

Server Administration

SERVER & DATACENTER VIRTUALISATION

Met dank aan Roel Van Steenberghe

CONCEPT

Server virtualization



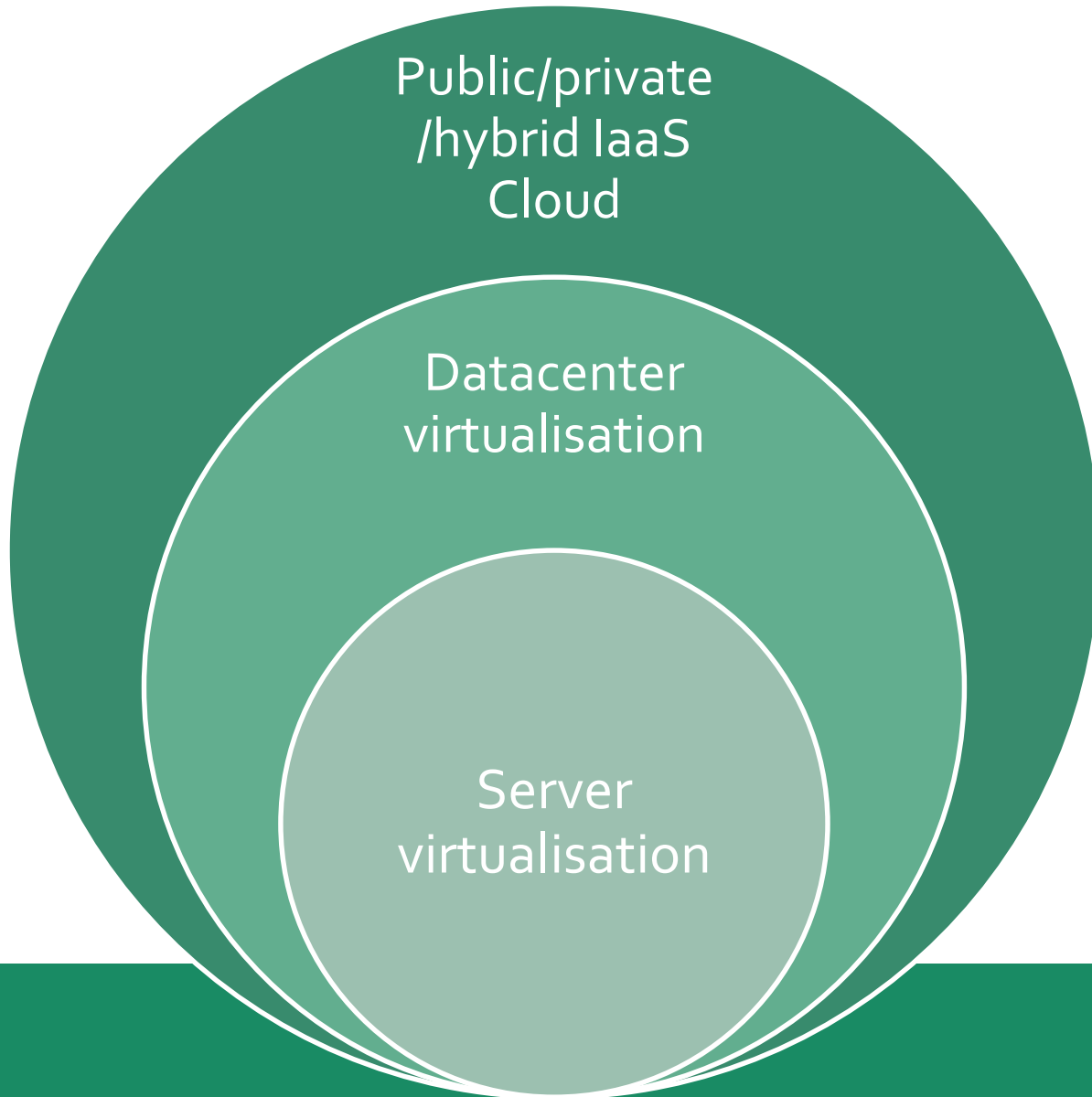
Hardware virtualization or platform virtualization refers to the creation of a virtual machine that **acts like a real computer** with an **operating system**.

Software executed on these virtual machines is **separated from the underlying hardware resources**.

Vergelijk met een fysische machine

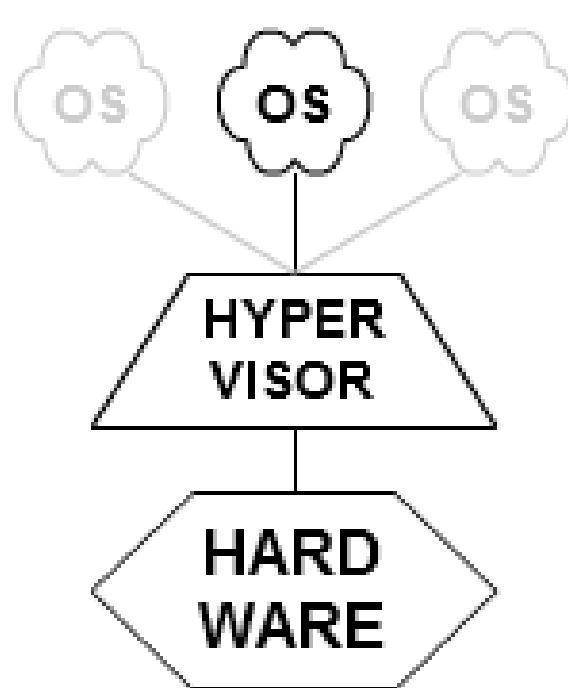
	Fysisch	Virtueel
Opslag	Harde schijf	Virtuele harde schijf in bestand (.vmdk, .vhdx, ...)
Rekenkracht	Processor	Virtuele CPU
Netwerk	Netwerkkkaart (NIC)	vNIC, vSwitch

Virtualisation eco-system



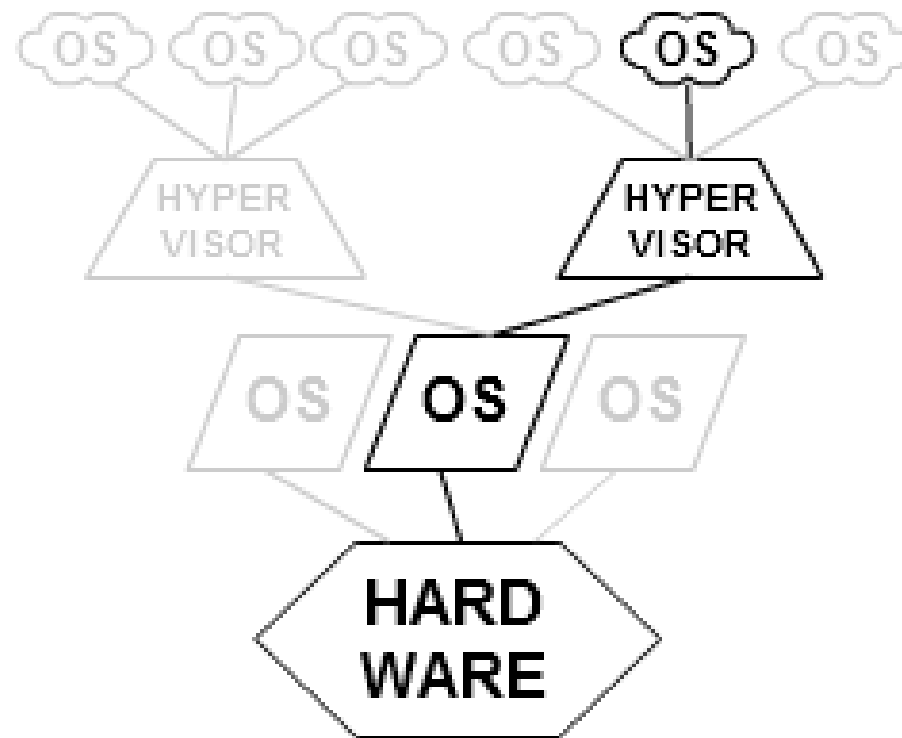
- Een virtueel datacenter kan gevormd worden door meerdere Virtuele machines te combineren
- Door meerdere Virtuele datacenters te verbinden kan een publieke/private/hybride cloud gevormd worden

Vormen van server virtualisatie



TYPE 1

native
(bare metal)



TYPE 2

hosted

Type-2 server virtualisatie

Voorbeelden: vmware workstation, virtualbox, ...

Probleem:

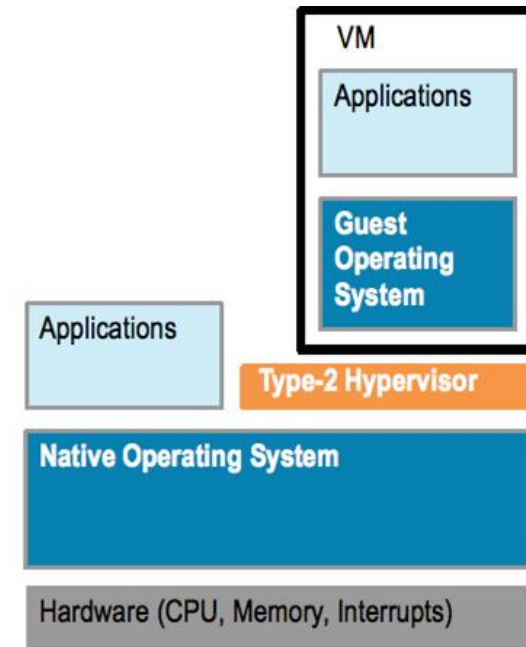
Het host besturingssysteem gebruikt kernel mode om het OS te beschermen

- Systeemoproepen (privileged instructions) genereren interrupts om over te gaan naar kernel mode
In kernel mode kunnen gevoelige/gevaarlijke instructies uitgevoerd worden door de kernel (I/O, MMU control, ...).
- **VM werkt in user mode:** er kan niet overgegaan worden naar kernel mode en deze gevoelige instructies kunnen hier dus niet uitgevoerd worden

Type-2 server virtualisatie

Oplossing:

- **Zonder ondersteuning voor CPU virtualisatie (legacy)**
 - Gevoelige instructies worden geëmuleerd
 - Met lagere performantie tot gevolg
- **Op nieuwere CPU's kan CPU virtualisatie aangezet worden**
 - Met nieuwe instructies kan ook de VM interrupts genereren
 - Ook de gevoelige instructies van de VM kunnen nu sneller verwerkt worden



Type-1 server virtualisatie

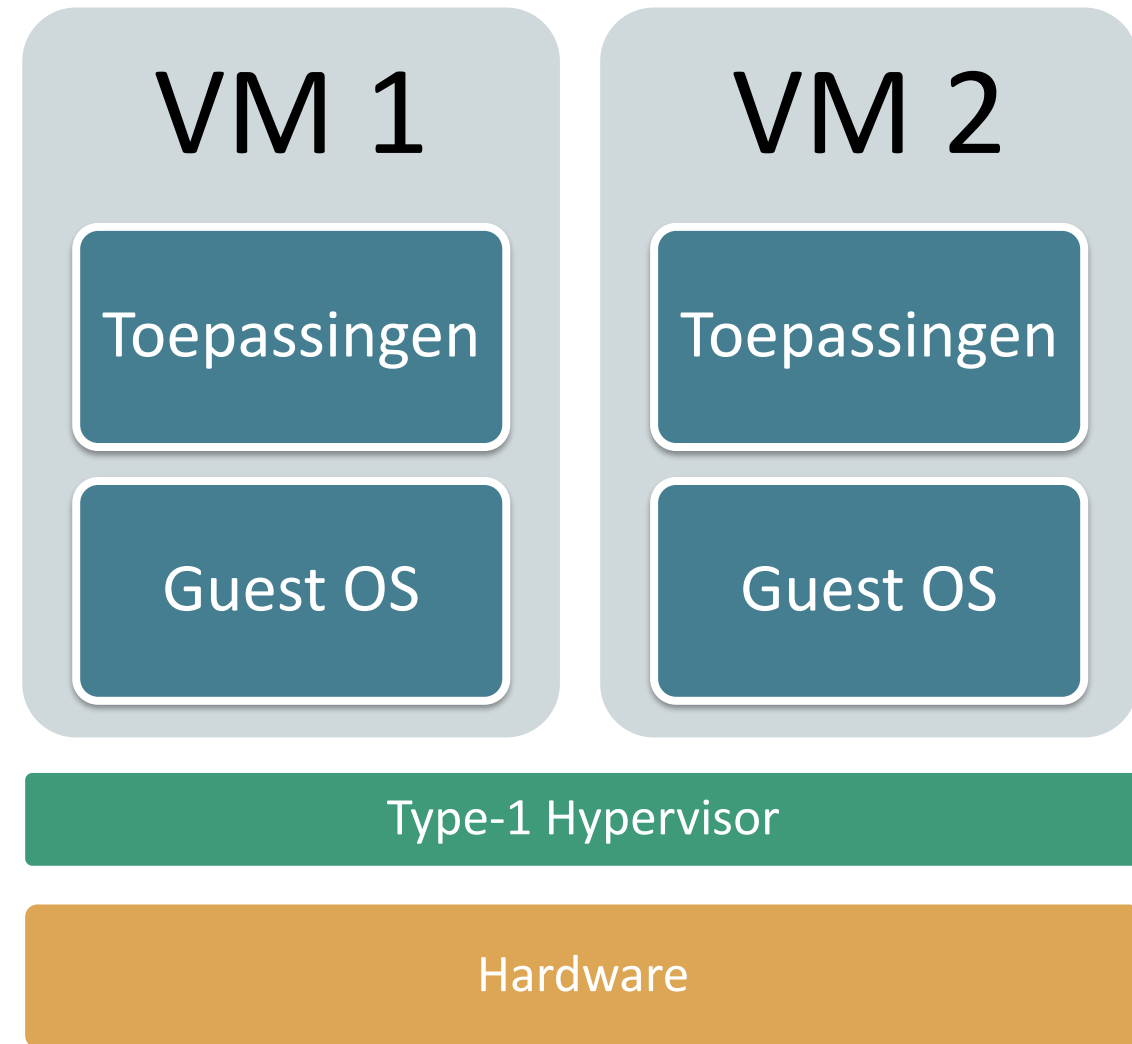
Voorbeelden: vmware ESXi, Hyper-V, KVM, Xen

= "bare metal virtualization"

= "server virtualization"

= "full virtualization"

- beperkt hypervisor OS (ordegrootte van megabytes)



Hypervisor technieken

- **Full virtualization**
 - VM is unaware of its virtualized state
 - Geen speciale drivers, ...
- **Emulation**
 - All instructions are translated
 - low performance
- **Para-virtualization**
 - guest OS is aware of its virtualized drivers
 - special drivers, ..

WAAROM VIRTUALISATIE?

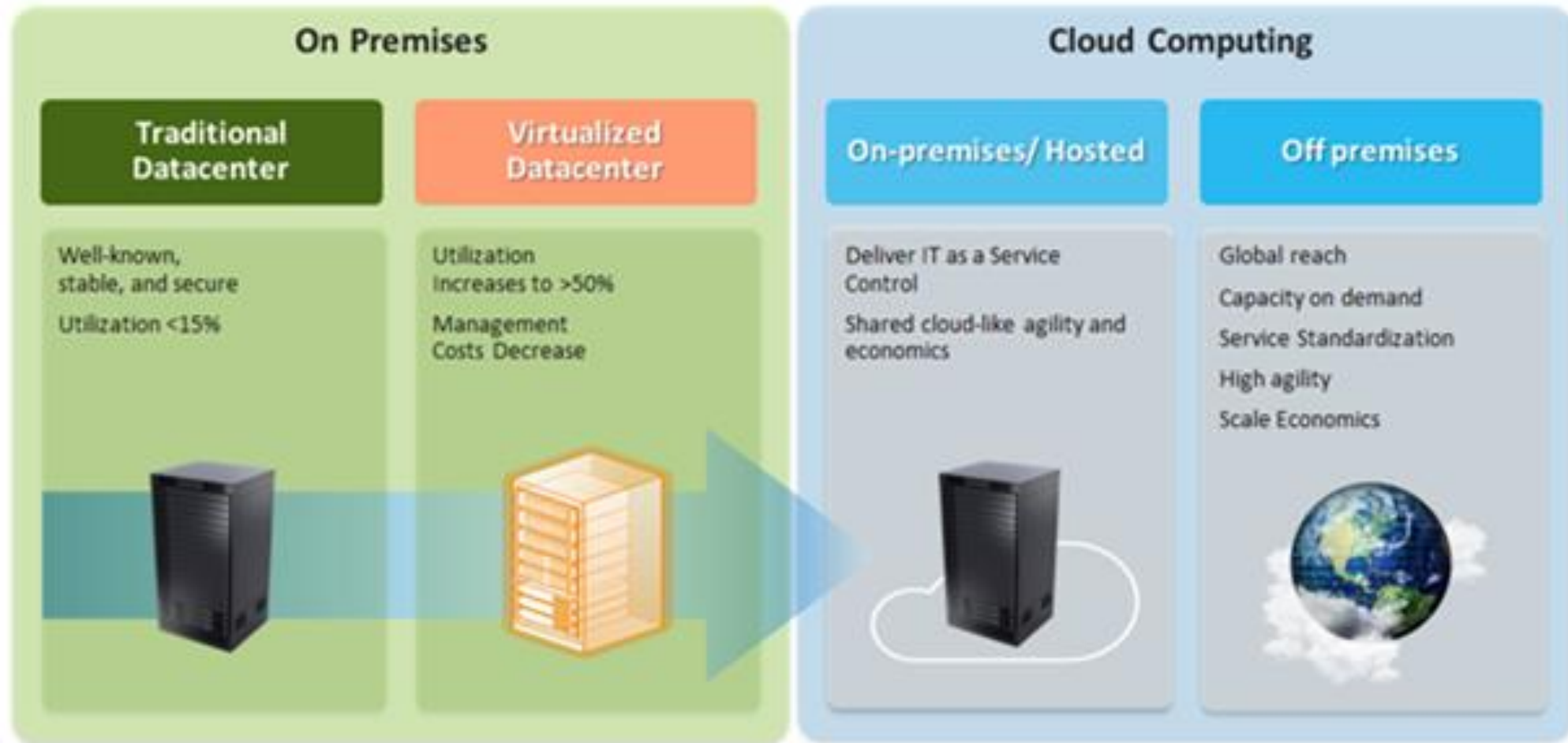
Strategische voordelen van een gevirtualiseerd datacenter

- Management
 - 1 interface om alle VM's te beheren
 - snelle provisioning van nieuwe VM's
- Availability
 - betere SLA's mogelijk (=service level agreements)
 - Flexibelere herstelmogelijkheden
- Scalability
 - Hogere VM dichtheid mogelijk (gemakkelijk meerdere VM's op beperktere hardware)
 - Overbezetting van resources (meer toewijzen dan beschikbaar)
- Optimization of resources
 - (Volgende slide)

Technische voordelen van een gevirtualiseerd datacenter

- Geen afhankelijkheden van de hardware (virtuele hardware)
- Gemakkelijke ondersteuning voor verouderde software
- Optimaler gebruik van resources door deze te delen
 - Minder fysieke servers nodig
 - Minder koeling nodig
- De eerste bouwsteen om ook andere lagen te virtualiseren:
 - IaaS (Infrastructure as a service)
 - Hybride cloud opstellingen
 - ...

Datacenter evolutie



© 2011 Microsoft Corporation



5 fysieke servers



864 GB RAM

- En 27 TB iscsi opslag



1200 VM's

- Enkel mogelijk door een hoge VM dichtheid en gemiddeld zijn maar 15% van de VM's tegelijk actief

Who's who in the cloud

MARKT ANALYSE



Marktspelers



(Waar de VM's van in het labo op draaien)



(Productieserver in ons datacenter met *.ikdoeict.be, cPanel)

Trends

- Ook commerciële hypervisors zijn gratis tegenwoordig
- Management tools zijn dat echter niet
 - VMWARE vCenter
 - Microsoft SCVMM
 - ...
- Management tools maken verbindingen met de (publieke) cloud mogelijk

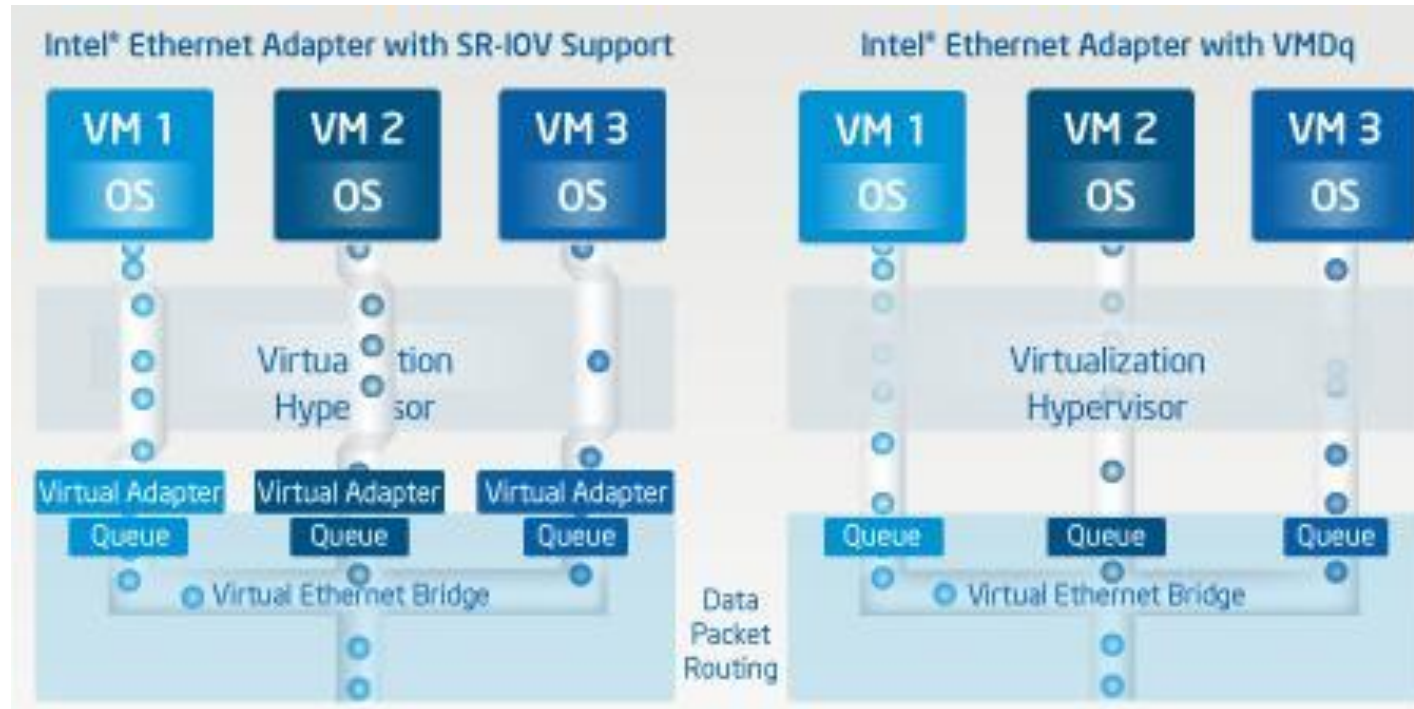
Requirements for a scalable virtual datacenter

SCALING HARDWARE

Hardware requirements for server-virtualisation

- CPU
 - Hardware assisted virt: AMD-V, Intel VT
- Shared storage
 - No local disks needed
 - NFS or SAN are required for advanced VM operations (vMotion, ...)
- Network
 - Intel VT-c (sr-iov, vmdq)
- Memory
 - Total RAM = $\sum(\text{RAM vm's}) + \text{RAM hypervisor}$
 - Memory mgmt virt: AMD-VI, VT-D

NIC virtualization features

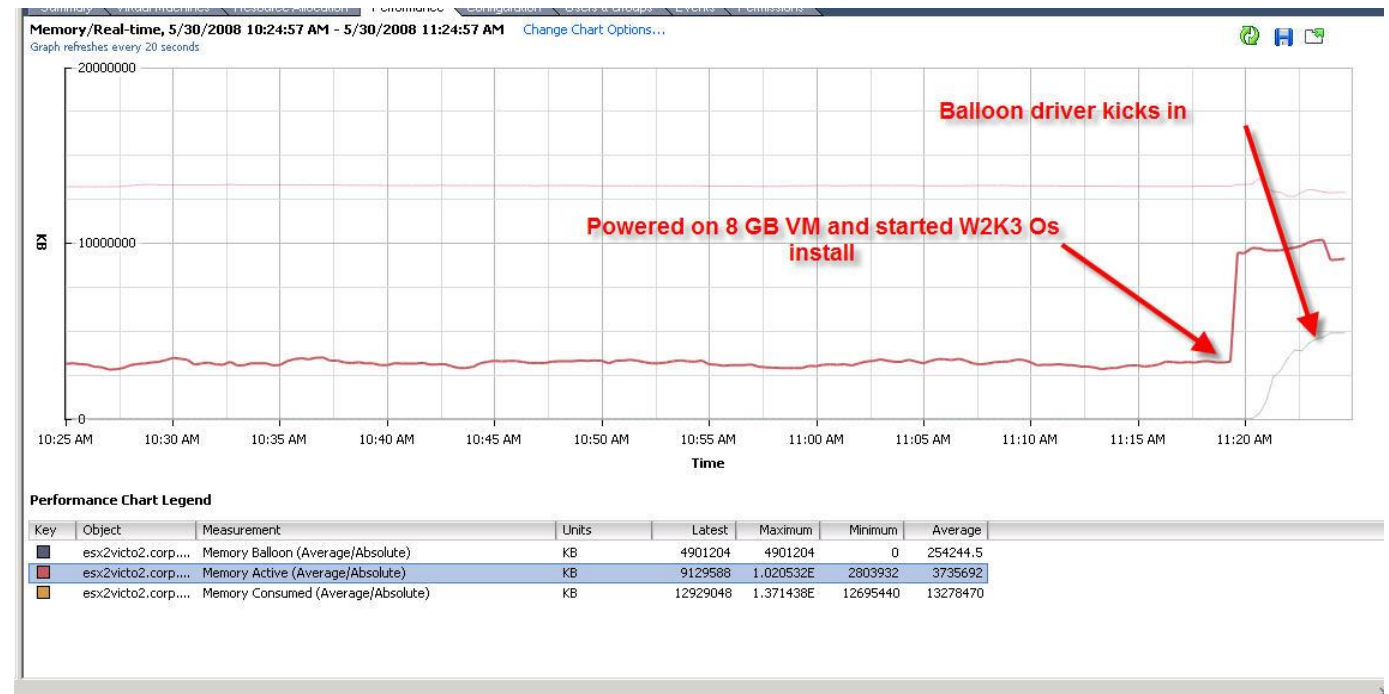


- **Virtual Machine Device Queues (VMDq)** improve traffic management within the server by offloading traffic sorting and routing from the hypervisor's virtual switch to the Intel® Ethernet Controller. Working in conjunction with VMware NetQueue* or Microsoft Virtual Machine Queues*, VMDQ enables traffic steering and balanced bandwidth allocation across the Intel Ethernet Controller's multiple hardware queues.
- **PCI-SIG Single Root I/O Virtualization (SR-IOV)** allows partitioning of a single Intel® Ethernet Server Adapter port into multiple virtual functions. IT administrators can use these virtual ports to create multiple isolated connections to virtual machines.

(source: intel.com)

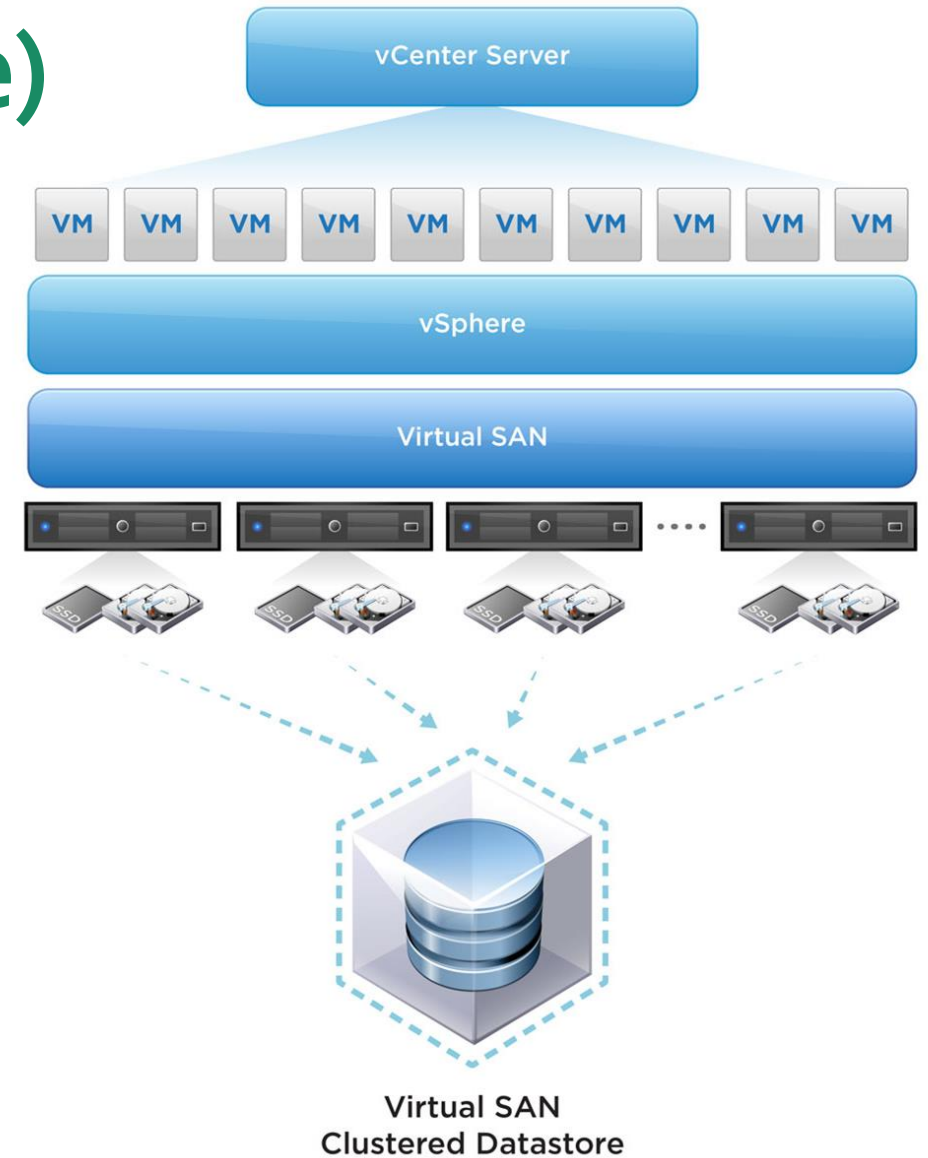
Geheugen (RAM) optimalisatie

- Dynamic memory (microsoft) / ballooning (VMWARE)
- Memory deduplication
- Swap to SSD
- Memory compression for least used pages



Gedeelde opslag (storage)

- NFS
- SAN
 - iSCSI,
 - Fibre Channel,
 - FCoE,
- vSAN (vmware)

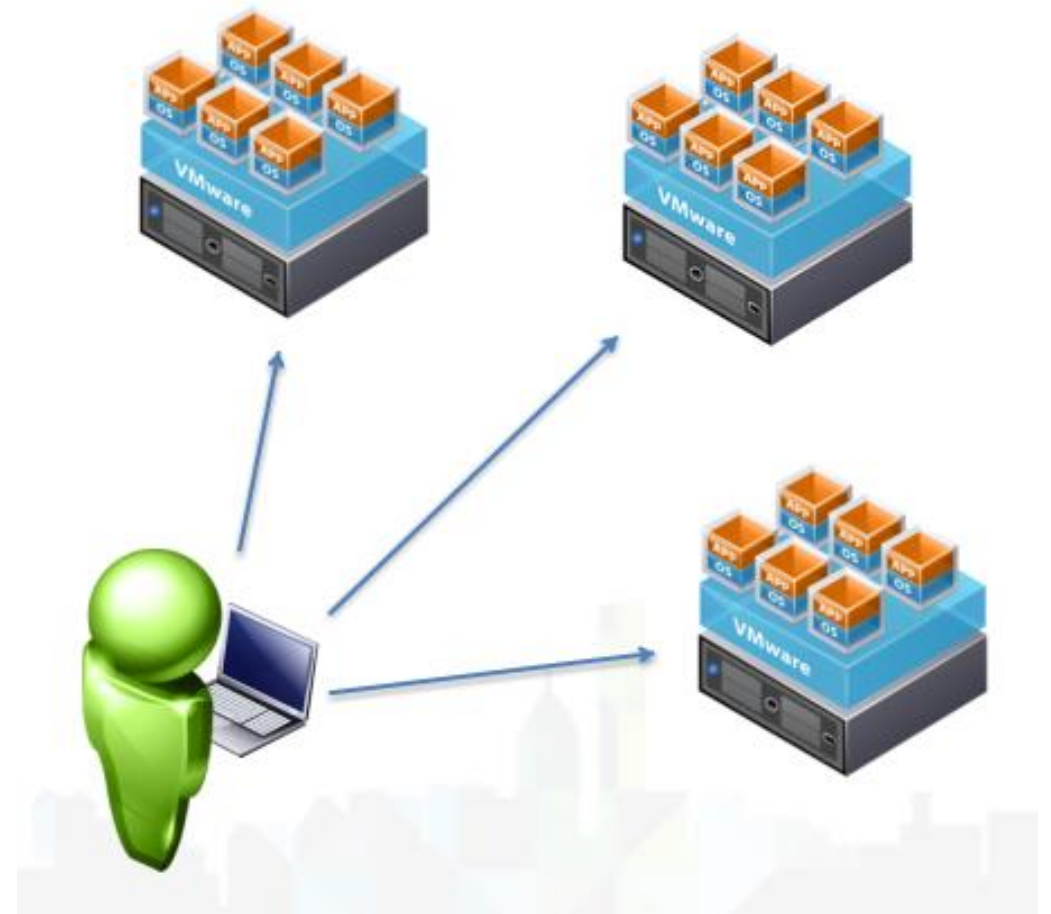


De hoeksteen van een geautomatiseerd datacenter

CENTRAL MANAGEMENT

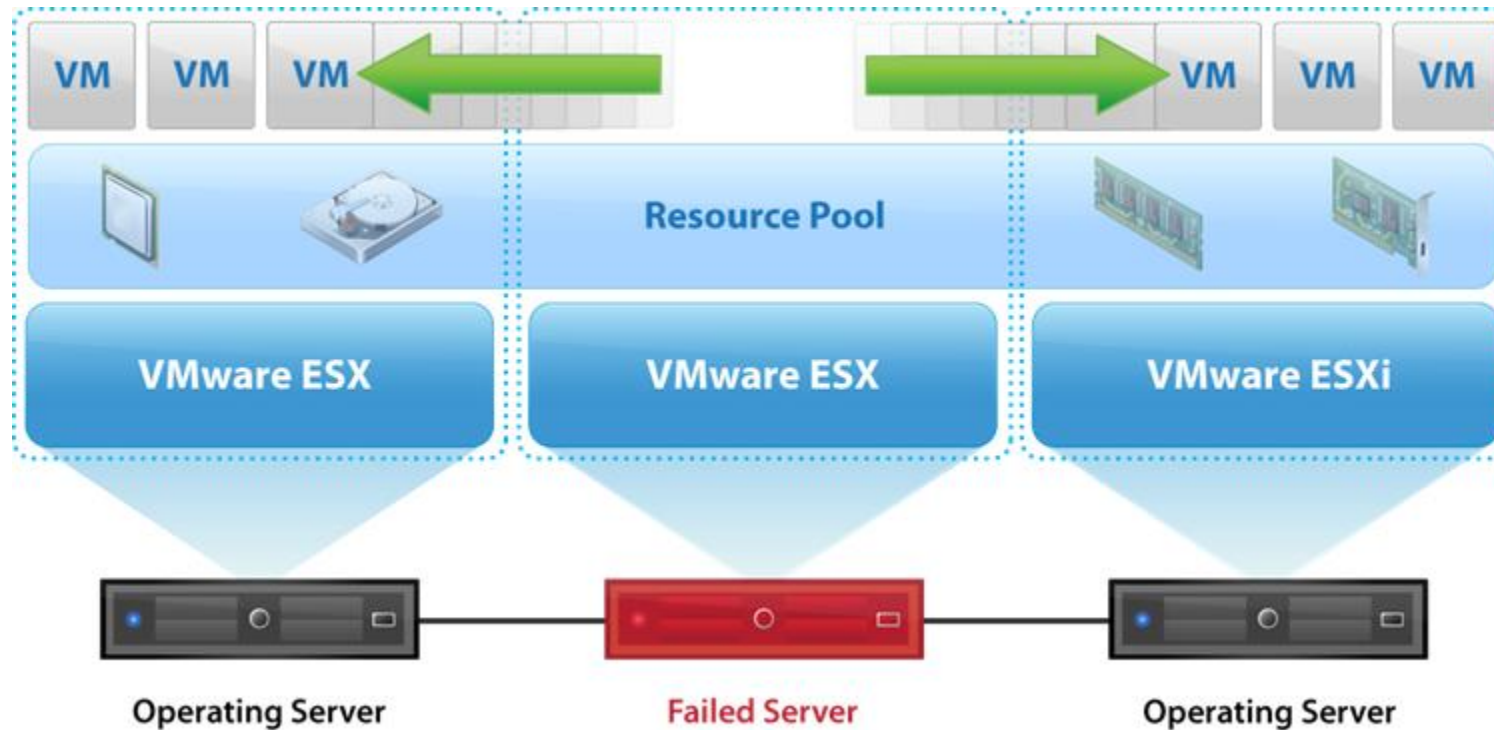
Beheer van meerdere hypervisors

- Single pane of glass for management of hosts, vm's, hardware
- Monitoring
- Resource management
- Security (AV, firewall, IDS, ...)



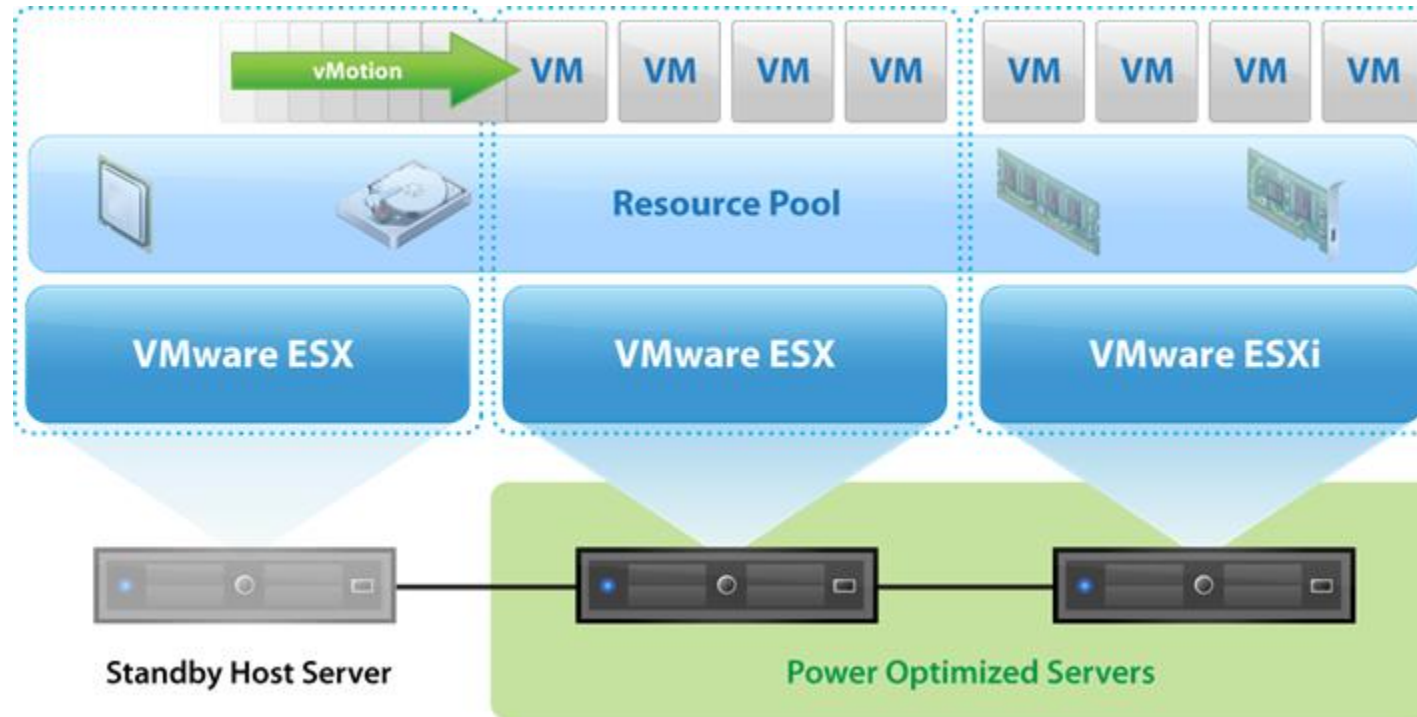
Feature 1 : HA (High availability)

- Herstart Apps/VM's op andere servers



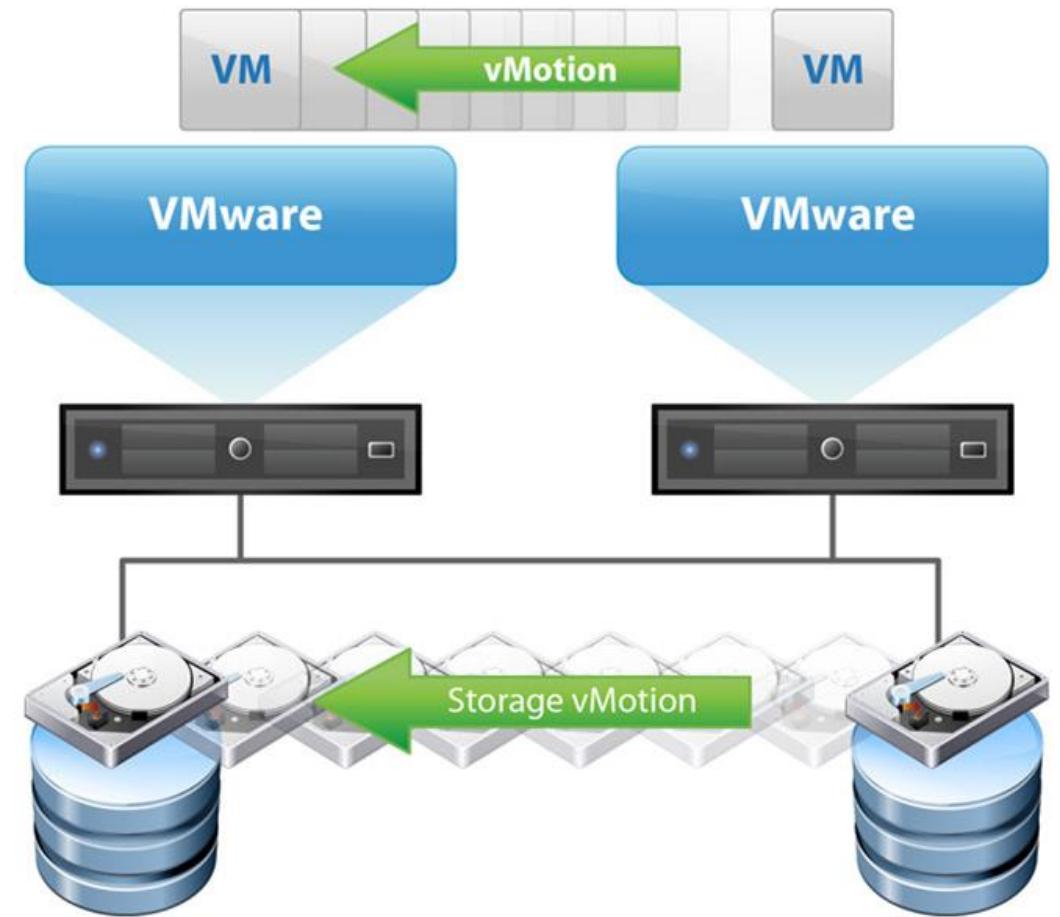
Feature 2: DPM

- Overtollige servers uitschakelen bij lage bezetting (om stroomverbruik te beperken)



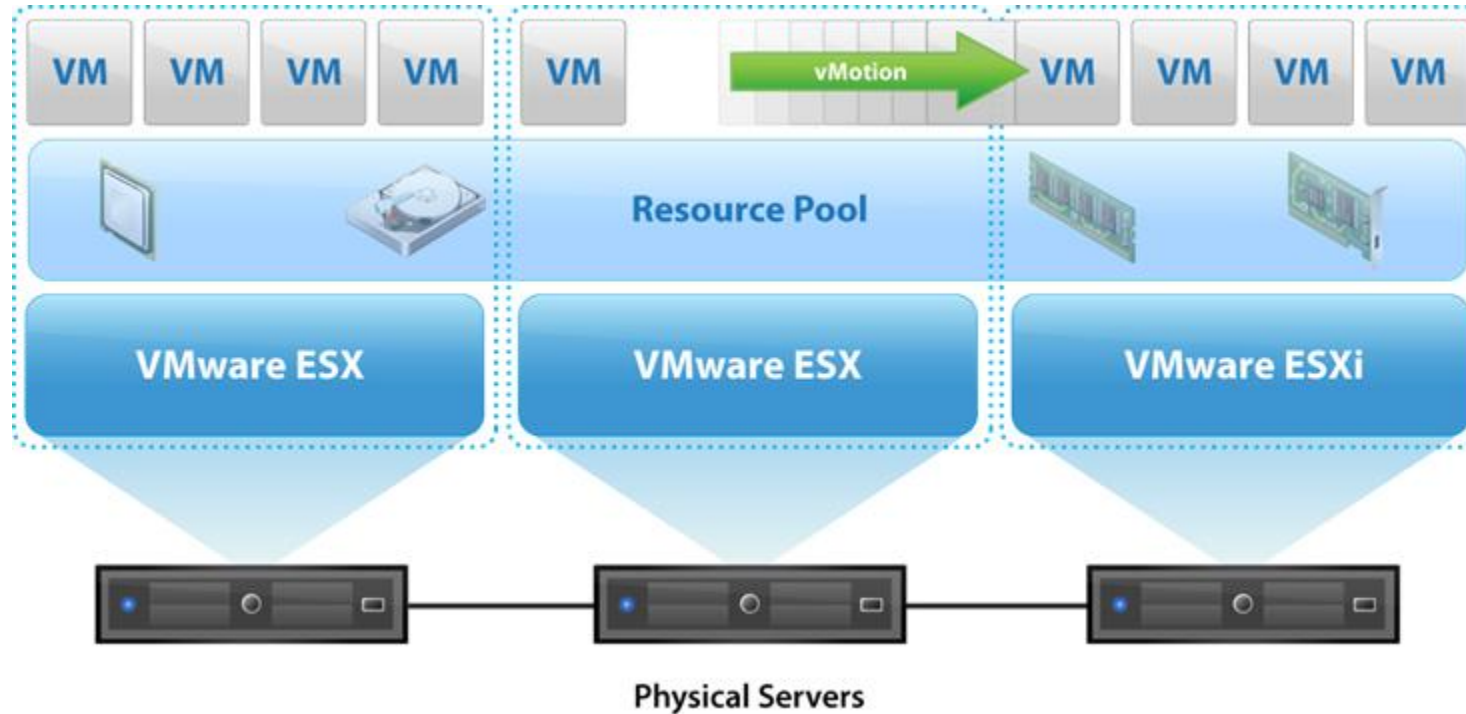
Feature 3: (storage) vMotion

- Move virtual machines LIVE to other hosts or datastores
- Requirements
 - Shared storage
 - Fast (min 1Gbit) ethernet
- Process:
 - Copy contents of RAM to destination host
 - Freeze config and continue



Feature 4: DRS

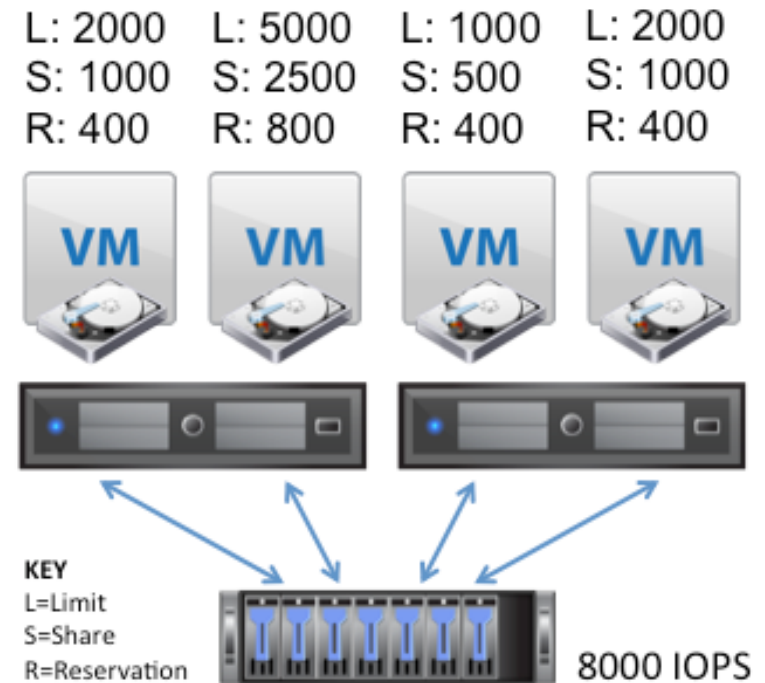
- Verspreiden van de VM's over de beschikbare hosts om de belasting gelijk te verdelen



Feature 5: resource management

Vorzorgsmaatregelen voor als resources overbelast raken:
grenzen en reserveringen

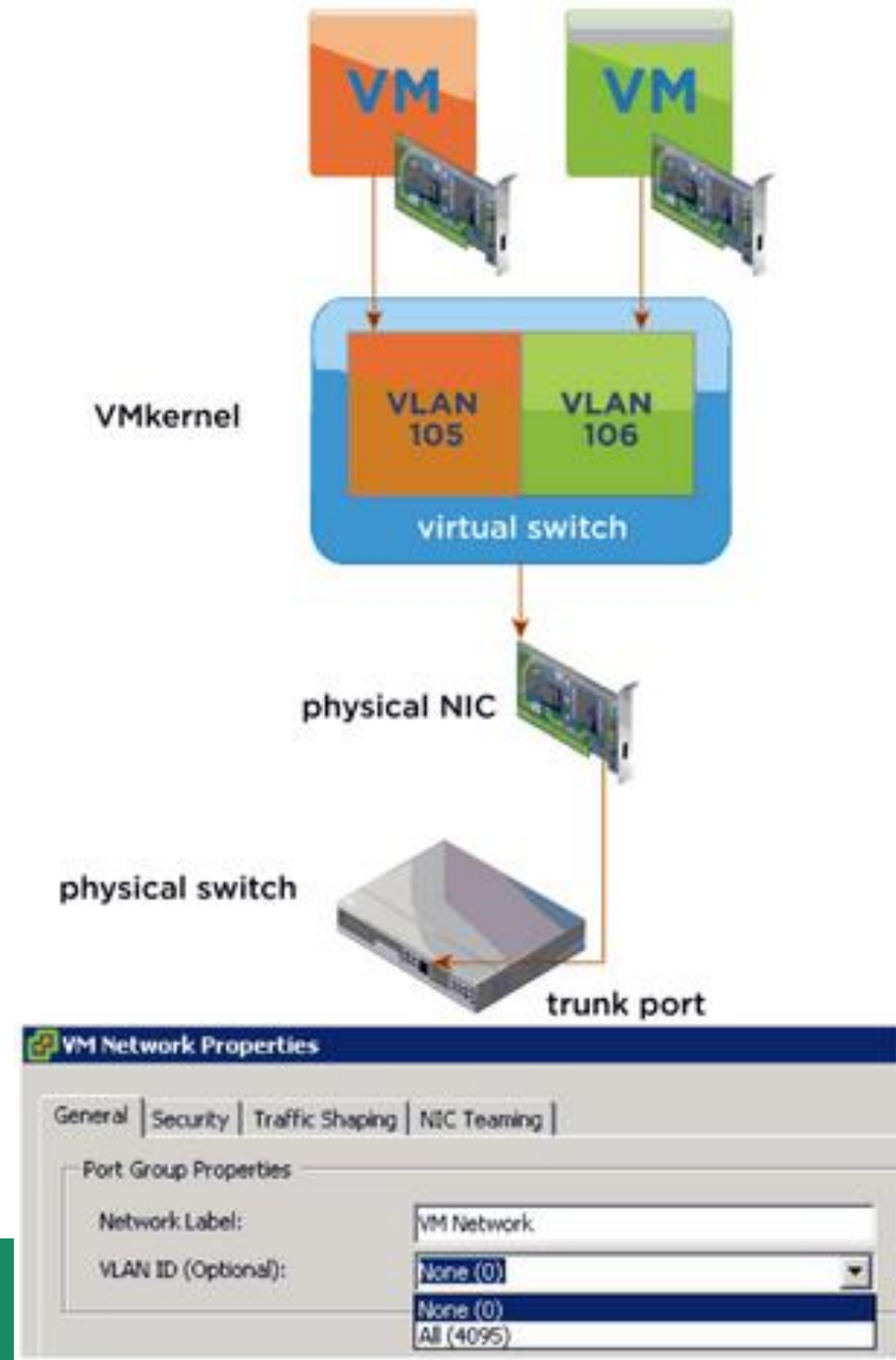
- Disk IO
- Memory
- CPU
- Network BW



VIRTUAL NETWORKING

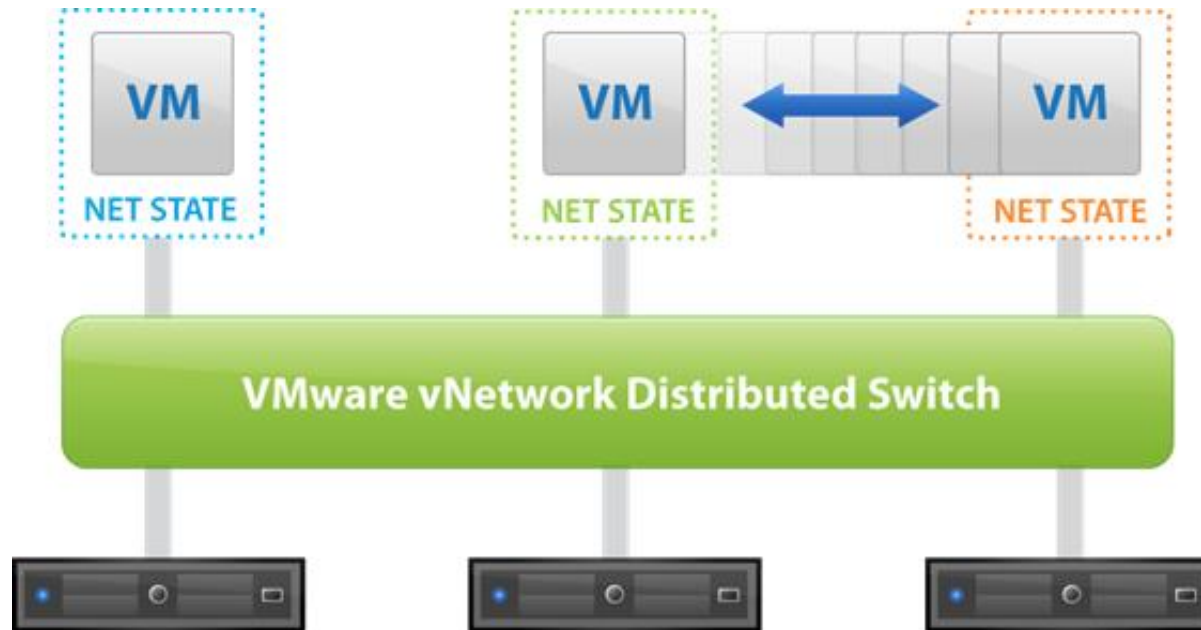
Virtual networking

- VM's zijn verbonden met virtuele switches
- De virtuele switches zijn verbonden met fysieke NIC's
- Ondersteuning voor Traffic shaping, security, teaming, vlans, trunking, cdp, ...



Distributed switches

A distributed virtual switch is an abstract representation of multiple hosts defining the same name, network policy and port group



Voorbeeld: virtual networking

