



# EXAMENSARBETE

våren 2015

Sektionen för hälsa och samhälle  
Programområdet för datavetenskap  
IT-driffteknikerprogrammet

# Server- virtualisering

Servervirtualisering hos privata  
företag

Författare

Nina Nilsson

Tobias Nilsson

Examinator

Fredrik Jönsson

# Dokumentblad

Högskolan Kristianstad  
291 88 KRISTIANSTAD

## Författare, program och år

Nina Nilsson, IT-driftteknikerprogrammet 2013  
Tobias Nilsson, IT-driftteknikerprogrammet 2013

## Handledare

Martin Nilsson, teknisk utbildare, HKR

## Examinator

Fredrik Jönsson, universitetslektor i datavetenskap och teknik, HKR

## Examen

Detta examensarbete på 7,5 högskolepoäng ingår i examenskraven för  
*Högskoleexamen i System Management.*

## Titel

Servervirtualisering, Servervirtualisering hos privata företag

## Språk

Svenska

## Godkännande

Detta examensarbete är godkänt av ovan nämnd examinator 2015-03-31.

## Sammanfattning

Följande arbete syftar till att få en överblick av hur servervirtualisering ser ut hos privata företag i Sverige samt för att få en djupare förståelse för hur det fungerar rent tekniskt.

I utredandeavsnittet presenteras information om hur servervirtualisering fungerar samt information om ett antal aktörer på virtualiseringsmarknaden. Avsnittet tar dessutom upp vilka fördelar servervirtualisering medför ur ett kostnads och miljöperspektiv.

Genomförandeavsnittet presenterar intervjuerna som har genomförts genom personliga besök på IT-företag och företag med en intern IT-avdelning. Intervjuerna behandlar frågor om hur, vad och varför de virtualiserar sina serversystem.

## Innehållsförteckning

Dokumentblad.....	I
Sammanfattning .....	II
Innehållsförteckning.....	III
1 Introduktion .....	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Målsättning och syfte .....	1
1.3 Metodik.....	1
1.4 Avgränsningar .....	2
1.5 Erkännande.....	2
2 Utredning .....	3
2.1 Allmänt om servervirtualisering.....	3
2.2 Virtualisering av x86-baserade operativsystem .....	5
2.3 Tekniska lösningar på marknaden .....	6
2.4 Fördelar med servervirtualisering .....	8
3 Genomförande.....	10
3.1 Intervjumetodik.....	10
3.2 LanGate System AB .....	10
3.3 AcelQ AB .....	12
3.4 Addpro.....	15
3.5 IT Gården .....	17
3.6 Företag X .....	18
3.7 Bergendahls .....	21
3.8 Resultat .....	23

4 Diskussion .....	26
4.1 Slutsats .....	26
4.2 Förslag till fortsatt arbete .....	27
5 Källförteckning .....	29
6 Bilagor.....	34
6.1 Intervjuformulär .....	34
6.2 Transkribering av intervjuer .....	34

# 1 Introduktion

## 1.1 Bakgrund

Under utbildningens gång har det lärts ut fördelar med servervirtualisering. Idén till arbetet kom av att utbildningen har varit helt inriktad på en enda plattform, det vill säga VMware Workstation trots att det finns många andra virtualiseringsplattformar ute på marknaden. Det har väckt ett intresse att få veta mer om dessa.

## 1.2 Målsättning och syfte

Målet med detta arbete var att ta reda på hur servervirtualisering fungerar, vilka virtualiseringsplattformar som ett antal privata företag i Sverige använder sig av samt att få reda på i vilken utsträckning servervirtualisering används av dessa företag. Detta för att få en förståelse för vilka fördelar och nackdelar det finns med servervirtualisering, vilka plattformar företagen använder samt varför de väljer att virtualisera sina servrar.

## 1.3 Metodik

Utredningsavsnittet av detta examensarbete syftar till att ta reda på hur den bakomliggande tekniken för virtualisering fungerar. Detta har genomförts utslutande med hjälp av informationsinsamling via internet.

Genomförandeavsnittet har utförts genom intervjuer. Informationen som presenteras i genomförandeavsnittet har genererats genom personliga besök hos privata företag där informationsteknik utgör deras primära verksamhet, men även hos företag vars primära verksamhet inte innefattar informationsteknik men som har en egen IT-avdelning.

Genomförandeavsnittet syftar till att ge en inblick i hur, varför och i vilken utsträckning servervirtualisering används hos de intervjuade företagen.

#### **1.4 Avgränsningar**

Examensarbetet är avgränsat till hypervisorbaserade<sup>1</sup> virtualiseringslösningar, det är även avgränsat till att enbart behandla privata företag.

#### **1.5 Erkännande**

Tack till alla som har gjort detta examensarbete möjligt genom stöd och vägledning. Speciellt tack till alla företag som har ställt upp på intervjuer. Magnus Carlsson på LanGate. Kent Ekensteen på Addpro. Nils Nilsson på IT Gården. Stefan Asplund och Stefan Olsson på Bergendahls. Håkan Andersson och Marcus Andersson på AceIQ. Slutligen alla på Företag X.

---

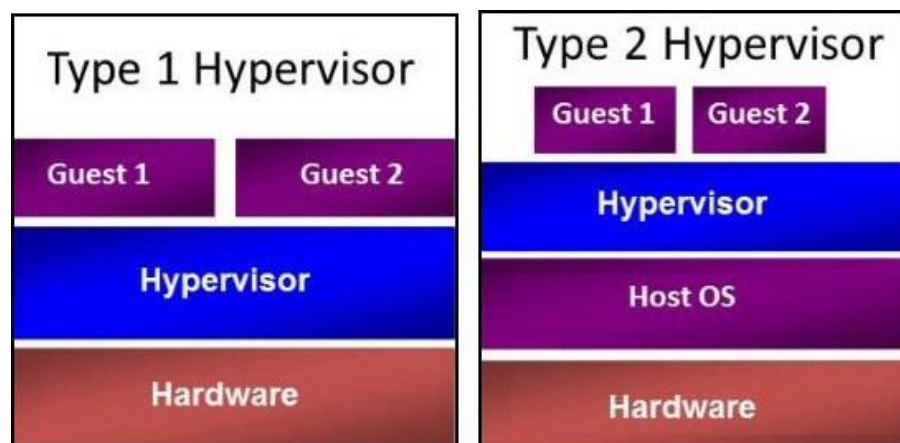
<sup>1</sup> Förklaring i avsnitt 2.1.

## 2 Utredning

### 2.1 Allmänt om servervirtualisering

Virtualisering är teknologin som möjliggör fördelning av en fysisk dators hårdvaruresurser till multipla virtuella operativsystem. Virtualisering används eftersom dagens serverarkitektur bara tillåter att det körs ett operativsystem i taget per server [1]. Virtualisering använder sig av en hypervisor vilket är ett program som ligger som ett lager mellan de virtuella maskinerna och hårdvaran de utnyttjar. Hypervisorn skickar systemanrop från de virtuella maskinerna till den fysiska processorn [2]. Hypervisorn, även kallad *virtualiseringslager* innehåller *Virtual Machine Monitor(s)* (VMM) vars uppgift är att skapa separata miljöer för de virtuella systemen att köras i samt att hantera dem [3].

Det finns två typer av hypervisors, typ 1 och typ 2. En typ 1 hypervisor eller en s.k. *bare-metal hypervisor* installeras direkt på hårdvaran medan typ 2, en s.k. *hosted hypervisor* installeras ovanpå ett befintligt operativsystem vilket illustreras i figur 2.1 [4]. Med andra ord installeras en typ 2 hypervisor på ett redan befintligt operativsystem som hypervisorn jobbar tillsammans med för att möta de virtuella servrarnas behov. I en typ 1 hypervisor å andra sidan ingår det ett operativsystem som är optimerat för virtualisering [5].

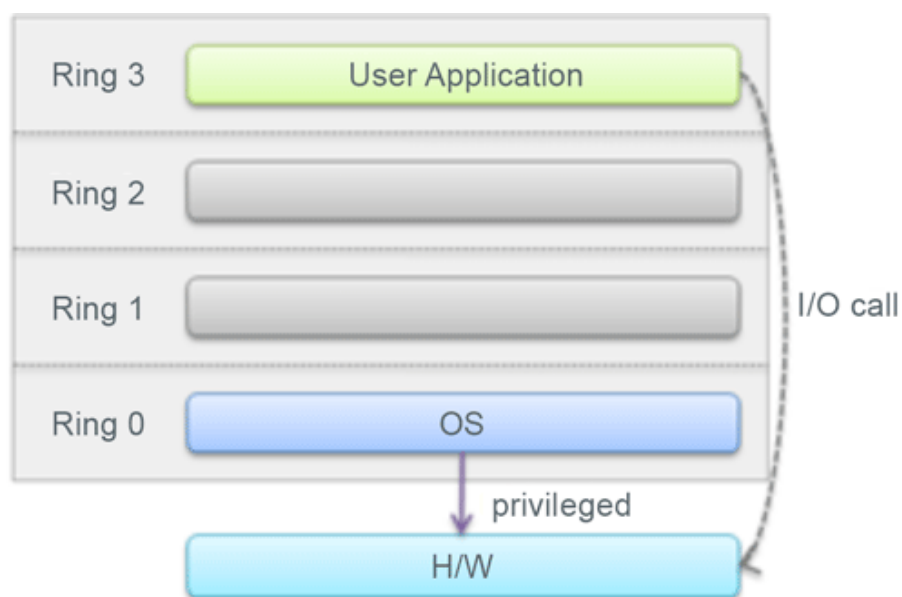


Figur 2.1 [6] Typ 1 och typ 2 hypervisors

Virtualisering är inte en ny teknologi. Redan på 60-talet började IBM att utveckla virtualiseringsteknologin genom att låta multipla identiska system dela på samma hårdvaruresurser [7].



När x86-serverarkitekturen används utgår operativsystemet från att det har full tillgång till hårdvaran. Detta innebär att de förväntas befinna sig i *ring 0*, vilket är ett privilegierat tillstånd hos processorn som erbjuder högst tillgång till hårdvaran. *Ring 0* är den *ring* där operativsystemet körs då det behöver högst tillgång till hårdvaran jämfört med applikationer som i regel körs i *ring 3* som figur 2.2 visar. Särskilda systemanrop som x86-operativsystem gör kan enbart utföras när de befinner sig i *ring 0* [3] [8].



Figur 2.2 [9] Privilegierade nivåer hos en x86-processor

Figur 2.2 visar att x86-arkitekturen består av 4 stycken privilegierade lägen eller *ringar* och att enbart ett operativsystem används och det körs i *ring 0* och har då full tillgång till hårdvaran. När virtualisering ska användas implementeras ett virtualiseringslager, även kallad hypervisor som ligger antingen i *ring 0* eller i *ring 1* beroende på om en typ 1 eller typ 2 hypervisor används [3]. Detta innebär att *ring 0* är upptagen av antingen virtualiseringslagret eller av det befintliga operativsystemet beroende på vilken typ av hypervisor som används. Detta betyder att de virtuella maskinerna inte kan köras i *ring 0* och kommer då inte kunna utföra alla systemanrop som behövs [8].

## 2.2 Virtualisering av x86-baserade operativsystem

Nedan behandlas tre olika sätt som möjliggör virtualisering av en processor för operativsystem som är baserat på x86-arkitekturen vid hypervisorbaserad virtualisering [3].

### 2.2.1 Full virtualisering

Full virtualisering innebär att de virtuella systemen lever i tron att de är fysiska maskiner. Detta får dem att tro att de talar direkt med processorn och inte med hypervisorn samt att de har full tillgång till den fysiska hårdvaran, med andra ord tror de att de befinner sig i *ring 0* [3].

Hypervisorn måste fånga upp de systemanrop som kräver att operativsystemet körs i *ring 0*, översätta dem till ett nytt systemanrop som har önskad effekt på den virtuella hårdvaran som i sin tur skickas till den fysiska processorn. Då maskinkoden hos de virtuella maskinerna och den fysiska processorn skiljer sig åt är det denna kod i systemanropen som hypervisorn måste översätta. Den stora fördelen med full virtualisering är att vilket operativsystem som helst kan virtualiseras. Nackdelen är en prestandakrävande hypervisor som måste översätta systemanropen mellan de virtuella systemen och processorn. Full virtualisering används av VMware, Microsoft och Parallels [3] [10].

### 2.2.2 Paravirtualisering

Till skillnad från full virtualisering vet paravirtualiserade operativsystem om att de är virtualiserade. Detta betyder att paravirtualiserade operativsystem kommer att skicka sina systemanrop till hypervisorn och inte till den fysiska processorn. Hypervisorn behöver då inte fånga upp systemanropen som vid full virtualisering då systemanropen är adresserade till hypervisorn och inte den fysiska processorn [3].

Paravirtualisering kräver att en del av källkoden hos de operativsystem som ska virtualiseras skrivs om. Detta för att de systemanrop som förutsätter att operativsystemet körs i *ring 0* behöver ersättas med hypercalls. Hypercalls är en typ av systemanrop som de virtuella systemen skickar direkt till hypervisorn istället för den fysiska processorn. Tack vare hypercalls skickas privilegierade systemanrop, det vill säga de systemanrop som kräver att operativsystemet körs i *ring 0*, på ett korrekt sätt från början vilket gör att

hypervisorn inte behöver översätta systemanropet. Fördelen med paravirtualisering är att det ökar prestandan hos hypervisorn genom att ta bort översättningselementet som finns vid full virtualisering. Nackdelen är att det kräver operativsystem som är modifierbara för att kunna göra ändringar i hur systemanrop görs. Open source operativsystem<sup>2</sup> som UNIX är bra kandidater för paravirtualisering. Paravirtualisering används av VMware och Xen [3].

### **2.2.3 Hårdvarustödd virtualisering**

Hårdvarustödd virtualisering är beroende av hårdvara. AMD och Intel har utvecklat processorer som tillåter hypervisorn att köras närmare hårdvaran än vad som tidigare varit möjligt. Dessa processorer har ännu ett privilegierat läge som heter *ring -1* vilket ligger mellan *ring 0* och hårdvaran. Den stora fördelen med detta är att virtualiseringslaget ligger i *ring -1* och då kan de virtuella systemen ligga i *ring 0* och då utföra alla systemanrop som de behöver utan att hypervisorn behöver översätta systemanropen. Hårdvarustödd virtualisering möjliggör full virtualisering men tar bort kravet att hypervisorn måste översätta systemanropen (Full virtualisering), alternativt modifiera operativsystemens källkod (Paravirtualisering). Hårdvarustödd virtualisering används av VMware, Microsoft, Parallels och Xen [3] [8].

## **2.3 Tekniska lösningar på marknaden**

Idag finns det flera aktörer inom servervirtualisering. I detta arbete behandlas virtualiseringsteknologier som används av Microsoft, VMware och Citrix.

### **2.3.1 Microsoft**

Microsoft kom in på servervirtualiseringsmarknaden i juni 2008 då virtualiseringsplattformen Hyper-V introducerades som en serverroll i Windows Server 2008. Microsoft har utvecklat ytterligare två varianter av Hyper-V, Klient Hyper-V och Hyper-V Server [11]. Klient Hyper-V är utvecklat för bruk på ett klientoperativsystem utan den kompletta funktionalitet som serverversionerna av Hyper-V har [12].

---

<sup>2</sup> Operativsystem vars källkod är publik vilket innebär att vem som helst kan komma åt och modifiera källkoden [45].

Hyper-V Server 2012 R2 är en fristående virtualiseringsprodukt som innehåller samma funktionalitet som finns på Hyper-V-serverrollen på Windows Server 2012 R2. Den skiljer sig från serverrollen då den inte kräver Windows Server operativsystemet för att fungera utan den innehåller endast virtualiseringskomponenter, ett ramverk för drivrutiner till Windows Server och Windows hypervisor. För att kunna navigera i och administrera Hyper-V Server 2012 R2 används det textbaserade administrationsverktyget kommandotolken [13]. För att konfigurera servern används konfigurationsverktyget Sconfig.cmd [14].

### **2.3.2 VMware**

VMware grundades 1998 [15] och blev år 2014 utsedd till den världsledande organisationen inom x86-servervirtualiseringsinfrastruktur av Gartner [16].

VMwares virtualiseringsprodukter inkluderar VMware Workstation vilket är en av VMwares typ-2 hypervisorbaserade virtualiseringsplattformar som körs på ett klientoperativsystem. VMware Workstation är utvecklat för att skapa en virtuell miljö där det går att till exempel testköra mjukvaror innan de implementeras i en skarp produktionsmiljö. Detta för att upptäcka eventuella kompatibilitetsproblem eller för felsökning. Workstation kan även användas för undervisning [17].

VMware Player är en tunnare version av Workstation som även är gratis. Detta är en typ 2-hypervisorbaserad plattform [18] [19].

VMware Fusion är en typ 2-hypervisorbaserad virtualiseringsplattform med stöd för Apple OS vilket innebär att det går att använda Fusion på en Mac-dator för att skapa virtuella maskiner, denna funktionalitet finns inte på VMware Workstation [20].

VMware vSphere är samlingsnamnet för en svit datacenterprodukter som möjliggör virtualisering och administrering av servrar, nätverk och lagring. VMware vSphere använder en typ 1-hypervisor vid namn ESXi [21] [22].

### 2.3.3 Citrix

Citrix servervirtualiseringsplattform heter XenServer vilket är utvecklat för att optimera ett företags datacenter [23]. XenServer är baserad på Xen Project™ hypervisor [24]. Det är en typ 1 hypervisor som är Linuxbaserad och simpel med relativt lite källkod. XenServer anses därför vara stabil mot drivrutinsfel och skyddar både gäster och hypervisorn från felaktiga eller skadliga drivrutiner. Citrix XenServer är gratis men det går även att köpa den fullständiga versionen där det ingår enklare hantering, underhåll, uppdateringar och support [25].

## 2.4 Fördelar med servervirtualisering

Virtualisering adresserar många problemområden inom IT. Allt från strömförbrukning, värmeutveckling till icke-optimerat utnyttjande av hårdvaruresurser [26].

Det sistnämnda problemområdet kallas för *server sprawling*, vilket innebär att nya fysiska servrar köps in för att drifva en tjänst som inte utnyttjar mer än kanske 10-20% av serverns hårdvaruresurser. Servervirtualisering åtgärdar detta genom att låta multipla system dela på samma hårdvaruresurser, vilket leder till en högre nyttjandegrad av hårdvaran [26].

Anledningarna till varför servervirtualisering implementeras kan variera. Då virtualisering möjliggör konsolidering av servrar innebär detta mindre energikonsumtion genom minskad värmeutveckling. Detta leder till att mindre omfattande kylsystem behöver användas för att bibehålla önskad temperatur i serverhallarna, vilket i sin tur leder till en minskad strömförbrukning [27] [28].

Ett område där servervirtualisering erbjuder stora fördelar är inom disaster recovery<sup>3</sup>. Då virtuella maskiner inte är bundna till den hårdvaran som den körs på innebär detta att de virtuella maskinerna kan flyttas från en fysisk maskin till en annan även om de fysiska maskinerna använder sig av olika sorters hårdvara [28].

---

<sup>3</sup> Disaster recovery är den process ett företag använder sig av vid återhämtning av större fel i deras IT-infrastruktur [47].

Andra åtråvärda funktioner som virtualisering medför är live migrering och snapshots. Tack vare att de virtuella maskinerna är hårdvaruoberoende kan live migrering användas. Detta innebär att virtuella maskiner kan flyttas ifrån en fysisk maskin till en annan utan att den behöver stängas ner under själva migreringen [29]. Snapshottekniken i sin tur innebär att en ögonblicksbild av en virtuell maskin tas. Snapshots är användbara då det snabbt går att återställa en virtuell maskin till den tidpunkt då ögonblicksbilden togs [30]. Virtualisering gör det även möjligt att använda *P2V* mjukvara som omvandlar en maskin från fysiskt till virtuellt format [27].

## 3 Genomförande

### 3.1 Intervjumetodik

Information som presenteras i detta kapitel är sammanställningar av intervjuerna med de privatägda företagen, samtliga sammanställningar har godkänts av företagen. För att få en uppfattning av hur nyttjandet av servervirtualisering förändras baserat på storlek och primär verksamhet har vi valt företag som differentierar sig i dessa områden.

Intervjuerna har skett genom personliga besök där tio utvalda frågor har ställts till samtliga företag.

Se bilaga 1:A för intervjufrågor samt bilaga 2:A-F för fullständig transkribering av samtliga intervjuer.

### 3.2 LanGate System AB

LanGate grundades år 2006 av Martin Blomqvist och levererar högkvalitativa produkter och tjänster anpassade efter kundens behov. LanGate är specialiserade inom Managed IT Service, Business Consulting och IT Consulting [31]. Företaget vill med rätt kompetens på rätt plats hjälpa sina kunder att sänka IT kostnader och öka produktiviteten [32]. LanGate är legitimerad Microsoft partner och har konsulter som kompetensutvecklas i takt med att nya tekniker tillkommer. LanGate erbjuder support som alltid kan vara på plats vid behov [33].

På LanGate intervjuades Magnus Carlsson som är delägare och affärsområdeschef på företaget.

LanGate använder sig av virtualiseringsplattformen Hyper-V. Företaget är även behjälpligt inom VMware och Citrix XenServer men det är inget som de fokuserar på. LanGate förespråkar Hyper-V i alla fall som det är möjligt men i de fallen det inte är det är de tvungna att använda sig av VMware. Detta för att Hyper-V ingår i serverlicensen. Det gör VMware även till en viss nivå men det är lite mer omständligt att installera och leverera till kund. Det är lättare att göra det med Hyper-V då kunden kan få en initialkostnad som är lägre.

I princip virtualiserar företaget allting så länge tjänsten och funktionen tillåter det, då det är lättare att äga den för slutkunden och det blir enklare att flytta servern från en hårdvara till en annan. Av flexibilitetsskäl blir det smidigare att virtualisera då serverna inte binds till hårdvaran, detta ökar mobiliteten inför framtiden.

Intervjuobjektet vet inte helt säkert om företaget har något som de inte virtualiserar men tror att de kanske har någon kund som har kvar någon äldre server som inte har virtualiserats. Intervjuobjektet säger dock att detta är ett löst problem då det idag finns en uppsjö av verktyg som kan ta en fysisk server, spela in den och göra den virtuell. Exempel på dessa är P2V och Disk2VHD.

När LanGate grundades år 2006 hade de inte några virtuella servrar. 2007 började de leverera de första VMware-virtualiserade serverna. Företaget gick över till Hyper-V redan 2008 för att förenkla för slutkunden då man inte blandar en tillverkare med en annan. De vill att kunden ska känna "gud vad lätt allting blev" enligt M. Carlsson. LanGate har även ett mindre antal virtualiserade Linux- servrar på Hyper-V och tycker att det fungerar bra.

Företaget kan inte se att det finns några nackdelar med att virtualisera serverna. Idag har virtualisering blivit av med alla barnsjukdomar som till exempel prestanda som nu nästan är bättre än om serverna inte hade virtualiserats.

LanGate ser många fördelar med virtualisering. Det blir enklare och snabbare att installera ett operativsystem om man vet hur man går tillväga. Virtuella servrar går dessutom snabbare att starta om när man inte behöver starta om den fysiska maskinen. Hypervisorn tar lite tid att installera men när man börjar bygga de virtuella serverna går det fort. Man kan även använda sig av kloner och mallar för att få det att gå ytterligare lite snabbare. Med virtualisering är servern flyttbar mellan olika hypervisors och lättare att göra en backup på. Utöver de administrativa fördelarna är det även bättre för miljön. Färre antal fysiska servrar kräver mindre energi, mindre utrymme och mindre nerkylning.

Intervjuobjektet var inte säker på hur många servrar de har idag men det var fler fysiska maskiner än vad företaget har anställda. Intervjuobjektet trodde



7, med en snittvirtuallisering på 6 servrar vilket i runda slängar är 42 virtuella servrar.

Ett problem som kan förekomma när man virtualiserar gentemot att ha det fysiskt skulle kunna vara om man har en givare i en produktionslinje som ska prata med en virtuell server. Givaren kan få problem att få kontakt med en virtuell server eftersom de använder sig av olika protokoll för att skicka och ta emot data. Dock har även detta blivit bättre på senare tid.

Anställda på LanGate som jobbar med servervirtualisering har certifikat inom Hyper-V och Windows server. De är två till tre stycken som gör det.

Själva servrarna kan gå ner ibland av olika anledningar. Det kan bero på strömavbrott eller problem med internet. Nertiden på servrarna på grund av att de är virtuella är i princip obefintlig.

### **3.3 AcelQ AB**

AcelQ är ett IT bolag som grundades år 2010 av Håkan Andersson och Max Lindqvist. AcelQ erbjuder spetskompetens inom hela Citrix produktsortiment. Det som driver deras verksamhet är konsulttjänster, produktförsäljning och industridatorer [34].

På AcelQ intervjuades Håkan Andersson, CEO Business Development Mgr och Marcus Andersson, Solutions Architect.

Eftersom AcelQ arbetar med Citrix använder de XenServer i största mån men om en kund har en befintlig miljö som är baserad på en annan virtualiseringsplattform som till exempel Hyper-V eller VMware anpassar de sig efter detta. När AcelQ går in i nya projekt är det XenServer som företaget vill implementera i lösningen baserat på diverse anledningar. Vissa av de tjänster som AcelQ erbjuder kräver att det är virtualiseringsplattformen XenServer som används.

Om en kund ska använda sig av applikationer som ska nås centraliserat av användare och som sätter stora krav på grafikprestanda måste AcelQ

använda sig av XenServer för att kunna åstadkomma hårdvaruacceleration<sup>4</sup>. Företaget har kunder som använder sig av Hyper-V eller VMware och menar att det inte är några bekymmer förrän den dagen då de behöver accelerera grafik. Värt att notera är att XenServer är kostnadsfritt.

AcelQ virtualiserar mer eller mindre alla servertjänster som går, men en sak som företaget potentiellt kan utesluta från den virtualiserade miljön är en provisioneringsserver<sup>5</sup>. Detta överväger företaget enbart i stora miljöer där belastningen på prestanda och nätverk blir signifikant.

AcelQ har använt sig av servervirtualisering sedan företaget etablerades 2010.

Då man gör sig oberoende av hårdvaran får man inga prestandaförluster eller kompatibilitetsproblem med servervirtualisering enligt intervjuobjektet. AcelQ förklarar detta med hjälp av en något förenklad jämförelse. När ett lokalt installerat operativsystem används är man beroende av drivrutiner för den specifika hårdvaran som operativsystemet är installerat på. I en virtualiserad miljö behöver de virtuella maskinerna inte bry sig om vilka drivrutiner som ska gälla för dem specifikt då detta sköts av hypervisorn.

Uppetid, kostnadseffektivitet och densitet är några av de fördelar som AcelQ anser att virtualisering för med sig. Med densitet menar företaget att man utnyttjar hårdvaran på de fysiska hostarna till en högre grad än om man använder sig av en traditionell fysisk miljö. Möjligheten att kunna utnyttja hårdvaran till en högre grad menar AcelQ är en stor fördel miljömässigt.

För att förklara hur stor skillnad det är att köra virtuellt berättade AcelQ om ett stresstest som de utförde för ett antal år sedan åt en kund med hjälp av powerusers<sup>6</sup>. När de testade den fysiska miljön klarade den av 60 stycken powerusers medan den virtuella miljön klarade av 120 stycken powerusers. Då detta test utfördes för flera år sedan menar AcelQ att man inte kan förlita sig på siffrorna som genererades vid testet då det idag är högre prestanda i serverna men de påstår att förhållandet garanterat gäller även idag.

---

<sup>4</sup> Innebär att man sätter grafikkort i serverna (se bilaga 2:B).

<sup>5</sup> En server som har en image som klienter ansluter till och arbetar utifrån (se bilaga 2:B).

<sup>6</sup> Powerusers är användare som belastar systemen till en hög grad (se bilaga 2:B).

Servervirtualisering är inget som behöver diskuteras med deras kunder då det är "smör och bröd" idag enligt H. Andersson. Servervirtualisering är vad som används och det kommer nästan aldrig på tal om något annat och företaget förutsätter att kunderna använder sig av det. Det uppstår nästan aldrig någon situation som kräver att kunden måste övertalas till att virtualisera sina servrar. Tillfällen då det kan inträffa är om det är mindre företag med runt 50 användare som inte har kommit någonstans rent tekniskt, menar AcelQ.

AcelQ har idag en egen miljö som består av 150 stycken virtuella servrar som driftas på 5 stycken fysiska hostar men de menar på att de hade kunnat drifva dem på 3 stycken fysiska hostar istället för 5.

När frågan ställdes om vilka problem som kan förekomma när man använder sig av virtualisering menade AcelQ att det oftast är mer av en utmaning än ett problem. När AcelQ kommer ut till ett företag har kunden ofta en avdelning som enbart arbetar med till exempel applikationer och en grupp som arbetar med desktops. Utmaningen ligger då i att kunden ofta inte ser möjligheten att skapa en gemensam miljö mellan dessa två avdelningar.

AcelQ påpekar dock att lagringen kan ställa till bekymmer om den tar slut, vilket kan göra att de inte kan leverera den prestanda som krävs i miljöerna.

Företaget säger att ett fel som kunder ofta gör i sina virtualiserade miljöer är feldimensionering av hårdvaruresurser till sina virtuella maskiner.

AcelQ kräver certifiering av anställda som arbetar med virtualisering. Då det inte finns några dedikerade skolutbildningar för de system som AcelQ arbetar med kan företaget inte kräva det från nyexaminerade personer, utan företaget har då istället utvecklat ett trainee program där AcelQ själva tar hand om att skola in dessa anställda.

Vad avser nertid av AcelQs virtuella maskiner är den nästintill obefintlig. Något enstaka stopp har företaget haft, men nertiden på grund av att de använder sig av servervirtualisering är inte något att tala om utan snarare beror nertiden på att hostingcentret som AcelQ anlitar har fallit offer för

DDoS<sup>7</sup> attacker. Deras nätverk har legat nere på grund av att operatören eller stadsnätet inte har fungerat.

AceIQ säger att det tidigare har varit lite bekymmer med nertid av virtuella maskiner på grund av buggar men att dessa fel har blivit korrigerade. Hade företaget haft fysiska maskiner hade de varit beroende av Windows operativsystem och företaget menar på att Windowssystem kräver omstarter bland annat på grund av minnesläckage.

### 3.4 Addpro

Addpro är ett IT-bolag som grundades år 2000 och erbjuder idag tjänster och lösningar inom infrastruktur, IT-säkerhet samt applikation, integrering och hosting. Grundarna till företaget såg först en marknad att erbjuda diverse IT-tjänster till mellanstora företag och har idag allt från små till stora kunder [35].

På Addpro intervjuades Kent Ekensteen som är konsult på företaget.

Inom servervirtualiseringsområdet besitter Addpro kompetens inom både Hyper-V och VMware men de förespråkar Hyper-V för sina kunder. Addpro ser en trend inom IT-branschen som föreslår att VMware är på väg bort och Hyper-V är på uppgång. Addpro anser att Microsoft har i samband med Windows Server 2012 R2-utgåvan jämnat ut spelfältet och kommit ikapp och kanske till och med gått förbi VMware en aning rent funktionsmässigt.

En ekonomisk aspekt som är viktig enligt Addpro är att många kunder som kör VMware använder sig av Windows Server operativsystem på deras virtuella maskiner. Detta innebär att de betalar för både en VMware och en Microsoft licens och i Microsofts server-licenser ingår Hyper-V, hade de enbart kört Hyper-V i grunden hade de sluppit kostnaden för VMware licensen.

Addpro väljer att virtualisera alla servertjänster förutom de som Microsoft själva rekommenderar att man kör fysiskt om man vill använda sig av Hyper-V. Den första är den fysiska hosten och den andra är Scale Out File

---

<sup>7</sup> En attack som syftar till att överbelasta ett nätverk med en konstant ström av data [43].

Serverar<sup>8</sup>. Utöver ovan nämnda serverar virtualiserar Addpro alla sina serverar i dagsläget.

Addpro har använt sig av servervirtualiseringstekniken sedan år 2000-2001, då i laborationssyfte men har sedan år 2004 virtualiserat sina produktionsmiljöer.

Addpro ser inga som helst nackdelar med att använda servervirtualisering utan ser enbart fördelar då det bland annat tillåter maximalt utnyttjande av hårdvara, men även energibesparingar i form av mindre energikonsumtion från alla fysiska maskiner till mindre kylanläggningar som kan leda till påtagliga besparingar i driftkostnader.

Addpro använder sig i dagsläget av sina serverhallar med ca 100 stycken fysiska och 1000 virtuella serverar varav de virtuella serverarna driftas på 10-12 stycken fysiska hostar. Den belastningsgrad som företaget använder på sina fysiska hostar är ungefär 100-120 stycken virtuella maskiner per fysisk maskin.

Enligt Addpro är ett vanligt problem som kan uppstå när man arbetar med virtualisering feldimensionering av hårdvara. Att kunder ger sina serverar för många virtuella processorer är ett vanligt förekommande fel enligt Addpro. Detta kan i vissa fall leda till att serverarna går långsammare då de måste vänta på att det antal virtuella processorer som de har blivit tilldelade blir lediga för att få en processorcykel.

Vad gäller utbildningar skickar Addpro sina anställda som arbetar med servervirtualisering på externa utbildningar i VMware, Hyper-V eller liknande men de bedriver även mycket internutbildningar då de inte kräver certifieringar av sina anställda.

Addpro har fyra aviserade servicefönster per år. Det är inte säkert att dessa påverkar de virtuella maskinerna men företaget talar om för kunderna att det kan påverka dem under detta underhåll. Det är svårt att sätta en siffra på nertid då sådana saker styrs via diverse servicenivåavtal menar Addpro. Ser man till oförutsedda händelser har Addpro varit hyfsat förskonade.

---

<sup>8</sup> En server som presenterar ett SAN (se bilaga 2:C).

### 3.5 IT Gården

1999 startades IT Gården av Jan Swedin. Idag ägs IT Gården helt av personalen för att öka deras engagemang i företaget. Med välutbildad personal och sex stycken miljövänliga datacenter omvandlar de kundernas investeringar till en lägre kostnad [36]. De levererar konsulttjänster inom områdena IT-infrastruktur, virtualisering samt client plattformen [37]. IT Gården erbjuder det de kallar för stressfri IT, ett paketerbjudande för företag som inte är insatta i IT-världen, där de ordnar allt ända ner till datorn som kunden har på sitt kontor [38].

På IT Gården intervjuades Nils Nilsson. Han arbetar som IT tekniker med inriktning virtuella system och arbetar även på supportavdelningen.

IT Gården använder sig till 99 % av VMwares virtualiseringsplattform ESXi men även i vissa kundfall av Hyper-V. Företaget använder sig av ESXi som körs på den fysiska hårdvaran och hanteras med mjukvaran vCenter<sup>9</sup>. Detta är dyra system att köra som i sin tur blir debiterat mot kunden och IT Gården kommer absolut att titta på Hyper-V i framtiden då de är Microsoft-partners. För tillfället är dock VMware nummer ett för dem eftersom det ger dem möjlighet att flytta last både lagringsmässigt och CPU-mässigt. Det gör det enkelt att flytta servrar till en helt annan hall i en annan stad utan att kunden märker det, vilket VMwares konkurrenter inte har haft möjlighet till tidigare.

IT Gården virtualiserar allt som går att köra på Windows och Linuxplattformar. På senare tid har företaget även börjat virtualisera brandväggar för att slippa ha dem i fysiskt format.

Exempel på vad IT Gården inte virtualiserar är högpresterande beräknings- servrar, högpresterande Citrix servrar med krav på att många ska kunna vara inloggade samtidigt och IP-telefoni där man måste kunna garantera att trafiken kommer fram. Virtualisering av brandväggar är nytt men företaget har kunder med krav på kraftfullare och mer avancerade brandväggar vilket måste vara fysiskt. Utöver dessa är det oftast bara problematiska licenser som gör att man lägger systemet på fysisk hårdvara.

---

<sup>9</sup> Mjukvara som erbjuder centraliserad hantering för vSphere plattformen [46].

IT Gården grundades år 1999 men det var först för 7-8 år sedan som virtualiseringen började ta fart på riktigt hos dem. Problemen var i början att få över redan befintliga servrar till virtuella, men efterhand som kunderna har uppgraderat sina serversystem till system som stödjer virtualisering har servervirtualiseringen ökat.

Företaget ser inga direkta nackdelar med att använda servervirtualisering. Det skulle vara i de fallen det inte är lönsamt eller inte går rent praktiskt.

Fördelarna däremot är många. Flexibilitet och energibesparing är de två största. Företaget tycker att den största fördelen är inom disaster recovery. Det är både tidskrävande och kompetenskrävande att återläsa en hel server och få igång applikationerna på en fysisk server. Den virtuella motsvarigheten till detta är att man tar en virtuell backup som är baserad på tekniken snapshots och återläser till en annan virtuell server. En annan fördel som IT Gården ser är utrymmesmässig, man kan få in mycket RAM minne och CPU-kraft på en liten yta, hade de fortsatt som tidigare hade de haft mycket kraft i datorerna utan att egentligen kunna utnyttja den.

För tillfället har företaget ungefär 70 hostar med stödsystem och närmare 1000 virtuella maskiner i de systemen, plus kundsystem.

Ett vanligt förekommande problem med servervirtualisering kan vara resurshanteringen säger IT Gården. Beräkningsfel när man tror att en applikation kräver en viss mängd resurser och sedan visar sig behöva mer.

IT Gården har olika behörighetsnivåer som styr om de anställda behöver utbildning eller inte. På lägsta nivån räcker det att ha blivit visad av någon annan. Högst upp däremot krävs det att man är certifierad vilket i sin tur betyder att man har gått en utbildning.

Nertiden på de virtuella servrarna är obefintlig.

### **3.6 Företag X**

Eftersom Företag X har valt att vara anonyma har beslutet tagits att exkludera företagspresentationen. Företaget är inget IT-bolag utan har en annan primär verksamhet med en intern IT-avdelning.

Företag X arbetar uteslutande med VMware för att virtualisera sina servrar då företaget menar att VMware håller högst standard gällande användarvänlighet och prestanda.

Företaget har i dagsläget någon enstaka XenServer som håller på att bytas ut till ESXi, detta för att förenkla och centralisera support av systemen samt för att maximera utnyttjandet av de management-produkter som finns till VMware-plattformen men även den kompetens som företaget besitter inom Vmwares produktsortiment.

Företag X ser gärna att servervirtualisering sker i största möjliga mån och de virtualiserar idag runt 85-90% av sina tjänster. Tjänsterna som Företag X inte virtualiserar håller de fysiska på grund av problem med licenser, backup och dylikt. Företaget använder sig till exempel av en backup-programvara som inte stödjer att ta backup på VMDK-filformatet som virtuella maskiner är skapta i. Företag X har i dagsläget ett fåtal Active Directory, Domain Name System och Structured Query Language servrar som inte är virtualiserade på grund av ovan nämnda problem.

Servervirtualisering har använts av Företag X i cirka 8 år och då hade de två stycken fysiska VMware-hostar och 10-12 stycken virtuella maskiner men dessa användes enbart i testsyfte.

En nackdel med servervirtualisering enligt Företag X kan till exempel vara om man använder en enda fysisk maskin som ska driva 10 stycken virtuella maskiner på sin lokala lagring och den fysiska maskinen stängs av, då har man helt plötsligt förlorat 10 stycken system jämfört med om man hade valt att inte använda sig av virtualisering då man enbart hade förlorat det system som körs på just den fysiska maskinen.

Enligt Företag X är den stora anledningen till att många väljer att virtualisera sina infrastrukturer pengabesparing. Andra stora fördelarna med teknologin är att ha servrar som är hårdvaruoberoende och att ha möjligheten att utnyttja live migrering vilket innebär att om ett delat lagringssystem används mellan två eller fler fysiska hostar kan man migrera virtuella maskiner mellan hostarna hur man vill utan nertid.



Det är även möjligt att installera och konfigurera en server i en laborationsmiljö och när man är färdig skapa ett .tar-arkiv<sup>10</sup> av sin virtuella maskin. Därefter kan .tar filen skickas vart som helst i världen där servern ska implementeras och registrera den på den plats och host som ska driva den. Krävs det ett antal identiska servrar finns möjligheten att skapa en mall och därefter skapa önskat antal kopior av sin mall. Ska man skapa 40 stycken virtuella servrar är detta en enorm tidsbesparing jämfört med att driftsätta 40 stycken fysiska servrar.

Fördelar finns även inom disaster recovery då man kan replikera viktiga virtuella maskiner till en sekundär site för att snabbt få igång de maskinerna på en eller flera fysiska hostar som finns på den sekundära site. Detta ifall den primära site skulle gå ner, men även om man inte väljer att replikera de virtuella maskinerna kan man läsa tillbaka backupdata till vilken host som helst.

Skulle man omvandla den tid man sparar på att skapa en ny virtuell server och få den i drift kontra en fysisk server är det ofantligt mycket tid och pengar som företaget sparar. En stor fördel med att använda virtualisering för Företag X är givetvis pengabesparingen men att hålla produktionssystemen funktionella och minimera av nertiden väger tyngre.

I dagsläget driver Företag X 851 stycken virtuella servrar på 69 stycken fysiska hostar tillsammans med 30-40 stycken fysiska Windows- och Linux-maskiner.

Viktiga aspekter som inte får glömmas bort när virtualisering används är resurshantering och lagring, enligt Företag X. Om de virtuella maskinerna behöver använda mer resurser än vad den fysiska servern har kommer alla virtuella maskiner på den hosten att påverkas negativt. Det andra problemområdet är lagring. Skulle en enda volym bli full finns risken att upp till hundra virtuella maskiner blir påverkade.

Företag X kräver ingen formell utbildning inom virtualisering för att arbeta inom området utan det är enbart ett par anställda som har genomgått en formell utbildning, övrig personal blir utbildade internt på företaget. Företag X

---

<sup>10</sup> Arkiveringsmetod där man placerar en eller multipla filer i en enstaka fil, även kallat ett arkiv [42].

använder sig av något som kallas för kompetensteam vilket innefattar en grupp anställda som är verksamma inom olika områden på IT-avdelningen som efter angiven intervall har möten där ny information om respektive område presenteras, detta för att sprida kompetensen genom hela IT-avdelningen.

Nertiden på företagets virtuella maskiner är minimal, uppskattningsvis 3-5% per år men den är förmodligen mindre menar intervjuobjektet. Nertid som har blivit orsakad på grund av virtualisering är nästintill obefintlig. Någon enstaka gång har alla maskiner på en fysisk host gått ner, oftast beroende på dålig resurshantering.

### 3.7 Bergendahls

Bergendahls ägs av tredje och fjärde generationen Bergendahl. Företaget startades 1922 av Mikael Bergendahl. Företaget har tre affärsområden med fokus på mat, mode och heminredning. Bergendahls har över 4000 anställda i sex olika länder [39].

På Bergendahls intervjuades Stefan Asplund och Stefan Olsson som är ansvariga för virtualisering.

Företaget använder sig enbart av VMwares virtualiseringsplattform ESXi. Bergendahls har använt sig utav virtualisering länge och Hyper-V som är den största konkurrenten, vad företaget vet, anser de inte har nått upp till de kraven som behövs för att de ska ha en anledning att byta. Med den mängden hostar företaget har blir det ett alldeles för stort jobb. Ekonomiskt skulle det vara stora fördelar för Bergendahls att byta då de har Enterprise-avtal med Microsoft vilket skulle ge förmånliga priser. Det som skulle kosta mest skulle vara arbetet som måste utföras under migreringen. Bergendahls använder sig av ett antal Hyper-V maskiner men de driftas hos deras hostingbolag.

På Bergendahls virtualiserar man nästan alla tjänster. Det som företaget inte har börjat virtualisera ännu är bland annat SAN<sup>11</sup>, brandväggar, switchar och SQL-kluster. Företaget har fått lite motstånd från en del leverantörer, eftersom de måste ge sitt godkännande för att kunna köras i en virtuell miljö.

---

<sup>11</sup> Storage Area Network är ett lagringssystem [44].

Intervjuobjekten var inte säkra på hur länge Bergendahls har virtualiserat sina servrar men de trodde att det var ungefär 7år.

En nackdel företaget såg med servervirtualisering var att det var för lätt att sätta upp servrar. Det är lätt att det blir lite för många. Det är även en nackdel att en del tillverkare av programvara kan ha en licensmodell som är missgynnande att köra med virtualisering. Till exempel om de tar betalt per möjliga CPUer vilket kan få priserna att gå upp.

Fördelen är att man kan utnyttja hårdvaran bättre på den fysiska hosten. Den största fördelen tycker företaget dock är att det är lätt att sätta upp servrar samtidigt som de anser att detta kan vara en nackdel. Båda intervjuobjekten tyckte att det var en stor fördel att de slapp springa i serverhallarna och dra sladdar hela dagen. Utrymmesbesparingen är även viktig för dem då företaget hade fått utöka ganska mycket om det skulle få plats med 400 servrar på området jämfört med deras nu 5-6 rack. Energibesparingen är även stor men det är inget de har räknat på.

Just nu har Bergendahls 400 virtuella servrar och 80 fysiska varav 50 av dem är hostar. Företaget har en virtualiseringsgrad på 92 %.

Det vanligaste förekommande problemet med virtualisering för Bergendahls är att minnet tar slut i hostarna och att de då måste byggas ut. För att få redundans bygger de miljön för att en host ska kunna plockas bort utan att det stör. I övrigt tycker intervjuobjekten att virtualisering fungerar oförskämt bra. Dock ökar komplexiteten och det kan ta tid att komma in i och förstå en virtuell miljö rent kunskapsmässigt. Det är inget problem Bergendahls har men om de hade fått problem med lagringen centralt skulle det ha stor påverkan i infrastrukturen då många system skulle gå ner.

Bergendahls kräver inga certifieringar men de skickar iväg sina anställda på 1-veckas kurser med jämna mellanrum.

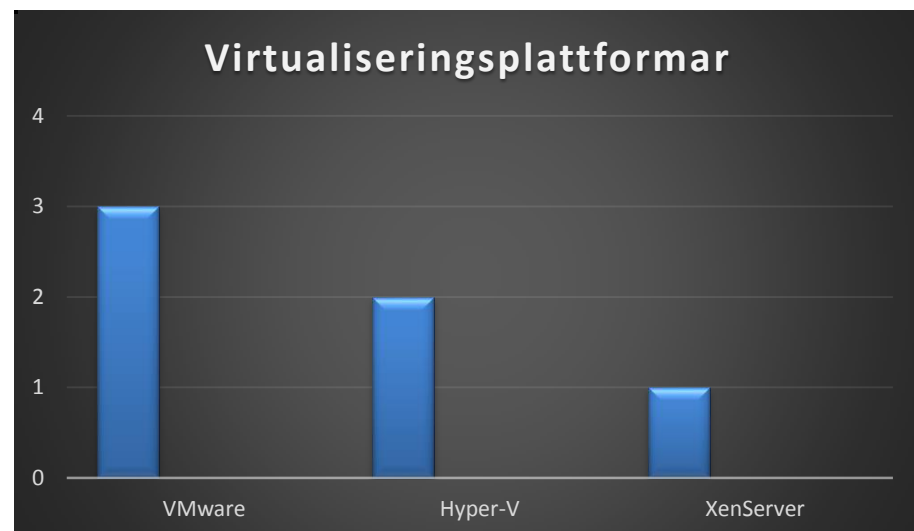
Företaget är inte säkert på hur mycket nertid de har på sina servrar, det är inget som de hade räknat på. De få gånger Bergendahls plockar ner något är det ett planerat avbrott. Strömavbrott har förekommit i någon butik men

inget som är relaterat till virtualiseringen. Nertid relaterat till servervirtualiseringen är i princip obefintlig.

### 3.8 Resultat

Baserat på genomförda intervjuer ser vi tydligt att servervirtualisering används genomgående hos alla tillfrågade företag, skillnaden ligger i vilken virtualiseringsplattform som används.

De virtualiseringsplattformar som företagen använder idag är Hyper-V, VMware och XenServer vilka alla är hypervisorbaserade virtualiseringsteknologier.



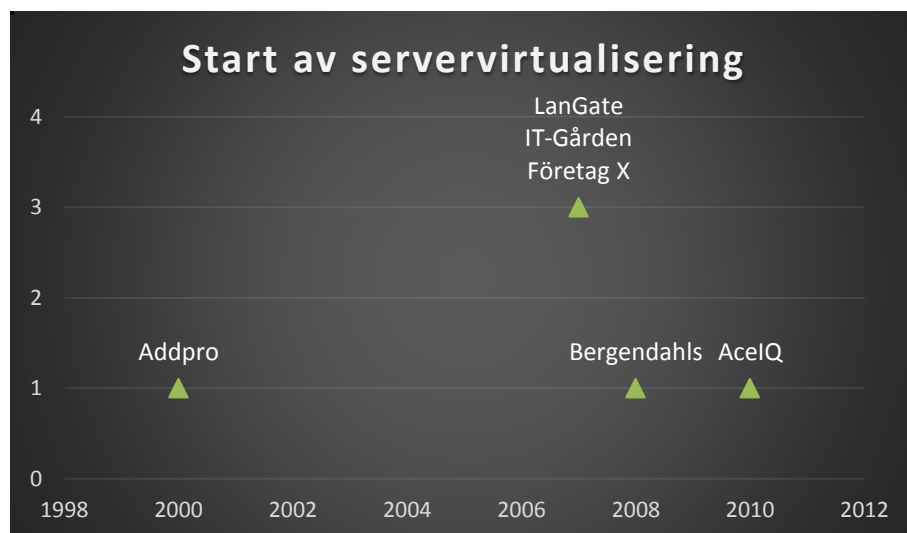
Figur 3.1 visar vilka plattformar som används

Figur 3.1 visar att den mest använda virtualiseringsplattformen hos de tillfrågade företagen idag är VMware. Enligt de intervjuade företagen som använder VMware är anledningen till detta att VMware har legat i framkant med de funktioner som de har kunnat erbjuda jämfört med andra tekniska lösningar på marknaden och att deras system är mer användarvänligt.

Det skiljer sig inte mycket mellan företagen i vilken utsträckning de använder servervirtualisering. Samtliga väljer att virtualisera sina servertjänster i högsta möjliga grad.

Bakomliggande orsaker till att företagen väljer att inte virtualisera en tjänst är bland annat licensiering, prestanda, leverantörsrekommendationer, support och kompatibilitetsproblem. Nedan följer en lista som ger en överblick av servrar som företagen valt att inte virtualisera baserat på ovan nämnd problematik.

- Provisioneringsserver
- Scale Out File Server
- IP-telefoni
- SAN
- SQL-kluster
- Högpresterande Citrix-servrar
- Högpresterande beräkningsserver



Figur 3.2 visar när de intervjuade företagen började virtualisera sina servrar

Endast ett utav de tillfrågade företagen har använt virtualiseringstekniken sen år 2000 och då enbart i laborationssyfte. I produktionsmiljöer har alla företag börjat använda sig av servervirtualisering mellan år 2004-2010.

Vid genomförandet av intervjuerna hade alla intervjuobjekt svårigheter att nämna nackdelar med att använda sig av servervirtualisering. En fördel med servervirtualisering kan även vara en nackdel, alltså serverkonsolidering vilket nämns i intervjun med Företag X. Om konsolidering av servrar sker på en enda fysisk maskin som kör de virtuella maskinerna på sitt lokala lagringsutrymme skapas en single point of failure för alla virtuella maskiner

som driftas på den fysiska maskinen. Även vissa typer av licensieringsmodeller kan presentera en stor ekonomisk nackdel i att använda virtualisering.

Fördelarna som intervjuobjekten lagt fram har varit många och mer eller mindre identiska. Serverkonsolidering erbjuder ekonomiska fördelar i form av bland annat mindre energikonsumtion då ett mindre antal fysiska servrar genererar mindre värme. Detta leder till att mindre omfattande kylsystem behövs för att behålla en önskvärd temperatur hos serverna. Ett mindre antal fysiska servrar innebär dessutom att mindre eller rent av färre fysiska utrymmen krävs för att husa IT-infrastrukturen, vilket innebär en minskad fastighetskostnad. De tycker dessutom att det ger bättre möjlighet till backup, disaster recovery, bättre upptid och högre nyttjandegrad av hårdvara.

De två stora problemen som har framkommit under intervjuerna har varit lagring och feldimensionering av hårdvaruresurser. Lagring spelar en central roll i virtualiseringsteknologin och skulle lagringen ta slut kan det resultera negativt på tillgängligheten av de virtualiserade systemen.

AceIQ och Addpro, vilka båda är konsultbolag, påpekar att en feldimensionering av virtuella maskiner hos kunder som inte har den nödvändiga kompetensen är vanlig.

Samtliga företag har utbildad personal inom virtualiseringsområdet men endast ett utav företagen kräver formell utbildning i form av certifiering inom området. Övriga företag kompetensutbildar sin personal internt.

Samtliga intervjuobjekt säger att nertiden hos de virtuella maskinerna är näst intill obefintlig. Den nertid de har beror inte på virtualiseringen utan oftast på andra faktorer som strömavbrott eller problem med internetuppkopplingen.

## 4 Diskussion

### 4.1 Slutsats

Vi märkte ganska snabbt när vi kom ut till företagen att den virtualiseringsplattform de använde betraktades nästan som en religion.

I utredandeavsnittet presenterade vi att VMware är världsledande inom x86 servervirtualisering och det reflekterades vid våra besök hos respektive företag då hälften av intervjuobjekten talade om att de använder sig av VMware i sin produktionsmiljö. De övriga företagen som driver hostingverksamhet har kunder som använder sig av VMware även om detta inte är företagets primära virtualiseringsplattform.

En oförutsedd men ändå intressant trend vi såg var att de företag som använder VMware idag ser en uppåtgående trend hos Hyper-V i samband med utgåvan av Windows Server 2012 R2.

När vi startade detta projekt var vi helt säkra på att framtiden inom servervirtualisering låg hos VMware men efter genomförda intervjuer tror vi att framtiden kommer att utvecklas till Hyper-Vs favör.

Vi har insett att alla företagen väljer att virtualisera i högsta möjliga grad då de enbart ser fördelar med att göra det och de fördelar som nämnts stämmer bra överens med de som togs fram i det utredande kapitlet. Under informationsinsamlingen i utredningsavsnittet kom vi över information som hävdar att det finns ett antal tjänster som aldrig ska virtualiseras, SQL-databaser är ett sådant exempel men när vi tog upp det på samtliga företagsintervjuer fick vi snabbt veta att så var inte fallet vilket var något vi inte hade förväntat oss. Vi har valt att inte presentera den informationen i detta arbete då vi bedömde källorna som opålitliga. Däremot var det intressant att få reda på företagens inställning till detta.

Vi blev förvånade över hur låga krav som ställdes på formella utbildningar inom servervirtualisering. Av de sex företag som intervjuades var det endast ett företag som krävde att deras anställda antingen har eller skaffar sig ett certifikat inom området. När vi påbörjade detta arbetet hade vi uppfattningen att utbildning inom området var viktigt. Efter utfört arbete har vi dock kommit

fram till att det är viktigare med erfarenhet och tid att sätta sig in i de virtuella miljöerna.

Baserat på faktumet att VMware grundades 1998 och att företagen som presenteras i detta arbete har använt sig av virtualisering sedan början av 2000-talet eller sedan företagens start, om det startades efter virtualiseringens introduktion i Sverige, går det att se att de intervjuade företagen har legat i framkant och tagit till sig virtualiseringstekniken snabbt.

Något som vi blev förvånade över var den mycket höga belastningsgrad som några av företagen har påvisat. Det har visat sig att belastningsgraden kan uppstiga till runt hundra virtuella maskiner per fysisk host. Den belastningsgraden ger en helt ny innebörd till uttrycket "lägga alla ägg i samma korg".

Vi ställer oss frågande till huruvida ekonomisk denna höga belastningsgrad är, ett rimligt antagande är att en fysisk maskin med en så pass hög belastningsgrad kräver ett generöst tilldelande av hårdvara. Då det finns licensieringsmodeller som tar betalt per CPU/CPU-kärna misstänker vi att det finns skäl till att ha ett större antal fysiska hostar med mindre hårdvara för att göra det ekonomiskt försvarbart i licensieringssammanhang. Vi ställer oss frågande till detta utan någon vidare kunskap om licensierings- och hårdvarukostnader.

Orsaken till de vanligaste problemen vid virtualisering kan enligt oss sammanfattas med den mänskliga faktorn. Alla problem som har uppdragats i denna rapport som till exempel att lagring tar slut och att resurser inte räcker till är egentligen inget problem med virtualisering utan problem med planering och övervakning. Virtualisering lever och dör på IT-avdelningens administrativa kompetens.

#### **4.2 Förslag till fortsatt arbete**

Under arbetets gång fick vi lära oss att virtualisering av brandväggar och nätverk blir mer och mer vanligt. Vi tycker att detta hade varit ett spännande område att forska vidare i.



Det hade även varit intressant att göra om vårt arbete om några år i en större utsträckning för att se om vågen har börjat tippa mer åt Hyper-V eller om den fortfarande är till VMwares fördel.

Då vårt arbete enbart har behandlat hypervisorbaserad virtualisering tycker vi att ett liknande arbete med inriktning på containerbaserad virtualisering hade varit intressant.

## 5 Källförteckning

- [1] "VMware Virtualization Technology - den ledande virtualiseringsplattformen i Sverige," VMware Inc, [Online]. Available: <http://www.vmware.com/se/virtualization>. [Accessed 26 Januari 2015].
- [2] "www.iscsi.com," [Online]. Available: <http://iscsi.com/resources/Server-Virtualization.asp>. [Accessed 21 januari 2015].
- [3] "www.vmware.com," [Online]. Available: [http://www.vmware.com/files/pdf/VMware\\_paravirtualization.pdf](http://www.vmware.com/files/pdf/VMware_paravirtualization.pdf). [Accessed 25 januari 2015].
- [4] "lass.cs.umass.edu," [Online]. Available: <http://lass.cs.umass.edu/~shenoy/courses/spring11/lectures/Lec05.pdf>. [Accessed 26 Januari 2015].
- [5] "Type 0 Hypervisor Fact or Fiction," The Virtualization Practice, 26 juli 2012. [Online]. Available: <http://www.virtualizationpractice.com/type-0-hypervisor-fact-or-fiction-17159/>. [Accessed 17 Mars 2015].
- [6] G. Thomas, "Microsoft Windows Server Hyper-V (HVR)," [Online]. Available: [http://www.computerperformance.co.uk/windows\\_server/windows-server-hyper-v.htm](http://www.computerperformance.co.uk/windows_server/windows-server-hyper-v.htm) . [Accessed 1 Februari 2015].
- [7] "www.wikipedia.org," [Online]. Available: <http://sv.wikipedia.org/wiki/Virtualisering>. [Accessed 21 januari 2015].
- [8] V. Beal, "Hardware-Assisted Virtualization for x86 plattformar," Webopedia.com, 20 April 2007. [Online]. Available: [http://www.webopedia.com/DidYouKnow/Computer\\_Science/hardware\\_assisted\\_virtualization.asp](http://www.webopedia.com/DidYouKnow/Computer_Science/hardware_assisted_virtualization.asp). [Accessed 6 April 2015].
- [9] S. Jeong, "In-depth Overview of x86 Server Virtualization Technology," Cubrid, 2013. [Online]. Available: <http://www.cubrid.org/blog/dev-platform/x86-server-virtualization-technology/>. [Accessed 13 mars 2015].
- [10] S. Jeong, "In-depth Overview of X86 Server Virtualization Technology," Cubrig.org, 2013. [Online]. Available: <http://www.cubrid.org/blog/dev-platform/x86-server-virtualization-technology/>. [Accessed 8 April 2015].

- [11] Microsoft, "Windows Server 2012 R2 Server virtualization whitepaper," [Online]. Available: [http://download.microsoft.com/download/A/2/7/A27F60C3-5113-494A-9215-D02A8ABCFD6B/Windows\\_Server\\_2012\\_R2\\_Server\\_Virtualization\\_White\\_Paper.pdf](http://download.microsoft.com/download/A/2/7/A27F60C3-5113-494A-9215-D02A8ABCFD6B/Windows_Server_2012_R2_Server_Virtualization_White_Paper.pdf). [Accessed 28 Januari 2015].
- [12] "Client Hyper-V," Microsoft, 6 10 2014. [Online]. Available: <https://technet.microsoft.com/library/hh857623.aspx>. [Accessed 1 Mars 2015].
- [13] "What's New in Microsoft Hyper-V Server," Microsoft, 29 Februari 2012. [Online]. Available: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh833682.aspx>. [Accessed 1 Mars 2015].
- [14] "Install Hyper-V Server," Microsoft, 27 November 2013. [Online]. Available: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/jj647783.aspx>. [Accessed 9 Mars 2015].
- [15] VMware, "The VMware Time Machine - Celebrating 15 years of Innovation," 28 Augusti 2013. [Online]. Available: <http://blogs.vmware.com/tribalknowledge/2013/08/the-vmware-time-machine-celebrating-15-years-of-innovation.html>. [Accessed 28 Januari 2015].
- [16] M. Adams, "VMware in leaderse Quadrant of 2014 Gartner Magic Quadrant for x86 Server Virtualization Infrastructure," 9 Juli 2014. [Online]. Available: <http://blogs.vmware.com/tribalknowledge/2014/07/gartner-x86-magic-quadrant.html>. [Accessed 28 Januari 2015].
- [17] VMware, "VMware Workstation: ;ultiple Operating Systems Linux, Windows 8 & More," VMware, [Online]. Available: <http://www.vmware.com/products/workstation/>. [Accessed 9 Mars 2015].
- [18] "VMware Player Pro: Compare to VMware Workstation," [Online]. Available: <http://www.vmware.com/products/player/compare>. [Accessed 9 Mars 2015].
- [19] VMware, "Virtual Machines & Multiple Operating Systems: VMware Player Pro," VMware, [Online]. Available: <http://www.vmware.com/products/player/>. [Accessed 4 mars 2015].

- [20] "Run Windows for Mac with Virtualization: Try VMware Fusion Free," VMware, [Online]. Available: <http://www.vmware.com/products/fusion/>. [Accessed 9 Mars 2015].
- [21] "vSphere ESXi bare-metal Hypervisor: VMware," VMware, [Online]. Available: <http://www.vmware.com/se/products/vsphere/features/esxi-hypervisor.html>. [Accessed 13 mars 2015].
- [22] "www.vmware.se/pdf/vsphere4/r40/vsp\_40\_intro\_vs.pdf," VMware, [Online]. Available: [http://www.vmware.se/pdf/vsphere4/r40/vsp\\_40\\_intro\\_vs.pdf](http://www.vmware.se/pdf/vsphere4/r40/vsp_40_intro_vs.pdf). [Accessed 13 mars 2015].
- [23] Citrix, Citrix, [Online]. Available: [http://www.citrix.com/content/dam/citrix/en\\_us/documents/products-solutions/citrix-xenserver-industry-leading-open-source-platform-for-cost-effective-cloud-server-and-desktop-virtualization.pdf?\\_ga=1.60841388.1455885093.1425989262](http://www.citrix.com/content/dam/citrix/en_us/documents/products-solutions/citrix-xenserver-industry-leading-open-source-platform-for-cost-effective-cloud-server-and-desktop-virtualization.pdf?_ga=1.60841388.1455885093.1425989262). [Accessed 4 Februari 2015].
- [24] "XenServer Wiki," 19 Maj 2014. [Online]. Available: [https://wiki.xenserver.org/index.php?title=Main\\_Page](https://wiki.xenserver.org/index.php?title=Main_Page). [Accessed 1 Februari 2015].
- [25] [Online]. Available: [http://www.citrix.com/content/dam/citrix/en\\_us/documents/products-solutions/powering-the-worlds-largest-clouds-with-an-open-approach.pdf](http://www.citrix.com/content/dam/citrix/en_us/documents/products-solutions/powering-the-worlds-largest-clouds-with-an-open-approach.pdf). [Accessed 1 Februari 2015].
- [26] "www.isci.com," [Online]. Available: <http://iscsi.com/resources/Server-Virtualization.asp>. [Accessed 21 januari 2015].
- [27] "www.techrepublic.com," [Online]. Available: <http://www.techrepublic.com/blog/the-enterprise-cloud/introduction-to-server-virtualization-130991/>. [Accessed 21 januari 2015].
- [28] "www.infoworld.com," [Online]. Available: <http://www.infoworld.com/article/2621446/server-virtualization/top-10-benefits-of-server-virtualization.html>. [Accessed 21 januari 2015].
- [29] M. Rouse, "What is live migration? - Definition from WhatIs.com," WhatIs.com, [Online]. Available: <http://searchservirtualization.techtarget.com/definition/live-migration>. [Accessed 6 April 2015].

- [30] "Using the Snapshot," VMware, [Online]. Available:  
[https://www.vmware.com/support/ws4/doc/preserve\\_snapshot\\_ws.html](https://www.vmware.com/support/ws4/doc/preserve_snapshot_ws.html).  
[Accessed 6 April 2015].
- [31] "Linkedin," [Online]. Available:  
<https://www.linkedin.com/company/langate-system-ab>. [Accessed 20 Februari 2015].
- [32] "Vision och Värderingar," LanGate, [Online]. Available:  
<http://www.langate.se/mission-vision-varderingar/>. [Accessed 20 Februari 2015].
- [33] "Verksamhet - LanGate," LanGate, [Online]. Available:  
<http://www.langate.se/verksamhet/>. [Accessed 20 Februari 2015].
- [34] "Hem - AceIQ AB," AceIQ AB, [Online]. Available:  
<http://www.aceiq.com/>. [Accessed 17 Mars 2015].
- [35] Addpro, "Addpro," Addpro, [Online]. Available:  
<http://www.addpro.se/en/About-AddPro/history/>. [Accessed 4 Mars 2015].
- [36] "Stressfri IT," IT Gården, [Online]. Available:  
<http://itgarden.se/About.aspx>. [Accessed 20 Februari 2015].
- [37] "IT-Infrastruktur," IT Gården, [Online]. Available:  
<http://itgarden.se/Services.aspx>. [Accessed 24 Februari 2015].
- [38] "IT Lösningar," IT Gården, [Online]. Available:  
<http://itgarden.se/Products.aspx>. [Accessed 24 Februari 2015].
- [39] "Om Bergendahls," [Online]. Available:  
<http://www.bergendahls.se/Artiklar/om-bergendahls>. [Accessed 24 Februari 2015].
- [40] "Redhat Virtualization pdf," [Online]. Available:  
<http://www.redhat.com/en/files/resources/en-rhev-feature-guide-12302817.pdf> . [Accessed 1 Februari 2015].
- [41] Red Hat, [Online]. Available:  
<http://www.redhat.com/en/files/resources/en-rh-kvm-kernal-based-virtual-machine.pdf>. [Accessed 10 Mars 2015].
- [42] "What is a TAR file? Tar file information," Bitzipper, [Online]. Available:  
<http://www.bitzipper.com/tar-file.html>. [Accessed 6 April 2015].

- [43] V. Beal, "What is Distributed Denial Of Service (DDoS)? Webopedia," Webopedia, [Online]. Available: [http://www.webopedia.com/TERM/D/DDoS\\_attack.html](http://www.webopedia.com/TERM/D/DDoS_attack.html). [Accessed 6 April 2015].
- [44] V. Beal, "What is Storage Area Network (SAN) Definition? Webopedia," Webopedia, [Online]. Available: <http://www.webopedia.com/TERM/S/SAN.html>. [Accessed 6 April 2015].
- [45] V. Beal, "What is Open Source? A webopedia Definition," Webopedia, [Online]. Available: [http://www.webopedia.com/TERM/O/open\\_source.html](http://www.webopedia.com/TERM/O/open_source.html). [Accessed 6 April 2015].
- [46] "vCenter Server Virtualization & Server Management Software: VMware | United States," VMware, [Online]. Available: <http://www.vmware.com/products/vcenter-server/>. [Accessed 6 April 2015].
- [47] "Disaster Recovery Planning /DRP | Business Continuity Plan (BCP) Template," Disasterrecovery.org, [Online]. Available: <http://www.disasterrecovery.org/>. [Accessed 6 April 2015].

## **6 Bilagor**

### **6.1 Intervjuformulär**

1:A Intervjufrågor

### **6.2 Transkribering av intervjuer**

2:A LanGate System AB

2:B AceIQ AB

2:C Addpro

2:D IT Gården

2:E Företag X

2:F Bergendahls

## 1:A Intervjufrågor

1. Vilka servervirtualiseringsplattformar använder ni er av?
2. Vad använder ni servervirtualisering till?
3. Finns det något ni inte virtualiserar?
4. Hur länge har ni virtualiserat era servrar?
5. Ser ni några nackdelar med servervirtualisering?
6. Vilka fördelar ser ni med servervirtualisering?
7. Hur många virtuella respektive fysiska servrar har ni?
8. Vilka är de vanligaste förekommande problemen med servervirtualisering?
9. Har era anställda som jobbar med servervirtualisering specialutbildning inom området?
10. Hur mycket nertid har ni på era virtuella maskiner?



Appendix 2:A-F är ej tillgängliga