

De ondoordringbare wolk

Naam: Ruben Hazelaar
Studentnummer: 3212300
Docent: Mirko Tobias Schaefer
Datum: 12-11-2010
Aantal woorden: 6150

De ondoordringbare wolk

Inleiding

Het internet voorziet in een exponentieel groeiend aantal applicaties en diensten. De alomtegenwoordigheid van het internet lijkt – aangespoord door het Web 2.0 ideaal en ontwikkelingen op het gebied van o.a. mobiel internet – steeds groter te worden. Het gebruik van webmail diensten zoals Hotmail of Gmail is voor vele internet gebruikers al tal van jaren niet meer dan normaal. Ook diensten als Kasboek.nl en vergelijkbare diensten, maar ook ontwikkelingen zoals Google Docs waarbij werkzaamheden en andere taken die voorheen gebeurden of misschien beter gezegd plaatsvonden in de relatief veilige omgeving van de personal computer verplaatsen zich nu naar de ‘openlucht’ van cyberspace.

Het is deze verplaatsing die kenmerkend is voor het overgrote deel van de hedendaagse ontwikkelingen op het gebied van het internet. Zo is er bijvoorbeeld de enorme groei van sociale media, waarbij ook het persoonlijke (niet alleen persoonlijke informatie, maar ook de relaties tussen personen) een plaats krijgt op het internet. Dit groeiend aantal combinaties van informatie, mogelijkheden en taken die het internet ons biedt of beter gezegd die op het internet ‘plaatsvindt’ wordt ook wel omschreven als cloud-computing. Ik gebruik hier expliciet het woord ‘plaatsvindt’ om zo een fundamenteel verschil te duiden tussen dat wat men ziet als het traditionele beeld van de computer waarmee met behulp van de geïnstalleerde software een veelvoud van taken vervuld kan worden en het concept van cloud-computing. De berekening (in essentie is een computer niets meer dan een razendsnelle rekenmachine) van deze taken en de informatie die daarmee gepaard gaat vindt niet meer plaats op een personal computer, maar verplaatst naar de ‘cloud’. Maar wat moet men eigenlijk verstaan onder deze wolk, waarom wordt juist deze metafoor gebruikt in – zoals in dit onderzoek naar voren zal komen – niet alleen het discours van internetexperts en techneuten, maar ook in het populaire discours en wat zijn de culturele implicaties van het gebruik van deze metafoor en de retoriek waarin deze metafoor wordt uitgesproken?

Het zijn deze vragen waarin ik in dit onderzoek een antwoord op zal proberen te geven. Dit doe ik doormiddel van een discoursanalyse van de metafoor cloud-computing. Allereerst zal ik ingaan op het hedendaags gebruik van de term cloud-computing. De term wordt – zoals hierboven beschreven – voor een grote verscheidenheid van diensten gebruikt. Rekeninghoudend met deze grote verscheidenheid is

het nodig deze uiteen te zetten; niet om een oordeel te vellen over welke dienst wel of niet een cloud-computing dienst zou zijn, maar om meer duidelijkheid te krijgen over waarom deze metafoor gebruikt wordt voor deze diensten. Zou hoop ik niet alleen te verhelderen wat men verstaat onder cloud-computing en wat de mogelijke voor- of nadelen zijn, maar ook waarom juist deze metafoor van de wolk wordt gebruikt. Hierbij zal ik gebruik maken van zowel wetenschappelijke als populaire artikelen en waar nodig voorbeelden uit de praktijk.

Vervolgens zal ik dieper ingaan op de techniek achter het concept van cloud-computing. De rede hiervoor is dat – zoals zal blijken in het eerste hoofdstuk – de metafoor van de wolk het proces waaruit de ‘cloud’ bestaat verhult. Daarnaast zijn er ook hier verschillende aanwijzingen te vinden die inzicht kunnen geven in de rol van de metafoor cloud-computing.

Ook zal kort aandacht besteedt worden aan rol die de metafoor van de wolk speelt binnen het grotere geheel van de computer- en netwerktechnologie. Net als in het hieraan voorgaande hoofdstuk hoop ik hier een aantal aanwijzingen en aanleidingen te verduidelijken voor het gebruik van de metafoor cloud-computing.

In het afsluitende deel van het onderzoek zal ik de geschiedenis proberen te herleiden van een heel specifieke visie van computertechnologie die mogelijk van grote invloed geweest kan zijn op het concept van cloud-computing en daarmee ook op de metafoor van de wolk. Geformuleerd door (o.a.) Douglas Parkhill die in zijn boek uit 1966 "The Challenge of the Computer Utility" waar hij de rekenkracht van de computer voorstelt als een ‘public utility’ zoals gas, water en elektriciteit. Geheel in lijn met de opvattingen van de jaren '60 zou deze rekenkracht een commoditeit moeten worden waar iedereen toegang toe zou moeten krijgen (ook de vergelijking met het internet doet hier zijn intrede). Het zou zo simpel moeten zijn als het steken van een stekker in een stopcontact. De verschillende vragen die ik gedurende het onderzoek tracht te beantwoorden zijn te condenseren in de volgende hoofdvraag:

“Welke rol speelt de metafoor van cloud-computing in het discours over cloud-computing diensten?”

Hoofdstuk 1: Het gebruik van de metafoer cloud-computing

Er is – zoals ik ook in de inleiding van dit onderzoek heb beschreven – een grote verscheidenheid aan diensten die wordt bestempeld als cloud-computing dienst. Om meer duidelijkheid te krijgen over de rol van de metafoer van cloud-computing is het nodig om te kijken op welke manier deze metafoer gebruikt wordt. Allereerst is het echter noodzakelijk om uiteen te zetten wat ik in dit onderzoek zal verstaan onder een metafoer, niet te min omdat dit van belang is voor de mogelijke culturele implicaties van het gebruik van de metafoer van cloud-computing.

De algemene opvatting of uitleg over metaforen is die van een beeldspraak waarbij twee of meerdere concepten met elkaar worden vergeleken. Metaforen zijn iets uit gedichten en andere literatuur; zij worden gezien zoals Lakoff en Johnson hebben geformuleerd: “... as characteristic of language alone, a matter of words rather than thought or action.” (3) In hun boek “Metaphors we live by” laten zij echter zien dat wat zij het conceptuele systeem noemen en aan de basis ligt van het menselijke denken en doen fundamenteel metaforisch van aard is. Een essentiële veronderstelling die zij in dit boek maken is dat het gebruik van metaforen gegrond is in lichamelijke ervaringen. Deze fenomenologische benaderingswijze resulteert in het zichtbaar worden van wat men ook wel “semantic primitives” noemt (Tepper, 34). Een voorbeeld van een dergelijke semantic primitive is de metafoer “happy is up”, waarbij de vergelijking wordt getrokken met een rechte of opgerichte houding die gewoonlijk wordt geassocieerd met een positieve emotionele staat (Lakoff and Johnson, 15). Het tegenovergestelde is natuurlijk het geval bij de metafoer “sad is down” (15). Het combineren van dit soort basis elementen stelt men in staat complexere uitspraken te doen en te begrijpen: “...most concepts are partially understood in terms of other concepts...” (56). Dit betekent echter ook dat wanneer deze vergelijking plaats vindt andere aspecten kunnen worden verhult (57). Ik wil echter ook een stap verder gaan dan Lakoff en Johnson. Aan de hand van Max Black’s interactie theorie zou ik willen stellen dat de metafoer cloud-computing niet alleen het verklaren van het ene concept door het andere concept hier gedeeltelijk op toe te passen, maar dat de samenkomst van deze concepten ook leidt tot een geheel nieuw concept (Tepper, 35). Dit is – zoals zal blijken uit dit onderzoek – ook het geval bij de metafoer van cloud-computing.

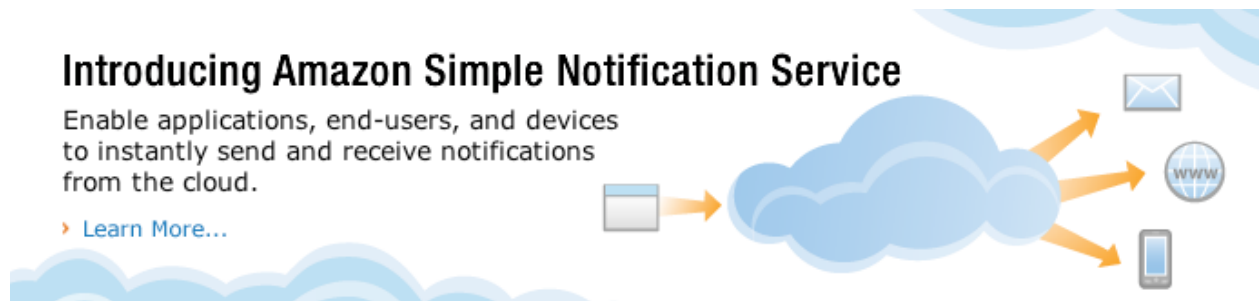
Het gebruik van metaforen in computertechnologie is niet nieuw. Denk alleen al maar aan het hedendaagse grafische interface waar metaforen als bureaublad, map en document verwijzen naar een daadwerkelijk bureau(blad) met een lade waarin mappen opgeborgen kunnen worden die vervolgens allerhande documenten kunnen bevatten. Het verband tussen de metafoer en waar zij naar verwijst en

de redenen om juist deze metaforen te gebruiken lijken evident. Zo is veel, zo niet al het werk dat in het verleden gedaan werd achter bureaus met pen of typemachine geschreven op papier gedigitaliseerd tot enen en nullen om vervolgens gecreëerd, bewerkt en opgeslagen te worden op de computer. Zo kan met behulp van metaforen – is de veronderstelling – het (relatief) nieuwe worden begrepen in termen van het oude. In het geval van de metafoor van cloud-computing valt een soortgelijk verband echter veel minder makkelijk te maken. De metafoor is een samenvoeging van het concept van een meteorologisch fenomeen en het concept computing dat refereert aan computertechnologische aard van cloud-computing. Het is een verwonderlijke combinatie van concepten die allerlei vragen oproept. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat wanneer men rond kijkt op het internet voor informatie over cloud-computing het overgrote deel van de informatie de volgende vraag probeert te beantwoorden: wat is cloud-computing nu eigenlijk? De verschillende antwoorden op deze vraag beperken zich tot sterk versimpelde technische uitleg en/of tot een zeer pragmatische uitleg waarin wordt geformuleerd wat de mogelijke voor- en nadelen zijn van de verschillende cloud-computing diensten. Zij geven echter geen antwoord op de vraag waarom juist deze metafoor gebruikt wordt en welke rol het gebruik van deze metafoor heeft in het discours rondom cloud-computing.

Toch kan dergelijke informatie niet afgeschreven worden, omdat in dit discours ook aanwijzingen zitten die kunnen leiden tot een beter beeld van hetgeen de metafoor cloud-computing kan betekenen. Zo zal in het volgende hoofdstuk van dit onderzoek duidelijk worden dat verschillende door de techniek ingegeven eigenschappen logisch verband houden met de in eerste instantie enigszins vreemde en verwonderlijke metafoor. In dit eerste hoofdstuk zal echter verder worden gegaan met een analyse van het discours rondom cloud-computing. Hierbij zal niet alleen gebruik gemaakt worden van de informatie die verstrekt is door aanbieders van cloud-computing diensten, maar ook zal in gegaan worden op degenen die zich juist negatief uitlaten tegenover de metafoor van cloud-computing. Wat betreft de aanbieders zal ik mijzelf beperken tot vier bedrijven die niet alleen een sterke positie hebben in de markt van cloud-computing, maar ook een leidende en daarmee bepalende rol hebben binnen deze markt.

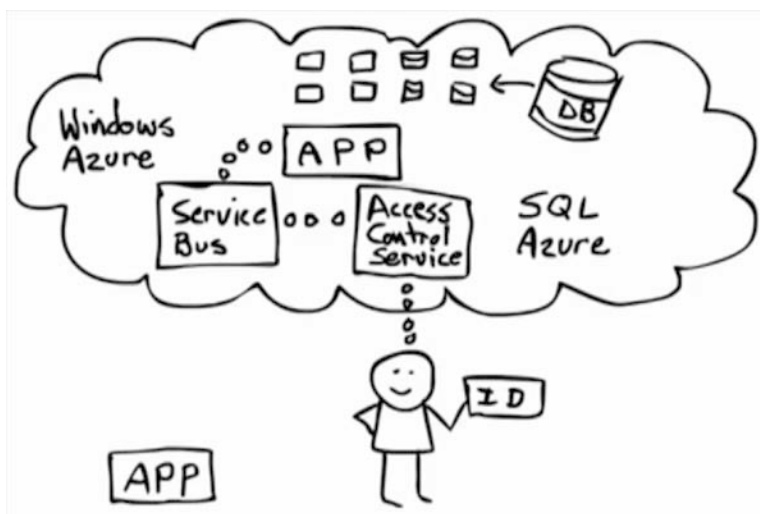
Niet geheel onlogisch zal ik beginnen met het bespreken van de marktleider op het gebied van cloud-computing, namelijk Amazon (Sikkema). Begonnen als een van de eerste e-commerce sites heeft Amazon in de loop der jaren veel kennis opgebouwd met het hosten van niet alleen de eigen website, maar ook van andere e-commerce sites (Sikkema). Deze kennis vormt de basis voor de cloud-computing diensten die Amazon aanbiedt. Wanneer er gekeken wordt naar de manier waarop Amazon de metafoor van cloud-computing gebruikt in zijn retoriek valt op dat er gerefereerd wordt naar de wolk van cloud-

computing als “the cloud” (figuur 1), waarbij dus niet direct duidelijk wordt gemaakt dat het de ‘cloud’ van Amazon betreft. Andere opvallende formuleringen zijn: “Importing data into the cloud...” en “...building applications onto the cloud...” (Amazon Web Services). Net als in het voorgaande citaat wordt er simpelweg gerefereerd naar ‘the cloud’, maar hierbij komen ook nog de woorden “into” en “onto”. Deze woorden suggereren dat de wolk gezien kan worden als losstaande entiteit met de mogelijkheid om dingen op te slaan of als fundament. De term ‘the cloud’ wordt hierbij gebruikt als ontologische metafoor die zowel een vergelijking maakt met bijvoorbeeld een container (“into”) of een gebouw (“building onto”) (Lakoff en Johnson, 25-32).



Figuur 1, Amazon

Een relatief nieuwe maar zeker niet onbekende speler in de markt van cloud-computing is Microsoft. Microsoft heeft een aantal diensten die onder de categorie van cloud-computing vallen. De belangrijkste hiervan is het Windows Azure platform. De retoriek van Microsoft met de betrekking tot de metafoor van cloud-computing is vergelijkbaar met die van Amazon. Met zinsdelen als: “the vast power of the cloud” en “the flexible cloud” wordt niet direct gerefereerd naar het feit dat het hier om een infrastructuur gaat die het eigendom is van Microsoft. Ook kan men in het laatste citaat spreken van een tautologie. Is een wolk niet altijd flexibel of vormbaar? Toch maakt deze tautologie de werking van een



Figuur 2, Still uit infomercial Windows Azure

ander type metafoor zichtbaar, namelijk die van de structurele metafoor waarbij een concept gedeeltelijk begrepen wordt in de termen van een ander concept (Tepper, 34). Zo wordt in dit geval een eigenschap van het concept van een wolk toegepast op het concept van computer- en netwerktechnologie. De verbinding van deze twee concepten gebeurt echter niet zonder aanleiding. Zoals zal blijken uit de volgende hoofdstukken zijn er verschillende aanwijzingen voor het samengaan van deze twee concepten en zo de metafoor cloud-computing vormen. Deze is echter niet simpelweg te verklaren door te zeggen dat het ene concept begrepen wordt in termen van het andere concept. Zo zou ik willen stellen dat het samengaan van de hierboven genoemde twee concepten heeft geleid tot het ontstaan van een nieuw concept, het concept van cloud-computing (Black, 21). Uit het laatste citaat dat ik wil behandelen blijkt dat Microsoft een groot belang toeschrijft aan het concept van cloud-computing: “First there was the advent of the PC, then the internet and now there is the cloud”.

Een volgend bedrijf dat zeer uitgesproken kiest voor de cloud is Salesforce. Het bedrijf gaat al een lange tijd mee in de markt (Salesforce), maar pas de laatste jaren is het bedrijf zeer succesvol. Zo is Salesforce een van de snelst groeiende bedrijven in 2010 (Hempel). Zeer opvallend is de retoriek van Salesforce waarbij zij een duidelijk standpunt inneemt tegen software (zoals ook te zien in het figuur hieronder). Fervente aanhangers van het concept van cloud-computing zoals Salesforce CEO Marc Benioff zijn overtuigd van het feit dat de (personal) computer als opzichzelfstaande entiteit ophoudt te bestaan en de computer simpelweg verwordt tot een terminal om toegang te krijgen tot de cloud



Figuur 3, Salesforce logo

(Hempel). Een opvallend verschil met de vorige twee bedrijven is dat Salesforce zeer duidelijk maakt dat de wolk een infrastructuur is van Salesforce zelf. In tegenstelling tot de voorgaande bedrijven refereert

Salesforce niet naar 'the cloud', maar is veel specifiek en gebruikt formuleringen zoals: "U gebruikt onze Sales Cloud, Service Cloud en het Force.com-platform via uw eigen webbrowser." (Salesforce) Verder wordt in de retoriek van Salesforce hoofdzakelijk gebruikt van cloud-computing als structurele metafoer waarbij eigenschappen als flexibiliteit en schaalbaarheid toegeschreven worden aan de diensenten die Salesforce biedt.

Het laatste bedrijf dat hier besproken zal worden is een bedrijf dat tegenwoordig een steeds dominantere rol lijkt te spelen op het internet, namelijk zoekgigant Google. Google's belangrijke bijdragen aan cloud-computing zijn diensten als Gmail en Google Docs, maar ook Google's App Engine. Opvallend is dat – hoewel de genoemde diensten zeker beschouwd kunnen worden als cloud-computing diensten – de metaforen cloud of cloud-computing bijna niet voorkomen in de retoriek van Google. Slechts enkele keren wordt er verwezen naar "Google's cloud" (Google Apps). Zo wordt dus expliciet duidelijk gemaakt dat de infrastructuur waarvan gebruik gemaakt wordt bij de verschillende diensten onder beheer en tevens het eigendom van Google is.

Onder de vier hierboven besproken bedrijven zijn een aantal duidelijke overeenkomsten te zien. Zo gebruiken alle bedrijven in meer of mindere mate cloud-computing als structurele metafoer waarbij eigenschappen van de wolk geprojecteerd worden op de technische mogelijkheden van de diensten. Tevens wordt naar meermaals naar de 'the cloud' verwezen als zijnde een entiteit. Zeker de citaten van Amazon geven hiervan een duidelijk beeld. Alle bedrijven behalve Google gebruiken cloud-computing dus zowel als structurele metafoer als ontologische metafoer.

Toch zijn er ook verschillende geluiden te horen tegen het gebruik van de metafoer. De twee belangrijkste die ik hier zal bespreken betreffen Richard Stallman, een van de oprichters van de Free Software Foundation en Larry Ellison, CEO en oprichter van Oracle. Richard Stallman zegt over cloud-computing: "It's stupidity. It's worse than stupidity: it's a marketing hype campaign." (Johnson) Stallman beklagt zich in dit citaat over het gebruik van de metafoer, maar Stallman gaat verder en keurt ook het concept achter cloud-computing af. Zo beargumenteert hij: "One reason you should not use web applications to do your computing is that you lose control, [...]. Do your own computing on your own computer with your copy of a freedom-respecting program. If you use a proprietary program or somebody else's web server, you're defenceless." (Johnson) Ellison gaat niet zo ver om het concept van cloud-computing af te wijzen, maar bevraagt zich het nut van de metafoer cloud-computing. Tijdens de techpluse conferentie in 2009 heeft hij dan ook het volgende gezegd: "All that the cloud is are computers in a network. That is in technical terms. In terms of businessmodel you can say it's rental. [...]"

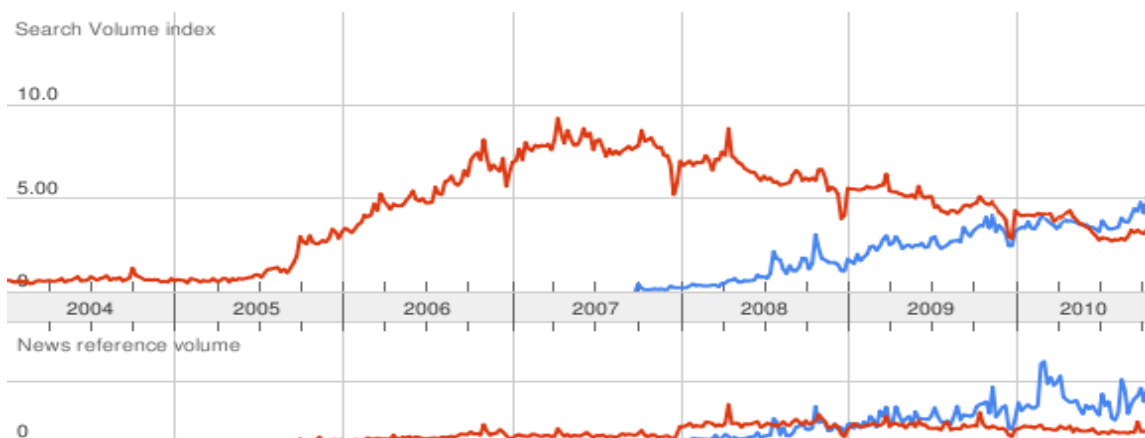
They [doelend op aanbieders van cloud-computing] just change a term and think they invented technology” (Farber).

Ondanks deze kritiek blijkt de metafoor cloud-computing – zeker de laatste jaren – steeds populairder te worden. Om een indicatie te geven van deze populariteit hieronder een grafiek van Google Trends dat de (relatieve) frequentie van de zoekterm cloud-computing aangeeft.



Figuur 4, Google grafiek 01

Ook wanneer men deze relatieve frequentie vergelijkt met de breed geaccepteerde (hoewel niet altijd even duidelijke) term Web 2.0 is te zien dat de populariteit van cloud-computing zeker in 2010 aanzienlijk is.



Figuur 5, Google Trends grafiek 02

Hoewel de metafoor cloud-computing door het overgrote deel van de bedrijven waarvan gezegd kan worden dat zij cloud-computing diensten aanbieden veel gebruikt wordt en de algemene populariteit van de metafoor groeiende is, kan nog niet volledig antwoord gegeven worden op welke rol de metafoor cloud-computing speelt en waarom juist deze metafoor gebruikt wordt. In de komende hoofdstukken zal daarom ingegaan worden op verschillende aanwijzingen en aanleidingen die een duidelijker beeld kunnen geven op de hiervoor gestelde vragen. Allereerst zal de technische grondslag van cloud-computing aan bod komen.

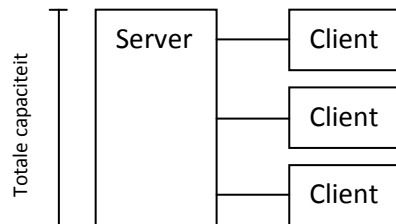
Hoofdstuk 2: De technische grondslag van de metafoor cloud-computing

In dit hoofdstuk zal gekeken worden naar de technische grondslag van de metafoor cloud-computing. Zo zal duidelijk worden dat verschillende door de techniek ingegeven eigenschappen logisch verband houden met de metafoor cloud-computing. Belangrijk is het om hierbij op te merken dat er geen vaste of dominante definitie van cloud-computing is. Het is ook niet mijn doel om tot een definitie te komen. Wel is het zo dat de eigenschappen die duiden op een verband met de metafoor cloud-computing in vrijwel iedere cloud-computing dienst zijn terug te vinden. Omdat deze eigenschappen hun oorsprong vinden in de techniek die cloud-computing diensten mogelijk maakt is het van belang dat er aandacht besteedt zal worden aan deze technische kant. Zo hoop ik in dit hoofdstuk een duidelijk beeld te geven hoe metafoor en techniek zich tot elkaar verhouden.

In essentie is cloud-computing het beschikbaar stellen van rekenkracht (in de vorm van gevirtualiseerde hardware en software) over het internet. De berekeningen die men bijvoorbeeld in staat stellen een e-mail te schrijven, te bewerken, op te slaan en te versturen vinden niet meer plaats op de eigen (personal) computer, maar in de 'cloud'. Door deze berekeningen te verplaatsen naar de cloud ontstaan er verschillende nieuwe mogelijkheden (en daarmee natuurlijk ook nieuwe bedreigingen). Zo is het bijvoorbeeld bij welbekende en veel gebruikte webmail applicaties als Hotmail en Gmail mogelijk om overal waar toegang tot internet is toegang te krijgen tot alle functionaliteiten van een e-mailprogramma zonder dat men gebonden is aan een e-mailprogramma dat geïnstalleerd is op een eigen computer. Doordat deze berekeningen plaatsvinden in de cloud is het voor aanbieders van deze diensten mogelijk om vast te stellen hoeveel tijd en hoeveel 'resources' (bijvoorbeeld dataverkeer) een individuele klant gebruikt, waardoor het mogelijk wordt voor aanbieders hun diensten per eenheid (tijd of andere resource) in rekening te brengen. Het is deze nieuwe mogelijkheid die het cloud-computing model biedt dat breekt met traditionele verdienmodellen. Waar voorheen hardware en software als

producten werden verkocht is het met cloud-computing mogelijk om deze aan te bieden als dienst waarvoor de klant alleen betaald als deze daadwerkelijk gebruik maakt van deze hard- en software.

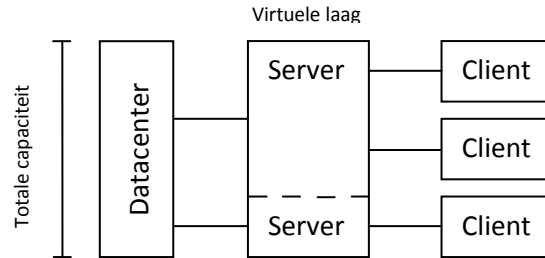
Het meest gebruikelijke en dominante model om het internet, maar tevens kleinere intranetten te conceptualiseren wordt het client-server model genoemd en ziet er als volgt uit (Sinha):



Figuur 6, Schema client-server model

In dit sterk versimpelde schema ziet men aan de ene kant de server en andere kant de verschillende clients. Deze clients hebben bepaalde gegevens nodig die zich op de server bevinden. Om deze gegevens te bemachtigen formuleren de clients een verzoek. Dit verzoek wordt naar de server gezonden waar deze vervolgens wordt verwerkt en als antwoord krijgen de clients de door hen opgevraagde gegevens teruggestuurd (mits de verwerking van het verzoek foutloos verloopt). Een server heeft echter maar een beperkte rekenkracht en kan zodoende maar een beperkt aantal verzoeken en een beperkte grootte van verzoeken behandelen. Zijn er te veel of/ en te grote verzoeken dan zal de server niet meer aan zijn taken kunnen voldoen en zullen er vertragingen ontstaan in het systeem of in het ergste geval is het zelfs mogelijk dat de server(s) uitvallen, waardoor de aangeboden dienst helemaal niet meer bereikbaar is. Om dit te voorkomen moet men de capaciteit van servers en serverparken zo groot maken dat deze kunnen voldoen aan het maximale aantal verzoeken dat de servers op een bepaald moment te verwerken zouden kunnen krijgen. Dit betekent echter ook wanneer dit niet het geval is er een overschot aan capaciteit is. Dit is niet alleen zonde van de investeringen in servers, maar ook van het energieverbruik. Iets dat de komende jaren steeds belangrijker zal worden ten aanzien van de klimaatproblematiek. Tegelijkertijd leveren energiebesparingen natuurlijk ook geld op. Het is voor deze overcapaciteit waar cloud-computing een oplossing biedt.

Onontbeerlijk voor het bestaan en ontstaan van het cloud-computing model is de techniek van virtualisatie (Lesscher IT). In het volgende schema is te zien hoe deze virtuele laag zijn plaats krijgt in het model:



Figuur 7, Schema cloud-computing model 01

Het grote verschil met het client-server model is dat de daadwerkelijke berekening van dat waar de client (gebruiker) gebruik van maakt niet meer plaatsvindt in een fysieke server, maar in een datacenter die een server ‘berekent’ en zodoende een fysieke server simuleert. Dit simuleren van fysieke servers (en andere onderdelen die nodig zijn voor het functioneren van een netwerk) wordt virtualisatie genoemd.

Maar wat zijn nu de redenen voor het verplaatsen van de rekenkracht naar zogenoemde datacenters en het toevoegen van een extra virtuele laag? Een van de belangrijkste van die redenen is al naar voren gekomen in de vorige alinea, namelijk het probleem van overcapaciteit. Omdat de rekenkracht niet meer afhankelijk is van een fysieke server, maar van het datacenter dat deze servers virtualiseert is het mogelijk om de rekenkracht in te zetten waar deze het meest nodig is. Zo wordt de rekenkracht van het datacenter naar gelang de grote en hoeveelheid verzoeken dynamisch verdeelt over de verschillende virtuele servers. Hierdoor wordt de beschikbare rekencapaciteit veel efficiënter ingezet, waardoor de totale capaciteit kleiner kan zijn wat vervolgens natuurlijk ten goede komt van het milieu en kostenbesparingen.

Er is echter wel een belangrijk vereiste voor dit model. Wil dit model functioneren zoals hierboven beschreven dan is het noodzakelijk dat de rekenkracht van het datacenter te verdelen is over verschillende groepen van verzoeken verdeelt over tijd. Zullen alle verzoeken in één keer komen en overstijgen zij gezamenlijk de totale capaciteit van het datacenter dan zullen er alsnog problemen ontstaan zoals vertragingen of zelfs uitval waardoor de aangeboden diensten slecht of geheel niet te bereiken zijn. De oplossing om aan dit vereiste te voldoen is dat wat men kan zien als de essentie van dat wat iedere aanbieder van cloud-computing diensten doet, namelijk het beschikbaar stellen van rekenkracht over het internet als dienst. Zo kunnen verschillende partijen gezamenlijk gebruik maken van het datacenter en voldoet de aanbieder aan het vereiste van het model dat staat of valt bij deze verdeling van resources ofwel rekenkracht. Het op deze manier van aanbieden van deze diensten is dan

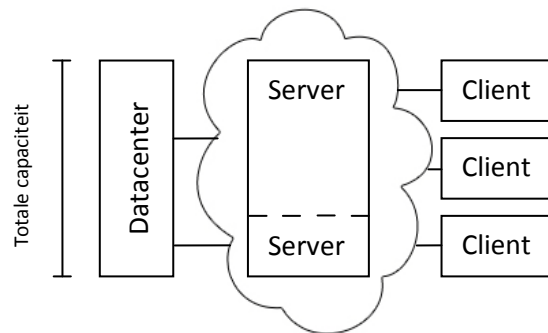
ook inherent verbonden aan het cloud-computing model en wordt ook wel multi-tenancy genoemd (Wolf en Helland).

Een andere verandering die kan worden gesignaleerd is schaalvergroting. Schaalvergroting is wenselijk in het model, omdat het model efficiënter wordt naar mate het aantal verschillende partijen en de totale grote van de capaciteit groeit. Een andere factor die bijdraagt aan de schaalvergroting is wat men noemt 'economics of scale' (Verry). Deze term omschrijft een duimregel waarbij er vanuit wordt gegaan dat schaalvergroting de efficiëntie en daarmee de winstgevendheid kan verhogen. Het gevolg van deze schaalvergroting is centralisatie. De werking van het model stimuleert de bouw van grote of zelfs enorme datacenters. Dit betekent echter wel dat er grote investeringen nodig zijn voor de bouw van dit soort datacenters. Grote spelers zoals Amazon en Google zijn zodoende in het voordeel ten opzichte van kleinere aanbieders, omdat zij een groter aandeel in de markt hebben en dus efficiënter het cloud-computing model in kunnen zetten, maar ook de benodigde investeringen kunnen doen om de gewenste schaalvergroting te bereiken. Ook biedt deze centralisatie kansen voor verbeterde veiligheid en betrouwbaarheid, omdat aanbieders zich vanwege deze centralisatie kunnen specialiseren in de beveiliging van hun datacenters. Daar tegenover staat echter altijd nog het feit dat mogelijk gevoelige informatie van de gebruiker buiten het beheer van de gebruiker wordt gecreëerd, bewerkt en opgeslagen. Ook betekent centralisatie dat dit soort datacenters mogelijk een groter doelwit vormen voor hackers vanwege de grote hoeveelheden aan potentieel zeer waardevolle informatie. Ik zal ten behoeve van de lengte van dit onderzoek niet dieper ingaan op de mogelijke kansen en gevaren voor de beveiliging van datacenters, ook omdat er prangeendere vragen zijn die tot nu toe nog niet naar voren zijn gekomen.

Zoals eerder beschreven is cloud-computing in essentie het beschikbaar stellen van rekenkracht over het internet, maar waarom wordt dit cloud-computing genoemd, wat bevindt zich in deze wolk en wat niet, ofwel wat zijn de grenzen van deze wolk? Het zijn deze vragen waarop ik in dit gehele onderzoek antwoord op probeer te geven en hoewel dit – enigszins technische – eerste hoofdstuk niet volledig antwoord kan geven op de gestelde vragen geeft de volgende beschrijving toch een indicatie waarom juist de wolk als metafoor wordt gebruikt.

In het proces van de dynamische verdeling van de rekenkracht van een datacenter over de verschillende virtuele servers is – anders als het laatste schema suggereert – niet een directe rechttoe rechtaan relatie. Het is niet zo dat een bepaald gedeelte van het datacenter verantwoordelijk is voor de virtualisatie van specifieke server, maar de rekenkracht van gehele datacenter kan in worden gezet voor de virtualisatie van een server. Het is deze dynamische verdeling van rekenkracht waardoor het model

van cloud-computing de veel efficiënter is als het traditionele client-server mode. Dit wordt verwezenlijkt door een proces dat ook wel 'packet switching' wordt genoemd (Minkenberg). In dit proces wordt alle data die verwerkt moet worden – ongeacht type of inhoud – in hapklare brokken verdeelt die ook wel 'packets' worden genoemd. Vervolgens worden deze packets gelijkmatig verdeeld over de verschillende onderdelen van het datacenter en verwerkt. Door dit geautomatiseerde proces is het mogelijk dat een datacenter zijn rekenkracht dynamisch verdeelt over de servers die zij virtualiseert, maar het betekent ook vanwege deze automatisering dat niet te achterhalen is hoe de relatie of beter gezegd de verbinding tussen het datacenter en een virtuele server plaatsvindt. Om duiding te geven aan deze ambigue relatie heeft de metafoor van de wolk zijn intrede gedaan. Wanneer aangeven zou moeten worden wat de grenzen zijn van een 'cloud' in het cloud-computing model dan zou het laatste schema er als volgt uitzien:



Figuur 8, Schema cloud-computing model 02

Deze technische uitleg en dit laatste daarbij behorende schema laten zien dat de ambigue relatie tussen datacenter en server een van de aanleidingen is geweest om dit te definiëren als 'cloud'. Tevens valt op dat wanneer de vergelijking wordt gemaakt met het voorlaatste schema (blz. 11) en het hier bovenstaande schema dat de virtuele laag beschreven in het voorlaatste schema samen valt met de wolk in het schema hierboven. Natuurlijk moet hierbij wel rekening gehouden worden dat deze schema's sterke versimpelingen van de werkelijkheid zijn en ik zou dan ook willen stellen dat deze virtuele laag en de wolk niet één op één vergeleken kunnen worden, maar dat dit virtuele – net als de ambigue relatie tussen datacenter en server – een aanleiding is geweest voor de totstandkoming van de metafoor van de wolk (hierover meer in hoofdstuk 3).

Hoofdstuk 3: Het symbool van de wolk

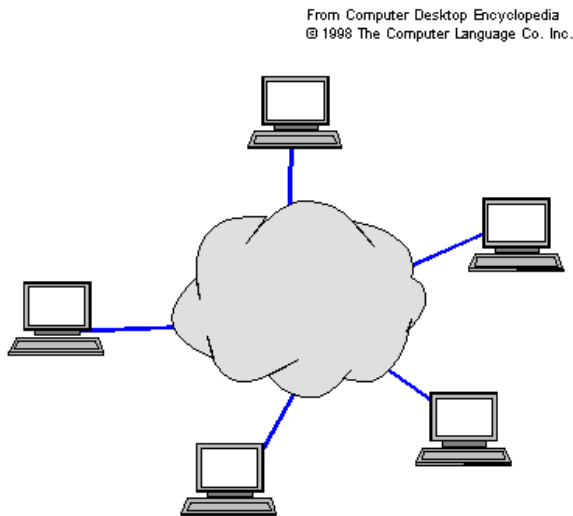
De combinatie tussen het concept van een weerfenomeen en het concept computing dat refereert aan computertechnologische aard van cloud-computing roept vragen op: waarom juist deze combinatie en waarom een wolk? In dit relatief korte hoofdstuk zal dieper ingegaan worden op de metafoor cloud en hoe deze gebruikt wordt in het domein van computer- en netwerktechnologie. Voortbouwend op het voorgaande hoofdstuk zal ik laten zien dat het gebruik van de metafoor van de wolk voor cloud-computing helemaal niet vreemd is, maar dat er sprake is van een langere traditie binnen dit domein. Binnen deze traditie zijn – zoals nog zal blijken – verschillende verbanden te ontwaren die terugslaan op bevindingen uit zowel het eerste als het tweede hoofdstuk die van belang zijn voor dit onderzoek als geheel. Zo vormt deze traditie een van de onderdelen in de dialectiek of in Black's woorden interactie die geleidt heeft tot het ontstaan van zowel het concept als de metafoor cloud-computing (21).

Wanneer er over de 'cloud' gesproken wordt zoals gedaan wordt in dit onderzoek, maar ook in de retoriek van de verschillende aanbieders van cloud-computing diensten (zoals beschreven in hoofdstuk 1) is het vanzelfsprekend dat het hier niet gaat over een daadwerkelijk verzameling van waterdamp ofwel het meteorologisch fenomeen van een wolk. Toch zijn er verschillende eigenschappen die toegekend kunnen worden aan een van waterdamp gemaakte wolk die ook zijn terug te vinden in het concept van cloud-computing. Ik zou dan ook willen stellen dat het gebruik van de metafoor cloud(-computing) binnen het domein van computer- en netwerktechnologie niet meer dan logisch is.

Verschiedende eigenschappen kunnen aan een wolk toe worden geschreven. Denk hierbij aan de ondoorzichtigheid van een wolk. Meegenomen in de metafoor van cloud-computing slaat deze ondoorzichtigheid op dat hoogstens de virtuele laag van servers en andere netwerkapparatuur in de 'cloud' zichtbaar is, maar niet het datacenter wat deze apparatuur virtualiseert (zie hoofdstuk 2). Daarnaast sluit deze ondoorzichtigheid aan op de kritiek die Richard Stallman (zie hoofdstuk 1) heeft op het concept van cloud-computing, waarbij hij beargumenteerd dat wanneer de gebruiker zijn gegevens en andere informatie verplaatst naar de wolk dat hij of zij zicht verliest op wat er allemaal gebeurt met die informatie ofwel de gebruiker verliest de controle. Andere eigenschappen van een wolk die ook te herkennen zijn in de metafoor cloud-computing zijn de amorfe en dynamische vorm. Zo kan ook de 'cloud' van cloud-computing diensten beschreven worden als een object dat altijd in verandering is en vormbaar naar de wensen van de klant. Deze vormbaarheid is het gevolg van virtualisatie en betekent dat de 'cloud' zeer flexibel kan zijn. Dit zijn een aantal voorbeelden van vergelijkingen die gemaakt kunnen worden door de twee concepten die samengebracht worden door de metafoor cloud-

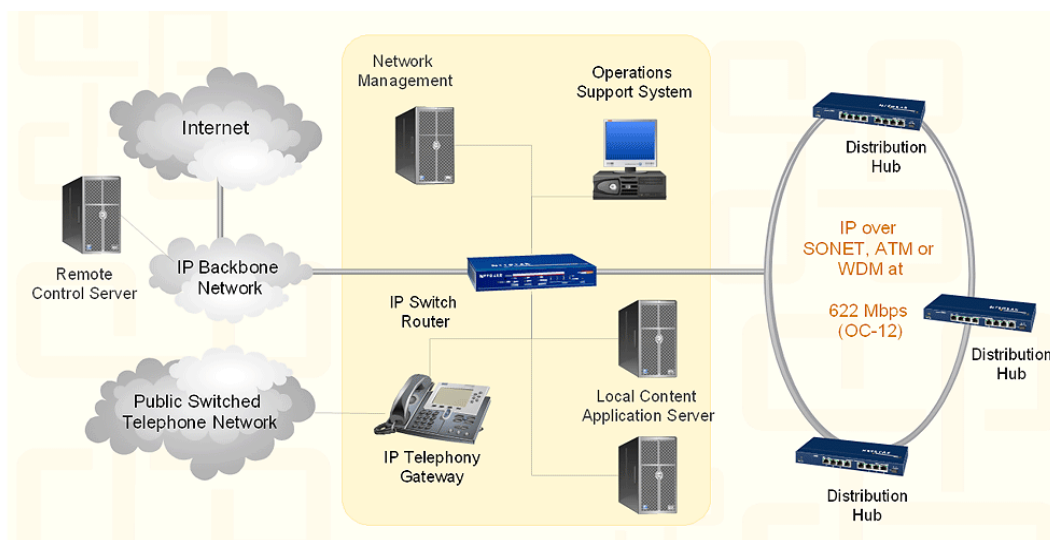
computing. Zo kan het concept van cloud-computing begrepen worden in termen van het andere concept, namelijk het concept van de wolk (Lakoff en Johnson, 56).

De metafoor van de wolk heeft echter al een langere traditie in het domein van computer- en netwerktechnologie. Zo wordt in het ontwerpen van netwerken de wolk als symbool gebruikt als symbool om niet te definiëren netwerken weer te geven. Zo komt de onderstaande afbeelding al uit 1998:



Figuur 9, Oud computerdiagram met een wolk als symbool

Ook in het ontwerp van hedendaagse netwerken wordt nog vaak gebruikt van dit symbool, om bijvoorbeeld het internet of andere ondefinieerbare netwerken toch te kunnen representeren:



Figuur 10, Nieuw computerdiagram met een wolk als symbool

Hoofdstuk 4: De visie van cloud-computing

Naast aanwijzingen uit het discours, technische aanleidingen en de metafoor van de wolk is er nog een concept of beter gezegd is er nog een visie die heeft bijgedragen aan dat wat het concept van cloud-computing is. Ik zou deze relatie tussen cloud-computing en deze specifieke visie allerm minst als teleologisch willen typeren, daarentegen zou ik willen stellen dat deze visie een van de 'onderdelen' is die een belangrijke impact gehad heeft op dat wat nu gezien wordt als cloud-computing en zodoende niet valt te negeren als analytische spiegel voor hetgeen ik in dit onderzoek wil aantonen, namelijk de rol van de metafoor cloud-computing in discours over cloud-computing diensten.

Het aanbieden van computertechnologie of beter gezegd rekenkracht als dienst is niet een nieuw idee. Al in 1966 schreef Douglas Parkhill zijn boek "The Challenge of the Computer Utility" waarbij hij een toekomst beschrijft waarin computers en hun rekenkracht beschikbaar zijn als 'utility' of commoditeit voor niet alleen de overheid of bedrijven, maar ook voor de 'gewone' burger en vergelijkbaar met de manier waarop er gebruik gemaakt wordt van het elektriciteits- en telefoonnet. Hij noemt dit zelf "computer utility" en:

"denotes a service that is shared among many users, with each user bearing only a small fraction of the total cost of providing that service. In addition to making raw computer power available in a convenient economical form, a computer utility would be concerned with almost any service or function which could in some way be related to the processing, storage, collection and distribution of information." (Parkhill)

Verder noemt Parkhill een aantal eigenschappen die een grote gelijkheid vertonen met de huidige eigenschappen van cloud-computing. Zo schrijft hij dat het mogelijk moet zijn om gelijktijdig een veelvoud van gebruikers van dienst te zijn die ook een veelvoud van verschillende programma's kunnen gebruiken. Ook moeten alle functionaliteit die men heeft op een private computer (de term personal computer doet pas zijn intrede in de jaren '80) via deze 'utility' aanwezig zijn. Hiervoor hoeft enkel betaald wordt wanneer de gebruiker ook daadwerkelijk gebruik maakt van de functionaliteiten. Daarnaast moet het computer utility systeem om kunnen gaan met onbepaalde groei zonder dat dit direct voor problemen zal zorgen (Parkhill). De overeenkomsten met het concept van cloud-computing lijken zeer evident. Toch zijn er ook een aantal belangrijke verschillen die kunnen wijzen op een aantal mogelijke problemen bij cloud-computing diensten en het gebruik van de metafoor zoals wij die

vandaag de dag kennen. In zijn beschrijving van zijn computer utility system gaat Parkhill allereerst uit van een neutraal systeem dat zonder belangen rekenkracht beschikbaar maakt voor het grote publiek en de overheid. Tegenwoordig is dit allerm minst het geval. De markt van cloud-computing wordt gedomineerd door grote internationale ondernemingen zoals Microsoft en Google (zie hoofdstuk 1). Hoewel er verschillende initiatieven zijn voor een zogenaamde ‘open’ cloud bestaat het meeste aanbod in cloud-computing diensten uit gesloten systemen waarbij het zeer moeilijk of zelfs onmogelijk is om naar een vergelijkbare dienst van een andere aanbieder over te stappen. Dit fenomeen wordt ook wel een ‘lock-in’ genoemd. Zo wordt marktwerking onmogelijk gemaakt en zullen de grote spelers in de markt een bevooroordeelde positie hebben. Dit wordt nog een extra versterkt door het cloud-computing model zoals ik dit besproken heb in het tweede hoofdstuk. Een ander probleem dat naar voren komt heeft direct betrekking op het gebruik van de metafoer van cloud-computing. Grote speler als Amazon en Microsoft verwijzen voortdurend naar “the cloud”. Zo verhullen zij het feit dat het niet gaat om één grote belangenloze cloud (zoals het verwijzen naar “the cloud” wel suggereert), maar dat het hier gaat om een infrastructuur die het is eigendom is van de aanbieder en tevens ook beheerd wordt door deze aanbieder.

Conclusie

De verplaatsing van rekenkracht van de eigen computer naar de ‘cloud’ lijkt een steeds belangrijker fenomeen te worden en ook de metafoer cloud-computing wordt steeds populairder. In dit onderzoek heb ik duidelijkheid willen geven over de rol van de metafoer cloud-computing in het discours over cloud-computing diensten. Cloud-computing is niet een simpele metafoer, het is dan ook niet gek dat – wanneer men zoekt naar informatie – vaak de vraag voorbij komt wat cloud-computing eigenlijk is.

Terugvallend op Lakoff en Johnson heb ik gesteld dat metaforen in essentie zowel het mogelijk maken een concept in termen van een ander concept te begrijpen als dat (in ditzelfde proces) ook delen van het concept verhult kunnen worden. Wanneer men kijkt naar het discours en de formuleringen van de metafoer cloud-computing valt te concluderen dat cloud-computing zowel een structurele metafoer als een ontologische metafoer is. Structureel in de zin dat de metafoer twee concepten – de van de wolk en die van computing ofwel berekening – met elkaar combineert. Hierbij kan, zoals ik duidelijk heb gemaakt in het derde hoofdstuk, de laatste begrepen worden in termen van de eerste. Toch stel ik ook dat het hier niet zo zeer om een vergelijking gaat als het ontstaan van een nieuw concept. Dit komt nadrukkelijk naar voren in de retoriek van de vier behandelde bedrijven waarin zij verwijzen naar “the

cloud” als opzichzelfstaande entiteit. Zij gebruiken cloud-computing zodoende als ontologische metafoor. Dit betekent echter wel dat waaruit deze wolk bestaat onduidelijk wordt. Het is dit wat critici van de metafoor zoals Larry Ellison het grootste bezwaar vinden. Deze onduidelijkheid wordt nog een extra versterkt door bedrijven die enkel verwijzen naar “the cloud”. Door op deze manier te verwijzen wordt zowel het daadwerkelijk proces waaruit deze wolk bestaat als het feit wie eigenaar is van deze infrastructuur is en daarmee verantwoordelijk is voor deze diensten verhult. Ik heb dan ook door middel van het tweede hoofdstuk duidelijkheid proberen te verschaffen over dat wat (technisch gezien) de cloud is. Het ontstaan van het concept cloud-computing lijkt een samenkomst te zijn van zowel technische mogelijkheden als die visie van Douglas Parkhill en de traditie van het symbool van de wolk, waarbij de metafoor van de wolk de bindende factor vormt.

Bronnen

Amazon Web Services, 2010. Web. – 4-11-10. <http://aws.amazon.com/>

Black, Max. “More about metaphor.” *Metaphor and Thought*. Red. A. Ortony. Cambridge: Cambridge University Press, 1979. 19-43.

Douglas Parkhill. *The Challenge of the Computer Utility*. Lake Ave: Addison-Wesley Educational Publishers Inc, 1966.

Hempel, J. “Salesforce hits its stride” [2009] CNNMoney.com – 7-10-10.
http://money.cnn.com/2009/02/16/technology/hempel_salesforce.fortune/

Farber, D. “Oracle's Ellison nails cloud computing” [2008] Cnet News – 06-11-10.
http://news.cnet.com/8301-13953_3-10052188-80.html

Google Apps. Advantages of Google’s cloud, 2010. Web. – 5-11-10.
<http://www.google.com/apps/intl/en/business/cloud.html>

Lakoff, G. en M. Johnson. *Metaphors we live by*. London: The University of Chicago Press, 2003.

Lesscher IT. 2009. Web. – 08-11-10.
<http://www.lesscher.nl/Automatisering/Virtualisatie/Watisvirtualisatie.aspx>

Minkenberg, C.J.A. “On Packet Switch Design.” Eindhoven : Eindhoven University of Technology, 2001.

Johnson, B. “Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman” [2008] *Guardian.co.uk* – 05-11-10. <http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>

Salesforce. Over salesforce.com. Web. – 4-11-10. <http://www.salesforce.com/nl/company/>

Sikkema, M. "Cloud computing: wie biedt wat" [2009] *Computable* – 01-11-10
..http://www.computable.nl/artikel/ict_topics/cloud_computing/2911824/2333364/cloud-computing-wie-biedt-wat.html

Sinha, A. "Client-Server Computing". *Communications of the ACM*, Volume: 35 Issue: 7 (1992): 22-77.

Tepper, A. "Controlling technology by shaping visions." *Policy Sciences* 29. Netherlands Kluwer Academic Publishers, 1996. 29-44.

Verry, D.W. "Economics of Scale." *Higher education*, Volume: 2 Issue: 2 (1973): 214-217.

Wolf, M. en Helland, A. "The Emerging Multi-Tenant Market." *Electronic news*, Volume: 46 Issue: 14 (2000): 2-5.

Figuren

- Figuur 1 Titel: Amazon
 Bron: <http://aws.amazon.com/>
 Geraadpleegd op: 29-10-10
- Figuur 2 Titel: Still uit infomercial Windows Azure
 Bron: <http://www.microsoft.com/windowsazure/>
 Geraadpleegd op: 30-10-10
- Figuur 3 Titel: Salesforce logo
 Bron: <http://www.salesforce.com/nl/>
 Geraadpleegd op: 4-10-10
- Figuur 4 Titel: Google Trends grafiek 01
 Bron: <http://www.google.nl/trends?q=cloud+computing>
 Geraadpleegd op: 11-11-10
- Figuur 5 Titel: Google Trends grafiek 01
 Bron: <http://www.google.nl/trends?q=cloud+computing%2C+web+2.0&ctab=0&geo=al&date=all&sort=0>
 Geraadpleegd op: 11-11-10
- Figuur 6 Titel: Schema client-server model
 Bron: -
 Geraadpleegd op: -
- Figuur 7 Titel: Schema cloud-computing model 01
 Bron: -
 Geraadpleegd op: -

- Figuur 8 Titel: Schema cloud-computing model 02
Bron: -
Geraadpleegd op: -
- Figuur 9 Titel: Oud computerdiagram met een wolk als symbool
Bron: <http://www.logichp.com/2010/06/11/a-look-at-hps-cloud-management-services-with-mark-shoemaker/>
Geraadpleegd op: 9-11-10
- Figuur 10 Titel: Nieuw computerdiagram met een wolk als symbool
Bron: <http://it.toolbox.com/blogs/original-thinking/why-is-it-called-quotcloud-computingquot-30713>
Geraadpleegd op: 9-11-10