

# **Implementering av hyperkonvergerande data system samt server virtualisering**

Kim Wikström

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Automationsteknik och IT

Raseborg 2016



## **EXAMENSARBETE**

Författare: Kim Torolf Wikström  
Utbildningsprogram och ort: Automationsteknik och IT, Raseborg  
Inriktning/alternativ/Fördjupning: Datorstödd tillverkning  
Handledare: Håkan Bjurström

Titel: Implementering av hyperkonvergerande data system samt server virtualisering

---

Datum 11.3.2016

Sidantal 20

Bilagor 0

---

### **Abstrakt**

Syftet med detta examensarbete är att få ett pålitligt, flexibelt och lätt administrerat system till det nuvarande datacentret hos Helkama Emotor Ab.

Det nuvarande datasystemet och alla dess delar kartläggs och man går igenom alternativa datasystem för att komma fram till bästa möjliga lösning för Helkama Emotor Ab. Alternativen är att uppdatera nuvarande datasystem, investera i ett motsvarande datasystem eller helt gå över till ett annat datasystem med annan teknik. Efter att ha övervägt de olika alternativen väljer man slutligen Nutanix hyperkonvergerande datasystem. Nutanix systemet är det mest ekonomiska, flexibla och passar tekniskt sett Helkama Emotor Ab bäst.

Detta examensarbete beskriver implementering, det vill säga hur man med hyperkonvergerande system ersätter ett föråldrat SAN skivsystem, samt migrerar och ersätter fysiska servrar med virtuella. Virtualiseringsplattformen som väljs är VMware vSphere, vilken har de egenskaper som söks för detta projekt.

Då systemet är installerat och implementerat kan man konstatera att slutresultatet av detta projekt är det Helkama Emotor Ab sökte. Ekonomiskt är detta en tredjedel billigare än de andra alternativen. Egenskaperna i hårdvaran motsvarar förväntningarna. I och med detta har nu Helkama Emotor Ab ett datacenter som kan växa eller minskas efter företagets behov.

---

Språk: Svenska

Nyckelord: Hyperkonvergering, virtualisering

---

## **OPINNÄYTETYÖ**

**Tekijä:** Kim Torolf Wikström  
**Koulutusohjelma ja paikkakunta:** Automationsteknik och IT, Raasepori  
**Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot:** Datorstödd tillverkning  
**Ohjaaja:** Håkan Bjurström

**Nimike:** Yhdentyneen tietojärjestelmän (Hyperkonvergenssi) käyttöön ottaminen sekä palvelimien virtualisointi

---

**Päivämäärä** 11.3.2016

**Sivumäärä** 20

**Liitteet** 0

---

### **Tiivistelmä**

Tässä opinnäytetyössä kuvataan, miten vanhentunut SAN-levyjärjestelmä korvataan ja toteutetaan "hyperkonvergoivalla järjestelmällä" ja miten siirrytään fyysisistä palvelimista virtuaalipalvelimiin.

Työn tavoitteena on saada luotettava ja helposti ylläpidettävä järjestelmä nykyisen Helkama Emotor Oy:n palvelinkeskukselle.

Todettiin, että Nutanix yhdentynyt järjestelmä sopii tähän tarkoitukseen mainiosti ja että tämä myös on taloudellisesti edullisin ratkaisu.

Palvelimien virtualisointiin valittiin VMware vSphere, jonka ominaisuudet havaittiin parhaiksi Helkama Emotor Oy:n järjestelmälle.

---

**Kieli:** Ruotsi

**Avainsanat:** Yhdentynyt tietojärjestelmä, virtualisointi

---

## **BACHELOR'S THESIS**

**Author:** Kim Torolf Wikström  
**Degree Programme:** Automation Engineering and IT,  
Raseborg  
**Specialization:** Design and manufacturing  
**Supervisor:** Håkan Bjurström

**Title:** Implementaton of a hyperconverged data system and server virtualization

---

**Date** 11.3.2016

**Number of pages** 20

**Appendices** 0

---

### **Summary**

This thesis describes how to implement a hyperconverged system and replace an outdated SAN Storage system, as well as how to migrate and replace physical servers with virtual servers.

The aim was to create a reliable and easily administrated system for the existing data center for Helkama Emotor Ltd.

For this purpose the Nutanix hyperconverged system was considered the right choice for us and this system was also economically the most favorable.

As virtualization platform VMware vSphere was chosen, it was found to have the best properties sought for this project.

---

**Language:** Swedish

**Key words:** Hyperconverged system, virtualization

---

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Utgångsläge.....	2
2.1	Kartläggning .....	3
2.2	Bedömning.....	4
3	Offert.....	4
4	Historia.....	7
4.1	Fristående servrar.....	7
4.2	Fristående servrar kopplade till SAN.....	7
4.3	Nutanix bildas .....	8
5	Teknik.....	8
6	Tekniska uppbyggnaden.....	9
6.1	Prism .....	9
6.2	Acropolis.....	11
7	Virtuella servrarna.....	12
7.1	VMware vSphere .....	13
7.2	Switcharna .....	14
7.3	Skivsystemet .....	14
7.4	Planering och implementering hårdvara, kluster .....	15
7.5	Planering och implementering av mjukvaru kluster .....	16
7.6	Test och konvertering .....	16
8	Resultat.....	17
9	Slutord.....	18
	Källor.....	19
	Figurkällor .....	19

## Termer och beteckningar

SAN	Storage Area Network, lagringsutrymmesnätverk
MSA2000	Ett Hewlett Packards skivsystem
AVH	Acropolis hypervisor, nutanix egna hypervisor
CLI	Command line interface, tecken baserad plattform
RAM	Random access memory, en dators internminne
LAN	Local area network, lokala nätverket
WAN	Wide area network, externa nätverket
SSD	Solid state drive, minnesbaserad hårddiskiva
SATA	Serial ATA, vidareutveckling av det vanliga ATA, som bygger på parallell dataöverföring; möjliggör smidigare kablage i datorlådan samt högre överföringshastighet
DNS	Domain name system, domännamnssystemet i internet
VLAN	Virtual LAN, virtuellt nätverk vilket märker IP paketen digitalt och inte fysiskt, t.ex. enskild kabel.
MPLS	Multi Protocol Label Switching, var IP paketen tilldelas en märkning vid routern. På detta sätt vet de övriga routrarna i detta nätverk destinationen från denna märkning.

## 1 Inledning

Detta projekt gjordes åt Helkama Emotor Ab. Helkama Emotor Ab är ett moderbolag för Helkama Velox Ab, Suomen Polkupyörätukku Ab Helkama Bica Ab samt dess dotterbolag Helkama Bica Shanghai.

Helkama Bica Ab fabriker som tillverkar industri- och fartygskablar är placerade i Hangö i Västnyland och St. Karins i Åboland. Dessutom finns en fabrik i Shanghai Kina, där likadana produkter tillverkas för den Asiatiska marknaden.

Helkama Velox Ab som tillverkar cyklar är placerad i Hangö.

Suomen Polkupyörätukku Ab har 16 butiker runtom i Finland och är återförsäljare av cyklar och sportartiklar.

Huvudkontoret för Suomen Polkupyörätukku samt viss administrativ styrning för Helkama Velox Ab finns i Muurala, Esbo.

Helkama Emotor Ab erbjuder tjänster till dessa bolag bl.a. genom IT- och Ekonomiavdelningen som hör till Helkama Emotor Ab. År 2015 hade Helkama Emotor Ab 10 anställda, varav tre tillhör IT-avdelningen. Totala omsättningen för hela koncernen är omkring 75 miljoner euro.

IT-avdelningen består av två IT-specialister samt en IT-chef. IT-avdelningen ansvarar för hela koncernens datalinjer, telefoni och infrastruktur. Datacentralen är placerad i Hangö.

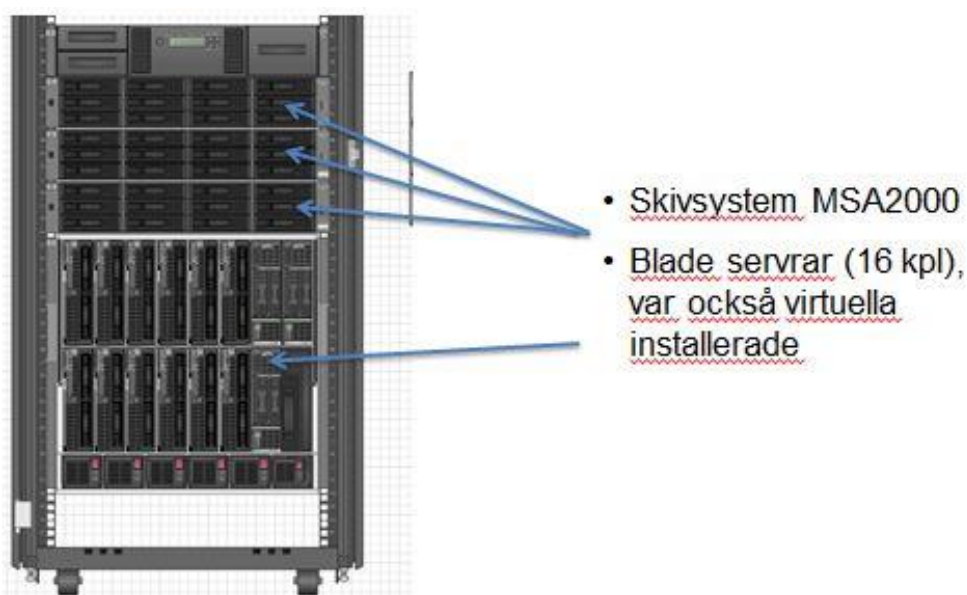
## 2 Utgångsläge

Helkama koncernens serverpark bestod av 23 servrar, varav 7 stycken var virtuella. 24 servrar är placerade i ett HP Bladeserver C7000 system, i vilket det maximala antalet fysiska servrar är 16 stycken (Figur 1), de virtuella serverna är placerade i 3 stycken av dessa fysiska blade servrar. Övriga 3 ”externa” servrar är en i St. Karins, en i Muurla Esbo och en i Hangö. Alla dessa är så kallade rack servrar.

Antalet arbetsstationer är totalt cirka 250 st, vilka alla utom Shanghai är uppkopplade mot en och samma domän. Alla fabriker och kontor är uppkopplade genom ett MPLS nätverk. Produktionssystem, e-post, intranet etc. används alla via Helkama Emotor Hangö Datacentral, de flesta via Terminal session (RDS).

HP C7000 Blade anskaffades 2009 och har med åren byggts ut med 16 servrar. Detta är det maximala antalet servrar det går att lägga in i detta chassi. Denna HP C7000 är kopplad med hjälp av en fiber SAN till ett HP Skivsystem MSA2000 som skaffades samtidigt med HP C7000 hårvaran.

På grund av underhållskostnaderna var höga och att vissa underhållsavtal inte gick att förnya samt att det inte längre gick att utvidga de nuvarande, fick jag till uppgift att se över alternativ till detta system. Slutarbetet består därför av detta projekt.



Figur 1. Gamla HP blad server system med SAN skivsystem



## 2.1 Kartläggning

Projektet började med att kartlägga resurserna i hela HP Blade systemet:

- Processorernas antal samt antalet kärnor, RAM minne totalt i Blade serverna.
- Totala resurserna som tilldelats de virtuella serverna måste beaktas.
- Det fysiska hårddiskens utrymme på Bladen.
- Totala mängden resurser på Skivsystemet MSA2000 och hur mycket som var i användning.
- Modellen på fiberkortet i de olika serverna
- De olika operativsystemen och servertyperna kartlades också, fastän detta inte hade någon större betydelse för detta projekt.

**Tabell 1. Resultatet av kartläggningen av serverparken**

Plats	Server typ	OS	Fiber kort	Processor	Kärnor	RAM	Disk
1	BL460c G6	2012	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon L5520 2,27GHz	4	24576	72
2	BL460c G6	2008 R2	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon L5520 2,27GHz*2	8	30720	72
3	BL460c G6	2008 R2	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon L5520 2,27GHz	4	6144	72
4	BL460c G6	2008 R2	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon L5520 2,27GHz	4	18432	72
5	BL460c G7	2008 R2	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon E5506 2,13GHz*2	8	24567	300
6	BL460c G7	2012 r2	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon E5649 2,53GHz	6	18432	
7	BL460c G8	2008 R2	Qlogic QMH2572 8Gb FC HBA	Xeon E5-2620 2,00GHz*2	12	32768	300
8	BL460c G8	2008 R2	Qlogic QMH2572 8Gb FC HBA	Xeon E5-2620 2,00GHz*2	12	32768	300
	Hyper-V	2003				4000	72
	Hyper-V	2008 R2				8000	150
	Hyper-V	2008 R2				4000	150
9	BL460c G6	2008 R2	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon L5520 2,27GHz	8	24576	300
10	BL460c G6	2012 R2	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon L5520 2,27GHz	4	40000	72
	Hyper-V	2012 R2				16000	
	Hyper-V	2012 R2					
	Hyper-V	2012 R2				3000	
11	BL460c G6	2003	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon L5520 2,27GHz	4	24576	72
12	BL460c G6	2008	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon L5520 2,27GHz	4	6144	146
13	BL460c G7	2008 R2	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon E5620 2,40GHz	4	24576	146
14	BL460c G7	2012	Qlogic QMH2462 4Gb FC HBA	Xeon E5649 2,53GHz	6	18432	300
	Hyper-V	2012 R2				7800	80
	Hyper-V	2008 R2				6000	130
15	BL460c G8	2008 R2	Qlogic QMH2572 8Gb FC HBA	Xeon E5-2620 2,00GHz*2	12	32768	300
16	BL460c G8	2012 R2	Qlogic QMH2572 8Gb FC HBA	Xeon E5-2609 2,40GHz*2	8	65536	300
<b>Totalt</b>					<b>108</b>	<b>425015</b>	<b>3406</b>

**Tabell 2. Resultatet av kartläggningen av disksystemet**

Skivsystem	Antal Diskar	Disk typ	Disk Storlek Gb	
MSA 2012 Master	12	300Gb SAS	2100	
MSA 2012 Slave1	12	500Gb SATA	4000	
MSA 2012 Slave2	12	1Tb SATA	8000	Ej i bruk
Totalt			14100	

## 2.2 Bedömning

Då vi undersökte olika alternativ var utgångspunkten att i första hand om möjligt hålla oss till samma tillverkare som tidigare, i detta fall Hewlett-Packard. Det andra alternativet var Nutanix hyper-konvergerande system.

För att få en så riktig bedömning som möjligt om hur vi skulle gå vidare kontaktades Hewlett-Packards specialister inom området för att ge alternativ till en eventuell uppdatering av systemet eller om de hade något annat system som kunde ersätta deras C7000 plus skivsystem MSA2000.

Det konstaterades under mötet i mars 2015 att uppdatering av vårt nuvarande system inte skulle vara lönsamt och att tekniken i vissa enheter redan var föråldrade. Hewlett-Packards förslag var att byta ut nuvarande C7000 Blade chassit till ett likadant men med nyare komponenter samt skivsystemet till deras modernare 3PAR skivsystem. Hewlett-Packard lovade skicka offert på detta.

## 3 Offert

I detta skede kontaktades också företaget Proact Oy, som är återförsäljare av Nutanix hyperkonvergerande system. Vi hade också ett möte med dem, där vi gick igenom kartläggningens resultat. De berättade om Nutanix tekniska fördelar och flexibilitet och lovade skicka oss en offert och ett alternativ på vilken modell skulle passa oss, på basen av kartläggningen.

Hewlett-Packards förslag skulle enligt offerten kosta 155 000 €, medan Nutanix i sin helhet 103 000€. De bör nämnas att i Nutanix offerten ingick också VMware virtualiserings licenser som vi ville ta i bruk om valet skulle bli Nutanix.

På basen av denna information kom vi fram att Nutanix skulle vara det mest förmånliga också i längden. De egenskaper som vägde tyngst var följande:

- Enkel installation och ibruktagande
- Bra support direkt från leverantören
- Lätt underhåll
- Felsäkert automatiskt kluster
- Pris
- Flexibel kapacitetsökning
- Liten elförbrukning och värmebildning

I offerten ingick:

- 2 st. Brocade 10 Gb switchar med licenser och support
- 2 st. Nutanix NX-1050 med totalt 4st noder, licenser och support
- VMware vSphere 6 med Operations Manager licenser för 8 processorer samt support
- Installation och skolning

Nutanix hyperkonvergerade lösning betyder att mjukvara, server, nätverk och lagring paketeras i ett 2U högt block som levererar extrem prestanda, flexibilitet och enkelhet. Nutanix stödjer följande virtualiserings plattformar vSphere, Hyper-V och AHV. Nutanix har tagit datacentervärlden med storm och kom etta på Gartners lista bland konkurrenterna 2015 (Nutanix named leader (u.å) Gartner magic quadrant) (Figur 2).



**Figur 2. Gartner rapport om integrerade system**

Nutanix är helt och hållet ett system för att köra virtualiserade servrar på. Och som tidigare nämndes så stöds virtualiserings plattformar vSphere, Hyper-V och KVM. I Helkama bestämde vi oss för VMwares vSphere och version 6. Detta mest p.g.a. att stödet för denna virtuella plattform är bättre än de andra alternativen. Dessutom fanns redan en viss kunskap om vSphere hos Helkama Emotors IT-avdelning.

## **4 Historia**

### **4.1 Fristående servrar**

Om man blickar bakåt på hur hårdvaran ändrat sen 1990 talet, så kan man konstatera att vi är på väg att gå tillbaka till DAS (Direct Attached Storage). Då försökte man beräkna hur mycket processor, RAM minnet samt kapacitet på hårddisken man behövde för minst 5 år framåt. Detta gjorde att man då oftast överdimensionerade, i synnerhet med skivutrymmet och processorkapaciteten. RAM kapaciteten var nästan det enda man kunde öka på efteråt. Man hade då inte heller någon större flexibilitet efter anskaffningen av hårdvaran. Ofta kunde man konstatera att man hade mycket kapacitet som inte kunde utnyttjas till något, man hade alltså betalat för något man i själva verket inte behövde. Å andra sidan hände det också att man underdimensionerat hårdvaran. Ofta var det då enda alternativet att skaffa ny hårdvara och försöka utnyttja den tidigare till något annat. Detta blev naturligtvis ännu dyrare och ledde till att det för det mesta alltid var mera ekonomiskt att överdimensionera hårdvaran.

### **4.2 Fristående servrar kopplade till SAN**

I början av 2000-talet började de första SAN skivsystemen bli mera vanliga. I detta system kopplade man flera servrar till ett externt SAN skivsystem. Man kunde då flexibelt dela ut så mycket skivkapacitet varje server behövde. På detta sätt kunde man bättre utnyttja kapaciteten på hårddiskarna som fanns i systemet. Nackdelen med detta är att de speciella SAN switchar som både behövs i server hårdvaran samt SAN skivsystemen är mycket dyra, i synnerhet vid högre överföringshastigheter där det fordras fiber kopplingar. Tekniken är ganska vanlig ännu idag, men nyanskaffningar av detta system ser ut att sjunka. Med detta system fick man en något bättre flexibilitet vid utökandet av skivutrymmet, men fortfarande hade man problem att utnyttja och hantera processor och RAM kapaciteten.

### 4.3 Nutanix bildas

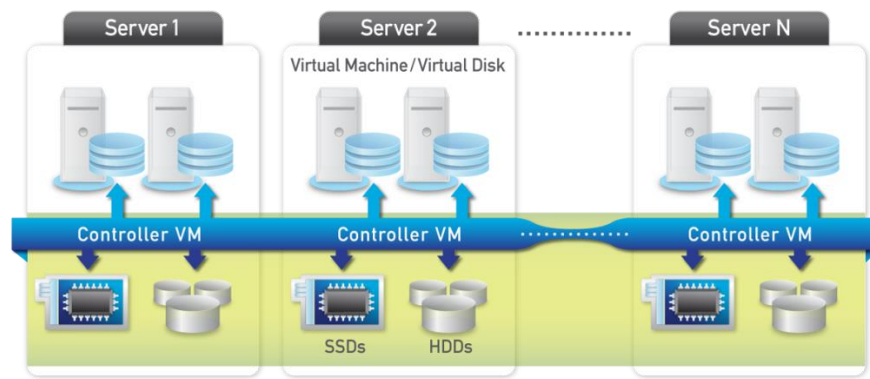
År 2007 började några experter som arbetat för Google, Facebook och VMware att utveckla ett nytt system för att få ned kostnaderna på hårdvaran som kunde användas flexibelt i ett datacenter. De bildade företaget Nutanix och kunde leverera det första hyperkonvergerande systemet år 2011. Detta blev en succé och det innebar att t.ex. DELL och Lenovo har idag köpt rättigheter till att använda systemet i sin motsvarande hårdvara.

## 5 Teknik

Som tidigare nämnts består Nutanix lösning i sin enkelhet av ett block. Detta block har plats för 4 stycken noder, vilka man kan beskriva som servrar med hög prestanda. De består av 2 processorer och maximalt med RAM minne. Det behövs minst 3 stycken noder för att konfigurera ett felsäkert kluster (en nod kan vara ur bruk åt gången). Nutanix operativ systemet slår ihop alla resurser som finns i blocket (en). Det vill säga i vårt fall där vi har två block med fyra noder så ser operativet denna sammansättning som en enda resurs. t.ex. processorernas och kärnornas antal blir följande: 2 processorer i varje nod, 6 kärnor i varje prosessor och fyra noder  $2 \times 6 \times 4 = 48$  kärnor med totalt 96 GHz kapacitet. På samma sätt hanteras RAM minnet 128Gb minne per nod:  $128 \times 4 = 512$ Gb.

Varje nod har en controller-VM. Det är en Virtuellt server som hanterar alla resurser i Nutanix och är de system via vilket man styr och monitorerar systemet. Nutanix har döpt detta till Prism Service. Till största delen sker det via HTML, alltså browser. CLI stöds också. Controller-VM är också den som sköter säkerheten i varje nod. Om någon nod får något fel så flyttas styrningen av noden till en annan nods Controller-VM. Ett meddelande skickas då ut att något är fel, så administratören vet om att något är fel och kan åtgärda detta. De virtuella servrar som styrs av dessa Controller-VM påverkas inte på något sätt utan är hela tiden tillgängliga med hjälp av Controller-VM. (Nutanix (u.å) How it works)

Vid beställning av systemet måste man precisera vilken virtuell plattform som man tänkt sig att använda, så rätt BIOS för virtualiseringen installeras. Controller-VM ligger på en egen 60Gb SSD enhet på varje nod, som kallas Hypervisor. I vårt fall ligger då VMware vSphere installerad i botten och på den Controller-VM virtuella server. Controller-VM operativ är en CentOS Linux installation som konfigureras helt och hållet av leverantören.



Figur 3. Modulerna i ett Nutanix block

## 6 Tekniska uppbyggnaden

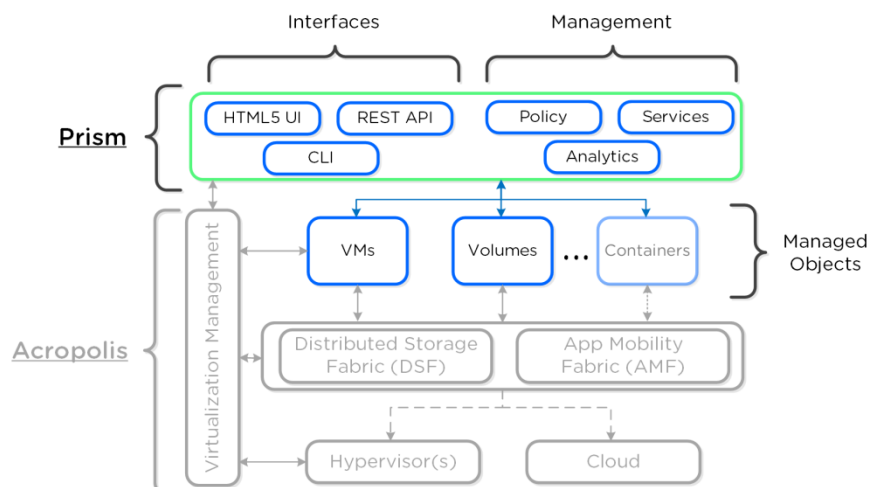
### 6.1 Prism

Prism är en distribuerad resurshanterings plattform som gör det möjligt för användare att hantera och övervaka objekt och tjänster över deras Nutanix miljö.

Funktionernas två huvudkategorier är:

- Gränssnitt (Interface)
  - HTML5 UI, REST API, CLI, Powershell-cmdlets, etc.
- Hantering (Management)
  - definitioner, service, status, analys och monitorering

Nedan bild av de nämnda modulerna (Figur 4).

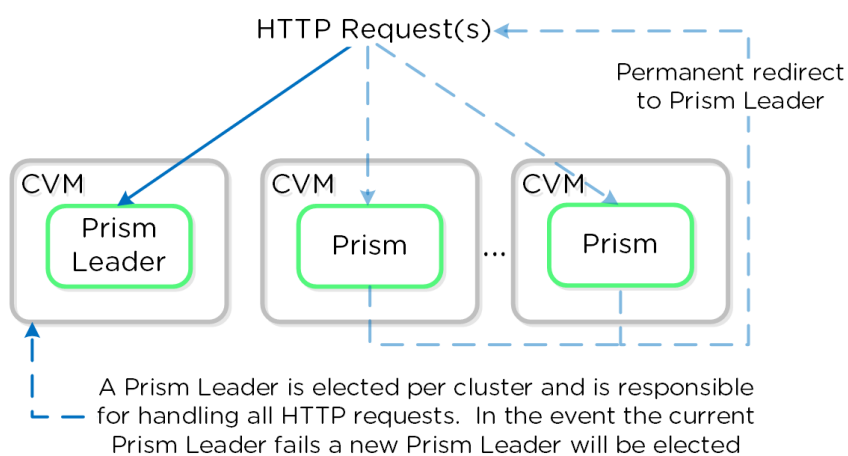


Figur 4. Prism arkitektur

Prism hanterar en eller flera kluster, varvid man får ett centraliserat administrationsgränssnitt.

I varje kluster finns också Prism element via vilka man vid behov också kan administrera varje kluster skilt för sig. Inom mindre företag använder man sig sällan av flera kluster. Vanligtvis räcker ett kluster för dessa.

Om vi tänker oss ett kluster med tre noder, då har varje nod en CVM. Denna CVM är i själva verket en virtuell server varifrån namnet, controller virtual machine. Varje CVM har då denna Prism installerad varav en är Prism Leader (Figur 5). Om någon CVM får något fel så omdirigeras trafiken till en fungerande CVM Prism.



**Figur 5. Prism service i kluster med tre CVM**

Genom att kontakta Prism med en web browser till den konfigurerade IP adressen omdirigeras man till Prism Leader CVM. Användarnamn samt lösenord kontrolleras varvid man kommer till Prism Central sidan (Figur 9).

Via denna sida kan man administrera och se följande element:

- Hemsida
  - information, varningar, prestanda m.m. linkar till de olika elementen
- Kondition
  - tillstånd och konditon på hårdvaran och de olika objekten
- VM sida
  - tillståndet och övervakning av VM (virtuella maskinerna)
- Skivsystem, lagring
  - förvaltning och övervakning av skivutrymmet, container
- Hårdvara
  - server, disk och nätverkshantering övervakning



- Dataskydd
  - säkerhetskopiering, kloning, replikering m.m.
- Analys
  - Prestandaanalys av kluster och hantering av objekt
- Varningar
  - Kluster och OS miljö varningar

I stort sätt administreras hela klustret och hårdvaran via detta interface (Prism (u.å) Nutanix corporate backgrounder).

## 6.2 Acropolis

I följande förklaras i korthet vad Acropolis består av och i stora drag vad dess uppgift är.

Nutanix Acropolis består av tre grundläggande komponenter

### 1. Distribuerande lagring

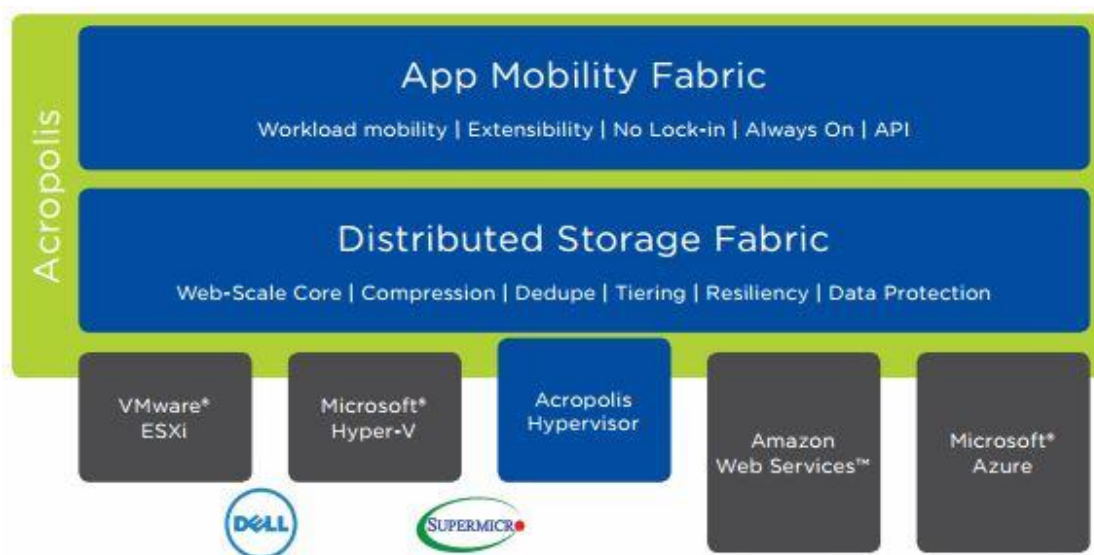
Denna komponent hanterar det totala skivutrymmet som Nutanix systemet har. Denna komponent sköter det som t.ex. SAN-lösning. Kloning av data, återställning av data, deduplicering, kompression mm. hör till detta.

### 2. Applikations mobilitet

Hanterar de olika Virtuella servernas (VM) mobilitet, flytt mellan de olika noderna, migration och konvertering av VM. Denna komponent ser till att VM alltid finns tillgänglig i systemet och vid eventuell krasch flyttar och återställer VM:s.

### 3. Acropolis Hypervisor

Medan de tidigare komponenterna stöder hypervisorer som VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, så har också Acropolis sin egen hypervisor färdigt inbyggd. Denna kallades tidigare KVM efter Linux system, numera är den omdöpt till AVM (Acropolis Virtual Machine).



**Figur 6. Acropolis komponenter**

Hur skiljer sig då Acropolis från traditionella virtualiserade system?

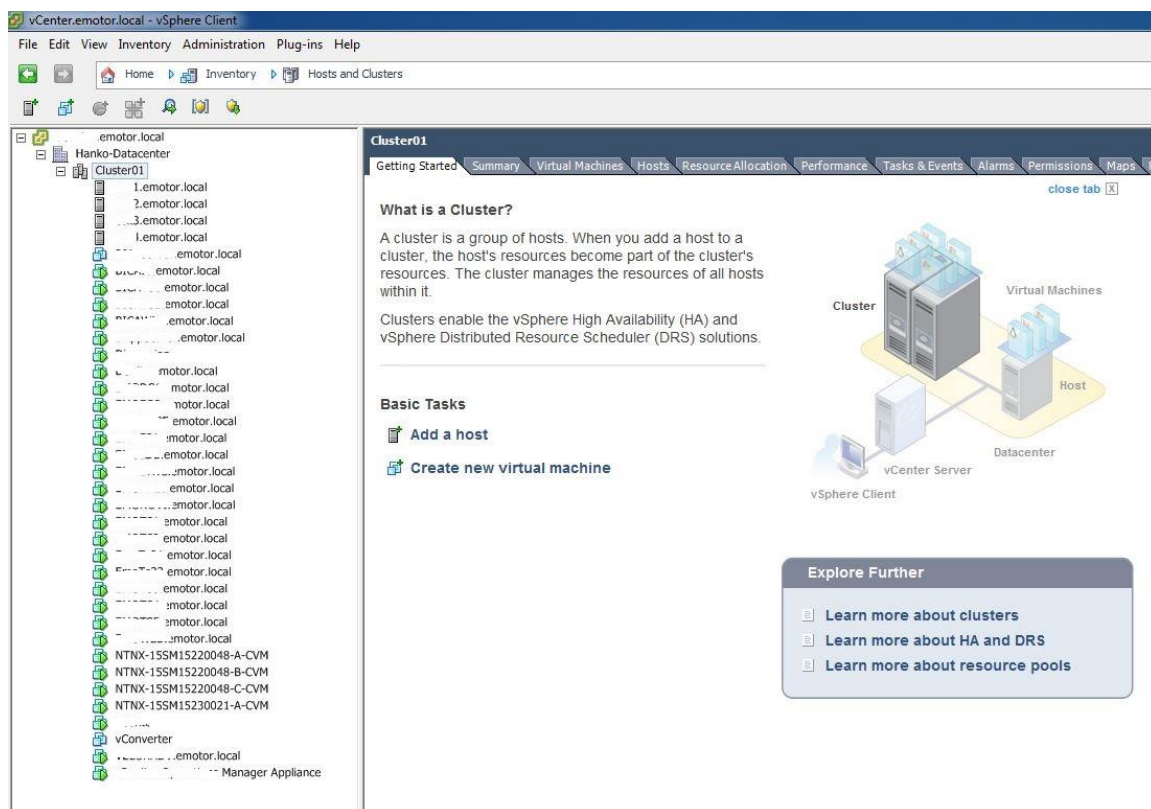
De konvergerande (sammanslagna) lagrings- och virtualiseringskomponenterna eliminerar äldre fristående hypervisors och gör virtualiseringen ”osynlig”. Dessutom kan man hantera alla tjänster från ett och samma interface. Tjänster som kloner, provisionering, drift, dataskydd och snapshots (Acropolis (u.å) Nutanix bible).

## 7 Virtuella serverna

För att överföra de fysiska och virtuella serverna till Nutanix virtuella miljö, användes VMware konverterings verktyg som kan laddas gratis från VMwares hemsida. Med detta verktyg kan man flytta både fysiska och virtuella maskiner till VMware vSphere. Beroende av hur mycket data som finns lagrat på varje server tar flytten till virtuella plattformen mellan 30 minuter till 3 timmar. Fördelen med den virtuella miljön är att man inte behöver överdimensionera för kommande behov, utan kan tilldela de resurser som verkligen behövs. Detta gäller då närmast Logiska skivutrymmet, RAM minnet och prosessor kapacitet.

## 7.1 VMware vSphere

VMware virtuella plattformen är alltså installerad på varje Hypervisor enhet som finns på varje nod. De i vårt fall fyra installationer av vSphere version 6, styrs av en VMware vCenter server som även den är virtuell. vCenter servern bildar ett cluster av de fyra installationerna och ger då också en säkerhet på mjukvarunivå. All konfigurations information som vCenter serverna har i sig själv och om de virtuella serverna sparas i en databas. vCenter ger också flera andra fördelar. Bl.a. kan man ha vissa serverar som mall (templates), från vilka man snabbt kan lägga till en server vid behov. Dessutom kan man även göra en klon av en installation. Men kanske den bästa egenskapen är att man lätt utan avbrott kan flytta virtuella serverar från en nod till en annan, t.ex. när man måste uppdatera vSphere plattformen. Om en nod stänger av sig av någon orsak, klarar klustret av flytta de virtuella serverna automatiskt till den fungerande nod vilken har mest resurser just vid det tillfället. Så man måste skilja på två kluster, den ena Nutanix hårdvarans kluster som fördelar hårdvarans resurser i de olika noderna och blocken, och mjukvarans kluster som sköter säkerheten mellan de olika virtuella serverna (VMware (u.å) security of the VMware vSphere).



Figur 7. Helkama Emotor VMware vCenter kluster administrations vy

## 7.2 Switcharna

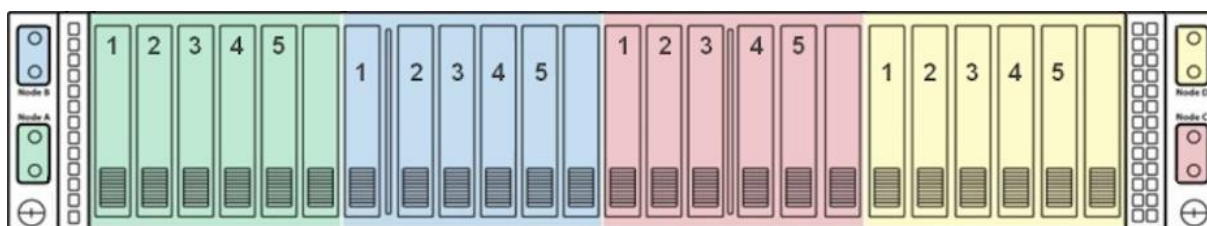
Nutanix blocken och noderna kopplas ihop med två stycken 10Gb Brocade switchar som sköter trafiken mellan noden. De två switcharna är konfigurerade så att om den ena får något fel så tar den andra över, alltså medan den ena är aktiv så är den andra passiv. På detta sätt får vi också ett felsäkert system på nätverkstrafiken mellan noderna och mot företagets LAN och WAN nät.

## 7.3 Skivsystemet

Skivsystemet är uppbyggt så att varje nod har en 400Gb SSD (minnesbaserad hårddiskiva) och 4 stycken 1 Tb SATA hårddiskivor per nod. Säkerhetsnivå 1, innebär att en nod kan vara bortkopplad utan att några data går förlorad eller tjänster slutar fungera. Det totala datalagret i vårt fall ligger på 13,8Tb.

Hantering av data sker med hjälp av ett ranking system som kallas Tier. Det betyder att de data som används mest hanteras i RAM minnet, därefter av SSD skivorna och till sist av de långsammare SATA skivorna. På detta sätt finns alltid det data som används mest på de ställen där systemet kan hantera det snabbast. Vissa filer som inte används så ofta blir lagrade på de långsammare SATA skivorna. Systemet optimeras hela tiden automatisk och rankar om filerna om de plötsligt används flitigare.

Nutanix systemet har även packning av datalagret med vilken man ytterligare kan optimera kapaciteten.



Figur 8. Nutanix block framifrån: Disk 1 400 Gb SSD skivor, övriga 1 Tb SATA skivor

## 7.4 Planering och implementering hårdvara, kluster

Med hjälp av MS Visio ritades en bild av hela Nutanix klustret, där det framkom all information som Proact behövde, för att kunna förinstallera klustret i deras utrymmen i Esbo. Till leverantören hör också att VMware vSphere är förinstallerat på varje Hypervisor enhet. Detta behövs för att Controller-VM skall ha en plattform att installeras på.

Switch och Nutanix grundkonfigurationen gjordes av Proact Ab i Esbo. Den information de behövde för konfigurationen var följande:

- IP adress för web administration av hela klustret
- IP adresser för varje hypervisor i varje nod
- IP adresser för varje Controller-VM (virtuell server i hypervisor), en i varje nod
- IP adresser för nodernas konsol portar
- En IP för Switch klustret (bar en aktiv åt gången)
- Domän namn för kontroller-VM, Hypervisors och noderna
- Nätverks information (Gateway, DNS, VLAN, m.m.)
- E-post adresser för alert meddelanden

I juli 2015 levererades klustret till Helkama i Hangö som monterades i ett server skåp. Detta gjordes med hjälp av Proacts IT tekniker. 10Gb ”failover” kablarna kopplades i switcharna samt ”uplink” kablarna till Helkamas LAN nätverk, till sist kopplades ström kablarna till alla enheter.

Efter uppstart av systemet kontrollerades att alla IP adresser svarade och att man kom åt alla enheter som man skulle. De olika funktionerna i klustret gick igenom och även vilka förinställningar som hade gjorts i Nutanix klustret. Montering samt uppstart tog totalt omkring 1 timme, medan resten av dagen gick åt till skolning. Under skolningen testades säkerheten i hårdvaran bl.a. genom att stänga av enheterna en åt gången och på detta sätt se att klustret fungerade som de skulle. Alert funktionerna kontrollerades också så e-post meddelanden informerade om problem i klustret.

## 7.5 Planering och implementering av mjukvaru kluster

Följande skede för att få Datacentret i bruk var att installera VMware vSphere kluster. För att få ett VMware kluster igång och kunna styra de blivande virtuella serverna måste en VMware vCenter server installeras. vCenter installerades i vårt fall som virtuell server i Nutanix klustret som en Windows 2013 R2 server. Viktigt att komma ihåg är att vCenter servern samt alla de andra virtuella servrar som här efter installeras och placeras i skivsystemet (Storage Container01) och inte på hypervisor inbyggda SSD enhet.

Efter installationen av vCenter måste den konfigureras. Bl.a. följande skeden:

- De blivande datacenteret namngavs
- Under detta bildades och namngavs ett kluster (går att ha flera mjukvara kluster)
- De fyra vSphere serverna som förinstallerats tidigare lades till i detta kluster. Då de fyra Controller-VM redan fanns i systemet blev de nu också synliga i vCenter.
- Nätverks konfiguration
- Alert konfiguration (e-post)
- Tid servrar m.m.

## 7.6 Test och konvertering

Efter att alla inställningar i systemet gjorts, testades också de olika funktionerna i klustret för att säkerställa att allt vid en eventuell katastrof skulle fungera. Bl.a. testades om den nod där vCenter servern ligger går ner, så flyttar styrningen av servern till en annan nod automatiskt.

När nu Nutanix kluster och VMware vSphere kluster är installerat så är följande steg att börja konvertera nuvarande fysiska och virtuella servrar över till nya datacentret. Som verktyg för detta, har VMware gjort konverterings program (VMware vCenter Converter som kan körs enskilt t.ex. från en arbetsstation). Alla Helkama konverteringar gjordes med hjälp av P2V (Physical to Virtual) metoden.

I praktiken går det till på följande sätt. Programmet startas upp med administrations rättigheter till nuvarande system. Man pekar ut i programmet den server man vill flytta och

anger administratörens användarkod och lösenord. I nästa steg kontrollerar koverter programmet att rättigheterna på den server som skall flyttas är tillräckliga, och installerar tillfälligt en agent på den samma. Därefter anges till vilket kluster och skivsystem den fysiska servern skall konverteras. Före själva konverteringen kontrolleras alla inställningar för den blivande virtuella servern. I detta skede kan man göra ändringar gällande kapacitet etc. på den blivande virtuella servern. När allt är kontrollerat kan konverteringen påbörjas genom att godkänna inställningarna. Beroende av hur mycket data som finns på servern tar konvertering från 30 minuter till 2-3 timmar. I medeltal tog konverteringen hos Helkama 1 timme/server. Flera servrar konverterades samtidigt i detta fall. Totalt konverterades 20 stycken servrar utan problem hos Helkama Emotor.

## 8 Resultat

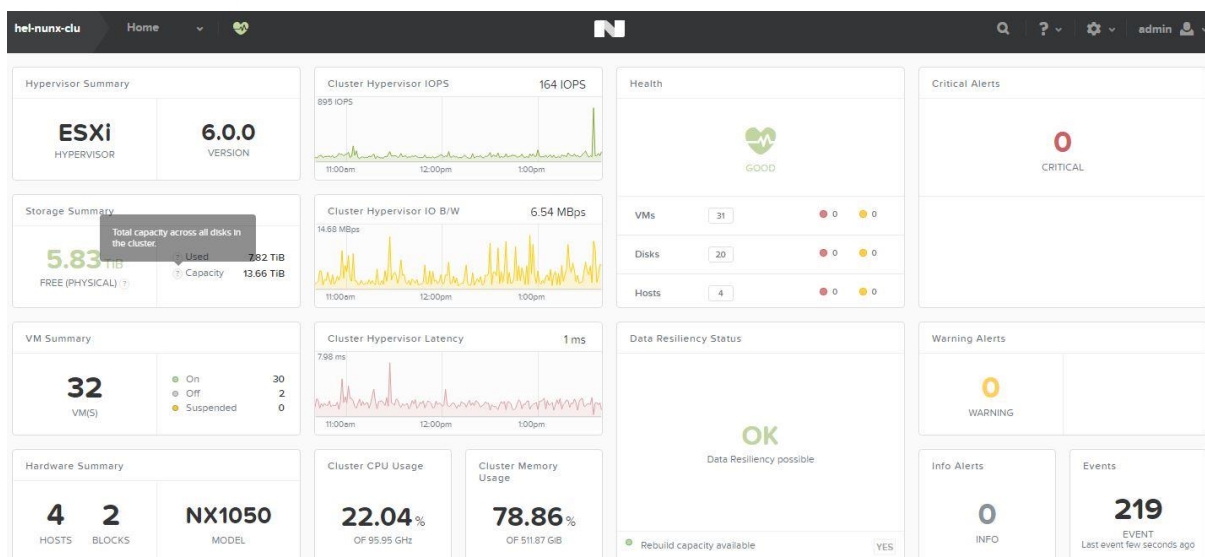
Efter att den sista servern flyttats till vSphere klustret och den gamla HP C7000 Blade chassit med servrarna stängts ner, har vi totalt 30 virtuella servrar i bruk. Några nackdelar av flytten till denna infrastruktur har inte konstaterats, däremot fördelar.

De viktigaste fördelarna som konstaterats:

1. Administrationen av hårdvaruklustret, Nutanix PRISM web gränssnitt
2. Administration av virtuella servrarna, med hjälp av VMware vCenter
3. Analysering av resurser med mera med VMware Operations Management server
4. Mindre el förbrukning, enligt UPS (Uninterruptable Power Source) systemet från 36 % belastning till 25 %.
5. Mindre kylning behövs i serverhallen
6. Snabbare skivsystem med SSD skivor
7. Snabbare datanätverk, nu 10Gb tidigare 4Gb
8. Bättre säkerhet (kluster)

Underhållet av systemet är nu lättare när man under normal arbetstid kan uppdatera systemets olika delar. Uppdateringar på Nutanix OS kan göras direkt via Web Administrations verktyg utan att systemet behöver köras ner. Även vSphere uppdateringar kan köras dagtid. Här måste man dock flytta bort servrarna från noden som skall uppdateras till en annan så att en eventuell uppstart kan göras av noden.

Uppföljningen görs via Operating Manager servern. Via web gränssnittet kan man göra vissa analyser och följa upp hur mycket resurser systemet tar och kommer att ta inom en viss utsatt framtid. Olika rapporter gällande t.ex. processor- och minnesanvändning, diskutrymme, resurshantering m.m.



Figur 9. Nutanix hårdvarans administrations vy kallad Prism

## 9 Slutord

Som helhet har systemet fungerat över förväntningarna. I synnerhet implementering och konvertering av alla servrar har utförts utan några anmärkningsvärda problem. Nämnas kan att ett av Nutanix blocken var sönder när det kom till Finland, men detta byttes ut med hjälp av Nutanix Helpdesk i Nederländerna. Priset som inkluderade VMware vSphere licenser för fyra noder samt underhåll och skolning, blev 105000€ Alv 0 %. Som tidigare nämndes så skulle en uppdatering av tidigare teknik blivit 50000€ dyrare.

Som referenskund för Nutanix intervjuades jag av Nutanix engelska reportrar, resultatet finns att läsa på [www.nutanix.com](http://www.nutanix.com) samt [www.proact.fi](http://www.proact.fi) hemsidor.



## Källor

Nutanix named leader (u.å) Gartner magic quadrant [Online]

<http://go.nutanix.com/2015-gartner-magic-quadrant-integrated-systems.html>

Nutanix (u.å) How it works [Online]

<https://www.youtube.com/watch?v=nSqwAxfpA8>

Prism (u.å) Nutanix corporate backgrounder [Online]

[http://go.nutanix.com/rs/nutanix/images/Nutanix\\_Corporate\\_Backgrounder.pdf](http://go.nutanix.com/rs/nutanix/images/Nutanix_Corporate_Backgrounder.pdf)

Acropolis (u.å) Nutanix bible [Online]

<http://go.nutanix.com/rs/nutanix>

VMware (u.å) security of the VMware vSphere [Online]

<https://www.vmware.com/resources/techresources/cat/91,169,86>

## Figurkällor

Figur 1. HP bladserver system och skivsystem [Egen bild]

Figur 2. Gartner: Gartner rapport2015, hämtad: 23.2.2016 [Online]

<http://go.nutanix.com/2015-gartner-magic-quadrant-integrated-systems.html>

Figur 3. Modulerna i Nutanix block, hämtad: 12.2.2016 [Online]

<http://vmwaremine.com/2014/08/27/nutanix-basics-create-nutanix-cluster/#sthash.yX2IcIOg.dpbs>

Figur 4. Prism arkitektur, hämtad: 28.2.2016 [Online]

<http://nutanixbible.com/#anchor-architecture-46>

Figur 5. Prism service i kluster med tre CVM, hämtad: 29.2.2016 [Online]

<http://nutanixbible.com/#anchor-architecture-46>

Figur 6. Acropolis komponenter, hämtad 1.3.2016 [Online]

<http://vinfrastructure.it/2015/06/nutanix-big-announces-at-next-conference/>

Figur 7. Helkama Emotors VMware vCenter kluster administrations vy [Egen bild]

Figur 8. Nutanix block framifrån, hämtad: 20.1.2016 [Online]

<http://nutanixbible.com/>

Figur 9. Nutanix hårdvarans administrations vy kallad Prism [Egen bild]