

Planering av ett nytt datasystem för CAJ Oy

Gustav Juslin

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Informations- och medieteknik
Identifikationsnummer:	4166
Författare:	Gustav Juslin
Arbetets namn:	Planering av ett nytt datasystem för CAJ Oy
Handledare (Arcada):	Göran Pulkkis
Uppdragsgivare:	CAJ Oy
<p>Sammandrag:</p> <p>CAJ Oy är en bilverkstad samt reservdelsbutik som erbjuder sina kunder underhåll samt kundtjänst inom bil- samt maskinbranschen. Datoranvändningen hör till den dagliga arbetsrutinen och är en viktig del för företaget. Det nuvarande datasystemet har under åren föråldrats och bör förnyas med en datorutrustning innehållande klientdatorer, serverdatorer, tilläggsutrustning för serverdatorer, licenser, garantier samt datasäkerhets-hårdvara och -programvara.</p> <p>I examensarbetet presenteras teorin bakom hur man utreder samt hanterar kraven och behoven för att skapa en specifikation. Teorin bakom hur man utreder och väljer lämplig datorutrustning för ett datasystem, samt vad som påverkar valen presenteras även i examensarbetet.</p> <p>Som resultat presenteras en åstadkommen kravspecifikation och en plan av ett nytt datasystem innehållande uppbyggnaden, inriktningen, datasäkerheten, katastrofberedskap, rekommenderad datorutrustning för uppdragsgivaren samt plan av installation och testning av datasystemet.</p>	
Nyckelord:	CAJ Oy, planering, datasystem, datorutrustning, kravhantering, grön IT, virtualisering, kostnadssänkning
Sidantal:	64
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	17.6.2013

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Information and Media Technology
Identification number:	4166
Author:	Gustav Juslin
Title:	Planning of a new computer system for CAJ Oy
Supervisor (Arcada):	Göran Pulkkis
Commissioned by:	CAJ Oy
<p>Abstract:</p> <p>CAJ Oy is an automobile repair shop and spare part store offering its customers maintenance and customer service in the automotive and machine industry. The use of computer is part of the daily work routine and is important for the company. The current computer system has become obsolete and should be renewed with computer equipment containing client computers, server computers, additional devices to the server computer, licenses, guarantees and computer security hardware and software.</p> <p>The thesis work presents the theory of requirements engineering and what is needed to create a specification. Selection of appropriate equipment for a computing infrastructure, and what influences the choices is also presented in the thesis work.</p> <p>As a result, a specification and a plan for a new computing infrastructure containing architecture, information security, disaster preparedness, recommended computer equipment is presented for the commissioner as well as plan of installation and testing of the computing infrastructure.</p>	
Keywords:	CAJ Oy, planning, computer system, computer equipment, requirements analysis, green computing, virtualization, cost reduction
Number of pages:	64
Language:	Swedish
Date of acceptance:	17.6.2013

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Informaatio- ja mediatekniikka
Tunnistenumero:	4166
Tekijä:	Gustav Juslin
Työn nimi:	Uuden tietojärjestelmän suunnittelu CAJ Oy:lle
Työn ohjaaja (Arcada):	Göran Pulkkis
Toimeksiantaja:	CAJ Oy
<p>Tiivistelmä:</p> <p>CAJ Oy on autokorjaamo ja varaosaliike joka tarjoaa asiakkaille huoltoa ja palvelua sekä auto- ja koneteollisuudessa. Tietokoneen käyttö kuuluu työn arkeen ja on erittäin tärkeä toiminto yritykselle. Nykyinen tietojärjestelmä on vanhentunut vuosien ajan ja pitäisi uudistaa atk-laitteilla, johon sisältyy työasemat, palvelimet, lisälaitteistot palvelimille, lisenssit, takuut, sekä tietoturvalaitteet että tietoturvaohjelmat.</p> <p>Opinnäytteessä esitellään teoria kuinka tutkitaan ja hallitaan sekä vaatimukset että tarpeet jotta pystyttäisiin luomaan määrittelyjä. Opinnäytteessä esitellään myös teoria miten tutkitaan ja valitaan sopivaa atk-laitteistoa tietojärjestelmälle, ja mitkä asiat vaikuttavat valintoihin.</p> <p>Tuloksena esitellään saavutettu vaatimusmäärittely ja suunnitelma tietojärjestelmästä sisältäen rakenteen, tyyli-suunnan, tietoturvan, kriisivalmiuden, suositellut atk-laitteistot sekä suunnitelma asennuksesta ja testauksesta.</p>	
Avainsanat:	CAJ Oy, suunnittelu, tietojärjestelmä, atk-laitteisto, vaatimusten hallinta, vihreä IT, virtuaalisointi, kustannusten alentaminen
Sivumäärä:	64
Kieli:	Ruotsi
Hyväksymispäivämäärä:	17.6.2013

INNEHÅLL

1	Inledning.....	11
1.1	Syfte och målsättning	11
1.2	Metoder	11
1.3	Avgränsningar	12
1.4	Frågeformuleringar	12
2	Kravhantering	13
2.1	Vision	13
2.2	Kravinsamling	14
2.3	Analys	14
2.4	Risker och kvalitetssäkring	14
2.5	Kravspecifikation	14
2.6	Resultat av kravhanteringen.....	15
3	Plan av datasystemets uppbyggnad	17
3.1	Inriktning	17
3.1.1	<i>Grön IT.....</i>	<i>17</i>
3.1.2	<i>Virtualisering.....</i>	<i>17</i>
3.2	Innehåll	18
3.3	Intranätet	18
3.4	Datasäkerhet	19
3.4.1	<i>Fysisk datasäkerhet.....</i>	<i>19</i>
3.4.2	<i>Teknisk datasäkerhet</i>	<i>19</i>
3.4.3	<i>Administrativ datasäkerhet</i>	<i>20</i>
3.5	Katastrofberedskap	21
3.6	Datasystemets logiska uppbyggnad.....	22
4	Plan av datorutrustningen.....	23
4.1	Klientutrustningen.....	23
4.1.1	<i>Operativsystem för klienterna.....</i>	<i>24</i>
4.1.2	<i>Datasäkerhetsprogramvara</i>	<i>25</i>
4.1.3	<i>Metoder för val av klientdatorer.....</i>	<i>27</i>
4.1.4	<i>Bordsdatorer som klientdatorer</i>	<i>28</i>
4.1.5	<i>Bärbara datorer som klientdatorer.....</i>	<i>31</i>
4.2	Serverutrustningen	35
4.2.1	<i>Virtualiseringsprogramvara</i>	<i>35</i>
4.2.2	<i>Servers operativsystem.....</i>	<i>36</i>
4.2.3	<i>Blade-server och rack-server</i>	<i>37</i>

4.2.4	<i>Reservkraft</i>	38
4.2.5	<i>Rack</i>	39
4.2.6	<i>Lagringsmedier och RAID</i>	40
4.3	Datasäkerhetsutrustningen	44
4.3.1	<i>Brandmur</i>	45
4.3.2	<i>Kryptering</i>	46
4.3.3	<i>Säkerhetskopiering</i>	46
4.4	Licenser	47
4.4.1	<i>CAL</i>	48
4.4.2	<i>OEM-licens</i>	48
4.4.3	<i>Open License</i>	48
4.4.4	<i>Rekommendation av licenser</i>	49
4.4.5	<i>Gratisprogramvara och öppen källkod</i>	49
4.5	Garantier.....	50
4.5.1	<i>Onsite-garantier</i>	50
5	Plan av installation och testning	51
5.1	Installationsskedet	51
5.2	Testningsskedet	51
6	Resultat	52
6.1	Jämförelser	52
6.1.1	<i>Virtualisering</i>	52
6.1.2	<i>Serverdatorm</i>	52
6.1.3	<i>Bärbara datorer</i>	53
6.2	Kostnader	53
7	Diskussion och slutsatser	56
	Källor	57

Figurer

Figur 1. Från vision till specifikation (Görling, 2009, s.80).....	13
Figur 2. Vision av kostnadsänkning.....	16
Figur 3. Definition av traditionell och virtuell arkitektur (VMware, 2013).....	18
Figur 4. VPN-förbindelse	20
Figur 5. Plan av uppbyggnaden av uppdragsgivarens datasystem.	22
Figur 6. Statistik över användandet av operativsystem.(w3school, 2013).	24
Figur 7. Funktionen på SEPSBE 2013 Cloud-Managed Service (Symantec, 2013).....	26
Figur 8. Statistik över medellivslängden på leverantörernas datorer. (Howard, PC Magazine, 2001).	28
Figur 9. Lenovo ThinkCentre M92p. (Cocilova, PC World, 2012).	29
Figur 10. Resultat av PCWorlds undersökning av systemprestanda. (Cocilova, PC World, 2012).....	30
Figur 11. Resultat av PCWorlds undersökning av datalagringsprestanda. (Cocilova, PC World, 2012).....	30
Figur 12. Resultat av Laptops undersökning. (Laptop, 2012).....	31
Figur 13. Lenovo ThinkPad T420. (Lenovo Shop, 2013).	32
Figur 14. Resultat av Notebook Reviews undersökning av systemprestanda. (Jefferies, Notebook Reviews, 2013).	32
Figur 15. Resultat av Notebook Reviews undersökning av batteritid. (Jefferies, Notebook Reviews, 2013).	32
Figur 16. Lenovo ThinkPad T430. (Lenovo Shop, 2013).	33
Figur 17. Resultat av Notebook Reviews undersökning av systemprestanda. (Jefferies, Notebook Reviews, 2013).	33
Figur 18. Resultat av Notebook Reviews undersökning av batteritid. (Jefferies, Notebook Reviews, 2013).	34
Figur 19. VMware vSphere ESXi 5.1 (VMware, 2013).....	35
Figur 20. Lenovo ThinkServer RD330. (Lenovo Shop, 2013).....	37
Figur 21. Lenovo ThinkServer TS430. (Lenovo Shop, 2013)	37
Figur 22. SmartPro 1500 VA Interactive Sine Wave UPS, 2U Rack, 120V. (Lenovo Shop, 2013).....	38

Figur 23. SmartPro 750 VA Interactive Sine Wave Tower UPS System, 100/110/120V. (Lenovo Shop, 2013)	39
Figur 24. Tripp Lite 42U SmartRack Premium Enclosure. (Lenovo Shop, 2013).....	40
Figur 25. Deltaco 19" 18U. (Verkkokauppa, 2013)	40
Figur 26. RAID 0 (Wikipedia, 2006).	41
Figur 27. RAID 1 (Wikipedia, 2006).	42
Figur 28. RAID 5 med fyra fysiska hårddiskivor (Wikipedia, 2006).....	42
Figur 29. RAID 0+1 (Wikipedia, 2006).	43
Figur 30. RAID 1+0 (Wikipedia, 2006).	43
Figur 31. ThinkServer RAID 700 Adapter II (Lenovo Shop, 2013).	44
Figur 32. ThinkServer HDD (Lenovo Shop, 2013).....	44
Figur 33. ZyXEL ZyWALL USG 50 (ZyXel, 2013).	46
Figur 34. ThinkPad USB 3.0 1TB Portable Secure Hard Drive (Lenovo Shop, 2013)..	47

Tabeller

Tabell 1. Systemkrav på Windows 7 Professional 64-bit och Ubuntu Desktop Edition	25
Tabell 2. Systemkrav på SEPSBE 2013	27
Tabell 3. Specifikationer på Lenovo ThinkCentre M92p.....	29
Tabell 4. Värderingar på Lenovo ThinkCentre M92p.....	29
Tabell 5. Specifikationer på Lenovo ThinkPad T420 och T430	34
Tabell 6. Värderingar på Lenovo ThinkPad T420 och T430	34
Tabell 7. Systemkrav på Windows Server 2012 Essentials och VMware vSphere ESXi 5.1	36
Tabell 8. Specifikationer på Lenovo ThinkServer RD330 och Lenovo ThinkServer TS430	38
Tabell 9. Kostnader för rekommenderad datorutrustning	54

Förkortningar

CAL	Client Access License
ICSA	International Computer Security Association
IT	Information Technology
OEM	Original Equipment Manufacturer
RAID	Redundant Array of Independent Disks eller Redundant Array of Inexpensive Disks
SA	Software Assurance
SSH	Secure Shell
SSL	Secure Sockets Layer
TLS	Transport Layer Security
UPS	Uninterruptible Power Supply
VPN	Virtual Private Network

Definitioner

Datasystem	Med datasystem refereras till ett informationssystem innehållande datorutrustning och programvara
Klient	Med klient refereras till en datorenhet eller användare
Klientdator	Med klientdator refereras till en specifik datorenhet som används som användardator i ett datasystem
Server	Med server refereras till hela systemet och utrustningen i en serverdator
Serverdator	Med serverdator refereras till en specifik datorenhet som används som server i ett datasystem

FÖRORD

Jag vill tacka CAJ Oy för möjligheten att utföra detta examensarbete, samt för de krav, behov och åsikter som givits under planeringsprocessen av ett nytt datasystem.

Jag vill även tacka Göran Pulkkis för den utmärkta handledningen med all råd och hjälp jag fått under skrivprocessen.

Detta examensarbete var en stor utmaning i mina studier men jag gav aldrig upp hoppet och fortsatte till det sista. Nu är examensarbetet klart och jag ser framemot att ta nästa steg mot livets utmaningar med lycka och välgång som färdkamrat.

Vanda, 10.5.2013

Gustav Juslin

1 INLEDNING

CAJ Oy är en bilverkstad samt reservdelsbutik som erbjuder sina kunder underhåll och kundtjänst inom bil- samt maskinbranschen. Datoranvändningen har blivit ett dagligt behov för företaget och är viktig för beställning av produkter till lagret, utskick av e-post, betalning av räkningar och löner, fakturering, bokföring samt informationssökning. Under åren har dock det nuvarande datasystemet föråldrats samt förlorat säkerhet, prestanda och stabilitet. Det är därför på tiden att planera ett nytt datasystem.

Det nuvarande datasystemet består av fyra bordsdatorer, två på butikssidan och två på kontorssidan. Butikssidans datorer utrustade med Windows Vista har en ålder på över 5 år. På kontorssidan finns även en bordsdator utrustad med Windows Vista med en ålder på över 5 år. Den andra bordsdatorn på kontorssidan, som för tillfället är ur funktion, är utrustad med Windows 2000 och har en ålder på över 10 år.

1.1 Syfte och målsättning

Syftet med detta examensarbete är att utreda hurdan uppbyggnad datasystemet bör ha och hurdan datorutrustning det bör anskaffas till datasystemet för att uppnå uppdragsgivarens krav och behov.

Målsättningen är att skapa en plan av ett nytt datasystem med relevanta principer samt att definiera rekommenderad datorutrustning för uppdragsgivaren med hjälp av en kravspecifikation som även skapas. Datasystemets datorutrustning får dock inte bli för dyr.

1.2 Metoder

För utförandet av detta examensarbete används litteratursökning för att få information om hur man går till väga för att planera ett nytt datasystem samt hurdan datorutrustning det finns för anskaffning nuförtiden. Intervjuer och observationer hos uppdragsgivaren utförs för att få fram en kravspecifikation. Till slut görs en lista på vald datorutrustning som bör anskaffas till datasystemet.

1.3 Avgränsningar

Planen kommer att innehålla information om uppbyggnaden av datasystemet, en lista på datorutrustning innehållande valda datorer, dvs. en serverdator och klientdatorer, tilläggsutrustning för serverdatorn, operativsystem för både servern och klientdatorerna, licenser för operativsystemen, en brandmur, datasäkerhetsprogramvara och garantier som bör anskaffas, samt en plan på hur datasystemet skall installeras och testas.

I planen behandlas inte tilläggsutrustning för klientdatorerna. Tangentbord, datamöss, skärmar, dockstationer och dylikt utesluts från planen. Även övrig programvara för servern och klientdatorerna kommer att uteslutas. Teorin bakom tekniken om hur datasystemet skall fungera kommer inte att beskrivas på djupet. Inom datasäkerheten behandlas fysisk datasäkerhet, teknisk datasäkerhet och administrativ datasäkerhet.

1.4 Frågeformuleringar

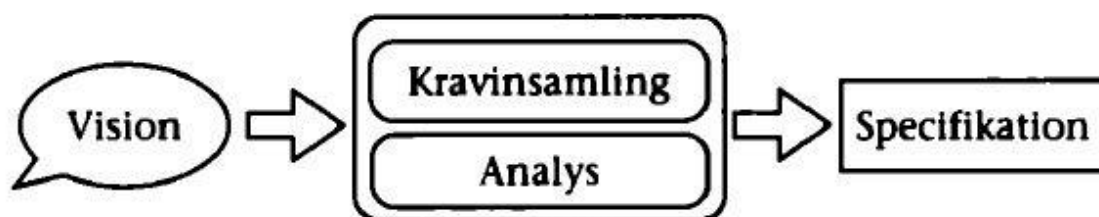
Som frågeformuleringar tas upp hurdan uppbyggnad datasystemet skall ha, hurdan datorutrustning som lämpar sig för datasystemet, dvs. hurdana klientdatorer och hurdan server som lämpar sig för uppdragsgivaren. Andra saker som kommer att tas upp är hurdana licenser som lämpar sig för uppdragsgivaren och hurdan säkerhet som lämpar sig för datasystemet. Största frågan är vad allting blir och kosta och om det alls lönar sig att verkställa planen.

2 KRAVHANTERING

I examensarbetet definieras uppdragsgivarens datasystem som ett informationssystem, dvs. en miljö med datorutrustning och programvara som skall användas av uppdragsgivaren i det dagliga arbetet för att stöda informationssökning och informationslagring.

Planering av ett datasystem är en avancerad process som inkluderar både tekniska, juridiska, organisatoriska och psykologiska faktorer, som påverkar hela processen ända från början till slutskedet. Enligt en undersökning av *Standish Group* visade det sig att över hälften av datasystemen är bristfälliga när de tas i bruk, försenade i arbetsprocessen eller så har budgeten överskridits vid slutskedet. (Talentum, 2005, s.13)

Det är inte enbart att välja och köpa datorutrustning från marknaden till ett nytt datasystem. Planering av datasystem inleds med kravhantering som omfattar vision, kravinsamling, analys, risker och kvalitetssäkring samt specifikation. Se Fig.1.



Figur 1. Från vision till specifikation (Görling, 2009, s.80).

2.1 Vision

Visionen är med andra ord en beställning innehållande krav, som bör uttryckas tydligt för att undvika missförstånd och problem i fortsättningskedet av planeringen. Redan vid visionsskedet bör det avgöras om visionen är möjlig att förverkliga. När visionen är väl uttryckt genomförs kravinsamlingen. (Görling, 2009, s. 80-81)

2.2 Kravinsamling

Kravinsamling är en av de viktigaste delarna i planeringsfasen, ty utan krav blir det problem vid förverkligandet. Med kravinsamling får man fram de verkliga behoven och kan därmed lättare definiera bl.a. funktionskrav, kvalitetskrav, prestandakrav, säkerhetskrav och förbättringsförslag. Dock är kravinsamlingen svår att utföra eftersom det krävs intervjuer, egna tolkningar och observationer. En kravinsamling blir inte någonsin klar eftersom det kan upptäckas nya problem och lösningar för ett visst krav, som väcker nya diskussioner, på vägen mot förverkligandet. (Görling, 2009, s. 81-91)

2.3 Analys

Då kraven är definierade kan de bearbetas och formuleras. Vid detta skede fås en uppfattning om vad som behövs, vilka problem som bör lösas och hur de bör lösas. Sedan kan kraven sammanställas till en kravbild och prioriteras. När analysen är klar kan en specifikation skapas. (Görling, 2009, s. 91-96)

2.4 Risker och kvalitetssäkring

Risker vid framställning av kravspecifikationen är t.ex. att kraven är oklara och svåra att specificera. Största orsaken till att IT-projekt misslyckas är otydlig eller felaktig kravbild. Med tydliga och rätt förstådda krav samt väl utformad kravspecifikation nås dock en hög kvalitet på hela planen. (Görling, 2009, s. 77-78)

2.5 Kravspecifikation

Specifikationen består oftast av en övergripande vision om vad som skall göras, användarkrav eller användningsfall, dvs. systemets funktion, och andra typer av krav. Viktigaste innehållet är dock de resultat som nåts och vilka beslut som fattats. Specifikationen, lik kravinsamlingen, blir inte heller någonsin klar och bör uppdateras kontinuerligt. (Görling, 2009, s. 91-96)

2.6 Resultat av kravhanteringen

Uppdragsgivarens vision var i korthet att få ett nytt datasystem i företagets arbetsmiljö. Detta ansågs direkt möjligt att förverkliga.

Kravinsamlingen påbörjades hos uppdragsgivaren med en intervju om det nuvarande datasystemets nackdelar och om vad uppdragsgivaren i första hand ville förändra. Konkreta frågor ställdes även till uppdragsgivaren för att komma djupare in på uppdragsgivarens tankar om ett nytt datasystem. Som frågor ställdes bl.a. om datorerna skall vara av ett visst märke, vilket operativsystem uppdragsgivaren vill jobba med och om planen kan innehålla t.ex. pekplattor som kommer att användas hos uppdragsgivaren. En kort observation över det nuvarande datasystemet gjordes även för att kunna strukturera hur det praktiskt kunde förnyas.

Analys av uppdragsgivarens krav påbörjades med att strukturera dem på papper och rita en skiss över en plan av det nya datasystemet för att få uppdragsgivaren att förstå sammanhanget. Sedan hanterades ett krav i gången och problem samt lösningar kunde lättare beskrivas med hjälp av skissen.

För att granska kvaliteten av uppdragsgivarens krav, behandlades de en gång till och kontrollerades att de var rätt förstådda. Efter kvalitetssäkringen kunde kravspecifikationen skapas.

Som resultat nåddes följande kravspecifikation. Uppdragsgivaren största krav är att öka klientdatorernas prestanda så att de fungerar snabbare och hålls mer stabila vid den dagliga användningen. Det skall finnas möjlighet till att två personer kan jobba samtidigt med var sin dator på butikssidan vid disken för kundservice. Datorerna vid disken skall vara tysta med låg elförbrukning, samt små till storleken eftersom de inte får ta stora utrymmen av disken.

På kontorssidan skall det även finnas möjlighet för två personer att jobba samtidigt vid var sin dator. Uppdragsgivaren vill dessutom ha möjlighet till att jobba hemifrån på di-

stans. Bärbara datorer som rekommenderas får inte vara för tunga och batteriet skall vara långlivat.

I arbetsmiljön vill uppdragsgivaren enbart jobba med operativsystemet Windows. Apple Mac OS, Linux distributioner och övriga operativsystem på klientdatorerna kan uteslutas helt. Även pekplattor kan uteslutas helt eftersom uppdragsgivaren dagligen har oljiga händer. Uppdragsgivaren kommer dock enbart att arbeta med klientdatorerna, vilket ger friare händer vid planering av serverutrustningen.

Uppdragsgivaren kunde inte komma med en klar budget, men utgångspunkten var så bra datorutrustning som möjligt, så billigt som möjligt. Detta kan dock orsaka problem vid planeringen eftersom man inte vet storleken på resurserna, hur mycket man är villig att spendera på ett nytt datasystem och hur stora kostnader man vågar kräva för anskaffning av datorutrustningen. En bra utgångspunkt är då att hitta metoder för att tillämpa kostnadsänkning, dvs. att minska på totala kostnader för anskaffning och innehav av datasystemet. Se Fig. 2.



Figur 2. Vision av kostnadsänkning

3 PLAN AV DATASYSTEMETS UPPBYGGNAD

I detta kapitel beskrivs planen för uppbyggnaden av uppdragsgivarens nya datasystem, både från den fysiska och logiska synvinkeln. Som helhet presenteras inriktningen, innehållet, intranätet, datasäkerheten, katastrofberedskap samt en visualisering av datasystemets uppbyggnad ur en logisk synvinkel.

3.1 Inriktning

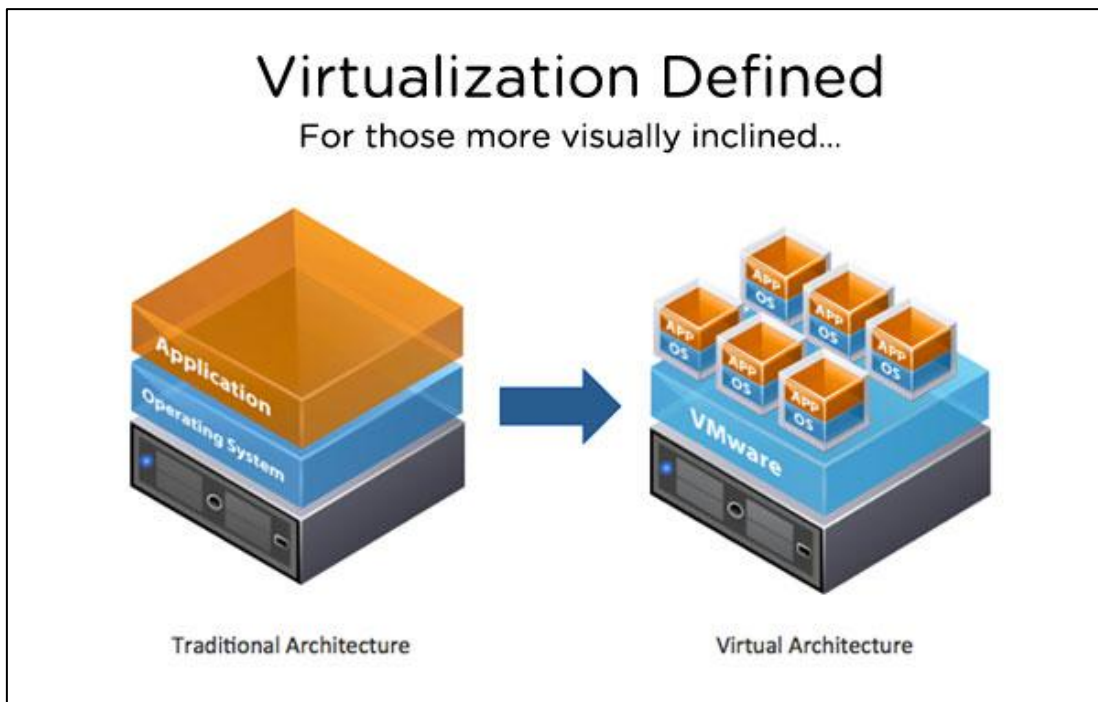
Datasystemet kommer att rikta sig mot grön IT för att framför allt vara miljövänlig med låg kostnad och energiförbrukning. En virtuell miljö kommer att tillämpas i datasystemets server för att uppnå kostnadssänkningar.

3.1.1 Grön IT

Syftet med grön IT (engelskan *Green computing*) är att minska energiförbrukningen och växthuseffekten. Energin är väldigt dyr och företag kan spara pengar genom att stänga av utrustning som inte används, ersätta gammal utrustning med ny energieffektiv utrustning, ordna upp datasystemets fysiska miljö, minska på kylningseffekten så att rumstemperaturen i systemets miljö inte kyls ner till en alltför låg temperatur, samt genom virtualisering av program. (Church, 2008, s. 6)

3.1.2 Virtualisering

Virtualisering är ett effektivt sätt att tillämpa kostnadssänkning och grön IT. En virtuell dator kan definieras som en fil som körs med ett virtualiseringsprogram på en fysisk enhet. Till skillnad från en fysisk dator är en virtuell dator inte bunden till hårdvaran och kan därmed kopieras och flyttas till flera enheter med samma virtualiseringsprogramvara installerad (se Fig. 3), och möjliggör att köra flera virtuella datorer isolerade från varandra på samma fysiska enhet. (VMware, 2013)



Figur 3. Definition av traditionell och virtuell arkitektur (VMware, 2013)

3.2 Innehåll

Datasystemet kommer att innehålla en server och fyra klientdatorer, av vilka två är bordsdatorer och två bärbara datorer. För att tillämpa kostnadssänkning i datasystemet kommer servern att köra ett virtuellt operativsystem medan klientdatorerna kör fysiska operativsystem.

En annan möjlighet att utnyttja virtuella datorer är att ha serverdatorn som värddator för bordsdatorerna. Bordsdatorerna kommer då att köra virtuella operativsystem direkt från servern. De två bärbara datorerna bör dock fungera som värddatorer för sig själva där det körs egna virtuella operativsystem, för att det skall vara möjligt att jobba hemifrån till datasystemet. Denna metod är dock svår och dyr att förverkliga och rekommenderas inte i första hand till uppdragsgivaren.

3.3 Intranätet

Som bandbredd på Internet-trafiken kommer det att användas en hastighet på 100 Mbit/s (Megabit per sekund) vilket har en betydande inverkan på det nya datasystemets snabb-

het i jämförelse med det nuvarande. Lagringsutrymmet kommer att öka från det nuvarande och all data kommer att lagras på servern som möjliggör att alla klienter kommer åt informationen. Med hjälp av VPN skall uppdragsgivaren kunna skapa en tunnel för att komma in i datasystemet utanför intranätet. Detta möjliggör att jobba på distans och att komma åt information från datasystemet.

3.4 Datasäkerhet

Informationssäkerhet innebär tillgång till information. Informationen måste alltid finnas när du behöver den och du måste kunna lita på att den alltid är rätt. Därför måste du skydda dig mot förlust av information, men också mot oavsiktlig eller obehörig ändring av den. Informationssäkerhet innebär också att de som inte är behöriga inte ska få tillgång till information. Därför måste du försäkra dig om att det bara är behöriga som har tillgång.

Definition i Sveriges år 2001 godkända standard ”Ledningssystem för Informationssäkerhet (LIS)”.

Datasäkerheten kan indelas i flera olika typer, men examensarbetet behandlar fysisk datasäkerhet, teknisk datasäkerhet och administrativ datasäkerhet.

3.4.1 Fysisk datasäkerhet

Fysisk datasäkerhet innebär bl.a. skydd mot brand, stöld och övrig skadegörelse. (Predrag, 2004, s. 103)

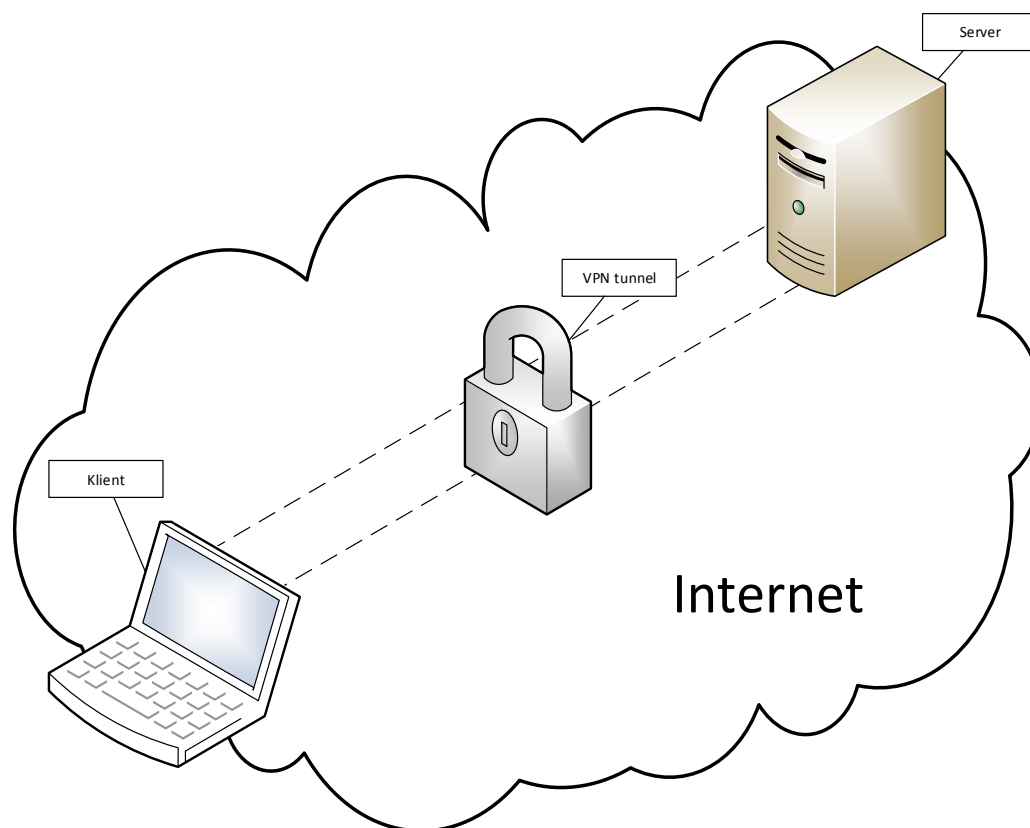
Datasystemet kommer att skyddas mot fysiska datasäkerhetsrisker genom att förvara servern på ett oåtkomligt ställe för obehörig vistelse. Med hjälp av garantier ökas även skyddet mot fysiska datasäkerhetsrisker eftersom skadad datorutrustning kan ersättas mot ny snabbt och effektivt.

3.4.2 Teknisk datasäkerhet

I examensarbetet behandlar den tekniska datasäkerheten användning av datasäkerhets-hårdvara, datasäkerhetsprogramvara och övriga metoder som skydd mot intrångsförsök och skadeprogram.

För att skydda det nya datasystemet mot hot från Internet kommer en brandmur att filtrera all inkommande Internet-trafik för att minska risken för skadegörelse. Både servern och klienterna kommer att skyddas med datasäkerhetsprogram mot infektioner av datorvirus och övriga skadeprogram. Även kryptering och säkerhetskopiering kommer att tillämpas för att skydda informationen i datasystemet.

Vid fjärrinloggning kommer VPN att utnyttjas för att skapa en säker förbindelse mellan en klient och servern (se Fig. 4) m.h.a. säkra nätverksprotokoll såsom SSH, SSL och TLS. På detta sätt förhindras avlyssning av förbindelsen.



Figur 4. VPN-förbindelse

3.4.3 Administrativ datasäkerhet

Administrativ datasäkerhet innebär bl.a. tillämpning av säkerhetspolicy i datasystemet. Med säkerhetspolicy hanteras bl.a. säkerhetskrav på informationshantering, val av tekniska lösningar och olika roller för användaren. (Predrag, 2004, s. 43-45)

Datasystemet kommer att tillämpa administrativ datasäkerhet genom att alla säkerhetsuppdateringar och övriga uppdateringar av program skall ske automatiskt utan påminnelse. En del uppdateringar kräver dock omstart av servern vilket leder till ett kort avbrott i systemet. Dessa uppdateringar bör köras enbart utanför arbetstiden för att undvika avbrott i vid det dagliga arbetet. För att undvika att uppdragsgivaren behöver ta del i underhållet av datasystemet rekommenderas en IT-stödorganisation som tar hand om allt underhåll som bör göras för att trygga datasystemets säkerhet. Detta innebär att det inte tilldelas administrativa rättigheter för uppdragsgivaren.

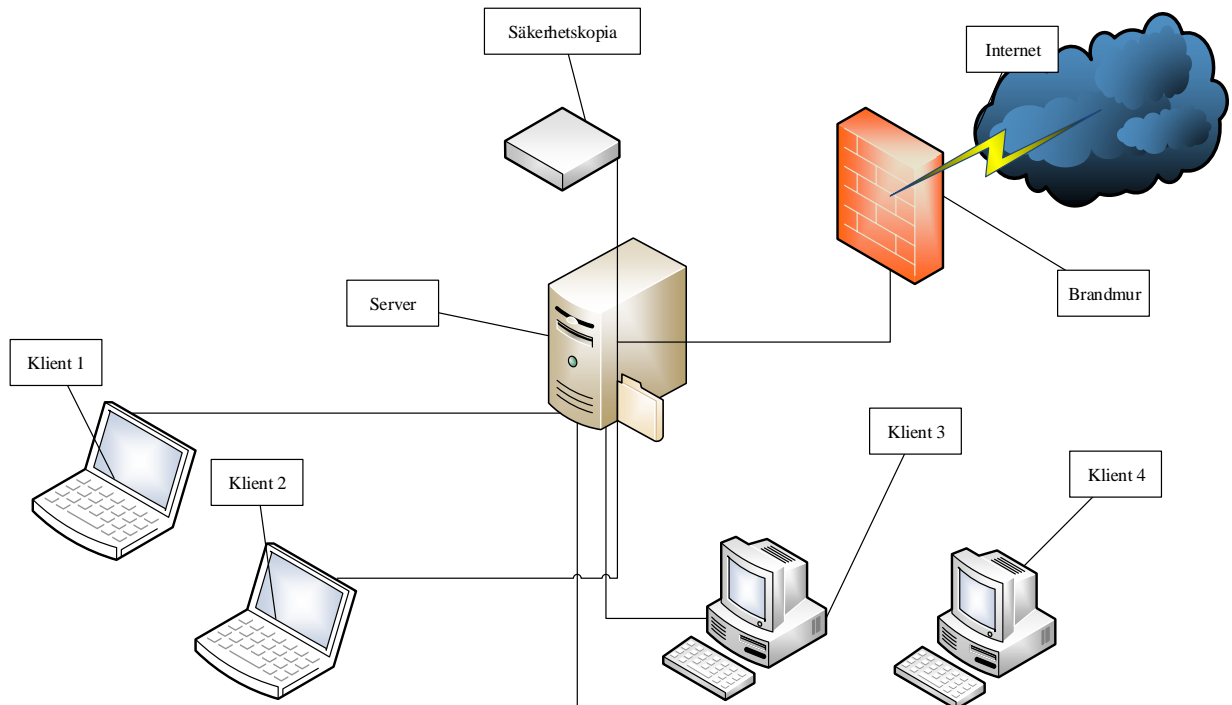
Ett datasystem kan inte skyddas till 100 % från datasäkerhetshot. Med ständig uppdatering av systemet och professionellt underhåll nås dock en hög datasäkerhet. Man bör dock inse att datasystemet kan vara sårbart en viss tid innan de nyaste uppdateringarna är installerade.

3.5 Katastrofberedskap

Katastrofberedskap innebär beredskap att snabbt återställa datasystemet efter en katastrof. För att säkra att datasystemets information alltid finns tillgänglig bör det finnas säkerhetskopior som förvaras på en annan fysisk eller logisk plats än i själva datasystemet. Det skall även finnas kopior av klientdatorerna och servern, dvs. image-filer, för en snabb process vid behov av ominstallering av operativsystemen. Garantierna för datorutrustningen skall alltid vara i kraft och nya bör anskaffas direkt när de gamla utgått.

3.6 Datasystemets logiska uppbyggnad

I Fig. 5 presenteras planen av uppbyggnaden av uppdragsgivarens datasystem ur en logisk synvinkel.



Figur 5. Plan av uppbyggnaden av uppdragsgivarens datasystem.

4 PLAN AV DATORUTRUSTNINGEN

I detta kapitel presenteras metoder för val av lämplig datorutrustning och den datorutrustning som rekommenderas för uppdragsgivarens nya datasystem. Datorutrustningen som rekommenderas skall uppfylla uppdragsgivarens kravspecifikation samt tillämpa virtualisering, grön IT och kostnadssänkning.

För att kunna förverkliga datasystemet rekommenderas det att välja en lämplig leverantör. I dagens värld finns det flera leverantörer inom IT-området och kvaliteten varierar. Exempel på ledande leverantörer som kan nämnas är *HP (Hewlett-Packard Company)*, *IBM (International Business Machines)*, *Lenovo Group Limited* och *Dell Inc.* Med tanke på kostnadssänkning är en fråga om det blir billigare välja all datorutrustning från samma leverantör, eller lönar det sig att välja från flera leverantörer.

För att utreda en lämplig leverantör bör man först utreda bl.a. hurdan datorutrustning som erbjuds av de olika leverantörerna, till vilket pris, vad kvaliteten är, pålitligheten, samt erbjudandet av stöd och garantier för datorutrustningen.

4.1 Klientutrustningen

Val av lämpliga klientdatorer utreds först, eftersom kraven på klientdatorerna är definierade i kravspecifikationen medan serverns krav saknas till en stor del ännu vid detta skede. Ifall val av en lämplig server utreds först, avgörs valet av klientdatorerna i ett senare skede på basis av serverns egenskaper, dvs. hurdana klientdatorer lämpar sig för servern. Då finns det en risk för konflikter med uppdragsgivarens kravspecifikation och kan leda till förnyelse av hela planen. Servern bör dessutom vara nyare och kraftigare än klientdatorerna och rekommenderas därmed att väljas efter att kraven på servern är definierade med hjälp av de valda klientdatorernas egenskaper.

Innan klientdatorerna för datasystemet fastslås, bör det utredas vilka operativsystem och övriga program som kommer att användas för att uppskatta prestandamängden som klienterna behöver.

4.1.1 Operativsystem för klienterna

De mest använda operativsystemen är Microsoft Windows, Apples Mac OS och Linux.

Det mest använda Windows-operativsystemet idag är Windows 7. Se Fig. 6.

(w3school, 2013)

OS Platform Statistics

2013	Win8	Win7	Vista	NT*	WinXP	Linux	Mac	Mobile
March	6.7%	55.9%	2.4%	0.4%	17.6%	4.7%	9.5%	2.3%
February	5.7%	55.3%	2.4%	0.4%	19.1%	4.8%	9.6%	2.2%
January	4.8%	55.3%	2.6%	0.5%	19.9%	4.8%	9.3%	2.2%
2012	Win8	Win7	Vista	NT*	WinXP	Linux	Mac	Mobile
December	2.5%	55.6%	2.8%	1.8%	21.1%	4.7%	8.7%	2.2%
November		56.5%	2.9%	3.0%	20.8%	4.8%	9.4%	2.0%
October		56.8%	3.0%	1.8%	22.1%	4.8%	9.2%	1.8%
September		55.7%	3.1%	1.5%	23.6%	4.7%	8.9%	1.8%
August		54.5%	3.2%	1.3%	24.8%	5.0%	8.7%	1.8%

Figur 6. Statistik över användandet av operativsystem.(w3school, 2013).

För att uppnå uppdragsgivarens krav på användarmiljön rekommenderas Windows 7 Professional 64-bit som operativsystem på klientdatorerna. Windows 8 är det nyaste Microsoft Windows operativsystemet för klienter, men det är ännu alltför tidigt att användas av uppdragsgivaren. Även en hög majoritet av företag förkastar vartannat Microsoft Windows operativsystem. Windows 7 Professional rekommenderas eftersom Home-versionen inte fås till en domän, Ultimate-versionen är onödigt dyr och vid anskaffning av Enterprise-versionen bör minst fem licenser anskaffas på en gång, vilket är onödigt eftersom det enbart kommer att användas fyra klientdatorer i datasystemet. 64-bit versionen rekommenderas för att kunna utnyttja mera minneskapacitet. Maximala minneskapaciteten för 32-bit versionen är 3GB (Gigabyte).

(Microsoft, 2013)

Ifall virtualisering av klientoperativsystemen vill uppnås rekommenderas Windows 7 Professional 64-bit som virtuellt operativsystem och Ubuntu Desktop Edition som fysiskt operativsystem eftersom det är gratis och man tillämpar kostnadsänkning. Annars rekommenderas enbart Windows 7 Professional 64-bit som fysiskt operativsystem (se Tabell 1).

Tabell 1. Systemkrav på Windows 7 Professional 64-bit och Ubuntu Desktop Edition

	Windows 7 Professional 64-bit	Ubuntu Desktop Edition
Processor	1GHz (Gigahertz) 64-bit	700MHz (Megahertz)
Minne	2GB	512MB (Megabyte)
Lagringsutrymme	20GB	5GB
Referens	Microsoft, 2013	Ubuntu, 2013

4.1.2 Datasäkerhetsprogramvara

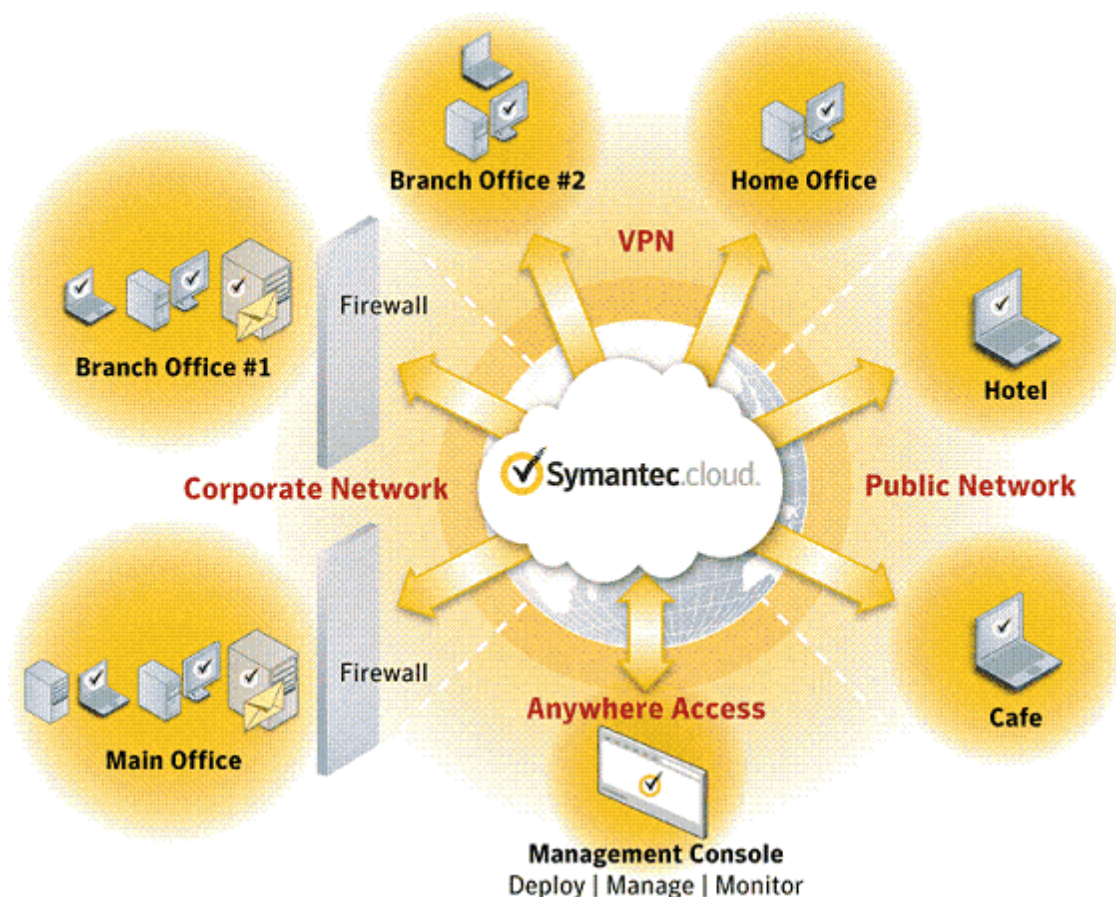
Pga. de ständigt växande riskerna med skadeprogram bör datorer skyddas med datasäkerhetsprogramvara. Enligt *Symantec Corporation* (härefter Symantec) kände man till 1122 tusen skadeprogram år 2008. År 2010 hade antalet kända skadeprogram stigit till över 286 miljoner. (Symantec, 2013)

Symantec har sedan 1982 ägnat sig åt att framställa skydd mot skadeprogram. Några kända datasäkerhetsprogramvaror från Symantec är *Norton 360*, *Norton Internet Security* och *Norton Antivirus*. (Symantec, 2013)

Enligt PC Magazines undersökningar om Symantecs datasäkerhetsprogramvaror har de visat sig ge det bästa skyddet mot skadeprogram från år 2000 till år 2012, och kan därför rekommenderas till uppdragsgivarens datasystem (PC Magazine, 2013). Norton 360 inkluderar skydd mot skadeprogram, spionprogram och andra hot från Internet. Dock

rekommenderas inte Norton 360 i första hand till uppdragsgivaren eftersom kostnaderna blir stora pga. licensmängden som bör anskaffas för varje enhet.

För att tillämpa kostnadssänkning rekommenderas SEPSBE (*Symantec Endpoint Protection Small Business Edition*) 2013. SEPSBE 2013 (se Tabell 2) lämpar sig för företag eftersom licenserna är billigare och kan ge upp till tre års skydd vilket även sänker priset på licenserna. SEPSBE 2013 är lik Norton 360 men möjliggör styrning från en server vilket ger möjlighet till att köra alla säkerhetsuppdateringar från servern direkt till alla klienter som är uppkopplade, istället för att köra uppdateringar separat på varje klient. SEPSBE 2013 kan användas som *Cloud-Managed Service* (se Fig.7), dvs. som datormolntjänst, eller *On Premise Management Option*, som körs på en egen server. (Symantec, 2013)



Figur 7. Funktionen på SEPSBE 2013 Cloud-Managed Service (Symantec, 2013).

Tabell 2. Systemkrav på SEPSBE 2013

Operativsystem	Windows XP , Windows Vista, Windows 7, Windows Embedded Standard 7, Windows Server 2003, Windows Small Business Server 2003, Windows Server 2008, Windows Small Business Server 2008, Windows Essential Business Server 2008, Windows Small Business Server 2011, Windows Server 2012
Processor	1GHz (32-bits Windows), 2GHz (64-bits Windows)
Minne	1 till 2GB rekommenderad
Lagringsutrymme	700MB till 4GB rekommenderad
Referens	Symantec, 2013

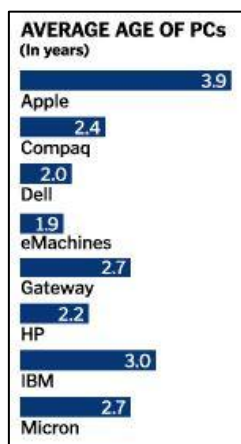
4.1.3 Metoder för val av klientdatorer

Vid val av lämpliga datorer som klientdatorer fattas beslut oftast på basis av datorns hårdvara, dvs. processor, minne, grafikkort och hårddiskiva. Kraftiga grafikkort behövs dock sällan till klientdatorer för företag, eftersom de används för det mesta till att köra program med små behov av processorkraft. Även kapaciteten för lagringsutrymme kan vara låg på klientdatorer hos företag, eftersom all data lagras ofta på en server.

(Domingo, 2012)

Livslängden på en klientdator är dock en av de viktigaste egenskaperna, eftersom det avgör i stora drag hur ofta företag måste anskaffa nya datorer. Processorkraften och minneskapaciteten spelar även en stor roll vid val av klientdatorer eftersom de skall kunna köra vissa program eller operativsystem som skall användas hos företag. Ifall en klientdator används som värddator för att köra ett virtuellt operativsystem, bör klientdatorerna ha tillräckligt med minne för att uppnå tillräckligt hög prestanda.

Enligt *PC Magazines* undersökning 2001 om datorer från olika leverantörer (se Fig. 8) visade det sig att IBM befann sig på nästhögsta plats vid jämförelse av medellivslängden på datorer. Längsta medellivslängden på datorerna gav Apple men pga. uppdragsgivarens kravspecifikation kan Apples datorer uteslutas. Undersökningen som gjordes är dock gammal och kommer inte att användas i examensarbetet som utgångspunkt för utredning av en dators livslängd. I dagens läge kan man räkna med att livslängden på en dator är 5 år.



Figur 8. Statistik över medellivslängden på leverantörernas datorer. (Howard, *PC Magazine*, 2001).

IBM har nuförtiden en allians med Lenovo Group Limited (härefter Lenovo). För tillfället har Lenovo den ledande positionen för tillväxt inom marknaden och är tredje största leverantören i världen, tack vare IBM:s PC-verksamhet (IBM, 2013). De populäraste datorerna som Lenovo erbjuder idag är bl.a. *ThinkCentre* och *ThinkPad*. Lenovo rekommenderas som leverantör för uppdragsgivaren pga. dess position inom marknaden och dess populära datorer.

4.1.4 Bordsdatorer som klientdatorer

I examensarbetet söks två bordsdatorer som skall uppfylla uppdragsgivarens krav. För att uppnå kraven rekommenderas två *Lenovo ThinkCentre M92p* på butikssidan vid disken till datasystemet. *Lenovo ThinkCentre M92p* är liten, har kompakt förpackning med avtagbar DVD-station, har anständig processorkraft, är väldigt tyst under drift och är Energy Star 5.2 certifierad, dvs. ekologisk med låg elförbrukning och tillämpar grön IT (se Fig. 9, Tabell 3 och Tabell 4). Hårdvarans prestanda räcker även för att köra Windows 7 Professional 64-bit eller Ubuntu Desktop Edition (se Fig. 10 och Fig. 11). Ifall

virtualisering av klientoperativsystemen väljs, räcker prestandan ändå till eftersom klientoperativsystemen körs då från servern.



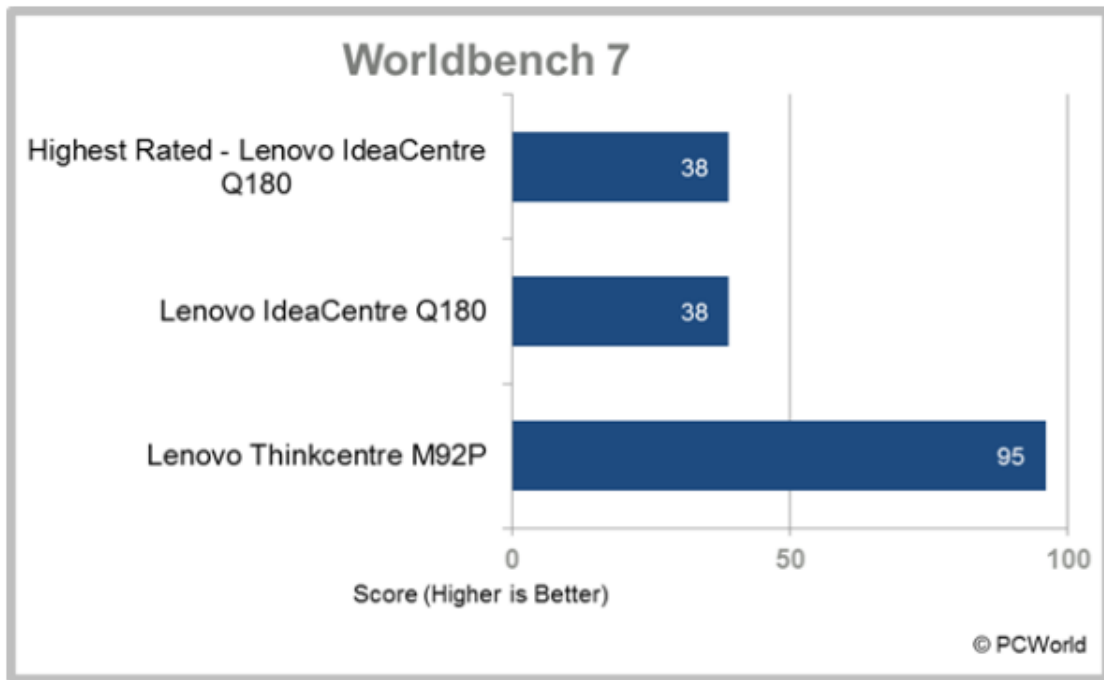
Figur 9. Lenovo ThinkCentre M92p. (Cocilova, PC World, 2012).

Tabell 3. Specifikationer på Lenovo ThinkCentre M92p

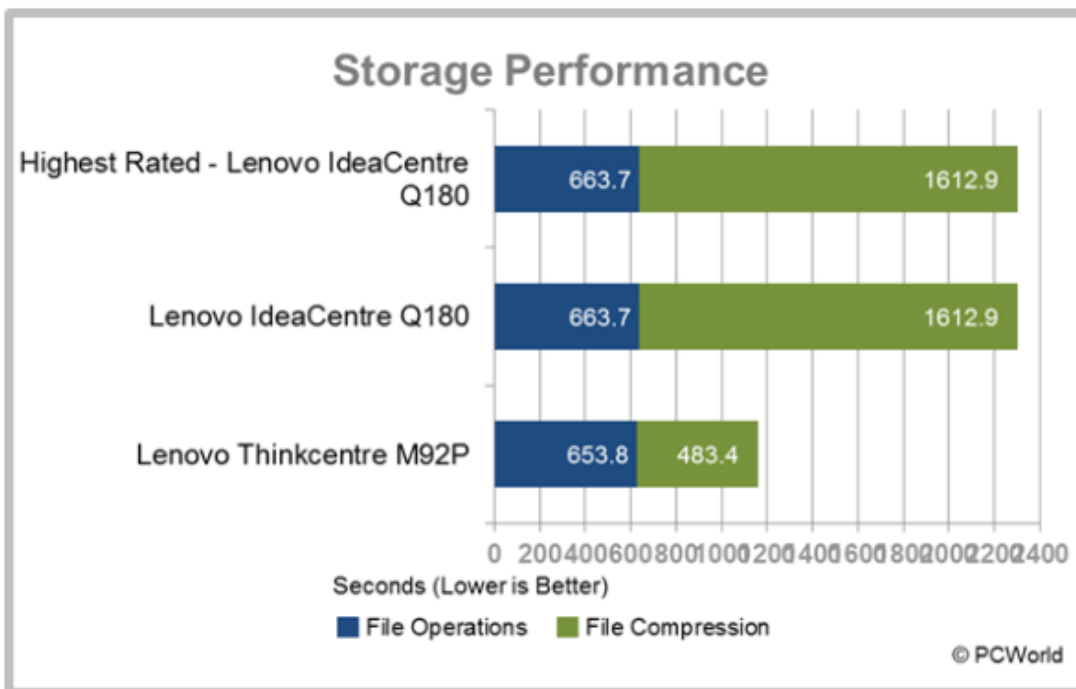
Processor	Intel Core i5-3470, 3.20GHz
Minne	4GB
Video adapter	Integrerat grafikkort
Skärm	14.0" HD (High Definition) AntiGlare 1366x768
Lagringsutrymme	500GB
Referens	Lenovo Shop, 2013

Tabell 4. Värderingar på Lenovo ThinkCentre M92p

<i>Computer Shopper</i>	4/5
<i>PC Magazine</i>	4/5
<i>PC World</i>	3/5



Figur 10. Resultat av PCWorlds undersökning av systemprestanda. (Cocilova, PC World, 2012).



Figur 11. Resultat av PCWorlds undersökning av datalagringsprestanda. (Cocilova, PC World, 2012).

4.1.5 Bärbara datorer som klientdatorer

Enligt *Laptops* undersökning 27.3.2012 av de bästa bärbara datorerna befann sig Lenovo på andra plats direkt efter Apple. I undersökningen jämfördes bedömningar och kriterier från användaren, designen på datorn, tangentbordet & pekplattan, tekniska stödet, bildskärmen & ljudet, värderingen & valet, mjukvarustöd, kundens tillfredsställelse, samt innovation. Av totalt 100 poäng fick Lenovo 84 poäng. Se Fig. 12.

Best & Worst Laptop Brands 2012: Full Score Card											
REPORT CARD BY BRAND	RANK IN 2011	REVIEWS	DESIGN	KEYBOARD & TOUCHPAD	TECH SUPPORT	DISPLAYS & AUDIO	VALUE & SELECTION	SOFTWARE	CUSTOMER SATISFACTION	INNOVATION	OVERALL SCORE 2012
Acer/Gateway	8th	14	9	9	8	5	7	3	3	4	62
Apple	1st	20	14	14	14	8	5	4	4	5	88
ASUS	5th	14	14	8	9	7	8	3	2	3	68
Dell	6th	16	12	12	13	8	10	3	2	3	79
HP	3rd	19	13	11	10	9	10	4	2	3	81
Lenovo	2nd	17	11	13	13	7	9	4	5	5	84
Samsung	7th	14	13	11	13	5	6	4	2	3	71
Sony	4th	14	12	10	12	6	6	4	2	3	69
Toshiba	4th	14	10	11	8	7	9	2	3	4	68

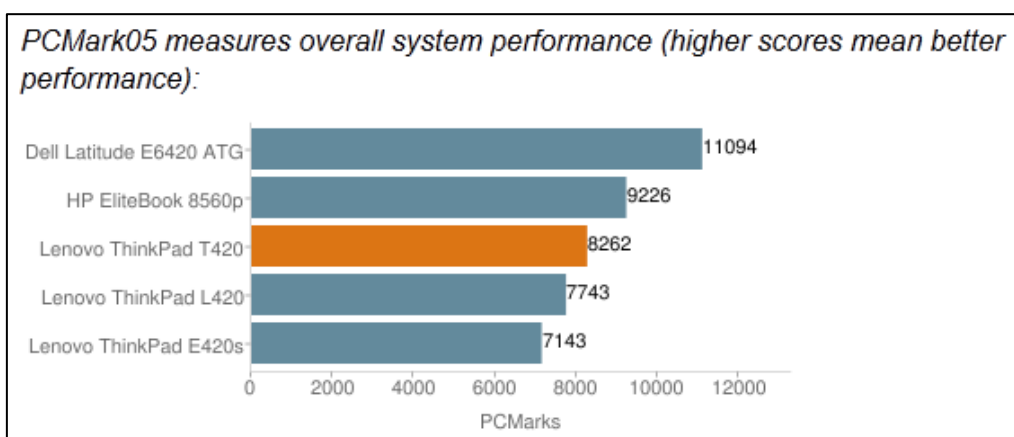
Figur 12. Resultat av *Laptops* undersökning. (*Laptop*, 2012).

I examensarbetet söks två bärbara datorer som skall uppfylla uppdragsgivarens krav. Ifall virtualisering av klientoperativsystemen väljs bör datorerna dessutom ha tillräckligt med prestanda för att kunna fungera som värddatorer vid körning av virtuella operativsystem. För att uppnå kraven rekommenderas två *Lenovo ThinkPad T420* bärbara datorer på kontorssidan till datasystemet. Datorerna har ett långlivat batteri, god kvalitet på uppbyggnaden, utmärkt tangentbord och pekplatta (se Fig. 13). Det finns även möjlighet till att koppla datorerna till en dockstation, vilket underlättar kontorsarbetet då man kan koppla tangentbord, datamöss och skärmar till dockstationen och använda de bärbara datorerna som bordsdatorer. Hårdvarans prestanda räcker till för att köra Ubuntu Desk-

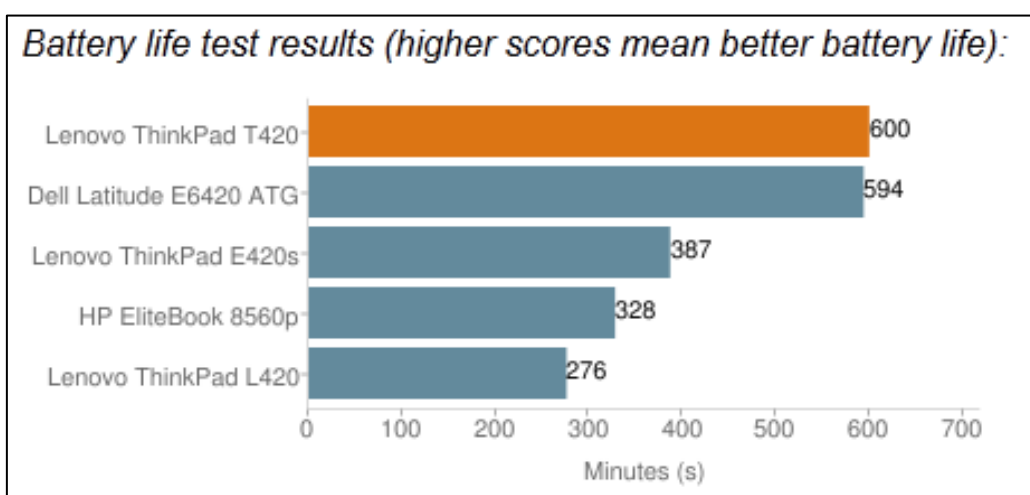
top Edition eller Windows 7 Professional 64-bit som fysiskt operativsystem (se Fig. 14 och Fig. 15). För att garantera bättre prestanda och stabilitet vid körning av ett virtuellt Windows 7 Professional 64-bit operativsystem bör dock datorernas minne förstöras.



Figur 13. Lenovo ThinkPad T420. (Lenovo Shop, 2013).



Figur 14. Resultat av Notebook Reviews undersökning av systemprestanda. (Jefferies, Notebook Reviews, 2013).

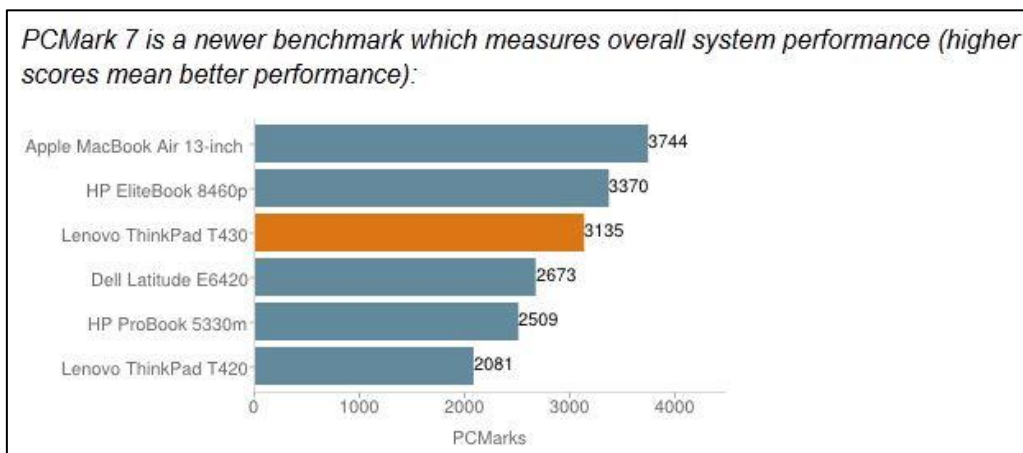


Figur 15. Resultat av Notebook Reviews undersökning av batteritid. (Jefferies, Notebook Reviews, 2013).

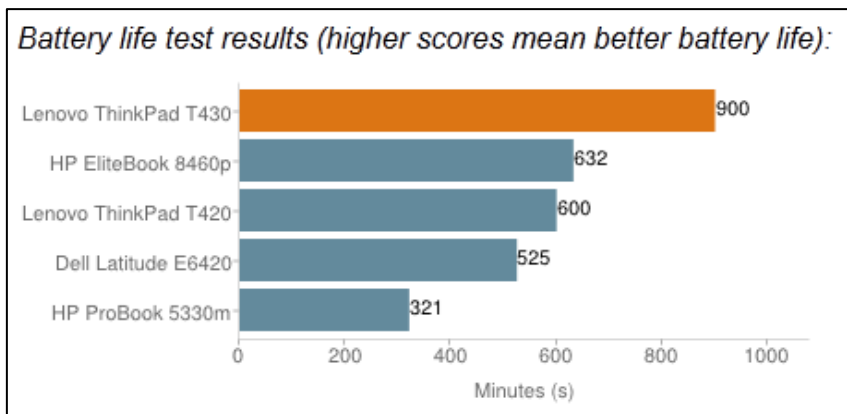
Ett annat alternativ som rekommenderas till uppdragsgivaren är en uppdaterad version av Lenovo ThinkPad T420, dvs. *Lenovo ThinkPad T430* (se Fig. 16, Tabell 5 och Tabell 6). Den nya versionen har bättre komponenter, bl.a. möjlighet till Intel Core i-7 processor, men motsvarar annars den tidigare nämnda. Lenovo ThinkPad T430 har som helhet extremt långt batteritid på 15 timmar, bekvämt tangentbord, utmärkt kvalitet på uppbyggnaden och variation på in- och utmatningsportar, bl.a. USB (Universal Serial Bus) 3.0 och dockstationsport. Hårdvarans prestanda räcker även för att köra Ubuntu Desktop Edition eller Windows 7 Professional 64-bit som fysiska operativsystem (se Fig. 17 och Fig. 18). För att garantera bättre prestanda och stabilitet vid körning av ett virtuellt Windows 7 Professional 64-bit operativsystem bör dock datorns minne förstöras.



Figur 16. *Lenovo ThinkPad T430*. (Lenovo Shop, 2013).



Figur 17. Resultat av Notebook Reviews undersökning av systemprestanda. (Jefferies, Notebook Reviews, 2013).



Figur 18. Resultat av Notebook Reviews undersökning av batteritid. (Jefferies, Notebook Reviews, 2013).

Tabell 5. Specifikationer på Lenovo ThinkPad T420 och T430

	ThinkPad T420	ThinkPad T430
Processor	Intel Core i5-2410M, 2.30GHz	Intel Core i5-3210M, 2.50GHz/ Intel Core i7-3520, 2.90GHz
Minne	4GB	4GB
Grafikkort	Intel Integrated HD Graphics	Intel HD Graphics 4000
Skärm	14.0" HD AntiGlare 1366x768	14.0" HD AntiGlare 1366x768
Lagringsutrymme	320GB	500GB
Referens	Lenovo Shop, 2013	Lenovo Shop, 2013

Tabell 6. Värderingar på Lenovo ThinkPad T420 och T430

	ThinkPad T420	ThinkPad T430
<i>Laptop Magazine</i>	4/5	4/5
<i>Notebook Review</i>	4/5	3.5/5
<i>Notebook Check</i>	85/100 %	84/100 %
<i>PC World</i>	4/5	-

4.2 Serverutrustningen

När klientutrustningen är definierad kan valet av serverutrustningen påbörjas. Eftersom examensarbetet har hittills enbart behandlat datorutrustning som erbjuds av Lenovo, kommer serverutrustningen att väljas från samma leverantör för att undvika inblandning av flera olika leverantörer.

I examensarbetet söks en serverdator som skall tjäna fyra klientdatorer. Serverdatorn skall även klara av att köra ett virtuellt operativsystem. Ifall virtualisering av klientdatorerna väljs kommer serverdatorn att användas som värddatorer och bör därmed ha stora mängder med prestanda, dvs. stora mängder med processorkraft och minneskapacitet för att klara av processen.

Innan serverdatorn fastslås, bör det utredas vilket operativsystem som skall användas, för att uppskatta prestandamängden på servern. Även övrig programvara som servern kommer att använda måste fastställas innan hårdvaran kan definieras. Datasäkerhetsprogramvaran för servern är redan definierad eftersom SEPSBE 2013 kommer att användas både på klientdatorerna och på servern. För att uppnå virtualisering av servern behövs ett virtualiseringsprogram,

4.2.1 Virtualiseringsprogramvara

VMware vSphere ESXi 5.1 är ett gratis virtualiseringsprogramvara för virtualisering av operativsystem och annan programvara (se Fig. 19) och rekommenderas för uppdragsgivaren för att tillämpa kostnadssänkning. (VMware, 2013)



Figur 19. VMware vSphere ESXi 5.1 (VMware, 2013).

4.2.2 Serverns operativsystem

Windows Server 2012 är Microsofts senaste serveroperativsystem och rekommenderas till uppdragsgivaren för att trygga den nyaste tekniken samt en lång tid för användningen av servern. Med Windows Server 2012 fås alla klientdatorer till en gemensam domän vilket underlättar på kommunikationen mellan servern och klientdatorerna. Ifall klientdatorerna bör uppdateras till det nyaste Windows-operativsystemet, dvs. Windows 8, behöver servern inte uppdateras eftersom Windows Server 2012 stöder även Windows 8. Härvid uppnås kostnadssänkning, och med virtualisering går det snabbt att flytta över serveroperativsystemet till en nyare enhet. (Microsoft, 2013)

Det finns flera versioner av Windows Server 2012 och val av den mest lämpliga baserar sig i första hand på hur många användare servern skall betjäna. Windows Server 2012 Essentials (se Tabell 7) rekommenderas till uppdragsgivaren eftersom den lämpar sig för småföretag och är en av de billigaste versionerna med betjäning av högst 25 användare, vilket räcker utmärkt. (Microsoft, 2013)

Tabell 7. Systemkrav på Windows Server 2012 Essentials och VMware vSphere ESXi 5.1

	Windows Server 2012 Essentials	VMware vSphere ESXi 5.1
Processor	Single-core 1.4GHz 64-bit / Multi-core 1.3GHz 64-bit. Multi-core 3.1GHz 64-bit rekommenderas.	64-bit processor
Minne	2GB 8GB rekommenderas	2GB Minst 8GB för fullkontroll
Lagringsutrymme	160GB med 60GB systempartition	SCSI (Small Computer System Interface) eller lokal hårdsdisk
Referens	Microsoft, 2013	VMware, 2013

4.2.3 Blade-server och rack-server

En blade-server är en serverdator bestående av en till flera blad, innehållande fristående serverhårdvara (HP, 2013). Företag implementerar blade-serverar för att förbättra hanterbarheten och för att sänka totala kostnaderna för innehav. Blade-serverar blir även alltmer kraftfulla med effektiv kylning. Med en kombination av en virtuell servermiljö får många företag mer datorkraft för sina pengar. (Cassidy, 2009 s. 156)

Uppdragsgivarens serverdator bör ha stora mängder med minneskapacitet för att kunna virtualisera serveroperativsystem. Som rekommendation bör serverdatorn ha minst 8GB minne för att kunna köra Windows Server 2012 Essential eller VMware vSphere ESXi 5.1 (se Tabell 7). För virtualisering av operativsystem rekommenderas minst 16GB minne för att garantera tillräcklighet. Ifall serverdatorn kommer att utnyttjas som värdator vid användning av virtuella klientdatorer behövs även stora mängder processor-kraft. Lenovo erbjuder en rack-server av modell *ThinkServer RD330* (se Fig. 20) vars hårdvara klarar av uppdragsgivarens krav och kan därför rekommenderas som serverdator. ThinkServer RD330 är även den billigaste rack-servern som Lenovo erbjuder med låg energiförbrukning. Rack-serverar liknar blade-serverar men större i uppbyggnad.



Figur 20. Lenovo ThinkServer RD330. (Lenovo Shop, 2013)

Rack-servern är dock dyr och som ett annat alternativ rekommenderas en billigare serverdator, *ThinkServer TS430* (se Fig. 21). ThinkServer TS430 har mindre prestanda att utge med sin hårdvara men uppfyller ändå uppdragsgivarens krav (se Tabell 8).



Figur 21. Lenovo ThinkServer TS430. (Lenovo Shop, 2013)

Tabell 8. Specifikationer på Lenovo ThinkServer RD330 och Lenovo ThinkServer TS430

	ThinkServer RD330	ThinkServer TS430
Processor	upp till 2 x Intel Xeon E5-2470	upp till Intel Xeon E3-1200 serier
Minne	upp till 192GB	upp till 4 x 4GB
Lagringsutrymme	upp till 4 x 2000GB	upp till 8 x 500GB
Garanti	3 års Onsite-garanti	-
Referens	Lenovo Shop, 2013	Lenovo Shop, 2013

4.2.4 Reservkraft

Med ständigt ökande elbehov ökar även strömavbrotten vilket leder till att reservkraften blir viktig. Trots stora elkostnader kan ett avbrott i datasystemet orsaka ännu större kostnader med tanke på t.ex. informationsbortfall. För att minska risken för informationsbortfall används UPS. UPS är en reservkraftsenhet med syfte att stöda datasystemet för en viss tid vid strömavbrott. (Nordin, 2008, s.10-12)

Lenovo erbjuder *SmartPro 1500 VA Interactive Sine Wave UPS, 2U Rack, 120V* (se Fig. 22) som rekommenderas till datasystemet eftersom den stöder ThinkServer RD330. Ifall ThinkServer TS430 väljs som serverdator rekommenderas *SmartPro 750 VA Interactive Sine Wave Tower UPS System, 100/110/120V* (se Fig. 23) eftersom den stöder TS430 serverdatorn.



Figur 22. *SmartPro 1500 VA Interactive Sine Wave UPS, 2U Rack, 120V.* (Lenovo Shop, 2013)



Figur 23. SmartPro 750 VA Interactive Sine Wave Tower UPS System, 100/110/120V. (Lenovo Shop, 2013)

En annan metod för att minska risken för informationsbortfall är användningen av ett sekundärt nätaggregat i serverdatorn, eftersom det finns risk för att det primära nätaggregatet tar skada. Då uppehåller det sekundära nätaggregatet serverdatorn tills det primära nätaggregatet ersätts med en ny och UPS-enheten används inte i onödan. UPS-enheten kan dessutom inte upprätthålla serverdatorn om kopplingen enbart gjorts till ett skadat nätaggregat.

Lenovos ThinkServer RD330 har färdigt två nätaggregat installerade, vilket är en stor fördel med tanke på fysisk datasäkerhet. Lenovos ThinkServer TS430 inkluderar enbart ett nätaggregat och pga. bordsdatorstrukturen är det svårt att installera ett sekundärt nätaggregat för serverdatorn. Blade- och rack-serverstrukturen gör processen lättare för ibruktagande av ett sekundärt nätaggregat.

4.2.5 Rack

För att öka fysisk datasäkerhet rekommenderas det att uppdragsgivarens server förvaras i ett låst skåp, dvs. en rack, Racken bör ha en bredd på minst 19 tum, dvs. 48,26 cm (1 tum = 25,4 mm), ett djup på minst 80 cm och en höjd på minst 18U, dvs. ca 78,66 cm (1U = 1,719 tum = 43,7 mm), för att trygga lämpligt med utrymme för uppdragsgivarens server samt övrig datorutrustning, bl.a. UPS, som även skall förvaras i racken för att öka fysisk datasäkerhet.

Lenovo erbjuder en rack av modell *Tripp Lite 42U SmartRack Premium Enclosure* (se Fig. 24) men den är onödigt dyr för datasystemet. Billigare varianter finns till handa och för att spara pengar rekommenderas *Deltaco 19" 18U* (se Fig. 25) istället för Lenovos rack.



Figur 24. Tripp Lite 42U SmartRack Premium Enclosure. (Lenovo Shop, 2013)



Figur 25. Deltaco 19" 18U. (Verkkokauppa, 2013)

4.2.6 Lagringsmedier och RAID

Lagringsmedier kan definieras som enheter för informations- eller datalagring. Exempel är hårddiskivor, minnesstickor och datormoln. Vid val av lagringsmedier för datalagring bör beaktas:

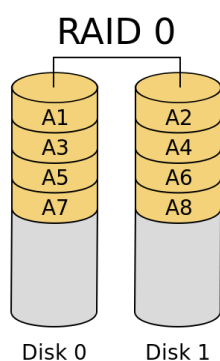
- Avgörandet om datalagringen sker internt, t.ex. på en dators hårddiska, eller externt, t.ex. på en bärbar minnessticka. Interna lagringsmedier ger bästa prestandan medan externa lagringsmedier möjliggör lätt överföring av information till en annan miljö men har långsam prestanda.
- Storleken på lagringsutrymme, dvs. kapaciteten man behöver för sparandet av data och den kapacitet som man behöver i framtiden.
- Undvikande av ovanliga lagringsmedier, t.ex. disketter bör undvikas vid datalagring eftersom de inte stöds i alla miljöer.
- Kostnaden på lagringsmedier, vilken oftast räknas med det totala priset för lagringsmediet per lagringsutrymme. T.ex. en 4GB minnessticka för priset 10€ kostar 2,5€/GB medan en 500GB hårddiska för priset 70€ kostar 0,14€/GB.

(Alpern et al. 2011, s. 28-37)

RAID, är en teknik för intern eller extern datalagring med tillämpning av en uppställning, bestående av hårddiskivor. RAID kan vara både hårdvarubaserat eller programvarubaserat. Hårdvarubaserad RAID använder sig av en hårdvarubaserad styrenhet med inbyggt RAID-program. Programvarubaserad RAID använder en standard hårddiskibase- rad styrenhet och behandlar RAID-processen som ett programvarulager, inbyggt i ope- rativsystemet eller i ett skilt program. (Carpenter, 2011, s. 263)

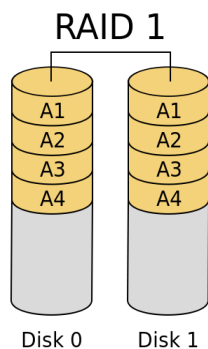
RAID-konfigurationer beskriver de olika RAID-implementationerna. Av de olika RAID-konfigurationerna presenteras RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 0+1 och RAID 1+0.

RAID 0 består av två till flera fysiska hårddiskivor som bildar en logisk hårddiskiva och ökar prestanda på skrivandet samt läsandet av data (se Fig. 26). Data som lagras splittras jämnt på alla fysiska hårddiskivor. Ifall en av hårddiskivorna tar skada är all data förlorat. Den totala kapaciteten i uppställningen för RAID 0 nivån fås med att summera de fy- siska hårddiskivornas lagringsutrymme, då varje hårddiskiva har lika stor kapacitet. T.ex. två 60GB hårddiskivor ger total kapacitet 120GB. Ifall hårddiskivorna har olika kapacitet, räknas den totala kapaciteten i uppställningen med att multiplicera den minsta hårdski- vans kapacitet med totala antalet fysiska hårddiskivor i uppställningen. T.ex. en 60GB hårddiskiva och en 150GB hårddiskiva ger total kapacitet 120GB av vilket 90GB inte kan utnyttjas. (Carpenter, 2011, s. 263-266)



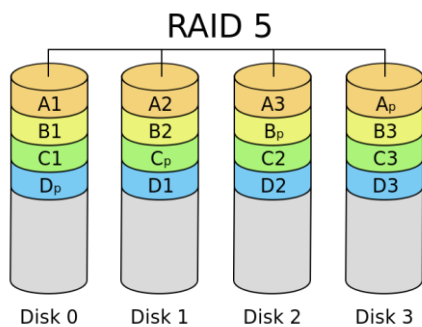
Figur 26. RAID 0 (Wikipedia, 2006).

RAID 1 består av två till flera fysiska hårddiskar som bildar en logisk hårddiska (se Fig. 27). Data speglas på alla hårddiskar och om någon tar skada förloras inte data. Den totala kapaciteten i uppställningen för RAID 1 nivå fås med att ta den minsta hårddiskens kapacitet. T.ex. en 60GB hårddiska och en 100GB hårddiska ger total kapacitet 60GB. (Carpenter, 2011, s. 263-266).



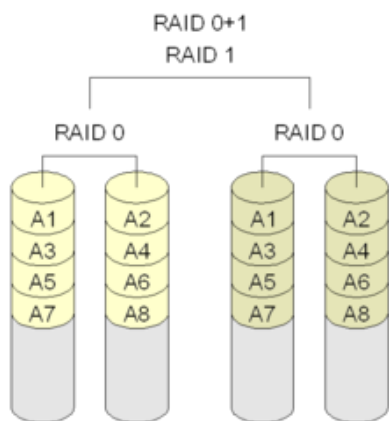
Figur 27. RAID 1 (Wikipedia, 2006).

RAID 5 består av tre till flera hårddiskar som bildar en logisk hårddiska (se Fig. 28). Till skillnad från de tidigare RAID nivåerna använder RAID 5 paritetsbitar. Data och paritetsbitar splittras jämt mellan hårddiskarna och detta ger nu möjlighet till att en av de fysiska hårddiskarna kan ta skada utan att data förloras. Den totala kapaciteten i uppställningen för RAID 5 nivå fås med att den minsta hårddiskens kapacitet multipliceras med $n-1$ då totala antalet hårddiskar i uppställningen är n . T.ex. två st. 200GB hårddiskar och en 100GB hårddiska ger totalkapaciteten 200GB medan tre st. 200GB hårddiskar ger totalkapaciteten 400GB. Fyra st. 200GB hårddiskar ger totalkapaciteten 600GB. (Carpenter, 2011, s. 263-266).



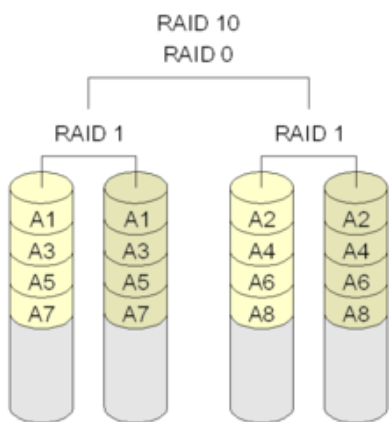
Figur 28. RAID 5 med fyra fysiska hårddiskar (Wikipedia, 2006).

RAID 0+1 är en kombination av RAID 0 och RAID 1 (se Fig. 29). Två stycken uppställningar med två till flera hårddiskivor konfigureras som RAID 0 till en logisk hårddiskiva som implementerar RAID 1. Den totala kapaciteten i uppställningen för RAID 0+1 är densamma som RAID 0 och tolerans för skadade hårddiskivor är densamma som RAID 1. (Carpenter, 2011, s. 263-266).



Figur 29. RAID 0+1 (Wikipedia, 2006).

RAID 1+0 (eller 10) är motsats till RAID 0+1. Två stycken uppställningar med två till flera hårddiskivor konfigureras som RAID 1 till en logisk hårddiskiva som implementerar RAID 0 (se Fig. 30). Den totala kapaciteten i uppställningen för RAID 1+0 är densamma som RAID 1 och tolerans för skadade hårddiskivor är densamma som RAID 0. (Carpenter, 2011, s. 263-266)



Figur 30. RAID 1+0 (Wikipedia, 2006).

Med RAID ökar man den tekniska datasäkerheten i datasystem och rekommenderas därmed till uppdragsgivaren. Som konfiguration rekommenderas RAID 5 eftersom det ger möjlighet till en skadad hårddisk i uppställningen. Uppdragsgivarens lagringsutrymme behöver inte vara stort eftersom det inte finns stora mängder data som bör lagras i datasystemet. 1000 GB lagringsutrymme räcker för tillfället och även i framtiden, eftersom informationen i datasystemet inte är ständigt växande. För att utnyttja RAID 5 och 1000 GB lagringsutrymme rekommenderas tre stycken 500 GB hårddiskor med vilket man når uppdragsgivarens behov.

För serverdatorm rekommenderas *ThinkServer RAID 700 Adapter II* (se Fig. 31) och tre *ThinkServer HDD (Hard Disk Drive) 3.5-inch SATA 500GB* (se Fig. 32) för att realisera RAID 5-konfigurationen. Adaptern och hårddiskorna kan utnyttjas i ThinkServer RD330 och även i serverdatorm TS430.



Figur 31. *ThinkServer RAID 700 Adapter II* (Lenovo Shop, 2013).



Figur 32. *ThinkServer HDD* (Lenovo Shop, 2013).

4.3 Datasäkerhetsutrustningen

I datasäkerhetsutrustningen presenteras skydd mot intrångsförsök och informationsstöld samt metoder för att garantera att viktig information alltid finns tillgänglig.

4.3.1 Brandmur

En brandmur är antingen hårdvaru- eller programvarubaserat datasäkerhetsskydd mot intrångsförsök. Den huvudsakliga uppgiften är att filtrera datatrafiken mellan Internet och intranätet. Största hoten med intrångsförsök är att konfidentiell information blir stulen, ändrad eller förstörd. (Predrag, 2004, s. 164)

Vid val av brandmur bör beaktas:

- Pålitlig säkerhet; brandmurens tillverkare bör vara pålitlig och erbjuda certifierade produkter t.ex. av *ICSA Labs*. *ICSA Labs* är inom *Verizon* en självständig enhet som testar bl.a. funktionaliteten, säkerheten och stabiliteten på datasäkerhetshårdvara och -programvara, t.ex. brandmurar T.ex. *Cisco*, *D-Link* och *ZyXEL* vill få sina produkter *ICSA*-certifierade för att garantera pålitlig säkerhet. (*ICSA*, 2013)
- VPN-stöd; brandmuren bör stöda fjärrinloggning med skyddad förbindelse och protokoll, t.ex. *SSL* och *IPSec* (*Internet Protocol Security*).
- Kapacitet; brandmuren bör stöda hela bandbredden som används för att förbindelsen mellan Internet och intranätet inte skall bli betydligt långsammare.
- Tekniskt stöd; tekniska fel i brandmuren bör kunna utredas och korrigeras snabbt och effektivt.
- Säker trådlös teknik; brandmuren bör även skydda trådlösa nätverk.
- Gateway Security Services; centralisering av antivirusprogram i brandmurar kan utnyttjas för kostnadssänkning eftersom antivirusprogrammen behöver därmed inte köras från andra enheter.
- Innehållsfiltrering; brandmuren bör stöda funktioner för filtrering av skräppost och övrig irrelevant nättrafik.
- Avancerad övervakning och rapportering; brandmuren bör stöda funktioner för övervakning, arkivering och rapportering av intrångsförsök, attacker och misslyckade uppkopplingsförsök för att göra administrationen behändigare.

(Eckel, 2009)

Som brandmur till uppdragsgivarens datasystem rekommenderas *ZyXEL ZyWALL USG (Unified Security Gateway) 50* (se Fig. 33). Brandmuren är ICSA-certifierad, vilket innebär pålitlig säkerhet. Brandmuren stöder även VPN-användningen, som dock är begränsad till 5 tunnlar med SSL-protokoll men är ändå tillräcklig för uppdragsgivarens datasystem. ZyXEL ZyWALL USG 50 inkluderar även innehållsfiltrering för både nättrafiken samt eposten och kapaciteten räcker för att stöda hela bandbredden i uppdragsgivarens datasystem. (ZyXEL, 2013)



Figur 33. ZyXEL ZyWALL USG 50 (ZyXel, 2013).

4.3.2 Kryptering

Med hjälp av kryptering försvåras bl.a. datasystemets informationsåtkomst för obehörig tredje part. (Predrag, 2004, s. 21)

Microsoft erbjuder Bit-Locker som dock är tillgänglig endast för ”Windows 7” – versionerna Ultimate och Enterprise (Microsoft, 2013). Dock finns det gratisprogramvara, t.ex. *TrueCrypt*, som kan utnyttjas i datasystemet för att kryptera data både på servern och på klientdatorerna. Med gratisprogramvara uppnås även kostnadsänkning.

4.3.3 Säkerhetskopiering

Säkerhetskopieringen innebär kopiering av viktig information som alltid måste finnas tillgänglig. En säkerhetskopia kan m.a.o. definieras som en livförsäkring. (Predrag, 2004, s. 110)

Säkerhetskopior lagras normalt på lagringsmedier och bör bytas regelbundet eftersom hållbarheten minskar vid användningen. Vid säkerhetskopiering är det även skäl att ha flera exemplar eftersom en säkerhetskopia inte är tillräcklig. En lämplig metod för säkerhetskopiering är att använda sig av fem externa hårddiskar i säkerhetskopieringspro-

cessen. Varje dag körs en säkerhetskopiera på en enskild extern hårddisk. Hårddisken byts ut en gång i veckan mot en annan hårddisk i serien, och den utbytta hårddisken tas i bruk igen efter 4 veckor. 30 veckor efter första användningen av en specifik hårddisk i serien, arkiveras den och ersätts med en ny hårddisk. Som viktigaste princip är att förvara alla hårddiskar i säkerhetsprocessen på separata ställen för att minska risken för informationsbortfall. De arkiverade hårddiskarna bör även förvaras på separata ställen i tryggt förvar. T.ex. en brand, inbrott eller stöld kan förstöra hela säkerhetskopieringsprocessen om alla hårddiskar förvaras på samma ställe. Alla säkerhetskopior bör dessutom vara krypterade.

Fem hårddiskar av modell *ThinkPad USB 3.0 1TB (Tera byte) Portable Secure Hard Drive* (se Fig. 34) rekommenderas för säkerhetskopieringsprocessen. Fördelen med hårddiskarna är USB 3.0 som möjliggör snabb överföring av information, samt den automatiska krypteringen av den överförda informationen, vilket försvårar informationsåtkomsten för obehöriga ifall en hårddisk blir stulen eller slarvas bort. Kapaciteten hos hårddisken räcker utmärkt för att få en säkerhetskopiera av all information i uppdragsgivarens datasystem.



Figur 34. *ThinkPad USB 3.0 1TB Portable Secure Hard Drive* (Lenovo Shop, 2013).

4.4 Licenser

När datorutrustningen är vald kan behovet av licenser uppskattas. Licenser är en av de svåraste och dyraste delarna vid planering av ett datasystem eftersom det finns ett stort utbud att välja ifrån. Ett bra sätt för kostnadsänkning är att enbart betala för de licenser som kommer att användas och använda sig av kostnadsfria licenser. För att utreda hurdana licenser som behövs presenteras Microsofts vanligaste licenstyper, dvs. CAL, OEM och Open License, samt vad gratisprogramvara och programvara med öppen källkod innebär.

4.4.1 CAL

Microsoft CAL tilldelar en användare eller enhet rättigheter att använda en viss Microsofts programvara. En klientdator med ett Windows klientoperativsystem bör ha en CAL för att kunna anslutas till en Windows-server. Förutom CAL måste varje klientdator även ha antingen en OEM-licens eller en Open License. (Microsoft, 2013)

4.4.2 OEM-licens

En ny dator eller enhet med förinstallerat Windows-operativsystem inkluderar en OEM-licens. Licensen är den billigaste varianten för att köpa ett fullständigt Windows-operativsystem och får enbart användas på en dator eller enhet. Trots att licensen är bunden är det möjligt att byta hårdvaran i datorn eller enheten och återanvända licensen vid ominstallering av operativsystemet Windows. En OEM-licens kan även anskaffas skilt och kallas då för Retail-licens. Till skillnad från OEM-licensen kan Retail-licensen flyttas i ett senare skede till en annan dator eller enhet men får enbart vara aktiverad på högst en dator eller enhet åt gången. OEM- och Retail-licenser är även tillgängliga för övrig Microsoft-programvara, t.ex. Office. Istället för OEM-licenser kan klientdatorer även använda sig av Open License. (Microsoft, 2013)

4.4.3 Open License

Open License är en upphandlingsmodell som möjliggör att företag kan med ett ”Open License”-avtal köpa stora mängder Microsoft-programvarulicenser snabbt och billigt. ”Open License”-avtalet är två år i kraft och vid köp av licenser bör minst fem anskaffas på en gång. Microsoft talar även om volymlicensavtal, med vilket man kan kalla Open License för ”Volume License”. Till skillnad från OEM-licensen är Open License inte bunden till en endaste dator och kan därmed flyttas till en annan dator eller enhet. Licensen får dock vara installerad högst på en dator eller enhet åt gången. Microsoft erbjuder även ”Software Assurance”-underhåll (SA) som möjliggör uppgradering av programvara vid ett senare skede samt övrigt underhåll av programvaran. (Microsoft, 2013)

Det finns tre olika ”Open License”-avtal:

- License. Enbart licens utan möjlighet till uppgraderingar vid ett senare skede.
- License+SA. Licens med uppgraderingsmöjlighet och andra förmåner av underhållet.
- SA. Möjlighet till underhållet vid förnyelse av License+SA eller SA avtal. En licens som anskaffats vid ett tidigare skede beviljas därmed uppgraderingsmöjlighet vid ett senare skede.

(Microsoft, 2013)

4.4.4 Rekommendation av licenser

Uppdragsgivarens datasystem kommer att bestå av fyra enheter, vilket skulle kräva anskaffning av fyra stycken CAL. Eftersom Windows Server 2012 Essentials kan användas utan CAL kan de lämnas bort från anskaffningen till datasystemet.

(Microsoft, 2013).

Eftersom uppdragsgivaren enbart behöver fyra licenser till klientdatorerna rekommenderas OEM-licenser för kostnadssänkning. Alla klientdatorer som bör anskaffas till uppdragsgivarens datasystem inkluderar dessutom per dator en OEM-licens som inte behöver anskaffas separat. Ifall uppdragsgivaren i ett senare skede kommer att använda sig av Microsofts programvaror kan Open License vara ett bra alternativ vid anskaffning av licenser ifall en stor mängd programvara anskaffas på en gång. Uppdragsgivaren behöver även en licens till servern, som rekommenderas som Retail-licens för att uppnå kostnadssänkning och möjliggöra att licensen kan flyttas till en nyare enhet vid ett senare skede. Ett annat sätt att uppnå kostnadssänkning i uppdragsgivarens datasystem är att använda sig av gratisprogramvara och programvara med öppen källkod.

4.4.5 Gratisprogramvara och öppen källkod

Med gratisprogramvara (eng. *freeware*) avses programvara som har gratislicens. Som exempel på detta kan nämnas VMware vSphere ESXi vars licens är kostnadsfri för användning och därmed gratisprogramvara (VMware, 2013). Ubuntu är däremot programvara med öppen källkod (eng. *open source*). Öppen källkod innebär att källkoden är tillgänglig för alla och kan därmed läsas, modifieras och vidareutvecklas av vem som helst.

Företag sparar pengar med att använda gratisprogramvara och programvara med öppen källkod. Ur uppdragsgivarens synvinkel är det ett utmärkt val att använda sig av VMware vSphere ESXi vid virtualisering för kostnadsänkning. Till skillnad från gratisprogramvara behöver inte programvara med öppen källkod nödvändigtvis ha kostnadsfria licenser men Ubuntu är dock kostnadsfri.

4.5 Garantier

Datorutrustningen har normalt en garanti, vilket betyder att en skadad datorutrustning byts ut mot en hel, kostnadsfritt under 1-3 års tid efter inköp. Nackdelen är att datorutrustningen måste returneras till leverantören och i väntan på ny är datasystemet ofullständigt om det inte finns reservutrustning tillhanda. Dock erbjuder leverantörer bättre garantier, t.ex. Onsite, som lämpar sig för företag.

4.5.1 Onsite-garantier

Onsite-garanti innebär tekniskt stöd både lokalt och på distans, samt reparation eller utbyte av skadad datorutrustning allt från fyra timmar till en vecka efter skadeanmälan till leverantören. Onsite-garantin är normalt 3-5 år i kraft.

Lenovos Onsite-garantier erbjuder en stödtjänst innehållande avancerad tekniskt stöd, stöd för grundläggande användning och installation av programvara samt webbaserad stöd och övervakning av system. Stödtjänsten är tillhanda antingen 24/7 (dygnet runt) eller 9/5 (vardagar under öppettider). Responstiden är 4 timmar, 8 timmar eller följande vardag (Next Business Day, NBD) efter skadeanmälan. Onsite-garantin är i kraft 1-5 års och bör därefter förnyas för giltighet. (Lenovo Shop, 2013)

Vid val av lämplig Onsite-garanti för en dator är det skäl att tänka på hur länge datorn kommer att användas före utbyte mot en ny. För klientdatorerna rekommenderas 3 års Onsite-garanti istället för 5 år eftersom det finns risk för att datorerna inte har en så lång livslängd. Garantin kan dock alltid förlängas vid behov. Lämplig responstid är följande vardag efter skadeanmälan eftersom snabbare responstid höjer kostnaderna på garantin. Lenovos serverdatorer inkluderar normalt en Onsite-garanti på 3 år med en responstid

på följande vardag och kan vid behov förlängas med några år med samma responstid ifall utbyte av serverdatorer inte sker under den tiden. Alla Onsite-garantier bör anskaffas samtidigt då datorerna anskaffas och förlängas så länge garantierna är i kraft för att uppnå kostnadsänkning.

5 PLAN AV INSTALLATION OCH TESTNING

I detta kapitel beskrivs planen på hur datorutrustningen skall installeras och hur datasystemet skall testas för att kunna konstatera att allting fungerar enligt planen. Efter installation och testning kan det sedan konstateras om planen varit välgjord och lyckad.

5.1 Installationskedet

Då all datorutrustning är anskaffad börjar man med att installera racken och serverdatorn med RAID-hårdvaran och hårddiskivorna. Sedan installeras övrig tilläggsutrustning, dvs. UPS samt brandmur, och till sist utförs konfigurering. Då all fysisk datorutrustning är klar påbörjas installation och konfiguration av programvara. Först installeras och konfigureras virtualiseringsprogramvaran på serverdatorn varefter serverns virtuella operativsystem installeras och konfigureras. Vid sidan om installeras och konfigureras operativsystemen för klientdatorerna. Då servern och klientdatorerna har operativsystemen installerade påbörjas ännu installation och konfiguration av datasäkerhetsprogramvaran. Till sist tas ännu säkerhetskopieringsprocessen i bruk.

5.2 Testningsskedet

Då allt är installerat och konfigurerat utförs testning. Klientdatorerna läggs till en gemensam domän med servern och tester på att alla klientdatorer kommer i kontakt med servern samt att data sparas på servern körs. Sedan testkörs fjärrinloggning med VPN och säkerhetskopieringsprocessen, för att konstatera funktionalitet. Till sist tas ännu Image-filer som säkerhetskopior av servern och klientdatorerna för behov av snabb ominstallering. Efter att datasystemet har konstaterats vara felfritt och inga brister har upptäckts meddelas uppdragsgivaren att det nya datasystemet är klart och kan tas i bruk.

6 RESULTAT

I detta kapitel presenteras de resultat och alternativ som nåtts under planeringen av datasystemet. En översyn av kostnaderna finns även uträknad.

6.1 Jämförelser

Under planeringen har det gjorts flera rekommendationer för uppdragsgivarens datasystem. Som helhet har de olika alternativen både för- och nackdelar.

6.1.1 Virtualisering

Det finns två alternativ att hantera virtualisering i uppdragsgivarens datasystem. Antingen kör man både servern och klientdatorerna som virtuella operativsystem, eller enbart servern som ett virtuellt operativsystem.

Man vinner inget med att ha klientoperativsystem virtuellt på en klientdator med tanke på snabb ominstallering, eftersom hårddisken kan gå sönder och då är man tvungen att ominstallera både det fysiska och det virtuella operativsystemet, vilket tar tid och stöder inte kostnadsänkning. Att använda serverdatorn som värd dator för att köra virtuella klientdatorer ökar kostnaderna även direkt, eftersom servern kräver mera minneskapacitet och processorkraft för att uppnå tillräckligt prestanda. Det krävs även mera programvara och tiden för att få allting installerat samt konfigurerat ökar.

Servern kan köras som virtuell eftersom detta tillämpar grön IT samt kostnadsänkning med tanke på att det går snabbt att flytta en virtuell server till en annan fysisk enhet. Dock ökar licensantalen när man kör virtuella operativsystem och all prestanda från servern kan inte utnyttjas helt vid virtualisering av operativsystem.

6.1.2 Serverdatorn

Det finns två olika alternativ för serverdatorn; en Rack-server (ThinkServer RD330) och en bordsdator som serverdator (ThinkServer TS430). Rack-servern är dyrare men erbjuder mera processorkraft samt minneskapacitet och betalar sig själv tillbaka under an-

vändningstiden. Dessutom inkluderar Rack-servern ett extra nätaggregat vilket ökar skyddet mot informationsbortfall. Valet av serverdatorn inverkar även på valet av UPS:en. UPS:en som stöder Rack-servern är dyrare i jämförelse med UPS:en som stöder bordsdatorn.

6.1.3 Bärbara datorer

Det finns två olika alternativ för bärbara datorer; Thinkpad T420 och ThinkPad T430. T430 har större batteritid och erbjuder komponenter med högre prestanda, men är dyrare och har fått sämre värderingar än T420.

6.2 Kostnader

När planen är klar kan det göras en efterkalkyl och konstateras vad allting kostar. Första frågan är om det blir billigare att välja allt från samma leverantör, eller lönar det sig att välja från flera olika leverantörer. Gällande garantin är det bättre att ha all datorutrustning från samma leverantör, ty man behöver inte ha flera garantier av olika slag och olika leverantörer inblandade, vilket medför kostnadssänkning. För att effektivisera processen av anskaffning av datorutrustningen lönar det sig att beställa datorutrustningen via en återförsäljare som sköter om anskaffningen, leveransen och installationen av datorutrustningen. På detta sätt blir inte fraktkostnaderna höga eftersom datorutrustningen levereras från samma ställe. Dessutom är det bra att få all datorutrustning på en gång för att göra installations- och testningsskedet effektivt. Dock kan en viss del av datorutrustningen anskaffas från en annan leverantör ifall prisskillnaderna är stora och det blir billigare.

Kostnaderna för rekommenderad datorutrustning beskrivs i Tabell 9. Priserna för datorerna och tilläggsutrustningen för servern är tagna från Lenovos hemsida, förutom Deltacos 19" 18U rack, ZyXELs brandmur och garantierna, vilkas priser är tagna från Verkkokauppas hemsida. Priserna för datasäkerhetsprogramvaran är tagna från Symantecs hemsida och priserna för licenserna är tagna från Microsofts hemsida. Alla priser är uppskattade och kan ändras. Skatten och fraktavgiften beaktas inte i priserna och är inte medräknade i de totala kostnaderna.

Tabell 9. Kostnader för rekommenderad datorutrustning

Produkt	Pris €/st.	Antal	Totala kostnaden €
ThinkServer RD330	från 1 813,90	1	från 1 813,90
ThinkServer TS430	från 423,94	1	från 423,94
Deltaco 19" 18U rack	från 472,90	1	från 472,90
Tripp Lite SmartPro 1500 Rack UPS	från 470,00	1	från 470,00
Tripp Lite SmartPro 750 Tower UPS	från 275,12	1	från 275,12
ThinkServer RAID 700 Adapter II	från 420,58	1	från 420,58
ThinkServer HDD 3.5-inch 500GB	från 167,45	3	från 502,35
ThinkCentre M92p	från 756,45	2	från 1 512,90
ThinkPad T420	från 1 270,52	2	från 2 541,04
ThinkPad T430	från 1 308,72	2	från 2 617,44
ThinkPad T430 (Core i7)	från 1 916,34	2	från 3 832,68
SEPSBE 2013 (1-3 års skydd)	24,00-48,00	5	120,00-240,00
ZyXEL ZyWALL USG 50	från 349,90	1	från 349,90
ThinkPad USB 3.0 1TB HD	från 168,87	5	från 844,35
Windows Server 2012 Essentials licens	från 384,38	1	från 384,82
Onsite-garanti för servern	från 300,00	1	från 300,00
Onsite-garanti för klientdatorerna	från 73,90	4	från 295,60

Totala kostnader för serverutrustningen

- Alternativ A med ThinkServer TS430: från 2 094,89 €.
- Alternativ B med ThinkServer RD330: från 3 679,73 €.

Totala kostnader för klientutrustningen

- Alternativ A med T420: från 4 053,94 €.
- Alternativ B med T430: från 4 130,34 €.
- Alternativ C med T430 (i7): från 5 345,58 €.

Totala kostnader för datasäkerhetsprogramvaran

- Alternativ A med SEPSBE 2013 med 1 års skydd: 120,00 €.
- Alternativ B med SEPSBE 2013 med 2 års skydd: 200,00 €.
- Alternativ C med SEPSBE 2013 med 3 års skydd: 240,00 €.

Övriga kostnader

- Brandmur, hårddiskivor för säkerhetskopiering, licenser och garantier: från 2 174,67 €
- Kostnaderna för installation och testning med en uppskattad tid på 48 timmar och en ersättning på 100 €/h: från 4 800,00 €.

Billigaste alternativen sammanlagt:

från 13 243,50 €.

Dyraste alternativen sammanlagt:

från 16 239,98 €.

7 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Då planen var fullgjord presenterades den för uppdragsgivaren. Datasystemets uppbyggnad ansågs vara lämplig för uppdragsgivaren men datorutrustningen ansågs vara för dyr för anskaffning. Största orsaken till att datorutrustningen blev för dyr var att budgeten inte var angiven av uppdragsgivaren. Dock fanns det en möjlighet att uppdragsgivaren skulle välja vissa delar av den rekommenderade datorutrustningen, t.ex. datasäkerhetsutrustningen och programvaran, för att öka säkerheten i det nuvarande datasystemet, samt en bärbar dator för att kunna jobba hemifrån.

Med detta examensarbete har jag visat att det är svårt att planera datasystem som kommer att lyckas utan problem. Jag fick en hel del kritik om att detta examensarbete ansågs vara för lätt att utföra och vid planering av datasystem är det bara att plocka datorer från marknaden utan att desto mera tänka efter vad man håller på med. Detta visar enbart att det finns brist på kunskap hos allmänheten vid planering av datasystem. Det är kanske lätt att välja en lämplig dator på måfå, men varför man väljer den, varför man rekommenderar den och varför den anses vara lämplig för ett datasystem, är svåra frågor att svara på om man inte har en ordentlig motivering.

Ett problem med planering av datasystem är att datorutrustningen på marknaden ändras hela tiden. Det man kunde ha tillhanda igår kan vara förlorat idag. T.ex. då examensarbetet påbörjades erbjöd Lenovo sin ThinkPad T420 på marknaden, men när examensarbetet avslutades fanns den inte längre tillhanda. Ett annat problem är att det inte går att hitta datorutrustning som uppfyller alla krav i en kravspecifikation, eftersom det finns för- och nackdelar med all datorutrustning. Med en välgjord plan kan dock största delen av kraven uppfyllas, men trots att planen är välgjord kan det alltid komma problem, vilket kan leda till nya planer och mera problem. Men problem och lösningar går hand i hand genom hela processen och ett bra sätt är att alltid hålla sig till endast en plan istället för att ha flera planer, eftersom planen saknas helt om det finns flera planer.

”Homini tum deest consilium, cum multa invenit” (Publilius Syrus)

KÄLLOR

Alpern Naomi J., Alpern Joey, Muller Randy. 2011, *IT Career JumpStart: An Introduction to PC Hardware, Software, and Networking*, Hoboken, NJ, USA, 362 s.

Carpenter Tom. 2011, *Microsoft Windows Operating System*, Hoboken, NJ, USA, 402 s.

Cassidy Anita, Cassidy Dan. 2009, *A Practical Guide to Reducing IT Costs*, Ft. Lauderdale, FL, USA, 329 s.

Church Zach. 2008, Beware the Green IT Pitch, *CIO Decisions Magazine*, s.5-7, [www]. Tillgänglig: http://media.techtarget.com/searchCIO-Midmarket/downloads/CIOe_zine_vol1.pdf

Cocilova Alex. 2012, PC World, *Lenovo ThinkCentre M92P Review: Small System, Small Price*, [www], publicerad 31.7.2012. Tillgänglig: http://www.pcworld.com/article/260102/lenovo_thinkcentre_m92p_review_small_system_small_price.html Hämtad 21.2.2013

Domingo Joel Santo. 2012, *How to Buy a Business Desktop*, [www], publicerad 7.6.2012. Tillgänglig: <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2347734,00.asp> Hämtad 15.2.2013

Domingo Joel Santo. 2012, *Lenovo ThinkCenter M92p Thiny*, [www], publicerad 25.9.2012. Tillgänglig: <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2410168,00.asp> Hämtad 21.2.2013

Eckel Erik. 2009, *10 things to look for in a hardware-based firewall*, [www], publicerad: 6.10.2009. Tillgänglig: <http://www.techrepublic.com/blog/10things/10-things-to-look-for-in-a-hardware-based-firewall/1075> Hämtad: 26.4.2013

Elliott Matthew. 2012, *Lenovo ThinkCentre M92p Tiny Review*, [www], publicerad 31.7.2012. Tillgänglig:

<http://www.computershopper.com/desktops/reviews/lenovo-thinkcentre-m92p-tiny> Hämtad 21.2.2013

Görling Stefan. 2009, *Att arbeta med IT-projekt*, Lund: Studentlitteratur AB, 307 s.

Howard Bill. 2001, *Desktops*, [www], publicerad 1.8.2001. Tillgänglig:

<http://www.pcmag.com/article2/0,2817,24746,00.asp> Hämtad 15.2.2013

HP. 2013, *HP BladeSystem*, Blade Server Basics, [www]. Tillgänglig:

<http://h18004.www1.hp.com/products/blades/info/what-is-a-blade.html> Hämtad 6.3.2013

IBM. 2013, *IBM ja Lenovo*, [www].

Tillgänglig: <http://www.ibm.com/ibm/fi/fi/pcannouncement/> Hämtad 15.2.2013

ICSA Labs. 2013, *About ICSA Labs*, [www]. Tillgänglig:

<https://www.icsalabs.com/about-icsa-labs> Hämtad: 27.4.2013

Jefferies Charles P. 2013, *Lenovo ThinkPad T420 Review: The Best Business Laptop?* [www]. Tillgänglig:

<http://www.notebookreview.com/default.asp?newsID=6276&review=lenovo+thinkpad+t420+business+laptop> Hämtad 21.2.2013

Jefferies Charles P. 2013, *Lenovo ThinkPad T430 Review: The Best Just Got Worse*, [www]. Tillgänglig:

<http://www.notebookreview.com/default.asp?newsID=6504&review=lenovo+thinkpad+t430> Hämtad 21.2.2013

LAPTOP THE PULSE OF MOBILE TECH. 2012, *Best & Worst Laptop Brands 2012: Overall Scorecard*, [www], publicerad 27.3.2012. Tillgänglig:
<http://www.laptopmag.com/mobile-life/best-brands-overall-scorecard-2012.aspx>
Hämtad 15.2.2013

Lenovo Shop. 2013, *Award-Winning Services & Support*, [www]. Tillgänglig:
<http://shop.lenovo.com/products/us/server/server-services.html> Hämtad:
27.4.2013

Lenovo Shop. 2013, *ThinkCenter Desktops*, [www]. Tillgänglig:
http://shop.lenovo.com/SEUILibrary/controller/e/fiind/LenovoPortal/en_FI/catalog.workflow:show-category?category-id=8783D62FBEA38BD37106741D915237DF&menu-id=Products¤t-catalog-id=C8762DAC28034546B6C94C13C882AAA6 Hämtad 1.3.2013

Lenovo Shop. 2013, *ThinkPad Laptops*, [www]. Tillgänglig:
http://shop.lenovo.com/SEUILibrary/controller/e/fiind/LenovoPortal/en_FI/catalog.workflow:expandcategory?issBase=ProductsCategory&issCategory=/Notebooks/ThinkPad%20notebooks Hämtad 1.3.2013

Lenovo Shop. 2013, *ThinkPad USB 3.0 1TB Portable Secure Hard Drive*, [www]. Tillgänglig:
<http://shop.lenovo.com/us/itemdetails/0A65621/460/C137870D130147318E9BF8A5F4FAE077> Hämtad: 27.4.2013

Lenovo Shop. 2013, *ThinkServer Options: Rack & Power*, [www]. Tillgänglig:
<http://www.lenovo.com/products/us/server/server-options-rack.html> Hämtad:
1.3.2013

Lenovo Shop. 2013, *ThinkServer Options: RAID*, [www]. Tillgänglig:
<http://shop.lenovo.com/products/us/server/server-options-RAID.html> Hämtad
1.3.2013

Lenovo Shop. 2013, *ThinkServer Options: Storage*, [www]. Tillgänglig:
<http://shop.lenovo.com/products/us/server/server-options-storage.html> Hämtad
1.3.2013

Lenovo Shop. 2013, *ThinkServer Systems: RD330 Rack Servers*, [www]. Till-
gänglig: <http://www.lenovo.com/products/us/server/rd330.html> Hämtad 1.3.2013

Lenovo Shop. 2013, *ThinkServer Systems: TS430 Single Processor Tower
Servers*, [www]. Tillgänglig:
<http://shop.lenovo.com/products/us/server/ts430.html> Hämtad 1.3.2013

Lenovo Shop. 2013, *Tripp Lite 42U SmartRack Premium Enclosure*, [www]. Till-
gänglig:
[http://shop.lenovo.com/us/itemdetails/0B33112/460/7EF7D50A5A7047049A355
BF42AAF3C5C](http://shop.lenovo.com/us/itemdetails/0B33112/460/7EF7D50A5A7047049A355BF42AAF3C5C) Hämtad 1.3.2013

LIS – Ledningssystem för Informationssäkerhet. 2001, *Informationssäkerhet
– nyckeln till nya affärer*, [www]. Tillgänglig:
<http://www.sis.se/upload/631684728173125000.pdf> Hämtad: 21.2.2013

Microsoft. 2013, *Aseman BitLocker-salaus*, [www]. Tillgänglig:
<http://windows.microsoft.com/fi-fi/windows7/products/features/bitlocker> Hämtad:
21.2.2013

Microsoft. 2013, *Compare Windows 7*, [www]. Tillgänglig:
<http://windows.microsoft.com/en-us/windows7/products/compare> Hämtad
21.2.2013

Microsoft. 2013, *Lisensointi*, [www]. Tillgänglig:
<http://www.microsoft.com/finland/lisensointi/default.htm> Hämtad 19.3.2013

Microsoft. 2013, *Volume Licensing*, [www]. Tillgänglig:
<http://www.microsoft.com/licensing/about-licensing/windowsserver2012.aspx#tab=1> Hämtad: 19.3.2013

Microsoft. 2013, *Windows 7:n järjestelmävaatimukset*, [www]. Tillgänglig:
<http://windows.microsoft.com/fi-fi/windows7/products/system-requirements>
Hämtad 21.2.2013

Microsoft. 2013, *Windows Server 2012 Essentials*, [www]. Tillgänglig:
<http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/windows-server-essentials/default.aspx> Hämtad 21.2.2013

Microsoft. 2013, *Windows Server Essentials, System Requirements for Windows Server 2012 Essentials*, [www]. Tillgänglig:
<http://technet.microsoft.com/en-us/library/jj200132.aspx> Hämtad: 21.2.2013

Mitrovic´ Predrag. 2004, *Handbok i IT-säkerhet 3:e upplagen*, Sundbyberg: Pagina Förslag AB, 328 s.

Nordin Hans, Edberg Lars. 2008, *Reservkraft - från bränsle till el*, Stockholm, 116 s.

Osztoivits Martina. 2011, *Review Lenovo Thinkpad T420 Notebook*, översatt: Stieglitz Liala, [www], publicerad 13.4.2011. Tillgänglig:
<http://www.notebookcheck.net/Review-Lenovo-Thinkpad-T420-Notebook.51230.0.html> Hämtad 21.2.2013

PC Magazine. 2013, *Security*, [www]. Tillgänglig:
<http://www.pcmag.com/products/25442/1?sort%3der+desc|Company%3dSymantec+Corporation> Hämtad 21.2.2013

PC World. 2013, *Lenovo ThinkPad T420*, [www].

Tillgänglig: <http://www.pcworld.com/product/1112861/thinkpad-t420-4177qku-14-quot-black-notebook.html> Hämtad 21.2.2013

Plitch Avram. 2011, *Lenovo ThinkPad T420 Review*, [www], publicerad 3.8.2011.

Tillgänglig: <http://www.laptopmag.com/review/laptops/lenovo-thinkpad-t420.aspx#review> Hämtad 21.2.2013

PUBLILIUS SYRUS. SENTENTIAE 734 verser

Schönborn Till. 2012, *Review Lenovo ThinkPad T430 Notebook*, översatt: Gabrielse Benjamin, [www], publicerad 22.9.2012. Tillgänglig:

<http://www.notebookcheck.net/Review-Lenovo-ThinkPad-T430-Notebook.81802.0.html> Hämtad 21.2.2013

Smith Sherri L. 2012, *Lenovo ThinkPad T430 Review*, [www], publicerad 2.7.2012. Tillgänglig: <http://www.laptopmag.com/review/laptops/lenovo-thinkpad-t430.aspx> Hämtad 21.2.2013

Symantec. 2013, *About Symantec*, [www]. Tillgänglig: <http://www.symantec.com/about/> Hämtad: 21.2.2013

Symantec. 2013, *Symantec Endpoint Protection Small Business Edition 2013*, [www]. Tillgänglig: <http://www.symantec.com/connect/articles/symantec-endpoint-protection-small-business-edition-2013> Hämtad: 21.2.2013

Symantec. 2013, *Symantec Endpoint Protection Small Business Edition 2013*, [www]. Tillgänglig: http://buy.symantec.com/estore/categoryDetailPage/skuType/Product/productCode/SHEP-EXP-LM_Vx.2_12MO_CC,SHEP-EXP-LM_Vx.2_24MO_CC,SHEP-EXP-LM_Vx.2_36MO_CC/ Hämtad 27.4.2013

Talentum, 2005, *Tietojärjestelmän hankinta – OHJELMISTOTOIMITTAJAN JA – RATKAISUN VALINTA*, Jyväskylä, 160 s.

Ubuntu. 2013, *Installation/SystemRequirements*, [www]. Tillgänglig: <https://help.ubuntu.com/community/Installation/SystemRequirements> Hämtad 21.2.2013

Verkkokauppa. 2013, *Deltaco 19" lattiakaappi*, [www]. Tillgänglig: <http://www.verkkokauppa.com/fi/product/12458/ccxdj/Deltaco-19-lattiakaappi-18U-600x600-lasiovi-edessa-metallioiv> Hämtad 16.3.2013

Verkkokauppa. 2013, *Kannettavat, Huoltopaketit, Lenovo*, [www]. Tillgänglig: <http://www.verkkokauppa.com/fi/catalog/1058c/Kannettavat-Huoltopaketit/332/Lenovo> Hämtad 27.4.2013

Verkkokauppa. 2013, *Palvelimet, Huoltopaketit, Lenovo*, [www]. Tillgänglig: <http://www.verkkokauppa.com/fi/catalog/1068c/Palvelimet-Huoltopaketit/332/Lenovo> Hämtad 27.4.2013

Verkkokauppa. 2013, *Pöytä, Huoltopaketit, Lenovo*, [www]. Tillgänglig: <http://www.verkkokauppa.com/fi/catalog/1076c/Poyta-Huoltopaketit/332/Lenovo> Hämtad 27.4.2013

Verkkokauppa. 2013, *ZyXEL ZyWALL USG 50*, [www]. Tillgänglig: <http://www.verkkokauppa.com/fi/product/12579/ctsbs/ZyXEL-ZyWALL-USG-50-palomuuri-pienyrityksille> Hämtad: 27.4.2013

VMware. 2013, *Virtualization Basics*, [www]. Tillgänglig: <http://www.vmware.com/virtualization/what-is-virtualization.html> Hämtad 6.3.2013

VMware. 2013, *vSphere ESX and ESXi Info Center*, [www]. Tillgänglig: <http://www.vmware.com/products/vsphere/esxi-and-esx/why-esxi.html> Hämtad 21.2.2013

VMWare. 2013, *vSphere ESX and ESXi Knowledge Base*, [www]. Tillgänglig: http://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=1003661 Hämtad: 21.2.2013

w3school. 2013, *OS Platform Statistics*, [www]. Tillgänglig: http://www.w3schools.com/browsers/browsers_os.asp Hämtad: 17.4.2013

Wikipedia. 2013, *RAID*, [www]. Tillgänglig: <http://en.wikipedia.org/wiki/RAID> Hämtad 6.3.2013

ZyXEL. 2013, *ZyWALL USG 200/100-PLUS/100/50/20W/20*, [www]. Tillgänglig: http://www.zyxel.com/fi/fi/products_services/zywall_usg_200_100_50_20w_20.shtml?t=p Hämtad 27.4.2013