

**Opdracht 3 - wetenschappelijke literatuur**

Bart Thielemans  
Beerend Lauwers  
Ben Lallemand  
Stefan Rasschaert

2 IMS A - Groep 3

1. **Bundeling van de abstract-info**

**Abstract 1:** gevonden op: [www.brianmadden.com](http://www.brianmadden.com)

**Bron**: <http://www.brianmadden.com/blogs/rubenspruijt/archive/2008/12/10/application-virtualization-solutions-overview-and-feature-compare-matrix-the-matrix-reloaded.aspx>

**Application Virtualization Solutions Overview and Feature Comparison Matrix, Reloaded!**

In April 2007, I released the first Application Virtualization Feature Compare Matrix, aka ‘The Matrix’. In December 2008, a new white paper is released. This document will provide information about the various application- and desktop delivery solutions, application virtualization in general, the main application virtualization vendors and a matrix with feature details of the different virtualization solutions. It’s important to understand that the vision of application and desktop delivery and the focus of the vendor is more important than only comparing the features of each solution. Despite that, comparing features can help in finding the right application virtualization solution that fits in the business and technical requirements of your organization.

Frequently customers wonder which solution is the best? it’s impossible to give a general answer to that question. It depends on the demands of IT management, customers needs, business case and the current ICT infrastructure.

This document is created to help people finding their right solution for dynamic application delivery! The complete whitepaper can be downloaded here. This document is part of the Streaming Smackdown (2008 edition) presentation presented @ BriForum

**Abstract 2:** gevonden op: <http://www.jse.nl>

**Bron:** <http://www.jse.nl/nl/pg_24.html>

**Citrix of Windows Server 2003 Terminal Server?**

In Windows Server 2003 is de Terminal Services client compleet veranderd. Een van de meest gestelde vragen is dan ook of er gekozen dient te worden voor Citrix of Windows Server 2003 Terminal Server (hierna TS2003). In dit artikel proberen wij hier een duidelijk onderscheid tussen te maken.

Om een goede vergelijking te maken hebben wij ons gebaseerd op de producten Microsoft Windows Server 2003 Terminal Server en Citrix MetaFrame XP Presentation Server 1.0 met Feature Release 3 (hierna Citrix). Allereerst vergelijken we beide producten op hoofdlijnen.

**Abstract 3**: Gevonden op de Intel comunities website

**Bron:** <http://communities.intel.com/docs/DOC2550;jsessionid=81A7D27721D4353C4DBEAF369150DD04>

**Emerging Compute Models White Paper – Intel**

Driven by ever-increasing pressure on a multitude of issues – including cost control,

manageability, security, regulatory compliance, and business continuity – some IT

managers are considering centralized compute models as an alternative to traditional

distributed software deployment.

Thanks to recent advances in technology, IT has a range of centrally-managed

compute models from which to choose. From Terminal Services to VDI, from blade PCs

through application and OS streaming, each model has its advantages and trade-offs.

Rarely is a single compute model adequate to meet the needs of all users and all

applications. Instead, the needs of each group of users, as well as IT requirements

and existing infrastructure, must be carefully considered. In most cases, an enterprise

solution will likely involve a combination of models.

Although thin terminals may be suitable hardware for certain purely server-based

models, rich PC platforms based on technology such as Intel® Core™2 processor with

vPro™ technology for desktops and Intel® Centrino® 2 with vPro™ technology for

notebooks offer highly manageable and secure platforms on which to deploy a

wide range of solutions.

This white paper describes the variety of compute models available, how each works,

and the advantages and limitations of each model for key vectors such as security,

manageability, and power consumption. Also identified are the major providers of

software solutions and the end-point devices to deploy each model.

**Abstract 4:** Gevonden op OAIster

**Bron:** [http://citeseer.ist.psu.edu/296101.html](https://remote.khm.be/,DanaInfo=.acjvhwjkyHr24L269PvvB+296101.html)

**An Analysis of the Web-Based Client-Server Computing**

This paper discusses models of Web-based client-server computing systems. We classify Web-based client-server computing systems into four groups and describe them using analytic models. We carry out a performance study of each model based on the changes of various parameters related to applications and components of the Web-based computing systems in order to determine basic properties of these four systems. Keywords: Web-based client-server computing, performance evaluation, queuing theory. 1

**Abstract 5:** gevonden op web of science.

**Bron:** <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=P1IMogmNHm78dJ@bfKH&page=1&doc=3&colname=WOS>

**Server-Based Computing Solution Based on Open Source Software**

Server-Based Computing (SBC), i.e., replacing workstations with thin clients, is an effective solution to many IT problems, while free open source software is a cost-efficient alternative to proprietary software. We studied synergies of these two approaches. The results indicated that the open source SBC solution offered at least the same quality of service as the proprietary implementation but lowered the total cost of ownership around 50% compared to previous desktop PC solutions.

**Abstract 6:** gevonden op [http://communities.intel.com](http://communities.intel.com/docs/DOC-1518)

**Bron:** <http://communities.intel.com/docs/DOC-1518>

**Evaluating Thin Clients & Alternative Compute Models**

Software delivery models have evolved and IT has more choices than ever The appropriate compute model for a user segment is a balance of many factors Optimization of IT and User needs will likely result in a mix of delivery models, even within a single user segment PCs with Intel® vPro™ and Centrino® Pro processor technology are the most manageable, secure PCs on which to deliver all compute models

**Abstract 7:** gevonden op [http://communities.intel.com](http://communities.intel.com/docs/DOC-1518)

**Bron:** <http://communities.intel.com/docs/DOC-1322>

**Check out some studies on emerging compute models**

Intel commissioned Principled Technologies to compare the performance and TCO of five computing models with varying numbers of active clients, each of which was running typical office applications. We created and ran a set of typical office application scenarios in our lab on the following five computing models:

* Terminal/Presentation server-thin clients using Citrix Presentation Server 4.5
* Rich desktops-rich clients
* Well-managed OS streaming desktop/vPro-rich clients with Intel vPro technology and OS streamed from a server to Ardence Evaluation Client 4.1

Blade PC desktop-thin clients connected to Blade PCs

Well-managed application streaming desktop/vPro-rich clients with Intel vPro technology running AppStream Technology Windows Edition 5.21.

We enjoyed doing the study and hope you find the results useful.

**Abstract 8:** gevonden op de site van The School of Computing Science

**Bron:** <http://www.ncl.cs.columbia.edu/publications/usenix2002_fordist.pdf>

**The Performance of Remote Display Mechanisms for Thin-Client Computing**

The growing popularity of thin-client systems makes it important to determine the factors that govern the

performance of these thin-client architectures. To assess the viability of the thin-client computing model, we

measured the performance of six popular thin-client platforms—Citrix MetaFrame, Microsoft Terminal Services,

Sun Ray, Tarantella, VNC, and X—running over a wide range of network access bandwidths. We find that thinclient systems can perform well on web and multimedia applications in LAN environments, but the efficiency of the thin-client protocols varies widely. We analyze the differences in the various approaches and explain the impact of the underlying remote display protocols on overall performance. Our results quantify the impact of different approaches in display encoding primitives, display update policies, and display caching and compression techniques across a broad range of thin-client systems.

**Abstract 9:** gevonden op the web of science

Bron: <https://remote.khm.be/,DanaInfo=.aaqrvDnypswy7xrrvuQu76+full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=V15lKAOmei9nI6a4Pc1&page=1&doc=1>

**Virtualised computing infrastructure**

This paper describes the motivation for virtualisation of computing infrastructure, particularly from an enterprise ICT point of view. It discusses the value of achieving the right level of abstraction for both users and providers in realising a lasting computing architecture. Successful implementation of a virtualised computing infrastructure brings a number of benefits in terms of efficient and flexible use of computing resources. The major challenge is in achieving a coherent approach to management that can deliver the necessary security, reliability, robustness and performance to applications. Elements of a suitable management approach are discussed.

**Abstract 10:** gevonden op de site van citrix

Bron: [http://www.citrix.com/English/ps2/products/documents\_onecat.asp?contentid=186&cid= White+Papers#top](http://www.citrix.com/English/ps2/products/documents_onecat.asp?contentid=186&cid=%20White+Papers#op)

[**Citrix XenApp on Windows Terminal Services: A Feature Analysis**](http://www.citrix.com/English/ps2/products/documents_onecat.asp?contentid=186&cid=White+Papers#top)

**De 5e white paper op de website**

This document illustrates how Citrix® XenApp extends the Microsoft® Windows Server® 2008 Terminal Services platform in order to provide greater scalability, an enhanced user experience, and simplified management of complex application delivery challenges.

**B. Informatie en relevantie van de abstract-info**

**Abstract 1:** Application Virtualization Solutions Overview and Feature Comparison Matrix, Reloaded! (Bart Thielemans)

**Bron:** <http://www.brianmadden.com/blogs/rubenspruijt/archive/2008/12/10/application-virtualization-solutions-overview-and-feature-compare-matrix-the-matrix-reloaded.aspx>

**Relevantie:** Deze bron bevat veel informatie over de mogelijke oplossingen van virtualisatie. Het omvat de voordelen en eigenschappen ervan, en vooral ook de vergelijking ervan, wat ons onderzoek ten goede komt.

**Abstract 2:** Citrix of Windows Server 2003 Terminal Server? (Ben Lallemand)

**Bron:** <http://www.jse.nl/nl/pg_24.html>

**Relevantie:** De vergelijking van verschillende de verschillende server-based producten maakt een groot deel uit van ons onderzoek, daarom dat deze link zeer nuttig is.

**Abstract 3:** Understanding Alternative Compute Models (Stefan Rasschaert)

**Bron:** <http://communities.intel.com/docs/DOC-2550;jsessionid=81A7D27721D4353C4DBEAF369150DD04>

**Relevantie:** Deze bron bevat een zeer duidelijk algemeen overzicht van de verschillende aanwezige compute modellen en hun voor en nadelen. Deze is zeer interessant om een verder inzicht te krijgen in de materie omtrent de compute modellen.

**Abstract 4:** An Analysis of the Web-Based Client-Server Computing Models (Stefan Rasschaert)

**Bron:** [http://citeseer.ist.psu.edu/296101.html](https://remote.khm.be/,DanaInfo=.acjvhwjkyHr24L269PvvB+296101.html)

**Relevantie:** Deze bron bevat een uitgebreide studie over de vergelijking van de performantie van de aanwezige client-server computing modellen. Deze is handig wanneer we compute models met elkaar gaan vergelijken.

**Abstract 5:** Server-Based Computing Solution Based on Open Source Software (Bart Thielemans)

**Bron:** <http://apps.isiknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=P1IMogmNHm78dJ@bfKH&page=1&doc=3&colname=WOS>

**Relevantie:** Deze abstract kan ons helpen in het onderzoek van de vergelijking tussen open software en andere betalende modellen.

**Abstract 6:** Evaluating Thin Clients & Alternative Compute Models (Beerend Lauwers)

**Bron:** <http://communities.intel.com/docs/DOC-1518>

**Relevantie:** Dit is een vergelijkende studie tussen de verschillende compute modellen en vermeldt hoe elk model functioneert. Het vermeldt ook de bekendste vendors van de verschillende modellen. Deze informatie zal zeer praktisch zijn als we ons gaan beperken tot enkele modellen.

**Abstract 7:** Check out some studies on emerging compute models (Beerend Lauwers)

**Bron:** <http://communities.intel.com/docs/DOC-1322>

**Relevantie:** Deze White Paper is tevens een vergelijkende studie tusen verschillende compute modellen op basis van de Total Cost Of Ownership van de implementatie van elk model. Ook dit artikel zal behulpzaam zijn om de meest geschikte modellen te kiezen voor ons onderzoek.

**Opmerking:** Deze abstract hebben we opgevraagd en volledig uitgeprint.

**Abstract 8:** The Performance of Remote Display Mechanisms for Thin-Client Computing (Beerend Lauwers)

**Bron:** <http://www.ncl.cs.columbia.edu/publications/usenix2002_fordist.pdf>

**Relevantie:** Dit artikel onderzoekt de grafische performantie van producten gebaseerd op Server-Based Computing (SBC)-modellen, een erg belangrijke factor aangezien de grafische performantie één van de zwakke factoren is van SBC-modellen. Dit artikel kunnen we gebruiken om te zien welke producten het meest volwassen zijn op dit vlak.

**Abstract 9:** Virtualised computing infrastructure (Bart Thielemans)

**Bron:** <https://remote.khm.be/,DanaInfo=.aaqrvDnypswy7xrrvuQu76+full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=V15lKAOmei9nI6a4Pc1&page=1&doc=1>

**Relevantie:** Voor ons onderzoek is heb belangrijk om te weten wat de voordelen zijn van virtualisatie voor bedrijven en hoe het successvol te implementeren. Zonder die bedrijven zou ons onderzoek overbodig zijn.

**Abstract 10:** [Citrix XenApp on Windows Terminal Services: A Feature Analysis](http://www.citrix.com/English/ps2/products/documents_onecat.asp?contentid=186&cid=White+Papers#top) (Stefan Rasschaert)

**Bron:** [http://www.citrix.com/English/ps2/products/documents\_onecat.asp?contentid=186&cid= White+Papers#top](http://www.citrix.com/English/ps2/products/documents_onecat.asp?contentid=186&cid=%20White+Papers#op)

**Relevantie:** Deze bron geeft een uitgebreide vergelijking van Citrix XenApp met Windows Terminal Services, ook laat ze zien welke features de verschillende producten hebben. Dit overzicht is handig voor de bestudering en uitwerking van het hybride model (mengeling van terminal services met application virtualization).

**C. Synthese van de abstract-info**

Uit verder onderzoek van onze verschillende bronnen werd duidelijk dat ons onderzoeksvoorstel nog steeds te breed was. Dit wil echter niet zeggen dat onze abstracts nutteloos zijn, integendeel we gebruiken ze om te vertrekken van een algemeen beeld waarin we ons steeds meer gaan verdiepen. Zo hebben we achterhaald dat er reeds vele studies gebeurd zijn inzake de vergelijking van de compute modellen en hun voor- en nadelen (abstract 3) en over de kosten die de implementatie van deze modellen met zich meebrengt (abstract 7). Toch blijft deze vergelijking uiterst belangrijk voor het verloop van ons onderzoek, zoals ik al eerder vermeld heb, vormt deze vergelijking de basis van ons onderzoek en is ze dus onmisbaar.

Wanneer we de vergelijkingen dieper gaan bekijken kunnen we vaststellen dat sommige compute modellen meer in trek zijn dan andere en dus meer vergelijkende studies hebben. Zo blijkt dat de modellen van Blade PC’s en Virtual Containers minder in trek zijn. Deze laatste valt makkelijk te verklaren door de nieuwheid hiervan. Ook de oorzaak waarom het model van Blade Pc’s niet in trek is, is niet ver te zoeken. Het werken met dit model is een kostbare zaak die bovendien veel ondersteuning nodig heeft (abstract 7). Doch hebben we voor zoveel mogelijk modellen producten proberen zoeken die deze vertegenwoordigen (abstract 6).

Aangezien er reeds vele algemene onderzoeken gebeurd zijn op de modellen proberen we een andere invalshoek te creëren. Dit doen we door ons te focussen op Terminal Services (abstract 2) en Application Streaming/Virtualization (abstract 1) en deze twee basismodellen te vergelijken met een hybride model dat deze twee modellen overkoepelt. Deze invalshoek is volgens ons vrij uniek. Dit hybride model uit zich in verschillende producten zoals Citrix XenApp en Windows Server (abstract 10). Het heeft echter geen eigenlijke naam, daarom noemen wij het “het hybride model”.  
  
Wat we echter precies gaan vergelijken is ons nog niet duidelijk.

**D. Synthese van het artikel**

Deze door intel aangevraagde vergelijkende studie werd uitgevoerd door Principled Technologies (PT), een bedrijf dat zich (onder meer) specialiseert in dit soort analyses. Intel vroeg hen om de kosten en baten van zes verschillende compute modellen te evalueren. Onder de *Server-Based Computing (SBC)-modellen* hebben we er twee: **Terminal / Presentation Server** en **Virtual Hosted Desktop**. Bij de *Client-Based Computing (CBC)-modellen* zijn er drie: **Typically managed rich desktop** (= gewone computers), **Well-managed application streaming desktop using Intel vPro Technology** en **Well-managed operation system (OS)-streaming desktop using Intel vPro Technology**. Dan heeft men nog een ander model, namelijk **Blade PC Desktop Computing**, wat een hybride is van *Server-Based Computing* waarbij elke gebruikersessie een aparte ‘blade’ (een printplaat met alle hardware voor een computer erop, dewelke geïnstalleerd is in een groot bladerack) krijgt.

Buiten een Total Cost of Ownership (TCO)-analyse heeft men ook gekeken naar de performantie, het energieverbruik en de features van elk systeem. Ook heeft men wat subjectievere (maar met feiten ondersteunde) analyses gemaakt, waaronder de bureau-omgeving, mobiliteit en veiligheid. Hieronder is de volledige lijst van hun meest belangrijke vondsten:

*De eerste 5 analyses hebben te maken met de TCO.*

*(TCO)* **Implementatie:** Hierbij heeft PT vooral opgemerkt dat Blade PC Desktop- en Server-Based Computing-modellen veel hogere implementatiekosten hebben dan de Rich Client Computing-modellen.

*(TCO)* **Energiekosten:** Het Terminal / Presentation Server-model heeft de laagste energiekosten, maar bij alle modellen waren de energiekosten slechts een klein aandeel in de totale TCO.

*(TCO)* **Onderhoudbaarheid:** De onderhoudskosten zijn het kleinste bij SBC-modellen en het Blade PC Desktop-model.

*(TCO)* **Gebruikerservaring en -productiviteit:** Gezien de gedeelde natuur van SBC-platforms en het Blade PC Desktop-model, kunnen deze modellen de gebruikerservaring en diens productiviteit in het gedrang brengen door server- or bladevertraging. Door het combineren van well-managed rich clients en application streaming en/of OS-streaming kan men alle voordelen van SBC-modellen behalen zonder de productiviteit te benadelen. Aangezien verloren gebruikersproductiviteit een kost is die met gemak hoger kan zijn dan alle andere kosten in deze TCO-analyse, moeten bedrijven hier zeer goed rekening mee houden.

*(TCO)* **Totaalkost:** TCO is de som van de aanwervingskosten en alle onderhoudskosten (hieronder valt ook de gebruikerservaring en –productiviteit). TCO voor SBC-modellen en het Blade PC Desktop-model is hoger dan voor CBC-modellen, hoofdzakelijk omdat de implementatiekosten hoger zijn en er een groter verlies van gebruikersproductiviteit is.

**Veiligheid:** Alle andere platforms die PT heeft onderzocht bieden een zeer grote verbetering in veiligheid vergeleken met het traditionele Typically managed rich desktop-model.

**Toekomstcompatibiliteit en rich application support:** CBC-modellen gebaseerd op rich desktops en –notebooks hebben zeer sterke voordelen tegenover SBC-modellen en het Blade PC Desktop-model. Ook op te merken is dat SBC-modellen slechts een beperkte ondersteuning hebben voor zware multimedia- en collaboratieprogramma’s, alsook een beperkte ondersteuning voor Flash-gebaseerd internetgebruik.

**Bureau-omgeving**: Vergeleken met rich clients zijn thin clients gebruikt in SBC-modellen en het Blade PC Desktop-model meestal kleiner en koeler. Ze hebben dus een kleinere impact op de bureau-omgeving (=het fysieke comfort van de gebruiker op zijn werkplaats) en dus zijn productiviteit. **Mate van conformiteit:** Alle andere platforms die zijn onderzocht bieden een zeer grote verbetering in conformiteit vergeleken met het traditionele Typically managed rich desktop-model.

**Performantie:** CBC-modellen toonden een indrukwekkende verbetering van de performantie vergeleken met SBC-modellen en het Blade PC Desktop-model in de tests. Er kan een hoge mate van productiviteitsverlies optreden bij kennis- or power users op SBC- en Blade PC Desktop-modellen.

**Mobiliteit:** Echte mobiliteitsondersteuning is enkel mogelijk met het application streaming computing model.

Met deze analyses trok Principled Technologies zijn conclusies:

“Deze zes compute-modellen leveren verschillende voordelen voor verschillende kosten. Vier van de zes modellen hebben een gelijkaardige TCO als men de kosten voor verloren gebruikersproductiviteit negeert. De uitzonderingen zijn de duurdere Typically managed rich desktop en Blade PC Desktop-modellen. In het geval van specifieke niches van task workers treedt er mogelijk weinig productiviteitsverlies op, waardoor SBC-modellen een mogelijke oplossing kunnen zijn. Maar een slecht werkend platform kan de productiviteit van kennis- en power users ernstig schaden. Wij geloven dat bedrijven de productiviteitskosten in hun TCO-analyses dienen op te nemen, aangezien deze kosten groter kunnen worden dan alle andere kosten, vooral als een model niet kan voldoen aan de performantie-eisen van zijn gebruikers.

Naast productiviteitsverlies kan slechte platform-performantie ook frustratie en laag moraal bij de gebruikers teweegbrengen. Als we de extra kosten van verloren gebruikersproductiviteit, veroorzaakt door serververtragingen of trage PC-blades, hierbij optellen, kunnen de modellen die well-managed rich clients aanbieden een lagere TCO hebben dan Typically managed rich desktop, SBC- en Blade PC Desktop-modellen.

Onderhoudbaarheid is nog een belangrijke factor voor een lage TCO. Het Typically managed rich client-platform heeft hoofdzakelijk een hoge TCO wegens de vaak voorkomende visites van de IT-afdeling aan bureaus en de kost van user downtime door hardware-, software- or veiligheidsproblemen. Alle andere platformen zijn goed onderhoudbaar en de meesten hebben dus een lagere TCO. Goed onderhoudbare platforms helpen de IT-afdeling sterke onderhoudsprocedures uit te bouwen met behulp van remote management software. Deze procedures en tools helpen problemen te voorkomen en te corrigeren, waardoor er minder bureau-visites nodig zijn en er minder user downtime is.

De vijf goed onderhoudbare platforms hebben verschillende sterktes en zwaktes. De sterktes van de well-managed rich desktop modellen zijn toekomstcompatibiliteit, performantie, veiligheid, en, voor het application streaming model wanneer men Intel Centrino Pro notebooks gebruikt, mobiliteit. Hun zwaktes zijn een slechtere bureau-omgeving en hogere energiekosten vergeleken met Server-Based Computing-modellen. De SBC-modellen scoren het hoogste op de mate van conformiteit, zijn zeer veilig (vooral van diefstal), hebben de best bureau-omgevingsscores en hebben lage energiekosten. Maar ze liggen wel achter in toekomstcapabiliteiten omdat ze minder flexibel zijn dan rich clients, ze hebben een hogere TCO wegens verloren gebruikersproductiviteit gedurende tijden van serververtragingen en zijn ook weinig mobiel. Het Blade PC Desktop-model scoort sterk met lage onderhoudbaarheidskosten, maar heeft hoge implementatiekosten, kosten door verloren productiviteit en een hoge TCO alsook lage performantie.

We hebben opgemerkt dat SBC-modellen een goede oplossing kunnen zijn voor task workers of op plaatsen waar veiligheid of gecentraliseerd management veel belangrijker zijn dan andere factoren. Maar productiviteit en mobiliteit kunnen snel belangrijker worden dan deze factoren als men veel gebruikt maakt van kennis- of power users. Well-managed rich clients die ondersteund worden door third-party management software geven het grootste voordeel voor de laagste kosten. De extra management- en veiligheidsmogelijkheden van Intel vPro-technologie kan dat voordeel nog vergroten. Door het combineren van well-managed rich clients met application streaming en/of OS-streaming kan men de voordelen van Server-Based Computing-modellen verkrijgen zonder het significante verlies van gebruikersproductiviteit, wat resulteert in een lagere Total Cost of Ownership.”