

Document	Beschrijving netwerkinfrastructuur Erasmus MC op hoofdlijnen
Versie	5.0
Datum	1 februari 2019
Opsteller	Ir. P.G.B. Driever
Beheerder	Ing. P. van Dorp

Beschrijving netwerkinfrastructuur Erasmus MC op hoofdlijnen

Inhoudsopgave

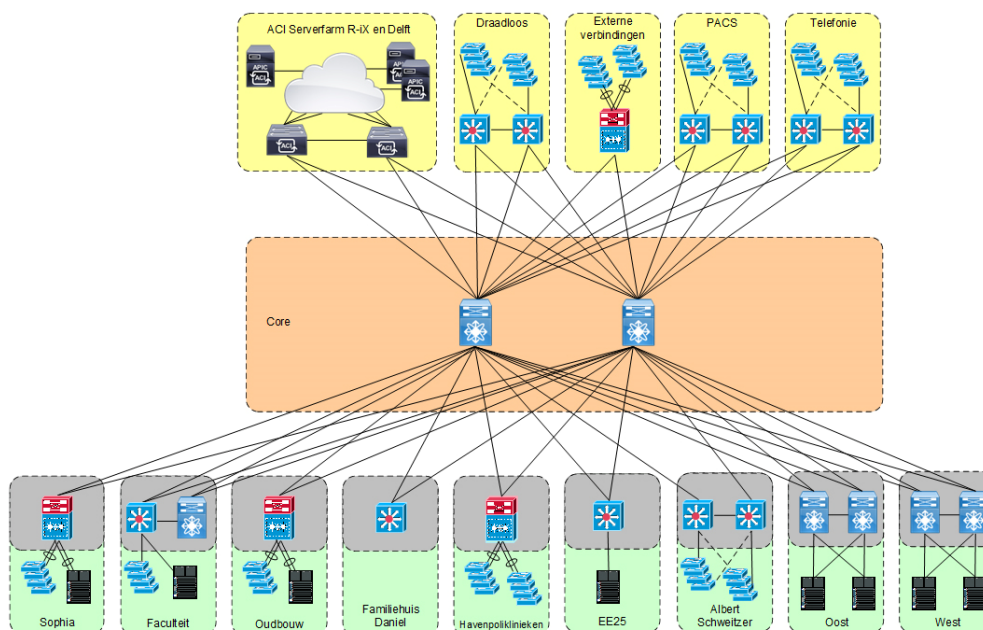
1	Inleiding	3
2	Corelaag	4
3	Distributielaag	5
4	Accesslaag	6
4.1	Serverfarm	6
4.2	Gebouwen	6

1 Inleiding

Het netwerk van het Erasmus MC is opgebouwd uit een corelaag met meerdere distributielagen. Tussen de corelaag en de distributielagen wordt alleen (IP) gerouteerd. Nagenoeg alle netwerkapparatuur is van het fabricaat Cisco.

Vooralsnog zijn in het netwerk de volgende distributielagen voorzien (zie ook tekening):

1. Serverfarm
2. Draadloos netwerk
3. Externe verbindingen
4. PACS
5. Telefonie
6. Sophia
7. Faculteit
8. Oudbouw
9. Familiehuis Daniel
10. Havenpoliklinieken
11. Ee-25
12. Albert Schweitzerziekenhuis
13. Nieuwbouw Oost
14. Nieuwbouw West



2 Corelaag

De core bestaat uit twee Cisco Nexus 7706 chassis met elk een 24 poorts 40 Gbps blade en een 48 poorts 1/10 Gbps blade. Beide core routers zijn onderling niet met elkaar verbonden en routeren alleen IP-verkeer richting distributielaag.

Uit het oogpunt van redundantie is op de Erasmus MC campus (waar voldoende glas beschikbaar is) elke router van een distributielaag verbonden met beide routers van de corelaag. Buiten de Erasmus MC campus is elke router van een distributielaag verbonden met één router van de corelaag en met de andere router van de betreffende distributielaag.

De bandbreedte van de verbindingen met de corelaag is per distributielaag verschillend en staat vermeld in onderstaande tabel:

Distributielaag	Type router	Verbinding core	Opmerking
Serverfarm	2 x Nexus 93180YC	4 x 40 Gbps	
Draadloos	2 x 6509	4 x 10 Gbps	
Externe verbindingen	6509 VSS	4 x 10 Gbps	
Sophia	6509 VSS	4 x 10 Gbps	
Faculteit	Nexus 7706	2 x 10 Gbps	Niet redundant
Oudbouw	6509 VSS	4 x 10 Gbps	
Familiehuis Daniel	2 x 6509	2 x 1 Gbps	
Havenpoliklinieken	6509 VSS	2 x 1 Gbps	
PACS	2 x 3850	4 x 10 Gbps	
EE-25	4510R	2 x 1 Gbps	één ruimte
Telefonie	2 x 3750	4 x 1 Gbps	
Albert Schweitzer	2 x 3750	2 x 1 Gbps	
Nieuwbouw Oost	2 x Nexus 7010	4 x 10 Gbps	
Nieuwbouw West	2 x Nexus 7710	4 x 40 Gbps	

3 Distributielaag

Een distributielaag heeft in principe twee netwerkknooppunten (MER's), met in elke MER een router. De beide routers van een distributielaag zijn onderling redundant met elkaar verbonden. Verder vormt elke distributielaag in het dynamisch routeringsprotocol (OSPF) een aparte area. Virtualisatie technologie maakt het mogelijk om de twee routers van een distributielaag samen te voegen tot één virtuele router (zgn. VSS-cluster). Dit is inmiddels gebeurd bij de Externe verbindingen, in de oudbouw, in het Sophia en in het Havenziekenhuis.

De grote distributielagen in het Erasmus MC hebben van oudsher een 6500 chassis met als router een sup 720 of sup 2T supervisor. De zullen op termijn vervangen worden door een Nexus 7700. De kleinere distributielagen in het Erasmus MC hebben een 3850 of 9300 switch met IP-Services software als router.

Distributielaag Serverfarm is ondergebracht in twee computerruimten op 9 kilometer afstand van elkaar. Tussen de Erasmus MC campus en de datacenters is een Cisco ACI fabric gebouwd als datacenter netwerk. Binnen een datacenters is dit een 40Gbps fully meshed netwerk, tussen de datacenters onderling zit een 4 x 40 Gbps verbinding. Voor de koppeling tussen beide datacenters onderling en met het Erasmus MC wordt gebruik gemaakt van redundante glasverbindingen met DWDM technologie.

Waar bouwkundig slechts één netwerkknooppunt aanwezig is (zoals in de faculteit), bestaat de distributielaag uit 1 router.

Naast de centrale distributielagen, die met de core verbonden zijn, zijn er ook routers op externe locaties die verbonden zijn met de centrale distributielaag "Externe verbindingen". Deze routers op buitenlocaties vormen in feite een zeer kleine externe distributielaag, die uit één router bestaat met daarachter een of twee switches en waarvan de verbindingen met de Centrumlocatie een beperkte bandbreedte hebben van 100 Mbps.

De volgende buitenlocaties hebben een (redundante) E-VPN verbinding met de Centrumlocatie:

- Ommoord
- Distributiecentrum in Barendrecht
- Rijndam (externe organisatie)
- Zestienhoven (traumaheli)
- Marconistraat (Rotterdam Science Tower)

4 Accesslaag

Vanuit de centrale distributielagen gaan een of meerdere Gbps verbindingen naar de switches van de accesslaag. In de accesslaag wordt niet gerouteerd.

Het gebruikte type switch en de bandbreedte met de corelaag is afhankelijk van de soort distributiel laag, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen centrale voorzieningen en decentrale distributielagen.

4.1 Serverfarm

In de serverfarm wordt gebruik gemaakt van een Cisco ACI fabric (software defined network). Server systemen hebben een redundante 1/10/25 Gbps verbinding naar 2 switches (Leaves). Al deze Leaves zijn via een mesh netwerk van 40 Gbps via Spine switches met elkaar verbonden. In de meeste HP blade enclosures worden Flex Fabric switches toegepast. Binnen VMWare wordt gebruik gemaakt van V-Switches of DVS'en.

4.2 Gebouwen

In de accesslaag worden Cisco switches gebruikt, (merendeels) van het type 4510R. In 2019 wordt het restant van het type 3750 vervangen door 9300 / 9400 switches.

Ten behoeve power-over-ethernet is gestandaardiseerd op de POE+ IEEE 802.1AT standaard (30 Watt) voor alle werkplekaansluitingen.

In de oudbouw zijn nagenoeg alle SER's nog voorzien van stacks met 3750 (dit worden Catalyst 9300) switches. Elke stack heeft een uplink van 1/10 Gbps naar beide routers van de distributiel laag, waarbij een van beide uplinks als flexlink backup geconfigureerd is (ter voorkoming van problemen met spanning-tree). Wanneer de distributiel laag een VSS-cluster heeft of VPC ondersteund, zijn beide uplinks geconfigureerd in een port-channel en dus ook beide actief. Alleen in de faculteit hebben de stacks slechts 1 uplink omdat de distributiel laag ook maar 1 router heeft.

Het streven is om een stack te beperken tot maximaal 5 switches. In enkele situaties wordt daar echter nog van afgeweken en bestaat een stack uit 6 of 7 switches (bijv. vanwege de in het verleden gehanteerde kastindeling).

In de nieuwbouw en het OWC (onderwijscentrum), waar 10 Gbps poorten voor de accesslaag beschikbaar zijn, wordt het 4510R chassis toegepast met maximaal 8 stuks 48 poorts kaarten. Elk chassis heeft een dubbele supervisor en een 10 Gbps uplink naar elke router van de distributiel laag.

Wanneer voor galvanische scheiding van een K3-ruimte een extra switch nodig is (in een zgn. sub-SER), dan is deze switch van het type 3750-24TS of 2960 (vanaf medio 2019 Catalyst 9200L). Deze switch is aangesloten op een switch van de accesslaag of rechtstreeks op de distributiel laag.

Datum 1 februari 2019

Hoofdstuk Accesslaag

Titel Beschrijving netwerkinfrastructuur Erasmus MC op hoofdlijnen



Begin 2014 is op basis van voortschrijdend inzicht de conclusie getrokken dat de galvanische scheiding van standaard ethernet voldoende is voor K3-ruimten en dat daarvoor geen glas nodig is. Alle werkplekken in K3-ruimten worden sindsdien normaal bekabeld vanuit de SER. De zgn. sub-SER's bij K3-ruimten zijn alleen nog nodig bij gebruik van S/FTP bekabeling ter onderbreking van de shield en de folie van de bekabeling.