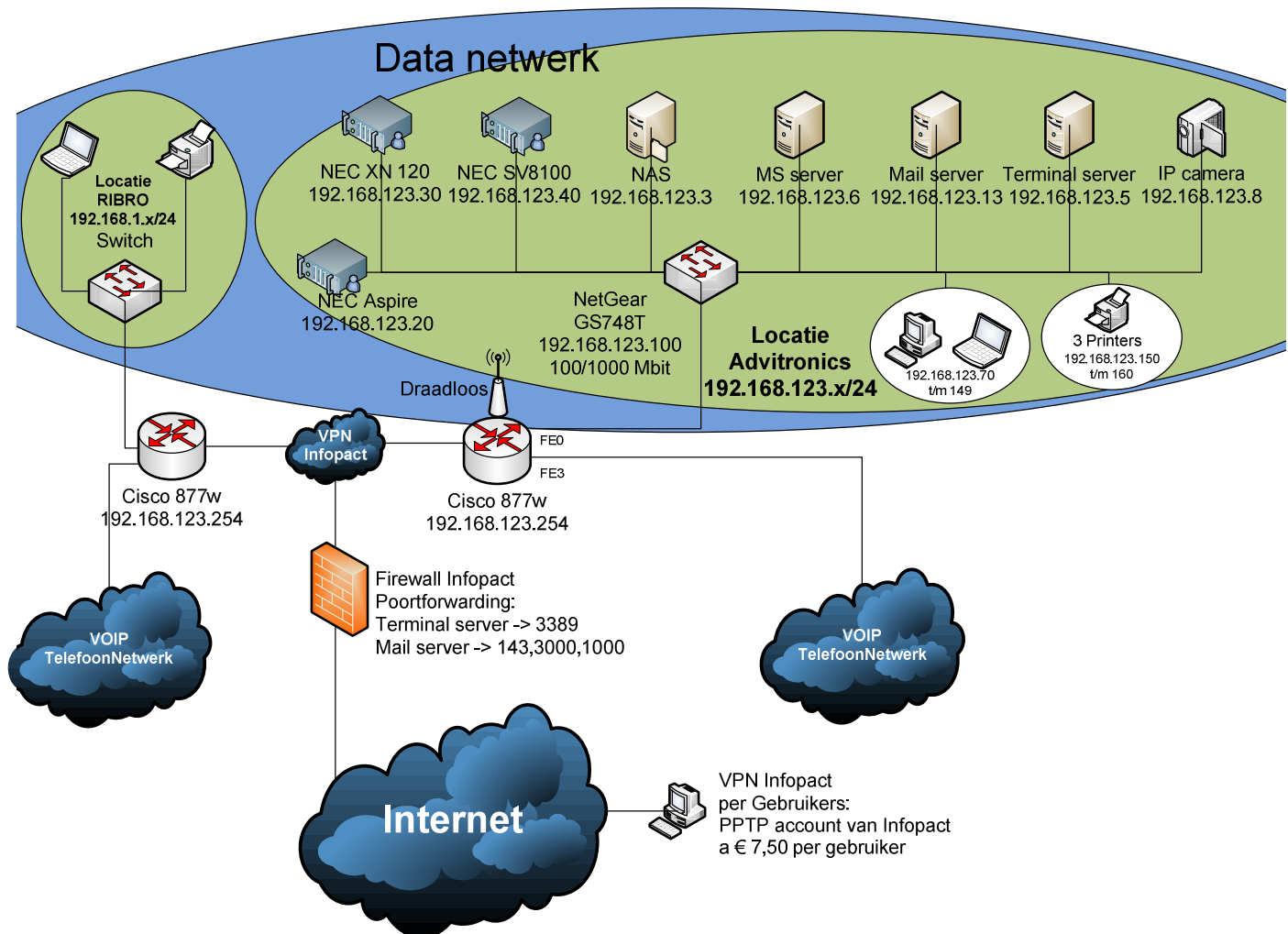
3.2.1 Algemene omschrijving infrastructuur

Het huidige netwerk van Advitronics Telecom is opgebouwd uit 2 onderdelen. Dit is het VoIP netwerk en het ICT netwerk. Deze onderdelen zijn aan elkaar gekoppeld door middel van een Cisco Router. Op deze router zijn subnetwerken aangemaakt zodat het ICT netwerk geen last ondervindt van de VoIP telefoons. Hieronder zal ik eerst opsommen waaruit de huidige infrastructuur is opgebouwd:

- 2 Cisco 877 router (1 ATM poort, 4 x 10/100 LAN poorten, Wireless);
- 1 NetGear switch 48 poorts (48 x 10/100/1000 LAN poorten);
- 1 NetGear switch 24 poorts (24 x 10/100 LAN poorten);
- 1 IP camera;
- 1 Windows 2000 server;
- 2 Windows 2003 servers;
- 2 NEC SV8100 telefooncentrales;
- 1 NEC Aspire telefooncentrale;
- 1 NEC XN 120 telefooncentrale;
- 16 Werkstations(lokaal);
- 16 Laptops(thuiswerkers of monteurs);
- 2 Laptops(locatie RIBRO);
- 16 VoIP telefoontoestellen;
- 1 VoIP telefoontoestel(locatie RIBRO).

3.2.2 De ICT infrastructuur

Zoals al bij de algemene omschrijving is bekeken bestaat de huidige ICT infrastructuur uit verschillende onderdelen. In figuur 1 ziet u een schematische opstelling van de huidige situatie. Zoals te zien is in dit figuur zijn er diversie systemen aanwezig. Per systeem zal er uitgewerkt worden welke services het levert aan zijn gebruikers, eventuele op- en/of aanmerkingen zullen hierbij vermeld worden.



Figuur 1 Netwerktekening van huidige ICT infrastructuur

3.2.2.1 Netwerkschrijving(router/switch)

Momenteel is er 1 Gigabit managed switch aanwezig in het netwerk. Deze switch is uitgerust met 48 poorten (10/100/1000 Mbit/s). Op deze switch werken de gebruikers momenteel met een 100 Mbit/s verbinding. Alleen de Domain controller werkt momenteel met een 1Gbit/s verbinding. De switch is beheersbaar (managed). Momenteel wordt er geen gebruik gemaakt van deze mogelijkheid en zijn er op deze switch geen LANs actief. De bekabeling die aanwezig is voor het netwerkverkeer bestaat uit een UTP bekabeling (Cat 5^e) op basis van 100/1000Base-t.

De Cisco router die aanwezig is in het netwerk is voorzien van 4 x 10/100 Mbit/s poorten. De router is ook voorzien van een wireless acces point (draadloos) en modem. De 100 Mbit/s verbinding wordt alleen gebruikt voor het beheeren van de NEC telefooncentrale en het Internet verkeer. Het acces point wordt gebruikt om draadloze apparaten te verbinden met het data netwerk van Advitronics Telecom. Hierbij krijgen de apparaten die draadloos verbonden zijn hetzelfde IP-adres als een systeem via het bedraden netwerk. De router is een non-managed router die geconfigureerd is door Infopact. De firewall is een managed firewall van Infopact waarop alle poort forwardings ingesteld staan. Deze firewall wordt ook beheerd door onze Internet provider Infopact.

3.2.2.2 VPN verbinding Infopact

- VPN verbinding tussen twee locaties:

Zoals te zien is in figuur 1 is er een hardwarematige VPN verbinding tussen Advitronics en RIBRO. Dit zijn twee locaties van het bedrijf Advitronics Telecom. Met deze VPN verbinding is het mogelijk om computers en printers op de andere locatie te verbinden met het data netwerk. In de firewall van Infopact is een poort doorgestuurd naar onze mail server en terminal server. Hierdoor kunnen gebruikers vanuit thuis verbinding maken met het data netwerk.

- VPN verbinding voor thuiswerkers:

Er kan gebruik gemaakt worden van een VPN verbinding van Infopact. Dit is een verbinding waarbij gebruikers per maand een bedrag moeten betalen. Met deze VPN verbinding kan softwarematig een VPN verbinding opgebouwd worden tussen het netwerk van Advitronics en een gebruiker. Om gebruik te maken van deze VPN verbinding is het wel noodzakelijk dat er gebruik wordt gemaakt van een snelle Internetverbinding. Na het opbouwen van deze VPN sessie krijg je een IP adres van het bedrijf waardoor je gebruik kunt maken van programma's zoals Microsoft Outlook, Exact en Approach.

3.2.2.3 Printers

Zoals te zien is in tabel 1 zijn er verschillende soorten printers aanwezig bij Advitronics Telecom. Er zijn zowel netwerk printers als lokale printers aanwezig in het huidige netwerk. De printers waren niet juist geconfigureerd en waren niet toegevoegd aan het domein waardoor geen gebruik gemaakt kon worden van rechten en prioriteiten. Gebruikers die niet aangemeld zijn binnen het domein konden hierdoor ook gebruik maken van de printer.

Tabel 1 Overzicht printers binnen Advitronics Telecom

Afdeling	Printer Naam	Connectiviteit	Share Name	Overig
Administratie	HP Laserjet 1012	USB		J6035B HP Jetdirect 175x
Magazijn	OCE230	IP -> 192.168.123.155	CS-230	
	Magic Color 7300	IP -> 192.168.123.153	MC7300	
Beneden	HP Laserjet 1012	USB		J6035B HP Jetdirect 175x
	OCE 3122	IP -> 192.168.123.151	OCE3122	

3.2.2.4 MS server

Deze server is de hoofdcomputer van Advitronics Telecom waarop bijna alle services draaien van het bedrijf. Dit is een Windows 2000 server systeem. In tabel 2 ziet u een opsomming van alle huidige services van deze server. Verder zijn de hardware specificaties ook geanalyseerd. Na tabel 2 zal er per service een uitwerking volgen wat de betreffende service doet.

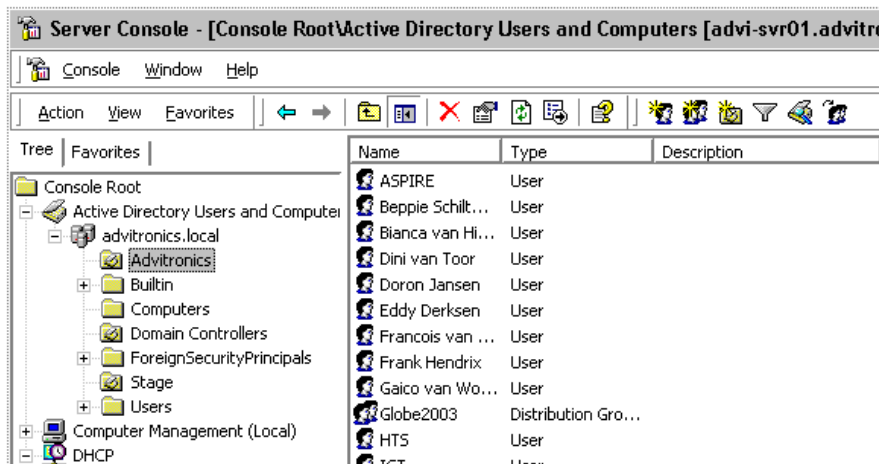
Tijdens mijn afstudeerstage had de server maar 1 GB geheugen terwijl het gebruik van de server 1.8 GB was. Hierdoor gebruikt de servers zijn hard disk als geheugen en wordt het systeem traag. Na deze analyse is er snel besloten om de server te voorzien van 4 GB geheugen waardoor het systeem veel stabiel en sneller ging functioneren.

Tabel 2 Specificaties Windows 2000 server Advitronics Telecom

Hardware specificaties:		Services	
HP ML350 G3 (470061-957)	1x 2,8 Ghz Xeon	Domain controller	Approach service
	4 GB DDR2100 Geheugen	File service	Sumatra service
	3x 72 GB Raid 5 a 135 GB	Print service	SQL service
	3x 32 GB Raid 5 a 68 GB	DNS / DHCP service	Pervasive SQL 2000 service
	1 Gbit Netwerkaansluiting	Backup service	

- Domein controller:

De domein controller voorziet het netwerk van het domein Advitronics.local. Hierin zijn gebruikers en groepen aangemaakt. In figuur 2 is te zien dat de boomstructuur van de domeincontroller slecht geregeld is. Alle gebruikers en groepen zijn in één map (container) geplaatst en dit is geen goede structuur. Verder zijn gebruikers niet voorzien van een gebruikers profiel waardoor de persoonlijke data van deze gebruikers niet opgeslagen wordt. Hiermee wordt bedoeld de favorieten, mijn documenten en persoonlijke mappen.



Figuur 2 Overzicht huidige boomstructuur van gebruikers en groepen

- Backup service:

Tijdens de analyse van de backup service bleek dat er geen backup software aanwezig was. Dit is niet wenselijk omdat de data van Advitronics Telecom niet verloren mag gaan. In het nieuwe netwerk moet hiervoor een professioneel programma aangeschaft worden.

Ik ben gaan zoeken naar een freeware backup programma waarmee beperkt een backup gedraaid kan worden. Het programma wat hiervoor gebruikt wordt is Cobian Backup. Dit beperkte backup programma schrijft zijn data weg naar een werkstation. Dit werkstation wordt alleen voor backup gebruikt en niet voor andere toepassingen.

- SQL 2000 service:

De SQL server die aanwezig is wordt gebruikt voor Exact Globe. Dit programma wordt onder andere gebruikt voor het registreren van klanten, verkoop, inkoop, voorraad, order en prijsbeheer, kostenanalyse, projecten en salaris. Bijna alle vaste werknemers hebben hier bepaalde rechten en gebruiken het programma. Deze SQL server heeft drie databases draaien namelijk:

- 001 met een omvang van 8,15 GB (Hoofdadministratie);
- 111 met een omvang van 0,4 GB (Testadministratie);
- 401 met een omvang van 1,27 GB (Loonadministratie).

De SQL server was heel traag. Dit omdat deze veel te weinig geheugen had. Zoals te zien is in tabel 3 heeft de SQL database minimaal 2 GB geheugen nodig.

Tabel 3 Aanbeveling specificaties database server Exact (www.exact.nl)

Inrichting van een database server				
Aanbeveling	Database omvang	Intern geheugen(RAM)	Aantal processors	Aantal schijven
Kleine bedrijven	< 2 GB	1 GB - 2 GB	1	1
Kleine / midden bedrijven	2 - 8 GB	1 GB - 2 GB	2	3
Midden / grote bedrijven	8 - 25 GB	2 GB - 4 GB	2 - 4	5
grote bedrijven	25 - 50 GB	4 GB - 8 GB	4 - 8	10

Gebruikers van deze service maken gebruik van Exact Globe. Deze software dient geïnstalleerd te worden op PC's van de gebruiker. De software maakt verbinding met de SQL 2000 server waar de data opgeslagen staat.

- Pervasive SQL 2000 service:

Er draait ook een Pervasive SQL 2000 engine. Dit wordt gebruikt voor de oudere Exact for Windows. Hier staan nog gegevens in die voor 31-12-05 zijn aangemaakt. Deze service heeft twee databases namelijk:

- 001 met een omvang van 650 Mb (Hoofdadministratie);
- 002 met een omvang van 400 Mb (Test / Backup).

- Sumatra service:

De SQL 2000 service en Pervasive SQL 2000 service worden beide gebruikt door de Sumatra service. Met dit programma is het mogelijk om gegevens te bekijken en te exporteren. De Sumatra server legt eigenlijk een directe koppeling naar beide databases.

Bij de cliënt dient er nog software geïnstalleerd te worden. De cliënt maakt doormiddel van Windows authenticatie verbinding naar de Sumatra server. Aan de Windows authenticatie zitten weer rechten verbonden die de systeembeheerder kan toekennen.

- File service:

Ook wordt deze server gebruikt als file server. Alle bestanden die de gebruikers opslaan via netwerkschijven worden weggeschreven naar deze server. Bij deze netwerkschijven wordt aan minimale beveiliging gedaan. De rechten zijn slecht ingedeeld waardoor iedere map toegankelijk is.

- Print service:

Zie paragraaf 3.2.2.3 voor nadere uitwerking.

- Approach service:

Is noodzakelijk voor het programma Lotus Approach. Dit is een programma dat wordt gebruikt voor het registreren van RMA (Retourneren Met Authorisatie) bonnen. Ook worden serienummers van eigen producten hierin geregistreerd. Om RMA bonnen juist te kunnen registreren worden klantgegevens hierin ook bijgehouden. Deze service maakt gebruik van de file server.

3.2.2.5 Mail server

Dit is een Windows 2003 server die momenteel gebruikt wordt voor het mail en fax verkeer. Ook wordt deze server gebruikt voor de planning. Hierbij worden publieke agenda's gebruikt. In deze agenda's worden projecten gepland en kunnen betreffende monteurs zien wat hun werkzaamheden zijn.

Tabel 4 Specificaties mail server Advitronics Telecom

Hardware specificaties:		Services
HP Compaq Evo W8000	1x 2,2 Ghz Xeon 1 GB geheugen 80 GB Maxtor(6Y080L0) 100 Mbit netwerkaansluiting	Windows 2003 standaard Mail server(MDaemon) Fax server(MDaemon)

- Mail / agenda / contactpersoon service:

Na het analyseren van deze service blijkt dat de mail server van MDaemon niet goed functioneert. MDaemon maakt gebruik van een outlook connector(plugin voor outlook) om alle mails en agenda's van gebruikers te laten zien. Voor het versturen en ontvangen van mails werkt deze connector prima. Maar wanneer er gebruik wordt gemaakt van publieke agenda's moet deze connector eerst de volledige agenda binnenhalen. Hierna kan er pas gebruik gemaakt worden van deze agenda. Deze handeling duurt lang omdat agenda's van gebruikers gemiddeld rond de 100 a 200 MB zijn. Maar wanneer u gebruik wilt maken van publieke agenda's dan moet MDaemon zijn outlook connector gaan gebruiken.

- Fax service:

MDaemon wordt momenteel ook gebruikt voor de binnenkomende faxen en uitgaande faxen. Hier zijn geen op of aanmerkingen op.

3.2.2.6 Terminal server

Dit is een Windows 2003 server. Deze server wordt momenteel gebruik als terminal server. Gebruikers kunnen vanaf het Internet via het publieke IP adres een RDP (Remote Desktop Protocol) connectie opbouwen. Deze poort forwarding is ingesteld in de firewall van Infopact. Gebruikers kunnen doormiddel van hun gebruikersnaam en wachtwoord van het domein inloggen op de terminal server. Na het opbouwen van een sessie kunnen gebruikers dezelfde handelingen uitvoeren als lokaal op het werk. Hierbij kunnen onderdelen zoals mail, exact, approach en gebruik van bestanden gebruikt worden.

Tabel 5 Specificaties terminal server Advitronics Telecom

Hardware specificaties:		Services
HP Compaq Evo W8000	1x 2,4 Ghz Xeon 1 GB geheugen 80 GB Hitachi(HDS721680PAT80) 100 Mbit netwerkaansluiting	Terminal service (Externe gebruikers dmv remote desktop)

3.2.2.7 NAS

Dit is een NAS systeem voor thuisgebruik. Dit systeem is in het netwerk aanwezig wanneer er tijdelijk bestanden opgeslagen dienen te worden. Deze schijf wordt gemiddeld ook één keer per maand opgeschoond. Deze schijf heeft geen beveiliging en er wordt verwacht van de gebruikers dat ze deze opslag netjes houden. Het is onmogelijk om rechten toe te kennen aan deze schijf.

Tabel 6 Specificaties NAS systeem Advitronics Telecom

Hardware specificaties:		Services
IOmega Home Media Network Hard	500 GB 100 Mbit netwerkkaart	Tijdelijke opslag (doorgeefluik)

3.2.2.8 Testcentrales

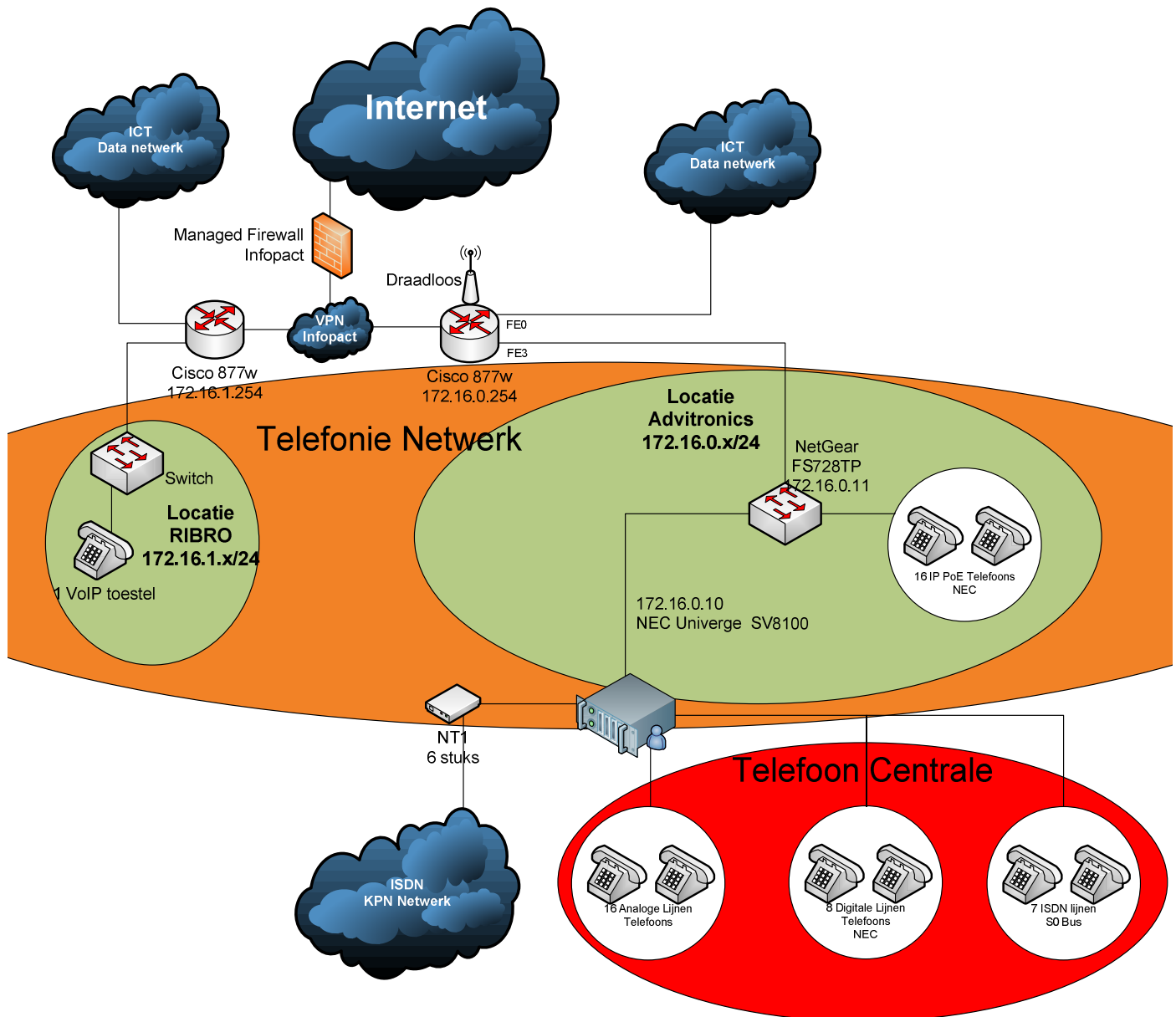
Binnen de ICT infrastructuur zijn ook drie testcentrales ingericht. Deze worden gebruikt om diverse testen uit te kunnen voeren op deze centrales.

Tabel 7 Specificaties testcentrales Advitronics Telecom

Hardware specificaties:		Services
NEC SV8100	100 Mbit netwerkkaart 192.168.123.40	Testcentrale
NEC XN 120	100 Mbit netwerkkaart 192.168.123.30	Testcentrale
NEC Aspire	100 Mbit netwerkkaart 192.168.123.30	Testcentrale

3.2.3 De telefoon infrastructuur

Zoals omschreven bij de algemene omschrijving bestaat de huidige telefoon infrastructuur uit verschillende onderdelen. Als eerste zal er een schematische opstelling gemaakt worden waarbij de huidige telefoon infrastructuur getekend is. Na deze opstelling zal er per onderdeel van de infrastructuur een uitwerking volgen.



Figuur 3 Netwerktekening van de huidige telefoon infrastructuur

Het telefoonnetwerk is net zoals het data netwerk aangesloten op de Cisco router. Op deze router is een subnetwerk aangemaakt voor het telefoonnetwerk. Op deze router zijn statische routes waardoor werkstations in de ICT infrastructuur de NEC telefooncentrale kunnen benaderen. Dit is om de centrale te kunnen beheren.

In de telefoon infrastructuur is een 24 poorts NetGear Power over Ethernet Switch aanwezig. Deze is niet te beheren vanaf het ICT netwerk. De switch is geplaatst om alle IP telefoons te kunnen voorzien van voeding en een netwerkverbinding. Deze switch is de verbinding tussen de router en de NEC telefooncentrale.

3.2.3.1 NEC SV8100 telefooncentrale

Momenteel is er één fysieke telefooncentrale aanwezig in het netwerk. Dit is de NEC SV8100 telefooncentrale. Het zijn eigenlijk twee fysieke systemen maar die functioneren als één centrale middels een Ethernet verbinding. In tabel 8 ziet u de specificaties van de huidige telefooncentrale. Hierin zijn alle lijnen zowel intern als extern in opgenomen.

Deze telefooncentrale zal buiten de scope van het project vallen. Bij het nieuwe netwerk wordt er rekening gehouden met deze centrale. Er zal een koppeling gemaakt worden tussen het telefoonnetwerk en het datanetwerk. Maar het inrichten hiervan zal gebeuren door het bedrijf zelf. Zij zijn expert op dit vakgebied.

Tabel 8 Specificaties telefooncentrale Advitronics Telecom

Hardware specificaties:		Service
NEC UNIVERGE SV8100 Centrale	1x CD-CP00	Moederbord(VoIP, Ethernet, geluid, flash geheugen)
	2x CD-BRIA	7 NT1 lijnen
	2x CD-BRIA	7 ISDN telefoon aansluitingen
	1x CD-8LCA	16 Analoge telefoon aansluitingen
	1x CD-8DLCA	8 Digitale telefoon aansluitingen

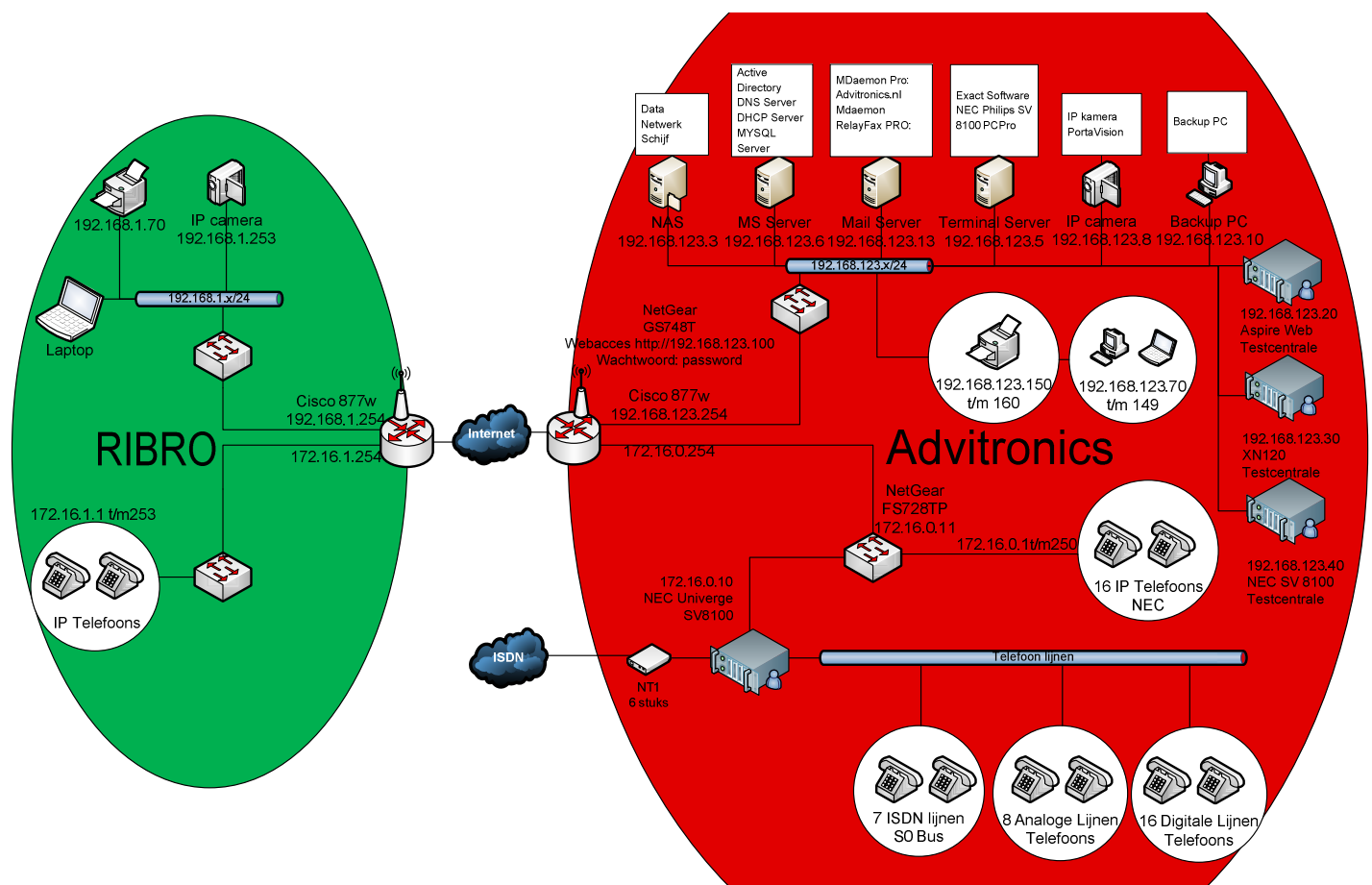
3.3 Overzicht huidige netwerk

3.3.1 Huidige netwerk tekening

Hieronder ziet u de gehele netwerkopstelling die er momenteel aanwezig is binnen Advitronics Telecom. Zoals u kunt zien hebben we twee locaties die doormiddel van een hardwarematige VPN verbinding met elkaar in verbinding gebracht. Deze VPN verbinding is in beheer van het bedrijf Infopact. Zij leveren ook de Internetverbinding op beide locaties.

De locatie RIBRO is bij de directeur thuis. Dit is een locatie in Langeboom waar gebruik wordt gemaakt van een VoIP toestel, een Dect toestel, een printer en een laptop. Deze twee services gaan over de VPN verbinding naar de hoofdlocatie in Grave.

De locatie Advitronics is op het bedrijf in Grave. Dit is de hoofdvestiging en hier worden alle services aangeboden.



Figuur 4 Netwerktekening locaties Advitronics Telecom

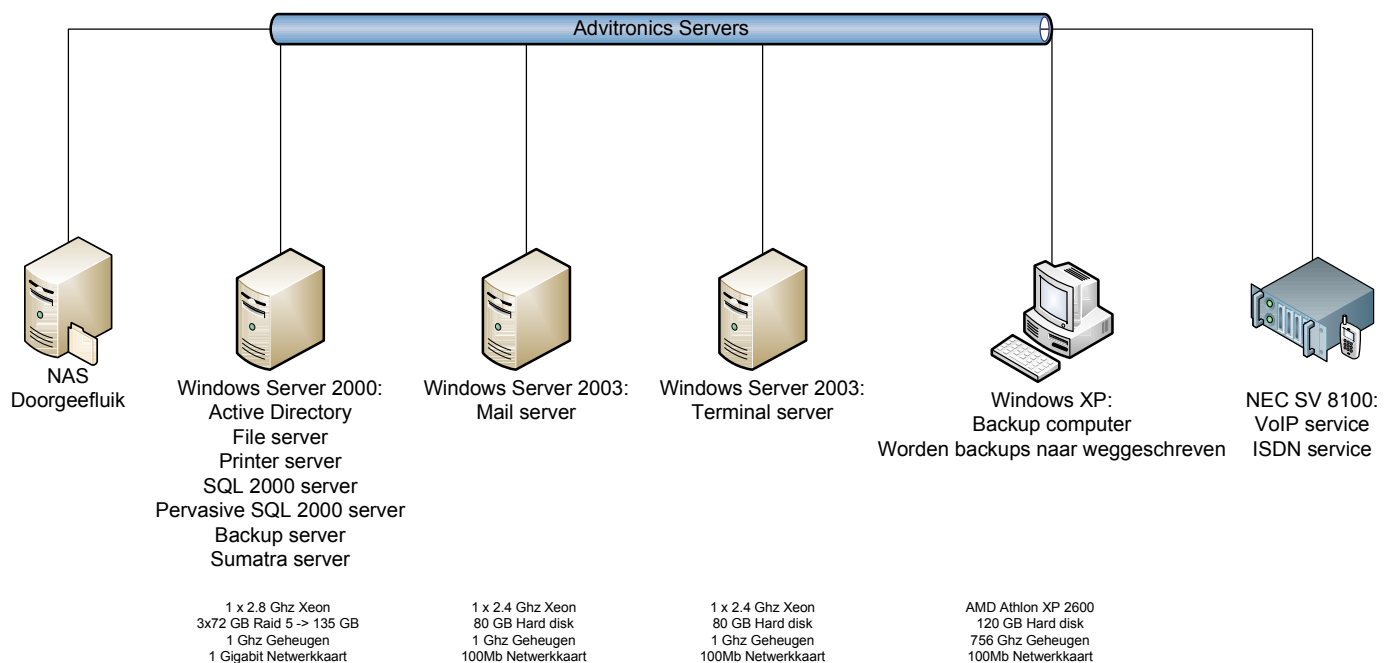
3.3.2 Opsomming huidige situatie

Hieronder vindt u een opsomming van de huidige services die Advitronics Telecom levert aan zijn medewerkers. Dit is een korte samenvatting van het paragraaf 3.2.2. Ook ziet u hieronder een opsomming van de fysieke servers die deze services aanbieden.

Services

- | | | |
|------------------------------|----|---|
| • Domein controller | -> | Advitronics.local; |
| • File service | -> | Alle bestanden; |
| • Print service | -> | Verschillende printers; |
| • SQL service | -> | Exact Globe; |
| • Sumatra service | -> | Reports van Exact Globe en Exact for Windows; |
| • Pervasive SQL 2000 service | -> | Exact for Windows; |
| • Approach service | -> | Lotus Approach 97; |
| • Backup service | -> | Om backups te kunnen draaien/analyseren; |
| • Mail service | -> | Mails; |
| • Fax service | -> | Faxen; |
| • Terminal service | -> | Externe gebruikers; |
| • VoIP service | -> | Telefooncentrale + Toestellen. |

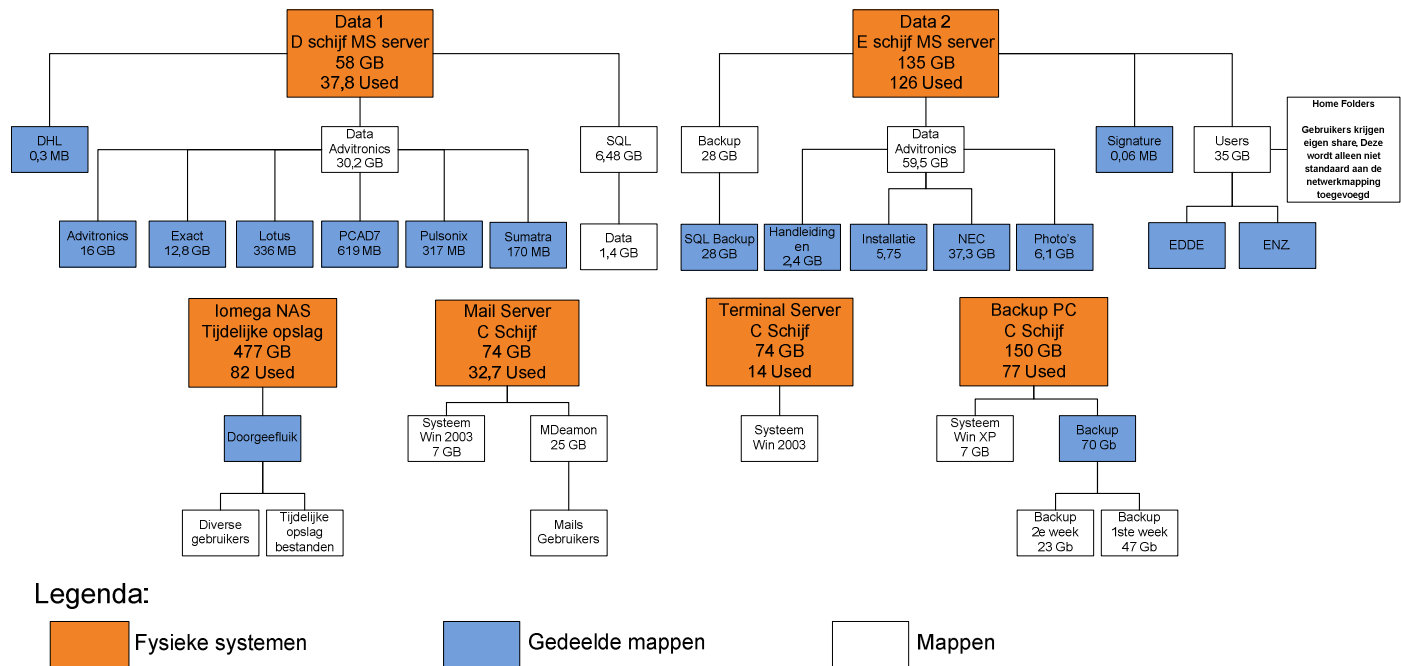
Fysieke Servers



Figuur 5 Huidige servers met services Advitronics Telecom

3.3.3 Data structuur huidige file services

Nu alle services bekend zijn binnen Advitronics Telecom moet er geïnventariseerd worden wat de huidige datastructuur is. Hierbij is het van belang welke mappen er aangemaakt zijn en welke mappen er in gebruik zijn. Ook moet er bekeken worden hoeveel data er aanwezig is in het huidige netwerk. In figuur 6 hieronder kunt u zien hoe de datastructuur momenteel opgebouwd is.



Figuur 6 Huidige data structuur

Zoals te zien is in figuur 6 is de indeling goed, alleen wordt er voor iedere gebruiker een aparte gedeelde map aangemaakt. Dit is heel verwarrend omdat je hierdoor al gauw 20 extra gedeelde mappen krijgt.

Na het analyseren van de netwerkschijven bleek dat gebruikers niet weten waar ze de data moeten opslaan. Dit houdt in dat de netwerkschijven niet logisch ingedeeld zijn. Hieronder vindt u een opsomming van de netwerkschijven momenteel:

- Algemeen -> d:\data Advitronics\advitronics;
- Doorgeefluik -> \\iomega\doorgeefluik;
- Approach -> d:\data Advitronics\lotus;
- Bedrijfsapplicatie -> d:\data Advitronics\exact;
- Photo's -> e:\data Advitronics\photos;
- Handleidingen -> e:\data Advitronics\handleidingen;
- NEC -> e:\data Advitronics\nec.

Wanneer een gebruiker lid is van de afdeling R&D krijgt deze gebruiker er twee extra netwerkschijven erbij. Dit is voor de tekenprogramma's PCAD en Pulsonix. Op deze netwerkschijven worden alle tekeningen van nieuwe apparatuur opgeslagen. Hieronder ziet u deze extra netwerkschijven:

- PCAD7 -> d:\data Advitronics\PCAD7
- Pulsonix -> d:\data Advitronics\pulsonix

3.3.4 Huidige desktops / laptops

Op de werkplekken binnen het bedrijf Advitronics Telecom zijn momenteel 14 desktop systemen aanwezig. Verder zijn er 16 laptop systemen aanwezig die gebruikt worden door monteurs en andere medewerkers. De laptops zijn hetzelfde ingericht als een desktop. Deze worden alleen gebruikt voor zakelijk gebruik. De PC's en laptops worden ingezet voor kantoorautomatisering en voor het werken met applicaties en informatiesystemen met betrekking op telefonie en toegangssystemen. De PC's zijn allemaal zelf gebouwd door het bedrijf en hebben de volgende minimale hardware specificaties:

- 2 Ghz processor;
- 1 GB geheugen;
- 100 GB harde schijf;
- 100 Mbits/s netwerkkaart(TCP/IP v4);
- Microsoft Windows XP.

De volgende softwarepakketten zijn geïnstalleerd om de gewenste services te kunnen bieden en zijn aanwezig op iedere pc:

- Microsoft Office 2003(NL);
- McAfee Total Protection Service(alleen geïnstalleerd op de desktops);
- Outlook Connector MDaemon;
- WordPerfect Office 12;
- CorelDRAW Graphics Suite 12;
- Exact Globe 2003;
- Sumatra DS Universal;
- Lotus Approach 97;
- Adobe Photoshop7;
- Adobe Acrobat 8 Professional;
- TotalCommander.

Medewerkers die gebruik maken van applicaties met betrekking op telefooncentrales maken gebruik van extra programma's zoals:

- Aspire PCPro GE 7.14;
- XN120 PCPro 7.12;
- NEC Philips SV8100 PCPro;

Medewerkers loggen in op het Windows 2000 domein Advitronics.local doormiddel van Windows Authenticatie. Alle PC's dienen zich aan te melden bij dit domein. De Windows authenticatie wordt ook gebruikt voor verschillende applicaties zoals Exact Globe en Sumatra DS. Alle gebruikers zijn op hun lokale systeem administrator. Hierdoor kunnen ze zelf eventuele overige software installeren.

Virus probleem

Tijdens mijn afstudeerstage ben ik erachter gekomen dat helaas niet ieder systeem McAfee Total Protection Service geïnstalleerd had. Dit kwam mede doordat het aantal licenties niet in orde was en hier naar gekeken moest worden. Doordat niet ieder systeem beveiligd was is tijdens deze periode de server besmet geraakt. Er was een netwerk virus aanwezig op de server en verschillende cliënten. Als eerste hebben wij op alle cliënten McAfee Total Protection Service geïnstalleerd. Om te voorkomen dat een cliënt systeem besmet kon raken. Vervolgens zijn wij de server gaan scannen op virussen om deze weer op te schonen. Omdat niet alle cliënt systemen iedere dag op de zaak aanwezig waren, duurde het helaas enige tijd voordat het netwerk weer virus vrij was. In het nieuwe ontwerp is dit dan ook niet meer aanvaardbaar dat de server geen virusscanner heeft.

3.4 Eisen en wensen Advitronics Telecom

Binnen deze paragraaf zullen alle eisen en wensen van Advitronics Telecom omschreven worden. Hierbij zal geïnterviewd moeten worden wat de gebruikers momenteel wensen en of deze zaken ook meegenomen moeten worden met het nieuwe ontwerp van het netwerk. Aan het einde van dit hoofdstuk zullen de eisen van het nieuwe netwerk omschreven worden. Dit is aan de hand van gesprekken in interviews geïnterviewd.

3.4.1 Interview gebruikers

Om alle wensen van de gebruiker goed in beeld te kunnen krijgen heb ik een standaard formulier opgesteld. De interviews heb ik afgenomen bij verschillende werknemers van verschillende afdelingen. Hiervoor is gekozen om alle informatiestromen van het netwerk te kunnen overzien. Bij dit interview zijn de volgende vragen opgesteld:

- Welke programma's gebruikt u op uw computer;
- Welke zaken vindt u belangrijk aan een computer netwerk;
- Zijn er nu ergernissen die u heeft met betrekking op het netwerk;
- Ziet u verbeteringen die er kunnen zijn met betrekking op het netwerk;
- Zou u het ongepast vinden als er bijvoorbeeld geen MSN meer mogelijk is binnen het bedrijfsnetwerk;
- Zou u het ongepast vinden als Windows afgeschermd is waardoor u bijvoorbeeld geen programma's kunt installeren;
- Overige opmerkingen m.b.t. de ICT infrastructuur.

3.4.2 Eisen en wensen gebruikers

De uitkomst van de analyse is verwerkt in een Excel document. Hierin zijn verschillende zaken naar voren gekomen. De uitwerking hiervan zal beschreven worden in de bijlage 1. Er zijn opvallende zaken naar voren gekomen bij deze analyse. Hieronder zal er eerst een opsomming volgen van de huidige problemen binnen het netwerk. Hierna zal er een opsomming volgen van de gewenste nieuwe services.

Huidige problemen

- Microsoft Office Outlook functioneert niet altijd even snel. Agenda's lopen vast. Laden van mails duurt te lang;
- Het laden van programma data duurt te lang. Dit geldt bij Exact Globe en bij Lotus Approach;
- Het openen van netwerkbestanden duurt te lang. Hierdoor lopen programma's vast en is niet snel te werken;
- Het opslaan van bestanden op de netwerkschijven is onduidelijk;
- Internet verbinding is geregeld traag. Hierdoor is via terminal services niet meer te werken.

Gewenste services

- De afdeling planning zou graag een programma willen hebben waarin ze de planning van projecten in kunnen opslaan. Deze planning dient meteen gekoppeld te zijn aan Outlook waardoor monteurs gelijk kunnen zien bij welk project ze zijn ingedeeld;
- De afdeling support zou graag een programma willen hebben waarin ze incidenten kunnen opslaan. Onder dit incident dienen vervolgens verschillende gegevens geplaatst te worden (probleemomschrijving, extra klantgegevens, programmatuur van telefooncentrales, enz.);
- Afdeling R&D zou graag een programma willen hebben waarbij ze gemakkelijk versiebeheer kunnen toepassen. Dit is van belang bij het schrijven van software. Met versiebeheer is het gemakkelijk om terug te gaan naar een vorige versie van software programmatuur en/of hardware programmatuur. Wanneer er gebruik gemaakt wordt van versiebeheer willen ze ook graag een bug tracking tool hierin verwerkt hebben. Deze zorgt ervoor dat de meest voorkomende software fouten worden opgemerkt en verbeterd worden.

3.5 Conclusie Analyse

Hieronder zullen twee conclusies volgen namelijk wat het bedrijf wil en wat ik geconstateerd heb. Dit zullen conclusies zijn die verwerkt worden in het nieuwe ontwerp.

3.5.1 Het bedrijf heeft de volgende wensen:

Hieronder zullen de wensen van het bedrijf opgesomd worden:

- Het beheren van de servers gebeurt door het bedrijf zelf;
- Het beheer van het netwerk gebeurt door het bedrijf zelf;
- Het is aanvaardbaar dat de Internetverbinding één keer per twee maanden uitvalt (1 uur per maand);
- Het verliezen van data is niet aanvaardbaar. Er dient een goede backup structuur te komen;
- Het netwerk moet virus vrij zijn. Hiervoor dient een goede beveiligstructuur voor te komen;
- Het gebruik van Microsoft Outlook moet vlekkeloos gaan. Hierbij mag het niet voorkomen dat gebruikers twee minuten moeten wachten op het binnen halen van agenda's en mails;
- Het netwerk dient goed afgeschermd te worden van de buitenwereld;
- Thuiswerkers dienen gebruik te kunnen maken van het netwerk;
- Het netwerk moet schaalbaar zijn.

3.5.2 Wat ik heb geconstateerd.

Ik ben van mening dat het nieuwe ontwerp minimaal moet voldoen aan de volgende eisen:

- Het netwerk mag niet voorzien zijn van een singel point of failure. Het nieuwe netwerk dient redundant uitgevoerd te worden, hieronder valt ook de Internetverbinding;
- Het beheren van alle services in het nieuwe netwerk dienen minimaal twee personen kennis hierover te hebben;
- Voor het beheren van het netwerk dient minimaal een MBO systeembeheerder het netwerk up-to-date te houden. Deze persoon zal hier gemiddeld twee dagdelen van de week werkzaam mee zijn;
- Het is aanvaardbaar dat bij calamiteiten de server er maximaal 2 uur niet productief is. Dit mag maximaal twee keer per jaar gebeuren. Hieronder vallen zaken zoals het falen van een harde schijf of het falen van een fysieke server;
- Gebruikers van het netwerk slaan gegevens lokaal op. Zij dienen alle gegevens centraal op te slaan;
- Er dient een logische opslag structuur ontworpen te worden samen met het bedrijf;
- Er is momenteel geen logische beveiligingsstructuur. In het nieuwe netwerk dient dit logisch ingericht te worden.

4 Onderzoeksfase

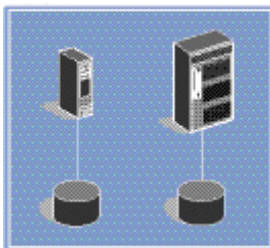
Nu alle eisen en wensen vastgelegd zijn kunnen we gaan beginnen met het ontwikkelen van de nieuwe ICT infrastructuur. Bij het ontwikkelen hiervan wordt gebruik gemaakt van verschillende technieken. Als eerste zullen er twee onderzoeken uitgewerkt worden. Bij het eerste onderzoek wordt opslagcapaciteit onderzocht in paragraaf 4.1. Als tweede zal virtualisatie behandeld worden in paragraaf 4.2. Deze onderwerpen zijn van belang om de mogelijke ontwerpen in paragraaf 4.3 te kunnen begrijpen. Deze paragraaf kan onderverdeeld worden in 3 delen. Het onderzoek naar welke fysieke opstelling, zal behandeld worden in paragraaf 4.3.1. Het onderzoek naar welke logische opstelling zal behandeld worden in paragraaf 4.3.2. Het onderzoek naar welke services en configuratie hiervan zal behandeld worden in paragraaf 4.3.3. Aan het einde van deze fase zal er in overleg met Advitronics Telecom een conclusie komen waarin gekozen zal worden welke ontwerpen het beste passen bij het bedrijf. Dit zal verwerkt worden in paragraaf 4.4.

De onderwerpen die in deze onderzoeksfase behandeld worden zijn de belangrijkste onderdelen. Om iedere service te gaan onderzoeken is helaas de periode van afstuderen te kort. Hierdoor kan dit niet allemaal verwerkt worden in dit verslag. In bijlage 2 wordt nog onderzocht hoe de nieuwe backup service eruit gaat zien. Ook wordt in deze bijlage nog onderzocht of de huidige Internetverbinding nog voldoet aan de gestelde eisen.

4.1 Opslagcapaciteit

In dit hoofdstuk zullen verschillende opslagcapaciteiten aan bod komen. Omdat bij het nieuwe netwerk een opslagsysteem zal moeten komen dient er onderzocht te worden welke soort opslagcapaciteit het beste bij dit bedrijf past. Er zijn momenteel drie soorten opslagmogelijkheden namelijk DAS, NAS en SAN. Deze begrippen zullen hieronder nader uitgewerkt worden.

4.1.1 DAS



Figuur 7 DAS opstelling

DAS staat voor Direct Attached Storage. Het is een digitaal opslagsysteem wat direct verbonden is met een server of workstation. Met een directe verbinding wordt verstaan een één op één verbinding tussen de server controller en het DAS systeem of harde schijf. Bij een DAS systeem kan geen gebruik gemaakt worden van een netwerk. Dit is eigenlijk de traditionele manier van opslagcapaciteit.

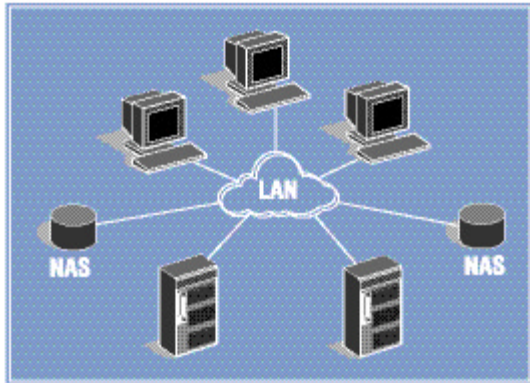
Een DAS systeem is er voor gemaakt om meer data opslag te kunnen krijgen bij servers. De protocollen die hiervoor gebruikt worden zijn over het algemeen ATA, SATA, SAS en SCSI.

Er is verder een mogelijkheid om met meerdere servers gebruik te maken van één DAS systeem. Dit kan alleen als het DAS systeem voorzien is van meerdere controllers, met één controller kan maar één server verbonden worden.

De prijs van een DAS systeem is over het algemeen een stuk lager als bij de andere opslagmogelijkheden. Om een eerlijke vergelijking te kunnen krijgen is de prijs van een DAS systeem € 3600,-. Hierbij worden drie 600 GB (SAS 10k 3.5" HD) schijven geleverd die een opslag capaciteit hebben van 1200 GB. Bij een DAS systeem heb je een controller nodig waar een harde schijf verbinding mee maakt. Hier hoeven verder geen complexe systemen bedacht te worden.

Echter het nadeel van een DAS systeem is dat de opslag alleen gebruikt kan worden door servers die er direct mee verbonden zijn.

4.1.2 NAS

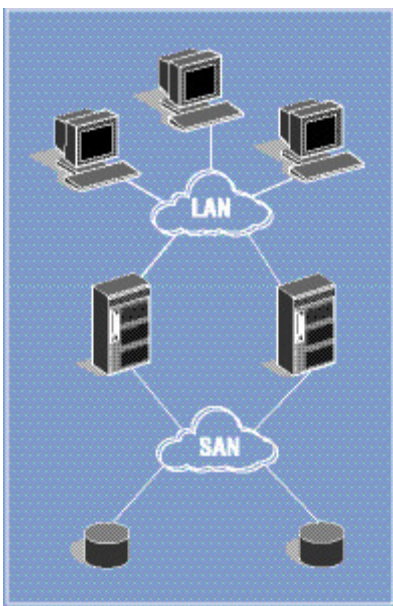


Figuur 8 NAS opstelling

krijgen is de prijs van een NAS systeem € 6400,-. Hierbij worden drie 600 GB (SAS 15k 3.5" HD) schijven geleverd die een opslag capaciteit hebben van 1200 GB. Bij dit NAS systeem heb je geen extra controller nodig. Wat wel noodzakelijk is bij een DAS systeem

Het voordeel van deze opstelling zal zijn dat zowel de werkstations als de servers gebruik kunnen maken van hetzelfde opslagmedium. Ook is de implementatie gemakkelijk in een bestaand netwerk. Het nadeel van deze opstelling is dat alles over hetzelfde LAN netwerk gaat waarbij snel prestatie verlies optreedt.

4.1.3 SAN



Figuur 9 SAN opstelling

SAN staat voor Storage Area Network. Het is een digitaal opslagsysteem wat doormiddel van een netwerk verbonden wordt met één of meerdere servers. Hierbij kunnen ook verschillende servers tegelijk gebruik maken van dit opslagsysteem.

Een SAN systeem is ervoor gemaakt om meer centrale data opslag te creëren bij servers. Een SAN systeem kan hierbij gebruik maken van verschillende protocollen. Over het algemeen worden protocollen zoals iSCSI, HyperSCSI en Fibre Channel over Ethernet gebruikt. Een SAN system wordt rechtstreeks verbonden met een server, het bestandsysteem wordt beheerd door de server zelf. Hierdoor lijkt het net of de opslag capaciteit van de server zelf is.

De prijs van een SAN systeem is in vergelijking met andere opslagsystemen de duurste oplossing. Een SAN systeem met een opslagcapaciteit van 2000 GB heeft de prijs van € 13000,-. Hierbij is het SAN systeem voorzien van vier stuks 750 GB(SATA 7,2K 3.5" HD) schijven. Om een SAN netwerk te kunnen realiseren heb je een netwerk nodig. De kosten van dit netwerk zullen ongeveer € 2500,- bedragen voor vier hosts systemen.

Het voordeel van deze opstelling zal zijn dat er een snel gescheiden netwerk opgesteld wordt waarbij alleen de servers toegang hebben. Ook kan er met deze opstelling gemakkelijk gebruik gemaakt worden van centraal beheer van servers. Verder wordt het traditionele data netwerk niet belast met het opslagnetwerk.

Het nadeel van deze opstelling is dat het inrichten hiervan complex is. Er is een extra netwerk nodig en deze moet beheerd worden door iemand. Deze oplossing is relatief duur in vergelijking met de andere oplossingen.

4.2 Server Virtualisatie

Om het onderzoek goed te kunnen begrijpen wordt het begrip virtualisatie uitgelegd. Virtualisatie is een nieuwe technologie die niet meer weg te denken is bij een systeembeheerder. Vandaar dat er gekeken moet worden of deze nieuwe techniek voordelen heeft bij de nieuwe ICT infrastructuur. Hieronder zal kort uitgelegd worden wat virtualisatie is en hoe dit werkt.

4.2.1 Wat is server virtualisatie

Server virtualisatie is een techniek waarbij fysieke hardware los te koppelen is van een besturingssysteem. Hierdoor kunt u onafhankelijk van de hardware (server die virtualisatie ondersteunt) een besturingssysteem draaien. Met virtualisatie is het ook mogelijk om meerdere besturingssystemen op één fysiek systeem te draaien. Het voordeel van virtualisatie is dat er beter gebruik gemaakt wordt van de betreffende hardware. Onderhoud plegen aan een systeem is ook gemakkelijk omdat het besturingssysteem onafhankelijk is van de fysieke hardware.

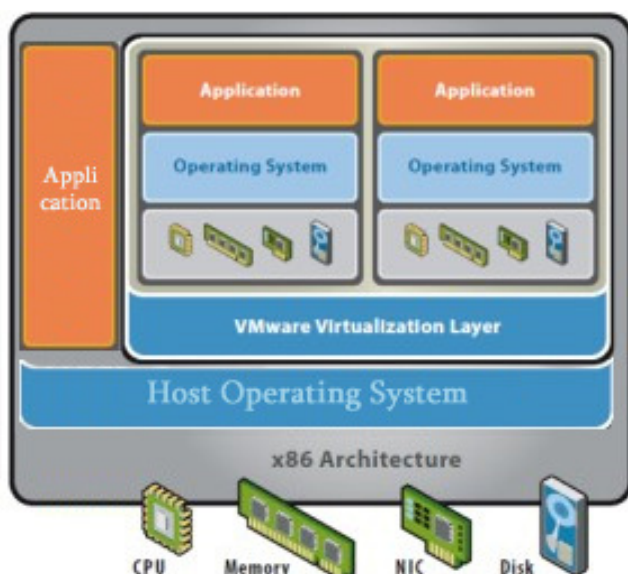
In de onderzoeksfase wordt er gebruik gemaakt van verschillende server virtualisatie technieken namelijk native virtualisatie en full virtualisatie. Hieronder zullen deze twee technieken uitgelegd worden. Om een helder beeld ervan te krijgen worden deze twee mogelijkheden nog geïllustreerd in afbeeldingen.

4.2.1.1 Native virtualisatie

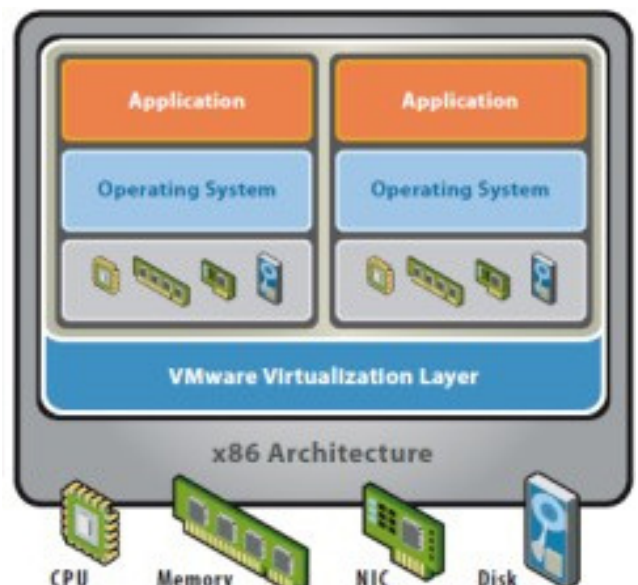
Bij native virtualisatie draait er eigenlijk een besturingssysteem die de virtualisatie mogelijk maakt. Zoals u kunt zien bij figuur 10 draait er op de hardware een host besturingssysteem. Met deze laag is het mogelijk om een omgeving te creëren met geïntegreerde interface. Hierdoor heb je een besturingssysteem draaien waarin je een grafische omgeving hebt. In deze omgeving is het mogelijk om weer verschillende virtuele systemen aan te maken. Deze omgeving is opgezet voor beheerders om de virtuele systemen te kunnen beheren. Alleen beheerders hebben toegang tot deze omgeving. Gebruikers zien deze omgeving niet en zien alleen de virtuele servers.

4.2.1.2 Full virtualisatie

Bij full virtualisatie (figuur 11) draait de virtuele software rechtstreeks op de hardware. Hierbij is standaard geen grafische omgeving beschikbaar. U kunt doormiddel van een server kernel, virtuele systemen aanmaken en beheren. Het is wel mogelijk om een grafische omgeving te creëren maar hiervoor is een extra systeem nodig. Het voordeel van deze omgeving is dat een virtueel systeem rechtstreeks op de hardware draait en er dus minder verlies is van prestaties. Het nadeel van deze techniek is dat je op de server zelf geen grafische omgeving hebt waardoor een overzicht op de server zelf lastig te creëren is.



Figuur 11 Werking Native virtualisatie



Figuur 10 Werking Full virtualisatie

4.2.2 Hoe werkt virtualisatie

Eerder is al behandeld welke vormen van virtualisatie er zijn. Hoe een virtualisatie vorm zijn hardware aanspreekt, is bij iedere techniek anders. Maar de werking van virtualisatie is eigenlijk bij alle vormen hetzelfde. Bij virtualisatie draait er een extra laag tussen het betreffende besturingssysteem en de fysieke hardware. Deze laag zorgt ervoor dat fysieke hardware toegekend kan worden aan een virtueel systeem. Er kunnen op een fysieke server meerdere virtuele systemen aangemaakt worden waardoor de fysieke hardware gedeeld wordt.

In praktijk heeft u dus één en of meerdere fysieke servers. Hierop installeert u software zoals VMware ESX server. Dit is een extra laag waarmee een virtueel systeem gecreëerd kan worden. Dit desbetreffende virtuele systeem is één databestand op de VMware ESX server. Hierin worden zowel instellingen (resources bijv. processor, geheugen, harde schijf) als data (file systeem) in opgeslagen.

4.3 Verschillende architecturen

Het netwerk kan op verschillende manieren zijn services aanbieden aan de medewerkers. Als eerste zullen er drie fysieke ontwerpen uitgewerkt worden. Hierbij kan het bedrijf de keuze maken welk fysieke ontwerp het best bij het bedrijf past.

Binnen het fysieke ontwerp zal de indeling van het netwerk volgen met alle apparatuur die noodzakelijk is om alle services te bieden. In de ontwerpfase zal de beste oplossing verder uitgewerkt worden.

Als tweede zal er een logisch ontwerp volgen waarin alle functies binnen het netwerk omschreven worden. Er zullen drie logische ontwerpen opgesteld worden waarvan één ontwerp verder uitgewerkt wordt in de ontwerpfase.

Als derde zullen er drie verschillende service ontwerpen volgen. Hierin zal omschreven worden hoe de servers zijn services aanbieden aan zijn gebruikers. Uit deze verschillende opties zal één definitief ontwerp gekozen worden. Dit ontwerp wordt verder uitgewerkt in de ontwerpfase.

Tot slot wordt er bekeken hoe de opslag binnen het nieuwe netwerk gerealiseerd wordt. Er zullen drie ontwerpen uitgewerkt worden waarvan het best ontwerp gekozen wordt.

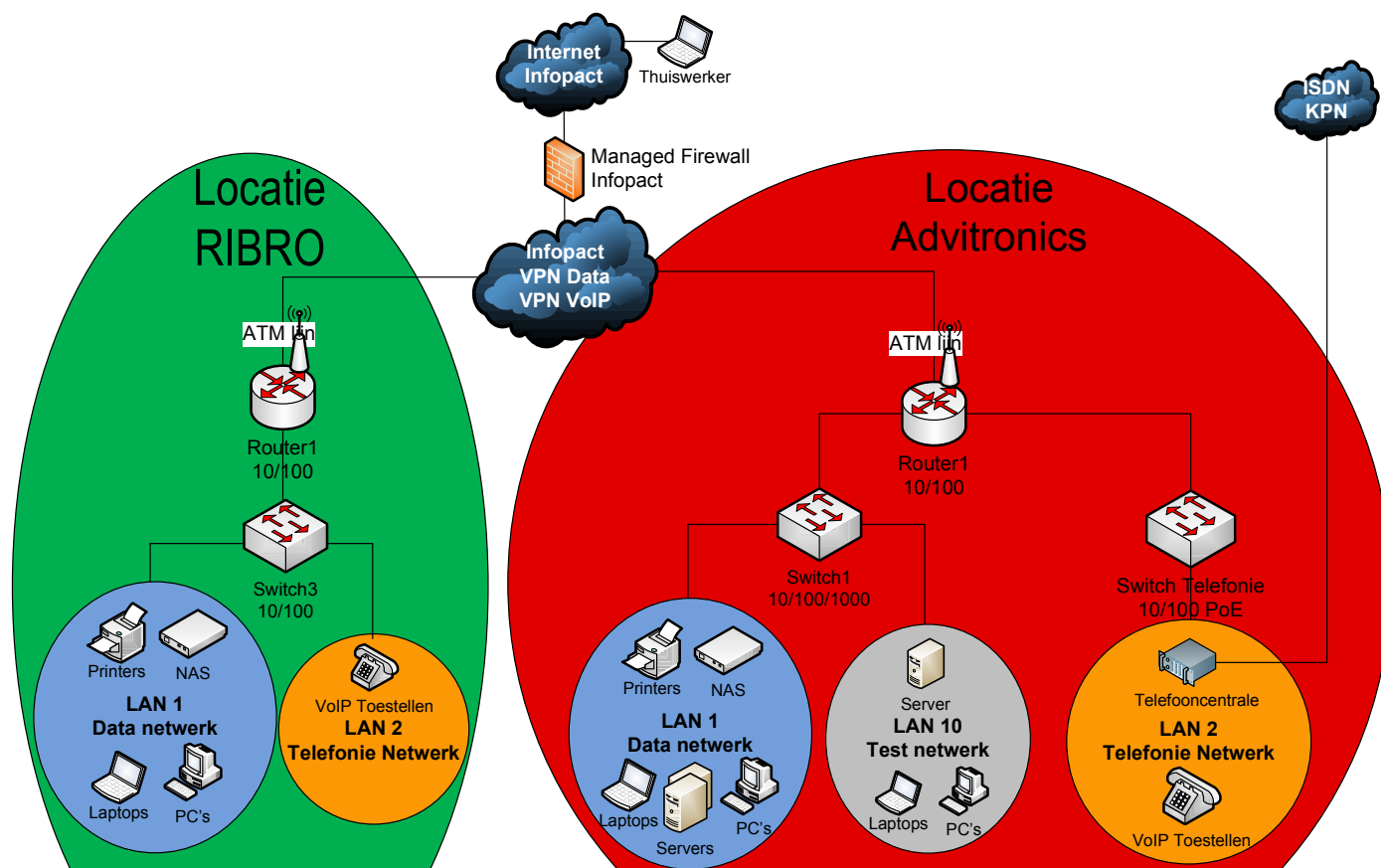
Van al deze verschillende architecturen zal aan het einde van de onderzoeksfase een conclusie volgen. In deze conclusie wordt beschreven welke architecturen het beste passen bij het bedrijf. Hierbij is rekening gehouden met de schaalbaarheid, veiligheid en functionaliteit.

4.3.1 Fysiek ontwerp

Om alle services te leveren aan de gebruikers moet er een netwerk opgezet worden met fysieke systemen. Op de volgende pagina zullen drie verschillende fysieke ontwerpen volgen die alle services bieden die de gebruikers nodig hebben. Bij het eerste ontwerp worden alle minimale services aangeboden voor het bedrijf. Bij het tweede ontwerp wordt het netwerk voorzien van redundantie en load balancing. Bij het derde ontwerp is het netwerk voorzien van redundantie en load balancing met een draadloze verbinding tussen de twee locaties.

Fysiek ontwerp 1

In figuur 12 ziet u het eerste fysieke ontwerp. Dit ontwerp is vrijwel gelijk met de huidige situatie en kan voldoen aan de minimale eisen van Advitronics Telecom. Wanneer er gekozen zal worden voor dit ontwerp, is het bedrijf voorzien van een gemakkelijk en degelijk ontwerp wat zijn beperkingen heeft. Bij dit nieuwe ontwerp is de koppeling tussen het RIBRO en Advitronics netwerk gerealiseerd doormiddel van een VPN tunnel van Infopact. Het netwerk is hierbij niet voorzien van redundantie en is afhankelijk van router 1 op de locatie Advitronics. Mocht deze router defect raken dan is de koppeling tussen het telefonie netwerk en het data netwerk niet meer aanwezig. Ook is hierbij de Internetverbinding verbroken op de locatie Advitronics. Verder kunnen er bij deze opstelling maar 48 host systemen verbonden worden met het netwerk van Advitronics waardoor snel het limiet van netwerkpoorten bereikt wordt. Na figuur 12 ziet u een opsomming van welke apparatuur hiervoor noodzakelijk is.

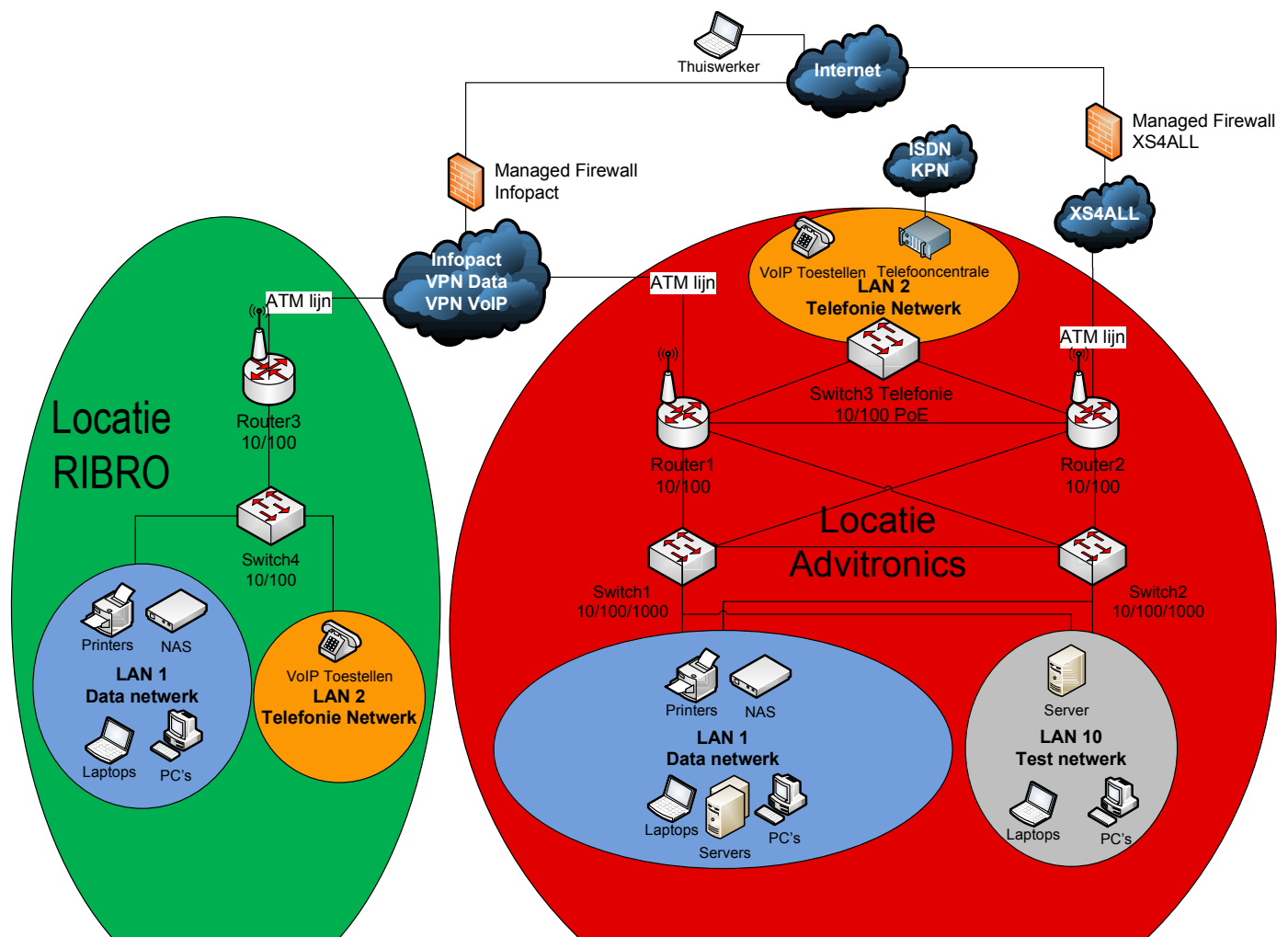


Figuur 12 Fysiek ontwerp 1

• Router 1	Cisco 877 W	4x 10/100 LAN, 1x ATM, 1x Wireless	Is al aanwezig
• Router 2	Cisco 877 W	4x 10/100 LAN, 1x ATM, 1x Wireless	Is al aanwezig
• Switch 1	Netgear GS748T	48x 10/100/1000 LAN	Is al aanwezig
• Switch 2	Netgear FS728TP	24x 10/100 PoE LAN	Is al aanwezig
• Switch 3	Netgear FS108P	8x 10/100 PoE LAN	is al aanwezig

Fysiek ontwerp 2

In figuur 13 ziet u het tweede fysieke ontwerp. Dit ontwerp is voorzien van redundantie, load balancing en schaalbaarheid. Wanneer gekozen wordt voor dit ontwerp zal het bedrijf voorzien zijn van een degelijk netwerk. Hierbij is de koppeling tussen het RIBRO en Advitronics netwerk gerealiseerd doormiddel van een hardwarematige VPN tunnel. Het netwerk is bij dit ontwerp voorzien van redundantie en is niet afhankelijk van één router. Mocht één router of Internetverbinding defect raken bij de locatie Advitronics wordt er automatisch een omweg gecreëerd naar de andere Internetverbinding. De routers zijn hierbij voorzien van een access point waardoor draadloos apparaten verbonden worden met het data netwerk. Ook is het netwerk voorzien van uitbreidingsmogelijkheden door een toevoeging van een tweede switch. Na figuur 13 zal er een opsomming volgen welke apparatuur noodzakelijk is en de kosten hiervan.

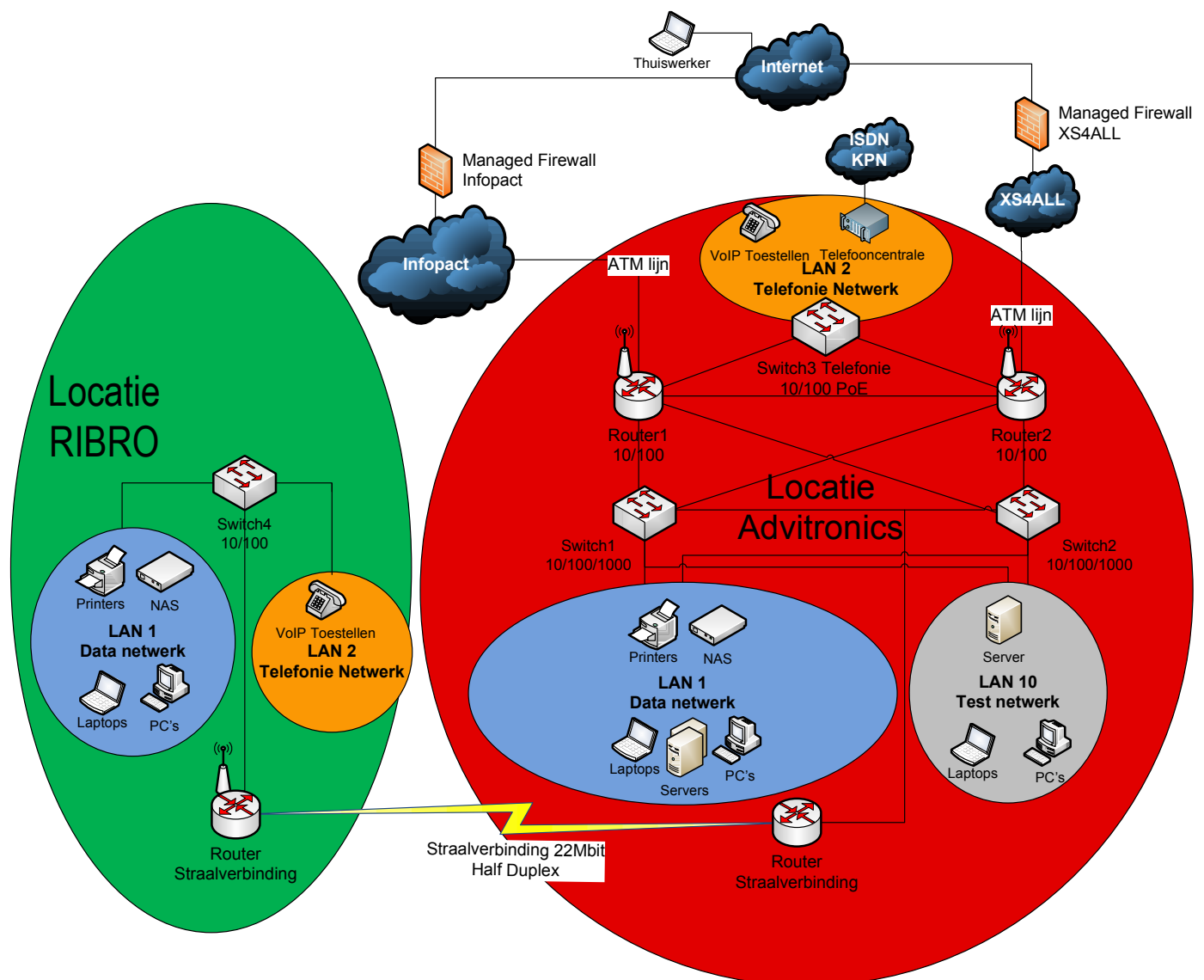


Figuur 13 Fysiek ontwerp 2

• Router 1	Cisco 877 W	4x 10/100 LAN, 1x ATM, 1x Wireless	Is al aanwezig
• Router 2	Cisco 877 W	4x 10/100 LAN, 1x ATM,	€ 450,-
• Router 3	Cisco 877 W	4x 10/100 LAN, 1x ATM, 1x Wireless	Is al aanwezig
• Switch 1	Netgear GS748T	48x 10/100/1000 LAN	Is al aanwezig
• Switch 2	Netgear GS748T	48x 10/100/1000 LAN	€ 450,-
• Switch 3	Netgear FS728TP	24x 10/100 PoE LAN	Is al aanwezig
• Switch 4	Netgear FS108P	8x 10/100 PoE LAN	is al aanwezig

Fysiek ontwerp 3

In figuur 14 is het derde netwerk ontwerp gemaakt. Bij dit ontwerp is er aan gedacht om gebruik te gaan maken van een straalverbinding tussen de twee locaties. Het Advitronics netwerk is hierbij redundant uitgevoerd in verband met uptime garantie van de Internetverbinding. Tussen beide locaties zal doormiddel van een aparte router een straalverbinding worden gecreëerd. Deze straalverbinding is voorzien van een 22Mbit/s half duplex snelheid. Dit is voldoende om een volledige backup weg te kunnen schrijven op de andere locatie. Ook is met dit ontwerp het netwerk voorzien van goede uitbreidingsmogelijkheden (twee switches) en twee acces points om draadloos apparaten te verbinden met het data netwerk. Na figuur 14 zullen de kosten opgesomd worden van dit ontwerp.



Figuur 14 Fysiek ontwerp 3

• Router 1	Cisco 877 W	4x 10/100 LAN, 1x ATM, 1x Wireless	Is al aanwezig
• Router 2	Cisco 877 W	4x 10/100 LAN, 1x ATM, 1x Wireless	Is al aanwezig
• Switch 1	Netgear GS748T	48x 10/100/1000 LAN	Is al aanwezig
• Switch 2	Netgear GS748T	48x 10/100/1000 LAN	€ 450,-
• Switch 3	Netgear FS728TP	24x 10/100 PoE LAN	Is al aanwezig
• Switch 4	Netgear FS108P	8x 10/100 PoE LAN	is al aanwezig
• Routers	22Mb straalverbinding	2x routers, verzenders/ontvangers	€6000,-

4.3.2 Logisch ontwerp

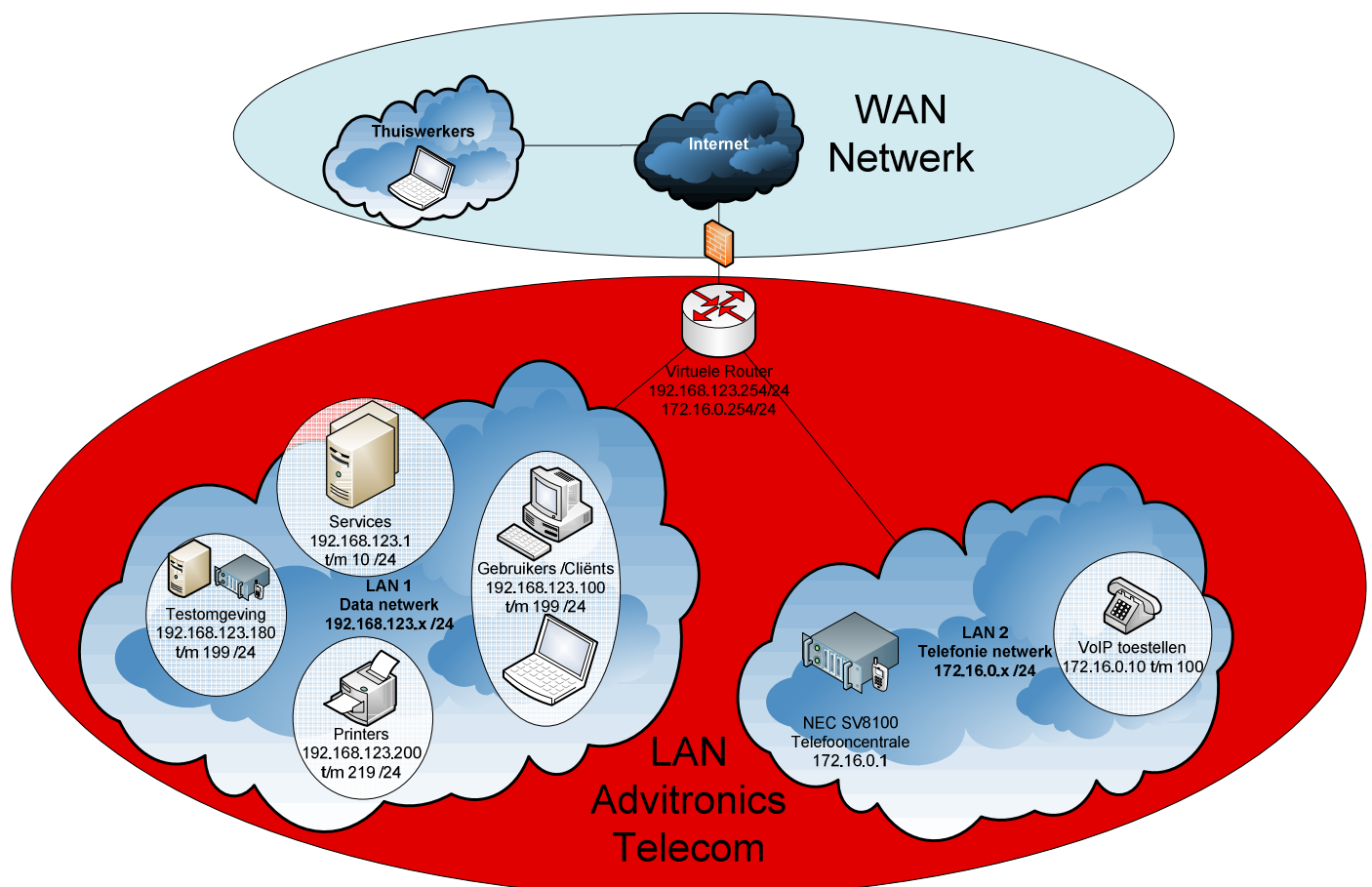
Hieronder worden de verschillende logische ontwerpen beschreven. Met een logisch ontwerp moet het duidelijk worden hoe bepaalde machines met elkaar communiceren zonder hierbij rekening te houden met de fysieke opstelling.

Ieder logisch ontwerp zal bestaan uit 2 verschillende onderdelen namelijk het WAN netwerk en het LAN netwerk van Advitronics Telecom. Het WAN netwerk bestaat uit het Internet, en dit wordt gezien als 1 omgeving waarmee gecommuniceerd wordt.

Het LAN netwerk bestaat uit verschillende wolken (functies). Apparaten die binnen een wolk met elkaar willen communiceren gebruiken een laag 2 verbinding (OSI model) en kunnen dit doen zonder moeilijke constructies. Routers (virtuele of fysieke) maken het mogelijk voor apparaten uit verschillende wolken met elkaar te laten communiceren. Dit zal gebeuren door middel van een laag 3 verbinding (OSI model).

Logisch ontwerp 1

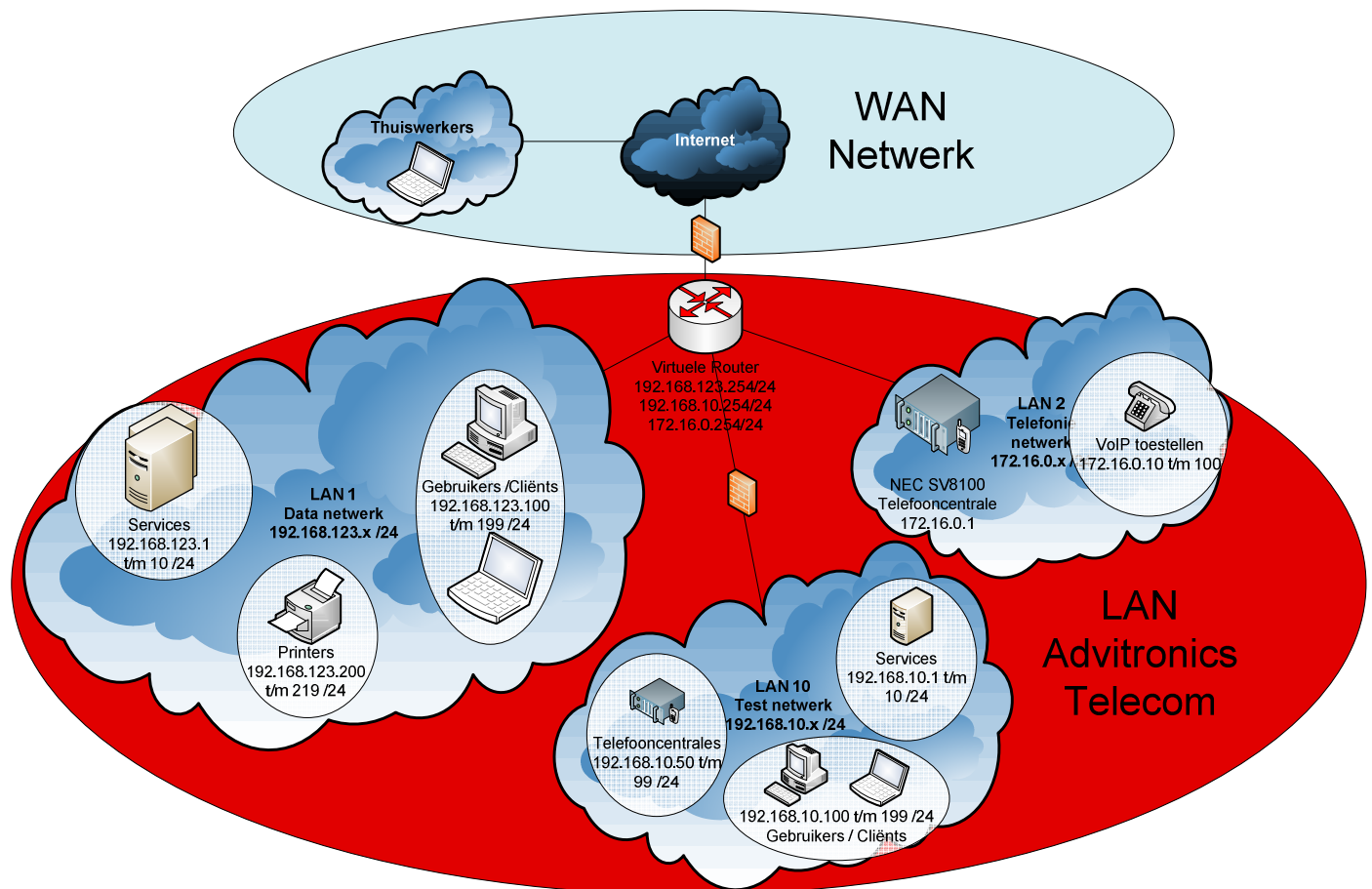
Zoals te zien is in figuur 15 ziet u hier het eerste logisch ontwerp voor het nieuwe netwerk. Hierbij worden eigenlijk drie verschillende wolken (functies) in het netwerk aangebracht namelijk het lokale data netwerk, het telefonie netwerk en de thuiswerkers. Deze zullen allemaal met elkaar kunnen communiceren doormiddel van de router (virtuele router).



Figuur 15 Logisch Ontwerp 1

Logisch ontwerp 2

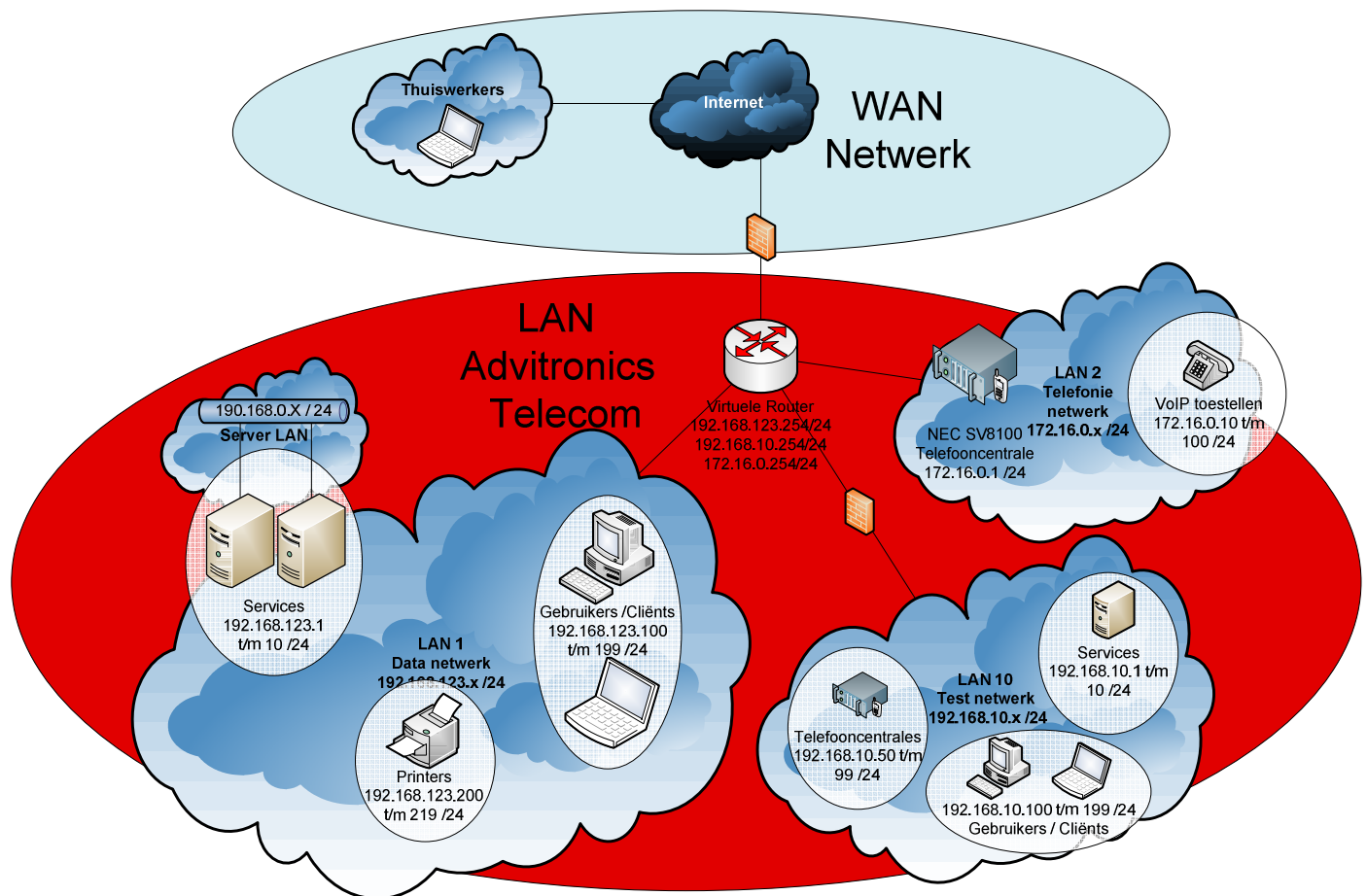
Hieronder zal het tweede logische ontwerp volgen van het nieuwe netwerk. Hierbij is er een extra wolk gecreëerd voor het test netwerk. Hierdoor kunnen testen uitgevoerd worden zonder het data netwerk te vervuilen. Dit netwerk zal geen verbinding kunnen krijgen met het data netwerk en het telefonie netwerk. Om dit te kunnen realiseren is er een extra firewall geplaatst tussen de router en het test netwerk. Verder is er weer een data netwerk waarin alle services geplaatst zijn met de gebruikers. Ook is er een apart netwerk voor het telefonie netwerk.



Figuur 16 Logisch ontwerp 2

Logisch ontwerp 3

Hieronder wordt het derde logische ontwerp behandeld. Binnen dit netwerk zal er voor iedere omgeving een eigen netwerk opgezet worden. Zoals te zien is in figuur 17 is er een extra wolk aangemaakt voor het server LAN. Met dit netwerk kunnen de verschillende servers informatie uitwisselen met elkaar zonder het data netwerk hiermee te belasten. Ook wordt er net zoals bij het tweede ontwerp, een apart test netwerk aangemaakt om testen uit te kunnen voeren. Er zullen twee firewalls geplaatst worden om netwerken te volledig te beveiligen.



Figuur 17 Logisch ontwerp 3

4.3.3 Service ontwerp

Binnen het service ontwerp wordt een scheiding gemaakt tussen de server architectuur en de software architectuur. Als eerste volgen er drie verschillende server ontwerpen, waarin wordt uitgewerkt hoe de servers ingericht worden. Als tweede zullen er vier verschillende software ontwerpen volgen waarin services aangeboden worden. Per ontwerp worden de voor- en nadelen uitgewerkt.

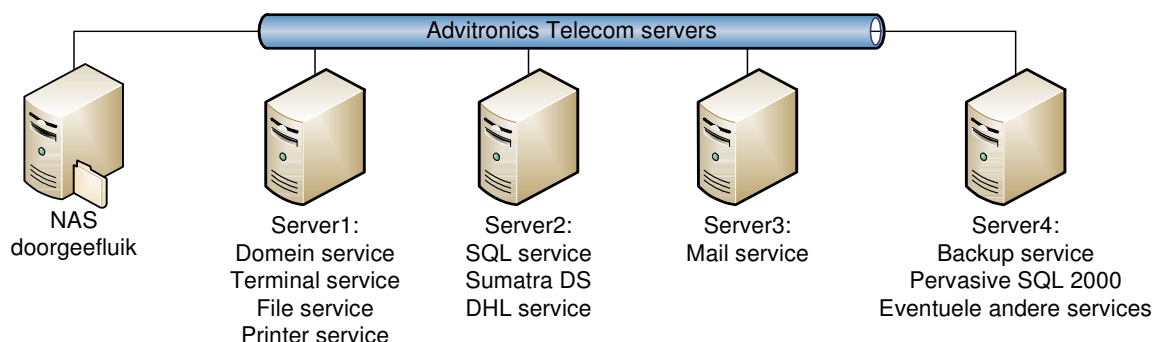
4.3.3.1 Server Architectuur

Nu de logische en fysieke ontwerpen zijn behandeld, kunnen we gaan bekijken welke server architectuur het meeste geschikt is voor het bedrijf. In het nieuwe ontwerp zal bekeken worden of het gebruik van virtualisatie nuttig is. Er zullen drie verschillende ontwerpen volgen waarin beschreven wordt hoe besturingssystemen aangeboden worden door servers. Hieronder worden de volgende drie verschillende ontwerpen uitgewerkt:

- Ontwerp 1 traditioneel;
- Ontwerp 2 gedeeltelijke virtualisatie;
- Ontwerp 3 volledige virtualisatie.

Ontwerp 1 Traditioneel

Binnen dit ontwerp wordt er gebruik gemaakt van een traditionele server opstelling. Hierbij zullen alle services direct op de hardware gedraaid worden. Op de hardware zal een besturingssysteem draaien waarop direct de services geïnstalleerd worden. Het is mogelijk om meerdere services op één besturingssysteem te gaan draaien, maar dan dient er wel naar gekeken te worden of de server niet te zwaar belast gaat worden.



Figuur 18 Traditioneel software ontwerp

Voordelen:

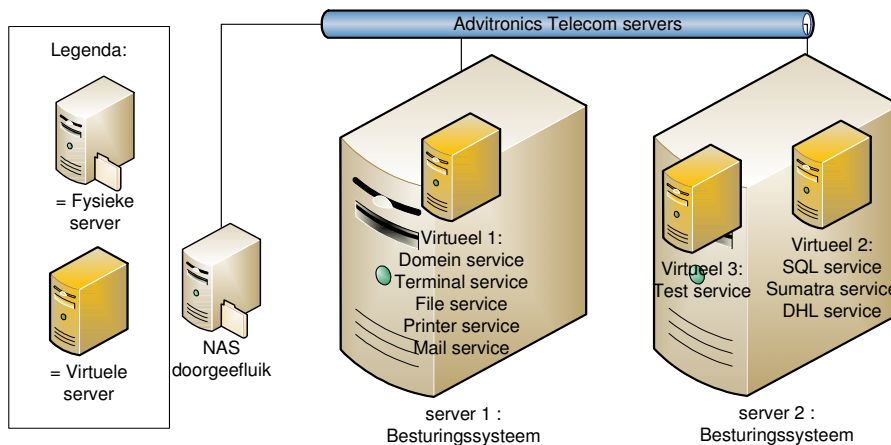
- Geen prestatieverlies doordat services direct op hardware draaien;
- Geen prestatieverlies doordat software direct op hardware draait;
- Oude hardware kan gebruikt worden voor het verzorgen van services.

Nadelen:

- Minimaal vier hardwarematige systemen nodig;
- Bij een herstart van een services moet de fysieke server uitgeschakeld worden;
- Hoog energieverbruik door veel hardwarematige systemen;
- Capaciteit van de fysieke systemen wordt niet volledig benut.

Ontwerp 2 Gedeeltelijk gevirtualiseerd

Bij gedeeltelijke virtualisatie wordt gebruik gemaakt van native virtualisatie. Met deze techniek wordt er een extra laag gecreëerd die tussen de hardware en het betreffende besturingssysteem draait. Bij deze techniek wordt het systeem opgedeeld in twee gedeeltes namelijk een hoofd partitie waarop de beheer software draait. Daarnaast op de tweede en/of derde partitie zullen verschillende virtuele systemen gedraaid worden. De hoofd partitie wordt hierbij gebruikt om alle virtuele systemen te beheren. Met deze indeling wordt de beheersomgeving gescheiden van de virtuele omgeving.



Figuur 19 Software ontwerp gedeeltelijke virtualisatie

Voordelen:

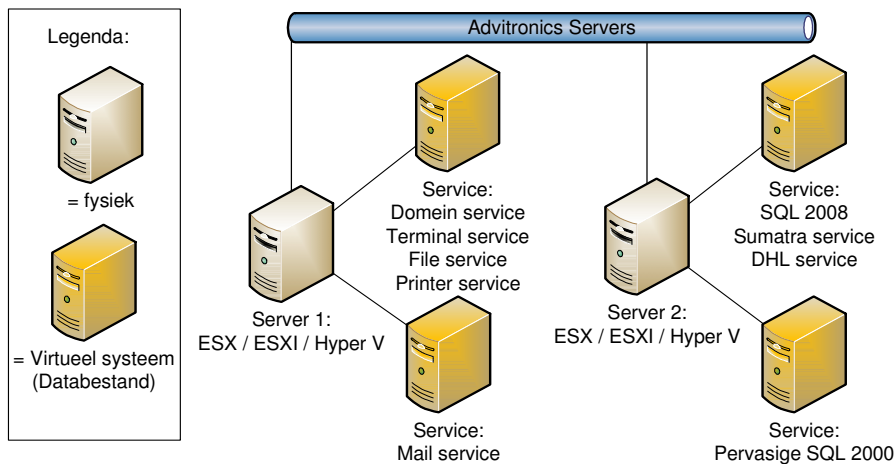
- Licentie technisch voordelig;
- Gemakkelijk extra service toe te voegen;
- Energiebesparing door twee fysieke systemen in plaats van de vier fysieke systemen;
- Herstart van service kan gemakkelijker zonder fysieke systeem opnieuw op te starten;
- Meerdere virtuele systemen op één fysieke machine.

Nadelen:

- Verlies van prestaties door virtualisatie laag;
- Nog een relatief jonge virtualisatie techniek;
- Gebruik van centrale opslag lastig.

Ontwerp 3 Volledig gevirtualiseerd

Bij dit ontwerp wordt gebruik gemaakt van een full virtualisatie techniek. Met deze techniek wordt er een extra laag gecreëerd (tussen de hardware en software) waarop virtuele systemen draaien. Het besturen van de virtuele systemen kan doormiddel van een console. Er zal geen grafische omgeving zijn waarop dit beheert kan worden, omdat dit te veel prestatieverlies geeft. Door gebruik te maken van een extra cliënt computer kan er een grafische omgeving gecreëerd worden, waardoor minder prestatieverlies optreedt.



Figuur 20 Software ontwerp volledige virtualisatie

Voordelen:

- Volwassen virtualisatie techniek;
- Gemakkelijk extra service toe te voegen;
- Energiebesparing door twee nieuwe fysieke systemen;
- Herstart van service kan gemakkelijker zonder fysieke systeem opnieuw op te starten;
- Gebruik van centrale opslag gemakkelijk te implementeren;
- Meerdere services op één fysieke machine.

Nadelen:

- Extra licentiekosten per processor en fysieke machine;
- Verlies van prestaties door virtualisatie laag (minder als native virtualisatie);
- Standaard geen grafische omgeving (extra systeem voor nodig);
- Meer kennis nodig voor het beheren van deze omgeving.

4.3.3.2 Software Architectuur

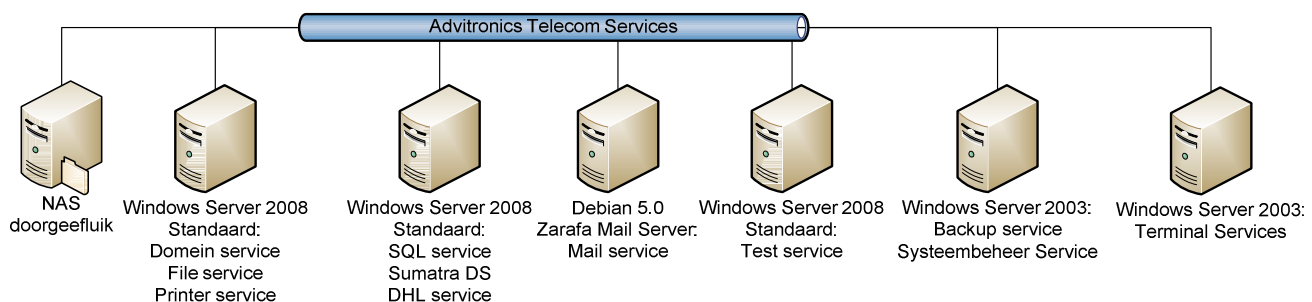
Zoals besproken in het service ontwerp, moet het netwerk diverse services aanbieden. Dit kan met verschillende software pakketten opgelost worden en hieronder zijn vier mogelijke ontwerpen onderzocht. Deze ontwerpen zijn voorzien van een korte samenvatting, een afbeelding, de licentiekosten en de voor- en nadelen. Het ontwerp wordt zo gemaakt dat er 20 gebruikers tegelijk gebruik kunnen maken van de services.

Binnen de nieuwe ontwerpen moeten minimaal de onderstaande services aangeboden worden:

- Domein service;
- File service;
- Mail service;
- Terminal service;
- Fax service;
- Print service;
- Approach (file) service;
- Backup service;
- SQL service;
- Sumatra service;
- DHL service;
- Systeembeheer service.

Ontwerp 1 Windows server 2008 + Unix opstelling

Zoals te zien is in figuur 21 zijn er bij deze opstelling vijf verschillende systemen nodig om alle services te bieden aan de gebruikers. Ieder systeem levert hierbij zijn eigen services zoals Domein service, SQL service en Terminal service. Als mail server is gekozen voor een Unix variant namelijk Zarafa.



Figuur 21 Ontwerp 1 software: Windows + Unix

Tabel 9 Licentie kosten: ontwerp 1 software architectuur (bron: www.businesshardware.nl)

Aantal	Licentie kosten	Prijs per stuk (€)	Totaal Prijs (€)
3	Microsoft Windows Server Standard 2008 R2, 64bit, 1-4CPU +5CAL, OEM, EN	476,-	1428,-
3	Microsoft Windows Server 2008 Standaard without Hyper-V, 10 CLT	513,-	1539,-
1	Zarafa Mail Server (Zarafa Pro 25 Users)	700,-	700,-
1	Microsoft SQL service (zit in licentie van Exact)	0,-	0,-
2	Microsoft Server 2003 standaard, 5 CLT (is al aanwezig)	0,-	0,-
1	Microsoft Terminal Service, 5 TS-CALs (is al aanwezig)	0,-	0,-
Totaal			3191,-

Voordelen:

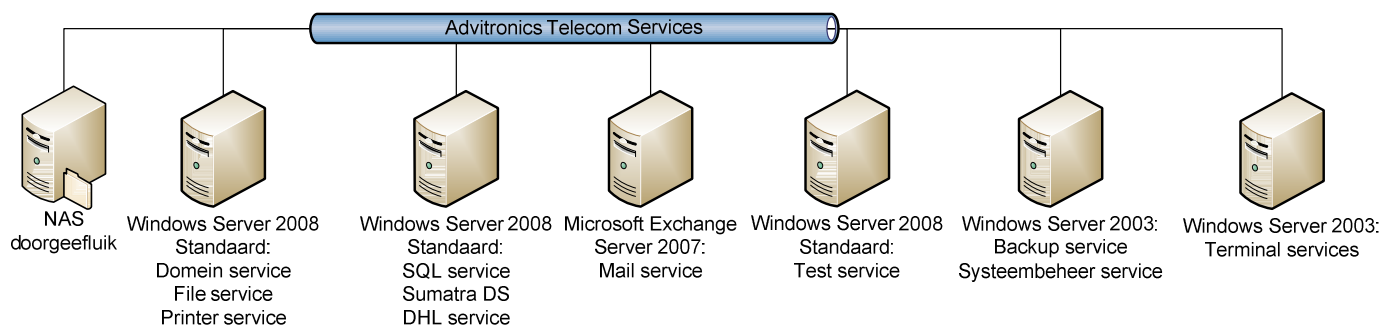
- Iedere service heeft zijn eigen systeem (fysiek of virtueel);
- Koppeling tussen active directory en mail server mogelijk;
- Server software is schaalbaar van vijf tot 200 gebruikers;
- Lage licentiekosten.

Nadelen:

- Kunnen maar vijf gebruikers tegelijk gebruik maken van de Terminal server (thuiswerkers);
- Veel systemen nodig om alle services te realiseren, dus meer onderhoud aan de systemen (virtuele of fysieke);
- Meer kennis nodig voor het beheren van deze omgeving;
- Bij het gebruik van virtualisatie, extra licentiekosten;
- Geen aparte security server.

Ontwerp2 Windows Server 2008 + Exchange opstelling

In figuur 22 wordt gebruik gemaakt van verschillende servers. Hierbij worden alle services los aangekocht en wordt er niet gekozen voor een totaal pakket van Microsoft. Dit ontwerp zal bestaan uit zes systemen (virtueel of fysiek) waarbij twee Windows Server 2008 standaard systemen de domein, file en SQL services leveren. De Microsoft Exchange Server 2007 zal hierbij de mail services gaan leveren. Met deze licenties kan er gebruik gemaakt worden van de virtualisatie.



Figuur 22 Ontwerp 2 software: Windows Server 2008 + Echange Server 2007

Tabel 10 Licentie kosten: ontwerp 2 software architectuur (bron: www.businesshardware.nl)

Aantal	Licentie kosten	Prijs per stuk (€)	Totaal Prijs (€)
3	Microsoft Windows Server Standard 2008 R2, 64bit, 1-4CPU +5CAL, OEM, EN	476,-	1428,-
3	Microsoft Windows Server 2008 Standaard without Hyper-V, 10 CLT	513,-	1539,-
1	Microsoft Exchange Server 2007 standaard, 5 Clients x64, DVD, EN	1135,-	1135,-
3	Microsoft Exchange Server 2007 Standaard, 5 User CALs	461,-	1383,-
1	Microsoft SQL service (zit in licentie van Exact)	0,-	0,-
2	Microsoft Server 2003 standaard, 5 CLT (is al aanwezig)	0,-	0,-
1	Microsoft Terminal Service, 5 TS-CALs (is al aanwezig)	0,-	0,-
Totaal			5485,-

Voordelen:

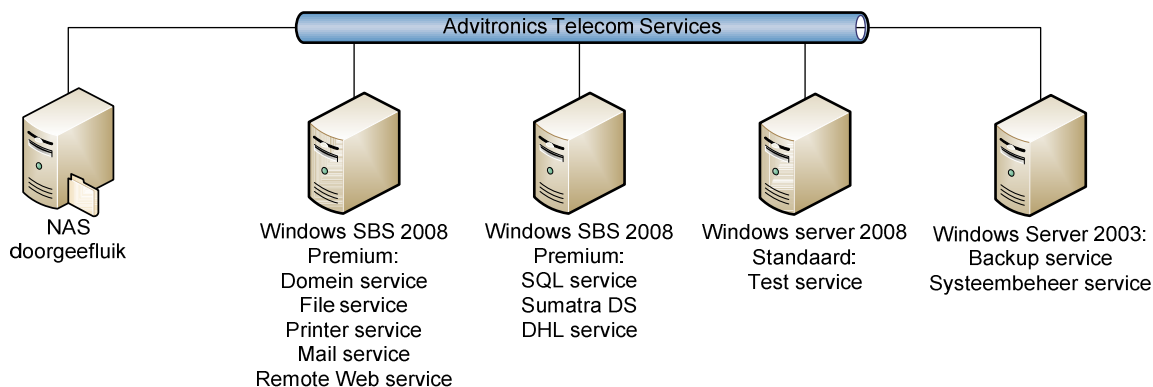
- Verschillende services op een systeem (fysiek of virtueel);
- Active directory en mail service zijn twee systemen die werken als één systeem;
- Server software is schaalbaar van vijf tot 250 gebruikers;
- Licentie om gebruik te maken van virtualisatie (één virtueel systeem per fysieke server).

Nadelen:

- Kunnen maar vijf gebruikers tegelijk gebruik maken van de terminal server (thuiswerkers);
- Complexe inrichting van systeem, systeembeheerder noodzakelijk;
- Veel systemen (virtueel of fysiek) nodig voor het opzetten hiervan;
- Licenties van deze opstelling is duur;
- Geen aparte security server.

Ontwerp 3 Windows Small Business Server 2008

In figuur 23 wordt gebruik gemaakt van het totale pakket Windows Small Business Server 2008 Premium. De standaard versie zal niet voldoen. Hierbij worden twee licenties geleverd namelijk Windows SBS 2008 en Windows Server 2008 standaard. Bij de Premium versie worden vijf licenties geleverd namelijk Windows SBS 2008, Windows SQL server en drie Windows Server 2008 standaard. Dit om het gebruik van virtualisatie mogelijk te maken.



Figuur 23 Ontwerp 3 software: Windows Small Business Server 2008

Tabel 11 Licentie kosten: ontwerp 3 software architectuur (bron: www.businesshardware.nl)

Aantal	Licentie kosten	Prijs per stuk (€)	Totaal Prijs (€)
1	Microsoft Windows Small Business Server Premium, 20 Clt User CAL, EN	3041,-	3041,-
1	Microsoft Server 2003 standaard, 5 CLT (is al aanwezig)	0,-	0,-
Totaal			3041,-

Voordelen:

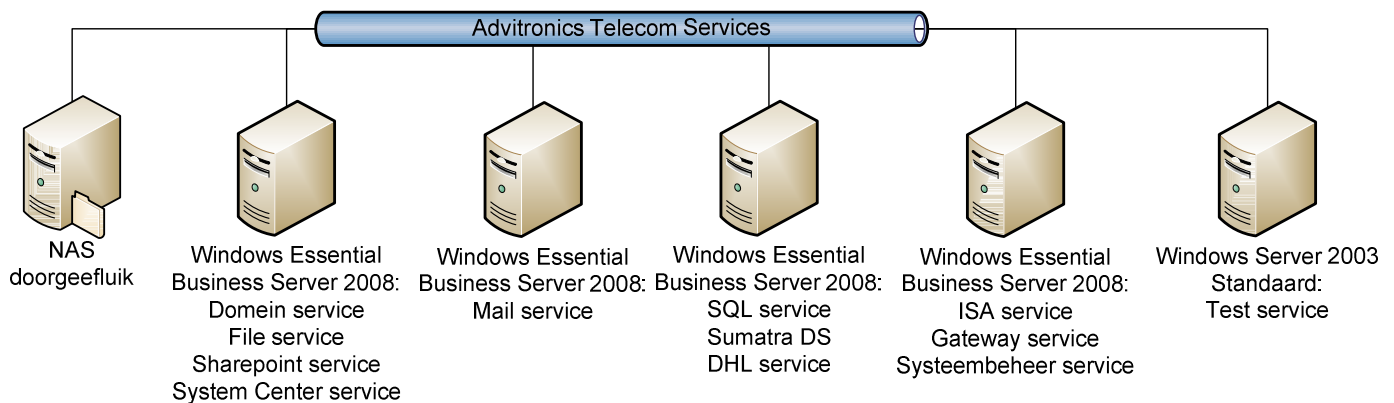
- Verschillende services op een systeem (fysiek of virtueel);
- Licenties van Windows SBS 2008 zijn voordelig;
- Active directory en mail service is één systeem;
- Licentie om gebruik te maken van virtualisatie;
- Server software is schaalbaar van vijf tot 50 gebruikers;
- Gemakkelijke omgeving door veel gemakkelijke menu's;
- Remote Web Workplace service voor gemakkelijk gebruik voor thuiswerkers.

Nadelen:

- Mail en domein service is op één systeem;
- Geen aparte security server;
- Kan maar één domein controller in het netwerk aanwezig zijn.

Ontwerp 4 Windows Essential Business Server 2008

Hieronder is het totaal pakket van Windows Essential Business server 2008 weergegeven. Dit wordt aangeboden voor midden en grote bedrijven met werknemers tussen de 25 en 300 gebruikers. Hierbij moet gekozen worden voor de Premium versie omdat er een aparte SQL server noodzakelijk is. Binnen dit systeem zijn vijf (fysieke of virtuele) systemen noodzakelijk om alle juiste services te kunnen leveren. Hierbij zijn nog extra services toegevoegd zoals een standaard gateway en system center.



Figuur 24 Ontwerp 4 software : Windows Essential Business Server 2008

Tabel 12 Licentie kosten: ontwerp 4 software architectuur (bron: www.businesshardware.nl)

Aantal	Licentie kosten	Prijs per stuk (€)	Totaal Prijs (€)
1	Microsoft Windows Essential Business Server Premium 2008, 5CAL, 1pk, EN	3738,-	3738,-
3	Microsoft Windows Essential Business Server Premium 2008, 5 Device, EN	553,-	1659,-
1	Microsoft Server 2003 standaard, 5 CLT (is al aanwezig)	0,-	0,-
Totaal			5397,-

Voordelen:

- Server software is schaalbaar van 25 tot 300 gebruikers;
- Verschillende services op een systeem (fysiek of virtueel);
- Active directory en mail service zijn twee systemen maar zijn volledig geïntegreerd;
- Licentie om gebruik te maken van virtualisatie;
- Gateway service om gebruikers vanuit thuis gemakkelijk te laten verbinden met het netwerk.

Nadelen:

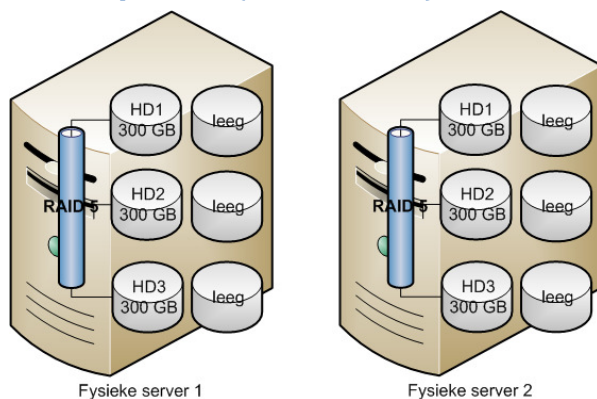
- Complexe omgeving waarbij een systeembeheerder noodzakelijk is;
- Licenties van Windows EBS 2008 is duur;
- Veel overhead in systemen (fysieke of virtuele server wordt niet volledig belast);
- Overbodige services die wel handig zijn maar niet noodzakelijk.

4.4 Opslag ontwerp

Nu er diverse ontwerpen gemaakt zijn voor het aanbieden van services, dient er nog een ontwerp te komen met betrekking tot opslag. Hieronder zullen drie verschillende opslag ontwerpen volgen.

Om een opslag ontwerp te kunnen realiseren, moet er eerst bekeken worden hoeveel data opslag er noodzakelijk is in het nieuwe netwerk. In de analyse fase is gebleken dat de totale data opslag van Advitronics Telecom momenteel 388 GB is. Om voldoende schaalbaarheid te hebben in de nieuwe omgeving zal het netwerk voorzien worden van een minimale opslagcapaciteit van 600 GB per server. Omdat er minimaal 2 fysieke servers in het netwerk aanwezig zijn zal er een totale opslag capaciteit zijn van 1200 GB. Dit in verband met de backup oplossing en redundantie.

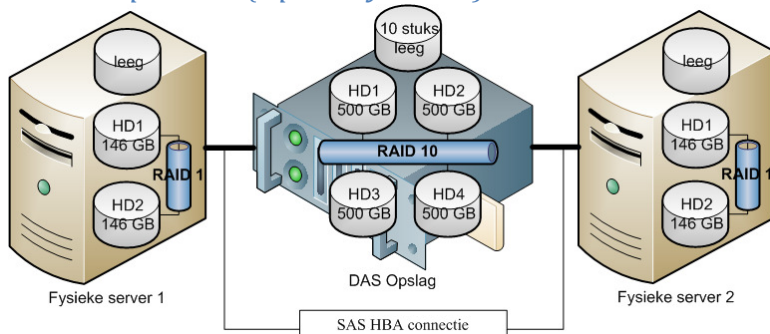
Ontwerp 1 DAS(in de server)



Binnen dit ontwerp wordt geen gebruik gemaakt van centrale opslag. Er zullen twee nieuwe servers geplaatst worden in het nieuwe netwerk waar de data opslag op de server zelf zal plaats vinden. Het voordeel van deze opstelling zal zijn dat er geen extra hardware noodzakelijk is voor deze opslag van gegevens. Het nadeel van deze manier van opslag is dat het niet gemakkelijk uit te breiden is en dat de prestaties van de server lager is als bij de andere ontwerpen.

Figuur 25 Opslag ontwerp 1

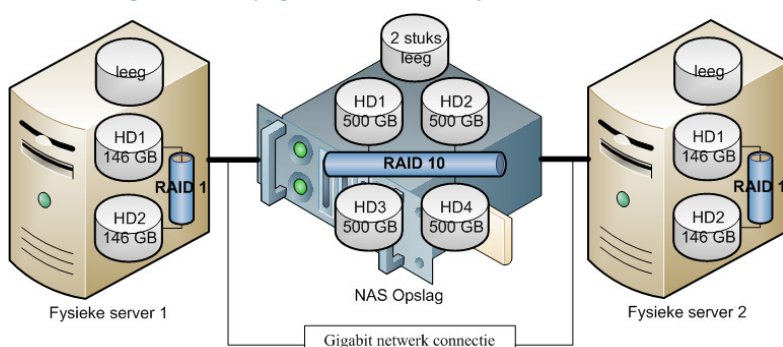
Ontwerp 2 DAS(apart systeem)



Binnen dit ontwerp wordt gebruik gemaakt van centrale opslag. Zoals u kunt zien in figuur 26 ziet u dat de twee servers voorzien zijn van minimale opslagcapaciteit. Op de server zelf zal geen data weggeschreven worden. Het DAS systeem zal verbonden worden met beide servers doormiddel van een SAS HBA verbinding. Door de snelheid lijkt het net alsof de harde schijf in de server zelf aanwezig is. Bij een DAS systeem is het uitbreiden van opslag gemakkelijk te realiseren.

Figuur 26 Opslag ontwerp 2 (bron: www.dell.com)

Ontwerp 3 NAS(apart netwerk)



Binnen dit ontwerp wordt gebruik gemaakt van centrale opslag. Dit systeem functioneert hetzelfde als bij een DAS systeem alleen de verbinding tussen de servers en het NAS systeem wordt gerealiseerd door een netwerk. Hierdoor is het gemakkelijker om meerdere servers aan te sluiten op het NAS systeem. Het nadeel van deze manier van opslag is dat er een apart netwerk voor de servers gerealiseerd moet worden. Dit is ook een dure manier van opslag.

Figuur 27 Opslag ontwerp 3 (bron: www.dell.com)

4.5 Conclusie onderzoeksfase

Nu alle voor- en nadelen van de ontwerpen op een rijtje zijn gezet, moet hierbij een keuze gemaakt worden welke ontwerpen het beste passen bij het bedrijf. In overleg met het bedrijf zijn we tot de volgende conclusie gekomen.

4.5.1 Fysiek ontwerp

Het definitieve ontwerp zal bestaan uit het fysieke ontwerp 2. Hierbij verzorgt het externe bedrijf Infopact de VPN tunnel tussen de locatie Advitronics en RIBRO. Het netwerk van Advitronics en RIBRO zal hierdoor fungeren als één netwerk. Verder is het netwerk hierbij voorzien van redundantie, beveiliging, schaalbaarheid en van load balancing.

4.5.2 Logisch ontwerp

Het logische ontwerp wat het beste past bij het bedrijf zal ontwerp 3 zijn. Hierbij worden alle verschillende functies binnen het netwerk gescheiden. Hierdoor zal het netwerk snel kunnen functioneren en is alles logisch ingedeeld. In dit ontwerp zullen twee firewalls geplaatst worden waardoor het netwerk ook beveiligd zal zijn. Met deze opstelling is het ook mogelijk om load balancing uit te voeren op de Internetverbinding. Bijvoorbeeld het test netwerk gaat over een andere Internetverbinding als het data netwerk.

4.5.3 Service ontwerp

Server architectuur

Services die aangeboden worden aan de gebruikers dienen op een server architectuur te draaien. Hierbij is gekozen voor ontwerp 2 gedeeltelijke virtualisatie. Er is hiervoor gekozen omdat dit ontwerp de volgende voordelen heeft ten opzichte van de andere ontwerpen:

- Gemakkelijke beheersomgeving (grafische omgeving);
- Gemakkelijke standaard menu's waardoor niet veel kennis nodig is bij het beheren van het netwerk;
- Door gebruik te maken van virtualisatie kunnen er meerdere systemen op één fysieke server draaien;
- Door gebruik te maken van virtualisatie wordt energie bespaard;
- Door gebruik te maken van virtualisatie kunnen er gemakkelijk test systemen opgezet worden;
- Kost het bedrijf niet veel om dit systeem te implementeren;
- Licentie van dit systeem is het voordeligst;
- Bedrijf heeft geen kennis van Linux of Unix waardoor ontwerp 3 lastiger wordt;
- Ontwerp 3 levert meer functionaliteiten die toch niet gebruikt worden.

Software architectuur

Nu de architectuur van het netwerk bepaald is kan er een besluit worden genomen welke software pakketen worden aangeschaft. Er is hierbij gekozen voor ontwerp 3 'Windows Small Business Server 2008' om de volgende redenen:

- Licentie technisch het voordeligste;
- Beveiliging wordt afgehandeld door de Windows Small Business Server 2008;
- Gemakkelijke menu's waardoor het netwerk gemakkelijk te beheren is;
- Biedt gewenste services voor het bedrijf, en geen extra services die niet noodzakelijk zijn;
- Bedrijf wil niet meer als 50 medewerkers dus voldoende mogelijkheden;
- Gemakkelijke manier van thuiswerken door 'Remote Web Workplace'.

4.5.4 Opslag ontwerp

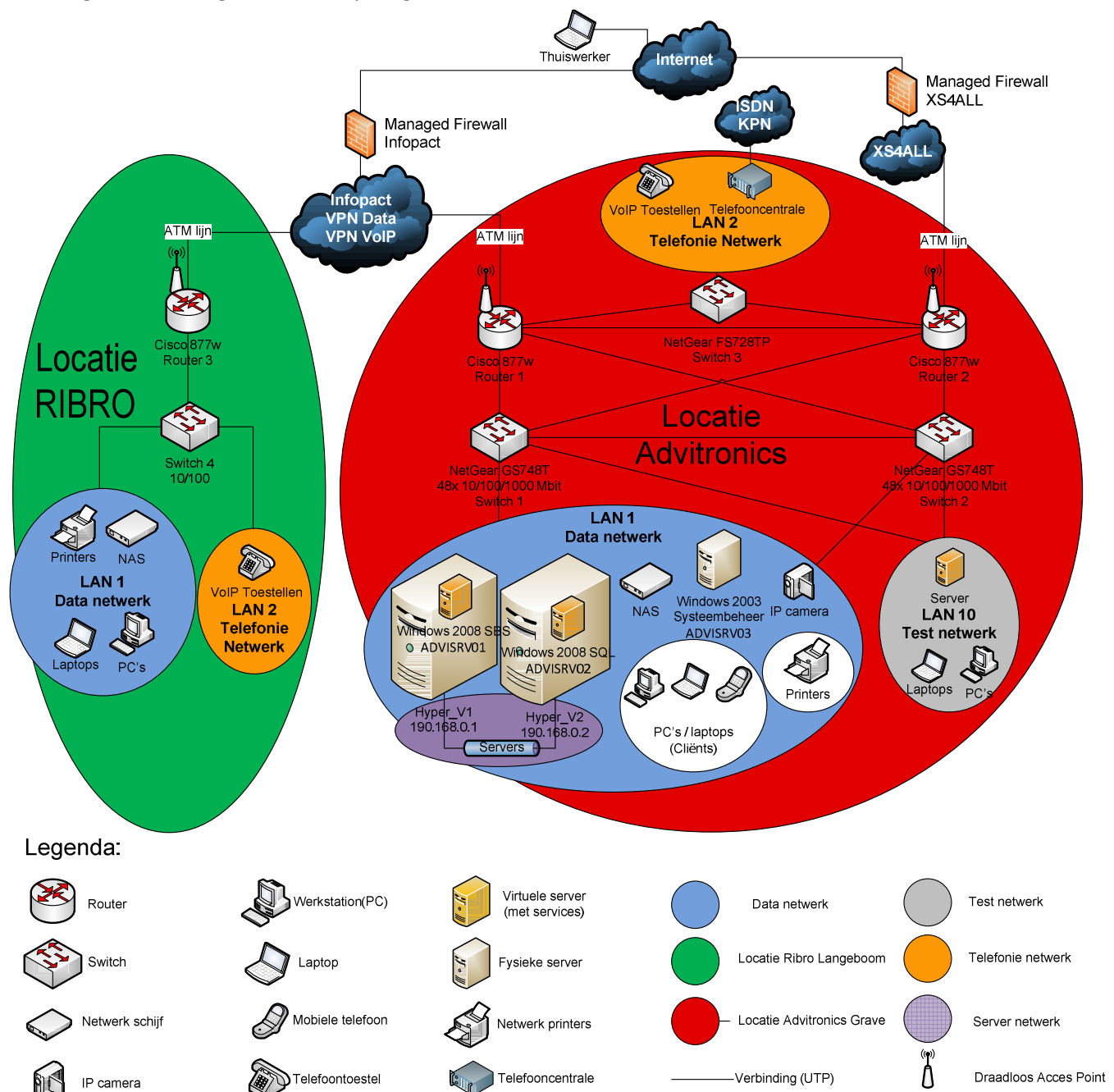
Het beste opslag ontwerp wat past bij het nieuwe ontwerp zal zijn ontwerp 1. Hierbij zal de opslagcapaciteit in de server zelf geplaatst worden. Hierdoor is het niet mogelijk om gebruik te maken van centrale opslag, wat binnen Advitronics Telecom te weinig voordelen biedt. Voor het realiseren van een centrale opslag is de prijs veel te hoog en met drie virtuele servers is het een te complexe opzet voor het bedrijf.

5 Ontwerpfase

In de ontwerpfase wordt een onderverdeling gemaakt van verschillende fases, waarbij de conclusie van de onderzoeksfase gebruikt wordt. Het wordt onderverdeeld in verschillende architecturen namelijk een fysiek ontwerp waarin alle apparatuur en fysieke verbindingen weergegeven worden. Een logisch ontwerp met hierin de verschillende functies en IP adressen. En een service ontwerp waarin de datastructuur, besturingssystemen en services omschreven worden.

5.1 Fysiek ontwerp

In figuur 28 is het nieuwe fysieke ontwerp van Advitronics Telecom weergegeven. Dit ontwerp voldoet aan alle eisen en wensen van het bedrijf. Binnen dit figuur is een legenda toegevoegd om de tekening te verduidelijken. Na de tekening zal er een logische ontwerp volgen van alle functies binnen het nieuwe netwerk.



Figuur 28 Fysiek ontwerp Advitronics Telecom

5.1.1 Nieuwe apparatuur

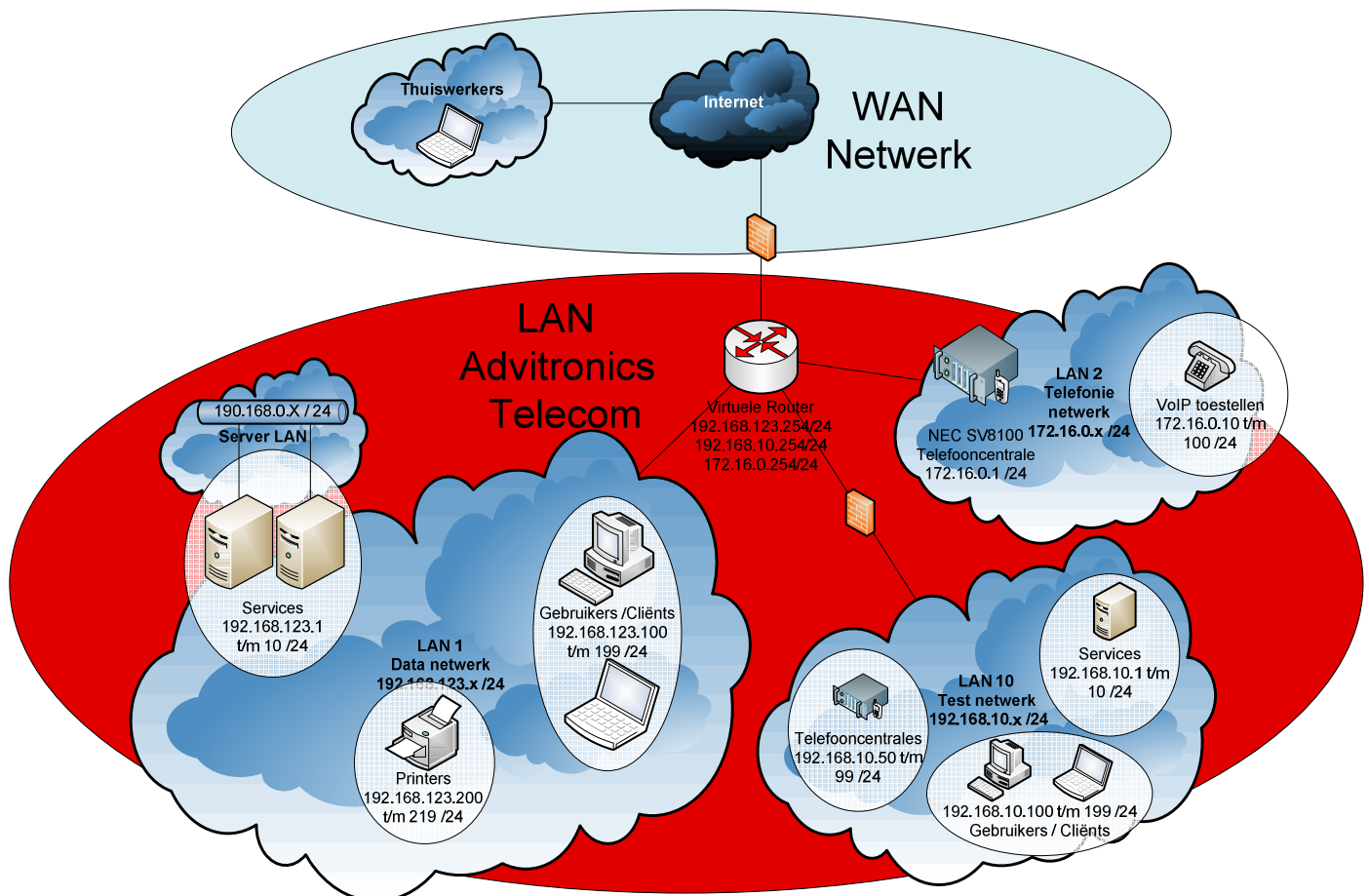
Om het fysieke netwerk te kunnen realiseren dienen er verschillende nieuwe apparaten aangeschaft te worden. Ook dienen er verschillende software pakketten aangeschaft te worden om het service ontwerp te kunnen ondersteunen. Hieronder ziet u een opsomming van apparatuur en software die noodzakelijk is voor de nieuwe ICT infrastructuur.

Tabel 13 Kosten apparatuur en licenties (bron: www.dell.nl, www.misco.nl)

Aantal	Omschrijving	Kosten per stuk (€, excl btw)	Kosten totaal (€, excl btw)
2 x	Dell PowerEdge R710: 2x Intel® Xeon® E5530, 2.4Ghz, 8M Cache, 5.86 GT/s QPI; 12GB Memory for 2 CPUs, DDR3, 1333MHz; RAID 5 for PERC 6/i Controller; 3x 300GB, SAS, 3.5-inch, 15K RPM Hard Drive Energy Smart Power Supply, Redundant Embedded Gigabit Ethernet NIC with 4P TOE 16X DVD-ROM SATA Drive	4019,-	8038,-
1 x	Microsoft® Small Business Server 2008 Premium , incl 5 CALs	1309,-	1309,-
1 x	15-Pack of Windows® Small Business Server 2008 Device CALs (Premium)	2217,-	2217,-
1 x	Symantec Backup Exec System Recovery Small Business Server Edition	500,-	500,-
2 x	NetGear GS748T , 48x 10/100/1000 Mbit (1 is al aanwezig)	480,-	480,-
2 x	Cisco 877w , 4x 10/100 Mbit, 1 ATM, 1 Acces point (1 is al aanwezig)	500,-	500,-
1 x	Iomega StorCenter ix2 Network Hard Drive 500 GB (2x 500 GB)	250,-	250,-
Totaal			13294,-

5.2 Logisch ontwerp

Hieronder is het logische ontwerp weergegeven met hierin diverse functies. Er zijn verder nog diverse IP adressen bij getekend die noodzakelijk zijn voor het juist leveren van alle services. In figuur 29 is te zien dat een virtuele router de verschillende wolken met elkaar verbindt.



Figuur 29 Logisch ontwerp nieuwe netwerk

Zoals te zien is in figuur 29 wordt er gebruik gemaakt van verschillende subnetwerken (LANs). Er wordt gebruik gemaakt van subnetwerken om verkeer van verschillende zones te kunnen scheiden. In het nieuwe ontwerp worden er vier zones gebruikt met de volgende subnetwerken:

- LAN 1 voor het data netwerk;
- LAN 2 voor het telefonie netwerk;
- LAN 10 voor het test netwerk;
- Server LAN voor de fysieke servers.

Nu het fysieke ontwerp en het logische ontwerp bekend zijn binnen het nieuwe netwerk dienen al deze apparaten een IP adres toegekend te krijgen. Dit adres dient uniek te zijn binnen het netwerk anders kunnen apparaten niet juist met elkaar communiceren.

Op de volgende pagina ziet u een opsomming van alle IP adressen. Hier ziet u alle apparaten die een vast IP adres hebben. Ook ziet u hier de verschillende groepen die een eigen IP range toegewezen krijgen.

Na het IP schema kunnen de functies van het netwerk omschreven worden. Hierin wordt het volledige netwerk omschreven inclusief protocollen.

5.2.1 IP schema

Tabel 14 IP Schema nieuwe netwerk

Omschrijving		Adres met subnetmask
Routers		192.168.123.250 t/m 254 /24
Virtueel adres	Data netwerk	192.168.123.254 /24
	Test netwerk	192.168.10.254 /24
	VoIP netwerk	172.16.0.254 /24
Router 1		192.168.123.250 /24
		192.168.10.250 /24
		172.16.0.250 / 24
Router 2		192.168.123.251 /24
		192.168.10.250 /24
		172.16.0.251 / 24
Router 3		192.168.123.252 /24
		172.16.0.252 /24
Switches		192.168.123.240 t/m 249 /24
Switch 1 (10/100/1000)		192.168.123.240
Switch 2 (10/100/1000)		192.168.123.241
Switch 3 (10/100 PoE)		172.16.0.240
Switch 4 (10/100)		192.168.123.242
Server fysieke netwerk		Netwerk adres: 190.168.0.0 / 24
Hyper_V1		190.168.0.1 /24
Hyper_V2		190.168.0.2 /24
Servers data netwerk		Netwerk adres: 192.168.123.0 t/m 10 /24
ADVISRVO1		192.168.123.1/24
ADVISRVO2		192.168.123.2/24
ADVISRVO3		192.168.123.3/24
Netwerk opslag systemen		Netwerk adres: 192.168.123.10 t/m 19 / 24
NAS (locatie Advitronics)		192.168.123.10 / 24
NAS (locatie RIBRO)		192.168.123.11 / 24
Video systemen data netwerk		Netwerk adres: 192.168.123.40 t/m 59 / 24
IP camera (deurcontrole)		192.168.123.40 / 24
Clïënt data netwerk		Netwerk adres: 192.168.123.100 t/m 199 / 24
Printers Data netwerk		Netwerk adres: 192.168.123.200 t/m 219 / 24
OCE 230		192.168.123.200 /24
Magic Color printer		192.168.123.201 /24
HP NEC support		192.168.123.202 /24
HP administratie		192.168.123.203 /24
Test netwerk		Netwerk adres: 192.168.10.0 t/m 199 / 24
Telefonie netwerk		Netwerk adres: 172.16.0.0 t/m 200 / 24
NEC SV8100 (telefooncentrale)		172.16.0.1 /24
NEC DT730 IP 32 toetsen(telefoons)		172.16.0.50 t/m 200 /24

5.2.2 Netwerk omschrijving

Om de logische opstelling te kunnen opbouwen wordt gebruik gemaakt van verschillende technieken en protocollen. Binnen dit hoofdstuk zal per onderdeel beschreven worden hoe dit ingericht zal worden.

VPN verbinding(tussen de 2 locaties)

Tussen de verschillende locaties zullen twee hardwarematige VPN verbindingen opgebouwd worden. Dit zal bestaan uit een telefonie VPN verbinding en een data VPN verbinding. Er is voor gekozen om data fysiek te scheiden van telefonie omdat telefonie hier anders last van ondervindt. Deze VPN verbindingen worden aangeboden door het bedrijf Infopact en zal geconfigureerd worden op router 1 en router 3.

VPN verbinding(thuiswerkers)

Het is niet noodzakelijk om thuiswerkers via een VPN verbinding, verbinding te geven tot het interne netwerk. Deze service kan wel aangeboden worden door de nieuwe software, maar deze zal standaard uitgeschakeld blijven. Wanneer gewenst kan er onderzocht worden hoe dit het veiligst opgezet kan worden.

Firewall Infopact(Internet)

Er zal in het nieuwe netwerk een managed firewall gehuurd worden bij het bedrijf Infopact. In deze firewall zal de NAT vertaling plaatsvinden van het publieke adres naar de 'Remote Web Workplace' van de Windows Small Business Server 2008. Deze service wordt gebruikt voor gebruikers die thuis willen werken op hun eigen computer.

De 'Remote Web Workplace' werkt standaard op de poorten 80, 443, 444, 4125 en 3389. Deze service is intern bereikbaar via het adres <https://servernaam/remote>. In de firewall van Infopact dienen deze poorten doorgestuurd te worden naar de Windows server.

Verder zal de firewall alle andere aanvragen weigeren en zal het netwerk van buiten naar binnen afgeschermd zijn. De firewall laat verder alle verzoeken van binnen naar buiten wel door waardoor op het bedrijf de volledige Internet service benut kan worden.

Firewall XS4all(Internet)

Deze Internetverbinding wordt alleen gebruikt voor het verzorgen van Internet. Hierdoor zal de firewall van XS4all alle verzoeken van binnen uit naar buiten doorlaten. Maar alle verzoeken van buiten naar binnen zullen tegengehouden worden. Hierdoor is het niet mogelijk om via deze Internetverbinding het bedrijf te benaderen.

Firewall Intern

Binnen het bedrijf zal geen fysieke firewall geplaatst worden. De managed firewalls van de Internet providers beveiligen het netwerk al voor buitenstaanders. Binnen het netwerk zal op ieder systeem de firewall geactiveerd worden waardoor het interne netwerk voldoende afgeschermd zal zijn. Het is nog niet noodzakelijk om een fysieke firewall te plaatsen in het interne netwerk.

Protocollen routers

Zoals te zien is in figuur 28 is het netwerk redundant uitgevoerd. Dit wordt mogelijk gemaakt door gebruik te maken van 2 routers in het netwerk. Deze routers zijn allebei rechtstreeks verbonden met een aparte Internet provider. Er is voor deze opstelling gekozen omdat het bedrijf niet afhankelijk wil zijn van een Internet provider.

Doordat er twee Internet verbindingen zijn, zijn er ook twee standaard gateways aanwezig in het netwerk. Om dit goed in te richten wordt gebruik gemaakt van het protocol Hot Standby. Op router 1 en router 2 zullen drie dezelfde virtuele IP adressen aangemaakt worden die gaan functioneren als standaard gateway. Voor het data netwerk en het telefonie netwerk zal router 1 standaard gekozen worden als standaard gateway (verbinding naar het Internet). Gebruikers van het test netwerk zullen standaard verboden worden met de gateway van router 2.

Door gebruik te maken van het Hot Standby protocol kan de standaard gateway wisselen tussen router 1 en 2. Wanneer een verbinding naar de router of een Internetverbinding niet meer actief is, zal het protocol binnen twee seconden automatisch de andere actieve router benaderen en als standaard gateway instellen. Hierdoor voorkom je dat een Internet verbinding verbroken wordt en voorkomen je dat gebruikers het Internet niet meer kunnen bereiken.

Wireless acces points

Zoals te zien is in figuur 28 zijn de routers voorzien van een wireless acces point. Gebruikers kunnen verbinding krijgen met het netwerk door een WPA 2 code in te voeren. Wanneer deze code juist is worden de gebruikers automatisch in het data netwerk geplaatst.

Switches(data netwerk)

Zoals u kunt zien in figuur 28 is het netwerk ook voorzien van twee switches en twee routers met switching capaciteit. Omdat de switches verbonden zijn met de twee routers kunnen er loops gecreëerd worden. Om dat te voorkomen wordt gebruik gemaakt van het protocol Spanning Tree.

Met dit protocol wordt de voordeligste weg gekozen naar een router en/of switch. Standaard wordt de voordeligste weg gekozen en op primair gezet. De tweede weg wordt hierbij op secundair gezet (blok mode) en wordt actief wanneer de primaire weg verbroken is. Het wisselen van weg wordt ingesteld op 6 seconden zodat een verbinding er maximaal 6 seconden uit kan liggen.

De twee Gigabit switches zijn uitgerust met 48 poorten, waarmee dus 96 servers of cliënt verbonden kunnen worden met het netwerk. Het netwerk is hierdoor voorzien van groeimogelijkheden. Ook kunnen de cliënten en servers verdeeld worden over deze twee switches waardoor het netwerk niet gemakkelijk overbelast kan raken.

Switch(telefoon netwerk)

Het netwerk is ook voorzien van één Power over Ethernet switch. Deze is noodzakelijk voor alle VoIP toestellen die aanwezig zijn binnen het bedrijf. Alle cliënt telefoontoestellen en de telefooncentrale zullen standaard in LAN 2 geplaatst worden.

5.3 Service ontwerp

Binnen dit ontwerp zullen alle services ingericht worden voor het nieuwe netwerk. Met services worden verschillende zaken bedoeld zoals het besturingssysteem, opslagcapaciteit, backup mogelijkheden, firewalls, beveiliging, domein en nog meer zaken. Als eerste zal de server architectuur volgen met een beschrijving van de fysieke servers en de inrichting van het server netwerk. Als tweede zal er een ontwerp volgen waarin beschreven wordt hoe de service ingericht worden voor het data netwerk. Hierbij zullen zaken naar voren komen hoe het besturingssysteem ingericht gaat worden. Ook worden hierbij services beschreven die het data netwerk gaat leveren. Als derde zal er een ontwerp volgen van het test netwerk.

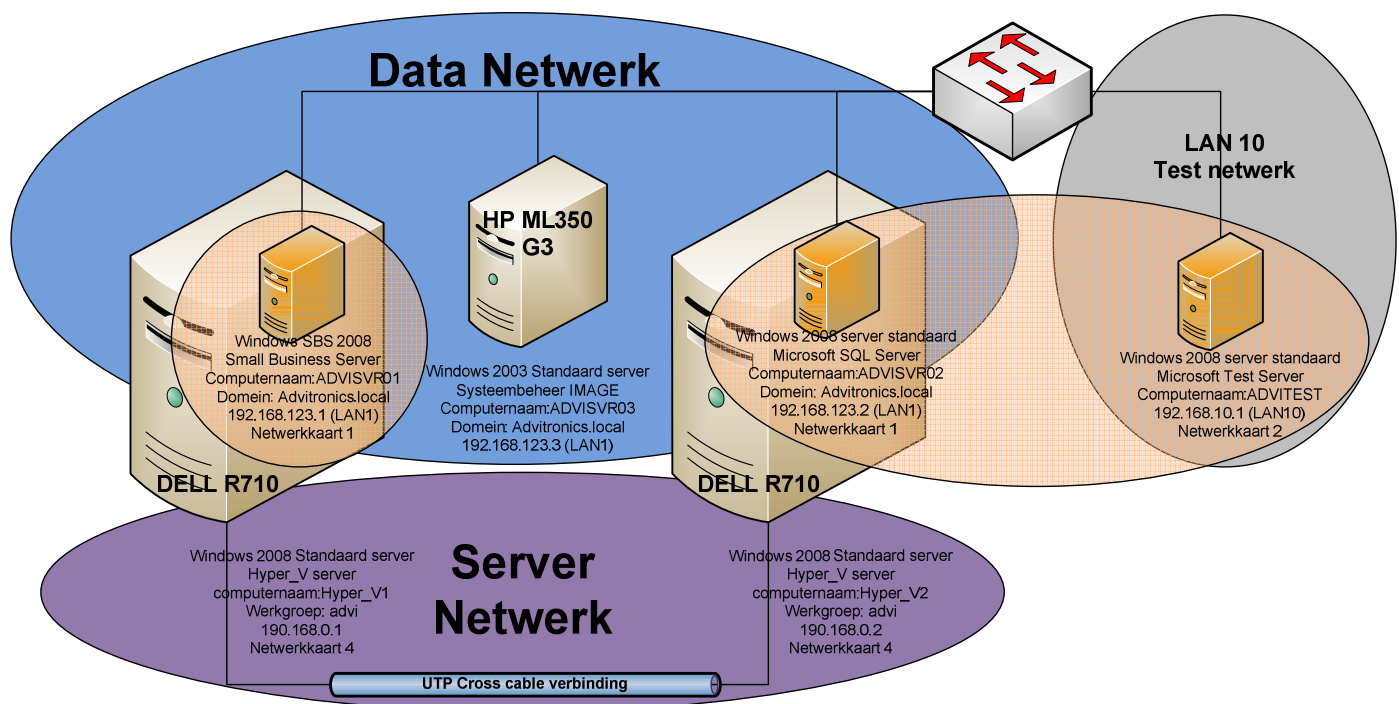
5.3.1 Licentie ontwerp

Om alle services te leveren dienen licenties aangeschaft te worden. Alle services die gewenst zijn worden geleverd door het software pakket Windows Small Business Server 2008 Premium. Standaard zitten hier vijf CAL licenties bij waardoor vijf gebruikers tegelijk gebruik mogen maken van dit systeem. Momenteel werken er 20 medewerkers waardoor er 15 CAL licenties extra aangeschaft moeten worden. Dit pakket zal bestaan uit de volgende licentie codes:

- 1x Windows Small Business Server 2008;
- 1x Windows SQL 2008 Server;
- 3x Windows 2008 Standaard (nodig voor virtualisatie).

5.3.2 Server architectuur (fysieke servers)

In het nieuwe ontwerp zullen er drie servers ingericht moeten worden. Hierbij dienen er twee nieuwe Dell PowerEdge R710 servers aangeschaft te worden en wordt de HP ML 350 G3 hergebruikt. De twee nieuwe Dell servers zullen gebruikt worden om de Windows 2008 Hyper-V service aan te bieden. Hiermee kunnen virtuele systemen opgezet worden. De oude HP server wordt gebruikt voor systeembeheer doeleinden en hierop zal Windows 2003 geconfigureerd worden.



Figuur 30 Server ontwerp

5.3.2.1 Dell servers

Zoals te zien is in het figuur 30 worden er twee nieuwe DELL R710 servers aangeschaft. Deze servers worden met elkaar verbonden doormiddel van een cross cable. Virtuele systemen kunnen tussen de twee fysieke servers gekopieerd worden, zonder het data netwerk te belasten. Verder zullen de Dell servers verbonden worden met het data netwerk doormiddel van de Gigabit switch. Dit is mogelijk omdat de Dell servers standaard voorzien zijn van vier netwerkkaarten.

De servers zullen uitgerust worden met het besturingssysteem Windows server 2008 standaard. Hierbij zal de Windows Hyper-V regel geactiveerd worden. Zoals te zien is in figuur 30 worden de servers niet in het domein geplaatst. Ook worden de servers niet verbonden met het Internet, hierdoor zijn ze niet kwetsbaar voor virussen en andere bedreigingen.

Data structuur

Omdat er gebruik wordt gemaakt van virtualisatie dient er voor de virtualisatie laag een data structuur ontworpen te worden. De servers worden uitgerust met drie harde schijven (300 GB), geïnstalleerd in een RAID 5 opstelling. Bij het uitvallen van één harde schijf kan de RAID opstelling hersteld worden en gaat geen data verloren. Met deze opstelling zal er een opslagcapaciteit van 600 GB per server gecreëerd worden. Op deze servers zullen vervolgens twee partitie aangemaakt worden namelijk de:

- C schijf	Systeem	100 GB	Alleen voor Windows;
- D schijf	Data	500 GB	Voor de virtuele systemen.

Op de C schijf komt alleen de data van Windows te staan en de programma's om de virtualisatie laag te creëren. Op de D schijf zal alle data van de virtuele systemen opgeslagen worden. Ook zullen hier ISO bestanden worden opgeslagen van de server software. De structuur van beide servers wordt hieronder beschreven.

Tabel 15 Datastructuur fysieke DELL server

Naam/omschrijving	Locatie	Doel
ISO	D:\ISO	Opslag van server software
Installatie	D:\Installatie	Opslag van installatie bestanden voor server
virtualHD	D:\virtualHD	Opslag virtuele harde schijven
virtualmachine	D:\virtualmachine	Opslag virtuele besturingssysteem Opslag van snapshots
backup	D:\backup	Opslag virtueel systeem andere server
LOG	C:\User\Log	De log van de hyper_v servers

Rechten structuur

Verder worden op de servers het gast account en het administrator account geblokkeerd. Er wordt een account aangemaakt op beide servers voor het beheren hiervan. Dit account is alleen bekend bij de systeembeheerders van Advitronics Telecom. De servers zullen in de werkgroep ADVI geplaatst worden, waardoor gemakkelijker een beveiligingsbeleid op te stellen is.

5.3.2.2 HP server

De oude HP ML 350 G3 zal gebruikt gaan worden voor systeembeheer doeleinden. Tijdens mijn afstudeerstage zijn er verschillende her installaties uitgevoerd voor systemen. Helaas komt dit geregeld voor en kost dit veel te veel tijd. In overleg met de huidige systeembeheerder is besloten om bij het nieuwe ontwerp ruimte vrij te maken voor een standaard oplossing. Hierbij zal deze server als image server gaan functioneren. Van een standaard Windows installaties met alle benodigde software kan nu gemakkelijk een image gemaakt worden. Deze kan opgeslagen worden op de server zodat bij een her installatie de image snel terug gezet kan worden via het data netwerk.

De server zal een vast IP adres toegerekend krijgen van 192.168.123.3 /24 met de computernaam ADVISRV03. De server zal worden toegevoegd aan het domein en geplaatst worden in de "server" container van de active directory. Na het configureren van de server zullen er nog verschillende services uitgewerkt worden, deze worden hieronder beschreven.

Data structuur

De fysieke server is voorzien van twee RAID controllers, drie schijven van 34 GB en drie schijven van 72 GB. Hierdoor heeft de server twee partities namelijk de C schijf van 67 GB en de D schijf van 135 GB.

Tabel 16 Datastructuur fysieke DELL server

Naam/omschrijving	Locatie	Doel
Besturingssysteem	C:\	Installatie van het besturingssysteem
Image	D:\IMAGE	Opslag van image bestanden
Laptops	D:\IMAGE\LAPTOP	Opslag van images laptops
PC's	D:\IMAGE\PC	Opslag van images pc's

IMAGE service

Het installeren en configureren van nieuwe en gebruikte werkstations en laptops kost momenteel veel tijd. Omdat er een extra server over blijft wordt ervoor gekozen om deze te gaan gebruiken als IMAGE server. Dit houdt in dat wanneer er een nieuw systeem geconfigureerd wordt voor een gebruiker, dat hiervan een IMAGE gemaakt wordt en deze weggeschreven wordt naar deze server (D:\IMAGE).

Rechten structuur

Deze server wordt toegevoegd aan het domein en geplaatst in de 'server' container. Hierdoor is het mogelijk om alleen de groep 'ICT' rechten tot dit systeem te geven. Overige gebruikers van het data netwerk zullen deze service niet zien.

5.3.3 Data netwerk

In het data netwerk worden twee virtuele servers geplaatst die alle services bieden voor het bedrijf Advitronics Telecom. Deze virtuele servers worden geplaatst op een fysiek aparte server. Op de eerste virtuele server zal Windows Small Business Server 2008 geïnstalleerd worden. Op de tweede server zal Windows 2008 Standaard geïnstalleerd worden. Hieronder vind u eerst een verdeling van de opslagcapaciteit. Na de verdeling van de opslagcapaciteit zal een indeling van ieder virtueel systeem volgen.

5.3.3.1 Opslagcapaciteit

DAS opslag locatie Advitronics

In deze paragraaf zal de opslagcapaciteit van de nieuwe servers bekeken en omschreven worden. In hoofdstuk 3.3.3 (Data structuur huidige services), is bekeken welke opslagmogelijkheden er momenteel zijn en wat de opslagcapaciteit van deze services zijn. Hieronder is een opsomming gemaakt van deze analyse:

- | | |
|-----------------|--|
| • 168 GB | Data Advitronics (50 GB data Exact Globe); |
| • 30 GB | Data mails Advitronics; |
| • 10 GB | Terminal server; |
| • 100 GB | Backup data / mails Advitronics; |
| • 80 GB | Doorgeefluik tijdelijk data Advitronics; |
| <hr/> | |
| • 388 GB | Totale opslaggebruik Advitronics. |

Zoals geanalyseerd heeft het netwerk momenteel 388 GB aan data in gebruik. De nieuwe servers zullen beide voorzien zijn van 600 GB (DAS opslagcapaciteit) waardoor je een opslagcapaciteit haalt van 1200 GB. De opslagcapaciteit voor de virtuele bestanden zal 500 GB per fysieke server gedragen.

Met het nieuwe ontwerp zal één virtueel systeem de mail services en data services aan gaan bieden. Momenteel gebruiken deze services ongeveer 60 % van het opslaggebruik. Dit percentage is reëel genomen, waardoor bij het nieuwe ontwerp dit percentage wordt aangehouden. Verder zal er één virtueel systeem de SQL services leveren. Binnen het oude ontwerp bedraagt deze service ongeveer 13 % van het opslaggebruik. In het nieuwe ontwerp zal 20 % van de opslagcapaciteit gereserveerd worden. Er is voor meer ruimte gekozen omdat deze database in de toekomst waarschijnlijk gaat groeien. Daarnaast zal er één virtueel systeem opgebouwd worden voor testdoeleinden.

Dit houdt in dat er drie virtuele systemen aangemaakt worden. Deze virtuele systemen worden op beide servers aangemaakt, waardoor bij het falen van een server het virtuele systeem door de andere server opgestart kan worden. De virtuele systemen hebben de volgende opslagcapaciteiten:

- | | |
|----------|---|
| • 300 GB | Windows Small Business Server 2008 (mail en data); |
| • 100 GB | Windows Server 2008 Standaard (SQL server); |
| • 50 GB | Windows Server 2008 Standaard (testdoeleinden); |
| • 50 GB | Ongebruikt (eventueel voor uitbreiding bij schijftekort). |

NAS opslag locatie Advitronics

Binnen de locatie in Grave zal een NAS systeem aanwezig blijven. Deze zal blijven fungeren als tijdelijk opslag voor gegevens. De opslagcapaciteit van deze opslag zal 500 GB zijn en zal iedere maand opgeschoond worden.

NAS opslag locatie RIBRO

Op de locatie in Langeboom zal een NAS systeem aangeschaft moeten worden. Dit NAS Systeem gaat fungeren als backup van de data van Advitronics Telecom. Door de VPN verbinding kan er data tussen de twee locaties uitgewisseld worden. Het NAS systeem zal voorzien zijn van twee schijven in een RAID 1 (kopie) opstelling waardoor de data niet snel verloren kan gaan.

5.3.3.2 Windows Small Business Server 2008

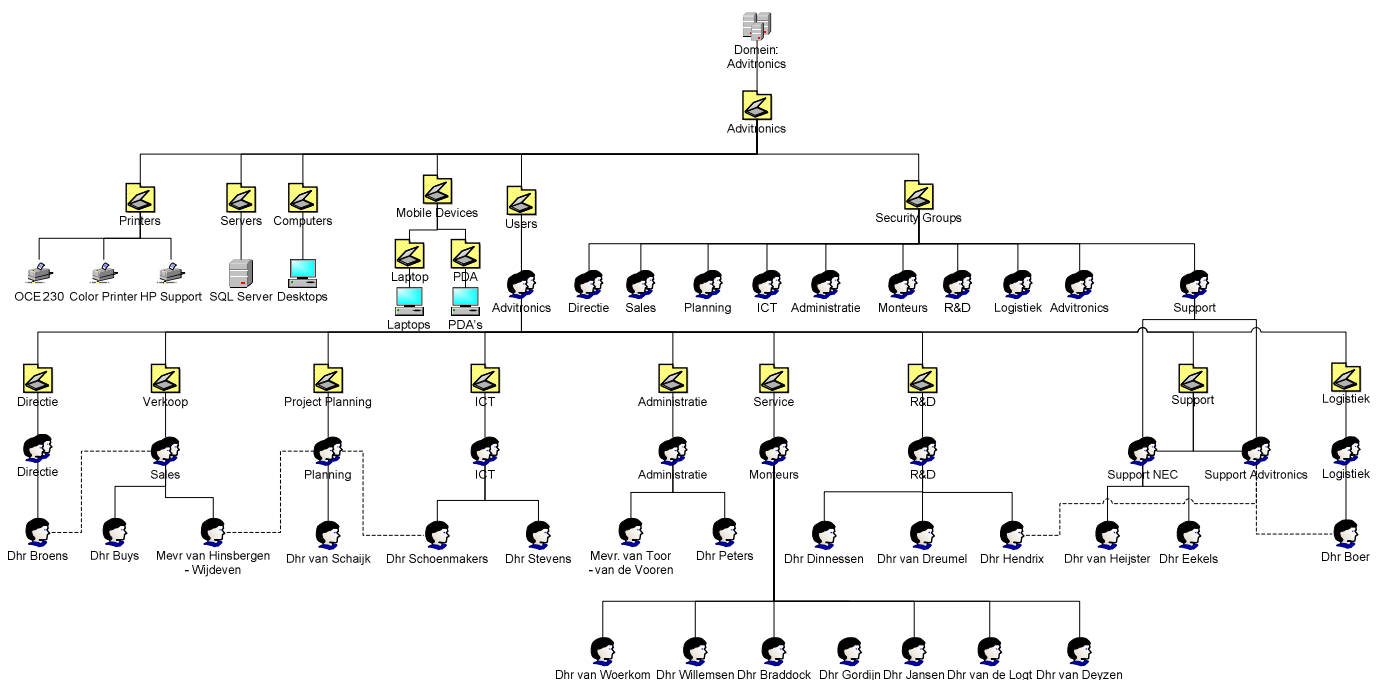
Nu het netwerk en alle systemen bekend zijn kan er een uitwerking per systeem volgen. Binnen deze paragraaf zal het eerste virtuele systeem omschreven worden. Dit zal de Windows Small Business Server 2008 zijn die draait op fysieke server 1. Deze server wordt geplaatst in het data netwerk en zal het IP adres 192.168.123.1 /24 met de computernaam ADVISRV01 krijgen. Hieronder worden alle services van de server beschreven.

Domein service

Deze server zal de domein controller worden van het nieuwe netwerk. Hierin zullen alle gebruikers aangemaakt worden en dit systeem zorgt ervoor dat er een hiërarchische (boomstructuur) structuur binnen een domein aangemaakt kan worden. Wanneer deze service uitvalt kunnen gebruikers niet meer inloggen en hun data en services niet meer gebruiken. Gebruikers zullen vanuit de server een gebruikersnaam en wachtwoord krijgen. Deze zal hetzelfde zijn als bij de mail. Bij de mail service worden ook de eisen van de gebruikersnaam besproken.

Active directory

Als eerste dient er een active directory structuur aangebracht te worden, waar alle gebruikers en groepen in aangemaakt worden. Bij de gebruikers worden alle gegevens opgeslagen zoals adres, woonplaats, zakelijk telefoonnummer en privé telefoonnummer. Bij de groepen wordt er een duidelijke structuur aangemaakt waardoor de opbouw hiervan goed terug te zien is. Hieronder is een nieuw ontwerp aangemaakt voor het domein Advitronics.



Figuur 31 Organisatiestructuur domein

Zoals te zien is in figuur 31 zijn er verschillende Organisation Units (mappen) aangemaakt. Deze OU's zijn aangemaakt om verschillende rechten te kunnen geven aan gebruikers, groepen en/of computers. Gebruikers zijn onderverdeeld in OU's, omdat iedere afdeling weer andere rechten kan hebben. Ook kunnen de gebruikers meerdere functies binnen het bedrijf hebben, wat weergegeven is doormiddel van de stippellijn. Iedereen zal lid zijn van de groep Advitronics voor algemene zaken binnen het domein.

Data structuur

Het virtuele systeem krijgt in totaal 300 GB toegekend. Er zullen op dit virtuele systeem 2 virtuele schijven aangemaakt worden namelijk een C partitie van 80 GB waarop de Small Business Server geïnstalleerd wordt. Ook wordt er een D partitie aangemaakt van 220 GB waarop de data opgeslagen wordt.

Na het toekennen van schijfruimte kan er een bestandindeling volgen. Het is van belang dat deze indeling juist gebeurt zodat gebruikers de weg terug kunnen vinden op het netwerk. Aan deze indeling zitten netwerkschijven gekoppeld waardoor gebruikers gemakkelijk data kunnen opslaan. In tabel 17 ziet u een opsomming van de nieuwe datastructuur. In tabel 18 ziet u alle netwerkschijven weergegeven, met de juiste rechten hierbij toegevoegd.

Tabel 17 Data structuur Windows SBS 2008

Sharenaam	Locatie	Omschrijving	Rechten(Security Group)
Administratie	D:\advitronics\administratie	Opslag gegevens administratie	Administratie(schrijven)
Advitronics	D:\advitronics	Opslag gegevens Advitronics	Advitronics(lezen)
Algemeen	D:\advitronics\algemeen	Algemene opslag gegevens Advitronics	Advitronics(schrijven)
Approch	D:\approch	Programma Lotus Approach	Advitronics(schrijven)
Doorgeefluik	\\lomega\doorgeefluik	Tijdelijke opslag data	Advitronics(schrijven)
Fotos	D:\advitronics\fotos	Afbeeldingen Advitronics	Advitronics(schrijven)
Handleidingen	D:\advitronics\handleidingen	Handleidingen producten	Advitronics(schrijven)
Homefolders	D:\homedir\(\gebruikersnaam)	Opslag gegevens gebruikers	Alleen de gebruiker(schrijven)
ICT	D:\advitronics\ICT	Opslag gegevens ICT	ICT(schrijven)
Installatie	D:\installatie	Installaties van software	ICT(schrijven)
	D:\exchange	Opslag van mail server	Domein server
NEC	D:\advitronics\NEC	Opslag gegevens planning/support	Planning(schrijven)
		Opleveringsbrieven KPN	Support NEC(schrijven)
		Gegevens van klanten	Support Advitronics(schrijven)
		Backups centrales	Monteurs(schrijven)
R&D	D:\advitronics\R&D	Opslag gegevens R&D	R&D(schrijven)
Sales	D:\advitronics\sales	Opslag gegevens sales	Sales(schrijven)
			Directie(schrijven)
			Planning(schrijven)

Tabel 18 Netwerkschijven gebruikers

Station	Sharenaam	Locatie	Lid van Groep
H	Homefolder	\\advisvr01\homefolder	Advitronics
I	Installatie	\\advisvr01\installatie	ICT
J	ICT	\\advisvr01\advitronics\ICT	ICT
K	Doorgeefluik	\\lOmega\doorgeefluik	Advitronics
L	Approch	\\advisvr01\approch	Advitronics
M	Administratie	\\advisvr01\Administratie	Administratie
N	NEC	\\advisvr01\advitronics\NEC	Planning
			Support
			Monteurs
O	Fotos	\\advisvr01\advitronics\fotos	Advitronics
P	DHL	\\advisvr01\DHL	Logistiek
R	R&D	\\advisvr01\advitronics\R&D	R&D
S	Sales	\\advisvr01\sales	Sales
			Planning
			Directie
T	Algemeen	\\advisvr01\advitronics\algemeen	Advitronics
U	Handleidingen	\\advisvr01\advitronics\handleidingen	Advitronics

Mail service

Deze virtuele server is standaard voorzien van een Microsoft Exchange service. Dit houdt in dat alle gebruikers standaard een mail adres krijgen toegekend. Dit mail adres zal net zoals in de oude situatie bestaan uit de eerste letter van de voornaam, letters van de tussenvoegsels en de volledige achternaam. Bijvoorbeeld wanneer uw naam Frans van den Vijver is dan wordt het email adres fvdvijver@advitronics.nl. Verder zijn er nog gedeelde mailboxen van afdelingen waarin verschillende mails in terecht komen. Hierbij kun je denken aan de afdeling support met het mail adres support@advitronics.nl. Deze mailbox is dan ook alleen bereikbaar voor mensen die lid zijn van deze mailbox.

De opslag van alle mailboxen wordt gewijzigd en zal worden opgeslagen in "D:\exchange\mailboxes". Hierin zullen ook alle mailboxen komen van de verschillende afdelingen. Iedere mailbox zal quota (vastgestelde ruimte) geconfigureerd worden waardoor gebruikers niet meer dan 2 GB aan mail kunnen opslaan. Mocht deze grote bereikt zijn dan dienen gebruikers hun mail te archiveren is een PST bestand die geplaatst kan worden in de home directory. Met het beperken van de mailbox grootte blijft de mail server snel werken en wordt er niet te veel oude data bewaard.

Door gebruik te maken van publieke agenda's kunnen gebruikers een agenda inzien van een collega. Met deze functie is het mogelijk dat collega's bij elkaar afspraken kunnen plannen. Dit is een eis van Advitronics Telecom zodat de afdeling planning de monteurs kunnen plannen voor afspraken. Ook is het mogelijk om hierdoor agenda's van collega's te bekijken en te wijzigen.

Thuis werken service

Omdat thuis werken een wens is van Advitronics Telecom dient dit ook ingericht te worden. De server is standaard voorzien van een Remote Web Workplace waarmee thuiswerken gerealiseerd wordt. Deze is geactiveerd bij de server. Met deze functie is het mogelijk om veilig (HTTPS) op afstand je mail te bekijken, de webpagina van het bedrijf te bereiken of je eigen persoonlijke computer te benaderen.

Standaard kunnen gebruikers alleen inloggen op hun eigen bedrijfscomputer. Wanneer gewenst kan de administrator een gebruiker toegang geven tot een ander bedrijfscomputer of een terminal server. Een verbinding wordt doormiddel van een Remote Desktop sessie opgebouwd in de Internet Explorer.

Om Remote Web Workplace te kunnen benaderen vanaf het publieke Internet dient dit geconfigureerd te worden in de firewall. Dit is al beschreven in het verslag in hoofdstuk 5.2.2 (netwerk omschrijving).

Lotus Approuch service

Het programma Approuch wordt gebruikt om RMA (Retourneren Met Authorisatie) nummers aan te maken. Daarbij worden ook de serienummers van de producten en de klantgegevens verwerkt. Om deze service aan te bieden in het nieuwe netwerk dient het programma Lotus Approuch geïnstalleerd te worden op de server. Het databestand van dit programma dient weggeschreven te worden naar D:\approuch. Gebruikers van het programma krijgen standaard een netwerkschijf naar deze map waardoor het databestand van Approuch geladen kan worden. Het programma maakt dus gebruik van de file service van de server. Hierbij zijn geen extra services noodzakelijk.

Virus scanner

In het nieuwe netwerk zal op ieder systeem McAfee Total Protection geïnstalleerd worden inclusief alle servers en mobile apparaten. Dit is een compleet pakket wat het bedrijf beschermt tegen virussen, spyware en aanvallen van hackers.

Firewall

In overleg met het bedrijf is nog niet noodzakelijk om een fysieke firewall aan te schaffen. Beide Internet providers hebben een managed firewall, hierdoor is het bedrijf van buitenaf al beschermd. Verder zijn alle werkplekken en servers binnen Advitronics Telecom voorzien van de standaard firewall van Windows.

Beveiliging

Binnen het ontwerp is ook gedacht aan beveiliging. Zoals te zien is binnen deze paragraaf heeft iedere gebruiker een eigen account. Dit account zal beveiligd worden met een complex wachtwoord waardoor dit lastig te achterhalen is. Gebruikers kunnen vanaf het Internet verbinding maken met het netwerk door hun eigen gebruikersnaam met complex wachtwoord te gebruiken. De standaard accounts binnen het domein, zullen uitgeschakeld worden.

Verder wordt de data structuur zo beveiligd dat je lid moet zijn van bepaalde groepen. Hierdoor kunnen gebruikers geweigerd worden tot bepaalde locaties en zal data veilig opgeslagen worden.

In overleg met het bedrijf wordt geen gebruik gemaakt van een proxy server. Er zijn twee Internet verbindingen waardoor de kans dat de verbinding volledig gebruikt wordt lager is. Verder is het nog niet noodzakelijk om van iedere gebruiker te weten welke Internet pagina deze bekeken heeft.

Printers Advitronics

In het nieuwe ontwerp zullen alleen nog maar netwerk printers geïnstalleerd worden. Dit is noodzakelijk om rechten toe te kennen aan iedere printer. Hiervoor is een aparte range aan IP adressen vrij gemaakt om alle printers te kunnen verbinden. Met het nieuwe ontwerp is het mogelijk om 19 printers te verbinden met het nieuwe netwerk. Al deze printers zullen toegevoegd worden aan de domein controller, hierdoor kunnen alleen gebruikers die lid zijn van het domein printen.

5.3.3.3 Windows Server 2008 Standaard

Het gebruik van Exact Globe vereist een SQL server. Uit de analyse fase is gebleken dat deze service het beste op een aparte server kan draaien. Vandaar dat in het nieuwe netwerk deze server opgezet wordt. Deze server zal gaan draaien op fysieke server 2 en wordt verbonden met het data netwerk zodat iedereen gebruiker verbinding kan maken met deze service. De server zal worden toegevoegd aan het domein en geplaatst worden in de “server” container van de active directory. Het IP adres van deze server is 192.168.123.2 met de computernaam ADVISRV02. Na de installatie van het besturingssysteem zullen de volgende services geïnstalleerd worden.

Data structuur

Dit virtueel systeem krijgt in totaal 100 GB toegekend en er zal één partitie worden aangemaakt. Hierop wordt Windows geïnstalleerd en wordt op de C partitie een map “C:\advitronics” aangemaakt waarin de data van de services weggeschreven kan worden.

SQL service

In de map “C:\advitronics” zal een aparte map “Exact” aangemaakt worden. Hier zal de SQL server van Exact zijn data in wegschrijven. Ook zullen de backups van de database hierin weggeschreven worden. Omdat de database momenteel een grote heeft van 8 à 9 GB zal de partitie van 100 GB meer als voldoende zijn.

De overstap van de oude software naar de nieuwe software zal complex zijn. Dit zal dan ook in overleg met het bedrijf CSS Solutions gebeuren. Dit bedrijf heeft de software geleverd en levert momenteel de service over het programma Exact.

DHL service

Na het analyseren van de huidige DHL service blijkt dat DHL Ship V3.2 verouderd is. Tegenwoordig wordt gebruik gemaakt van DHL EasyShip Road. In overleg met DHL wordt de overstap naar nieuwe de software pas gemaakt wanneer het nieuwe netwerk aanwezig is. De overstap naar de nieuwe software kan gerealiseerd worden door contact op te nemen met de service contact persoon van DHL.

De nieuwe software maakt gebruik van een MYSQL database, deze service kan langs de Exact service gedraaid worden. De software kan gedraaid worden op een Windows server systeem. De cliënt software draait op ieder Windows systeem binnen het nieuwe ontwerp. De data van de MYSQL database zal weggeschreven worden onder “C:\advitronics\DHL” en de groep “Logistiek” krijgt alleen het recht om deze software te gebruiken.

Sumatra service

Verder wordt er binnen het bedrijf nog gebruik gemaakt van een Sumatra service. Met deze service is het mogelijk om gegevens te bekijken uit de Exact Globe database. Ook worden er rapportages uitgedraaid van gegevens uit de Exact Globe database. De service wordt geïnstalleerd op de server. Deze software zorgt alleen voor de koppeling naar de database, hierdoor genereert deze service geen data op de server. Aan de hand van Windows authenticatie van het domein worden gebruikers toegevoegd aan deze service.

Het migreren naar de nieuwe server is bij deze service gemakkelijk. Installeer de software op de nieuwe server in dezelfde map als bij de oude server (C:\Program Files\Sumatra\DS). Wanneer de installatie is uitgevoerd moet de map van de oude server gekopieerd worden naar de nieuwe server. Met deze kopie worden alle instellingen meegenomen en is de nieuwe server juist geconfigureerd voor gebruik.

5.3.4 Test netwerk

Verder worden er veel nieuwe technieken en nieuwe apparaten ontwikkeld binnen Advitronics Telecom. Voor deze apparatuur is natuurlijk software nodig om het te kunnen configureren. Deze software schrijft het bedrijf ook zelf en hiervoor is een testsysteem nodig. Binnen het nieuwe netwerk wordt hiervoor een apart netwerk opgezet langs het data netwerk. In dit netwerk zal één virtuele server geplaatst worden waarop de software getest kan worden.

Opbouw netwerk

De virtuele test server die geplaatst is in het test netwerk zal via een aparte tweede netwerkverbinding verbonden kunnen worden met een werkstation. Door een apart netwerk te gebruiken is het data netwerk fysiek gescheiden van het test netwerk waardoor deze twee netwerk elkaar niet kunnen verstoren. Om de netwerken te kunnen scheiden wordt gebruik gemaakt van verschillende subnetwerken (zie figuur 30).

Rechtenstructuur test netwerk

De rechten die gebruikt worden bij het test netwerk zullen lokale accounts zijn. Alleen de gebruikers die gebruik maken van deze systemen kennen de gebruikersnaam met het wachtwoord. Wanneer er een test systeem noodzakelijk is zal dit besproken worden met de systeembeheerder die dan een systeem opbouwt en hier rechten aan toekent.

5.3.4.1 Windows Server 2008 Standaard

Bij het ontwikkelen van nieuwe apparatuur wordt tegenwoordig gebruik gemaakt van services. Deze services dienen op een server of werkstation geïnstalleerd te worden om dit te kunnen testen. De afdeling R&D (ontwikkeling) krijgt doormiddel van een tweede netwerkkaart toegang tot het testnetwerk. Op deze server kunnen ze verschillende software pakketen testen. De server heeft hierbij een vast IP adres namelijk 192.168.10.1 met de computernaam ADVITEST. Op het systeem zal alleen virusscanner software geïnstalleerd zijn. Verdere configuratie zal er niet gemaakt worden op deze server.

Omdat er gebruik gemaakt wordt van virtualisatie wordt er van deze begin status een snapshot gemaakt. Als een test voltooid is kan van deze test status een kopie gemaakt worden. Na deze kopie kan het systeem weer hersteld worden naar de schone status.

Het beheer van dit virtuele systeem zal gebeuren door de systeembeheerder. Die houdt in de gaten of de server niet bevuild wordt met vreemde applicaties. Het installeren van applicaties op deze server zullen de ontwikkelaars zelf doen. Wanneer er iets fout gaat moet de systeembeheerder het virtuele systeem weer terug zetten naar de schone status.

5.3.5 Telefoon netwerk

Naast het data netwerk zal ook nog een telefoon netwerk nodig zijn binnen Advitronics Telecom. Dit is een netwerk wat fysiek naast het datanetwerk geplaatst wordt, waarbij een koppeling gemaakt wordt naar het data netwerk. In dit netwerk wordt de telefooncentrale samen met de bij nodigde VoIP toestellen geplaatst. Verder zullen aan deze telefooncentrale ook nog diverse digitale en analoge telefoontoestellen gekoppeld worden wat buiten dit netwerk om gaat. De telefooncentrale zal doormiddel van een Power over Ethernet Switch communiceren met zijn VoIP toestellen.

Telefooncentrale Advitronics

Het bedrijf heeft een NEC SV8100 telefooncentrale geïnstalleerd. Deze wordt in het nieuwe ontwerp in een apart subnetwerk geplaatst. Hierdoor zal de telefooncentrale niet gestoord worden door het data netwerk. Deze centrale wordt door het bedrijf zelf ingericht. Het telefoonnetwerk wordt gerealiseerd door de systeembeheerder en hij is ook verantwoordelijk hiervoor.

5.4 Backup ontwerp

In het nieuwe netwerk draagt het maken van een goede backup bij tot een betere continuering van de bedrijfsvoering. Wanneer er data verloren zal gaan kan deze hersteld worden en wordt er tijd gewonnen. Ook zullen gebruikers minder frustraties hebben wanneer er snel data hersteld kan worden.

Het is belangrijk te weten aan welke eisen en wensen de backup faciliteit moet voldoen. Hieronder is een overzicht gemaakt wat de gebruikers aan deze faciliteit hebben. Ook is hierin duidelijk wat de systeembeheerder moet doen.

- Harde schijven van de werkplekken vallen niet onder de backup procedure. Gebruikers moeten gegevens centraal opslaan op de file service. Bestanden bewaren op een harde schijf is voor eigen risico;
- Laptops vallen niet onder de backup procedure. Laptops zijn mobiele producten die niet altijd op het bedrijf aanwezig zullen zijn. Hierdoor kan er geen volledige backup van de data gemaakt worden. Gegevens dienen indien mogelijk opgeslagen te worden op de file service;
- Data kan hersteld worden tot maximaal twee weken terug. Het is niet nuttig om data ouder dan 2 weken te backupper en dit kost ook te veel ruimte;
- Er zal een backup gemaakt worden van de data op de servers. Hierbij wordt er een backup gemaakt van services zoals SQL, mail- en file services;
- Hersteltijd voor het herstellen van data is afhankelijk van welke situatie. Het herstellen van een paar bestanden mag 1 uur duren. Het herstellen van een volledige fysieke server mag 1 dag duren. Per situatie zal er een responsetijd omschreven moeten worden.

Binnen het service ontwerp zijn er verschillende omgevingen opgebouwd. Door deze complexe opbouw kan er ook op verschillende manieren een backup gemaakt worden. Hieronder zal puntsgewijs een opsomming volgen hoe dit kan gebeuren:

- Backuppen van de software van de fysieke systemen (twee nieuwe fysieke servers);
- Backuppen van de virtuele systemen (drie virtuele servers);
- Backuppen van de data van de verschillende virtueel systemen (data drie virtuele servers).

Voor het backupper van de data en de virtuele systemen wordt gebruik gemaakt van Symantec Backup Exec. Dit programma voorziet het bedrijf van de juiste mogelijkheden, hierbij kunt u denken aan het backupper van alleen de data en het backupper van de virtuele systemen. Ook kan met deze software een complete image van een server gemaakt worden wat gemakkelijk is bij het herstellen van een server. Hieronder zal per backup type een uitwerking volgen.

5.4.1 Backup fysieke systemen

De twee fysieke servers die in het nieuwe netwerk alle services gaan aanbieden moeten voorzien zijn van een snel herstel. Op de systemen zelf worden weinig instellingen aangemaakt waardoor gemakkelijk een image van dit systeem gedraaid kan worden.

Wanneer

Dit houdt in dat wanneer de server voorzien is van een Hyper-V role en de datastructuur is aangemaakt dient er een volledige image van het systeem gemaakt te worden. Wanneer een server crasht kan er doormiddel van het herstellen van de image snel een nieuwe fysieke server bij geplaatst worden.

Hoe

Deze IMAGE wordt weggeschreven naar de systeembeheer server, ook wordt deze opgeslagen in de kluis (DVD).

Het voordeel van het herstellen vanaf een image is dat er snel en gemakkelijk de juiste configuratie terug hersteld kan worden. Door het herstellen van deze image is het mogelijk dat er binnen 30 minuten weer een fysieke server staat die alle services goed aanbied.

5.4.2 Backup virtuele systemen

Binnen het nieuwe ontwerp worden alle services aangeboden doormiddel van drie virtuele systemen namelijk de Windows Small Business Server 2008, de Windows 2008 Standaard (SQL) en de Windows 2008 Standaard (test server). Het is noodzakelijk dat van deze virtuele bestanden een backup gemaakt wordt. Dit om te voorkomen dat er systeeminstellingen verloren gaan van bepaalde services.

Wanneer

Er zal één keer per week automatisch een backup gemaakt worden van de virtuele systemen. Hierbij zal de oude backup overschreven worden omdat deze verouderd is. De backup zal weggeschreven worden naar de andere fysieke server (D:/backup). Eén keer per week zal voldoende zijn omdat er naast deze backup ook de data nog gebakupt wordt.

Hoe

Symantec Backup Exec maakt het mogelijk om een backup te maken van een draaiend virtueel systeem. Hierbij dient ingesteld te worden dat er automatisch één keer per week een backup gemaakt wordt van de virtuele systemen.

5.4.3 Backup data Advitronics

Omdat gebruikers onbewust data kunnen wijzigen en/of verwijderen moet alle data van Advitronics Telecom voorzien zijn van een backup. De data van het nieuwe netwerk dient iedere avond gebakupt te worden. Hierdoor is het mogelijk om data te herstellen per dag.

Tabel 19 Backup data structuur

Omschrijving	Locatie	Virtuele server
Data Advitronics	d:\advitronics	SBS server
Home folder gebruikers Advitronics	d:\homedir	SBS server
Installatie programma's Advitronics	d:\installatie	SBS server
Mails gebruikers Advitronics	d:\exchange	SBS server
SQL database	c:\advitronics	SQL server

Wanneer

Omdat er vijf werkdagen gewerkt wordt binnen het bedrijf zal er ook iedere dag een incrementele backup gemaakt moeten worden. Verder zal er één keer per week een volledige backup gemaakt moeten worden. Deze backup zal de meeste tijd in beslag nemen en dit zal dan ook in het weekeind gebeuren. De overige backups zullen na iedere werkdag rond 11 uur uitgevoerd worden.

Hoe

Van de gegevens hierboven zal een backup gemaakt worden. Deze wordt weggeschreven naar het NAS systeem op de locatie RIBRO. Om van deze gegevens gemakkelijk en gestructureerd een backup te maken wordt het programma Symantec Backup Exec gebruikt. Deze software kan snel en efficiënt de data kopiëren over een VPN verbinding. Wanneer er calamiteiten zijn zoals brand of diefstal zal er een kopie zijn van de data waardoor het bedrijf weer snel kan functioneren.

Het nadeel van deze oplossing is dat het herstellen van data lang kan duren. Voor het herstellen van kleine bestanden is de VPN verbinding nog wel geschikt. Maar door de lage upload op de locatie RIBRO is het niet mogelijk om veel gegevens te herstellen. Mocht dit toch noodzakelijk zijn dan dient het NAS systeem naar de locatie Advitronics gebracht te worden.

6 Testfase

In het ontwerp zijn voor verschillende technieken en mogelijkheden gekozen. Deze keuzes zijn vaak onderbouwd doormiddel van functies en testen. In dit hoofdstuk zult u een paar testen vinden waarom er gekozen is voor een bepaalde techniek.

Als eerste is in deze fase getest het gebruik van virtualisatie voor het bedrijf. Als tweede is er getest welke backup mogelijkheden er zijn en het gebruik hiervan. Vervolgens is onderzocht hoe de Internet verbinding functioneert en of er redundantie noodzakelijk is. En als laatste is er getest de werking van Microsoft Windows Small Business Server 2008.

6.1 Onderzoek virtualisatie

Om alle services binnen het nieuwe ontwerp te kunnen bieden kan er gebruik gemaakt worden van virtualisatie. In dit onderzoek zijn verschillende ontwerpen uitgetest namelijk de traditionele opstelling, Virtualisatie van Microsoft(gedeelteelike virtualisatie) en virtualisatie van VMWare(volledige virtualisatie).

Het bleek al snel dat het gebruik van virtualisatie veel voordelen oplevert en dat de nadelen wel meevallen. Het voordeel van virtualisatie is dat je systeemafhankelijk virtuele systemen op kunt zetten. Ook kun je gemakkelijk een backup van een server maken. Je bent met virtualisatie een stuk flexibeler en kunt gemakkelijk meerdere services op 1 fysiek systeem draaien. Het nadeel van virtualisatie is dat er een extra laag tussen de hardware en het systeem zit waardoor verlies van prestaties optreedt. Het verlies van prestaties ben ik gaan testen in deze fase.

6.1.1 Theoretisch onderzoek

Na het besluit om gebruik te gaan maken van virtualisatie dient er een pakketkeuze te volgen. Omdat er de keuze was uit Microsoft Hyper-V en VMWare ESX is dit eerst theoretisch uitgezocht. Uit dit onderzoek bleek dat de kosten van VMWare ESX beduidend hoger waren dan Microsoft Hyper-V. De VMWare ESX kosten voor onze opstelling is € 1500,- meer dan Microsoft Hyper-V. Dit kwam ook door de gunstige licentie van Microsoft. Verder zijn de functionaliteiten waar het bedrijf gebruik van gaat maken hetzelfde voor deze twee pakketen.

6.1.2 Praktijk onderzoek

Na het theoretische onderzoek is besloten om beide pakketen te gaan testen. Als eerste ben ik de functionaliteiten van de virtualisatie technieken gaan testen. Hierbij ben ik gaan testen of Windows Hyper-V dezelfde functionaliteiten heeft als VMWare ESX. Het bleek dat de functionaliteiten hetzelfde zijn alleen dat de opzet van Microsoft gemakkelijker zal zijn als VMWare ESX. Er is voor gekozen om uiteindelijk alleen stress testen te gaan doen op de Microsoft Hyper-V virtualisatie techniek.

Hierbij zijn schijftesten en geheugen testen uitgevoerd. Als eerste is een geheugen test gedraaid met het programma Sandra 2010. Zoals te zien is in tabel 20 blijkt dat het verlies van prestaties minimaal is bij de virtuele systemen.

Tabel 20 Test geheugen

SiSoftware Sandra 2010 (the System ANALyser, Diagnostic and Reporting Assistant)			
Resultaten	Fysieke Systeem	Virtueel Systeem	Virtueel Systeem
	Windows Server 2008 R2 Enterprise	Windows Server 2008 R2 Enterprise	Windows Server 2008 Small Business Server SP1
Memory Performance	7 GB/s	6.32 GB/s	6.18 GB/s
Memory Performance VS Speed	5.40 MB/s/Mhz	5.00 MB/s/Mhz	4.95 MB/s/Mhz

Als tweede is de harde schijf getest met de software Crystal Disk Mark. Omdat er alleen gebruik gemaakt gaat worden van een 64 bit besturingssysteem wordt ook de 64 bit versie van dit programma gebruikt. In tabel 21 is het verschil te zien tussen de diverse systemen. Het blijkt dat sommige prestaties minder worden bij het gebruik van virtualisatie. Maar zoals hieronder te zien is valt het verlies mee.

Tabel 21 Test harde schijven

CrystalDiskMark 3.0 x64			
Resultaten in MB/s	Fysieke Systeem	Virtueel Systeem	Virtueel Systeem
	Windows Server 2008 R2 Enterprise	Windows Server 2008 R2 Enterprise	Windows Server 2008 Small Business Server SP1
Sequential Read (1000 MB)	89.706	88.915	87.410
Sequential Write (1000 MB)	85.928	66.682	65.779
Random Read 512KB	43.640	41.894	40.642
Random Write 512KB	60.692	62.343	59.330
Random Read 4KB	0.699	0.702	0.609
Random Write 4KB (QD=1)	1.421	1.483	1.280
Random Read 4KB (QD=32)	0.753	0.749	0.702
Random Write 4KB (QD=32)	1.493	1.417	1.400

6.1.3 Conclusie

Na het bekijken van de twee verschillende virtualisatie technieken, blijkt dat Microsoft Hyper-V dezelfde functies levert als VMWare ESX. Daarnaast blijkt dat Microsoft Hyper-V een gratis pakket is wat gemakkelijker te beheren is voor het bedrijf als een Unix / Linux variant. Verder blijkt dat er een minimale verlies is van prestaties bij het gebruik van virtualisatie. Daarom is gekozen voor de virtualisatie techniek van Microsoft Hyper-V.

6.2 Onderzoek backup opslagmogelijkheden

In het begin van mijn afstudeerstage bleek dat het bedrijf niet voorzien was van een backup oplossing. Dit heb ik toen opgelost door een extra systeem in het netwerk te plaatsen en hier de backup naar weg te schrijven. Dit is echter niet een professionele oplossing en in het nieuwe netwerk moet hier een andere oplossing voor komen.

Na het in kaart brengen van de eisen bleek dat Advitronics Telecom veel waarde hecht aan zijn data, hiervoor dient een nieuw backup ontwerp opgesteld te worden. Als eerste is er onderzocht welke mogelijkheden er waren. Deze ziet u hieronder opgesomd waarna deze oplossingen beschreven worden per paragraaf.

- Online backup;
- Backup naar tapes;
- Backup naar NAS.

6.2.1 Online backup

Wanneer er gekozen wordt voor online backup leg je het beheer van backup neer bij een externe partij. Dit is voor veel bedrijven een handige oplossing, waarbij je de verantwoordelijkheid van het systeem niet zelf verzorgt.

Het voordeel van online backup is echter dat je geen applicatie nodig hebt die de backup verzorgt. Dit is bij online backup een plug-in van de Internet Explorer waardoor het een stuk gemakkelijker draait op een server. Verder is er geen beheerder nodig die de backup verzorgt. Dit wordt uitgevoerd door de externe partij.

Het nadeel van online backup is dat je gegevens bij een externe partij verzameld zijn. Mocht het gebeuren dat hun systeem crasht kunnen gevoelige gegevens zoek raken. Ook ben je afhankelijk van je Internet verbinding wat het bedrijf niet wil zijn. Bij online backup is het ook niet mogelijk om grote bestanden te backupper omdat je dan vaak een time-out kan krijgen en het herstellen vanaf een IMAGE niet mogelijk is.

6.2.2 Backup naar tapes

Backuppen naar een tapes is een oude methode die nog steeds heel gebruikelijk is bij systeembeheerders. Deze manier van backuppen maakt het gemakkelijk om data op te slaan in een kluis. Ook kun je hierbij gemakkelijk de tapes bewaren op een andere locatie. Met het gebruik van een tape unit moet er een persoon de juiste tapes plaatsen in de tape streamer.

Het voordeel van een tape is dat er van iedere dag een specifieke tape aanwezig is. Wanneer er een backup hersteld moet worden kan de betreffende tape uit de kluis gehaald worden en in de streamer geplaatst worden om de bestanden te herstellen. De tapes worden vaak in een kluis of op andere locatie opgeslagen waardoor bij brand een goede backup aanwezig is.

Het nadeel van deze manier van backup is dat het niet volledig automatisch gaat. Iedere dag dient er een medewerker de juiste tape in de streamer te plaatsen. Ook is het van belang dat hier iemand verantwoordelijk voor wordt omdat anders het werk niet uitgevoerd zal worden.

6.2.3 Backup naar NAS

Backuppen naar een NAS systeem is een methode die steeds meer gebruikt gaat worden bij systeembeheerders. Deze manier van backup zorgt ervoor dat backups weggeschreven worden naar een externe harde schijf. Met deze manier van opslag kan er automatisch een backup gemaakt worden zonder het verwisselen van schijfjes of tapes. Verder ben je niet afhankelijk van je Internet verbinding.

Het voordeel van een NAS systeem is de hoge opslagcapaciteit. Hierdoor kan er tot 1 maand terug backups opgeslagen worden. Goede software maakt het mogelijk om een volledig automatische backup voorziening te creëren waar de beheerder van het netwerk geen last van zal ondervinden.

Het nadeel van deze oplossing is dat er bij brand en/of diefstal het NAS systeem verloren gaat. Dit systeem zal aanwezig moeten zijn binnen het bedrijf om verbinding te kunnen maken met het netwerk. Het kan ook middels een VPN verbinding, maar dan ben je afhankelijk van je Internet verbinding wat niet de opzet is.

6.2.4 Conclusie

Het nadeel van de online backup is dat de data, opgeslagen zal worden bij een externe partij. Daarbij zullen de kosten hoog zijn en er zijn beperkingen zijn zoals het herstellen vanaf IMAGE.

Het nadeel van de tapes is dat hierbij iedere dag een tape vervangen moet worden en veilig opgeslagen moet worden in een kluis. Hiervoor zal een persoon verantwoordelijk moeten worden.

Daarom wordt gekozen voor backuppen naar een NAS systeem. Met de juiste software kan er een automatisch systeem opgezet worden waarbij alle data juist gebackupt wordt. Alle backups zullen opgeslagen worden op dit NAS systeem waardoor gegevens gemakkelijk en snel terug te lezen zijn.

6.3 Onderzoek naar Internet verbinding

In het begin van mijn afstudeerperiode bleek dat de Internet verbinding niet stabiel was op het bedrijf. Na het analyseren van de verbinding bleek dat de verbinding er gemiddeld om de 2 uur, 50 seconden verbroken was. Het aanpassen van de telefoonlijn tussen de ISRA (binnenkomst van telefoonlijn KPN) en de router (modem van Internet signaal) bleek niet te helpen. Hierna is er contact opgenomen met de Internet provider Infopact. Na een analyse van Infopact hebben zij het probleem doorgestuurd naar KPN.

Tussentijds is de router nog vervangen op het bedrijf. Na het vervangen en opnieuw inrichten hiervan bleek dat het probleem opgelost was. Het bleek dat de firmware van de router dit probleem veroorzaakte. Na het bericht van KPN dat er geen problemen waren op de fysieke lijn, is op verzoek van ons Infopact de firmware gaan controleren. Na het schrijven van een nieuwe firmware bleek het probleem opgelost te zijn.

6.3.1 Conclusie

Na de problemen met de huidige Internet provider (Infopact) is er besloten om in het nieuwe netwerk niet meer afhankelijk te willen zijn van één Internet provider. Dit wordt dus ook verwerkt in het verslag.

6.4 Onderzoek Windows Small Business Server 2008

Om het ontwerp compleet te kunnen maken is er gebruik gemaakt van theoretische onderzoeken maar ook van praktijk onderzoeken. Als eerste is onderzocht of de licentie wel voldoet aan de wensen van het bedrijf. Daarna is het product zowel virtueel als fysiek op de systemen geconfigureerd.

6.4.1 Licentie overeenkomst

Als eerste is er onderzocht wat het verschil is tussen Microsoft Small Business Server 2008 standaard en Windows Small Business Server 2008 Premium. Het bleek dat je bij de standaard editie 2 licentie codes krijgt namelijk:

- 1x Windows Small Business Server 2008;
- 1x Windows 2008 Standaard.

Bij Microsoft Small Business Server 2008 Premium zitten de volgende licentie codes namelijk:

- 1x Windows Small Business Server 2008;
- 1x Windows SQL Server 2008;
- 3x Windows 2008 Standaard (nodig voor virtualisatie).

De nieuwe ICT infrastructuur zal bestaan uit twee fysieke servers. Eén server voorziet het netwerk van de mail en domein service. Eén server voor de SQL service. Daarom is er gekozen voor het Premium pakket.

6.4.2 Onderzoek Besturingssysteem

Als eerste is er onderzocht of er verschillen zijn bij het installeren van een besturingssysteem (fysiek of virtueel). Na het installeren van Windows Small Business Server 2008 bleek dat er weinig verschillen waren tussen het virtuele systeem en het fysieke systeem. Een nadeel van een virtueel systeem is, dat je een modem op de fysieke server niet kunt toevoegen aan het virtuele systeem. Dit kan wel mogelijk gemaakt worden alleen hiervoor is een "Virtual Serial Port Kit" voor nodig. Deze deelt een seriële poort op een computer over het Ethernet netwerk.

6.4.3 Onderzoek Remote Web Worplace

In de huidige situatie maken gebruikers gebruik van de terminal server. Hier zitten dure licentiekosten aan vast en met het gebruik van Remote Web Workplace worden deze kosten bespaard. Verder krijgen gebruikers met Remote Web Workplace exact dezelfde omgeving als op het bedrijf. Het opzetten van deze service gaat gemakkelijk.

Bij het gebruik van Remote Web Workplace wordt gebruik gemaakt van de poorten 443, 444, 4125 en 3389. Op de managed firewall dienen deze poorten doorgestuurd te worden naar de server.

6.4.4 Inrichting server

In het prototype zijn alle groepen en gebruikers aangemaakt zoals beschreven zijn in het ontwerp. Na het inrichten van de active directory ben ik gaan testen met een aparte computer of de rechten op zowel de data als de programma's juist ingesteld was. Ook is er getest of alle netwerkschijven op de goede manier aangeboden werden.

Verder zijn er publieke mailboxen aangemaakt waarmee diverse gebruikers gebruik kunnen maken van dezelfde mailbox. Hierbij is getest of twee medewerkers tegelijk gebruik kunnen maken van deze mailbox.

7 Implementatie Fase

Als het nieuwe ontwerp geïmplementeerd wordt, zal dit gevolgen hebben voor de gebruikers. Voor deze overstap dient een implementatieplan opgezet te worden. Dit plan kan worden onderverdeeld in verschillende fases die allemaal doorlopen moeten worden. Het betreft hier de volgende fases namelijk:

- Het formuleren van implementatievoorstel;
- Het bouwen van het plan;
- Het testen van het plan;
- Het implementeren van het plan;
- Het evalueren van het plan;
- Afsluiting.

Het nieuwe ontwerp voor het bedrijf zal pas geïmplementeerd worden wanneer de nieuwe locatie gereed is. Tijdens de afstudeerperiode bleek dat de bouw van de nieuwe locatie nog niet gestart was. Hierdoor is het niet mogelijk om voor 15 december 2009 de implementatie van het nieuwe netwerk te realiseren waardoor alleen het implementatieplan geschreven kon worden.

7.1 Het implementatievoorstel

In deze paragraaf wordt het implementatievoorstel voor de nieuwe ICT infrastructuur van Advitronics Telecom besproken. Bij het doorvoeren van het juiste ontwerp dient er rekening mee gehouden te worden dat gebruikers hiervan geen last ondervinden.

7.1.1 Reden van wijziging

Advitronics Telecom gaat verhuizen naar een nieuwe locatie en heeft momenteel problemen met de huidige ICT infrastructuur. De infrastructuur is verouderd en is aan vervanging toe. Momenteel heeft de huidige ICT infrastructuur de volgende beperkingen:

- Fysieke servers zijn verouderd en leveren niet meer de gewenste prestaties;
- Een onduidelijke datastructuur;
- Geen goede opbouw van de rechten structuur ;
- Infrastructuur is afhankelijk van één router en één Internet provider;
- Inrichting van het fysieke systeem is nu niet juist;
- Netwerk is niet schaalbaar voor meer dan 20 gebruikers.

De bovenstaande beperkingen die ontstaan zijn in de huidige situatie zijn de reden tot wijziging van de ICT infrastructuur. Het toepassen van de nieuwe infrastructuur zal leiden tot het reduceren van de beheerskosten / onderhoudskosten en gebruikers die merken dat de services beter en sneller worden aangeboden.

7.1.2 Wijziging heeft betrekking op

Het nieuwe ontwerp zal betrekking hebben op de ICT infrastructuur. Het is niet mogelijk om de huidige situatie langs de nieuwe situatie te plaatsen omdat er maar één domein controller in het domein kan functioneren.

7.1.3 Wat is er nodig voor de wijziging

Om het implementatie plan te kunnen uitvoeren dienen alle apparaten en licenties van het ontwerp aangeschaft te worden. De apparatuur die noodzakelijk is voor het uitvoeren van het implementatieplan zijn:

- 2 nieuwe fysieke servers;
- 1 nieuwe router;
- 1 nieuwe switch.

7.1.4 Waar bestaat de wijziging uit

Koppeling tussen oude en nieuwe situatie

Als eerste zal er naast de huidige ICT infrastructuur een nieuw netwerk toegevoegd worden. Dit netwerk wordt niet gezien door de huidige ICT infrastructuur maar kan wel benaderd worden. Dit wordt gerealiseerd door een extra router tussen de huidige situatie en de nieuwe situatie te plaatsen. Deze router maakt een vertaling tussen de twee netwerken waardoor ze elkaar niet lastig vallen.

Inrichten van de nieuwe servers

In het nieuwe netwerk zullen de twee nieuwe servers geplaatst worden. Deze kunnen juist ingericht worden en kan de gehele datastructuur opnieuw opgezet worden. Ook zal het domein opnieuw ingericht moeten worden om de juiste structuur aan te brengen.

Verder worden de services die in het nieuwe netwerk ontwerp opgenomen zijn ingericht. Hierdoor kunnen applicaties juist functioneren, zoals Sumatra en Exact.

Inrichten van de nieuwe data structuur

Na het opzetten van het nieuwe domein, kan er een backup van de huidige datastructuur gekopieerd worden naar de nieuwe infrastructuur. Hierbij wordt de data bekeken en wordt beslist waar deze data opgeslagen zal worden in het nieuwe netwerk. Dit wordt gedocumenteerd zodat wanneer de migratie zal plaatsvinden er snel de data omgezet kan worden van de oude situatie naar de nieuwe situatie.

7.1.5 Controleren van services

Na het opzetten van alle services binnen het nieuwe netwerk en het plaatsen van de kopie van alle data, kan de systeembeheerder testen of alle services juist functioneren. Hierbij moeten alle services naar wens van het bedrijf functioneren. Als de systeembeheerder het volledige netwerk ingericht heeft, kan getest worden of de gebruikers de nieuwe services goed kunnen gebruiken met de testdata. Daarbij moet gecontroleerd worden of een gebruiker alle taken uitvoeren die gewenst zijn in de nieuwe ICT infrastructuur.

7.1.6 Overstap huidige ICT infrastructuur naar nieuwe ICT infrastructuur

Wanneer alle services goed functioneren kan er een migratie van het huidige systeem naar het nieuwe systeem plaats vinden. Dit zal gepland moeten worden in het weekeind omdat er dan niemand gebruik maakt van de services op het bedrijf. Hierbij zal alle data gekopieerd worden naar de nieuwe infrastructuur en wordt de huidige situatie offline gehaald. De migratie zal uit verschillende onderdelen bestaan:

1. Als eerst zal de fysieke ICT infrastructuur veranderd worden. Hierbij wordt het netwerk ingericht zoals beschreven is in het fysieke ontwerp.
2. Als tweede wordt het fysieke ontwerp zo ingericht dat het voldoet aan het logisch ontwerp. De oude server waarop alle data staat zal hierbij geplaatst worden in het server netwerk.
3. Alle testdata zal op de nieuwe servers verwijderd worden en opgeschoond.
4. Als vierde wordt alle huidige data gekopieerd naar het nieuwe server netwerk. Hierbij wordt een kopie gemaakt, wanneer er iets fout gaat kan er altijd nog gekozen worden om de oude situatie te herstellen.
5. Na het kopiëren van de data dienen alle werkstations en laptops toegevoegd te worden aan het nieuwe domein. Dit wordt handmatig uitgevoerd zodat computers op de goede locatie in de active directory wordt geplaatst.
6. Na het toevoegen van de computers kan er getest worden of de migratie goed verlopen is. Hierbij wordt getest of alle services juist werken en of alle werkstations correct functioneren.

8 Conclusie

De opdracht die ik uitgevoerd heb bij Advitronics Telecom bestond uit: 'het ontwerpen van een nieuwe ICT infrastructuur, waarbij zaken als servers, netwerken en beveiliging naar voren kwamen.'

Uit de resultaten van de analyse is gebleken dat er een nieuw netwerk opgebouwd moet worden. In de onderzoeksfase zijn verschillende nieuwe oplossingen behandeld. In de ontwerpfase is er een definitief ontwerp gekozen voor het bedrijf. Binnen dit nieuwe ontwerp worden services herzien en op nieuw ingericht. In overleg met het bedrijf bleek dat er een beperkt budget is, daarom is er gekozen voor een gevirtualiseerd ontwerp dat gebruik gaat maken van een DAS systeem. Met dit nieuwe ontwerp zal worden voldaan aan de doelstellingen die opgesteld zijn in paragraaf 2.2 'Definitieve opdrachtomschrijving'.

8.1 Evaluatie van procesgang

8.1.1 Planning en opdracht

De planning is van te voren gemaakt, en is goed gevolgd. De fasering van de planning is aangehouden en er zijn geen veranderingen opgetreden.

De opdracht is voltooid en het ontwerp is af. Er is een nieuwe ICT infrastructuur ontworpen voor Advitronics Telecom. Helaas is de nieuwe locatie nog niet gereed waardoor de implementatie van de nieuwe ICT infrastructuur nog niet gepland is.

Het opzetten van een nieuwe ICT architectuur verliep goed. In de onderzoeksfase heb ik verschillende architecturen bedacht waardoor het ontwerpen gemakkelijker omschreven kon worden. Natuurlijk was ik niet van alle informatie op de hoogte en heb ik hiervoor diverse personen en bedrijven gesproken. Na het ontwerpen is het prototype opgezet waarbij ik verschillende testen heb uitgevoerd. Ook ben ik hier de functionaliteiten gaan testen. Dit is allemaal goed verlopen.

Verder was ook mijn opdracht om te kijken naar een Windows service voor de telefooncentrale. Het bleek dat de telefooncentrale de mogelijkheid heeft om gesprekken te loggen en events te weergeven. Hiervoor is een softwarepakket maar dit pakket bleek te duur en gaf niet alle informatie weer die gewenst is. Advitronics Telecom is zelf een software pakket aan het ontwikkelen die deze services kan leveren. Dit is niet mijn vakgebied waardoor er in overleg besloten is deze opdracht buiten mijn scope te plaatsen.

8.1.2 Persoonlijk

Deze afstudeeropdracht heb ik met succes afgerond. Bij het ontwerpen van een nieuw ICT infrastructuur moet met veel zaken rekening gehouden worden. Hier heb ik veel van geleerd en heb ik een goede structuur van ontwerpen aangeleerd. Het gebruik van verschillende services (Exact software, Lotus Arouch) was voor mij nieuw en zeer interessant om te onderzoeken.

Na deze afstudeerperiode kan ik zeggen dat ik dit een zeer leerzame proces heb gevonden. Alleen het maken van het verslag viel mij tegen. Ik ben niet sterk met het schrijven het schrijven van een verslag, omdat ik dyslexie heb.

8.1.3 Opleiding

De opleiding heeft mij goed voorbereid voor het uitvoeren van deze opdracht. Alleen de verslagen die wij op school gemaakt hebben voldoen niet aan de eisen van de scriptie. Het bleek dat diverse tekeningen die wij al drie jaar gebruiken op school niet geschikt waren voor het scriptie.

9 Bronvermelding

Storage (DAS, NAS, SAN)

- <http://www.storagesearch.com/xtore-art1.html>
- http://www.acnc.com/04_01_10.html
- <http://www.cyberciti.biz/tips/raid5-vs-raid-10-safety-performance.html>
- <http://www-03.ibm.com/industries/ca/en/education/k12/technical/whitepapers/storagenetworking.pdf>

Netwerk (routers, switches, enz)

- <http://www.cisco.com>
- <http://www.netgear.nl/producten/index.php?cat=27>
- Leerstof van CCNP3 v5.0

Straalverbindingen

- <ftp://software.interconnect.nl/formulieren/Straalverbinding.pdf>
- www.accessinnovations.nl
- <http://www.schippermt.nl/html/straalverbinding.html>

Microsoft

- Telefonische gesprekken gehad over licentie
- <http://www.microsoft.com>
- <http://www.microsoft.com/sbs/en/us/default.aspx>
- <http://www.microsoft.com/ebs/en/us/default.aspx>
- <http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/default.aspx>
- <http://www.microsoft.com/hyper-v-server/en/us/default.aspx>
- <http://www.microsoft.com/exchange/2007/default.mspx>

VMWare Virtualisatie

- <http://www.VMWare.com/>
- <http://www.vm-help.com/>

MDaemon mail server

- <http://www.altn.com/>
- <http://lists.altn.com/>

Zarafa mail server

- <http://www.zarafa.com/>

Bekijken ideeën en ervaringen op diverse forums:

- <http://tweakers.net/>

Prijzen software / hardware

- <http://businesshardware.nl/home.htm>
- <http://www.routershop.nl>
- <http://www.misco.nl>
- <http://www.dell.com>
- <http://www1.euro.dell.com/content/default.aspx?c=nl&l=nl&s=bsd&cs=nlbsdt1&~ck=mn>

Huidige software leveranciers

- Telefonische gesprekken over licenties
- <http://www.css-solutions.nl/>
- <http://www.portland.nl>

10 Overzicht figuren

Figuur 1 Netwerktekening van huidige ICT infrastructuur	13
Figuur 2 Overzicht huidige boomstructuur van gebruikers en groepen	15
Figuur 3 Netwerktekening van de huidige telefoon infrastructuur	18
Figuur 4 Netwerktekening locaties Advitronics Telecom	20
Figuur 5 Huidige servers met services Advitronics Telecom	21
Figuur 6 Huidige data structuur.....	22
Figuur 7 DAS opstelling.....	26
Figuur 8 NAS opstelling.....	27
Figuur 9 SAN opstelling.....	27
Figuur 11 Werking Full virtualisatie.....	28
Figuur 10 Werking Native virtualisatie	28
Figuur 12 Fysiek ontwerp 1	30
Figuur 13 Fysiek ontwerp 2	31
Figuur 14 Fysiek ontwerp 3	32
Figuur 15 Logisch Ontwerp 1	33
Figuur 16 Logisch ontwerp 2	34
Figuur 17 Logisch ontwerp 3	35
Figuur 18 Traditioneel software ontwerp	36
Figuur 19 Software ontwerp gedeeltelijke virtualisatie	37
Figuur 20 Software ontwerp volledige virtualisatie	38
Figuur 21 Ontwerp 1 software: Windows + Unix	39
Figuur 22 Ontwerp 2 software: Windows Server 2008 + Exchange Server 2007	40
Figuur 23 Ontwerp 3 software: Windows Small Business Server 2008	41
Figuur 24 Ontwerp 4 software : Windows Essential Business Server 2008	42
Figuur 25 Opslag ontwerp 1	43
Figuur 26 Opslag ontwerp 2 (bron: www.dell.com).....	43
Figuur 27 Opslag ontwerp 3 (bron: www.dell.com).....	43
Figuur 28 Fysiek ontwerp Advitronics Telecom.....	45
Figuur 29 Logisch ontwerp nieuwe netwerk	47
Figuur 30 Server ontwerp.....	51
Figuur 31 Organisatiestructuur domein	55

11 Overzicht tabellen

Tabel 1 Overzicht printers binnen Advitronics Telecom	14
Tabel 2 Specificaties Windows 2000 server Advitronics Telecom	14
Tabel 3 Aanbeveling specificaties database server Exact (www.exact.nl).....	15
Tabel 4 Specificaties mail server Advitronics Telecom.....	16
Tabel 5 Specificaties terminal server Advitronics Telecom.....	17
Tabel 6 Specificaties NAS systeem Advitronics Telecom.....	17
Tabel 7 Specificaties testcentrales Advitronics Telecom.....	17
Tabel 8 Specificaties telefooncentrale Advitronics Telecom.....	19
Tabel 9 Licentie kosten: ontwerp 1 software architectuur (bron: www.businesshardware.nl)	39
Tabel 10 Licentie kosten: ontwerp 2 software architectuur (bron: www.businesshardware.nl)	40
Tabel 11 Licentie kosten: ontwerp 3 software architectuur (bron: www.businesshardware.nl)	41
Tabel 12 Licentie kosten: ontwerp 4 software architectuur (bron: www.businesshardware.nl)	42
Tabel 13 Kosten apparatuur en licenties (bron: www.dell.nl , www.misco.nl)	46
Tabel 14 IP Schema nieuwe netwerk	48
Tabel 15 Datastructuur fysieke DELL server.....	52
Tabel 16 Datastructuur fysieke DELL server.....	53
Tabel 17 Data structuur Windows SBS 2008	56
Tabel 18 Netwerkschijven gebruikers	56
Tabel 19 Backup data structuur	62
Tabel 20 Test geheugen.....	63
Tabel 21 Test harde schijven	64

12 Losse bijlagen

Naast dit verslag zal er een apart verslag meegeleverd worden waarin ik al mijn bijlagen verwerkt heb. In dit verslag zullen de onderstaande documenten uitgewerkt worden. Dit zijn tussentijdse producten die opgeleverd zijn voor het bedrijf.

- 1) *PID document;*
Het PID document
- 2) *Analyse gebruikers Advitronics Telecom;*
Interviews uitgewerkt
- 3) *Mogelijke nieuwe ontwerpen Advitronics Telecom;*
Analyse Huidige situatie met 3 nieuwe concepten
- 4) *Aanschaf prototype;*
Omschrijving analyse / aanschaf systeem prototype
- 5) *Controle Internetverbinding;*
Analyse van Internetverbinding met eventueel een standaard gateway.