

# CASESTUDY SERVERS EN NETWERK

## GROEP VAN ROEY

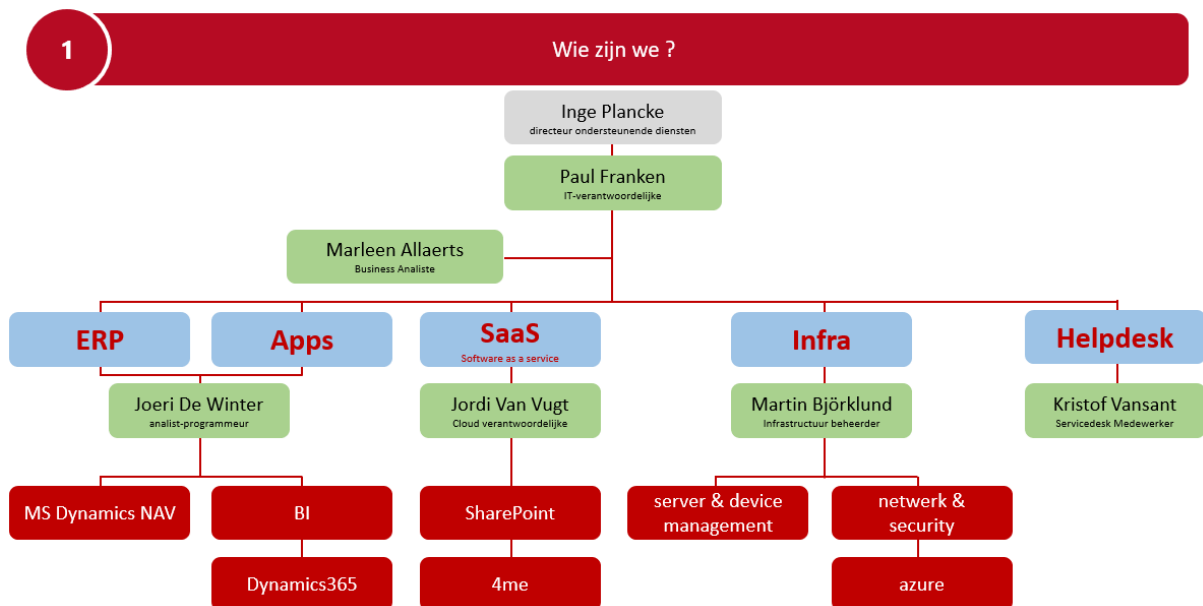
Flor De Cordt  
IMMACULATA SECUNDAIR

# Inhoud

1	Inleiding IT-afdeling Groep Van Roey .....	2
1.1	Werknemers .....	2
1.2	Vestigingen .....	2
2	Onderzoek servers bij GVR .....	3
2.1	Waarom gebruik maken van servers? .....	3
2.2	Serverrek 1 .....	3
2.3	Serverrek 2 .....	4
2.3.1	Core-switches .....	4
2.3.2	Fysieke servers .....	5
2.3.3	Back-up server .....	5
2.3.4	Opslag 'server' .....	7
2.4	Serverrek 3 .....	8
2.4.1	Firewalls .....	8
2.4.2	Routers .....	8
2.4.3	Telefonie .....	9
3	Netwerk Groep Van Roey .....	10
3.1	Inleiding .....	10
3.2	Connectie tussen vestigingen .....	10
3.3	Netwerk beveiliging .....	12
3.4	Hybride oplossing servers .....	12

# 1 Inleiding IT-afdeling Groep Van Roey

## 1.1 Werknemers



De IT-verantwoordelijke binnen GVR is Paul Franken, hij is tevens ook mijn stagebegeleider. De verantwoordelijke na Paul is Marleen, zij is Business Analiste. Voor de servicedesk staat Kristof in. Hij helpt voornamelijk andere medewerkers verder met technische problemen, maar hij staat ook in voor de praktische zaken zoals het klaar maken van nieuwe computers. Joeri is analist-programmeur binnen GVR. Voor de goede werking van de cloudopslag staat Jordi in. Hij zorgt er voornamelijk voor dat alles binnen SharePoint en 4me optimaal werkt. Voor de overige infrastructuur zoals servers en het netwerk staat Martin in.

## 1.2 Vestigingen

Groep Van Roey is het overkoepelende bedrijf van zo'n 7 dochterbedrijven. In het hoofdkantoor in Rijkevorsel zijn 4 van deze bedrijven gevestigd: Groep Van Roey, Van Roey Vastgoed, Van Roey Services en Staalbeton. Tezamen zijn deze 4 bedrijven al goed voor ongeveer 260 ICT-gebruikers. Algemene Bouw Maes is in Gent gevestigd. Dit bedrijf telt bijna 50 ICT-gebruikers. In Turnhout bevindt zich Vanhout.pro. Hier werken ook bijna 50 ICT-gebruikers. Tot slot is de laatste vestiging gesitueerd in Dessel. De bedrijven Artem en Architon die daar hun basis hebben, zorgen samen voor iets meer dan 40 gebruikers. De IT-afdeling in Rijkevorsel staat in voor al deze 400 ICT-eindgebruikers. Maar ook voor het netwerk dat al deze bedrijven overkoepelt.

## 2 Onderzoek servers bij GVR

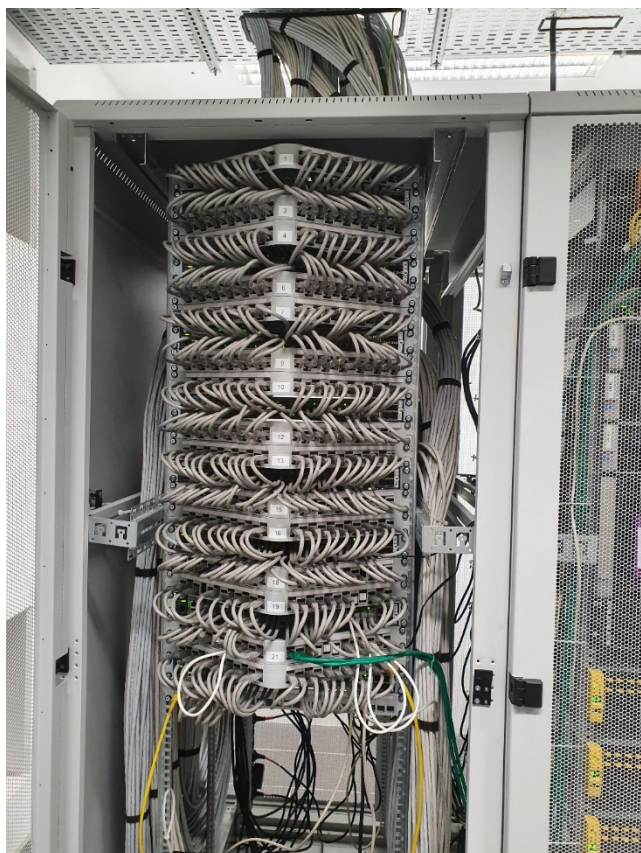
### 2.1 Waarom gebruik maken van servers?

In de kelder van het hoofdkantoor van Groep Van Roey bevindt zich het serverlokaal. Dit lijkt misschien een rare plaats, maar de verklaring hiervoor is zeer logisch: het is hier namelijk een stuk koeler. Doordat het in een serverruimte maar maximum 18°C mag zijn, wordt er alles aan gedaan de kostprijs voor een airco installatie zo laag mogelijk te houden door goed te isoleren en een gunstig gelegen plek uit te kiezen. In het serverlokaal van Groep Van Roey bevinden zich 3 serverrekken. In het eerste serverrek bevinden zich een hoop switches. Het tweede serverrek wordt dan weer voornamelijk gebruikt voor opslag en back-ups, maar ook voor het draaien van virtuele machines. In het derde serverrek zit alles dat netwerk gerelateerd is, denk aan routers, firewalls, ...

Een alternatief voor een bedrijf dat zelf geen fysieke servers wil stockeren, is het gebruik maken van een data center. Een data center is een gebouw vol met servers. De virtuele ruimte op deze servers wordt dan weer aan allerlei bedrijven verhuurd om bij voorbeeld websites, ... op te laten draaien.

### 2.2 Serverrek 1

Dit eerste serverrek wordt gebruikt om alle switches in te steken. - *Een switch wordt gebruikt om alle computers en randapparatuur binnen dit bedrijf te voorzien van bekabeld internet.* - Wat houdt dit nu concreet in bij GVR? Vanaf de straat komt er een internetkabel (glasvezel, zie netwerken) binnen in het bedrijf. Deze wordt via de firewall verbonden met de core-switch (zie serverrek 2). Vanuit de core-switch wordt bekabeld internet verdeeld over de verschillende componenten die in het serverlokaal te vinden zijn. Eén onderdeel daarvan bevindt zich in het eerste serverrek. Elke rij met ethernet kabels is een aparte switch. De kabels die hieruit worden verdeeld gaan elk naar hun eigen bestemming. Aangezien dit een groot bedrijf is, zijn er uiteraard ook veel internetaansluitingen aanwezig. Groep Van Roey heeft er bewust voor gekozen geen gebruik te maken van extra switches binnen elke



Afbeelding 1. serverrek 1

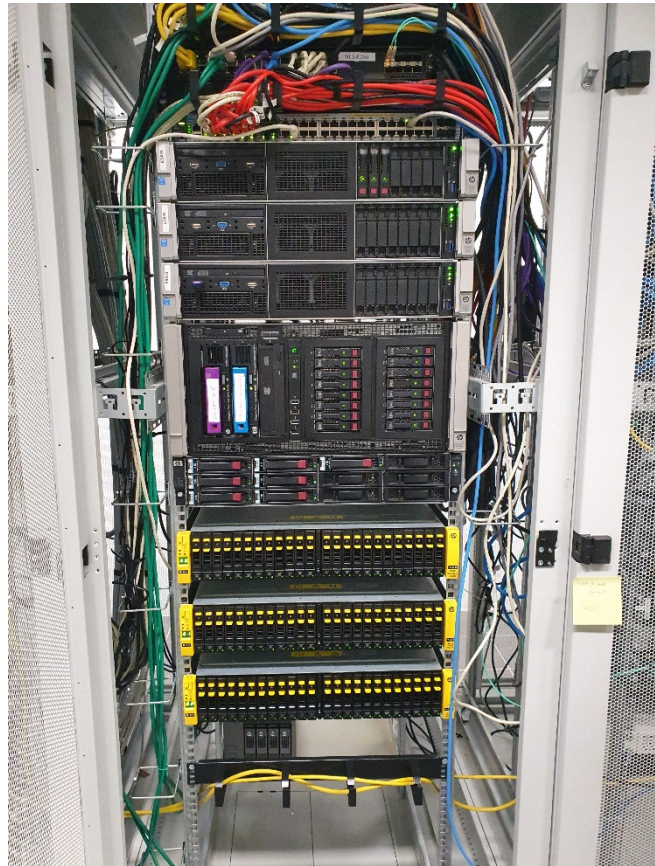
kantoorruimte, maar om alle kabels rechtstreeks vanuit het patchpaneel (achterkant switch) naar de desbetreffende bestemming te laten gaan. Dit is mede zo gedaan zodat in het geval dat 1 kabel beschadigd raakt niet in 1 keer een volledige ruimte zonder internet komt te vallen maar slechts een internet aansluiting.

## 2.3 Serverrek 2

Dit serverrek heeft, in tegenstelling tot het eerste serverrek, veel verschillende componenten waar telkens een hoop over te vertellen valt.

### 2.3.1 Core-switches

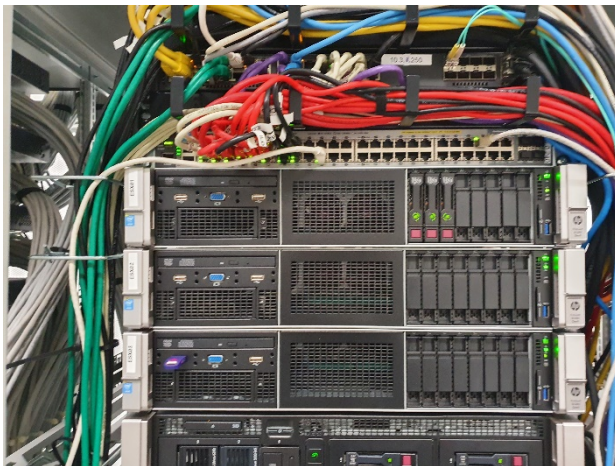
Helemaal bovenaan in het serverrek bevinden zich een aantal core-switches. - Gewone switches, zoals in serverrek 1, kunnen niet worden geconfigureerd. Bij core-switches is dit wel het geval. Je kan bij voorbeeld bepaalde poorten in- of uitschakelen. Een ander groot verschil tussen een core-switch en een distributie switch zoals in serverrek 1 is dat een core-switch vele malen krachtiger is. Dit is uiteraard logisch omdat er veel meer data door gestuurd worden dan bij een distributie switch. – Bij GVR staan er 2 HP FlexFabric 5700 Core Switchen in HA (High Availability). Dus dit wilt zeggen dat als er één core switch uitvalt de andere het werk over neemt.



Afbeelding 2. Serverrek 2



### 2.3.2 Fysieke servers



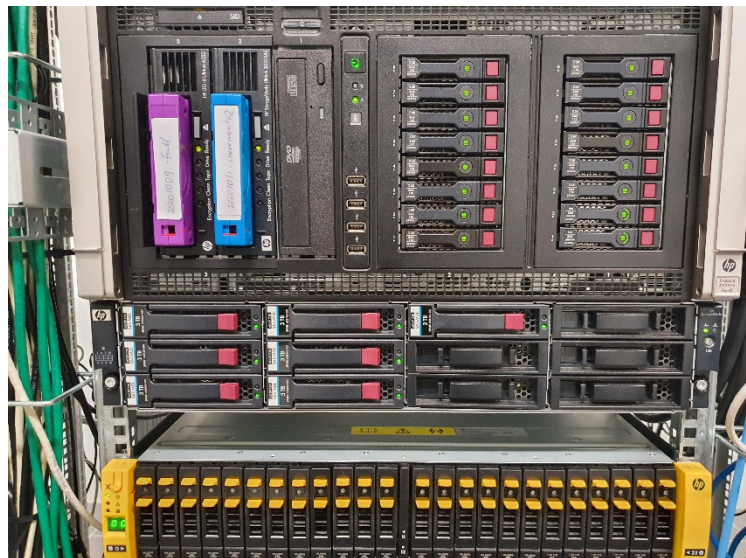
Afbeelding 3. Fysieke server

Onder de core-switches bevinden zich 3 fysieke servers. - De hardware van een server kan je vergelijken met een gewone computer, maar dan vele malen krachtiger. Een server is dan ook een fysiek apparaat dat geconnecteerd is met een computernetwerk. Op een server kunnen verschillende 'virtuele machines' draaien. - Een fileserver is één van de toepassingen die gedraaid wordt op een fysieke server bij GVR. Hier maken ze tot op heden nog gebruik van Windows Fileserver - Een fileserver wordt gebruikt

om alle data binnen het computernetwerk op de juiste plaats op te slaan (zie opslag 'server'). - Een andere toepassing die gedraaid wordt op één van de servers is de printserver. - Een printserver maakt het mogelijk om vanuit elke computer binnen het netwerk documenten, ... te laten printen op elke printer die verbonden is met het netwerk. - Dit bespaart een hoop printers, aangezien er hierdoor niet voor elke computer een printer moet worden aangeschaft. Ook maakt deze server het werk een stuk gemakkelijker doordat er niet telkens met een aparte printer verbinding moet worden gemaakt.

### 2.3.3 Back-up server

- Een back-up server wordt, zoals de naam al verklapt, gebruikt om back-ups te maken van alle data die opgeslagen worden (zie opslag). - Bij GVR gebruiken ze 2 methodes om back-ups te maken, dit om er zo zeker mogelijk van te zijn dat er bij eventuele storing of andere noodgevallen (denk aan: brand, ...) zo weinig mogelijk belangrijke informatie verloren gaat. Dit zou namelijk nefast zijn voor de werking van het bedrijf. Buiten alle bouwplannen staan er



Afbeelding 4. back-up server

op deze servers ook talloze klantenbestanden en boekhoudkundige bestanden. Voor de eerste methode maken ze gebruik van SSD. - Het voordeel van SSD's is dat je zeer veel data kan opslaan op een relatief kleine schijf. Ook is de random-access time

van SSD's razend snel waardoor je snel en gemakkelijk belangrijke informatie kan opzoeken. Een nadeel van SSD's is dat ze, in vergelijking tot tapes, duur zijn. Ook wordt er bij harde schijven aangeraden de data niet langer dan 5 jaar erop te laten staan omdat de kans bestaat dat er met de jaren gegevens verloren gaan. - Dit is met de tweede methode – tapes – niet het geval. - Op een tape kan hetzelfde bestand zo'n 30



Afbeelding 5. Back-up tape

jaar intact blijven. Ook zijn tapes vele malen goedkoper dan harde schijven. Niet alleen in aankoop prijs, maar ook in energieverbruik is een tape voordeliger. - Nadat een tape vol zit met data wordt deze in een brandkast opgeslagen zodat er ook bij brand een minimaal aantal aan data verloren gaat. Bij GVR wordt er gebruik gemaakt van 2 soorten tapes:

- Een Full back-up tape: deze neemt een volledige back-up van heel de omgeving, meestal gebeurt dit 1x per week. De inhoud van zo'n tape is 6,5TB.
- Een incremental back-up: dit zijn kleinere back-ups van de belangrijkste virtuele machines in onze omgeving. Dit gebeurt dagelijks. De inhoud van deze tape is 3TB.

Het is dus verstandig zowel tapes als SSD's te gebruiken om zowel snel aan data te geraken, als ook om alles goed op te slaan op lange termijn.

### 2.3.4 Opslag 'server'

De opslag 'server' is niet echt een server, maar meer een verzameling van SSD's. - Een SSD (Solid State Drive) is een opslag-apparaat voor in een computer, maar ook voor in servers. Het voordeel van SSD, in vergelijking met zijn oudere tegenhanger HDD, is dat deze veel betrouwbaarder is om data in op te slaan. Ze zijn namelijk schokbestendig en waar een HDD het begaf wanneer hij in aanraking kwam



Afbeelding 6. Opslag

met een magneet, is dit voor een SSD-harde schijf niet het geval. Het nadeel aan SSD is dat hij duurder is dan een HDD, maar dit wordt naar mijn mening gecompenseerd door alle voordelen die een SSD met zich meebrengt. Een ander voordeel van SSD is dat de random access time vele malen sneller is dan bij HDD. -

Nadat alle data die moeten worden opgeslagen door de fileserver naar de juiste SSD schijf worden gestuurd, krijgen deze een plekje op de gekozen harde schijf. In dit serverrek zitten er 3 drive shelves. - Een drive shelf is datgene wat vast gemonteerd zit in het serverrek. - In het geval van de 'M6710 drive shelf' van HP, die bij mijn bedrijf gebruikt wordt, is er ruimte voor 23 SSD's. De meeste SSD's in deze shelves hebben een opslagcapaciteit van 450 GB. Er zijn ook een aantal SSD's met 1 TB opslagruimte. Alles te samen opgeteld hebben de 3 shelves een opslagcapaciteit van bijna 50 terabyte.

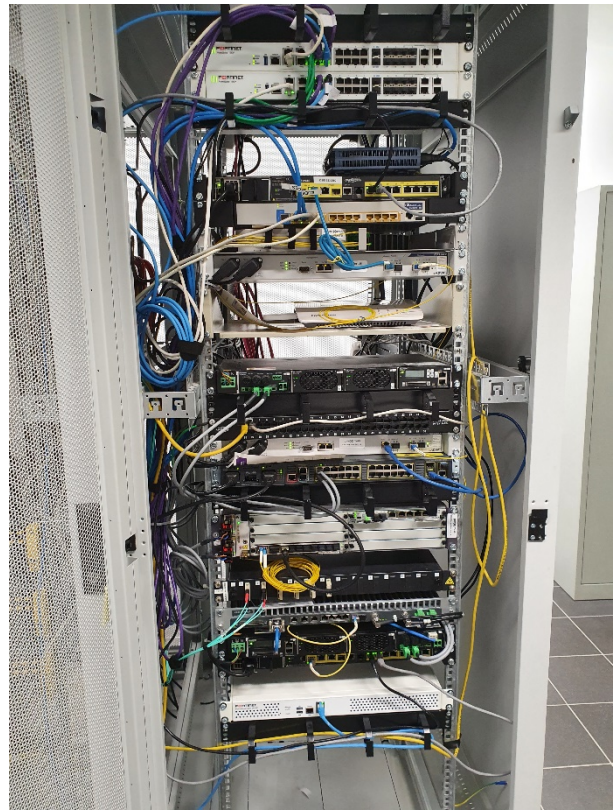
Buiten alle fysieke opslag wordt er tegenwoordig ook zeer veel gebruik gemaakt van cloudopslag. - Wanneer je iets opslaat in de cloud, komt het terecht in een groot data-center. Het grote voordeel van cloudopslag is dat je overal ter wereld aan je bestanden kan. Het enige wat je nodig hebt is een internetverbinding. Ook is cloudopslag zeer veilig. Grote datacentra zijn goed beveiligd tegen cyberaanvallen van hackers. De bekendste voorbeelden van clouddiensten zijn iCloud van Apple, Google Drive, Dropbox en noem maar op. - Mijn bedrijf maakt gebruik van cloudopslag via SharePoint. Het voordeel van SharePoint is dat het nauw samenwerkt met Microsoft Teams. Dit programma is dan weer zeer handig voor allerlei bedrijfstoepassingen, denk aan communicatie, bestanden doorsturen, ...



## 2.4 Serverrek 3

### 2.4.1 Firewalls

In het derde serverrek zitten voornamelijk netwerk gerelateerde zaken. Helemaal bovenaan bevinden zich twee firewalls die continu aanstaan. - *Een firewall zorgt voor de beveiliging van het netwerk. Een firewall controleert alle data die door het netwerk gaan en filtert zo de onveilige data ertussenuit. Dit zodat de computer-infrastructuur en de gegevens die op het netwerk te vinden zijn niet in gevaar dreigen te komen voor hackers. Een firewall kan zowel een software pakket zijn dat je op je computer installeert, maar bij een groot netwerk is een fysieke firewall nog steeds de veiligste optie.* - In dit serverrek staat altijd één van de firewalls op stand-by wanneer de andere actief is. Dit wordt zo gedaan zodat, wanneer de ene firewall door een eventuele storing zou uitvallen, de andere firewall meteen kan inspringen. Op die manier blijft het netwerk continu beveiligd. Bij GVR maken ze gebruik van de 'FortiGate 100F' van het merk Fortinet



Afbeelding 7. serverrek 3

Helemaal onderaan het serverrek bevindt zich nog een extra andere soort firewall, de 'FortiAnalyzer 200F' van Fortinet. Deze firewall is niet zozeer bedoeld om gevaarlijke pakketjes te onderscheppen, maar wordt meer gebruikt om het internetverkeer te controleren. Deze firewall registreert waar mensen binnen het netwerk op internet naar zoeken en blokkeert zo gevaarlijke of onveilige sites. Ook kan deze firewall zeer nauwkeurig zien vanuit welk IP-adres er gezocht wordt naar onveilige sites zodanig dat er kan worden onderzocht of het blokkeren van een bepaalde site nodig was of dat het loos alarm was. Wanneer dit laatste het geval is, kan deze site handmatig terug gede-blokkeerd worden.

### 2.4.2 Routers

Onder de bovenste twee firewalls bevinden zich de netwerkroulers. - *Een router zorgt ervoor dat twee of meer netwerken met elkaar verbonden worden, bij voorbeeld het netwerk van een bedrijf of school met het internet. Waar een router vaak verward wordt met een modem, zijn ze zeker niet hetzelfde. Een modem zorgt ervoor dat je binnen je netwerk op internet kunt. Een router heeft een totaal andere functie. De router zorgt er namelijk voor dat alle 'pakketjes' die verstuurd worden op de juiste plaats terecht komen. Denk bij voorbeeld aan het versturen van een email of virtueel*

*verbinding maken vanuit een computer op een fysieke server.* - Om deze verschillende procedures op een snelle en efficiënte manier te laten werken, zijn er meerdere routers aanwezig.

### 2.4.3 Telefonie

Tussen de routers en de onderste firewall bevinden zich 'telefonierouters'. Deze zorgen ervoor dat er met alle vaste telefoons die gebruikt worden binnen het netwerk naar elkaar gebeld kan worden. Dit wordt gedaan zodat er niet voor elke aparte telefoon een abonnement moet worden afgesloten en zodat er gratis binnen het bedrijf met elkaar gebeld kan worden.

## 3 Netwerk Groep Van Roey

### 3.1 Inleiding

Alle bedrijven binnen Groep Van Roey werken op éénzelfde netwerk. Het wide area netwerk, ook wel WAN genoemd, zorgt ervoor dat alle bedrijven via glasvezel met elkaar verbonden zijn. Hierover later meer. GVR streeft ook naar een vereenvoudiging van de IT-infrastructuur, zodat er op elke vestiging gebruik kan worden gemaakt van dezelfde faciliteiten. Ook wordt er veel ingezet op cloud strategie. Zeker anno 'corona tijden' heeft de cloud het voordeel dat iedereen vanop elke locatie, mits een internet verbinding, aan zijn/haar behoeften kan geraken om het werk vanuit een externe locatie verder te zetten.

### 3.2 Connectie tussen vestigingen

Een snelle verbinding tussen alle vestigingen is zeer belangrijk voor een goede communicatie tussen de bedrijven, maar ook om snel bestanden door te sturen. Ook wordt er tegenwoordig veel online vergaderd. Voor al deze noden wordt er gebruik gemaakt van het glasvezel netwerk van Proximus. Al de glasvezel kabels vanuit de verschillende vestigingen komen samen in één centraal punt (MPLS). Van hieruit wordt er verbinding



Afbeelding 8. glasvezelkabel

gemaakt met het internet en met de servers van Microsoft Azure (hierover later meer). Er wordt gebruik gemaakt van 3 verschillende soorten glasvezel. Tussen Turnhout, Dessel en het MPLS zit een GPON Fiber kabel. Deze kabel zorgt voor 500 Mbps download en 100 Mbps upload. Tussen Gent en het MPLS zit een Fiber max kabel. Doordat GVR al zijn computers, ... leaset bij Economom (Zaventem) is tussen dit bedrijf en het MPLS ook een Fiber max verbinding. Deze heeft dezelfde snelheden als de GPON fiber. Omdat in Rijkvorsel het hoofdkantoor gevestigd is, is deze met een zuivere glasvezel kabel verbonden met het MPLS. Dit zorgt voor waanzinnige snelheden van 1 Gbps download en 1 Gbps upload. Ook tussen het extern datacenter in Machele en het MPLS zit een zuivere glasvezel kabel. In geval van storing of werken aan de glasvezel kabel wordt er gebruik gemaakt van een 4G verbinding. Tussen Rijkvorsel en het MPLS is een MicroWave verbinding als back-up. Deze methode maakt gebruik van een line verbinding en zorgt voor een 300 Mbps down- en upload snelheid.

## 3.3 MPLS Netwerk

### 3.3.1 Inleiding

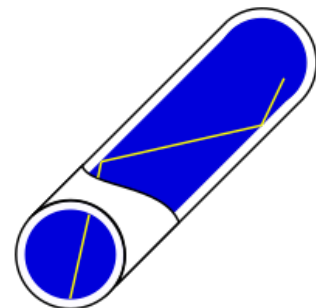
MPLS of Multi Protocol Label Switching, is een methode die gebruikt wordt om data over een computernetwerk te transporteren. MPLS is zowel op de netwerk-laag als op de transport-laag actief (laag 2 en 3). De werking ervan gaat als volgt: al de verschillende vestigingen van een bedrijf worden aangesloten op het netwerk van de service-provider, in het geval van GVR werd er gekozen voor het glasvezelnetwerk van Proximus. Deze provider creëert, met behulp van MPLS-technologie, een virtueel netwerk voor het desbetreffende bedrijf.

### 3.3.2 MPLS-technologie

De eerste keer dat een pakket het netwerk betreedt krijgt het een specifiek label, ook wel 'forwarding equivalence class' of FEC genoemd, toegewezen. Concreet houdt dit in dat er een korte 'bitstream' wordt toegevoegd aan het pakket. Elke router in het netwerk heeft een tabel die aantoont hoe pakketten van een specifiek FEC-type moeten worden verwerkt, dus zodra het pakket het netwerk is binnengekomen hoeven routers geen headeranalyse meer uit te voeren maar kan het pakket aan de hand van het label meteen naar de juiste locatie worden verstuurd. Om het eenvoudig te maken kan je dit systeem vergelijken met het verzenden van een postpakket. Doordat er aan de bovenkant van het postpakket een verzendlabel wordt geplakt is het niet nodig om in elk distributiecentrum of postkantoor het pakket te open om aan de hand van de inhoud erachter te komen naar waar het pakket verstuurd dient te worden. Het FEC-'label' kan zodoende vergeleken worden met het verzendlabel bovenaan het pakket.

## 3.4 Glasvezel / fiber

Glasvezel, ook wel in het Engels 'fiber' genoemd, is, zoals de naam al verklapt, een haarfijne vezel van glas. Glasvezel kan in allerlei toepassingen gebruikt worden. Enkele voorbeelden zijn bijvoorbeeld remschijven, behang en in voor het overbrengen van data in telecommunicatie. Over dit laatste gaat het nu gaan. Bij het versturen van data door een glasvezelkabel wordt er gebruik gemaakt van lichtsignalen. Het versturen van deze signalen is te vergelijken met morsecode maar hierbij worden er enkel de getallen 0 en 1 verstuurt. Eén cijfer wordt een bit genoemd, de combinatie van 8 van deze bits is een byte. Bij het versturen van deze lichtflitsen wordt de lichtbron in een bijzonder kleine hoek geplaatst t.o.v. de buitenkant van de vezel (zie afbeelding 9). Hierdoor wordt de absorptie zeer miniem en blijft het licht in de kabel door interne reflectie. Omwille van de zeer kleine absorptie is het voordeel van glasvezel dat ook bij heel lange kabels de snelheid bij een datatransfer razend snel blijft.



Afbeelding 9. Lichtstraal in een glasvezel



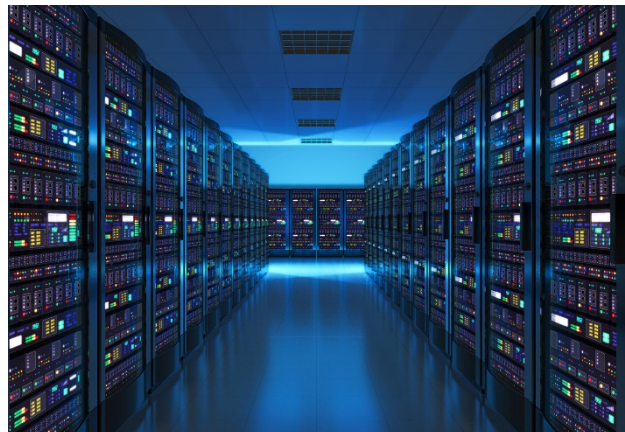
### 3.5 Netwerk beveiliging

Zoals eerder vermeld, gaan al de data van alle vestigingen die naar of van het 'internet' gestuurd worden eerst via het MPLS. Vanuit het MPLS gaan alle data dan weer eerst naar een extern datacenter in Machelen. Uiteraard, zoals ook eerder vermeld, via glasvezel. In dit datacenter worden alle data gecontroleerd door een firewall. Zoals op het lokale netwerk van het hoofdkantoor van GVR wordt er hier ook met 2 firewalls gewerkt, zodanig dat er bij storing van één firewall de andere het werk kan overnemen. Aangezien de (huidige) serverroom van GVR gevestigd is in Rijkevorsel, zijn hier lokaal nog extra firewalls.

Lokaal zijn er ook nog extra beveiligingsmethodes toegepast. Eén daarvan is de beveiliging op het lan-netwerk. Concreet wil dit zeggen dat als een apparaat met een ethernet kabel wordt aangesloten op het lan-netwerk, een werknemer zich eerst nog moet aanmelden als werknemer alvorens er verbinding gemaakt kan worden met het internet. Hiervoor wordt Aruba ClearPass gebruikt. Met Fortinet wordt ook al het mailverkeer gecontroleerd op virussen en malware voordat het effectief naar de ontvanger verzonden wordt.

### 3.6 Hybride oplossing servers

Zoals gezien bij het eerste onderdeel van deze casestudy maakt Groep Van Roey momenteel nog gebruik van zijn eigen serverroom in Rijkevorsel. In de toekomst wil GVR gaan voor een hybride oplossing. Dit wil zeggen dat er lokaal enkel nog servers zullen zijn voor facility diensten. Bij voorbeeld voor een printserver zou het de snelheid niet ten goede komen als deze in een extern datacenter gedraaid zou worden. Ook voor



de fileshare server en de Domain-controller server is het voordeliger om deze op een lokale server te laten draaien. Voor alle andere diensten die momenteel in de serverroom in Rijkevorsel gedraaid worden, wil GVR emigreren naar de servers van Microsoft Azure. Het grote voordeel hiervan is dat er dan gewerkt wordt met een huurovereenkomst van 'virtuele ruimte' binnen een server. Het verschil met een eigen serverroom is dat er dan op maandbasis een bepaald bedrag betaald wordt. Nu is het zo dat bij een defect of wanneer een bepaald onderdeel aan vervanging toe is, er telkens een nieuwe investering gedaan moet worden waarbij het nooit zeker is of die wel rendabel genoeg is. Bij het gebruik van servers in een datacenter is de prijs vooraf bepaald en kan je hierdoor voor (relatief) weinig verrassingen komen te staan.

Bronnen: Medewerkers Groep Van Roey, Wikipedia, support.microsoft.com, Tweakers.net