
Project Heart of Gold

Projectresultaten

P. B. van Pelt (83010)
Hogeschool Informatica

29 november 2002

Opbouw Presentatie

- Inleiding (3 min)
- Onderzoek
- Ontwerp
- Migratie
- Implementatie
- Afsluiting

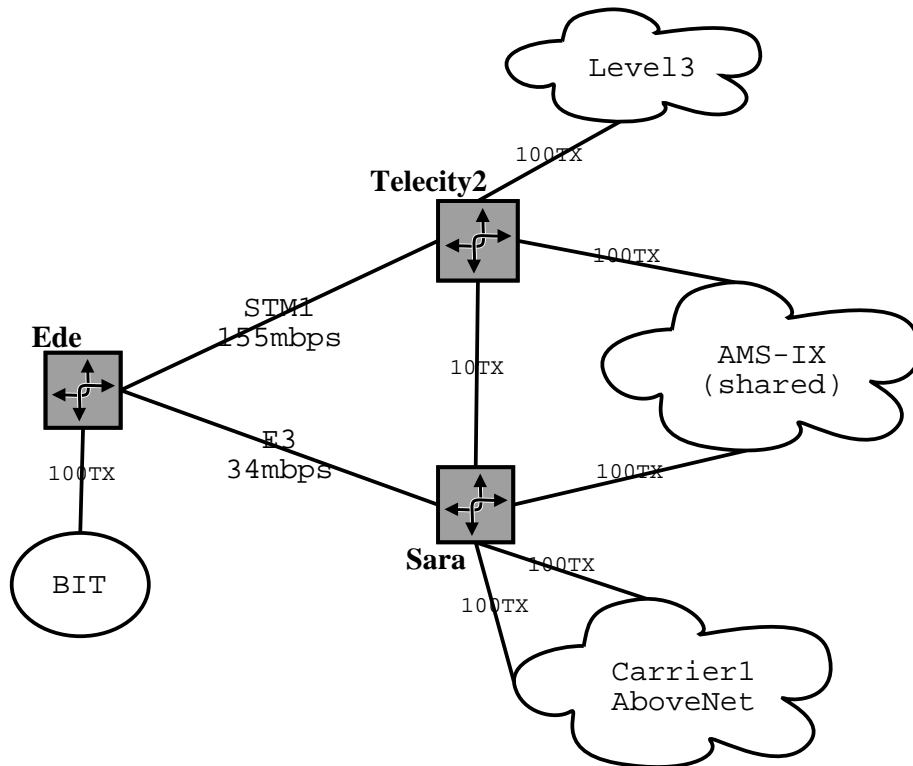
De ILA waar het allemaal begon ...



Inleiding – Bedrijfsprofiel

Opdrachtgever	Business Internet Trends BV
Locatie	Ede (Gelderland)
Profiel	zakelijke Internet provider 35 medewerkers colocatie en dialup/DSL
Aanleiding	acquisitie dark fiber
Opdracht	Onderzoek/ontwerp en bouw nieuw data- en telecommunicatie netwerk

Inleiding – Beginsituatie



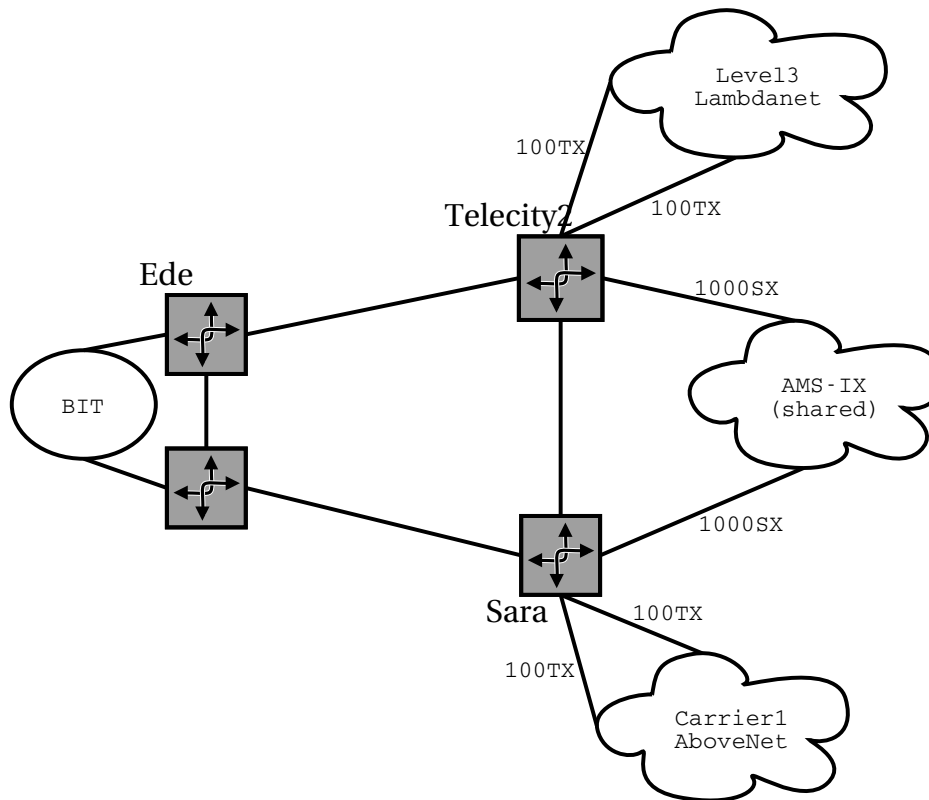
Beginsituatie, februari 2002:

- Ede is Cisco 7206
- Sara is Cisco 7206
- Telecity2 is Cisco 7505

Capaciteit:

- Ede - Telecity2: 155 mbps
- Ede - Sara: 34 mbps
- Sara - Telecity2: 10 mbps
- Peering: 200 Mbps
- Transit: 300 Mbps

Inleiding – Gewenste situatie



Eindsituatie, juli 2003:

- Alle routers zijn gigabit
- Layer2 redundantie in core
- Geen SPOF in Ede

Capaciteit:

- Ede - Telecity2: 2 Gbps
- Ede - Sara: 2 Gbps
- Sara - Telecity2: 1 Gbps
- Peering: 2 Gbps
- Transit: 400 Mbps

Opbouw Presentatie

- Inleiding
- **Onderzoek (5 min)**
- Ontwerp
- Migratie
- Implementatie
- Afsluiting

Fibertje graven ...



Onderzoek – Technologie overzicht

Drie mogelijke scenario's:

- SDH - Synchronous Digital Hierarchy
(ofwel TDM - Time Division Multiplexing)
- WDM - Wavelength Division Multiplexing
- RPR - Resilient Packet Ring
(ofwel DPT - Dynamic Packet Transport)

Onderzoek – Time Division Multiplexing

Kenmerken van TDM:

- Synchrone Digitale Hierarchie
- 30 ISDN kanalen in een E1 (2 Mbps)
- 28 E1s in een OC1 (54 Mbps)
- 3 OCs in een STM1 (155 Mbps)
- Viermachten van STMs: 155 Mbps, 622 Mbps, 2.4 Gbps, 10 Gbps
- Schaalt exponentieel
- Protocolgebonden (IP routers, geen Ethernet/Fiberchannel)

Onderzoek – Wavelength Division Multiplexing

Kenmerken van WDM:

- Meerdere lasers op verschillende golflengtes (λ)
- Twee soorten:
 - Dense WDM (tot 64x 40 Gbps: 2.5 Tbps)
 - Coarse WDM (tot 8x 2.5 Gbps: 20 Gbps)
- Schaalt lineair (één extra kanaal = één extra laser)
- Protocol transparant (bv: STM1, Gigabit Ethernet, FiberChannel)

Onderzoek – Mogelijke leveranciers

Het onderzoek bestond uit 4 gedeelten.

- Vooronderzoek: CeBIT
- Splits onderzoek uit in Transmissie, Switching en IP routing

Layer1:

- *Sorrento*
- Optical Access
- Alcatel
- FiberDriver

Layer2:

- *Extreme*
- Riverstone
- Foundry
- Cisco

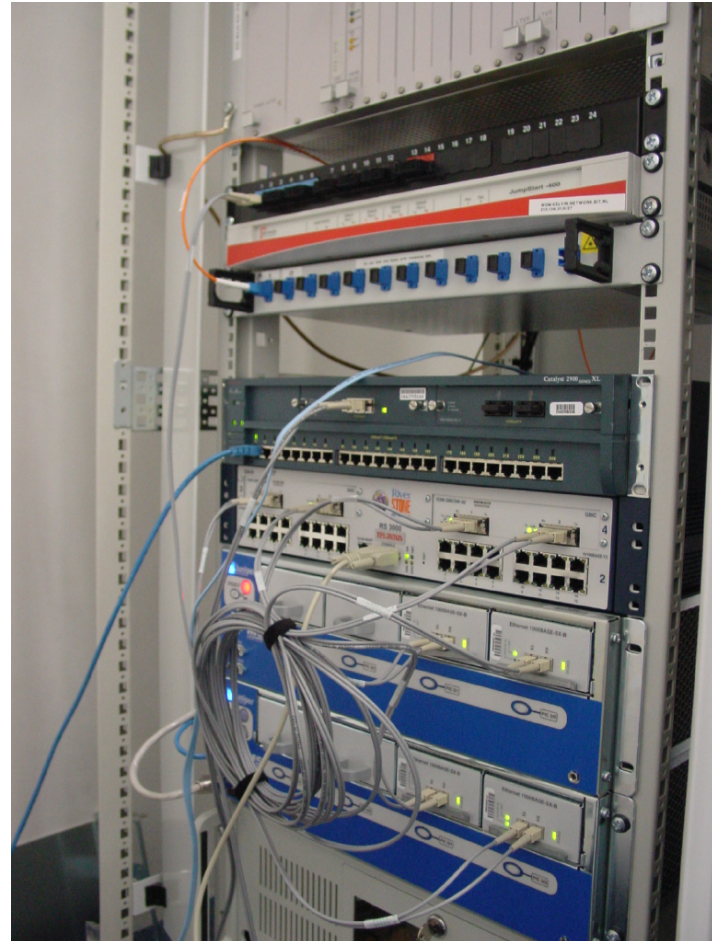
Layer3:

- *Juniper*
- Cisco
- Riverstone
- Foundry

Opbouw Presentatie

- Inleiding
- Onderzoek
- **Ontwerp (4 min)**
- Migratie
- Implementatie
- Afsluiting

Freaken in de Kelvinstraat ...



Ontwerp (1)

Technische vereisten:

- IPv4, IPv6, MPLS, filtering: wirespeed
- Backbone met 1 Mpps en 2 Gbps
- Redundant Ethernet AMS-EDE – EAPS
- Herontwerp van het LAN
 - Herindeling in VLANs
 - Implementatie IGP – OSPF
 - Loadbalancers – LSNAT
 - Router-redundantie – VRRP

Ontwerp (2)

- Vier POPs: 1. Sara 2. Telecity2 3. Kelvin (4. Galilei)

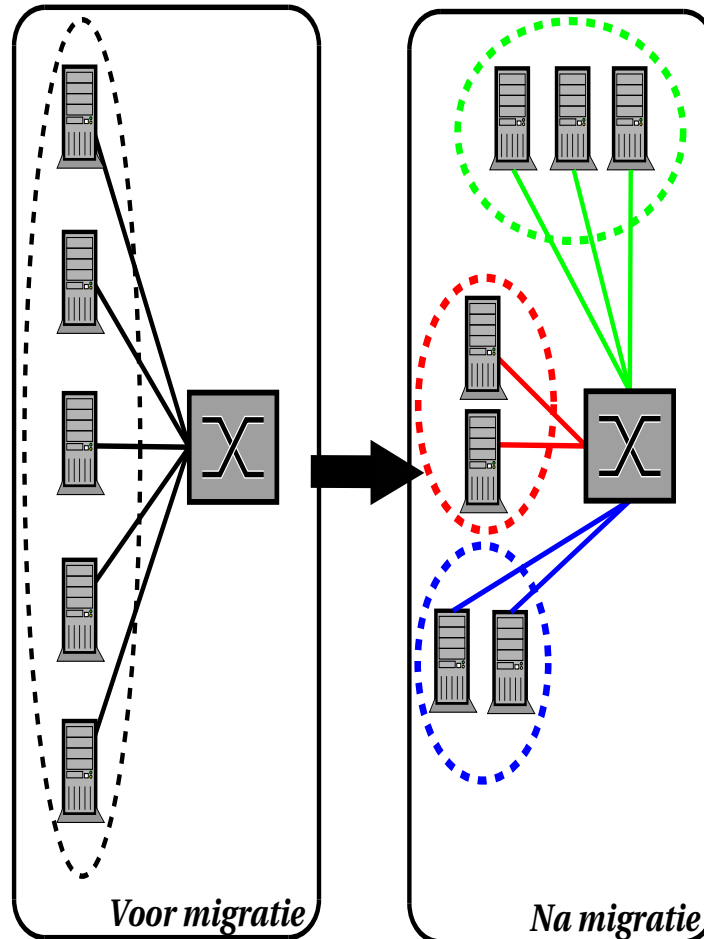
<i>Van</i>	<i>Naar</i>	<i>Afstand</i>	<i>Leverancier</i>	<i>Demping</i>
Kelvinstraat	Telecity2	Level3	89.6 KM	~26 dB
Telecity2	Sara	Enertel	18.5 KM	~6 dB
Sara	Galileistraat	TCU	120.0 KM	~35 dB
Galileistraat	Kelvinstraat	BIT	0.5 KM	0.5 dB

- Apparatuur per POP:
 - Transmissie: Sorrento JumpStart-400, €25.000
 - Ethernet: Extreme Alpine 3804, €12.000
 - IPv4/IPv6: Juniper M5, €35.000

Opbouw Presentatie

- Inleiding
- Onderzoek
- Ontwerp
- **Migratie (4 min)**
- Implementatie
- Afsluiting

Van plat, naar VLANs ...



Het Migratieplan

Waarom VLANs ?

- Logisch groeperen van diensten (servers)
- Scheiden klanten (123) en eigen servers (58)
- Opent de weg voor load balancing (LSNAT)
- Beheersbaar ARP verkeer
- Onderhoudbaarder (VLAN van Router1 naar Router2)

VLANs betekent omnummeren:

- VLAN voor dns, mail, nntp, http, dialin, admin, windows, misc
- IP numberplan (213.136.12.0/24)
- Loadbalancers, VRRP

De netwerkmigratie

Het interne netwerk moest klaargemaakt worden:

- VLANs en interfaces aanmaken
- v-edebb aanmaken, *ed-bfr* verplaatsen
- Dialin routers naar eigen VLAN (v-dialin)
- OSPF aanzetten (Ede en Amsterdam)

Primitieve core/edge splitsing.

De servermigratie

Uitgevoerd in zes (slapeloze) nachten:

- Iedere server verhuisd volgens generiek stappenplan
- Ieder VLAN voorzien van filtering op de router
- Waar mogelijk LSNAT (smtp, pop, http)
- Alle VLANs voorzien van VRRP
- Analyse (sub)systemen leidt tot inzicht

Servers in v-colo0 voor migratie: 58

Servers in v-colo0 na migratie: 15

Conclusie: Er is nog werk!

Opbouw Presentatie

- Inleiding
- Onderzoek
- Ontwerp
- Migratie
- **Implementatie (5 min)**
- Afsluiting

Bij het rack in Telecity2 ...



Implementatie (1)

Nieuwe infrastructuur neerzetten:

- CWDM trunk Kelvin → Telecity2
- Darkfiber (LX1000) Telecity2 → Sara
- Alpine 3804 in Kelvin, Telecity2, Sara
- VLAN v-backbone aanmaken op alle locaties
- Twee Juniper M5s op v-backbone aansluiten
 - Telecity2: Koppeling tussen v-backbone en Transit/AMS-IX
 - Kelvin: Koppeling tussen v-backbone en v-edebb
- Sara Cisco 7206 backuprouter

Implementatie (2)

Omschakelen van oude naar nieuwe core:

- OSPF default routes in v-edebb:
 - Via *cis1.kelvin.network.bit.nl*: 50
 - Via *jun1.kelvin.network.bit.nl*: 10
- Verkeer stroomt via Juniper, tenzij die down is
- Backup via STM-1 tussen *ed-bfr* en *tc2-bfr*

Nog twee locaties te gaan: meer routers, meer werk!

Opbouw Presentatie

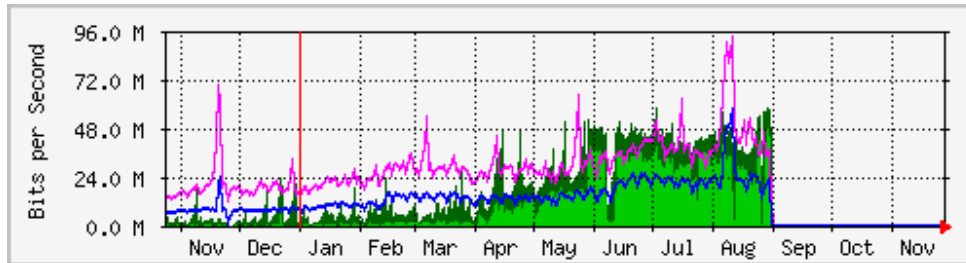
- Inleiding
- Onderzoek
- Ontwerp
- Migratie
- Implementatie
- **Afsluiting (2 min)**

Er verscheen een SEAT Leon ...

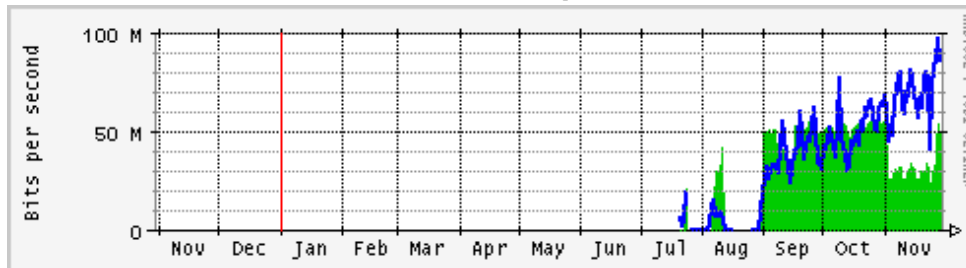


Verkeerspatroon BIT

Verkeer over de STM1 interface



Verkeer over de WDM infrastructuur



- Verkeer is stevig toegenomen (van 12 naar 80 Mbps)
- Grootste bijdragen komen van:
 - Newspeerings
 - Akamai Technologies
 - Viper BV

Conclusie: het draait als een tierelier

Afsluiting

Conclusies:

- Uiterst leerzaam project
- Bijzonder gunstige resultaten
- Nog veel werk!
 - Migratie van enkele servers
 - Bouwen van Galileistraat locatie (Duurt Lang!)
 - Ontplooien van M5 op Sara (en Galilei)
 - Implementatie van VRRP bij klanten

Vragen?