

2002:DS31



HÖGSKOLAN
TROLLHÄTTAN · UDDEVALLA
INSTITUTIONEN FÖR TEKNIK

EXAMENSARBETE

Tunna klienter i Windows 2000 server miljö
med Terminal Services och Citrix MetaFrame XP

Mattias Carlsson
Robert Stenersen

2002-08-12

Högskolan Trollhättan/Uddevalla
Institutionen för informatik och matematik
Box 957, 461 29 Trollhättan
Tel: 0520-47 53 30 Fax: 0520-47 53 99

EXAMENSARBETE

Tunna klienter i Windows 2000 server miljö med Terminal Services och Citrix MetaFrame XP

Sammanfattning

Testmiljön har som syfte att ge företaget UK Syverson en testmiljö för en framtida planering av en Citrix MetaFrame lösning. Resultatet av testmiljön visar att en anpassning till en Citrix MetaFrame server lösning kan ge fördelar såsom en central administration av företagsapplikationer och att äldre datorer kan köra nya applikationer som kräver en kraftfull hårdvara. Även datorer som inte har Windows som operativsystem (Linux Red Hat, Macintosh operativsystem) kan köra Windows applikationer.

Genom att utnyttja Citrix MetaFrame kan UK Syverson göra besparingar inom uppdaterande av befintlig dator park och ge användarna möjlighet att köra företagets applikationer från olika "ej stationära arbetsplatser". Användarna kan även använda företages skrivare och komma åt sina egna och företagets utdelade resurser vilket gör det enklare att kommunicera och hålla kontakten med det egna företaget.

Resultatet av vårt arbete är anpassat efter de krav som företaget UK Syverson specificerade och endast en enklare form av Citrix MetaFrame är framtagen. Arbetet kan därför inte ses som en helhetslösning av konceptet MetaFrame och bör därför bedömas som en testmiljö som leder fram till en mer anpassade lösning åt kund. De bedömningar som UK Syverson kan göra är om en Terminal Server lösning räcker eller om MetaFrame ger de förändringar som företaget vill uppnå.

Nyckelord: Citrix MetaFrame, Terminal server.

Utgivare: Högskolan Trollhättan/Uddevalla, institutionen för informatik och matematik
Box 957, 461 29 Trollhättan
Tel: 0520-47 53 30 Fax: 0520-47 53 99

Författare: Mattias Carlsson & Robert Stenersen

Examinator: Docent Stefan Mankefors

Handledare: David Ahlström, Addpro
Mats Lejon, Högskolan i Trollhättan

Poäng: 10 **Nivå:** C

Huvudämne: Datavetenskap **Inriktning:**

Språk: Svenska **Nummer:** 2002:DS31 **Datum:** 2002-08-12

DISSERTATION

Thin clients in Windows 2000 server environment with Terminal services and Citrix MetaFrame XP

Summary

We have created an environment which purpose is to give the company UK Syverson an insight in how the Citrix MetaFrame solution could function in their company. The result of the testing environment shows that an adaptation towards a Citrix MetaFrame server solution could give advantages such as a centralised administration of the business applications and that the older computers can run new applications that demands powerful hardware. Even computers that don't run Windows operating system will be able to run Windows applications.

By using Citrix MetaFrame UK Syverson could make a lot of savings. They won't have to upgrade their hardware and by giving the users a possibility of remote accessing of the business applications from anywhere in the world. The users can access their company's printer and the company's distributed resources. This makes it easier to communicate and stay in touch with the company.

The result of our work is in line with those demands that were specified by UK Syversson. We did install the MeatFrame XPa which is the second most advanced version of Citrix MetaFrame. Our work is not a complete solution of the concept Citrix MetaFrame it should be considered as a testing environment that will lead to an even more fitting solution for the customer. What UK Syverson could take into consideration is whether the Terminal Server solution is enough or if Citrix MetaFrame would accomplish those changes that the company strive for.

Keywords: Citrix MetaFrame, Terminal server.

Publisher: University of Trollhättan/Uddevalla, Department of informatics and mathematics
Box 957, S-461 29 Trollhättan, SWEDEN
Phone: + 46 520 47 53 30 Fax: + 46 520 47 53 99

Author: Mattias Carlsson & Robert Stenersen

Examiner: Docent Stefan Mankefors

Advisor: David Ahlström, Addpro
Mats Lejon, Högskolan i Trollhättan

Subject: Computer Science

Language: Swedish **Number:** 2002:DS31 **Date:** August 12, 2002

Förord

Inom Data- och Systemvetenskapliga programmet 120 poäng ingår ett examensarbete i ett datavetenskapligt ämne på 10 poäng. Examensarbetet är utfört på Addpro i Högsbo.

Examensarbetets mål var att sätta upp en testmiljö med Citrix MetaFrame XP och Windows 2000 server åt företaget UV Syverson.

Examensarbetet tar upp hur ett server/klient system med tunna klienter är uppbyggt, vilka komponenter som finns i ett sådant system. Examensarbetet behandlar övergripande, vilka riktlinjer som bör följas samt programvara som möter kraven på server/klient system med tunna klienter. Examensarbetet utfördes på Addpro där en testmiljö sattes upp med två stycken Windows 2000 servrar och en Citrix MetaFrame XP server.

Vi vill passa på att tacka Addpro för lån av lokaler, datorer och programvara plus all kringutrustning. Ett stort tack riktas också till David Ahlström som varit vår handledare på Addpro AB.

Vi vill även tacka Mats Lejon på Högskolan i Trollhättan/Uddevalla.

Trollhättan Augusti 2002

Mattias Carlsson
Robert Stenersen

Innehållsförteckning

Sammanfattning	i
Summary	ii
Förord	1
1 Inledning	4
1.1 <i>Bakgrund</i>	4
1.2 <i>Syfte/Mål</i>	5
2 Historia om Citrix MetaFrame	5
3 Litteraturgenomgång	6
4 Terminologi	7
4.1 <i>Citrix MetaFrame XP</i>	7
4.2 <i>Windows 2000 server</i>	7
4.3 <i>Windows 2000 Terminal server</i>	8
4.4 <i>DNS</i>	8
4.5 <i>Active Directory</i>	8
4.6 <i>ICA</i>	8
4.7 <i>Domän</i>	9
4.8 <i>Server/klient (system)</i>	9
4.9 <i>TCP/IP</i>	9
4.10 <i>Domänkontrollant</i>	9
5 Problemformulering	9
6 Problemvgränsningen	10
7 Metod	10
8 Fördelar med Server-baserad teknologi	11
9 Tunna klienter	11
10 MetaFrame XP	12
10.1 <i>NFuse</i>	13
10.2 <i>Citrix ICA (Independent Computing Architecture)</i>	13
10.3 <i>Program Neighborhood</i>	14
10.4 <i>Lastbalansering (load balancing)</i>	14
10.5 <i>MetaFrame XPs, XPa, och XPe</i>	14
10.6 <i>License Pooling</i>	15
10.7 <i>MetaFrame produktkod</i>	15
10.8 <i>Produkt licenser</i>	15
10.9 <i>Anslutningslicenser</i>	16
11 Active Directory	16
11.1 <i>Vad är Directory Service?</i>	16
11.2 <i>Varför använda Directory Service?</i>	16
11.3 <i>Hur fungerar Active Directory?</i>	17
12 Windows 2000 Terminal Services	17
12.1 <i>Aktivisering av Licensserver</i>	18
13 Laboration	19

13.1 Compaq Deskpro (testfs01).....	19
13.2 Active Directory.....	20
13.3 Script.....	21
13.4 Mappar/Kataloger	22
13.5 Gruppolicy	22
13.6 Övriga restriktioner	24
13.7 IBM NetFinity 3000 (testap01)	25
13.8 Installation av Citrix MetaFrame XP 1.0	26
13.9 Installation av Terminal Services	26
13.10 Installation av Office 2000 Professional	26
13.11 Installation av Filmaker Pro 5.0.....	26
13.12 Citrix Klient	27
14 Resultat och diskussion	27
15 Fortsatt utveckling av testmiljö	30
16 Författarnas egna tankar	30
17 Referenser	31
18 Bibliografi.....	32
19 Appendix 1.....	33
19.1 Konkurrenter till Citrix.....	33
20 Appendix 2.....	33
20.1 Priser på MetaFrame XP & Terminal server licenser	33

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Dagens server/klient miljö har utvecklingen riktat in sig på konceptet tunna klienter, med windows2000 Terminal server och Citrix MetaFrame XP. Tekniken bygger på Microsofts Windows 2000 server med programvaran Citrix MetaFrame XP. Syftet med Windows 2000 Terminal server är att ge ut Windows 2000 skrivbord till fjärranslutna terminal server klienter. De extra fördelar som Citrix MetaFrame erbjuder är tillägg för hur applikationer kan delas ut eller publiceras ut. MetaFrame XP ger utvecklade grafiska inställningar och det egna protokollet ICA finns med och olika inställningar för klienterna finns tillgängliga. Konfigurationsmöjligheter för nätverksskrivare ingår också i Citrix MetaFrame XP.

Anledningen till att tekniken har vuxit är många, en anledning är att den erbjuder säkra och stabila lösningar till företag, som vill ha en datamiljö med tunna klienter. Man vill kunna ge användare utifrån det lokala nätet möjlighet att komma åt program och resurser från företagets servrar.

Citrix MetaFrame XP erbjuder en rad nya tjänster och ger även datorer med icke Windows möjligheter att köra Windows program. De möjligheter som Citrix MetaFrame XP kan erbjuda ett företag är stora då även applikationer kan nås från en webbläsare genom tilläggs programmet NFuse som kommer med MetaFrame XP.

Vår laboration gick ut på att sätta upp en Windows 2000 domänserver med Active Directory och en Windows 2000 applikationsserver med Terminal server och Citrix MetaFrame XP åt en kund till Addpro AB. Kundens önskemål var att kunna testköra en lösning med tunna klienter som använde sig av komponenterna Windows 2000 server och Citrix MetaFrame.

Addpro AB är ett företag som erbjuder sina kunder helhetslösningar inom IT-området. Med fokus på tjänster och systemlösningar inom olika typer av tekniska lösningar och innovationer skall Addpro AB utveckla nya affärsmöjligheter för kunderna. Addpro AB tar även ansvar för de rekommendationer och implementeringar de väljer att presentera och utforma åt kunder.

Företaget finns beläget med Huvudkontoret i Malmö och kontor i Göteborg och Helsingborg. Vår handledare på Addpro AB i Göteborg var David Ahlström, IT-konsult på Addpro AB.

1.2 Syfte/Mål

Denna rapport är en *explorativ undersökning* av konceptet Windows 2000 Terminal server med programvaran Citrix MetaFrame XP. Examensarbetet har genomförts under vårterminen 2002 hos företaget Addpro. Företaget Addpro AB säljer och administrerar lösningar som baseras på Citrix MetaFrame.

Detta examensarbete tar upp hur ett server/klient system med tunna klienter är uppbyggt, vilka komponenter som finns i ett sådant system. Vilka tjänster som bör vara konfigurerade på servern och riktlinjer man bör följa eller utveckla sina egna datasystem utifrån. Målet med arbetet var att utforma en testmiljö åt företaget UK Syverson som ville testköra Citrix MetaFrame klienter med **Filmaker Pro 5.0** och **Office 2000 Professional**.

Arbetet är en praktisk och vetenskaplig studie av ovanstående ämne. Vi har satt upp en lösning med Windows 2000 Terminal server och Citrix MetaFrame XP server. Vi använde oss av en tunn klient som körde operativsystemet Windows CE. Vi satte upp detta åt Addpro AB till syfte att ge en demonstration åt X som ville testköra en lösning med Citrix MetaFrame XP.

Rapporten grundar sig på detta arbete och de teoretiska kunskaperna vi har fått genom att studera litteratur och göra praktiska laborationer inom detta område. Det material som finns ute på marknaden inom ovanstående område är väldigt Microsoft vänligt men de fördelar som kan vinnas genom en systemlösning med Citrix MetaFrame är likvärdiga från olika författare. Examensarbetet mål är att ge en så opartiskt beskrivning som möjligt i denna rapport och även en överblick på hur en systemlösning med ovanstående komponenter kan sättas upp.

2 Historia om Citrix MetaFrame

Citrix System skapades av Ed Iacobucci och några andra programmerare 1989. Företaget arbetade med att ta fram en Terminal serverlösning som gjorde det möjligt att distribuera ut skrivbordet till flera användare från en server. Den första versionen kom till OS/2. Citrix märkte att det fanns ett stort behov från marknaden att använda Windows 3.X och DOS till Terminal server. Företaget började omvandla sin version av Terminal server till Windows 3.X och Dos. Produkten lanserades 1993 och kallades WinView, den blev snabbt accepterad av marknaden.

Citrix nästa produkt hette WinFrame och var en vidareutveckling av WinView. Några av de fördelar med WinFrame var att man kunde köra 32-bitars program på maskiner som inte klarade av att själva köra dessa program.

Microsoft märkte att de fördelar som serverbaserade datateknologi kunde erbjuda var stora, Ed Iacobucci tog kontakt med Microsoft om ett samarbete. 1997 förhandlade Ed Iacobucci och ett team från Citrix med Microsoft, förhandlingens resultat blev att Citrix

licensierade ut WinFrame teknologin till Microsoft. Microsoft fick då rätt använda delar av WinFrame teknologin för att utveckla en fleranvändarversion till Windows NT 4.0 (Windows NT 4.0 Terminal Server Edition). Citrix utvecklade nu ett tredjeparts tillägg för Terminal server som gick under namnet MetaFrame. Citrix fick inte heller sälja sin produkt fritt utan produkten inkorporerades i Windows NT 4.0 server. Citrix utvecklade MetaFrame och 2001 släppte företaget ut MetaFrame XP som stödjer de krav på skalbarhet som MetaFrame 1.8 inte kunde hålla. Citrix system satsar nu på att bli en ledande utvecklare av portal teknologi och köpte upp Sequoia Software under år 2001.

3 Litteraturgenomgång

Vårt examensarbete präglades av att inhämta så mycket kunskap som möjligt om det bestämda problemområdet, eftersom examensarbetet var en explorativ undersökning. De områden som arbetet inriktar sig mot var beskrivningar inom området Windows 2000 server och Citrix MetaFrame XP. För att kunna utföra kravspecifikationen var det därför ett måste att förstå de olika systemen som skulle implementeras i testmiljön.

Examensarbetet innehåller därför kapitel med relevant information om de kunskaper författarna till detta behövde. Vidare kan nämnas att informationen är utformad efter vår problemlösning och antagligen kan säkert andra aspekter och information belysas inom detta område.

Eftersom Citrix nya version av MetaFrame kallad MetaFrame XP är relativt ny på marknaden så var utbudet av litteratur en aning begränsat. Den litteratur som fanns tillgänglig var dock ytterst utförlig och beskrev konceptet MetaFrame XP enkelt och koncist.

Utbudet inom Windows 2000 server var enormt stort och det var ganska enkelt att finna information om de problemområden examensarbetet brottades med. Det bör tilläggas att stor del av litteraturen ute på marknaden kommer från Microsoft själva. Den insamlade informationen och de bedömningar vi gjorde efter framställningen av detta examensarbete är så opartiska de kan vara. Eftersom arbetet i sig självt inte har som mål att jämföra testmiljön med några konkurrerande system förbehåller vi oss rätten att använda den litteratur som bäst kunde ge den kunskap som var relevant till testmiljön.

4 Terminologi

I denna *rapport* förekommer olika termer och uttryck som här kommer förklaras mer ingående.

4.1 Citrix MetaFrame XP

MetaFrame XP är den senaste versionen från företaget Citrix System Inc. Det är ett tillägs program till Windows Terminal services, som erbjuder extra administrativa verktyg till Windows Terminal services. Även extra klient konfigurationer finns som Terminal services inte kan erbjuda.

4.2 Windows 2000 server

Microsoft nyaste operativsystem för servrar heter Microsoft Windows 2000 server. Den tidigare versionen hette Windows NT Server version 4.0. Det som skiljer Windows 2000 Server från sin föregångare är att dels nya funktioner som Active Directory och bättre stöd åt terminal klienter. Men de stora skillnaderna är att Windows 2000 installeras som; *stand-alone system* eller som en *memberserver* i en domän. Efter installationen kan du ändra din server till att bli en domänkontrollant genom att installera Windows 2000 Active Directory och i installationsguiden välja att servern ska bli en domänkontrollant. Andra skillnader är att det inte finns någon Primär domänkontrollant utan att alla serverar som är konfigurerade till domänkontrollanter kan ingå i *multiple-master replication system*.

Fördelen med det är att administratören kan modifiera inställningar i Active Directory trädet på en domänkontrollant och ändringen uppdateras automatiskt hos de andra kontrollanterna.

Andra saker som gör att Windows 2000 server skiljer sig från Windows NT server är t ex att administratören har möjlighet att välja om rättigheterna *nedåt* i strukturen skall ärvas av ovanstående *katalog*, utökas/ändras eller inte påverkas alls av katalogens rättigheter (Jill Spealman, 2000).

NTFS filsystem är uppdaterat till version 5, och diskkvotering finns med i denna version som standard.

4.3 Windows 2000 Terminal server

Terminal services ger fjärråtkomst till ett serverskrivbord via ett tunnklent program till exempel Terminal services klient och MetaFrame klient. Terminal services överför skrivbordet till användarna som uppfattar det som deras eget lokala skrivbord och klienten returnerar mus och tangentbordstryckningar till servern. Varje användare kan endast se sin egen session och servern sköter de andra sessionerna transparent.

4.4 DNS

DNS (Domain Namn System) är en standardnamntjänst för Internet och TCP/IP. DNS tjänsten översätter läsbara datornamn till IP adresser (Douglas E. Comer, 2000). Genom att använda DNS-tjänsten kan klientdatorer i nätverk registrera och matcha DNS-domännamn.

DNS-domännamnen används till att söka efter och få tillgång till resurser som finns på andra datorer i nätverk och i andra nätverk som Internet. Ett DNS-domännamnomsråde anger en strukturerad hierarki av domäner som används till att organisera namn.

4.5 Active Directory

Active Directory är en katalogtjänst för företagsklasser som är skalbar och skapade med tekniken från Internet och är helt integrerat på operativsystem nivå. Fördelen med att använda Active Directory är att man kan skapa en likvärdig hierarki av företaget och placera ut användare i kataloger som får avdelningsnamn etc. Även gruppprinciper kan ställas in på respektive katalog och det är enkelt att omstrukturera trädhierarkin allt eftersom organisationen förändras.

4.6 ICA

Independent MetaFrame Architecture är en klient programvara som följer med MetaFrame XP. Istället för att använda Microsofts Remote Desktop Protocol (RDP) bör man använda sig av det eget utvecklade protokollet från Citrix kallad ICA som erbjuder separata virtuella kanaler i ICA Protokollet. ICA protokollet klarar också flera olika protokoll som TCP/IP, IPX/IP och NetBEUI.

4.7 Domän

I en Windows 2000 domän är (betyder begreppet domän) en logisk grupp av nätverksdatorer som delar på en central databas (Bob Sheldon och Ethan Wilansky, 2000) medlemmar i en domän. En domän behöver inte ha en speciell typ av nätverkskonfiguration utan kan både vara ett lokalt nätverk (LAN) eller vara ett nätverk som sträcker sig över hela världen (WAN).

4.8 Server/klient (system)

Benämning på teknik som används i dagens nätverk, med en central server. Serverns uppgifter är att ta hand om exempelvis inloggning för användare, koppla samman användarna i nätet, dela ut resurser som skrivare och utdelade kataloger etc.

4.9 TCP/IP

TCP/IP står för *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, och är en samling kommunikationsprotokoll som gäller i öppna system (Ulf Lingärde, 1998).

4.10 Domänkontrollant

Microsoft Windows 2000 server kan konfigureras till olika typer av roller. Domänkontrollanten har hand om Autentiseringen av inloggning, har hand om användarkonton och användarnas rättigheter och grupp tillhörigheter etc. Domänkontrollanten innehåller en master databas där den övergripande säkerheten för domänen lagras.

5 Problemformulering

Rapportens problemformulering genomfördes efter följande formulering;

Att installera en testmiljö med en Windows 2000 server och Citrix MetaFrame XP åt företaget UK Syverson, konfigurera de tjänster och komponenter samt de programvaror som ska ingå i testmiljön.

Problemformuleringen innehåller;

Vad är Citrix MetaFrame XP, vilka fördelar kan man få genom att använda sig av Citrix MetaFrame XP och tunna klienter. Vilka nackdelar finns eller har en systemlösning med Citrix MetaFrame XP.

Hur ska man installera en lösning med Windows 2000 Terminal server och Citrix MetaFrame XP, vilka konfigurationer bör göras? Vad behöver vi lära oss och vilken litteratur ska vi införskaffa oss. Är litteraturen opartisk eller är den propaganda för de programvaror vi söker kunskap efter?

Vad kostar det att implementera en lösning med Windows 2000 Terminal server och Citrix MetaFrame XP.

6 Problemvgränsningen

Arbetet kommer att leda fram till en testmiljö åt X en kund till Addpro, examensarbetet kommer att endast att beskriva de generella riktlinjer laborationen följde och sammanställa fakta över de tjänster och program som användes för testmiljön. Vidare kommer rapporten att förklara generellt hur testmiljön konfigurerades och vilka problem som uppstod.

Vi kommer inte att beskriva installationsförlopp steg för steg då detta syfte inte fyller någon funktion i rapporten. Vi kommer endast att testköra klient datorerna med Windows CE och Windows Millennium.

7 Metod

Den metod som användes i examensarbetet var en kvalitativ metod. Kvalitativ metod syftar till att fånga egenarten hos den enskilde enheten, insamling av information så nära vanliga och vardagliga situationer som möjligt (Runa Patel, Bo Davidsson 1994).

I kvalitativa metoder så kan uppläggnen ändras under studiernas gång vilket kan resultera i mer pålitlig information men desto större risk att man får olika slags information som inte kan tolkas entydigt (Runa Patel, Bo Davidsson 1994).

Genom att uppläggnen av vår testmiljö provades fram efter studerande och bearbetning av litteratur ändrades olika användarinställningar och även användarkonton. På grund av detta var examensarbetet endast låst av problemspecifikationen men inte hur, eller varför testmiljön utformades så länge problemspecifikationen följdes.

Vi kommer att skaffa oss information genom vår handledare David Ahlström och genom litteratur från diverse databöcker samt genom olika webbplatser.

8 Fördelar med Server-baserad teknologi

En serverbaserad programvara är en lösning där lätta mjukvaror, som brukar kallas tunna klienter, används för att köra tyngre och mer processorkrävande applikationer. Dessa tyngre applikationer körs ofta på en central kraftfull server.

Uttrycket tunn klient kommer av två saker. För det första så är klient programvaran generellt mindre i storlek än de stora affärsapplikationerna. För det andra så är hårdvaran i den tunna klienten minimal. Oftast saknas fläkt och hårddisk. Microsofts huvudsakliga programvara för tunna klienter är RDP (Remote Desktop Protocol). Kan köras på nästan alla varianter av Windows operativsystem. RDP fungerar endast ovanför TCP/IP. Behöver alltså installeras detta protokoll på både klient och server för att de ska kunna kommunicera.

Citrix's programvara för tunna klienter är ICA (Independent Computing Architecture). ICA kan köras på ännu fler plattformar som de flesta UNIX-versioner, Macintosh, EPOC och även DOS. ICA protokollet fungerar tillsammans TCP/IP, IPX, SPX, NetBEUI och direkt seriell uppkoppling. (Ted Harwood, 2002)

Trots att programvaran för de tunna klienterna bara är några megabyte så kan den fjärrstyra applikationer som är flera 100 megabyte i storlek. Det här är möjligt tack vare att tunna

klienter fungerar som grafiska gränssnitts tolkare. Alla tangenttryckningar och musrörelser skickas till servern. Man får tilldelat sig ett virtuellt skrivbord.

Server baserad datahantering ger användarna möjlighet att komma åt dina mjukvaruapplikationer från vart som helst i världen . Man behöver nästan inte ta någon hänsyn till datahastigheten på uppkopplingen eller din dators prestanda. Med den här teknologin kan du lägga ut nya applikationer eller uppgradera den redan existerande applikationer till flera hundra användare på nolltid.

9 Tunna klienter

Ett stort skäl till att använda server-baserad teknologi är behovet av att köra applikationer med långsamma uppkopplingar. Genom att tunna klienter är tolkare så visar de huvudsakligen information från en applikation och användarens svar till skillnad från mer nätverkskrävande funktioner, som t ex filöverföring. Med detta menas att istället för att en applikation sänder enorma mängder data till en klient, vilket är typiskt för många klient/server applikationer, så sänds endast den information som är nödvändig för visning på skärmen. Tunna klienter klarar alltså att köra applikationer över anslutning med låg bandbredd exempelvis modemuppkoppling.

I en traditionell miljö där fullständiga applikationer installeras på lokala arbetsstationer så måste man gå runt till varje maskin för att uppgradera applikationen. En del företag

väljer att automatisera den här processen genom att ”packaging and deployment technologies”

Det krävs dock mycket nätverksresurser för att klara överföringen till samtliga datorer.

I en centraliserad miljö med server-baserad teknologi så räcker det vanligen med att uppgradera den centrala applikationen. Om den tunna klientens programvara måste uppgraderas så tar det väldigt lite tid att göra det centralt pga att det ligger så lite programvara på den tunna klienten.

Microsofts och Citrix tunna klienter återskapar Windows 2000 skrivbord för användaren genom den information de får från servern via det tunna klient protokollet. De tunna klienterna tar också musrörelser och tangenttryckningar från användaren, översätter dessa rörelser till tunt klient protokollpaket och skickar dem tillbaka till servern. Beroende på versionen och funktionaliteten på den tunna klienten så kan den hantera COM och LPT ports kommunikation mellan klient och server, ljud, filöverföring, utskrifter etc. Målet med en tunn klient är att få det att verka, både för användaren och fjärranslutna applikationen, som om applikationen körs lokalt.

10 MetaFrame XP

MetaFrame är en tilläggsprodukt från Citrix som du installerar på en existerande Terminal Server. Citrix gör två versioner av MetaFrame: MetaFrame 1.8 och MetaFrame XP. Den nyaste versionen från Citrix heter MetaFrame XP. Det som skiljer de två olika versioner är arkitekturen av hur serverfarmerna fungerar.

MetaFrame XP lägger till många nya egenskaper till Terminal Server tjänsten som lastbalansering (load balancing) och ”Installation Management Services”.

MetaFrame integreras väldigt smidigt till en redan existerande Terminal server lösningar och Terminal server klienterna kommer fortfarande att kunna ansluta sig som innan MetaFrame integrerades (Ted Harwood, 2002). Den enda klientprogramvaran som administratören behöver installera är ICA, på klienterna. Med Citrix MetaFrame förkommer uttrycket serverfarm och den funktionen är en av MetaFrame XP kraftfulla möjligheter. Serverfarm gör det möjligt att bilda farmar där flera MetaFrame serverar ingår. Denna funktion är en av de största fördelarna MetaFrame har över Terminal server. Citrix farm är alltså en grupp av MetaFrame servrar som fungerar som en enhet och fungerar som en mer kraftfull serverfarm.

Andra fördelar som MetaFrame erbjuder är applikationspublicering, vilket också är en stor skillnad mellan Terminal Server och MetaFrame. Genom att utnyttja möjligheterna av publicering av applikationer, kan nya programkoder enkelt läggas till i användarnas startmenyer. Detta fungerar ungefär så här, administratören för MetaFrame servern skapar nya programkoder för nya applikationer och lägger till ikonerna i en programgrupp. Sedan lägger administratören till användare till programgruppen.

Ikonerna kommer sedan automatiskt upp i Program Neighborhood, publiceras på den lokala startmenyn eller skapas på skrivbordet nästan gång användaren ansluter sig till serverfarmen (Citrix System Inc. 2000). Detta ger också administratörer möjlighet till enkelt och snabbt lägga ut nya applikationer eller uppgradera redan befintliga applikationer. Med applikationspublicering kan man även begränsa vilka användare eller grupper som tillåts att använda vissa applikationer t ex olika avdelningar på ett företag.

Programvaran Citrix MetaFrame XP innehåller också använda tjänsten NFuse. Denna tjänst gör det möjligt för administratören att skapa lösningar för webbåtkomst för applikationer. Användarna kan med NFuse lösningar köra företagets applikationer genom en webbläsare, vilket kan skapa flera alternativa företagslösningar.

”Vi använde oss av NFuse för att skapa en portal som vi kallade CampusNet. Nu kan varje student som är uppkopplad på Internet komma åt applikationer genom denna portal, vilket gör det en hel del lättare att fullfölja projekt. Studenterna behöver inte ens speciellt konfigurerade datorer, vilken browser som helst kan användas för att komma åt alla applikationer den enskilde studenten har rätt att använda” (Tomas Dano, Danmarks Tekniska Universitet).

10.1 NFuse

Den här tjänsten finns ej med som krav från företaget UV Syverson. NFuse ingick inte heller i vår problemspecifikation, men är en viktig funktion i MetaFrame.

Webbpublicering med NFuse är en av de viktigaste egenskaper som Citrix erbjuder. NFuse är kostnadsfri och medföljer MetaFrame XP. Det är en webbaserad applikation som gör det möjligt att publicera applikationer på webben. Med NFuse kan de systemansvariga skapa ett webbaserat Program Neighborhood som fungerar som en webbportal. Användarna kan sedan logga in på en serverfarm genom att använda webbläsaren och köra program som t ex ett företag har lagt ut på webben. Denna produkt skapar ett virtuellt skrivbord för användarna på webben.

Tanken är att de ska kunna komma åt portalen som företaget skapat var de än är och använda vilken anslutning och dator som helst (Ted Harwood, 2002).

10.2 Citrix ICA (Independent Computing Architecture)

ICA protokollet har som uppgift att hantera mängden av information som transporteras genom att använda virtuella kanaler. Varje enskild kanal kan inom ICA protokollet användas för olika funktioner. Exempel på detta är att den grafiska skärmen

(skrivbordet) och tangentbordstryckningar har var sina virtuella kanaler. Den säkerhet som ICA protokollet erbjuder är; SecureICA protokollet kodar ICA-dataströmmar med en 128-bitars kryptering (Citrix, 2001) vilket gör den säker mot intrång via nätet.

10.3 Program Neighborhood

Den ikon som skapas på Citrixklienternas skrivbord heter "Program neighborhood". Den funktion som tjänsten program neighborhood ger användarna är anslutningsmöjligheter till MetaFrame Farm eller Farmar. Tjänsten erbjuder också en rad andra konfigurationsmöjligheter så som olika grafiska lägen, möjlighet att starta upp en programkatalog etc. (Se publicering av applikationer). De anslutningar som kan väljas är LAN, WAN, RAS anslutning och ICA fjärranslutning.

10.4 Lastbalansering (load balancing)

Denna tjänst kunde tyvärr inte utnyttjas i vår testmiljö då endast en MetaFrame server var installerad. Denna tjänst är dock viktig att känna till när man ska planera sin MetaFrame lösning.

Lastbalansering effektiviserar användandet av servrar genom att fördela användarna jämt på de olika serverna inom en serverfarm. Lastbalansering kan också planeras efter serverns hårdvaruprestanda och efter användandet av applikationer.

MetaFrame XP lastbalansering består av olika tjänster som kan konfigureras och de är; Applikationslastbalansering, Applikationsschema, IP restriktioner och Load monitoring.

10.5 MetaFrame XPs, XPa, och XPe

Det finns alltså tre versioner av MetaFrame XP.

MetaFrame XPs:

Detta är den enklaste versionen. Den är tänkt för små och medelstora företag
Innehåller applikationspublicering.

MetaFrame XPa:

Innehåller basprodukter plus Load Manager och applikationspublicering.

MetaFrame XPe:

Det här är den exklusivaste versionen. Innehåller Load Manager, Resource Manager, Installation Manager, och SNMP övervakning.

10.6 License Pooling

Som standard läggs alla licenser på en gemensam pool. När användare sedan ansluter till en MetaFrame server, får de en licens från den centrala licenspoolen och inte av den MetaFrame servern som de ansluter sig till.

Citrix erbjuder olika startsystem med användarlicenser, MetaFrame XP Starter System. Startsystemen består av olika versioner av MetaFrame och det är viktigt att inte beställa fel licens till versionerna XPs, XPa och XPe. OBS! Startsystemen gäller dock bara för en server farm. Ska man starta flera farmar måste man köpa ett startsystem för varje farm. (Citrix,2002) Till vår MetaFrame lösning beställdes en obegränsad test licens vilket David Ahlström hade ansvar för, då vederbörandes företag är Citrix certifierad.

10.7 MetaFrame produktkod

Det finns tre separata licenspooler, en för XPe, XPs och XPa. Licensen som används av din server när du loggar in beror på den serverns MPC (MetaFrame Product Code).

Produktkoden måste skrivas in under installationen av MetaFrame servern. Produktkoden kan dock modifieras senare genom att använda Citrix Management Console (CMC). Anledningen till att man kan modifiera sin produktkod är om man måste köpa fler licenser eller om man måste installera om MetaFrame servern. Med CMC kan man även se vilken produktkod en server har. I större organisationer med flera servrar kan man tjäna pengar på att använda olika produktkoder. Licensen för MetaFrame XPe inkluderar även produktkoden för XPa och XPs, vilket gör det möjligt att skapa servrar med Metaframe XPa och XPs. Genom att skriva in produktkoden för XPa och XPs server kan man skapa t ex en MetaFrame XPa server med en XPe licens. De fördelar detta ger är att användarlicenserna är billigare på dessa servrar. Dock får man endast de egenskaper som XPa och XPs servrarna har och det finns ingen möjlighet att utnyttja de tjänster som ingår i XPe.

10.8 Produkt licenser

När man skapar en MetaFrame XP serverfarm så är det första man måste göra är att aktivera produktlicensen. Produktlicensen finns till MetaFrame XPe, XPa eller XPs. Produktlicensen återfinns på MetaFrame XP cd-skivan eller elektroniskt via Citrix hemsida. Varje server som läggs till i farmen tar en kopia av en av de produktlicenser som finns tillgängliga i farmen.

Den produkt som den MetaFrame servern är licenserad för beror på produktkod som skrivs in under installationen. Skulle en server ha en tom produktkod eller att den

associerade produktlicensen inte installerats i farmen, kommer servern inte att vara riktigt licenserad förrän produkten är registrerad.

10.9 Anslutningslicenser

Efter att produkten är rätt licenserad måste administratören bestämma hur många anslutningslicenser som behövs. MetaFrame startsystem innehåller 20 anslutningslicenser för en farm. Behövs det fler anslutningslicenser kan de köpas i pack om 5, 10, 20, eller 50 användare.

11 Active Directory

11.1 Vad är Directory Service?

Active Directory (AD) är en katalogtjänst för Windows 2000 Server. AD lagrar information om object inom nätverket och gör det enkelt att använda och administrera. Active Directory tjänsten använder strukturerad datalagring för logisk och hierarkisk organisering för katalog information (Bob Sheldon och Ethan Wilansky, 2002). Man kan säga att Active Directory fungerar som en kontrollant av säkerheten och rättigheterna i en domän.

Active Directory går att använda på allt från en enskild server upp till system med flera hundra servrar och tusentals objekt. Den säkerhet som erbjuds med Active Directory är inbyggd login Autentisering och åtkomst kontroll av objekt i en katalog. Rättigheter och restriktioner kan sättas på varje enskild katalog och behöriga användare kan få tillgång till resurser i hela nätverket. Med Policy baserad administration kan man enkelt sköta rättigheter för användare i komplexa nätverk.

11.2 Varför använda Directory Service?

Behovet av en kraftfull och integrerad katalog tjänst är ökning av nätverksbaserade dataanvändning, LAN och WAN. Nätverk kopplade till Internet och applikationer som kräver mer av nätverket och som är kopplade till andra nätverk genom organisationens intranät.

Fördelar med Active Directory:

- **Förenklar administration.** Erbjuder administration av användare, program och hårdvara.

- **Förstärker säkerheten.** Förser administratören med kraftfulla verktyg för administration av säkerheten.

11.3 Hur fungerar Active Directory?

Active Directory låter organisationer lagra information i en hierarkisk, objektorienterad modell, och tillåter ”multi-master” replikation för support till distribuerade nätverks miljöer.

Med hierarkisk organisation menas att Active Directory använder object för att representera olika nätverks resurser exempelvis användare, grupper, datorer, tillbehör och program. Active Directory använder sig av så kallade containers för att strukturera organisationen, t ex säljavdelning, lageravdelning etc. Även skrivare kan delas in i olika objekt.

Active Directory organiserar informationen i en trädstruktur gjord för objekt och containers. Windows operativsystem använder liknade metoder för mapp och filhantering för att organisera informationen på en dator. Active Directory förbättrar även säkerheten med avancerade säkerhetsinställningar, som ger en ny form av data skydd. Ett företag kan även registrera ett domännamn för Internet och även använda det som sitt rotområde namn.

12 Windows 2000 Terminal Services

Tjänsten Terminal services erbjuder användare att köra applikationer från servern isolerade från andra användare. Ett felande program i en anslutning för en användare kan resultera i ett problem men de andra användarna påverkas inte av felet (Charlie Russel och Sharon Crawford, 2000).

Som det står förklarat tidigare i rapporten så får användarna sitt programfönster, skrivbord från servern och uppfattar det som sitt eget. Detta gör att användarens lokala dator inte påverkar hur applikationen uppträder, det vill säga hastighet, snabbhet och stabilitet. Hur användaren uppfattar applikationen beror dels på hur mycket RAM minne, CPU hastighet eller hårddisk servern har.

Enkelt förklarat så är alla användare som använder sig av Windows Terminal services en terminal (användarna fungerar som en terminal på servern). Terminalservern är den dator som kör Terminal services. Den tillåter klienter att accessa Windows-baserade applikationer som körs helt och hållet på servern och stödjer även multipla klient sessioner på servern (Ted Harwood, 2002). När användaren loggar in på en Terminalserver, kontrollerar servern att klienten har en klientlicens.

En viktig del i planeringen är att en licensserver krävs av Terminal services, när man kör i applikationsserver läge. Terminal services licensiering tjänst är en tjänst som sparar klient licenserna som har blivit utdelade för en Terminal server och spårar upp de licenser som har delats ut till klientdatorer eller terminaler. Domänkontrollanten i vår testmiljö är konfigurerad som en licensserver och vår applikationsserver fungerar som en Terminal server, på grund av att denna server ska vara MetaFrame servern i vår testmiljö.

Det finns två typer av licensserver **Domänlicensserver** och **Enterprise licensserver**. En domänserver är lämplig om i en miljö där man vill ha en separat licens server för varje domän. Om du har NT 4.0 domäner, så är domänlicensserver den enda typen du kan installera. Viktigt! Terminal servers kan komma åt domänlicensservers bara om de är i samma domän som domänlicensserver. Enterprise licensserver passar en miljö där det finns många domäner. För att installera Enterprise licensserver kan inte installeras genom Windows 2000 setup utan måste läggas till genom lägg till/ta bort program. Det bör nämnas att en Enterprise licensserver måste sättas igång inom 90 dagar efter att ha satt igång Windows 2000 Terminal Services. Annars kommer Windows 2000 Terminal Services sluta att fungera korrekt.

12.1 Aktivering av Licensserver

Man aktiverar en licens server genom att använda Licensing wizard. Det finns olika metoder för att aktivera licens servern genom t ex Internet, Web-based och Fax. Licensservern aktiveras genom Microsoft Clearinghouse och laddas med Client Access Licenses för distribution från Clearinghouse.

De fördelar Terminal server kan erbjuda är fjärråtkomst och en central administration. Med dagens krav på mobil rörlighet kan man erbjuda mobila användare möjligheten att köra tunga processorkrävande applikationer hemifrån. Bredband är en utmärkt lösning men även med en modemanslutning är det möjligt att köra tunga applikationer.

”Många företag strävar mot ett centraliserat informationssystem som en management modell. När företag expanderar så kan man effektivisera genom att koppla ihop sina datasystem. Genom server-baserad teknologi kan man med tunna klienter lättvindigt centralisera sina datasystem”.

-Ted Harwood, 2000

Fördelarna med central administration är att all uppgradering av applikationer kan skötas centralt på applikations servern, Terminal servern i vår Testmiljö. Varje ny uppgradering som görs på applikationer behöver inte göras på varje enskild dator då dessa inte har applikationen installerad lokalt. Även företagets Helpdesk* kan dra nytta av denna tjänst då de kan fjärrstyra användarnas skrivbord och visa steg försteg hur t ex ett eventuellt Word (Microsoft Office Word) problem kan lösas. Det finns även en tjänst som kallas ”remote administration mode” (tillämpningsserverläge) kan Windows Terminal services utnyttjas med ett administrationsverktyg.

Detta gör det möjligt för administratören att logga in direkt på servern utan att vara i samma byggnad eller stad, och sköta administrationen av den servern. Detta förenklar också administrationen avsevärt. Det andra läget som finns är tillämpningsserver. Om Terminal Services installeras som tillämpningsserver kan klienterna utnyttja servern för att använda skrivbordet i Windows 2000 server. Detta läge valdes för vår testmiljö då Terminal servern utnyttjades som en MetaFrame server och inte som en ren Terminal server.

De tunna klienter som Microsoft Windows 2000 Terminal service stödjer är; hårddisklösa terminaler exempelvis ThinStar klienter med Windows CE, Windows 98/Me/2000 arbetsstationer och Windows 2000 servrar. Alla de nyare datorsystem med operativsystem från Microsoft fungerar som Terminal services klient. Vill man däremot använda t ex Linux, Dos, Java och Macintosh system måste man använda sig av tilläggs programmet Citrix MetaFrame.

*Helpdesk: den avdelningen inom ett företag som brukar ha hand om data support till användare.

13 Laboration

Vår laboration bestod i två stycken datorer med följande hårdvara;

DATOR	CPU	RAM MINNE	HÅRDDISK	NÄTVERKKORT
Compaq Deskpro	Celeron 730MHz	327 MB	18 GB	Intel Pro/100 Desktop adapter
IBM NetFinity 3000	P3 500MHz	392 MB	8,5 GB	Intel Pro/100 Desktop adapter
NDC ThinSTAR 3000	200Mhz	16		10/100Mbit
Network Sensus	P3 600MHZ	128 MB	12 GB	Realtek 8139

Det fysiska nätverket var sammankopplat med en D-Link hubb (Des-1008D) och vi använde oss av UTP-kabel cat5.

13.1 Compaq Deskpro (testfs01)

Compaq Deskpro (domänkontrollant) konfigurerades tjänsterna Active Directory, DNS, DHCP och Terminal Service licensiering. Active Directory använder tjänsten DNS namnservrar för att identifiera datornamn i Windows-nätverk och är därför en oerhört viktig del i Active Directory. (Active Directory fungerar heller inte utan en fungerande DNS tjänst).

Tjänsten terminal service licensiering installerades som en domänlicens server.

Tjänsten DNS installerades och konfigurerade, vår testmiljö krävde att DNS tjänsten skulle behandla endast en zon (zoner för vanlig sökning). De olika zonerna är zoner för vanlig sökning (forward lookup zones) och zoner för omvänd sökning (reverse lookup zones). Den zon som konfigurerades i vår testmiljö var zon för vanlig sökning. Denna

konfigureras automatisk upp när Active Directory installers med hjälp av Windows 2000 servers egen installations guide. Vi valde dock att lägga till den manuellt.

Anledningen till att vår testmiljö endast har den första zonen konfigurerad är att Addpro inte ville att testmiljön DNS server skulle vara huvudansvarig för DNS tjänsten då detta skulle vara en testmiljö där andra kunder kan ha egna primära DNS servrar.

Efter konfigurationen bör dessa kataloger finnas med i zoner för vanlig sökning;

msdcs
sites
tcp
udp

Filerna som ligger under katalogerna bör vara dessa;

Samma som överordnad mapp	Auktoritetsstart
Samma som överordnad mapp	Namnserver
Samma som överordnad mapp	Värddator (tcp/ip adress)
Testap001 (vår applikations server)	(tcp/ip adress)
Testfs001 (vår domänkontrollant)	(tcp/ip adress)

DNS tjänsten är obrukbar innan inställningarna för zonerna är klara. Forward lookup zones sänder tillbaka en IP adress när den ger ut ett DNS namn. Den andra tjänsten Reverse lookup zones har egenskapen att omvandla en IP adress till ett DNS namn. Det finns även olika val för hur zonerna ska ha för roll, allting är anpassningsbart efter den egna organisationen.

13.2 Active Directory

Tjänsten Active Directory installerades och vi valde att konfigurera servern till en Domänkontrollant. Detta körs med kommandot dcpromo.exe från "kör" kommandot i startmenyn. Sedan kommer olika typer av val och vi valde alternativet installera Active Directory för en ny domän, eftersom testmiljön endast hade den här servern på vårt nätverk. Genom hela installationsfasen valdes det att skapa nya funktioner till vår server och inte välja de alternativ som hämtade data från redan befintliga Active Directory tjänster. Eftersom hela installationen sköts grafiskt med installationsmallar (wizards) är det enkelt att anpassa sin Active Directory tjänst.

När Active Directory var installerat och vår server var en domänkontrollant lades tjänsten DHCP (dynamic host configuration protocol) till, som delar ut TCP/IP adresser automatiskt till användarna. Denna tjänst valdes eftersom ett bestämt scoop med adresser till användarna var möjligt att ge ut och för att slippa gå och skriva in IP-adresser på klientdatorn. En anledning till att många väljer att dela ut IP-adresser till

sina användare är att deras datorer inte befinner sig i samma byggnad som servern och att driften av klientdatorer blir enklare med DHCP tjänsten. I DHCP tjänsten kan man även lägga till gateway adresser och DNS namn och adress plus andra inställningar för TCP/IP adresserna lånetid etc.

När tjänsterna var färdig konfigurerade började planeringen för användarkontona och vilka rättigheter och grupper de skulle tillhöra. Genom "boktitle sidnr" skapade vi en test katalog med namnet citrix_klienter där laborerades fram ett antal olika lösningar med olika användarkonton.

13.3 Script

Skriptet utformades med kommandona "net delete" och "net use". Anledningen till att kommandot "net delete" finns med är ifall klientdatorn, exempelvis en allmändator inte släpper sin nätverksanslutning och en ny användare loggar in, vilket kan skapa problem.

Kommandon som vårt script innehåller;

```
//net use enhet: /delete  
//net use enhet: \\servernamn\katalog
```

Login scriptet innehåller nedanstående rader;

```
net use g: /delete  
net use h: /delete
```

```
net use g: \\testfs001\hemma\gemensam  
net use h: \\testfs001\hemma\%username%
```

Logoff script skapades med nedanstående rader;

```
net use g: /delete  
net use h: /delete
```

Sökvägen till vart scripten är sparade; winnt/sysvol/testfs.addpro.se/scripts

- Sysvol lagrar domänkontrollantens kopia av domänens gemensamma filer. Innehållet från denna katalog replikeras till alla domänkontrollanter i den befintliga domänen (Bob Sheldon och Ethan Wilansky, 2000).

Filerna sparades som filnamn.bat exempel på fil login.bat. Man kan även skapa scriptfilen som en login.cmd men dessa kan inte användas mot Windows9x klienter utan bara till NT och Win2000 klienter.

Eftersom alternativ i Active Directory gör det möjligt att enkelt lägga till inloggnings- och utloggningsscript är det en bra ide att skapa dessa båda script.

13.4 Mapper/Kataloger

De mapper som vi skapade och delade ut efter diskussion med vår handledare var;

Hemma: I denna katalog skapas användarnas egna hemkataloger.

Gemensam: I denna katalog kan användarna dela med sig filer.

Startmeny: Här placeras användarnas skrivbord för åtkomst från flera olika klientdatorer.

Data: Delade filer till FilMaker Pro 5.0

13.5 Gruppolicy

Active Directory är en samling av användar- och datakonfigurations inställningar, som kan länkas till datorer, domäner och htmsidor (Jill Spealman, 2000) etc. för att bestämma användarnas utseende för skrivbordet. Med gruppolicyn kan administratören även bestämma vad som ska visas i startmenyn och sätta begränsningar, ta bort visa tjänster som kör kommandon etc.

De användare som skapades i vår testmiljö begränsades tjänsterna på startmenyn kraftigt och ikoner som nätverket doldes. Anledning till en strängt begränsad skrivbordsmiljö är att förhindra användarna från att kunna ändra inställningar då alla inställningar görs på servern som delar ut skrivbordet till den tunna klienten. Åtkomst till gruppolicyn fås enklast genom att högerklicka på den containern som t ex de användarna, objekt eller datorer som man vill lägga gruppolicy på.

Hela Active Directory trädet påminner om trädet i utforskaren, vilket gör det enkelt att strukturera upp trädet. I varje katalog kan man lägga in Användare och man kan även ge mappen en övergripande gruppolicy som gäller för alla användare i katalogen.

Det finns tre olika typer av konfigurations inställningar;

Mjukvaruinställningar: Används för både data- och användarkonfiguration. Mjukvaruinställningar innehåller endast mjukvaruinstallationens standardinställning (Jill Spealman, 2000). Med denna gruppolicy kan administratören specificera hur applikationer ska installeras.

Windowsinställningar: För både data- och användarkonfiguration, Windowsinställningar innehåller inställningar för script och säkerhetsinställningar (Jill

Spealman, 2000). Inställningar kan göras för start/avstängnings script och för logon/logoff script. Alla användare som finns i containern kommer att köra dessa script och man kan lägga till olika script för olika containers.

Administrativinställningar: För både data- och användarkonfiguration, Administrativinställningar innehåller all typ av registerbaserade gruppolicy inställningar

(Jill Spealman, 2000). I datakonfigurationen finns inställningar för skrivare och system inställningar som t ex Disk Quotas.

Användarkonfigurationen innehåller mallar som gör det möjligt att begränsa vad användarna kan se i startmenyn, men också inställningar som tar bort tjänster som kontrollpanelen och ikoner som Den här datorn på skrivbordet.

Exempel på restriktioner våra användare har är följande;

Start-menyn och Aktivitetsfältet

- Inaktivera och ta bort länkar till Windows Update.
- Ta bort delade programgrupper för start-menyn.
- Ta bort sök-menyn från start-menyn.
- Ta bort kör-menyn från start-menyn.
- Tillåt inte att inställningar för Aktivitetsfältet och Start-menyn ändras.

Skrivbord

- Dölj ikonerna Mina nätverksplatser på skrivbordet.

Kontrollpanelen

- Inaktivera Kontrollpanelen.

Gruppolicy i Active Directory gör det möjligt att ändra sökvägar till olika systemmappar, i vår testmiljö gjordes alternativen att ändra sökvägen för ”skrivbordet” till användarnas egna hemkataloger och profiler. Dels för att enkelt kunna administrera användarnas skrivbord och dels för att kunna lägga till och dölja Windows komponenter.

Även mappdiregering utfördes på användarnas katalog ”mina dokument”. Anledningen till detta är att förhindra användarna från att kunna spara filer på den lokala datorns katalog ”mina dokument”. En annan orsak är att användarna ska kunna spara i ”mina dokument” från vilken dator som helst och fortfarande ha sina filer sparade centralt på en server.

13.6 Övriga restriktioner

För att inte användarna ska kunna se och komma åt filserverns utdelade volymer exempelvis hårddisken och cd-spelaren valde vi att i denna testmiljö dölja dessa. Skulle användarna kunna se eller ändra känsliga filer på filservern kan detta resultera i att filservern kraschar. För att dölja volymerna ändrar man den 26-bitars långa binära talet till decimala tal (se appendix). Filen man ändrar heter system.adm och den filen innehåller restriktioner och inställningar för policys.

Nedanstående förklaring är hämtade från filen system.adm.

NoViewOnDrive_Help= Förhindrar att Den här datorn används för att nå innehållet i de enheter som anges. Om den här principen aktiveras kan inte användare se innehållet i de angivna enheterna i Den här datorn, Utforskaren eller Mina nätverksplatser.

De kan heller inte använda dialog rutan Kör, Anslut nätverksenhet eller kommandot Dir för att se innehållet i dessa enheter. Du använder den här principen genom att ange en eller flera enheter i listan. Om du inte vill begränsa åtkomst till någon enhet kan du antingen inaktivera den här principen eller välja Begränsa inte enheter.

Enheternas ikoner kommer fortfarande att synas i den här datorn, men om användare dubbelklickar på ikonerna kommer ett meddelande som förklarar att åtgärden inte tillåts att visas av en princip (system.adm).

Den här principen förhindrar inte att andra program används för att nå lokala enheter och nätverksenheter. Den förhindrar heller inte att snapin-modulen Diskhantering används för att se och ändra enheternas egenskaper. Se även principen Dölj dessa enheter i Den här datorn.

(Se exempel på rader nedanför)

```
POLICY !!NoViewOnDrive
    EXPLAIN !!NoViewOnDrive_Help
        PART !!NoDrivesDropdown          DROPDOWNLIST NOSORT
```

```
REQUIRED
    VALUENAME "NoViewOnDrive"
    ITEMLIST
        NAME !!ABOnly          VALUE NUMERIC      3
        NAME !!COnly           VALUE NUMERIC      4
        NAME !!DOnly           VALUE NUMERIC      8

        NAME !!ABCOnly         VALUE NUMERIC      7
        NAME !!ABCDOnly        VALUE NUMERIC     15
        NAME !!ALLDrives       VALUE NUMERIC

67108863 DEFAULT
    ; low 26 bits on (1 bit per drive)
```

```
NAME !!RestNoDrives VALUE NUMERIC 0
END ITEMLIST
END PART
END POLICY
```

De ändringar man gör är i raderna NAME !!ABOnly VALUE NUMERIC X, där det decimal värdet byts ut till ett önskat värde.

13.7 IBM NetFinity 3000 (testap01)

IBM NetFinity 3000 är konfigurerad som en Applikationsserver och har tjänsterna Terminal Services hantering, Terminal Services konfigurering och Citrix MetaFrame XP 1.0 installerade. Programvara som installerades var Office 2000 Professional och Filemaker Pro 5.0.

Citrix MetaFrame XP server installerades på applikationsservern som en tilläggstjänst för Terminal server. Denna tjänst kan inte installeras på en server utan tjänsten Terminal server installerad. Anledning till att göra den här datorn (IBM NetFinity 3000) till en programserver var att denna server endast skulle dela ut program till klienterna och inte fungera som en domänkontrollant. Fördelen med att inte lägga programmen på domänkontrollanten är att man kan skapa flera olika applikations serverar som är identiska, och havererar en applikationsserver så kan användarna komma åt sina program genom de applikationsserverar som fortfarande är i drift. I MetaFrame världen finns konceptet "Farmor" där det finns olika applikationsserverar som ser ut som en enhet för användarna.

En viktig del som av installationen är inte installera program med automatisk setup, t ex sätta in en skiva och låta installationen börja automatiskt utan att välja alternativet "lägg till ta bort program" och lägg till programvara. Anledning till detta är att Terminal servern måste försättas i ett läge kallat fleranvändarläge när man ska installera programvara. Görs inte detta kommer programmen att fungera inkorrekt till flera användare.

Terminal services installerades enkelt genom lägg till/ta bort program - Windows komponenter. Tjänsten installerades som Terminal services i server programvaruläge vilket innebär att användare har möjlighet att köra ett eller flera program från den här servern.

De program som installerades och konfigurerades på IBM NetFinity 3000 var; *Citrix MetaFrame XP 1.0, Terminal Services, Office 2000 Professional, Filmaker Pro 5.0*. De problem som kan uppstå eller de saker man bör känna till om några av de tjänster och program som installerades på applikationsservern är följande:

13.8 Installation av Citrix MetaFrame XP 1.0

Det är viktigt att veta vilken version av licens som är köpt till Citrix MetaFrame XP, t ex XPs, XPa eller XPe. Sedan bör man också se till så att servern har Terminal Services installerad och att licenser finns för Terminal Services (Ted Harwood, 2002). Ska MetaFrame servern ingå in någon farm eller ska man skapa en ny farm.

13.9 Installation av Terminal Services

Tjänsten installerades i tillämpningsserver läge med behörighet som 2000 användare. Tjänsten Microsoft Internet Information Server installerades ej, på grund av att testmiljön inte skulle ha någon egen webbserver. Licenshanteringen sköts från vår domänkontrollant.

13.10 Installation av Office 2000 Professional

För att detta ska lyckas måste man ha tillgång till filen Termsrvr.mst. Detta krävs endast om tjänsten Terminal Server är installerad på den befintliga datorn (källa). När installationen vill ha sökvägen till installationsfilerna skriver man in sökvägen och slutar raden med transforms kommando plus filen Termsrvr.mst.

(Exempel på ovanstående rader)

```
D:\SETUP.EXE transforms=a:\Termsrvr.mst (Charlie Russel och Sharon Crawford, 2000)
```

13.11 Installation av Filmaker Pro 5.0

Viktigt av planering av Filmaker Pro 5.0 är att man delar ut en katalog med de filer som användarna ska kunna använda gemensamt t ex databasmallar till fakturor och kundregister etc. Katalogen i vår testmiljö finns utdelad på domänkontrollanten och är utdelad som data, denna katalog mappas även upp automatiskt till användarna med hjälp av loginscriptet.

13.12 Citrix Klient

De få val eller alternativ som finns under installationen är om man vill uppgradera den befintliga klienten eller göra en ny installation. En uppgradering kan endast göras om datorn har en äldre klientvara installerad.

Val för vilket användarkonto och lösen finns även med och att använda det lokala användarnamnet och lösen är inte att rekommendera då inloggningen mot domänkontrollanten inte kommer att fungera.

När installationen är klar får man fram ikonen Citrix Program Neighborhood på skrivbordet, där tjänsten ICA connections finns tillgänglig. Med hjälp av ICA connections skapar man en uppkoppling till den befintliga Citrix servern, obs att inloggningen sköts av domänkontrollanten och inte av Citrix servern.

De val man kan göra är hur uppkopplingen mot servern ska gå till t ex genom LAN, WAN nätverk eller genom uppringd uppkoppling. Val för vilken upplösning skrivbordet ska ha finns tillgängliga under konfigurationen. Man kan även välja att starta upp och visa applikationen eller köra en arbetskatalog där delade applikationer finns med.

14 Resultat och diskussion

Den testmiljö vi satte upp motsvarade de krav/önskemål som företaget UK Syverson önskade sig. Testmiljön i sig självt är inte helt optimerad, men fungerade som ett steg för UK Syverson att därifrån kunna planera och utvärdera en vidare lösning från Addpro. Testmiljön följer den problemformulering som vi satte upp och konfigurerades.

Genom att utnyttja Citrix MetaFrame kan UK Syverson göra besparingar inom uppdaterande av befintlig datorpark och ge användarna möjlighet att köra företagets applikationer från olika rörliga arbetsplatser. Användarna kan även skriva ut och komma åt sina egna och företagets utdelade resurser vilket gör det enklare att kommunicera och hålla kontakten med det egna företaget.

Resultatet av vårt arbete är anpassat efter de krav som företaget UK Syverson specificerade och endast en enklare form av Citrix MetaFrame är framtagen. Arbetet kan därför inte ses om en helhetslösning av konceptet MetaFrame och bör därför bedömas som en testmiljö som leder fram till en mer anpassade lösning åt kund. De bedömningar som UK Syverson kan göra är om en Terminal Server lösning räcker eller om MetaFrame ger de förändringar som företaget vill uppnå.

Testmiljön följer vissa riktlinjer, domänkontrollanten kör endast så få tjänster som möjligt och fungerar endast som en inloggningsserver, Terminal licenshanterare och filserver. Anledning till detta är att minska belastningen på domänkontrollanten men också för att kunna skapa identiska applikationsserverar. De driftstörningar som är

möjliga scenarier är att applikationer kraschar och servern stannar, en omstart av domänkontrollanten är inte ett bra alternativ då alla inloggande klienter förlorar kontakten med domänkontrollanten. Med en/flera separata applikationsserverar så förlorar endast klienterna kontakten med eventuella applikationer från applikationsservern. Applikationsservern i vår testmiljö fungerar även som en Citrix MetaFrame XP server och grund iden till att ha en separat MetaFrame server är att kunna utnyttja tjänsten ”load balancing” (Ted Harwood, 2002). En effektiv lösning är att skapa flera identiska applikationsserverar (max 32) och utnyttja tjänsten load balancing som fördelar arbetskapaciteten mellan de olika applikationsserverarna. Detta kunde ej utnyttjas eftersom vår miljö endast består av en MetaFrame server.

Man skapar även en driftsäker miljö med flera applikationsserverar, anledning till detta är att man kan koppla ner en applikationsserver ur drift, om ett större fel skulle inträffa och klienterna kan fortfarande köra applikationerna från de befintliga serverna.

Denna riktlinje är en riktlinje i vår test miljö och är därför tänkt att vara en grundsten för framtida planering av testmiljön.

När man planerar en implementation av Citrix MetaFrame XP bör man i planeringen ta med hur många sessioner MetaFrame servern klarar av. En XPa server klarar mellan 34-60 klienter, därför är det viktigt att räkna ut hur många MetaFrame serverar organisationen behöver för att få en stabil drift.

De användarkonton som skapades har snäva restriktioner på grund av att visa säkerheten testmiljö kan erbjuda. Det är även viktigt att införa en riktlinje för en hur säkerheten och vilka restriktionerna systemet ska ha, och följa denna riktlinje. Detta är en viktig del i planeringen då fel säkerhetspolicy kan leda till att användare olyckligtvis kan ta bort eller ändra känsliga filer på servern vilket leder till komplikationer eller driftstopp.

De problem som framtagningen av denna testmiljö stötte på var brist på litteratur inom området Citrix MetaFrame XP, det var dock inget problem att finna ett stort utbud inom området Windows 2000 server. Eftersom böckerna inom MetaFrame XP endast kunde beställas tog det längre tid än planerat för att få fram bra källmaterial. Implementationsfasen av Windows 2000 server gick därför snabbt och med den användarvänliga miljön Windows 2000 har kunde vi fort få förståelse för administrationen av Windows 2000 server.

I det inledande skedet av utformningen av vår testmiljö, krånglade vår version av MetaFrame XPa. Detta ledde till ett febrilt felsökande vilket resulterade i att licenserna till MetaFrame XP började krångla. Allt detta berodde på att den installations cd av MetaFrame XP som Addpro erhållit från Citrix visade sig vara fel och en ny version av MetaFrame XP fick laddas ner från Citrix. Detta kunde göras på grund av att Addpro är certifierade av Citrix och har åtkomst till nedladdning från Citrix.

Det som uppstår om man måste installera om en befintlig MetaFrame server är att nya licenser måste registreras då det gamla licensnumret ej är giltigt. Detta på grund av att

göra användning med stulna licenser svårare för en MetaFrame server. Även licenser för Terminal server hanteraren måste registreras för att den befintliga MetaFrame XP servern ska fungera.

Den tekniska rapporten fick minskas eftersom strulet med licenserna och felsökandet ledde till att tidsplaneringen rubbades, de delar som inte är medtagna är mer utförlig teknisk specifikation över hur ICA protokollet är uppbyggt. Testmiljön eller en tänkt labb med en Linux dator hanns inte heller med.

Under testfasen av vår testmiljö prövades olika användarkonfigurationer och den nuvarande lösningen av användarkonfiguration, var mest lämpad för UK Syverson att utvärdera en framtida MetaFrame lösning från.

Problemformuleringen innehåller frågor som ”vad är Citrix MetaFrame”, vilka fördelar kan man få genom att använda sig av Citrix MetaFrame och tunna klienter, vilket besvaras väl i kapitlet Citrix MetaFrame XP. Bedömningen försöktes göra så opartiska som möjligt, detta var dock svårt eftersom det fanns ett begränsat utbud av litteratur inom området Citrix MetaFrame XP. Det bör också påpekas att Citrix MetaFrame litteraturen är väldigt Microsoft vänliga då deras egna MetaFrame lösning är ett tilläggsprogram för Terminal server.

Det bör dock påpekas att sökningar på Internet talade sitt tydliga språk, de reaktionerna från olika företag som implementerat en MetaFrame lösning var positiva och inga direkta negativa åsikter framkom. De negativa slutsatser som fanns var att licenserna var dyra och att både licenser för Terminal server och Citrix MetaFrame server måste införskaffas. Eftersom rapporten är en *explorativ undersökning* av konceptet Windows 2000 Terminal server med programvaran Citrix MetaFrame XP bestod stor del i att studera litteratur för att få kunskap till vår testmiljö. Installeringsfasen löstes genom studerande i litteratur och hjälp från vår handledare David Ahlström som är MSCE Certifierad från Microsoft och även Citrix MetaFrame Certifierad.

Den metod vi använde oss av och som står beskriven i kapitlet metod, gjorde det möjligt att ändra arbetet efter att ny kunskap ledde till en bättre lösning. De val av metoder som vi studerade finns i böckerna Forskningsmetodikens grunder (Runa Patel och Bo Davidsson, 1994) och Kvalitativa studier i teori och praktik (Per Gunnar Svensson och Bengt Starrin, 1996).

Eftersom vi skulle implementera en fysisk lösning och inga jämförelser med andra system skulle göras så var de flesta andra metoderna mindre användbara. Den kvalitativa metoden för att samla in information var därför att föredra.

15 Fortsatt utveckling av testmiljö

En utveckling av den befintliga testmiljön eller tjänster som kan läggas till är olika program kataloger i MetaFrame miljön. Även en till applikationsserver för att testa och utvärdera load balancing är intressant, då en belastningstest kan genomföras. Även på klientsidan kan Linux Red Hat 7.0 testas och jämföras med Windows klienter. Ovanstående i sig självt skulle kunna vara ett bra ämne för ett examensarbete. Det som kommer mer och mer i dagens utveckling av tunna klienter är möjligheten att köra företagets applikationer genom en webbläsare, den tjänsten finns med i MetaFrame XP och kallas NFUSE. Denna tjänst konfigurerades ej eftersom den ej fanns med i vår kravspecifikation och för att vi var tvungna att begränsa examensarbetet. Med Microsofts nya system "Microsoft.net" kommer en del funktioner/tjänster som MetaFrame XP har att ingå, men utvecklingen för att anpassa MetaFrame XP till Microsofts .net är på gång. (Ted Harwood, 2002)

16 Författarnas egna tankar

En intressant aspekt i forskningsområdet tunna klienter är den enorma utvecklingen av Mobil telefoni. Kan man "anpassa" eller kan man "utveckla" smarta lösningar med MetaFrame även till mobiltelefoner? Klienter som kan köra programspråket java kan också utvecklas till att bli Citrix klienter bör utnyttjandet av multimedia kunna utnyttjas på ett smidigt sätt. En intressant sak nu när alla nyare mobiltelefoner har större display med färg kan vara att kunna använda mobiltelefonen för att lägga upp ett nytt användarkonto...

"Kom inte med några diktat till en författare; försök bli som han. Bli hans medarbetare och medbrottsling. Om ni drar er tillbaka och gör förbehåll eller kommer med kritik i början, hindrar ni er själva från att få ut största möjliga värde av vad ni läser."

Virginia Woolf [ur ett rum 1925]

17 Referenser

Charlie Russel & Sharon Crawford (2000). Microsoft Windows 2000 server Administrator's companion. Microsoft Press, Redmond Washington. p.910

Microsoft Corporation (2000). MCSE training kit Microsoft 2000 Network Infrastructure Administration. Microsoft Press, Redmond Washington.

Microsoft Corporation (2000). Microsoft 2000 server Deployment Planning Guide. Microsoft Press, Redmond Washington.

Jill Spealman (2000). MCSE training kit Microsoft 2000 Active Directory Services. Microsoft Press, Redmond Washington.

Bob Sheldon & Ethan Wilansky (2000) MCSE Training Kit Microsoft Windows 2000 server.
Microsoft Press, Redmond Washington. p.238-256, p.958

Ulf Lingärde (1998). Nya data ordboken. IDG AB Stockholm. p.390

Ted Harwood (2002). Inside Citrix MetaFrame XP. New Riders p4-9, p13-18, p47-49, p59-64, 100-104,

Runa Patel & Bo Davidsson (1994). Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning. Studentlitteratur, Lund. p.11

Douglas E. Comer (2000). Internetworking with TCP/IP principles, protocols and architecture fourth edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. p.685

System.adm (system textfile in windows 2000 server)

18 Bibliografi

Citrix System Inc. (1998). Server-based Computing in Education. Citrix System Inc.
Denna folder från Citrix System Inc. gav en bra inblick i hur lösningar kan sättas upp och planeras.

Citrix System Inc. (2000) Feature Guide for Citrix MetaFrame for Windows 2000 servers. Citrix System Inc.
Denna folder från Citrix System Inc. Beskrev vilka funktioner som de olika tjänsterna MetaFrame kan erbjuda.

Citrix System Inc. (2001) Offentliga myndigheter samarbetar med Citrix System för att erbjuda allmänheten en bättre service. Citrix System Inc.
Denna folder från Citrix System Inc. Gav myndigheter sina åsikter om MetaFrame.

Per-Gunnar Svensson & Bengt Starrin (1996). Kvalitativa studier i teori och praktik. Studentlitteratur, Lund.

John Price, Brad Price (2002). CCA Citrix Metaframe: Citrix Metaframe XP 1.0 Administration (Exam 220). SYBEX.

Ronald Oglesby (2001). CCA Citrix MetaFrame XP for Windows Administrator. Osborne Mcgraw-hill.

19 Appendix 1

19.1 Konkurrenter till Citrix

Tarantella

Programmet Tarantella kommer från mjukvaruföretaget SCO 8. Programmet är ett tredjeparts program till Microsoft Terminal server. Tarantella har liknande funktioner som MetaFrame t ex lastbalansering och extra administrationsverktyg.

Skillnad mellan Tarantella och MetaFrame, är att MetaFrame installeras som tilläggskomponent på servrar och klienter. Tarantella servern placeras istället mellan server och klient och kommunicerar med de olika applikationsservrarna.

www.sco.com 2002-08-14

iPlanet

iPlanet utvecklar programvaror till portaler och andra Internettjänster. iPlanet har programvaror som gör det möjligt att skapa portaler där användare kan logga in mot ett företags nätverk.

iPlanet är utvecklat i ett samarbete mellan Netscape och SUN, iPlanet fungerar enbart på SUN plattformen och stödjer inte Windows NT plattformar.

www.sun.com 2002-08-14

<http://se.sun.com/edu/nyhetsbrev/2001/nr1.html> 2002-08-14

20 Appendix 2

20.1 Priser på MetaFrame XP & Terminal server licenser

Dessa uppgifter är hämtade från Datakonstruktion som är generalagent för Citrix i Sverige.

För mer information se <http://www.dataconstruction.se>

Benämning	Art-nr	Pris
-----------	--------	------

Applikationsserver

En arkitektur där applikationer körs till 100% på servern.

Programvara

MF XP 1.0 PTK MEDIA KIT CLP	CCEW73XDE000	470
CITRIX 1 YR SA OFFER ELIC GÄLLER ELICENSER/CLP	CCSUBADVELC1	1128
METAFRAME/ENTERPRISE 1.8 W2000 15-ANV	CSEECMFR18K	36281
MF XPs>XPa 1.0 START 20U W/SUBSCRIPTION	CSEW22XP2120	17533
MF XPs>XPe 1.0 START 20U W/SUBSCRIPTION	CSEW22XP3120	28052
MF XPa>XPe 1.0 START 20U W/SUBSCRIPTION	CSEW22XP4120	18410
MF XPs 1.0 MIGR START 15U W/SUBSCRIPTION	CSEW22XP5115	21697
MF XPa 1.0 MIGR START 15U W/SUBSCRIPTION	CSEW22XP6115	25642
MF XPe 1.0 MIGR START 15U W/SUBSCRIPTION	CSEW22XP7115	29587
MF XPa 1.0 START 20U W/SUBSCRIPTION	CSEW22XPA120	50118
MF XPe 1.0 START 20U W/SUCSCRIPTION	CSEW22XPE120	58107
MF XPs 1.0 START 5U W/SUBSCRIPTION	CSEW22XPS105	14165
MF XPs 1.0 START 20U W/SUBSCRIPTION	CSEW22XPS120	42128
MF 1.1 FOR SOLARIS FR1 W/SUBSCRIPTION	CSEW23FR0000	19988
MF 1.1 FOR HP-UX FR1 W/SUBSCRIPTION	CSEW23FR8000	19988
MF 1.1 FOR AIX FR1 W/SUBSCRIPTION	CSEW23FR9000	19988
MF XPa 1.0 PTK 20U W/SUBSCRIPTION	CSEW23XDA020	50118
MF XPe 1.0 PTK 20U W/SUBSCRIPTION	CSEW23XDE020	58107
MF XPs 1.0 PTK 20U W/SUBSCRIPTION	CSEW23XDS020	42128
MF XPa 1.0 PTK UCP5 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDA005	12530
MF XPa 1.0 PTK UCP10 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDA010	25060
MF XPa 1.0 PTK UCP20 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDA020	50118
MF XPa 1.0 PTK UCP50 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDA050	125292
MF XPe 1.0 PTK UCP5 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDE005	14528
MF XPe 1.0 PTK UCP10 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDE010	29054
MF XPe 1.0 PTK UCP20 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDE020	58107
MF XPe 1.0 PTK UCP50 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDE050	145266
MF XPs 1.0 PTK UCP5 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDS005	10533
MF XPs 1.0 PTK UCP10 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDS010	21065
MF XPs 1.0 PTK UCP20 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDS020	42128
MF XPs 1.0 PTK UCP50 W/SUBSCRIPTION	CSEW24CDS050	105319
MF XPa 1.0 UCP5 W/SUBSCR	CSEW24CLA005	12530
MF XPa 1.0 UCP10 W/SUBSCR	CSEW24CLA010	25060
MF XPa 1.0 UCP20 W/SUBSCR	CSEW24CLA020	50118
MF XPa 1.0 UCP50 W/SUBSCR	CSEW24CLA050	125292
MF XPe 1.0 UCP5 W/SUBSCR	CSEW24CLE005	14528
MF XPe 1.0 UCP10 W/SUBSCR	CSEW24CLE010	29054
MF XPe 1.0 UCP20 W/SUBSCR	CSEW24CLE020	58107
MF XPe 1.0 UCP50 W/SUBSCR	CSEW24CLE050	145266
MF XPs 1.0 UCP5 W/SUBSCR	CSEW24CLS005	10533
MF XPs 1.0 UCP10 W/SUBSCR	CSEW24CLS010	21065
MF XPs 1.0 UCP20 W/SUBSCR	CSEW24CLS020	42128
MF XPs 1.0 UCP50 W/SUBSCR	CSEW24CLS050	105319
MF XPs 1.0 5U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML5005	7233
MF XPs 1.0 10U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML5010	14465
MF XPs 1.0 20U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML5020	28929
MF XPs 1.0 50U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML5050	72321
MF XPa 1.0 5U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML6005	8548
MF XPa 1.0 10U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML6010	17095
MF XPa 1.0 20U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML6020	34189
MF XPa 1.0 50U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML6050	85470
MF XPe 1.0 5U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML7005	9863
MF XPe 1.0 10U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML7010	19725

MF XPe 1.0 20U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML7020	39448
MF XPe 1.0 50U MIGR W/SUBSCR	CSEW24ML7050	98619
MF XPs>XPa 1.0 UCP5 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL2005	4384
MF XPs>XPa 1.0 UCP10 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL2010	8767
MF XPs>XPa 1.0 UCP20 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL2020	17533
MF XPs>XPa 1.0 UCP50 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL2050	43831
MF XPs>XPe 1.0 UCP5 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL3005	7014
MF XPs>XPe 1.0 UCP10 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL3010	14027
MF XPs>XPe 1.0 UCP20 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL3020	28052
MF XPs>XPe 1.0 UCP50 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL3050	70129
MF XPa>XPe 1.0 UCP5 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL4005	4603
MF XPa>XPe 1.0 UCP10 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL4010	9206
MF XPa>XPe 1.0 UCP20 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL4020	18410
MF XPa>XPe 1.0 UCP50 UPG W/SUBSCR	CSEW24UL4050	46023
MF XPs>XPa 1.0 START 20U W/SUBSCRIPTION	CSEW24XP2020	17533
EXTRANET 2.5 START 15U	CSEW32BEX115	10787
EXTRANET 2.5 UPG START15U	CSEW32UEX115	3946
EXTRANET 2.5 UCP5	CSEW34BEC105	3597
EXTRANET 2.5 UCP10	CSEW34BEC110	7192
EXTRANET 2.5 UCP20	CSEW34BEC120	14383
EXTRANET 2.5 UCP50	CSEW34BEC150	35954
EXTRANET 2.5 UPG UCP5	CSEW34UEC105	1316
EXTRANET 2.5 UPG UCP10	CSEW34UEC110	2631
EXTRANET 2.5 UPG UCP20	CSEW34UEC120	5261
EXTRANET 2.5 UPG UCP50	CSEW34UEC150	13150
MF XPs>XPa 1.0 UCP50 UPG	CSEW34UL2050	24108
CITRIX 1 YR SA OFFER STD GÄLLER BOX,17 JAN 2003	CSSUBADVSTD1	1504
Uppgradering		
UPG MF 1.8 > MF 1.8 W2000	CSEECMMM18K0	4376
FEATURE RELEASE 1.0 NEW CUSTOMERS ONLY	CSEWLFWP1810	1

Citrix Systems User License Packs

Extra användarlicenser för både MetaFrame och WinFrame.

USER LICENSE PACK 10-ANV	CSEIWFULP10	14491
USER LICENSE PACK 20-ANV	CSEIWFULP20	28982
USER LICENSE PACK 5-ANV	CSEIWFULP5	7228
USER LICENSE PACK 50-ANV	CSEIWFULP50	72452

Citrix Systems MetaFrame för Solaris

Programvara

METAFRAME FOR SOLARIS 1.1 3 ANV W/SUBSCRIPTION	CSEE2MSM1103	25386
METAFRAME FOR SOLARIS 1.1 15-ANV W/SUBSCRIPTION	CSEECMSL115S	43544
METAFRAME FOR IBM-AIX 1.1 3 ANV W/SUBSCRIPTION	CSEW2MAM1103	25386
METAFRAME FOR IBM AIX 1.1 15-ANV W/SUBSCRIPTION	CSEW2MAM115S	43545
METAFRAME FOR HP-UX 1.1 3 ANV	CSEW2MHM1103	25386

Citrix MetaFrame XP & Windows 2000 Terminal server

W/SUBSCRIPTION		
METAFRAME FOR HP-UX 1.1 15-ANV	CSEW2MHM115	43545
W/SUBSCRIPTION	S	

Citrix Systems CLP - Corporate Licensing Program

Implementera Citrix till ett bättre pris och på ett smidigare sätt.

Level E 200+ points (Skollicenser)

CITRIX USER LICENSE PACK 1ANV LEVEL E 2P	CCEAKEULP001	1120
CITRIX USER LICENSE PACK 5ANV LEVEL E 10P	CCEAKEULP005	5593

>

Tillkommer gör Terminal server edition access license

ca 900kr /användare

License för Windows 2000 server

ca
7000kr