



PROGRAMMA OSOSS

## **Investeren in Openheid**

**Een analyse van TCO-onderzoeken betreffende open source software**

### **Versie 1.0**

Auteur: mr. drs. Bart S.J. Knubben  
Den Haag, 28 januari 2004

ICTU; Programma OSOSS  
Nieuwe Duinweg 24-26  
Postbus 84011  
2508 AA DEN HAAG  
E: [info@ososs.nl](mailto:info@ososs.nl)  
I: <http://www.ososs.nl>

## Inhoudsopgave

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INLEIDING .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. INVESTEREN IN INFORMATIESYSTEMEN.....</b>   | <b>4</b>  |
| 2.1 INFORMATIESYSTEMEN ALS PRODUCTIEMIDDEL.....   | 4         |
| 2.2 TOEGEVOEGDE WAARDE EN MIGRATIEKOSTEN .....  | 4         |
| 2.3 KWANTITATIEVE EN KWALITATIEVE INVESTERINGSCRITERIA .....                                | 4         |
| 2.4 BUSINESS CASE.....  | 5         |
| <b>3. TOTAL COST OF OWNERSHIP .....</b>   | <b>6</b>  |
| 3.1 WAT IS TCO?.....  | 6         |
| 3.2 INDELING VAN KOSTEN.....  | 6         |
| 3.2.1 <i>Directe en indirecte kosten</i> .....  | 6         |
| 3.2.2 <i>Kapitaalgoederen en arbeid</i> .....   | 7         |
| 3.2.3 <i>Eenmalige en periodieke kosten</i> .....   | 7         |
| 3.2.4 <i>Kostencategorieën</i> .....  | 7         |
| <b>4. TCO VAN OPEN SOURCE SOFTWARE IN DE PRAKTIJK.....</b>                                  | <b>9</b>  |
| 4.1 BESCHIKBARE TCO-ONDERZOEKEN .....   | 9         |
| 4.2 UITEENLOPENDE ONDERZOEKSRESULTATEN.....   | 9         |
| 4.3 MOGELIJKE KOSTENVERSCHILLEN TUSSEN OPEN SOURCE SOFTWARE EN CLOSED SOURCE SOFTWARE ..... | 10        |
| 4.3.1 <i>Inleiding</i> .....  | 10        |
| 4.3.2 <i>Directe kosten van kapitaalgoederen</i> .....                                      | 10        |
| 4.3.3 <i>Directe kosten van arbeid</i> .....  | 12        |
| 4.3.4 <i>Indirecte kosten van arbeid</i> .....  | 13        |
| 4.3.5 <i>Migratiekosten</i> .....   | 13        |
| <b>5. CONCLUSIE EN AANBEVELING.....</b>   | <b>15</b> |
| <b>BIJLAGE A: TOELICHTING EENVOUDIG REKENMODEL IDA (EU) .....</b>                           | <b>16</b> |
| <b>BIJLAGE B: VOORBEELDEN KOSTENONDERZOEKEN .....</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>BIJLAGE C: OVERZICHT KOSTENONDERZOEKEN .....</b>   | <b>20</b> |

© 2003 programma OSOSS, Stichting ICTU

De documenten op deze website (<http://www.ososs.nl>) mogen vrij verspreid en gebruikt worden onder de volgende voorwaarden:

- 1) Aangepaste versies van de documenten moeten teruggestuurd worden naar programma OSOSS, en vallen onder deze zelfde voorwaarden.
- 2) Het document moet een duidelijke verwijzing naar programma OSOSS bevatten, en het moet duidelijk zijn dat het document afkomstig is van programma OSOSS.
- 3) Programma OSOSS en Stichting ICTU zijn op geen enkele wijze aansprakelijk voor de inhoud van het document of aangepaste versies daarvan.

## 1. Inleiding

Aan de inzet van ICT zijn kosten verbonden. Om de juiste investeringsbeslissingen te kunnen nemen dienen deze kosten inzichtelijk te zijn. Total Cost of Ownership (TCO) wordt beschouwd als het toonaangevende concept om alle kosten van een informatiesysteem in kaart te brengen. Het door Gartner geïntroduceerde concept wordt ook vaak toegepast om de kosten van *open* source software te analyseren en eventueel te vergelijken met de kosten van *closed* source software.

Hoewel menigeen TCO kent van naam, heerst er veel onbekendheid met betrekking tot de inhoud van het concept. Wat is TCO nu precies? Wat kan worden afgeleid uit TCO-onderzoeken betreffende open source software? Waarop dient gelet te worden bij het (laten) uitvoeren van een TCO? Deze vragen en meer komen aan bod in dit document.

Dit document dient als introductie van TCO in relatie tot open source software en is bedoeld als handvat voor ICT-managers. Een aantal belangrijke aspecten van TCO komt aan de orde en er wordt ingegaan op een eenvoudig kostenmodel. Het document biedt geen definitief antwoord op de vraag of open source software goedkoper danwel duurder is dan closed source software. De reden hiervoor is dat TCO-onderzoek sterk situationeel afhankelijk is. Het verdient daarom aanbeveling in concrete investeringstrajecten onderzoek op maat uit te (laten) voeren.

Allereerst zal in het volgende hoofdstuk een algemene inleiding worden gegeven over investeren in informatiesystemen. Op basis daarvan zal in hoofdstuk 3 een plaatsbepaling van TCO plaatsvinden en het concept nader worden uitgewerkt. Vervolgens komt in hoofdstuk 4 een aantal opvallende punten uit beschikbare TCO-onderzoeken betreffende open source software aan de orde. In het laatste hoofdstuk zal op basis van het voorgaande een afsluitend advies worden gegeven ten aanzien van TCO van open source software.

## **2. Investeren in informatiesystemen**

### **2.1 Informatiesystemen als productiemiddel**

Informatiesystemen worden door organisaties ingezet als productiemiddelen om output (of outcome) te genereren. Een voorbeeld is een PC die wordt gebruikt om bouwvergunningen op te stellen. Een investering in een informatiesysteem dient in beginsel op dezelfde gronden beoordeeld te worden als een investering in ieder ander productiemiddel.

Software vormt een belangrijk onderdeel van een informatiesysteem. Software functioneert namelijk niet op zichzelf, maar koppelt zich altijd aan hardware of andere software. Daarom dient een initiële investering in software niet op zichzelf te worden beschouwd. Deze dient altijd binnen het kader van het desbetreffende informatiesysteem geanalyseerd te worden.

### **2.2 Toegevoegde waarde en migratiekosten**

Investerings worden doorgaans beoordeeld op basis van de toegevoegde waarde. Deze toegevoegde waarde van een productiemiddel wordt berekend op basis van de kosten en de baten van het desbetreffende productiemiddel.

De kosten van een productiemiddel hebben betrekking op de aanschaf en de exploitatie. Een voorbeeld zijn licentiekosten. In het geval van een migratie, waarbij een bestaand productiemiddel wordt vervangen door een nieuw productiemiddel, dient ook rekening gehouden te worden met de kosten van de overstap.

De baten hebben betrekking op de mate waarin het productiemiddel bijdraagt aan de omzet. Het gaat hierbij om de functionaliteit van een computerprogramma. Zowel de kosten als de baten van een bepaalde investering kunnen per organisatie sterk verschillen.

### **2.3 Kwantitatieve en kwalitatieve investeringscriteria**

Op basis van kosten- en batengegevens kan via een financiële analyse de toegevoegde waarde ofwel het rendement van een investering bepaald worden. Om tot een afgewogen financiële investeringsbeslissing te komen dient het rendement van een investering afgezet te worden tegen het rendement van alternatieven. Veelgebruikte financiële instrumenten hiervoor zijn ondermeer Return On Investment (ROI), Netto Contante Waarde (NCW) en Payback Period.<sup>1</sup>

Naast kwantitatieve investeringscriteria zijn er ook investeringscriteria van niet-tastbare ofwel kwalitatieve aard. Niet alle kosten en baten van een investering zijn namelijk eenduidig in financiële cijfers uit te drukken. Er zijn voordelen, zoals vergroting van de leveranciersafhankelijkheid, waaraan moeilijk een prijskaartje kan worden gehangen. Bovendien kunnen er externe effecten, bijvoorbeeld vergroting van de concurrentie, optreden waarvan de waarde moeilijk bepaalbaar is. Kwalitatieve investeringscriteria dienen naast kwantitatieve criteria een rol te spelen bij de beoordeling van investeringsalternatieven. Voor het betrekken van kwalitatieve investeringscriteria bij de investeringsbeslissing bestaan verschillende methoden. Een voorbeeld hiervan is de kwalitatieve-strategische analyse die werd uitgevoerd in opdracht van de gemeente München. Deze analyse gaf uiteindelijk de doorslag om te kiezen voor de grootschalige implementatie van open source software, ondanks dat

---

<sup>1</sup> Voor een overzicht van een aantal methoden zie <http://primavera.fee.uva.nl/PDFdocs/2003-09.pdf>.

gesloten eigendomssoftware in de financiële analyse als voordeligst naar voren kwam.<sup>2</sup>

## **2.4 Business case**

Een business case wordt gebruikt om een investeringsbeslissing te onderbouwen. In de business case worden de kwantitatieve en kwalitatieve investeringscriteria van verschillende investeringsscenario's in beeld gebracht. De scenario's zijn volledig toegesneden op de desbetreffende organisatie. Daarnaast kan binnen een business case een inschatting worden gemaakt van bijvoorbeeld de haalbaarheid, de complexiteit en de looptijd van de betreffende investeringsscenario's.

Voortzetting van de huidige situatie vormt uiteraard altijd één van de mogelijke investeringsscenario's. De huidige situatie dient niet beoordeeld te worden op basis van de in het verleden gemaakte investering en voltooide afschrijvingen, maar net als de overige investeringsscenario's op basis van de toegevoegde waarde in de toekomst. Het moment van investeren kan uiteraard wel bepalend zijn voor de toegevoegde waarde van de verschillende scenario's. In de regel zal de toegevoegde waarde van een bestaande omgeving afnemen naarmate de tijd verstrijkt door bijvoorbeeld ouderdomsgebreken.

Voor het opstellen van een solide business case is het van groot belang dat de gegevens met betrekking tot de kosten en baten van de verschillende alternatieven, waaronder de uitgangssituatie, op orde zijn. Een accurate administratie van huidige ICT-kosten en -baten is daarbij een belangrijke voorwaarde.

---

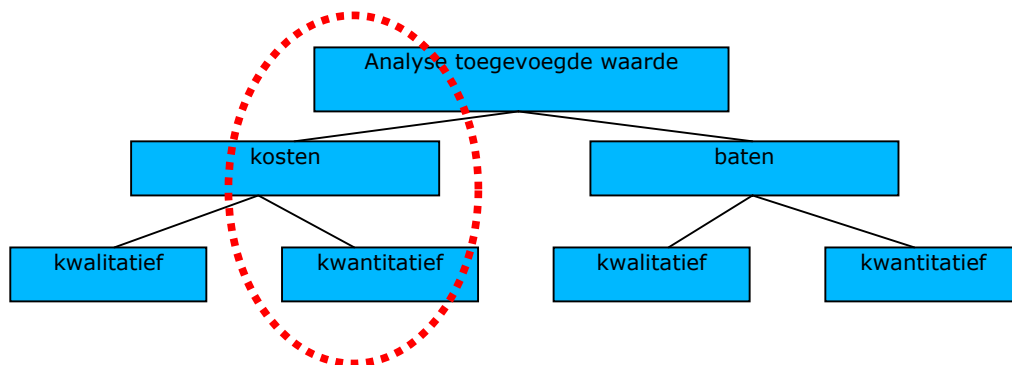
<sup>2</sup> Zie München (Duitse overheid), 2003.

### 3. Total Cost of Ownership

#### 3.1 Wat is TCO?

TCO vormt een *meetmiddel* of *prestatie-indicator* voor ICT. Het kan kortgezegd worden beschouwd als de integrale optelsom van de meetbare kosten die samenhangen met een bepaalde investering. Het gaat daarbij om de kosten gedurende de levenscyclus van het productiemiddel binnen een bepaalde organisatie. Niet alleen de aanschafkosten maar ook de exploitatiekosten komen dus aan bod. Daarom wordt ook wel gesproken van Total Cost of *Operation*.

TCO richt zich aldus op een beperkt deel van de investeringscriteria namelijk op de totale kwantificeerbare kosten van de investering. In beginsel zegt TCO dus niets over kwantificeerbare baten, zoals tijdwinst, en ook niet op kwalitatieve aspecten, zoals transparantie en leveranciersafhankelijkheid. TCO heeft bovendien alleen betrekking op de bedrijfseconomische kosten, waardoor geen rekening wordt gehouden kosteneffecten buiten de eigen organisatie, bijvoorbeeld op sectorniveau. De onderstaande figuur laat de plaats van TCO in een het bredere kader van verschillende investeringscriteria zien.



**Figuur 1:** Plaatsbepaling TCO (omcirkeld gebied).

#### 3.2 Indeling van kosten

##### 3.2.1 Directe en indirecte kosten

TCO richt zich dus op de meetbare kosten van informatiesystemen. Niet alle kosten die in een TCO-onderzoek terugkomen zijn eenvoudig meetbaar. Het is gebruikelijk in TCO-onderzoeken om binnen de totale kwantificeerbare kosten onderscheid te maken tussen directe en indirecte kosten. Directe kosten hebben in het kader van TCO betrekking op kosten die eenvoudig toerekenbaar zijn aan informatiesystemen en goed bekend zijn binnen de organisatie. Deze kosten zijn in de regel gebudgetteerd. Een voorbeeld is de aanschafprijs van software.

Indirecte kosten zijn verborgen kosten welke moeilijk meetbaar zijn. Ze komen om die reden meestal niet terug in de begroting. Indirecte kosten hangen samen met het eindgebruik van een informatiesysteem. Een voorbeeld zijn de kosten van productiviteitsderving die ontstaat door computeruitval.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Het onderscheid tussen gebudgetteerde en niet-gebudgetteerde kosten wordt ondermeer gemaakt in het onderzoek van München (Duitse overheid), 2003, p.18.

### 3.2.2 Kapitaalgoederen en arbeid

Naast het voorgaande onderscheid maken veel TCO-onderzoeken onderscheid tussen de kosten van kapitaalgoederen en kosten van arbeid. Kosten van kapitaalgoederen hebben betrekking op de investeringen in de software en de benodigde hardware. Het gaat om de initiële aanschafprijs en de prijs van latere uitbreidingen. De betaalde bedragen vormen investeringen in materiële activa welke doorgaans kunnen worden afgeschreven. Afschrijvingstermijnen voor informatiesystemen liggen in de regel tussen 3 en 5 jaar.

De kosten van arbeid daarentegen zijn gelegen in activiteiten, zoals het beheer, de ondersteuning en het gebruik van de software. Het gaat om de exploitatiekosten van de software. Deze hangen nauw samen met kosten van personeel. Investeringen in arbeid worden in tegenstelling tot investeringen in kapitaalgoederen niet afgeschreven.

### 3.2.3 Eenmalige en periodieke kosten

TCO-onderzoeken maken vaak impliciet een onderscheid tussen eenmalige en periodieke kosten. Migratiekosten zijn doorgaans bijvoorbeeld eenmalig. Daarentegen vormen de kosten van de helpdesk in de regel doorlopende, periodiek terugkerende kosten. Licentiekosten kunnen zowel eenmalig als periodiek zijn.

### 3.2.4 Kostencategorieën

De in de vorige paragrafen beschreven basisindelingen komen in de meeste TCO-onderzoeken terug. De indeling van kosten op lagere niveaus verschilt per studie. In de onderstaande figuur wordt ter illustratie een gebruikelijke nadere indeling gepresenteerd.<sup>4</sup>

| 1. Directe kosten (gebudgetteerd)  |  | 2. Indirecte kosten (niet-gebudgetteerd)   |
|--|--|--|
| a. Kapitaalgoederen  | b. Arbeid  |  |
| <u>1.a.1 Hardware</u><br>- Aanschafkosten<br>- Upgrades en uitbreidingen<br>- Reserve-onderdelen | <u>1.b.1 Operatie</u><br>- Helpdesk<br>- Technische dienst<br>- Database management<br>- Planning en proces management       | <u>2.b.1 Eindgebruik</u><br>- onderlinge ondersteuning<br>- learning on the job<br>- formeel leren (training)<br>- nutteloos tijdverdrijf<br>- software-ontwikkeling |
| <u>1.a.2 Software</u><br>- Aanschafkosten / licentiekosten<br>- Upgrades en uitbreidingen        | <u>1.b.2 Administratie</u><br>- Financiële administratie<br>- Training van IT-professionals<br>- Training van eindgebruikers | <u>2.b.2 Computeruitval</u><br>- gepland<br>- ongepland  |

**Figuur 2:** Categorisering van kosten

In het onderstaande worden de verschillende kostencategorieën uit het bovenstaande schema nader toegelicht.

#### 1.a.1 Hardware

Het gaat hierbij om de aankoopprijs van bijvoorbeeld een server of een PC. Kosten voor upgrades en uitbreidingen, bijvoorbeeld het toevoegen van extra werkgeheugen, vallen ook in deze categorie. Bovendien worden reserve-onderdelen, bijvoorbeeld een reserve monitor, als kosten van hardware beschouwd.

#### 1.a.2 Software

Deze categorie heeft betrekking op de aanschafkosten van software. In het geval van closed source software zijn dit voornamelijk de kosten welke verbonden aan zijn

<sup>4</sup> Deze indeling is afgeleid van de indeling die Gartner hanteert (zie <http://www.gartner.com>). Andere onderzoeksbureaus, zoals IDC en de Robert Frances Group, gebruiken vergelijkbare indelingen.

licenties voor het gebruik van de software. Binnen deze kostencategorie vallen ook de kosten die zijn verbonden aan updates (aanvullingen), upgrades (naar een nieuwe versie) en andersoortige uitbreidingen van de software.

#### 1.b.1 Operatie

Deze categorie ziet op de operationele kosten van een informatiesysteem. Hieronder worden kosten voor de helpdesk en de technische dienst gerekend. Ook kosten die samenhangen met management zijn in deze categorie ondergebracht.

#### 1.b.2 Administratie

De administratieve kosten hebben ten eerste betrekking op de financiële administratie. In geval van software gaat het met name om licentiebeheer en betaling van facturen. Daarnaast zijn kosten van administratie gelegen in training van IT-professional en eindgebruikers.

#### 2.b.1 Eindgebruik

De kosten van eindgebruik hangen samen met de tijd dat de eindgebruiker niet productief is. De niet-productiviteit van de eindgebruiker kan verschillende oorzaken hebben. De eerste drie items (onderlinge ondersteuning, learning on the job, formeel leren) hangen samen niet-productiviteit door oefening. Een voorbeeld van nutteloos tijdsverdrijf (*futzfactor*) is privé surfen op Internet. Met software-ontwikkeling door de eindgebruiker wordt bedoeld op de acties van de eindgebruiker om de software naar eigen behoefte op maat te maken.

#### 2.b.2 Computeruitval

Deze kosten hangen samen met de stabiliteit van een informatiesysteem. De computeruitval kan zowel gepland als ongepland plaatsvinden. De kosten van computeruitval zijn met name gelegen in productiviteitsderving.

## 4. TCO van open source software in de praktijk

### 4.1 Beschikbare TCO-onderzoeken

In de analyse is zo veel mogelijk gebruikgemaakt van openbaar toegankelijk materiaal. De gebruikte onderzoeken zijn vrijwel allemaal via Internet beschikbaar. Hoewel alle onderzoeken kostenanalyses bevatten, spreken niet alle onderzoeken van TCO. Een aantal onderzoeken is gesponsord door bedrijven. Andere onderzoeken zijn, voor zover bekend, onafhankelijk uitgevoerd. Daarnaast is er een aantal kostenonderzoeken beschikbaar die door overheden zijn uitgevoerd. In bijlage A worden ter illustratie de kernpunten van een zestal onderzoeken kort beschreven. Daarnaast is in bijlage C een overzicht van de geanalyseerde kostenonderzoeken opgenomen.

### 4.2 Uiteenlopende onderzoeksresultaten

De resultaten van TCO-onderzoeken lopen in de praktijk sterk uiteen. Dit geldt ook voor TCO-onderzoeken betreffende open source software. In essentie is de oorzaak hiervan dat er zeer veel factoren van invloed zijn op de totale kosten van software.<sup>5</sup> Het in kaart brengen van TCO is daardoor een uitermate complex proces.

In het onderstaande wordt een aantal bepalende factoren opgesomd. Men moet bedacht zijn op de rol van deze factoren bij de analyse van beschikbare TCO-onderzoeken en bij het (laten) uitvoeren van een eigen TCO-onderzoek.

- **Model:** Er bestaat geen eenduidig, consistent TCO-model. Er zijn sterke verschillen in het aantal en de soort kosten die worden meegenomen. Computeruitval wordt bijvoorbeeld lang niet altijd meegenomen in TCO-onderzoeken.
- **Data:** Het is van groot belang dat de data die als input worden gebruikt in een TCO-model zo objectief mogelijk zijn vastgesteld. In veel TCO-onderzoeken is er reden tot twijfel met betrekking tot de objectiviteit van de gebruikte data. Dit wordt mede veroorzaakt doordat er sterke verschillen zijn in de kwantificering van kosten. Voor afschrijvingstermijnen en de waardering van computeruitval worden bijvoorbeeld uiteenlopende maatstaven gebruikt.
- **Configuratie:** De wijze waarop de software wordt ingezet is sterk bepalend voor de resultaten van TCO-onderzoek. Voor de kostenopbouw maakt het bijvoorbeeld verschil of software wordt ingezet op desktop- of op serverniveau. Bovendien maakt het uit in hoeverre het informatiesysteem is geoptimaliseerd.
- **Organisatie:** De kenmerken van de organisatie waarbinnen de software wordt ingezet is van significante invloed op de resultaten van TCO-onderzoek. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om de grootte van organisatie en om de reeds aanwezige kennis van de ICT-afdeling en de eindgebruiker. Een overstap naar Linux zal in de regel makkelijker zijn voor een organisatie die ervaring heeft met Unix dan voor een organisatie die alleen met Windows ervaring heeft.
- **Onderzoeker:** De onderzoekende organisatie kan een belang hebben bij de resultaten van het onderzoek. Softwaredistributeurs geven regelmatig opdracht tot

<sup>5</sup> Een aantal van deze factoren komen ook aan de orde in de volgende (door Microsoft gesponsorde) analyse van TCO-onderzoeken, Evaluating Total Cost of Ownership for Software Platforms: Comparing Apples, Oranges and Cucumbers, AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, 2003, <http://aei-brookings.org/admin/pdffiles/phpdI.pdf>.

het doen van TCO-onderzoek. In die gevallen is het goed mogelijk dat de belanghebbende marktpartij de parameters van het onderzoek bepaalt.<sup>6</sup>

Een goed TCO-onderzoek dient in ieder geval zo veel mogelijk transparantie te bieden met betrekking tot de invloed van bovenstaande factoren op de onderzoeksresultaten. Indien een commerciële partij bij het onderzoek betrokken is, dan dient dit bijvoorbeeld duidelijk vermeld te worden.

Daarnaast kan op grond van het voorgaande worden gesteld dat TCO (vooralsnog) niet of nauwelijks geschikt is om via een benchmark vergelijkingen te maken met andere bedrijven. TCO is met name een geschikt middel om bijvoorbeeld extreme kostenposten op te sporen, interne afdelingen met elkaar te vergelijken en om achtereenvolgende jaaranalyses te maken. Het concept leent zich dus meer voor interne vergelijkingen dan voor externe vergelijkingen.

### **4.3 Mogelijke kostenverschillen tussen open source software en closed source software**

#### *4.3.1 Inleiding*

Zoals reeds opgemerkt, laten TCO-onderzoeken geen eenduidige resultaten zien. Toch kan uit de TCO-onderzoeken worden afgeleid dat open source software zich in verschillende kostencategorieën kan onderscheiden van closed source software. Aan de hand van de eerder gepresenteerde kostencategorisering zullen de verschillen tussen beide varianten worden besproken.

#### *4.3.2 Directe kosten van kapitaalgoederen*

##### 1.a.1 Hardware

In een aantal onderzoeken komt naar voren dat door de inzet van open source software kan worden bespaard op de kosten van hardware. Hiervoor zijn twee oorzaken.

Open source software is vaak niet afhankelijk van een bepaald type platform. Linux is bijvoorbeeld beschikbaar voor meer dan 15 verschillende platformen, waaronder Intel, SPARC en PowerPC.<sup>7</sup> Windows 2000 is daarentegen slechts geschikt voor één platform, namelijk voor Intel x86 compatibele chips. Daardoor heeft een gebruiker meer keuze met betrekking tot de hardware en is hij minder afhankelijk van een bepaalde hardwareleverancier. Dit kan een positief effect hebben op de kosten van de hardware.

Daarnaast komt regelmatig terug in onderzoeken dat open source software minder vergaande eisen stelt aan de hardware dan closed source software. Daardoor kan worden volstaan met oudere en/of goedkopere hardware, waardoor de kosten voor hardware zullen dalen.<sup>8</sup> Hoewel dit niet geldt voor alle open source software, kan wel worden gesteld dat open source software naar zijn aard beter op maat kan worden gemaakt voor bepaalde systemen, dus ook voor oudere systemen.

##### 1.a.2 Software

In het geval van open source software is er geen sprake van licentiekosten, maar kan er wel sprake zijn van aanschafkosten. Open source software licenties geven aan licentienemers veel vrijheden. De licenties stellen ondermeer geen restricties aan het gebruik en de verspreiding van de software, waardoor geen (licentie-)kosten voor het

<sup>6</sup> Zie [http://www.linuxworld.com/story/32816\\_p.htm](http://www.linuxworld.com/story/32816_p.htm).

<sup>7</sup> Zie <http://www.kernel.org>.

<sup>8</sup> David A. Wheeler, *Why Open Source Software / Free Software (OSS/FS)? Look at the Numbers!*, hoofdstuk 7 sub 4, [http://www.dwheeler.com/oss\\_fs\\_why.html](http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html).

gebruik in rekening kunnen worden gebracht. Open source software gaat dus niet gepaard met beperkende voorwaarden die gebruikelijke End User License Agreements en Client Access Licenses bevatten.<sup>9</sup>

De verschillende afzonderlijke open source computerprogramma's zijn sowieso altijd afzonderlijk kosteloos beschikbaar via Internet. Distributeurs die de programma's bundelen tot een gestroomlijnd pakket ofwel distributie, vragen meestal wel een vergoeding. De vergoeding voor open source software bedraagt meestal een fractie van de licentiekosten voor een gesloten broncode product. Bovendien is de vergoeding niet verbonden aan een licentie, waardoor een pakket op een onbeperkt aantal computers geïnstalleerd kan worden zonder dat daarvoor extra licentiekosten betaald hoeven te worden. Met name voor grote (computerintensieve) organisaties kan dit forse besparingen opleveren. In de business case van München komt bijvoorbeeld naar voren dat de licentiekosten van Microsoft software voor 14.183 desktop PC's ongeveer EUR 7,65 miljoen bedragen.<sup>10</sup>

Uit het voorgaande blijkt dat open source software waar het gaat om aanschaf kostenvoordelen biedt. Over het aandeel van licentiekosten in de totale kosten zijn de meningen sterk verdeeld. Dit is uiteraard ook sterk afhankelijk van de omstandigheden. In veel gevallen vertegenwoordigen kosten van arbeid, die samenhangen met ondermeer de operatie en de administratie, meer dan de helft van de TCO. Het aandeel van licentiekosten in de totale kosten van een informatiesysteem varieert van 20% tot 50%.<sup>11</sup> De licentiekosten kunnen dus een significant deel van de totale kosten vormen. Bovendien zijn deze kosten als directe kosten vaak het best bekend en meestal beter beïnvloedbaar dan de kosten van arbeid.<sup>12</sup>

De levensduur van software is van invloed op de totale kosten. In de regel wordt aangenomen dat de levensduur van software 3 tot 5 jaar bedraagt. In het geval software langduriger kan worden ingezet, kunnen de eenmalige kosten (met name aanschafkosten en migratiekosten) over een langere periode worden uitgesmeerd. Enerzijds wordt de levensduur van software bepaald door de technische vooruitgang, anderzijds is de commerciële strategie van de producent bepalend. De commerciële softwareleverancier dwingt de eindgebruiker veelal, bijvoorbeeld door beëindiging van ondersteuning, om tot een upgrade over te gaan.

In het geval van open source software is een gebruiker minder afhankelijk van de commerciële strategie van de producent, omdat de broncode openbaar is. Ondersteuning en doorontwikkeling van de software kan daardoor ook worden verricht door andere partijen dan de producent. Bovendien blijven oudere versies van de open source software vaak beschikbaar. Oudere versies van Linux zijn bijvoorbeeld op Internet beschikbaar.

---

<sup>9</sup> Afgekort: EULA en CAL.

<sup>10</sup> München (Duitse overheid), 2003.

<sup>11</sup> KBSt (Duitse overheid), 2003, P. 282.

<sup>12</sup> Zie voetnoot 11 en zie IDA, *Study into the use of Open Source Software in the Public Sector, Part 3: The Open Source Market Structure*, 2001, p. 42, <http://europa.eu.int/ISPO/ida/export/files/en/835.pdf>. Zie Soreon, 2003.

### 4.3.3 Directe kosten van arbeid

#### 1.b.1 Operatie

Met betrekking tot de operationele kosten komen in TCO-onderzoek twee aspecten naar voren die samenhangen met respectievelijk de mate van specialisatie en de mate van automatisering. Beide komen in de twee onderstaande paragrafen nader aan de orde.<sup>13</sup>

Aan de ene kant toont een aantal onderzoeken dat technisch personeel voor open source software, in het bijzonder voor Linux, duurder is.<sup>14</sup> De hogere salarissen worden ondermeer veroorzaakt door de *hogere mate van technische specialisatie* die noodzakelijk is voor het beheer van veel open source software. Echter, naar verwachting zullen de salarissen van open source software experts lager worden naarmate de software meer gemeengoed wordt en er daarom ook meer open source software experts zullen zijn. Het aantal open source software experts zal waarschijnlijk ook toenemen doordat open source software momenteel al populair is onder technische studenten vanwege de mogelijkheden tot aanpassen en experimenteren.

Aan de andere kant laten verschillende onderzoeken zien dat een beheerder door de inzet van open source software meer systemen kan beheren, hetgeen een positief effect heeft op de operationele kosten. De oorzaak van deze *hogere mate van automatisering* is dat het beheer van open source software meestal zeer goed middels scripts is te automatiseren. Dit verklaart mede de schaalvoordelen die in verschillende studies terugkomen. De besparingen door de inzet van open source software zouden meer dan evenredig toenemen met de grootte van de organisatie.<sup>15</sup>

De kosten van technisch personeel vormen in de regel een groot deel van de totale kosten. Uit de onderzoeken komt naar voren dat de kosten van technisch personeel in de regel een groot deel van de totale kosten bedragen. Gebruikelijk zijn percentage die liggen tussen 35% en 60%.<sup>16</sup> Verschillen hebben daardoor veel effect op de resultaten van een TCO-onderzoek. In een onderzoek, dat werd gesponsord door Microsoft, wordt de gunstigere TCO voor Windows in vergelijking met Linux bijvoorbeeld voornamelijk veroorzaakt door het verschil in kosten van technisch personeel. Deze kosten zouden voor Windows 30% lager zijn dan voor Linux. Dit verschil had veel effect op de resultaten omdat de kosten voor personeel gemiddeld 62,2% van de totale kosten vormden. Deze cijfers zijn door verschillende experts hevig bekritiseerd als zijnde niet realistisch.<sup>17</sup> De kritiek richtte zich met name op het verschil van 30% dat in de praktijk veel kleiner zou zijn. In andere onderzoeken wordt uitgegaan van geen verschil of van een beduidend kleiner verschil.<sup>18</sup>

Hoewel onomstreden is dat de kosten voor technisch personeel een belangrijk deel van de totale kosten vormen, laten de onderzoeken zeer uiteenlopende cijfers in de vergelijking zien. Echter, de algemene trend die de onderzoeken laten zien is dat de kosten van technisch personeel voor open source software een fractie hoger liggen dan voor gangbare closed source software.

---

<sup>13</sup> Zie voetnoot 11.

<sup>14</sup> IDC (i.o.v. Microsoft), 2002.

<sup>15</sup> Soreon, 2003 en KBSt (Duitse overheid), 2003, p. 284.

<sup>16</sup> In het onderzoek van Cybersource (onafhankelijk, 2002) vormen de kosten van intern technisch personeel ('staff salaries') 42% van de totale kosten.

<sup>17</sup> Zie <http://www.vnunet.com/News/1137722>, en zie <http://www.webwereld.nl/nieuws/14083.phtm>.

<sup>18</sup> In het onderzoek van Cybersource (onafhankelijk, 2002) zijn de kosten van technisch personeel bijvoorbeeld slechts 8% lager voor Windows ten opzichte van Linux.

### 1.b.2 Administratie

Bij closed source software dient meestal per gebruiker of per processor een licentie te worden aangeschaft. In het geval het licentiepakket het gebruik van de software niet goed afdekt, is het risico aanwezig dat de gebruiker aansprakelijk gesteld wordt door de producent van de software. Binnen veel organisaties wordt daarom een actief licentiebeheer gevoerd. Omdat licentiestructuren regelmatig veranderen en meestal complex zijn, brengt licentiebeheer aanzienlijke kosten met zich mee.

Open source software licenties verschaffen gebruikers veel vrijheden. Daardoor is het risico van inbreuk op de licentie nihil en is intensief beheer van de licenties minder noodzakelijk. Hierdoor kan aanzienlijk bespaard worden op de kosten van licentiebeheer. In de meeste TCO-onderzoeken komt deze vorm van besparing niet expliciet terug.

De hoogte van de kosten van training hangen nauw samen met kwaliteit van de software, de mate van verandering ten opzichte van de uitgangssituatie en met de flexibiliteit van het personeel. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat er nauwelijks verschillen zijn voor de trainingskosten van beide software varianten in het geval van een vergelijking op serverniveau.<sup>19</sup> Op desktopniveau laten de onderzoeken soms wel verschillen zien. De trainingskosten zouden in geval van een volledige overstap naar open source software op desktopniveau ongeveer 1,5 tot 1,9 keer hoger liggen dan bij closed source software.<sup>20</sup> Daarentegen gaat het onderzoek van de Zweedse overheid uit van gelijke trainingskosten voor Microsoft Office en OpenOffice.org.<sup>21</sup>

### *4.3.4 Indirecte kosten van arbeid*

#### 2.b.1 Eindgebruiker

Deze kosten komen in weinig onderzoeken expliciet terug. Ze zijn dan ook moeilijk meetbaar en bovendien minder direct beïnvloedbaar. Uit een Duits onderzoek naar gebruiksvriendelijkheid kwam onlangs naar voren dat Linux op de desktop PC nauwelijks onderdoet voor Windows XP.<sup>22</sup> Bovendien kan open source software in de regel uitstekend worden aangepast door de beheerder aan de behoeften van de eindgebruiker. Onnodige functionaliteiten kunnen daardoor worden weggelaten hetgeen een positief effect kan hebben op de kosten door productiviteitsderving.

#### 2.b.2 Computeruitval

Verschillende open source producten, zoals Linux en Apache, staan bekend als zeer stabiel. Dit blijkt ook uit verschillende onderzoeken.<sup>23</sup> In het geval van Linux wordt dit mede veroorzaakt doordat updates vrijwel nooit een herstart van het systeem vereisen.<sup>24</sup> Ook uit door Microsoft gesponsord onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat de downtime bij Linux gemiddeld lager is dan bij Windows 2000.<sup>25</sup> Ook de statistieken van uptime van web servers laten gunstige resultaten voor open source software zien.<sup>26</sup>

### *4.3.5 Migratiekosten*

In verschillende algemene TCO-onderzoeken worden de kosten van migratie niet meegerekend. De oorzaak hiervan is dat deze samenhangen met de uitgangssituatie die per organisatie verschillend is. Vaak wordt dus uitgegaan van een nieuwe

<sup>19</sup> Robert Frances Group (i.o.v. IBM), 2002, p.6; Soreon (onafhankelijk), 2003.

<sup>20</sup> Soreon (onafhankelijk), 2003; München (Duitse overheid), 2003.

<sup>21</sup> <sup>21</sup> Statskonoret (Zweedse overheid), 2003, p.81.

<sup>22</sup> Zie <http://www.relevantive.de/Linux.html>.

<sup>23</sup> Zie <http://gnet.dhs.org/stories/bloor.php3>.

<sup>24</sup> Robert Frances Group (i.o.v. IBM), 2002, p.7.

<sup>25</sup> IDC (i.o.v. Microsoft), 2002, p.5.

<sup>26</sup> Zie <http://uptime.netcraft.com>.

installatie van software zonder migratiekosten. In de case-specifieke TCO-onderzoeken worden de migratiekosten meestal wel afzonderlijk meegenomen.

De kosten van migratie komen ondermeer terug als deel van de trainingskosten. Daarnaast zijn migratiekosten gelegen in conversie van templates en macro's, maar ook in het aanpassen (bijvoorbeeld het poorten) van bepaalde applicaties. Deze activiteiten kunnen worden geschaard onder kosten van operatie.

De uitgangssituatie van veel organisaties is een Microsoft-omgeving. De migratiekosten voor overschakeling naar een andere omgeving, zoals een omgeving met open source software, zullen in de regel relatief hoog zijn. In de business case van München worden de conversiekosten bijvoorbeeld 3,5 maal hoger geraamd voor open source software dan voor closed source software. In de business case heeft het investeringsscenario met Microsoft de laagste migratiekosten. Een belangrijke oorzaak van de relatief hoge migratiekosten zijn de gesloten standaarden, zoals bestandsformaten, die worden gebruikt door Microsoft en andere commerciële aanbieders.<sup>27</sup>

Door hoge migratiekosten kan het onaantrekkelijk lijken om te migreren. Men dient wel altijd te bedenken dat migratiekosten grotendeels eenmalig zijn. Op de lange termijn kan een migratie kostenvoordelen bieden door jaarlijks terugkerende besparingen. Dit dient van geval tot geval bekeken te worden.

---

<sup>27</sup> Statskonoret (Zweedse overheid), 2003, p.58.

## 5. Conclusie en aanbeveling

Dit document bevat een analyse van een aantal studies naar TCO van open source software. De vraag die daarbij centraal staat, is "wat kan worden geleerd van onderzoeken naar TCO van open source software?".

De beschikbare TCO-onderzoeken geven geen eenduidig antwoord; ze laten uiteenlopende resultaten zien. Uit de onderzoeken kan daarom niet worden afgeleid dat open source software of closed source software zondermeer kostenvoordelen biedt. De oorzaak hiervan is dat veel factoren, zoals het gebruikte rekenmodel en de systeemconfiguratie, van invloed zijn op TCO. Dit betekent ook dat onderzoeksresultaten beïnvloed kunnen worden door de opdrachtgever. Daarom dient bij de analyse van TCO-onderzoeken altijd nauwlettend in de gaten gehouden te worden welke belanghebbende partijen zijn betrokken bij het onderzoek.

Niettemin kunnen wel een aantal conclusies worden getrokken op basis van de TCO-onderzoeken. Verschillende onderzoeken laten zien dat open source software een gunstige TCO kan bieden. Op een aantal punten, zoals licentiekosten en licentiebeheer, biedt open source software overduidelijk, onomstreden voordelen. Deze voordelen hangen samen met het licentiemodel waaronder open source software wordt verspreid.

Ook op een aantal andere punten blijken voordelen haalbaar met open source software. Deze zijn minder van algemene gelding, maar hangen meer samen met de kwaliteit van de software. Er bestaat goede en slechte open source software; hetzelfde geldt uiteraard voor closed source software. Verschillende TCO-onderzoeken laten zien dat een aantal leidende open source software producten een dusdanige kwaliteit heeft dat besparingen mogelijk zijn. Aan de andere kant dient bij een overstap naar open source software wel rekening te worden gehouden met hogere migratiekosten, hoewel deze kosten grotendeels eenmalig zijn.

Verschillende open source producten kunnen zich op het gebied van TCO goed meten met hun gesloten tegenhangers. Op basis van beschikbare TCO-onderzoeken bestaat er voldoende reden om open source software serieus te betrekken bij investeringsbeslissingen.

Bij gebruikmaking van TCO ter onderbouwing van een investeringsbeslissing dient op twee zaken gelet te worden. Ten eerste is TCO-onderzoek sterk situationeel afhankelijk, waardoor onderzoek *op maat* altijd noodzakelijk is. Daarnaast geldt dat TCO dient als *hulpmiddel* waarmee de totale *kosten* van een informatiesysteem gedurende zijn levenscyclus in kaart gebracht kunnen worden. TCO richt zich daarmee op een beperkt maar belangrijk deel van de investeringscriteria, namelijk de tastbare kosten van informatiesystemen. De waarde van toegenomen leveranciersonafhankelijkheid zal bijvoorbeeld niet in TCO-onderzoeken worden meegenomen. Het is de moeite waard ook andere investeringscriteria, te weten kwantitatieve baten en kwalitatieve aspecten, te bekijken. Een business case is hiervoor een zeer geschikt middel.

Om meer inzicht in de kosten te krijgen kan het recent gepubliceerde rekenmodel van IDA (onderdeel van de Europees Unie) goed worden gebruikt. In bijlage A wordt dit rekenmodel kort toegelicht en aangegeven hoe dit model aansluit bij de hoofdpunten uit dit document.

## Bijlage A: Toelichting eenvoudig rekenmodel IDA (EU)

IDA, onderdeel van de Europese Unie, heeft een eenvoudig rekenmodel<sup>28</sup> ontwikkeld waarmee organisaties de kosten kunnen vergelijken tussen open source software en proprietaire (closed source) software. Hoewel het model uitdrukkelijk niet bedoeld is als Total Cost of Ownership model, kan door gebruikmaking van het model meer gevoel worden gekregen voor de mogelijke kostenverschillen. De vergelijking vindt plaats op basis van een vijfjarige periode waarbij wordt aangenomen dat er eenmaal een upgrade van de proprietaire installatie plaatsvindt. De groene velden in het model bevatten variabelen die kunnen worden aangepast. De reeds in het model ingevulde data zijn niet direct afkomstig uit de praktijk, maar zijn wel realistisch.

Het rekenmodel richt zich op de directe kosten. Indirecte kosten, die samenhangen met eindgebruik, zijn niet opgenomen. Het rekenmodel maakt telkens een basis indeling van kosten naar hardware, software en personeel. De kosten van open source software worden op het tweede tabblad berekend. Proprietaire software komt in het derde tabblad aan de orde. Migratiekosten, die betrekking hebben op de overstap naar open source software, worden afzonderlijk in tabblad 4 berekend. Tabblad 5 bevat een aantal basis variabelen. Bij verschillende invulvelden behoren specifieke opmerkingen van uitleg (*Notes*) die zijn terug te vinden in tabblad 6. Naast deze opmerkingen is ook nog een algemene toelichting beschikbaar.<sup>29</sup> In tabblad 1 worden samenvattend de uitkomsten gepresenteerd. Op basis van de kosten van beide varianten wordt de payback period (terugverdientijd) van de migratiekosten berekend.

In paragraaf 4.3 is een aantal mogelijke kostenverschillen tussen beide softwarevarianten aan de orde gesteld. Het rekenmodel staat toe dat met de meeste van deze kostenverschillen rekening kan worden gehouden. Hierdoor kan meer inzicht worden verkregen in de effecten van dergelijke kostenverschillen op de kosten in breder verband. Hieronder volgt een aantal voorbeelden van mogelijkheden om in het rekenmodel rekening te houden met potentiële kostenverschillen.

- Voor beide varianten afzonderlijk kunnen de initiële en jaarlijkse licentiekosten en kosten voor updates support worden ingevuld (*OSS: rij 80-102 / Proprietary rij 129-167*).
- De jaarlijkse kosten voor licentiebeheer kunnen worden opgenomen (*Proprietary: D127*).
- Het aantal servers dat een systeem beheerder (systems administrator) kan beheren, kan bijvoorbeeld voor beide softwarevarianten afzonderlijk worden ingesteld (*OSS:D47 / Proprietary: D80*).
- Het salaris van technisch personeel kan afzonderlijk voor beide software varianten worden ingesteld (*OSS:D75&76 / Proprietary: D124&125*).
- Kosten van een upgrade van proprietaire software kunnen worden meegerekend (*Summary: D9*).
- Voor beide softwarevarianten kan afzonderlijk bijbehorende hardware worden gekozen. Hierdoor kan ondermeer rekening worden gehouden met verschil in technische vereisten die de software stelt aan de hardware (*Variables*).
- De migratiekosten die bij een overstap naar open source software worden gemaakt, waaronder trainingskosten en conversiekosten, komen afzonderlijk aan de orde (*Migration*).

<sup>28</sup> Rekenmodel (*Comparison Spreadsheet*) - <http://europa.eu.int/ISPO/ida/export/files/en/1624.sxc> (OpenOffice.org formaat) / <http://europa.eu.int/ISPO/ida/export/files/en/1625.xls> (MS-Excel formaat).




<sup>29</sup> Voor toelichting (*explanatory notes*) zie <http://europa.eu.int/ISPO/ida/export/files/en/1626.pdf>.

## Bijlage B: Voorbeelden kostenonderzoeken

In het onderstaande wordt ter illustratie een aantal voorbeelden aangehaald van onderzoeken naar de kosten van open source software.

### I. Soreon

Het Zwitserse onderzoeksbureau Soreon komt in zijn onderzoek "Save Cash: Open-Source and proprietary Software in comparison" uit 2003 tot de conclusie dat de inzet van open source software duidelijk besparingen kan opleveren. Enerzijds biedt open source software grote voordelen door de afwezigheid van licentiekosten. Anderzijds zullen de kosten voor technische ondersteuning (aanvankelijk) toenemen. De besparingen nemen toe met de grote van de organisatie. Schaalvoordelen spelen hierbij een rol.

|  | SERVER OPERATING SYSTEMS | DESKTOP / OFFICE APPLICATIONS | DATABASES | CONTENT MANAGEMENT SYSTEMS (CMS) |
|--|--------------------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------|
| <br>SMALL BUSINESS  | 2%                       | 2%                            | -         | -                                |
| <br>MEDIUM BUSINESS | 7%                       | 6%                            | -         | -                                |
| <br>LARGE BUSINESS  | 29%                      | 20%                           | 25%       | 25%                              |



© 2003 Soreon Research



### II. Cybersource

Het Australische Cybersource publiceerde in 2002 het rapport "Linux vs. Windows, Total Cost of Ownership Comparison". In het onderzoek wordt uitgegaan van een organisatie met 250 werknemers. De berekening van TCO heeft betrekking op een periode van drie jaar. Er wordt uitgegaan van geheel nieuwe installatie en er wordt dus geen rekening gehouden met migratiekosten. De vergelijking heeft betrekking op een brede invoering binnen de organisatie; van desktop- tot en met serverniveau. De conclusie is dat Linux aanzienlijke kostenbesparingen oplevert. Deze worden veroorzaakt door de enorme verschillen in aanschafwaarde van met name office applicaties, ondanks het feit dat de kosten voor technisch personeel iets hoger zouden zijn voor open source software.<sup>30</sup>

|  | Microsoft Solution (TCO Over 3 Years) | Linux/Open Source Solution (TCO Over 3 Years) | Savings Achieved by Using Linux (Over 3 Years) | Percentage Saved (Over 3 Years) |
|--|---------------------------------------|---|--|---------------------------------|
| Existing Hardware & Infrastructure is used | \$733,973                             | \$482,580                                     | \$251,393                                      | 34.26%                          |
| New Hardware & Infrastructure is purchased | \$1,042,110                           | \$790,717                                     | \$251,393                                      | 24.69%                          |

All prices are in US\$ for ease of conversion to your currency, and correct as of 2002-04-19

<sup>30</sup> Deze studie wordt ook als voorbeeld aangehaald in een studie van de Zweedse overheid [Statskonoret (Zweedse overheid), 2003, p. 84].

**III. Gemeente München**

De business case van de Gemeente München uit 2003 heeft betrekking op software voor meer dan 14.000 desktop PC's. Deze business case laat zien dat kostencalculaties niet altijd doorslaggevend hoeven te zijn. Een investeringsscenario op basis van open source software komt als meest aantrekkelijke uit de analyse, terwijl deze niet de laagste kosten heeft. Kwalitatieve (strategische) criteria geven in deze business case de doorslag. Deze criteria wegen even zwaar als de kwantitatieve (financiële) criteria. In de kwalitatieve analyse komt open source software als een zeer betrouwbare configuratie naar voren. Bovendien scoort open source software goed in de kwalitatieve analyse op het gebied van leveranciersafhankelijkheid en toekomstvastheid.

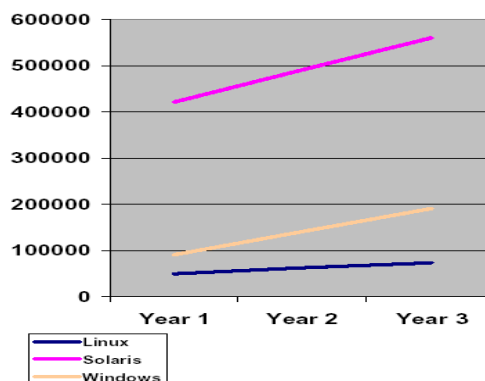
Onderstaande figuur laat zien dat de Open Source Software variant (met Linux en Windows emulatiesoftware; zie kolom 4) ondanks de hogere netto contante waarde van de kosten uiteindelijk als gunstiger wordt beschouwd dan de Microsoft variant (zie kolom 1).

| Alternative             | XP/XP        | XP/OSS       | LX/OSS       | LX/OSS/VM    | LX/OSS/TS    |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Net present value (NPV) | 31.303.370 € | 37.045.780 € | 43.167.498 € | 33.762.122 € | 46.560.401 € |
| q-s rating              | 5.293        | 5.073        | 6.218        | 5.960        | 5.780        |
| NPV/q-s rating          | 5.914 €      | 7.303 €      | 6.942 €      | 5.665 €      | 8.055 €      |

**IV. Robert Frances Group (i.o.v. IBM)**

De Amerikaanse Robert Frances Group vergelijkt in zijn onderzoek "Total Cost of ownership for Linux in the Enterprise" uit 2002 de TCO van Linux, Solaris en Windows op basis van data uit de praktijk.<sup>31</sup> Het onderzoek richt zich op de inzet van de verschillende besturingssystemen op serverniveau.

De conclusie is dat Linux over een driejarige periode de laagste TCO heeft. Enerzijds biedt Linux aanmerkelijke kostenvoordelen bij de aanschaf, omdat niet betaald hoeft te worden voor licenties. Anderzijds gaat de inzet van Linux gepaard met lagere kosten op het gebied van technische ondersteuning. Hoewel het salaris van een Linux-technicus hoger is dan dat van een Windows-technicus, kan een Linux-technicus namelijk aanzienlijk meer servers beheren.



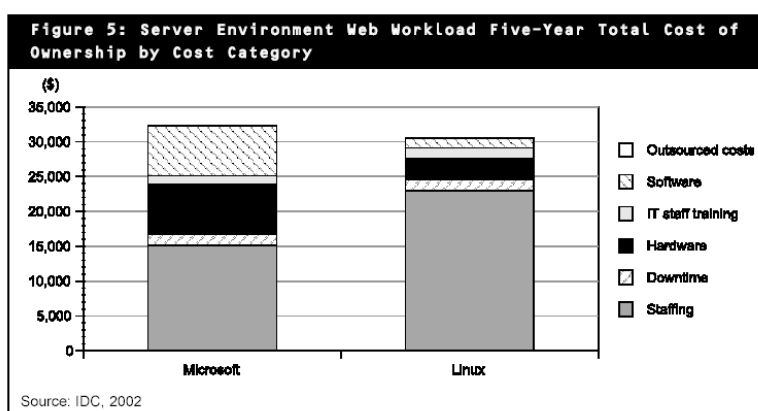
<sup>31</sup> Deze studie wordt ook als voorbeeld aangehaald in een studie van de Deense overheid [Danish board of technology (Deense overheid), 2002, p. 58 e.v.].

V. IDC (i.o.v. Microsoft)

In dit rapport uit 2002 wordt een vergelijking gemaakt tussen Microsoft Windows 2000 en Linux met betrekking tot TCO op serverniveau. Er wordt onderscheid gemaakt tussen vijf soorten serverdiensten: network infrastructure, file serving, print serving, web serving en security applications.

Alleen op het gebied van web serving zou Linux volgens het onderzoek kostenvoordelen bieden. Met betrekking tot de andere diensten zou Microsoft een lagere TCO hebben. Met name de personeelskosten zouden voor Microsoft veel lager zijn dan voor Linux. De aannames van het onderzoek zijn overigens hevig bekritiseerd (zie pagina 12).

Opmerkelijk is dat het onderzoek daarnaast laat zien dat Linux gemiddeld een lagere uitvalsduur (downtime) heeft dan Windows 2000.



VI. Danish board of technology

In een rapport uit 2002 van de Deense overheid wordt een kostenvergelijking gemaakt tussen Microsoft-software en open source software.<sup>32</sup> Het gaat om een volledig nieuwe installatie op de 2000 desktops. Met migratiekosten wordt geen rekening gehouden. De conclusie is dat de oplossing met open source software goedkoper is. De kostenvoordelen zijn met name gelegen in de afwezigheid van licentiekosten en in het feit dat er geen sprake is van gedwongen upgrading. Bovendien wordt gesteld dat open source software (in dit geval vooral OpenOffice.org) minder eisen stelt aan de hardware, waardoor de levensduur van de hardware toeneemt.

**Table 5.3. Annual costs of licences and replacement of hardware for 2000 workstations**

| Thousand DKK                     | Software on workstation (PC as clients) |               |                       | Server-based software (thin clients) |               |                       |
|----------------------------------|---|---------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------|-----------------------|
|                                  | Microsoft – upgrading                   |               | Open- source software | Microsoft – upgrading                |               | Open- source software |
|                                  | Every 2 years                           | Every 6 years |                       | Every 2 years                        | Every 6 years |                       |
| Per workstation - DKK            | 3 899                                   | 2 063         | 1 482                 | 2 610                                | 1 731         | 817                   |
| 2000 workstations – thousand DKK | 7 797                                   | 4 125         | 2 964                 | 5 220                                | 3 462         | 1 634                 |

The costs are calculated on the basis of an offer from a supplier under the SKI agreement

<sup>32</sup> Dit voorbeeld wordt tevens aangehaald in een studie van de Zweedse overheid [Statskonoret (Zweedse overheid), 2003, p. 84].

## **Bijlage C: Overzicht kostenonderzoeken**

Danish board of technology (Deense overheid), 2002

Open-source software - in e-government

[http://www.tekno.dk/pdf/projekter/p03\\_opensource\\_paper\\_english.pdf](http://www.tekno.dk/pdf/projekter/p03_opensource_paper_english.pdf)

Cybersource (onafhankelijk), 2002

Linux vs. Windows, Total Cost of Ownership Comparison

[http://www.cyber.com.au/cyber/about/linux\\_vs\\_windows\\_tco\\_comparison.pdf](http://www.cyber.com.au/cyber/about/linux_vs_windows_tco_comparison.pdf)

IDC (i.o.v. Microsoft), 2002

Windows 2000 Versus Linux in Enterprise Computing

<http://www.microsoft.com/windows2000/docs/TCO.pdf>

KBSt (Duitse overheid), 2003

Migration Guide - A guide to migrating the basic software components on server and workstation computers, Version 1.0

[http://www.kbst.bund.de/Anlage303807/pdf\\_datei.pdf](http://www.kbst.bund.de/Anlage303807/pdf_datei.pdf)

Lizenzfrei (open source software consultant), 2003

IT-Kostenoptimierung durch Open Source-Lösungen (beknopt overzicht van verschillende TCO-onderzoeken)

<http://www.lizenzfrei.at/downloads/kostenoptimierung.pdf>

München (Duitse overheid), 2003

Client studie der Landeshauptstadt München

[http://www.muenchen.de/aktuell/ms\\_linux.htm](http://www.muenchen.de/aktuell/ms_linux.htm)

Robert Frances Group (i.o.v. IBM), 2002

Total Cost of Ownership for Linux in the Enterprise

<http://www-1.ibm.com/linux/RFG-LinuxTCO-vFINAL-Jul2002.pdf>

Soreon (onafhankelijk), 2003

Saving Cash: Open-Source and Proprietary Software in Comparison

[http://www.soreon.de/frames/frame\\_kassensturz\\_englisch.htm](http://www.soreon.de/frames/frame_kassensturz_englisch.htm)

Statskonoret (Zweedse overheid), 2003

Free and Open Source Software - a feasibility study

<http://www.statskontoret.se/pdf/200308A.pdf>