

# **Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem**

**Christopher Andersson**

## **Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem**

Examensrapport inlämnad av Christopher Andersson till Högskolan i Skövde, för Högskoleexamen (B.Sc.) vid Institutionen för kommunikation och information. Arbetet har handletts av Jonas Mellin.

**2009-08-17**

Härmed intygas att allt material i denna rapport, vilket inte är mitt eget, har blivit tydligt identifierat och att inget material är inkluderat som tidigare använts för erhållande av annan examen.

Signerat: \_\_\_\_\_

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

Christopher Andersson

### Sammanfattning

Rapporten undersöker om det är möjligt att använda Clonezilla för distribuerad installation av Windows Vista som alternativ till Symantec Ghost. Ett ytterligare krav är att installationen ska vara automatiserad och inte kräva något extra arbete efter installationens slut. Dessutom ska datorerna vara redo att användas i en Windows-domän efter en färdig installation.

Programmet Clonezilla är av typen open source och är fritt att använda medan Symantec Ghost är en kommersiell produkt som kräver flertalet licenser beroende på antalet datorer. Clonezilla körs i Linux och saknar grafiskt gränssnitt, Symantec däremot har ett eget gränssnitt för att överskådligt hantera datorer och distribuera operativsystem i välkänd Windows-miljö. Båda lösningarna testas under flera praktiska experiment i labbmiljö. De två programmen jämförs och utvärderas gällande prestanda och användarvänlighet. Resultaten visar på att skillnaden gällande prestanda är marginell. Gällande användarvänlighet är skillnaden för de båda programmen större då Symantec erbjuder ett grafiskt gränssnitt tillsammans med hjälpavsnitt för produkten. Båda lösningarna fungerar för ändamålet och har olika fördelar respektive nackdelar.

**Nyckelord:** Clonezilla, Symantec Ghost Solution Suite, Windows Vista, sysprep, kloning.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion .....</b>	<b>1</b>
1.1	Kloning av datorer .....	1
1.2	Användningsområde .....	1
1.3	Kommersiell programvara för kloning .....	1
1.4	Open Source-alternativ .....	2
1.5	Motivering .....	2
1.6	Projektets mål .....	2
1.6.1	Huvudmål .....	3
1.6.2	Krav .....	3
1.7	Avgränsningar.....	3
<b>2</b>	<b>Bakgrundsinformation.....</b>	<b>4</b>
2.1	Installation av malldator .....	4
2.2	Microsoft's System Preparation Utility, Sysprep .....	4
2.2.1	Svarsfil i XML .....	4
2.2.2	Windows Automated Installation Kit (WAIK) .....	5
2.2.3	Identiska nätverksnamn.....	5
2.3	Ubuntu Linux.....	5
2.4	Preboot execution Environment (PXE) .....	5
2.5	Sändningsalternativ för IP-paket .....	5
2.6	Active Directory .....	6
2.7	Windows Preinstallation Environment (WinPE).....	6
2.8	Symantec Ghost Solution Suite .....	6
<b>3</b>	<b>Metod .....</b>	<b>8</b>
3.1	Installation av Ubuntu och Clonezilla .....	8
3.1.1	Tillämpning av Sysprep .....	9
3.1.2	Distribuering av diskavbild .....	9
3.2	Installation av Symantec Ghost Solution Suite .....	10
3.2.1	Installation av Ghost Client på malldatorn.....	10
3.2.2	Skapande av diskavbild .....	10
3.2.3	Återställning av diskavbild.....	10
<b>4</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>12</b>
4.1	Clonezilla prestanda.....	12

4.1.1	Skapande av diskavbild .....	12
4.1.2	Återställning av diskavbild.....	12
4.1.3	Skapande av diskavbild tillsammans med sysprep .....	13
4.1.4	Återställning av diskavbild tillsammans med sysprep .....	13
4.2	Symantec Ghost prestanda.....	13
4.2.1	Skapande av diskavbild .....	13
4.2.2	Återställning av diskavbild tillsammans med sysprep .....	14
4.3	Clonezilla användarvänlighet .....	14
4.4	Ghost Solution Suite användarvänlighet .....	16
4.5	Påträffade problem.....	16
4.5.1	Överföringsproblem Clonezilla.....	16
4.5.2	Ghost och Clonezilla med svarsfil .....	16
4.6	Summering av resultat .....	17
<b>5</b>	<b>Slutsats.....</b>	<b>18</b>
5.1	Diskussion.....	18
5.2	Framtida arbete .....	18
5.3	Relaterat arbete .....	19
5.3.1	Problem .....	19
5.3.2	Metod .....	19
5.3.3	Resultat.....	19
	<b>Referenser.....</b>	<b>20</b>

# 1 Introduktion

En installation av ett operativsystem till en PC/persondator kan ta lång tid. Faktum är att dagens operativsystem tar allt från 15 till 30 minuter att installera, beroende på datorns prestanda och vilket operativsystem som skall installeras (TuxRadar.com 2009). Utöver det så tillkommer program, uppdateringar, drivrutiner och antivirusprogram som även de ska installeras innan datorn kan användas till vardagliga uppgifter så som ordbehandling eller e-post. Ska sedan samma installation ske på 20 datorer tar denna procedur en hel arbetsdag (10 timmar totalt). Tidsberäkningen förutsätter att personen gör diverse inställningar och väntar på att varje installation ska bli klar innan denne börjar med nästa dator. Att sitta och vänta på varje installation är förstås inte lönsamt, därför installeras istället flera datorer på en gång. Även om företaget inhandlat senaste versionen av operativsystemet måste operativsystemet uppdateras och eventuella drivrutiner installeras på varje dator.

## 1.1 Kloning av datorer

Idag behöver inte en administratör installera alla datorer var för sig. Istället installeras och konfigureras endast en dator som får stå som mall för de andra datorerna. Sedan görs en avbild av malldatorns hårddisk, som sedan används för installation på de andra datorerna. Denna metod spar både tid och arbete. Installationen kan även ske över nätverk, vilket underlättar samtidig installation av flera datorer. Det är även möjligt att övervaka, spara användarfiler och även installera datorer över Internet. Denna åtgärd underlättar för företag som har en mer spridd verksamhet (Symantec Corporate 2009). Enbart installationen av operativsystem på 20 datorer som skulle ta en hel dag för en tekniker att utföra kan nu utföras på runt 30 minuter.

## 1.2 Användningsområde

Vid större installationer av persondatorer kan arbetstiden reduceras med hjälp av distribuerad installation av operativsystem och mjukvara. Ett exempel är vid installation av flera datorer i en datorsal och alla datorer har hårdvara av samma sort. Datorerna ska användas till bild, video- och ljudredigering, ordbehandling, internetanvändning och programmering. Om operativsystemet och programvaran som skall användas först installeras på en malldator för att sedan klonas till de andra datorerna i datorsalen reduceras tiden för installationerna.

## 1.3 Kommersiell programvara för kloning

Det ledande företaget inom kloning av datorer heter Symantec. De har över 10 års erfarenhet inom just kloning och distribuerade installationer av operativsystem (Symantec Corporate 2008). Deras programvara "Symantec Ghost Solution Suite" möjliggör installationer av operativsystem över nätverk samt installation av uppdateringar för program och operativsystem. Programvaran möjliggör överskådlig vy av företagets datorer och även datorernas hårdvara. Det finns möjligheter att organisera och sortera datorer beroende på operativsystem eller hårdvara. Programvaran har för övrigt funktionalitet för att kopiera och flytta användardata vid uppgradering av operativsystem (Symantec Corporate 2009).

Eftersom information skall skickas ut till klientdatorerna måste en separat klientprogramvara installeras. Varje klient i nätverket som skall installeras kräver en

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

klientlicens. Fler klientlicenser kostar mer pengar, och i större projekt när det rör sig om hundratals datorer kan det röra sig om stora summor.

Därför kan det vara av intresse att undersöka motsvarande produkter med öppen källkod. Öppen källkod är tillgänglig för alla och vem som helst får lov att använda, ändra, förbättra och distribuera koden.

### 1.4 Open Source-alternativ

I dagens läge blir det allt mer vanligt med öppen källkod och med program som Apache, som är en vanligt förekommande webserver, och operativsystemet Linux finns det inget som säger emot (Lee et al. 2009). Faktum är att den näst mest använda webbläsaren "Mozilla Firefox", bygger på öppen källkod (Net Applications 2009).

Det finns även flera alternativ till Symantec Ghost som bygger på öppen källkod, bland annat "Clonezilla", "g4u" och "Free, Open-source Ghost (FOG)". FOG har även ett grafiskt webbgränssnitt till skillnad från de andra alternativen.

Programmet som är mer intressant än de andra är i det här fallet Clonezilla, då det är skapat för nätverksinstallationer av operativsystem. Clonezilla fungerar endast på Linux och kanske inte upplevs lika lättanvänt som Symantec Ghost då det saknar ett grafiskt användargränssnitt. En av fördelarna med Clonezilla är att ingen extra klientprogramvara behöver installeras på klienterna. Klienterna startar upp med konfiguration från servern över nätverket.

Anledningen till att Clonezilla används är för att Clonezilla har funnits sedan 2004 (Shiau 2009) medan de första versionerna av FOG kom år 2007 (Syperski 2009). Clonezilla anses därför mer välanvänt och testat.

### 1.5 Motivering

Varför lägga ut stora summor pengar på licenser till flera datorer för att installera ett operativsystem, som kanske även det i sig kräver en licens, när det går att göra för betydligt mindre budget?

Licenser för 24 datorer till Symantec Ghost Solution Suite kostar ca 500kr (Dustin.se, mars 2009). Vid inköp av licenser till ett företag med 200 datorer resulterar det i en kostnad på 4,000 kr i bara licenser. Dessutom kan det tillkomma supportpaket som kostar extra beroende på antal datorer och nivå på support, större inköp av licenser resulterar i ett lägre pris per licens.

Clonezilla är däremot fritt att använda oavsett antal klienter. Nackdelen med programmet är att det inte finns tillgång till samma nivå av support som Symantec ger. Dock har Clonezilla en bred världsomspännande användargrupp (eng. "Community") som delar idéer och svarar på frågor.

### 1.6 Projektets mål

Projektet undersöker i form av experiment hur väl det går att installera Microsoft Windows Vista på en flera datorer samtidigt med hjälp av programvara som bygger på öppen källkod. Den kommersiella motsvarigheten testas för att kunna jämföra programmen. Det skulle kunna vara problem med programvara med öppen källkod eftersom den inte underhålls med uppdateringar och buggfixar lika ofta som en kommersiell programvara.

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

### 1.6.1 Huvudmål

Prestandan för de båda programmen kommer att undersökas och sedan jämföras. Tid, överföringshastighet samt storlek på diskavbild kommer att mätas. Båda programmen använder sig av multicasting och TFTP för överföringen av diskavbilden och borde få liknande överföringshastigheter. Däremot kan det finnas komprimeringsalgoritmer och andra optimeringar som påverkar prestandan. Prestanda är i dag en viktig punkt då vi vill få gjort så mycket som möjligt på kortast möjliga tid.

Användarvänligheten kommer att undersökas för båda programmen för att sedan jämföras. Gränssnittet och hjälpfunktioner kommer att granskas. Användarvänligheten förväntas vara högre för Ghost Solution Suit då det har grafiskt Windows-gränssnitt och tillhörande hjälpfunktioner. En programvara ska såklart gå att använda av en användare och med en mer användarvänlig programvara kan tid och resurser läggas på annat än att klura ut hur en uppgift ska göras.

Supporten för programvara med öppen källkod når som sagt inte upp till samma nivå som för en kommersiell programvara. Den punkten skulle även kunna mätas men utesluts på grund av att ingen licens för Ghost Solution Suite fanns att tillgå.

### 1.6.2 Krav

Ett krav för att på ett effektivt sätt distribuera och installera operativsystemen från en central punkt till datorerna är att installationen sker över ett lokalt nätverk. De färdiginstallerade datorerna ska vara färdiga att användas i en domän och endast kräva liten eller ingen övrig konfiguration. Dessutom ska licensnyckeln för operativsystemet vara korrekt, eventuellt kan nyckeln skrivas in manuellt i efterhand.

### 1.7 Avgränsningar

Projektet kommer inte sträva efter att gå in på ämnen som uppgradering från tidigare versioner av operativsystem eller migrering av användare och sparad användardata. Inga andra versioner av Windows än Vista kommer att användas för distribuering i experimenten. På grund av begränsad mängd datorer och begränsningar i testversionen av Ghost Solution Suite måste antalet klientdatorer begränsas till tio.



## 2 Bakgrundsinformation

För att utföra en distribuerad installation av operativsystem behövs en dator som ska stå mall för de andra datorerna (malldator). Malldatorn installeras med operativsystem och uppdateringar. För att inte alla datorer ska bli exakta kopior utav varandra körs programmet sysprep tillsammans med en svarsfil på malldatorn.

Det behövs även en serverdator som sköter uppstarten av klientdatorer och kopieringen av malldatorns hårddisk. Dessutom kan datorernas prioritering för uppstart behöva ändras i BIOS. Datorernas strömbrytare måste dock slås på för att de ska starta, om inte ”Wake on LAN” används för att starta datorerna. Kopiering av malldatorns hårddisk sparas på servern för att sedan skickas ut till klienterna. De klienter som är tomma tar emot hårddiskkopiering från servern över nätverket.

För att klienterna ska kunna gå med i domänen och få Internetåtkomst används två extra servrar som kör Active Directory, DNS, DHCP och agerar gateway.

### 2.1 Installation av malldator

Datorn som ska agera mall är en stationär PC med hårdvara som är ungefär 3 år gammal. Windows Vista med SP1 ska installeras på datorn, utan några speciella konfigurationer eller inställningar utöver standard. För att få med alla uppdateringar i kloningen bör Windows update köras innan skapande av diskavbild. Operativsystemet ska därefter aktiveras mot skolans servrar, då det är en så kallad ”volymlicens”. Aktiveringen sker lämpligtvis i samband med notifieringen om aktivering. Malldatorn är sedan klar för att köra sysprep och sedan klonas. Dock tas en kopia av diskavbilden för att använda till nästa test och ifall något skulle gå fel med sysprep.

### 2.2 Microsoft’s System Preparation Utility, Sysprep

Verktöget Microsoft’s System Preparation Utility har tagits fram för att underlätta installationer av operativsystem i stora mängder. Programmet används på den dator som ska stå mall för ett flertal andra datorer för att automatisera installationsprocessen vid kloning (Microsoft Corporation 2009b). Med verktöget möjliggörs generalisering, det vill säga en sorts normalisering av operativsystemet. Resultatet av generaliseringen leder till att operativsystemet kan installeras på en annan dator oberoende av dess hårdvara. Det går även att använda sig av ett alternativ som kallas för ”Out Of the Box Experience” (OOBE), vilket medför att inställningar som datornamn och användarnamn får ställas in manuellt vid installation. Sysprep behövs även för att datorerna ska bli medlemmar i domänen vid installationen.

#### 2.2.1 Svarsfil i XML

För att helt automatisera en installation med hjälp av Microsofts Sysprep behövs en så kallad svarsfil. Filen är en XML-fil och innehåller information om vilka inställningar som ska göras under installationen. XML är ett ”märkspråk” som används för att strukturera upp och organisera data och text. Till exempel används XML i Microsoft Word 2007 för att strukturera upp stycken, rubriker och underrubriker i dokumenten. Språket har en hierarkisk uppbyggnad med element. Ett element kan vara ett textstycke med tillhörande rubrik som attribut. Elementen kan även innehålla flera andra element, exempelvis ett element vid namn film med genren action som attribut. Filmen kan sedan innehålla elementen titel, huvudrollsinnehavare och regissör.

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

### 2.2.2 Windows Automated Installation Kit (WAIK)

Microsoft har tagit fram ett programpaket för att underlätta vid kloning och så kallade "obevakade" installationer (Microsoft Corporation 2009c). Vid en obehövad installation sker allting automatiskt och inga inställningar behöver göras manuellt under själva installationen. WAIK hämtas hem gratis från Microsofts webbplats. I programpaketet ingår Windows System Image Manager (WSIM) som används för att skapa svarsfiler till sysprep. WSIM har ett grafiskt gränssnitt där det finns möjlighet att välja vilka inställningar som skall inkluderas i svarsfilen. Programmet kan sedan felkontrollera filen för att undvika misslyckade installationer.

### 2.2.3 Identiska nätverksnamn

Problemet med att klonas datorer som ska ingå i ett Windows-nätverk är att datornamnen på klientdatorerna blir samma som på malldatorn. Det blir svårt att administrera och dessutom kan det bli krockar i Active Directory. Med Sysprep går det att lösa problemet genom normalisering och att ange att ett unikt datornamn ska genereras.

## 2.3 Ubuntu Linux

Ubuntu är en relativt ny distribution av Linux som startade som ett projekt av Mark Shuttleworth. Projektets fokus var att skapa en användarvänlig distribution av Linux för klientdatorer (Shuttleworth 2006). Den första versionen av Ubuntu släpptes i oktober 2004 och hade versionsnumret 4.10. Därefter har utvecklarna hållit fast vid trenden att släppa versionsnummer som går ihop med året och månad (Conkling 2008). Utvecklarna har även behållit arbetsnamnen för distributionerna efter releasen av distributionerna. Något som kom till av en slump då namnen består av ett adjektiv följt av ett djur. Den första versionen av Ubuntu 4.10 var mer känd av testare och utvecklare som "Warty Warhog" (sv. "vårtiga vårtsvinet"). Versionen som används i experimentet är Ubuntu 8.10 "Intrepid Ibex" (sv. "orädd stenbock")

Ubuntu som operativsystem och Community vidareutvecklas hela tiden och nästa version 9.10 "Karmic Koala" (sv. "karmiska koalans") beräknas komma i oktober 2009.

## 2.4 Preboot execution Environment (PXE)

Alla datorer behöver ett lagringsmedium att starta upp ifrån. Det kan till exempel vara en hårddisk, CD eller ett USB-minne. Istället för att starta från ett lokalt lagringsmedium är det även möjligt att starta från en server på nätverket. Tekniken kallas för "PXE-boot" och bygger på protokollen DHCP och TFTP (Intel Corporation 1999). Klienten som är inställd på att starta upp från nätverket skickar ut en signal som berättar att klienten behöver en IP adress. Servern skickar sedan ut en IP-adress som klienten får låna. När nu klienten har fått en IP adress så förs en startfil över till klienten med hjälp av TFTP som sedan kan användas för att starta från servern.

## 2.5 Sändningsalternativ för IP-paket

Det finns flera olika sätt att skicka IP-paket mellan datorer, varav två olika används i experimenten. Unicast skickar till en dator medan Multicast skickar till en grupp av datorer (Cisco Systems Inc. 2007).

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

Unicast är den vanligaste metoden för att skicka IP-paket från en dator till en annan. Om Pelle vill dela med sig av en fil till sina kollegor måste filen skickas till var och en för sig. För enkelhetens skull är filen 10 MB stor, säg då att kollegorna är en grupp på 10 personer. Eftersom att filen måste skickas till varje kollegas dator var för sig så innebär det att Pelles dator behöver skicka sammanlagt 100 MB data över företagets nätverk.

Med Multicast däremot skickas data till en grupp av datorer som är med i en multicastgrupp. Om Pelle och hans kollegor är med i samma multicastgrupp behöver inte Pelles dator skicka till alla sina kollegors datorer var för sig. Oavsett hur många kollegor Pelle har så behöver Pelles dator bara skicka ut 10 MB, då medlemmarna i multicastgruppen tar del av en och samma dataström.

Både Symantec Ghost Solution Suite och Clonezilla stödjer multicast för att effektivare skicka ut diskavbilden till klientdatorerna. Istället för att skicka ut diskavbilderna flera gånger från servern så behöver de endast skickas en gång. På så vis sparas både bandbredd och tid.

### 2.6 Active Directory

För att användare ska kunna logga in på en Windows-domän behövs en katalogtjänst såsom Microsofts Active Directory. Här lagras och organiseras användare, datorer och skrivare för att enklare kunna administreras. Active Directory bygger i grund och botten på en likartad katalogtjänst vid namn LDAP (Microsoft Corporation 2009a). I UNIX/Linux miljö är LDAP vanlig och på grund av att kompatibiliteten med Ghost Solution Suite är okänd används istället Active Directory.

### 2.7 Windows Preinstallation Environment (WinPE)

WinPE är en minimal version av ett operativsystem som ska tillhandahålla tjänster som till exempel diskkloning. Version 2.0 bygger på kärnan i Windows Vista. Faktum är att installationsguiden för Vista kör under WinPE (Northrup 2007). Detta minimala operativsystem används även till återskapnings skivor eller partitioner för att återställa persondatorer vid allvarigare fel. Symantec Ghost använder sig av WinPE för att starta, antingen från CD eller PXE-boot.

### 2.8 Symantec Ghost Solution Suite

Symantec har länge hållit på med kloning och så kallad "Ghosting". År 1997 kom Ghost version 2.0 ut och underlättade redan då för administratörer (Symantec Corporate 2006). I Ghost 2.0 kunde hela diskar klonas. Nästa version, Ghost 3.1, hade mer funktionalitet och kunde kлона delar eller partitioner av diskar. Symantec har utökat och byggt på sin produkt och i dagsläget har de flera olika paket och lösningar för olika behov.

Den senaste tillökningen i familjen heter Symantec Solution Suite 2.5 och innehåller bland annat Symantec Ghost och flera andra verktyg och program som underlättar vid "Ghosting". Symantec Ghost Solution Suite 2.5 har stöd för både Windows och Linux-datorer.

Det centrala gränssnittet för administrering och konfiguration i Ghost Solution Suite heter Ghost Console. Härifrån kan data samlas in från datorerna i nätverket, datorerna kan sedan jämföras och ses över. Bland annat kan de datorer som är kompatibla med Vista listas för eventuell uppgradering. Alla uppgifter som ska utföras skapas och startas härifrån.

## **Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem**

Alla nätverksrelaterade jobb utförs genom Ghostcast Server. Programmet används till exempel vid skapande och återskapning av diskavbild. Det stödjer även multicast-överföringar för att effektivare återskapa till flera datorer samtidigt.

Ghost är programmet som hanterar skapandet och återställandet av diskavbilder. Programmet körs under WinPE och startas antingen med CD eller med hjälp av PXE-boot. Ghost har möjlighet att kлона en disk till en annan disk på den lokala datorn. Det går även bra att spara en diskavbild av disken och skicka den till Ghostcast Server.

### 3 Metod

Experimenten ägde rum i högskolans labbsalar. Nätverksutrustningen bestod av fem stycken switchar av mindre kontorsmodell. Switcharna var av märket Dlink och hade fem stycken 100-megabit portar. Då ingen större switch fanns att tillgå fick switcharna istället kopplas ihop.

I första hand användes de officiella guiderna för programmen till experimenten eftersom de är gjorda av skaparna av programmen. Efter att ha granskat både de officiella guiderna och andra guider på internet finns det inte så mycket som skiljer guiderna åt i det stora hela. För att kunna skapa en diskavbild måste en malldator installeras. En server med mjukvara krävs för att distribuera diskavbilden. En alternativ variant när servern installeras före malldatorn fungerar lika väl.

#### 3.1 Installation av Ubuntu och Clonezilla

Till att börja med installerades Ubuntu Desktop på en dator med två nätverkskort. Fördelen med att ha två nätverkskort i det här fallet är att det gör det möjligt att skilja på det lokala nätverket för klientdatorerna och skolans nätverk som tillhandahåller Internetanslutning. Eftersom många paket och installationsfiler hämtas från Internet är det nästan ett krav att ha Internetanslutning.

Distributionen som valdes var den senaste vid tillfället, 8.10 Intrepid Ibex, eftersom den av tidigare erfarenhet fungerat bäst på datorerna i labbsalen.

För att sedan installera Clonezilla Server Edition behövs DRBL (Diskless Remote Boot in Linux) installeras. Installationsfilen hämtades från SourceForge via DRBLs hemsida. Installation och konfiguration gjordes med följande kommandon:

```
sudo /opt/drbl/sbin/drblsrv -i
```

```
sudo /opt/drbl/sbin/drblpush -i
```

Konfigurationerna som gjordes i samband med installationen av DRBL var mestadels standardval, med undantag för inställningar relaterade till antal klientdatorer.

För att sedan köra DRBL och Clonezilla används följande kommando:

```
sudo /opt/drbl/sbin/dcs
```

Kommandot startar upp huvudmenyn för DRBL och där valdes ”start-clonezilla” för att sedan skapa en diskavbild. Från huvudmenyn kan även datorer kompatibla med ”Wake on LAN” startas utan att strömbrytaren behöver användas. Klienten som fick stå mall var en dator med Windows Vista Business. För att göra en kopia av malldatorns hårddisk måste malldatorn stängas av och sedan startas upp med hjälp av PXE-boot från servern. För att kunna kommunicera över nätverket behöver malldatorn bli tilldelad en IP-adress från servern, som skickas ut med DHCP. Här är det viktigt att inga andra DHCP-servrar svarar före och på så sett ger datorn en felaktig IP-adress. Malldatorns hårddiskinnehåll kopieras och skickas till servern över nätverket. Diskavbilden sparas på serverns hårddisk och kan nu installeras på klientdatorerna.

För att installera diskavbilden på klienterna körs kommandot:

```
sudo /opt/drbl/sbin/dcs
```

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

Återigen visas huvudmenyn för DRBL och alternativet ”start-clonezilla” väljs igen för att skicka diskavbilden till klienterna. Inställningarna som behöver göras här är endast för hur många klienter som skall anslutas. Nu kan klientdatorerna startas upp och med hjälp av PXE-boot ladda in filerna som behövs för att börja överföringen. När överföringen sedan är klar startar klientdatorerna upp med exakt samma mjukvara som malldatorn.

### 3.1.1 Tillämpning av Sysprep

Nu när det är verifierat att Clonezilla fungerar enligt förväntan är det hög tid att testa Clonezilla tillsammans med Sysprep. För att få klientdatorerna att bli medlemmar i en domän och vara färdiga att använda efter installation behöver en svarsfil till Sysprep användas. För att skapa en svarsfil behöver Windows Automated Installation Kit (WAIK) installeras. Eftersom malldatorn kör Windows Vista SP1 är det WAIK 1.1 som används, då det är den enda kompatibla versionen för operativsystemet. Installationsfilerna finns att hämta från Microsofts nerladdningsavdelning för att sedan brännas ut på en DVD. Programpaketet är en samling med applikationer för att underlätta distribuering av Windows operativsystem. Programmet WSIM används sedan för att skapa en svarsfil till sysprep.

För att skapa en svarsfil kräver programmet att det finns en installationsfil för den versionen av Windows som används. Installationsfilen är av typen Windows Imaging Format (.wim) och hittas på installationsmediet för operativsystemet. Installationsfilen sparas lämpligast på lokal disk. Därefter behöver WSIM ladda in installationsfilen för att sedan kunna validera svarsfilen mot den.

När svarsfilen är validerad och klar ska den lämpligen kopieras över till malldatorn. På malldatorn körs sedan sysprep från kommandotolken. Sysprep hittas normalt under:

```
%SYSTEMROOT%\system32\sysprep
```

Härifrån kan sedan sysprep köras med kommandot:

```
sysprep /generalize /oobe /unattend:C:\test\unattend.xml  
/shutdown
```

Innebörden av de två första är generalisering och Out Of the Box Experience. Nästa växel talar om att en svarsfil ska användas och var den hittas. Den sista växeln tvingar datorn att stänga av efter sysprep har kört färdigt.

När malldatorn har stängt av är den färdig för kloning. Malldatorns disk kopieras och sparas som en diskavbild på servern enligt tidigare metod.

### 3.1.2 Distribuering av diskavbild

Med hjälp av DRBL servern och Clonezilla kan nu malldatorns hårddiskopia skickas ut och återställas på klientdatorerna. Utifrån menyn i DRBL väljs alternativet ”restore-disk”, inga övriga inställningar än de förvalda användes här. Återställningen startats och klientdatorerna slås på en efter en, klientdatorerna startar med hjälp av PXE-boot från servern. Menyvalet för återställningen sätts automatiskt till ”multicast-restore” på klientdatorerna och startar sedan. Återställningen av klientdatorerna klockas för att jämföra med senare installation med hjälp av Symantec Ghost. När installationen är klar är klienterna färdiga att användas och användare på domänen kan logga in.

### 3.2 Installation av Symantec Ghost Solution Suite

Nästa fas blir sedan att formatera datorerna och installera Windows 2003 server på en dator, som får agera installationsserver för Symantec Ghost Solution Suite. När installationen av Windows 2003 är klar installerades uppdateringar och nödvändiga drivrutiner. Eftersom ingen nyare version av Symantec Ghost Solution Suite fanns att tillgå användes en testversion av programmet. Programvaran visade sig dock ha en begränsning när det gäller stöd för PXE-boot. I fullversionen ingår programvara för PXE-boot från 3Com. Programvaran är licenserad och kan därmed inte skickas med i testversionen. Då testet inte kunde utföras som planerat löstes detta så gott det gick.

#### 3.2.1 Installation av Ghost Client på malldatorn

Malldatorn återskapas från en diskavbild från tidigare test med Clonezilla. Detta görs dels för att spara tid och slippa installera om Windows Vista igen samt för att få en rättvis mätning med samma mängd data på hårddisken. På grund av att testversionen av Ghost Solution Suite inte har stöd för PXE-boot behövs en programvara för att kommunicera med Ghostservern installeras på malldatorn. Installationen sker med medföljande installationsdisk eller direkt från servern över nätverket. Det sistnämnda alternativet kräver dock att datorn finns med i samma Windows-domän. Båda alternativen testades och fungerade utmärkt.

#### 3.2.2 Skapande av diskavbild

Clonezilla fick användas för att göra en diskavbild av malldatorn med installerad klientprogramvara. Diskavbilden skickades sedan ut till klientdatorerna som alla startade med Vista och Symantec Ghost Client installerat. Därefter kunde datorerna identifieras av Ghostservern via Symantec Ghost Console.

Nu var det dags att göra en diskavbild av malldatorns hårddisk. Diskavbilden kommer att användas för att skickas ut till klientdatorerna. I Ghost Console skapades en ny aktivitet för att generera en diskavbild från malldatorns hårddisk. Härifrån tar Symantec Ghost Server över och tar hand om dataöverföringen.

På malldatorns skärm syns ett meddelande om att en administrativ uppgift körs. Användaren hänvisas att spara sitt arbete och låta uppgiften köra klart. Malldatorn startar därefter om efter det att förberedelser för diskavbildning är utförda. Malldatorn startar sedan i WinPE miljö och kör igång Symantec Ghost 11, som är programmet för diskkloning. Sedan kopieras diskavbilden över nätverket till Ghostservern. När uppgiften är klar meddelar Ghost Console att uppgiften är klar och utförd felfritt. Händelseförloppet kan även följas mer detaljerat i Ghost Console, där finns tidsangivelser för varje händelse registrerade.

#### 3.2.3 Återställning av diskavbild

När nu malldatorns diskavbild är sparad på Ghostservern kan en ny aktivitet skapas för att återställa klientdatorerna utifrån diskavbilden. Aktiviteten ska även innehålla en sysprep-fil. Filen som användes var den samma som vid experimentet med Clonezilla. I Symantec Ghost Console finns färdiga verktyg för att skapa och editera sysprep-filer. Aktiviteten kan sedan köras igång från Ghost Console.

När aktiviteten startas meddelar klientdatorerna användaren om aktiviteten såsom när föregående aktivitet kördes på malldatorn. I denna fas körs även sysprep tillsammans med den svarsfil som angavs i aktiviteten i Ghost Console. Klientdatorerna startar sedan om för att startas i Symantec Ghost. Den sparade diskavbilden från malldatorn

## **Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem**

skickas från Ghostservern till klienterna över nätverket. När klientdatorerna sedan startar upp körs konfigurationar för Windows Vista enligt beskrivning från sysprep. När allt är klart kan användaren logga in på domänen och använda datorn.



### 4 Resultat

Här efter följer resultatet av testerna med Clonezilla och Symantec Ghost. De olika programmen jämfördes i prestanda och användarvänlighet. Vid avdikande data i tester kan testen repeteras flera gånger för att få säkrare resultat. Några sådana repetitioner gjordes inte då överföringshastigheten inte utmärkte sig tillräckligt de gångerna testet utfördes. Även om överföringen avbröts eller installationen av Vista misslyckades förblev överföringshastigheten nästan densamma. Endast tre datorer med nyare hårdvara hade en högre överföringshastighet och de tre utmärkte sig i tester med båda programmen.

#### 4.1 Clonezilla prestanda

Resultatet av testerna med Clonezilla visar på att det faktiskt fungerar att kлона en dator för att sedan distribuera diskavbilden över nätet. Under installationen kunde även datorerna gå med i domänen. Första testet med Clonezilla kördes utan sysprep och domän.

Tiderna som finns angivna är de tider för överföringen av diskavbilden från malldator till server eller från server till klientdatorerna. Både tid och överföringshastigheten, som är en medelhastighet för hela överföringen, rapporterades tillbaka från malldatorn och klienterna. Uppgifterna används sedan till resultatet. Efter det att överföringen är klar är installationen fulländad, med undantag från testerna med sysprep. I dessa fall körs en nerkortad variant av installationen av Vista. Denna installation klockades manuellt.

##### 4.1.1 Skapande av diskavbild

Först klockades kopieringen av malldatorns diskavbild för att sedan jämföras med testet med Symantec Ghost. Kopieringen tog 21 minuter och 9 sekunder. Storleken på det använda diskutrymmet på malldatorn var 18543 MB och medelöverföringshastigheten låg på 840 MB/min. Innan kopieringen kan även komprimering av diskavbilden väljas. Komprimeringen som valdes vid första testet var ”gzip”. För att se om komprimeringen hade någon effekt på prestandan gjordes ett test utan komprimering. Det visade sig ta längre tid och överföringshastigheten blev lägre. Klockan stannade på 29 minuter och 17 sekunder och 612 MB/min var medelhastigheten för överföringen. Storleken på diskavbilden blev 19925 MB.

##### 4.1.2 Återställning av diskavbild

För att testa om det blev någon skillnad i prestanda användes den icke komprimerade diskavbilden för att återställa två klientdatorer. Tiden för överföringen var 26 minuter och 33 sekunder. Datorerna blev inte klara samtidigt, en utav dem blev klar knappt en minut före. Överföringshastigheten låg på 702 MB/min respektive 672 MB/min.

Sedan testades återställning av den komprimerade diskavbilden till samma datorer som innan. Testet visade på högre överföringshastighet och kortare tid än vid den icke komprimerade diskavbilden. Överföringshastigheten var 1386 MB/min respektive 1392 MB/min. Här var överföringshastigheterna mer jämlika, vilket resulterade i att de båda datorerna var färdiga i princip samtidigt. Tiden för den första datorn var 13 minuter och 28 sekunder. Den andra datorn var klar strax därefter på 13 minuter och 36 sekunder.

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

### 4.1.3 Skapande av diskavbild tillsammans med sysprep

Vid användning av sysprep blev diskavbilden mindre, närmare bestämt 12576 MB. Eftersom att storleken minskas behöver inte lika mycket data skickas på nätverket och överföringstiderna minskar. Tiden det tog att kopiera diskavbilden var 14 minuter och 19 sekunder. Överföringshastigheten hade ett medel på 876 MB/min.

### 4.1.4 Återställning av diskavbild tillsammans med sysprep

Nästa test utfördes med sysprep för att klientdatorerna skulle gå med i domänen och kunna logga in efter det att installationen var klar. Den här gången gjordes testet med fem klientdatorer. Även vid detta test var överföringshastigheten och tiderna jämna. Den snabbaste överföringen tog 12 minuter och 23 sekunder medan den långsammaste tog 12 minuter och 43 sekunder. Överföringshastigheterna på överföringarna låg på 1024 MB/min som högst och 984 MB/min som lägst. Efter att överföringen var klar kördes en mindre variant av installationen för Vista. Under installationen används svarsfilen för att gå med i domänen. I testet kunde datorerna inte gå med i domänen på grund av problem med produktnyckeln. Testet är fortfarande relevant då återställningen av diskavbilden var lyckad och kan användas för att jämföras med övriga tester.

Däremot lyckades testet med tio datorer bättre och problemet med produktnyckeln var åtgärdat. Tiden för den snabbaste överföringen var 8 minuter och 46 sekunder medan den långsammaste tog 13 minuter och 19 sekunder. Överföringshastigheten var 948 MB/min som lägst och 1428 MB/min som högst. Här var det tre datorer som stod ut när det gäller överföringshastighet. De datorerna var bara några månader gamla och hade bättre prestanda än de övriga. Alla tre hade tider som var under 10 minuter. Den nedkortade installationen av Vista tar sedan 13 minuter och 30 sekunder och därefter kan klientdatorerna logga in på domänen.

## 4.2 Symantec Ghost prestanda

Testerna med Symantec Ghost var även de lyckade då de resulterade i att malldatorn klonades och klientdatorerna sedan kunde logga in på domänen vid återställning av diskavbilden. Symantec Ghost känns stabilt och driftsäkert. Det var dessutom smidigt att använda.

Symantec Ghostcast server rapporterade inte specifikt för varje enskild dator överföringshastighet och tid som Clonezilla gjorde. Överföringshastighet och tid kunde däremot ses samlat för alla datorer. Resultaten är därför den totala tiden för alla datorer. Detsamma gäller för överföringshastigheten.

### 4.2.1 Skapande av diskavbild

Med Symantec Ghost tog det 18 minuter att skapa en diskavbild på 16 GB. Överföringshastigheten låg på 888 MB/min. Denna diskavbild användes i alla test med Ghost, då sysprep körs på klientdatorerna.

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

### 4.2.2 Återställning av diskavbild tillsammans med sysprep

Nästa test var att återställa diskavbilden tillsammans med sysprep och en svarsfil. Klientdatorerna som användes var endast de sju datorer som hade samma hårdvara som malldatorn. Svarsfilen som testades var först den samma som användes vid tidigare tester med Clonezilla. Efter misslyckade försök med svarsfilen skapades en ny med hjälp av det inbyggda verktyget för sysprep i Ghost Console. Detta test lyckades bättre och det tog 3 minuter och 36 sekunder för sysprep att köras på klientdatorerna innan omstart för återställning. Överföringshastigheten på återställningen hamnade på 799 MB/min. Tiden för överföringen var 15 minuter och 43 sekunder. När överföringen är klar startar klientdatorerna om för att köra den nerkortade installationen av Vista tillsammans med svarsfilen. Den första datorn kunde logga in efter 12 minuter och 4 sekunder. Efter ytterligare 1 minut och 40 sekunder kunde alla klientdatorer logga in.

Tabell 4.1 Sammanfattning för skapande av diskavbild

	Medelhastighet	Storlek på diskavbild	Tid
Clonezilla - komprimerad	840 MB/min	18543 MB	21 min 09 sek
Clonezilla	612 MB/min	19925 MB	29 min 17 sek
Clonezilla - sysprep	876 MB/min	12576 MB	14 min 19 sek
Ghost	888 MB/min	16000 MB	18 min

Tabell 4.2 Sammanfattning för återställning av diskavbild

	Medelhastighet	Storlek på diskavbild	Tid
Clonezilla	687 MB/min	19925 MB	26 min 33 sek
Clonezilla - komprimerad	1389 MB/min	18543 MB	13 min 36 sek

Tabell 4.3 Sammanfattning för återställning av diskavbild tillsammans med sysprep

	Medelhastighet	Storlek på diskavbild	Tid
Clonezilla	1188 MB/min	12576 MB	13 min 19 sek
Ghost	799 MB/min	16000 MB	15 min 43 sek

### 4.3 Clonezilla användarvänlighet

Installationen av DRBL laddades hem från deras hemsida och kördes sedan från kommandotolken. Konfiguration av DRBL gjordes även den utifrån kommandotolken med ett annat kommando. Här får användaren svara på frågor om till exempel antal klienter, nätverksanvändning och så vidare. Många frågor är bara ja eller nej och oftast används standardalternativet. När konfigurationen var klar och DRBL startats med kommando är det inga större problem att komma igång med Clonezilla. Användaren blir bemött av en meny i kommandotolken där olika nätverksverktyg kan nås. Menyerna är gråa med blå bakgrund och menyvalen styrs med piltangenterna på tangentbordet. Dom kan tyckas vara tråkiga men fyller sin funktion för ändamålet.

Efter att ha startat DRBL genom kommandotolken styrs allt från menyer och härifrån behövs ingen ytterligare kunskap om Linux-kommandon för att använda Clonezilla. Uppgifterna i Clonezilla väljs utifrån menyerna och oftast är det vanligaste alternativet

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

förvalt. För att till exempel skapa en ny diskavbild behövs endast namn på diskavbilden skrivas. I de övriga menyerna går det bara att trycka OK och gå vidare. Det finns även många bra guider på Internet som går att följa. Guiderna innehåller ofta både bilder och kommandon som bara är att klistra in i kommandotolken. På Clonezillas hemsida finns instruktioner för hur Clonezilla används.

Eftersom programvaran är open source finns det inget supportnummer att ringa när saker och ting inte går som väntat. Då får hjälp sökas på annat vis, lämpligast är kanske Internet. Oftast har felen och dess felmeddelanden dykt upp för någon annan som har bett om hjälp på något forum. Det går att få hjälp med problem på Clonezillas forum och andra IT-relaterade forum. Svaren kanske inte fås lika snabbt som från supporten på en kommersiell produkt. Detta har dock inte testats i rapporten.

Då Clonezilla saknar något program för att skapa svarsfiler till sysprep måste WAIK användas. Programmet kräver dock en hel del kunskap om hur svarsfiler är uppbyggda och vad funktionerna innebär. Alla attribut finns förvisso förklarade på en avdelning på Microsofts hemsidor vid namn Technet. Att ta sig igenom all dokumentation för svarsfiler tar tid och det finns mycket att läsa om svarsfiler. Dessutom är det lämpligt att förstå XML vid felsökning av svarsfiler.

### 4.4 Ghost Solution Suite användarvänlighet

Symantec har en klar fördel när det gäller användarvänlighet då programmen körs i välbekant Windows miljö med grafiskt gränssnitt. Programmet installeras med ett normalt installationsprogram. På Symantecs hemsida finns en interaktiv guide som går igenom de vanligaste funktionerna i Ghost Solution Suite. Guiden består av en inspelad röst som berömmar användaren när denne gör rätt. Användaren får klicka sig fram steg för steg och får själv utföra de olika uppgifterna. Funktioner som genomgås är bland annat insamling av data från klienter och distribuering av diskavbild.

Alla funktioner och aktiviteter styrs centralt från Ghost Console. Det går att övervaka, jämföra och göra ändringar på datorer med bara några få klick. Härifrån kan även datorer, uppgifter och diskavbilder organiseras. För att Ghost Console ska kunna kommunicera med klienterna så behöver Ghost Client installeras på klienterna. Om inte klienterna kan hittas i nätverket måste programvaran manuellt installeras från CD på alla klienter. Vid användning av PXE-boot behövs dock ingen klientprogramvara för att återställa datorer. Funktionaliteten för detta är inte testad då testversionen saknade stöd för PXE-boot.

### 4.5 Påträffade problem

I nästan alla projekt uppstår det problem. I det här fallet var det mest Clonezilla och svarsfilen till sysprep som orsakade problem.

#### 4.5.1 Överföringsproblem Clonezilla

Problemet upptäcktes först vid återställning av diskavbild. Överföringen avbröts helt plötsligt och klientdatorerna rapporterade till servern om att de var klara. Felet uppstod efter 3 minuter. Eftersom återställningen inte var färdig meddelade Windows att datorn inte kunde starta ordentligt. Samma diskavbild prövades åter igen på samma klientdatorer, vilket resulterade i samma oväntade stopp efter 3 minuter. Sedan byttes datorerna ut för att utesluta datorerna och nätverksutrustningen. Även denna gång stannade överföringen efter 3 minuter. Inget felmeddelande angavs vid skapande av diskavbild som användes i ovanstående test. Efter flera misslyckade försök skapades en ny diskavbild. Även denna skapades felfritt och utan felmeddelanden. Den nya diskavbilden testades och återställningen lyckades.

Samma problem uppstod sedan igen, dock efter 5 minuter, med första diskavbilden där sysprep användes. Efter att ha använt samma diskavbild flera gånger verkar den vara pålitlig. Orsaken till problemet är okänt, ingen vidare dokumentation verkar finnas på problemet. Misstankar finns om att diskavbilden kan vara korrupt.

#### 4.5.2 Ghost och Clonezilla med svarsfil

Det som orsakade problem var att licensen för Windows Vista var av typen volymlicens. Licensen kräver ingen licensnyckel och valideras istället mot skolans servrar. I svarsfilen fanns ett element för licensnyckel som användes. Nyckeln var först den tilldelade från servern. Detta misslyckades och vid den nedkortade installationen av Vista uppstod ett felmeddelande som berättade i vilken del av svarsfilen felet fanns.

Nästa gång togs raden bort men med samma resultat som tidigare. Det fungerade heller inte att ha elementet tomt, utan någon nyckel alls. Lösningen på problemet blev att bara använda en sluttagg på elementet för produktnyckel.

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

### 4.6 Summering av resultat

De båda programmen presterar tämligen jämt när det gäller överföringshastighet. Eftersom sysprep körs innan diskavbilden skapas blir diskavbilden mindre vid användning av Clonezilla. Det resulterar i att mindre data behöver överföras och tiderna för överföringarna kortas. För att göra en rättvis tidsbedömning läggs ytterligare 4 minuter till för sysprep före skapandet av diskavbild. De räknas ihop med de 13 minuter och 19 sekunder för överföringen samt de 13 minuter och 30 sekunder det tog för den nedkortade installationen. Den slutgiltiga tiden blir då 30 minuter och 49 sekunder. Resultatet skiljer sig obetydligt från experimenten med Ghost. Det tog 3 minuter och 43 sekunder för sysprep. Överföringstiden tog 15 minuter och 43 sekunder. Installationen blev klar på 13 minuter och 44 sekunder. Totaltiden blir då 33 minuter och 6 sekunder.

Den stora skillnaden ligger i gränssnittet där Ghost Solution Suite är enklare att använda och hjälper användaren att skapa en svarsfil. Den interaktiva guiden visar vanliga aktiviteter och lär användaren att utföra dem. Clonezilla saknar grafiskt gränssnitt och har inte lika bra guider från skaparna. Däremot finns många guider från andra människor att tillgå på Internet. Vid experimenten med Clonezilla påträffades flera problem samtidigt som det stöttes på färre problem med Ghost. Vissa problem med Clonezilla är fortfarande okända.

Tabell 4.4 Sammanfattning av resultat

	Clonezilla	Ghost
Storlek på diskavbild	Mindre <ul style="list-style-type: none"><li>• Komprimering</li><li>• Sysprep innan diskavbild</li></ul>	Större <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingen komprimering</li><li>• Sysprep efter diskavbild</li></ul>
Tid för installation	Under 30 minuter	Över 30 minuter
Användarvänlighet	<ul style="list-style-type: none"><li>• Textbaserat</li><li>• Inget stöd för svarsfil</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grafiskt Windowsgränssnitt</li><li>• Stöd för svarsfil</li></ul>

### 5 Slutsats

Resultaten av experimenten visar på att Clonezilla fungerar som alternativ till Symantec Ghost för att klona datorer i stora mängder. De båda är relativt likvärdiga när det gäller prestanda och överföringstid. Det som egentligen skiljer de båda programmen åt är användarvänligheten. Ghost körs i välkänd Windows-miljö med ett överskådligt grafiskt gränssnitt. Medan Clonezilla kräver några kommandorader i Linux och saknar grafiskt gränssnitt. Symantec har support på sina produkter i form av telefon, e-post och forum. Clonezilla däremot har endast support i form av forum.

Både Clonezilla och Ghost fungerar tillsammans med sysprep och möjliggör en automatiserad installation där användaren direkt kan logga in på domänen efter färdig installation. Symantec har ett eget gränssnitt för att skapa svarsfiler till sysprep som Clonezilla saknar. I det fallet får andra verktyg användas, exempelvis Windows Automated Installation Kit.

Eftersom Clonezilla bygger på öppen källkod och är fritt att använda oberoende av antal klienter. Symantec Ghost Solution Suite kostar en hel del pengar om många licenser behövs. För övrigt går det att göra mycket mer med Symantec Ghost Solution Suite. Exempelvis går det att uppgradera ett operativsystem utan att användarnas filer förloras. Dessutom är det ett verktyg som kan organisera och ge information om datorerna på nätverket.

Clonezilla är ett fullt användbart alternativ till Symantec Ghost som fungerar för samtidig installation av flera datorer över ett nätverk. Viss kunskap om Linux kan krävas även om många bra guider finns att tillgå på Internet. Dock påträffades fler problem vid användning av Clonezilla jämfört med Symantec Ghost, som nästintill fungerade felfritt.

#### 5.1 Diskussion

En annan fråga att ta ställning till är om administratören behöver extra utbildning för projektet, med tanke på att Clonezilla endast kan köras på Linux. Kommer då dessa kostnader för utbildning väga upp mot kostnaderna för de licenser och programvara som måste inköpas? Visserligen går det att lära sig om Linux och Clonezilla själv. Det kan trots allt kräva att tiden och intresset finns.

#### 5.2 Framtida arbete

Det vore intressant att testa med flera datorer, eftersom programmen är gjorda för massiv kloning, för att se hur prestandan påverkas. För att utesluta problem med nätverksutrustning och eventuella flaskhalsar kan bättre nätverksutrustning användas. En större switch kan användas för att kopplas direkt till datorerna, istället för att koppla samman flera små.

Eftersom överföringshastigheten var högre för de nyare datorerna skulle det vara nyttigt att testa med datorer av nyare modell samt nätverksutrustning som klarar av högre hastigheter, såsom 1 Gbit/s (1 000 Mbit/s), för att se om överföringshastigheten påverkas. Antagligen kommer överföringshastigheten öka till den mån att hårddisken inte klarar av att skriva snabbare. Valet av mjukvara spelar förmodligen inte lika stor roll eftersom att de flesta alternativen använder sig av samma tekniker och metoder.

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

Det skulle vara bra att undersöka felet med Clonezilla och diskavbilden närmare för att få svar på vad som orsakar felet. En annan sak som skulle vara nyttigt att testa är huruvida diskavbilden blir större med mer program installerade. Programmen kunde sedan jämföras för att se vilket program som fick den minsta diskavbilden.

### 5.3 Relaterat arbete

Distribuering av Windows Vista (Nilsson & Månsson 2008). Rapporten analyserar olika lösningar för installation av operativsystem. Syftet med rapporten är att finna en lämplig metod för att distribuera Vista.

#### 5.3.1 Problem

Nilsson och Månsson beskriver olika kommersiella metoder för att distribuera Windows Vista och utvärderar dessa. De ska även rekommendera en lämplig produkt för ett stort och ett litet företag. En lämplig metod för distribueringen vore att använda nätverket tillsammans med tekniken multicast.

Till skillnad från Nilsson och Månsson jämförs i denna rapport en kommersiell programvara med ett alternativ som bygger på öppen källkod. Det är av en kostnadsfråga som de båda programvarorna undersöks och jämförs, eftersom programvara med öppen källkod är fri att använda. Rapporten jämför och utvärderar hur pass det fria alternativet står sig mot den kommersiella produkten.

#### 5.3.2 Metod

Nilsson och Månsson har valt att använda sig av virtuella datorer med VMware för sina experiment. På så vis kunde de göra skalbara tester med få resurser. Dock kommer resultatet inte att spegla verkligheten fullt ut. Månsson och Nilsson anser ändå att resultaten kommer att vara aktuella. Rapporten jämför Symantec Ghost Solution Suite, Windows Deployment Server (WDS) och installation från CD tillsammans med svarsfil. Förutom experiment har de även valt att skapa och skicka ut en enkät till olika företag. Företagen har i sin tur fått svara på enkäten och svaren sammanställdes sedan till tabeller.

Till skillnad från Nilsson och Månsson användes här fysiska datorer och nödvändig nätverksutrustning till alla experiment. I denna rapport utvärderas liksom i Nilsson och Månssons rapport användarvänlighet. De mätte dock inte någon direkt prestanda eller överföringshastighet.

#### 5.3.3 Resultat

Problem uppstod för Nilsson och Månsson med serverns nätverkskort och de virtuella maskinerna vid användning av sysprep och manuell återställning med Ghost. Det visade sig att Ghost Solution Suite 2.5 med hjälp av PXE-boot fungerade bättre tillsammans med VMware. Även med denna metod uppstod det mindre problem som sedan löste sig och i slutändan ledde till ett lyckat resultat. Även deras experiment med WDS tillsammans med sysprep var lyckade.

I Nilsson och Månssons experiment används en fullversion av Ghost Solution Suite och de visar på att lösningen med PXE-boot fungerar. Resultatet kan då anses komplettera experiment för den här rapporten, då test versionen av Ghost Solution Suite saknade stöd för PXE-boot.



### Referenser

- Cisco Systems Inc., 2007. IP Multicast Technical Overview [IP Multicast] - Cisco Systems. Available at:  
[http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/iosswrel/ps6537/ps6552/prod\\_white\\_paper0900aecd804d5fe6.html](http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/iosswrel/ps6537/ps6552/prod_white_paper0900aecd804d5fe6.html) [Åtkomstdatum Oktober 6, 2009].
- Conkling, A., 2008. TimeBasedReleases - Ubuntu Wiki. Available at:  
<https://wiki.ubuntu.com/TimeBasedReleases> [Åtkomstdatum Augusti 16, 2009].
- Dustin, GHOST SOLUTION SUITE 2.5 WIN DEVICE 5-24 ANV - Driftsätt, uppdatera och inventera dina IT-resurser mer effektivt. *Dustin.se*. Available at: [http://www.dustin.se/pd\\_5010145833.aspx](http://www.dustin.se/pd_5010145833.aspx) [Åtkomstdatum Mars 29, 2009].
- Intel Corporation, 1999. Preboot Execution Environment (PXE) Specification. Available at: <http://www.pix.net/software/pxeboot/archive/pxespec.pdf> [Åtkomstdatum Oktober 6, 2009].
- Lee, S.T., Kim, H. & Gupta, S., 2009. Measuring open source software success. *Omega*, 37(2), 426-439.
- Microsoft Corporation, 2009a. Active Directory Architecture. Available at:  
<http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb727030.aspx> [Åtkomstdatum Oktober 6, 2009].
- Microsoft Corporation, 2009b. How to Prepare Images for Disk Duplication with Sysprep. Available at: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb457067.aspx> [Åtkomstdatum Oktober 6, 2009].
- Microsoft Corporation, 2009c. Windows Automated Installation Kit (Windows AIK). Available at: [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc748933\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc748933(WS.10).aspx) [Åtkomstdatum Oktober 6, 2009].
- Net Applications, 2009. Firefox market share. Available at:  
<http://marketshare.hitslink.com/firefox-market-share.aspx?qprid=0&sample=28> [Åtkomstdatum Mars 17, 2009].
- Nilsson, M. & Månsson, P., 2008. Distribuering av Windows Vista. Available at:  
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hik:diva-825> [Åtkomstdatum Augusti 14, 2009].

## Fallstudie för distribuerad installation av operativsystem

Northrup, T., 2007. Windows PE 2.0 for Windows Vista Overview. Available at: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc507857.aspx> [Åtkomstdatum Oktober 6, 2009].

Shiau, S., 2009. DRBL changelog. Available at: <http://drbl.sourceforge.net/download/sourceforge/stable/changelog.php> [Åtkomstdatum Oktober 1, 2009].

Shuttleworth, M., 2006. Mark Shuttleworth » Biography. Available at: <http://www.markshuttleworth.com/biography> [Åtkomstdatum Oktober 6, 2009].

Symantec Corporate, 2008. Brief overview of Symantec Ghost and Norton Ghost versions | Symantec Connect. Available at: <http://www.symantec.com/connect/forums/brief-overview-symantec-ghost-and-norton-ghost-versions> [Åtkomstdatum Augusti 16, 2009].

Symantec Corporate, 2006. Release Details - Symantec Corp. Available at: [http://www.symantec.com/business/support/release\\_details.jsp?pid=52020](http://www.symantec.com/business/support/release_details.jsp?pid=52020) [Åtkomstdatum Augusti 16, 2009].

Symantec Corporate, 2009. Windows Vista Deployment, Vista Provisioning | Symantec Ghost Solution Suite. Available at: <http://www.symantec.com/business/ghost-solution-suite> [Åtkomstdatum Oktober 1, 2009].

Syperski, C., 2009. FOG :: A Computer Cloning Solution - Home. Available at: [http://www.fogproject.org/index.php?option=com\\_frontpage&Itemid=1&limit=6&limitstart=54](http://www.fogproject.org/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1&limit=6&limitstart=54) [Åtkomstdatum Oktober 1, 2009].

TuxRadar.com, 2009. Benchmarked: Ubuntu vs Vista vs Windows 7 | TuxRadar. *TuxRadar*. Available at: <http://www.tuxradar.com/node/33> [Åtkomstdatum Augusti 10, 2009].