



SURFnet bv
Postbus 19035
3501 DA Utrecht
Telefoon 030 2 305 305
Fax 030 2 305 329
admin@surfnet.nl
www.surfnet.nl



Stichting Kennisnet
Postbus 778
2700 AT Zoetermeer
Telefoon 0800 KENNISNET
Fax 079 3 212 322
surfnetkennisnet@kennisnet.nl
www.kennisnet.nl



CLOUD COMPUTING IN HET ONDERWIJS

MINDER ZORG OM TECHNIEK, MEER PROFIJT VAN ICT





SAMENVATTING

Een fundamentele verandering die de zorg over ict wegneemt

Cloud computing is een ict-ontwikkeling die voor een fundamentele verandering in het gebruik van ict zorgt, ook voor het onderwijs. Met cloud computing kan alle functionaliteit en de gegevens die een leerling/student, docent, onderwijsmanager of zelfs de onderwijsinstelling als geheel gebruikt, beschikbaar worden gemaakt via de internetbrowser. Cloud computing ontzorgt, doordat u de techniek niet meer in huis hoeft te hebben. Daardoor krijgt u meer ruimte (tijd en geld) voor het primaire proces.

Functionaliteit die als dienst via het internet wordt geleverd

In deze publicatie definiëren we cloud computing als *het leveren / gebruiken van schaalbare en "elastische" diensten via internet. Het betreft standaard diensten, die door de gebruiker zelf in te richten zijn en waarvoor wordt betaald naar gebruik*. Er zijn verschillende soorten clouddiensten. Van kant-en-klare applicaties die de eindgebruiker direct kan gebruiken tot platforms waarmee de gebruiker zelf applicaties kan ontwikkelen of samenstellen.

Het aanbod aan relevante clouddiensten groeit snel

Cloud computing is niet nieuw en vrijwel alle mensen in het onderwijs gebruiken, vaak onbewust, al verschillende *clouddiensten*. Zoals e-mail via Hotmail of Gmail en internetbankieren. Of de functionaliteit van het leerlingvolgsysteem dat niet meer draait op een zware computer in de school, maar via internet als dienst wordt afgenomen van een leverancier.

Het aanbod van clouddiensten groeit zeer snel. Er is ook een snel groeiend aanbod van diensten dat relevant is voor het onderwijs. Daarbij gaat het om functionaliteit voor het onderwijsproces zelf (zoals de elektronische leeromgeving of het leerlingvolgsysteem) of voor ondersteunende processen (zoals de leerlingadministratie of de financiële administratie). Ook gaat het om algemene functies voor communicatie en samenwerking, zoals e-mail, bestandsopslag en voorzieningen voor samenwerkende groepen van mensen. Op dat gebied bieden Microsoft en Google het onderwijs een breed pakket aan gratis diensten. Clouddiensten in het onderwijs sluiten zeer goed aan bij het ict-gebruik van studenten en leerlingen, die al jaren vertrouwd zijn met clouddiensten als Hyves en MSN. En ze kunnen helpen bij het gebruik van nieuwe voorzieningen, zoals digitale schoolborden en digitaal leermateriaal. Clouddiensten zijn 'any time, any place' beschikbaar op 'any device'. Daarmee zijn ze een belangrijke voorziening voor plaats- en tijdonafhankelijk leren.

Besluitvorming en implementatie

Bij de *besluitvorming* over cloud computing zijn er verschillende aandachtspunten. Voor het onderwijs gaat het daarbij onder meer om het belang van een goede businesscase, het bepalen van de 'total cost of ownership' en het niveau en de betrouwbaarheid van de dienstverlening. Verder is het goed om nuchter en weloverwogen aandacht te geven aan privacyaspecten en aan de afhankelijkheid van de cloudleverancier.

Bij de *implementatie* spelen verschillende organisatorische en technische aandachtspunten. Aandachtspunten voor de organisatie zijn de noodzaak van een meerjarenplan of 'roadmap', het volgen van het zich snel ontwikkelende aanbod van leveranciers, een geleidelijke en begeleide invoering van diensten en het maken van goede afspraken met de leverancier.

Op het gebied van techniek moet een aantal randvoorwaarden worden ingevuld – zoals een goede internetverbinding – en moet aandacht worden gegeven aan de veranderende rollen van ict-coördinatoren en systeembeheerders.

INLEIDING: ONDERWIJS EN CLOUD COMPUTING?	5
<i>lyceum 'De Wolk' in 2015</i>	7
HOOFDSTUK 1. THEORETISCH KADER	9
• Soorten clouddiensten	12
• Vormen van beheer	13
• Achtergrond van cloud computing	14
<i>Impact op schaal: cloud computing bij Shell</i>	16
HOOFDSTUK 2. CLOUDDIENSTEN VAN HET ONDERWIJS	17
<i>ROC West-Brabant: sluit aan bij bekendheid met clouddiensten</i>	21
<i>De grote spelers Google en Microsoft</i>	22
HOOFDSTUK 3. BESLISSEN OVER CLOUD COMPUTING	26
• 1. Meer profijt van ict in het onderwijs, minder zorgen om techniek	27
<i>Kerobei: cloud computing schept ruimte om ict in het onderwijs weg te zetten</i>	28
• 2. Kosten en baten: de businesscase	29
• 3. Het niveau van dienstverlening: voldoende betrouwbaar voor het onderwijs	31
• 4. Afhankelijk van de cloudleverancier: last of lust	32
• 5. Tijd- en plaatsonafhankelijk werken: als vanzelfsprekend met de cloud	33
• 6. Samenwerking en documentbeheer: verbeterkansen	34
<i>Tijd- en plaatsonafhankelijk samenwerken bij Mytyschool De Brug</i>	34
• 7. Privacy: belangrijk en nuchter bekijken	35
• 8. Beveiliging van de keten	36
<i>Wie is de baas over mijn gegevens?</i>	38
HOOFDSTUK 4. AANDACHTSPUNTEN BIJ MIGRATIE EN IMPLEMENTATIE	40
• 1. Aandachtspunten voor de organisatie	43
<i>Het Spinoza Lyceum: van onderwijsvisie naar cloud infrastructuur</i>	45
<i>Mytyschool De Brug (vervolg): niet alles tegelijk</i>	49
<i>Zernike College: leerlingen maken docenten enthousiast voor cloud computing</i>	51
<i>Onderwijsstichting MOVARE: meer zeggenschap met cloud computing</i>	52
<i>Veilig en laagdrempelig aansluiten op clouddiensten met Kennisnet Entree en de SURFfederatie</i>	54
<i>Universiteit Utrecht: vertrouwen op voorwaarden privacy en opt-in voor gebruikers</i>	57
• 2. Technische aandachtspunten	60
<i>Leeuwenborgh Opleidingen: snelle internettoegang voor iedereen</i>	61
<i>Universiteit van Tilburg: het belang van federaties</i>	62
<i>ROC Aventus: minder technenuten, meer contractmanagers</i>	64

HOOFDSTUK 5. TOT SLOT...	65
• U bent aan zet	66
• Over deze publicatie	67
• Verklarende woordenlijst	68
• Relevante documentatie en websites	73
• Voetnoten	76
• Colofon	78

Wellicht heeft u al eens van *cloud computing* gehoord. Het is een term die ict'ers vaak – en steeds vaker – gebruiken. U kunt daardoor de indruk krijgen dat het de zoveelste *hype* in de ict is. Tot op zekere hoogte is dat ook het geval. Maar cloud computing is vooral een fundamentele verandering in het gebruik van ict, die het onderwijs veel te bieden heeft: doordat u minder tijd hoeft te besteden aan de techniek, heeft u meer tijd voor de toegevoegde waarde van ict in het onderwijsproces. En dat alles zonder dat de kosten hoger worden.

Dat klinkt bijna te mooi om waar te zijn, maar het wordt snel werkelijkheid. Vrijwel zeker gebruikt u al een aantal *clouddiensten*. Zo hebben de meeste scholen de ELO niet meer draaien op een zware computer binnen de school zelf, maar nemen zij deze als een dienst af van een leverancier. De enige techniek waar de school zich dan nog druk over hoeft te maken, is de PC met zijn internetverbinding of de draadloze internetverbinding voor de laptop. In dat verband wordt vaak de vergelijking gemaakt met de elektriciteits- en watervoorziening. Er is geen organisatie die zonder kan en toch laten de meeste organisaties deze voorziening met een gerust hart aan een nutsleverancier over. Met 'standaard' ict gaat het snel dezelfde kant op. Aandachtspunten zijn er zeker: de betrouwbaarheid van de leverancier, vragen rond beveiliging en privacy, samenwerking tussen de verschillende voorzieningen, de afhankelijkheid van een leverancier die uw gegevens beheert... Stuk voor stuk onderwerpen die aandacht verdienen.

Deze publicatie gaat over cloud computing in het onderwijs en is bedoeld voor onderwijsmanagers, schoolleiders en docenten. Deze publicatie legt op een niet-technische manier uit wat cloud computing is en hoe het zich ontwikkelt, laat zien welke mogelijkheden het biedt maar ook waar u op moet letten en geeft praktische tips voor besluitvorming en implementatie.

Cloud computing zal de komende jaren snel aan belang zal winnen. Het is voor scholen een kansrijke ontwikkeling, die hen in staat stelt zich meer te richten op het verbeteren van het onderwijs zelf. Deze publicatie wil een hulp zijn voor schoolleiders en docenten die plannen maken voor het onderwijs in de komende jaren.

Leeswijzer

Deze rapportage start met een vooruitblik: *een visie op het gebruik van cloud computing in het onderwijs in 2015* van (fictief) lyceum 'De Wolk'. Vervolgens bestaat de rapportage uit de volgende hoofdstukken:

1. Uitleg van het concept *cloud computing*, aan de hand van de definitie, beschrijving van de kenmerken, de soorten clouddiensten en de onderliggende (technologische) trends
2. Een beschrijving van het *nut en de noodzaak van clouddiensten* voor het onderwijs vanuit de ontwikkelingen in het onderwijs en die van de huidige leerlingen of studenten. Ook geeft dit hoofdstuk informatie over het huidige onderwijsspecifieke aanbod van clouddiensten;
3. De *aandachtspunten bij de oriëntatie op en het nemen van de beslissing over clouddiensten* voor de eigen instelling
4. Een beschrijving van de *organisatorische en technische aandachtspunten* die van belang zijn voor het *implementeren* van clouddiensten; deze bieden concrete handreikingen voor het bepalen van het eigen plan van aanpak
5. Een *aansporing* om de mogelijkheden van cloud computing voor de instelling te onderzoeken

In de hoofdstukken zijn cases opgenomen, waarin de ervaringen van verschillende scholen (uit alle onderwijssectoren) met cloud computing aan de orde komen.

De rapportage sluit af met een *verklarende woordenlijst* van relevante technische begrippen die gebruikt worden.

De Wolk is een (fictieve) scholengemeenschap voor vmbo, havo en vwo met 1.800 leerlingen, verdeeld over drie locaties. De Wolk heeft in 2010 bewust gekozen voor een geleidelijke overgang naar *clouddiensten*. Nu, in 2015, hebben alle leerlingen en docenten een mailadres van de school en beschikken zij over ruim voldoende opslagruimte voor hun elektronische bestanden. Docenten plaatsen hun smartboardlessen en huiswerk in de ELO. Ze doen dat vanaf een PC op school of thuis, afhankelijk van wat hen het beste uitkomt. Leerlingen kunnen hun rooster en huiswerkopdrachten inzien wanneer zij willen. Ook vanaf hun smartphone. De school gebruikt nog steeds dezelfde ELO als in 2010, maar de leverancier heeft de mogelijkheden daarvan flink uitgebreid. De ELO is goed geïntegreerd met het leerlingvolgsysteem dat in 2012 is ingevoerd.

Op het intranet van de school vinden docenten alle relevante informatie, van actuele lesroosters tot regelingen en formulieren. Steeds vaker gebruiken docenten het intranet bij het samenwerken aan leermateriaal, projecten of aan vakontwikkeling.

Terwijl het gebruik van ict in de periode 2010-2015 enorm is toegenomen, heeft de school er een stuk minder zorgen aan. De internetverbinding is in 2012 uitgebreid en het aantal servers in de school is teruggebracht van negen naar twee. De PC's in de school zijn sterk gestandaardiseerd en veel robuuster geworden. Er worden geen USB-stickjes meer gebruikt en het aantal virusincidenten is enorm verminderd. Er draait steeds minder software op een server in de school. Daardoor kon de uitbreiding van de functionaliteit van de ELO ook geruisloos plaatsvinden, zonder dat de school energie hoefde te steken in het installeren van nieuwe versies en het overzetten van gegevens. Opmerkelijk is dat het belang van ict in 2015 weliswaar veel groter is dan in 2010, maar dat het aantal systeembeheerders juist omlaag is gegaan. Zij zijn nauwelijks bezig met problemen met hardware en software, maar besteden vooral tijd aan het ondersteunen van docenten bij het gebruik van de voorzieningen. Een van de 'oude' systeembeheerders is tegenwoordig adviseur ict. Hij heeft de afgelopen jaren bij de invoering van de nieuwe voorzieningen veel aandacht gegeven aan het begeleiden en opleiden van de gebruikers. Ook heeft hij gezorgd dat er goede afspraken zijn gemaakt over 'digitale omgangsvormen'.

Zowel leerlingen als docenten vinden het vanzelfsprekend dat alles zo goed werkt. Ze ervaren voortdurend het gemak van ict en vertrouwen erop.

"We gebruiken steeds meer ict in het onderwijs, zowel in de lessen zelf als in alles er omheen. Het biedt ons veel gemak en aantrekkelijke nieuwe mogelijkheden in de les. Toch zijn de totale kosten de afgelopen jaren niet omhoog gegaan en over de techniek heb ik geen enkele zorg meer!", aldus een tevreden rector die nog bruist van nieuwe plannen. "Met name doordat wij over de hele linie zijn overgestapt op cloudoplossingen, kunnen we nu gemakkelijk vernieuwingen doorvoeren in het onderwijs. Zo gaan we het onderwijs in 2016 verder flexibel maken, waarbij leerlingen gebruikmaken van open leermateriaal en tablet-PC's, zonder dat we daar in de techniek ook maar iets bijzonders voor hoeven te doen!"



De rector geeft eerlijk toe dat hij aanvankelijk wat sceptisch was. “Ik had wel vraagtekens bij de betrouwbaarheid van de clouddiensten. We hebben vanaf het begin een logboek bijgehouden, maar nauwelijks incidenten gehad. Meestal lagen de problemen aan onze kant, omdat we nog oude applicaties hadden die de PC wel eens konden verstoren. We hebben in die vijf jaar maar enkele incidenten met de leverancier gehad, die steeds snel en professioneel werden opgelost.” Volgens de rector is het onderwijs ook helemaal niet zo bijzonder. “Vanaf 2010 hebben we steeds meer bedrijven – ook grote beursgenoteerde – en overheidsorganisaties dezelfde stap zien maken. De overheid gebruikt sinds 2013 een speciale overheidscloud. De technologie is er ook volwassen genoeg voor gebleken.”



1

THEORETISCH KADER

WAT IS CLOUD COMPUTING?

Cloud computing ontleent zijn naam aan het feit dat het gaat om diensten die via internet worden aangeboden. De *cloud* is een metafoor voor het internet, dat – net als andere grote computernetwerken – vaak als een wolk wordt afgebeeld.

Cloud computing is niet nieuw. We gebruiken immers al jaren applicaties of software via internet, denk aan Hotmail of Gmail en aan internetbankieren. Ook binnen het onderwijs worden verschillende applicaties al geruime tijd via internet aangeboden en gebruikt, zoals de elektronische leeromgeving en het leerlingvolgsystemen (zie ook de voorbeelden op pagina 20).

We doen cloud computing echter tekort als we het bestempelen als oude wijn in nieuwe zakken of als een hype van voorbijgaande aard. De ontwikkelingen rondom cloud computing vormen een fundamentele verandering voor de wijze waarop we ict gebruiken en beheren. Hoe dat precies zit en wat er nu nieuw en anders is, komt in dit hoofdstuk aan de orde.

Definitie en kenmerken van cloud computing

In deze publicatie definiëren we cloud computing als volgt:

Cloud computing is het leveren/gebruiken van schaalbare en “elastische” diensten die via internet worden aangeboden. Het betreft standaard diensten, die door de gebruiker zelf in te richten zijn en waarvoor wordt betaald naar gebruik.

Deze definitie somt de kenmerken van cloud computing op: standaard diensten, schaalbaar en elastisch en benaderbaar via internet. Er bestaan veel definities van cloud computing, maar ze bevatten allemaal dezelfde kenmerken, die hieronder uitgewerkt zijn.

Standaard diensten

De kern van cloud computing bestaat uit het leveren of afnemen van **diensten**, in plaats van het zelf aanschaffen van applicaties of het aanleggen van platforms of infrastructuur. Dit betekent dat u zich, als afnemer, vooral bezighoudt met de vraag welke functionaliteit u wenst. U heeft de regie over wat u aan diensten afneemt. *Hoe* dit vervolgens gerealiseerd wordt, is aan de aanbieder van de betreffende functionaliteit. De techniek is hierdoor niet langer de zorg van de school.

Het is al even genoemd, maar bij clouddiensten gaat het nadrukkelijk om **standaard diensten**. Alle klanten maken gebruik van dezelfde functionaliteit. Het is confectie, geen maatwerk. Juist die standaardisatie maakt het mogelijk om de dienst tegen heel aantrekkelijke kosten aan te bieden, meestal veel goedkoper dan bij maatwerk. In de meeste gevallen zijn de diensten overigens **wel in te richten (configureerbaar)**, wat wil zeggen dat de gebruiker een aantal (standaard) keuzemogelijkheden heeft om de dienst zo goed mogelijk bij de eigen situatie te laten aansluiten.

Schaalbaar en elastisch

Clouddiensten zijn schaalbaar en elastisch. Dit betekent dat de dienstverlening ‘meebeweegt’ met het feitelijke gebruik. Als de gebruiker meer nodig heeft, dan is er ook ogenblikkelijk meer beschikbaar. En als de gebruiker minder nodig heeft, dan geeft hij ook ogenblikkelijk terug wat hij niet gebruikt.

Neem bijvoorbeeld een speciale website voor leerlingen in het voortgezet onderwijs met informatie over de examens. Deze site wordt vooral druk bezocht in de maanden april tot en met juni. De bezoekersaantallen pieken dan en ‘achter de schermen’ is extra capaciteit nodig om ervoor te zorgen dat alle bezoekers toegang hebben tot de website. In de overige maanden bezoeken veel minder leerlingen de website en hoeft de leverancier veel minder machinecapaciteit beschikbaar te houden.

Typend voor clouddiensten is het zogeheten ‘**pay per use model**’: als gebruiker betaalt u het feitelijke gebruik. Naarmate in het voorbeeld hierboven het verkeer naar de website toeneemt, nemen ook de kosten voor de gebruiker toe. En als het verkeer afneemt, dalen de kosten weer. Dit is voor gebruikers meestal heel prettig, vooral als het gebruik moeilijk voorspelbaar is, grote fluctuaties kent en/of in de loop van de tijd geleidelijk zal groeien of afnemen.

Het ‘**pay per use**’ is gebaseerd op kenmerken van de dienst, zoals het aantal feitelijke gebruikers, de benodigde opslagcapaciteit, het netwerkverkeer, enzovoort.

Benaderbaar via internet

Clouddiensten zijn benaderbaar via het internet, vrijwel altijd met behulp van een standaard webbrowser. U kent dat van webmailvoorzieningen zoals Gmail en Hotmail, internetbankieren en wellicht ook van de ELO. In deze gevallen is op de PC van de gebruiker geen speciale software nodig; de webbrowser is voldoende. Dat betekent dat er weinig onderhoud en beheer op de werkplek hoeft plaats te vinden. Aanpassingen aan de software gebeuren centraal door de leverancier, zonder dat de gebruiker ook maar iets hoeft te doen.

Dit is te vergelijken met het afnemen van water en elektriciteit. De eigen waterputten en aggregaten zijn (meestal) verleden tijd; we maken vrijwel allemaal gebruik van partijen die ons op gestandaardiseerde wijze water en elektriciteit leveren. Bij cloud computing wordt de gevraagde ict geleverd (als dienst) via het internet, waardoor eigen ‘bronnen’ als servers overbodig worden. In de kern draagt u als school ‘alleen maar’ zorg voor een **goed beveiligde dataverbinding met voldoende bandbreedte**.

SOORTEN CLOUDDIENSTEN

Clouddiensten bestaan in allerlei vormen en kunnen ruwweg als volgt worden ingedeeld:

Infrastructuurdiensten (Infrastructure-as-a-Service of IaaS)

Dit betreft hardwaregerelateerde online diensten, bijvoorbeeld rekenkracht ('processing') voor het uitvoeren van wetenschappelijke berekeningen, opslagruimte voor de back-up, of netwerkcapaciteit voor het hosten van de schoolwebsite. Voorbeelden zijn KPN, Amazon en Rackspace.

Platformdiensten (Platform-as-a-Service of PaaS)

Hier neemt de gebruiker een dienst af om eigen applicaties te ontwikkelen of samen te stellen uit bouwstenen, bijvoorbeeld een database of webserver. Voorbeelden zijn Googles Application Engine, Windows Azure, Force.com en (afhankelijk van het gebruik) Microsoft Sharepoint Online.

Softwarediensten (Software-as-a-Service of SaaS)

Bij deze vorm van dienstverlening gaat het om kant-en-klare applicaties of software die direct door de eindgebruiker gebruikt kunnen worden. Denk bijvoorbeeld aan Gmail, Hotmail en it's learning. Deze applicaties zijn toegankelijk via een webbrowser. De klant en gebruiker hoeven niet te zorgen voor de onderliggende infrastructuur, zoals het netwerk, servers, voldoende opslag en de installatie van de software.

Software as a Service (SaaS) niet altijd clouddienst

Vandaag de dag wordt al veel software als dienst aangeboden, Software-as-a-Service (SaaS) genoemd, zonder dat de gebruiker zich druk hoeft te maken om de technische realisatie. Bij SaaS kan het ook gaan om maatwerksoftware die speciaal voor één klant is gemaakt, terwijl een clouddienst een standaard dienst is die aan een grote groep klanten wordt geboden. En SaaS-diensten zijn niet altijd elastisch, clouddiensten wel. Elastisch betekent in dit kader het meebewegen van clouddiensten met het feitelijk gebruik: de capaciteit van de dienstverlening neemt ogenblikkelijk toe als de gebruiker meer nodig heeft en – op dit laatste heeft de elastisch vooral betrekking – neemt ook ogenblikkelijk af als de gebruiker minder nodig heeft.

VORMEN VAN BEHEER

Waar u (voorheen) de benodigde software, platforms en infrastructuur op de eigen locatie, in eigen beheer, heeft staan of draaien, worden deze bij clouddiensten gehost en beheerd door de aanbieder. Er worden drie vormen (en locaties) van beheer onderscheiden: publiek, privaat en hybride.

In een *publieke cloud* worden de diensten alleen en volledig geleverd onder de voorwaarden van de aanbieder. De diensten zijn voor algemeen gebruik en de onderliggende infrastructuur wordt gedeeld door alle gebruikers. De gebruiker heeft geen invloed op en controle over de wijze waarop de dienst wordt geleverd.

Bij een *private cloud* is de infrastructuur van de clouddiensten wel uitbesteed aan een derde partij, maar alleen bestemd voor een specifieke organisatie of gebruiker. De gebruiker kan doorgaans eigen voorwaarden stellen, bijvoorbeeld over het service level.

Van een *hybride cloud* is sprake als de twee vormen, publiek en privaat, worden gecombineerd door een gebruiker. Veel organisaties hosten bijvoorbeeld hun kritieke applicaties in een private cloud. Applicaties waarbij relatief minder veiligheidsaspecten een rol spelen, nemen zij af via een publieke cloud. Of de organisatie gebruikt in principe de eigen infrastructuur, maar wijkt bij pieken in het gebruik uit naar de cloud-infrastructuur.

Grote instellingen kunnen een interne cloud opzetten, waarbij de data in de eigen interne datacenters worden behouden. In deze publicatie besteden we hier echter verder geen aandacht aan.



ACHTERGROND VAN CLOUD COMPUTING

In de vroege jaren van het ict-gebruik waren computers alleen beschikbaar in zogeheten 'rekencentra', die door gebruikers konden worden benaderd via werkstations. Later zorgden de opkomst van de PC en (locale) netwerken voor een enorme verspreiding van ict. Dit leidde ertoe dat organisaties in bedrijfsleven en onderwijs zelf hardware en software aanschaffen en mensen aanstelden voor beheer en coördinatie ervan. Elke organisatie zorgde zelf voor de benodigde servers (opslagcapaciteit en processorkracht). Dat was noodzakelijk, omdat goedkope en betrouwbare bandbreedte en netwerken niet beschikbaar waren.

In de afgelopen vijftien jaar is er een doorlopende ontwikkeling geweest in de richting van 'computers als openbare voorziening'¹. Hieraan lagen de volgende technologische trends ten grondslag:

- **Standaardisatie**
Ict- en internettechnologieën zijn steeds meer gemeengoed ('commodity') en gestandaardiseerd geworden. Door die standaardisatie kunnen steeds meer faciliteiten vanuit één standaard toegang benaderd worden. Ook zijn hardware en besturings- en toepassingssoftware van elkaar gescheiden, zodat ze onafhankelijk van elkaar zijn en de software los van de hardware kan draaien. Dit wordt **virtualisatie** genoemd
- **Lagere kosten en meer capaciteit**
Bandbreedte van netwerkverbindingen is steeds goedkoper, betrouwbaarder en breder beschikbaar gekomen. *Processors* (het hart van computers) worden nog steeds sneller, goedkoper en kleiner. En ten slotte worden ook de kosten van *gegevensopslag* steeds lager.
- **Het aanbod van ict op de consumentenmarkt bepaalt steeds meer de behoefte aan ict-voorzieningen**
Het ict-aanbod op de consumentenmarkt is steeds meer bepalend voor de zakelijke ict-voorzieningen. Nieuwe technologieën vinden hun weg eerder op de consumentenmarkt, waar de schaalgrootte enorm is en de concurrentie groot. Hotmail bestaat al vanaf 1997 en heeft inmiddels 500 miljoen gebruikers en Facebook heeft sinds de oprichting in 2004 400 miljoen gebruikers wereldwijd. De webbrowser is de standaard ingang geworden om reizen te plannen, geld over te maken of tweedehands spullen te kopen. Het gemak dat men als consument snel gewend is, wordt eveneens opgeëist in de werkomgeving. Men wil onderweg ook bij het werk kunnen, formulieren digitaal invullen en online berichten op het prikbord plaatsen.

Deze trends brachten **nieuwe mogelijkheden voor het gebruiken en aanbieden van ict**: van individueel beheerde software, platforms en infrastructuur naar diensten die via internet zijn te benaderen en worden geleverd door gecentraliseerde datacenters. Cloud computing is daarmee niet zomaar een nieuwe hype, maar een fundamentele ontwikkeling die mogelijk is geworden c.q. het gevolg is van een aantal jarenlange ontwikkelingen.

¹ Zie artikel 'Cloud computing. Kunst of een kunstje.'
<http://kennis.cvis.nl/internet/webpages/standard.asp?pageID=119>

Snelle ontwikkeling van het aanbod

De markt heeft deze ontwikkeling opgepikt en biedt een zich snel ontwikkelend en zeer breed aanbod van diensten via internet. Mede door cloud computing is er veel turbulentie in de markt en staat voor veel leveranciers de bestaande 'business' onder druk. Alle grote leveranciers investeren daarom in allerlei vormen van clouddiensten. Deze competitie leidt tot een groot aanbod en tot verschuivingen in de markt.

Hieronder staan voorbeelden van het huidige aanbod, onderverdeeld naar de verschillende soorten diensten (software, platform en infrastructuur). In het volgende hoofdstuk laten we voorbeelden zien van aanbod dat specifiek is bedoeld voor het onderwijs.

Softwarediensten (SaaS)



Platformdiensten (PaaS)



Infrastructurdiensten (IaaS)



CASE IMPACT OP SCHAAL: CLOUD COMPUTING BIJ SHELL

Johan Krebbers is werkzaam als Group IT Architect bij Royal Dutch Shell. Binnen deze functie is hij eindverantwoordelijk voor de complete IT-architectuur binnen het Shell-concern. Shell is een multinational opererend in de petrochemische en energie-industrie met ruim 100.000 medewerkers wereldwijd (exclusief 'contractor staff').

Shell besteedt al jaren onderdelen van ict uit om zich te kunnen concentreren op de zaken waar het bedrijf goed in is. De ontwikkeling van cloud computing past in deze lijn en Shell heeft een jaar geleden uitgebreid onderzoek gedaan naar de mogelijkheden. Dit heeft erin geresulteerd dat cloud computing nu wordt toegepast. De flexibiliteit (onbeperkte schaalbaarheid en directe beschikbaarheid) en het kostenvoordeel zijn de hoofdredenen voor deze keuze. Het gebruik van infrastructuurdiensten (IaaS) via Amazon Web Services heeft in korte tijd een vlucht genomen, maar men maakte al veel langer gebruik van diverse SaaS-diensten. Microsoft SharePoint wordt gebruikt als intranet en het online opslaan van documenten. Later dit jaar zal Shell migreren naar de Microsoft online (cloud) services for Microsoft

SharePoint. Er is een pilot gedaan met Google Apps en dit zal na een technische aanpassing eveneens aangeboden worden.

Shell ziet de consumentenmarkt als de drijvende kracht voor innovatie op ict-gebied. Het bedrijf wil de medewerkers niet hinderen in het gebruiken van de innovaties die ze als consument kennen. Dit past ook in de vervaging van de grenzen tussen privé en werk. Medewerkers worden zoveel mogelijk vrijgelaten in bijvoorbeeld de keuze voor het type telefoon en de applicaties die ze willen gebruiken.

Op termijn ziet men veel applicaties de cloud in gaan. De enige uitzondering wordt gemaakt voor zeer vertrouwelijke informatie en applicaties die een extreem hoge beschikbaarheid eisen. Met een totaal van ongeveer 4.000 applicaties is er nog wel een weg te gaan. Klein beginnen is het devies. Tegelijk is de centrale aanpak wel een belangrijke succesfactor geweest in de adoptie. Als de losse bedrijven binnen Shell nu nog op nationaal niveau zouden opereren, zou de overgang een stuk trager verlopen en zou het veel lastiger geweest zijn om afspraken te

maken met leveranciers als Amazon, Google en Microsoft. "En het laatste dat je nu nog wilt is lokaal applicaties installeren."

Shell vertrouwt op de dienstverlening van de leveranciers. Certificeringen als SAS70 type II en ISO 27001 bieden voldoende garanties ten aanzien van veiligheid en dataopslag. Aanvullend heeft Shell afgesproken dat zij inzage krijgt in de audit-rapporten voor deze certificering.

Volgens Krebbers is cloud computing een "no-brainer". Zeker voor standaarddiensten als e-mail, agenda's en delen van documenten voldoen de huidige softwarediensten in de cloud (SaaS) ruimschoots en is enorme besparing mogelijk. En voor het middelbaar beroepsonderwijs en het hoger onderwijs acht Krebbers ook de platform- en infrastructuurdiensten (PaaS respectievelijk IaaS) als zeer interessant: "Deze clouddiensten zouden op zijn minst als alternatief overwogen moeten worden, omdat er een veel betere prijs-kwaliteitverhouding wordt geboden. Daarnaast zouden scholen zich moeten concentreren op 'Information Management' en niet op 'Information Technology'."



2

CLOUDDIENSTEN VOOR HET ONDERWIJS

Het vorige hoofdstuk liet u zien wat cloud computing inhoudt: een fundamentele verandering in het ict-aanbod, die mogelijk is door de ontwikkelingen op het gebied van standaardisatie door het steeds maar krachtiger en goedkoper worden van netwerkverbindingen, processoren en geheugenopslag.

Het onderwijs is een heel belangrijke sector voor aanbieders van cloud-diensten. Daar is een aantal redenen voor:

- Onderwijsinstellingen hebben de afgelopen tien tot twintig jaar veel tijd en geld gestoken in ict. Daardoor beschikken de meeste scholen, zeker in de westerse landen, al over een flink aantal werkplekken met PC's en over een goede internetverbinding.
- Onderwijsinstellingen – over de hele wereld – hebben zeer vergelijkbare behoeften. Denk hierbij aan de ELO, die de faciliteiten biedt voor het ondersteunen van onderwijs en leren.
- Onderwijsinstellingen – in een groot aantal landen – hebben beperkte budgetten om te investeren in de onderwijsinfrastructuur. Het onderwijs is dan ook gebaat bij standaard oplossingen die tegen relatief lage kosten beschikbaar zijn. Maatwerk is voor het onderwijs vaak onbetaalbaar.
- Het onderwijs vormt een enorme, aantrekkelijke markt. Er zijn (internationaal) honderdduizenden onderwijsinstellingen, die weliswaar elk afzonderlijk niet veel te besteden hebben, maar samen een enorm 'koopkrachtige vraag' vormen.
- Het onderwijs wordt bevolkt door 'de kopers van morgen': leerlingen en studenten die binnen enkele jaren de arbeidsmarkt op zullen stromen. Dat is een zeer interessante doelgroep voor leveranciers van generieke, niet-onderwijsspecifieke diensten.

Het onderwijs gebruikt al lang clouddiensten

Door al deze factoren is de ontwikkeling van cloud computing ook in het onderwijs zeer goed voelbaar. Er is vandaag de dag al een enorm aanbod aan clouddiensten, zowel diensten die specifiek zijn ontwikkeld voor het onderwijs als generieke services die in het onderwijs zeer goed bruikbaar zijn.

Als u bijvoorbeeld gebruikt maakt van it's learning, Fronter of (de nieuwe versie van) Schoolmaster / Magister, bent u in zekere zin een early adopter. U heeft dan al afscheid genomen van het softwarepakket dat u daarvoor gebruikte, uw leerlinggegevens en leermaterialen bij de leverancier ondergebracht ('in de cloud') en daardoor de behoefte aan servercapaciteit in de school vermindert. En dat was mogelijk omdat u al een internetverbinding had, het aanbod u klaarblijkelijk goed paste en aantrekkelijk geprijsd was, zonder dat u bijzondere technische voorzieningen hoefde te regelen.

En het aanbod voor het onderwijs groeit snel...

Er zijn talloze generieke voorzieningen die relevant zijn voor het onderwijs en waarvan het gebruik zeer snel groeit. Dat geldt met name voor voorzieningen voor e-mail en samenwerken (het opslaan, delen en het bewerken van documenten). Een bijzonder relevante ontwikkeling is dat een aantal grote spelers deze diensten kosteloos aanbiedt aan het onderwijs. Het betreft Live@edu van Microsoft en Google Apps Education van Google. Een van de belangrijkste redenen daarvoor is dat het voor deze leveranciers aantrekkelijk is uw leerlingen en studenten vertrouwd te maken met hun oplossingen.

Dit brede, gratis aanbod van twee wereldwijd opererende marktleiders is buitengewoon interessant voor het onderwijs. Meer informatie over dit aanbod van Google en Microsoft staat in de kadertekst bij dit hoofdstuk.

Het aanbod groeit niet alleen voor het onderwijs, maar over de volle breedte. **Bestaande leveranciers** maken massaal de beweging van lokaal te installeren softwarepakketten naar clouddiensten (soms via een tussenstap in de vorm van bijvoorbeeld een SaaS-oplossing). Dit gebeurt omdat clouddiensten ook voor de leverancier heel aantrekkelijk zijn; het *uitrollen* en implementeren van nieuwe versies van de software verloopt bij clouddiensten immers véél eenvoudiger. De leverancier kan daardoor flink besparen op ondersteunende staf en een aantrekkelijker product leveren aan zijn klant.

We zagen dit al voor onderwijsspecifieke producten, zoals de eerder genoemde ELO's en leerlingvolgsystemen. Maar het geldt ook voor meer generieke producten, zoals financieel-administratieve software. Een leverancier als Exact biedt nu ook een cloudoplossing in de vorm van Exact Online. Ook dat generieke aanbod is aantrekkelijk voor scholen.

Niet alleen bestaande, maar ook **nieuwe leveranciers** kiezen massaal voor cloudoplossingen. Voor een partij die functionaliteit wil ontwikkelen voor een grote markt (zoal het MKB of het onderwijs) is het heel aantrekkelijk om een *dienst* aan te bieden in plaats van een *pakket*. Het is met clouddiensten namelijk mogelijk snel te groeien en een grote markt te bedienen, zonder dat vooraf grote investeringen nodig zijn en zonder dat de leverancier een ondersteuningsafdeling hoeft in te richten. Deze laagdrempeligheid jaagt innovatie aan en biedt ruimte voor kleine spelers, voor lokale leveranciers en voor niche oplossingen. Een voorbeeld daarvan is het Nederlandse BasisOnline.nl, dat een digitale werkplek (met intranet, ELO, portfolio en contentmanagement) biedt, die volledig is afgestemd op het basisonderwijs (zie de case van Kerobei).

Hieronder treft u een klein overzicht aan, dat een indruk geeft van het zich ontwikkelende aanbod aan clouddiensten die specifiek of relevant zijn voor het onderwijs.

Elektronische leeromgeving (allemaal softwarediensten)



Leerlingadministratie / leerlingvolgsysteem (allemaal softwarediensten)



Roosterapplicatie (allemaal softwarediensten)



Kantoorapplicaties

Platformdiensten



Infrastructuurdiensten



Overig (zowel software- als platformdiensten)



Voor leerlingen en studenten vanzelfsprekend ...

De ontwikkeling van clouddiensten is voor de leerlingen- en studentenpopulatie zeer vanzelfsprekend. Deze groep is namelijk opgegroeid met ict en mobiele communicatie en met lage kosten en hoge betrouwbaarheid van ict-voorzieningen. Leerlingen en studenten zijn gewend aan internet en mobiele apparaten (always on, any time, any place) en maken sinds jaar en dag gebruik van clouddiensten (met name voor communicatie en samenwerken). Zij zien centrale applicaties, onbegrensde opslag en beschikbaarheid als vanzelfsprekend.

Het is misschien teleurstellend: u hoeft van hen geen grote complimenten te verwachten als u clouddiensten inzet om het onderwijs te verbeteren. Zij verwachten niet anders dan dat dergelijke voorzieningen gebruikt worden in het onderwijs.

CASE ROC WEST-BRABANT: SLUIT AAN BIJ BEKENDHEID MET CLOUDDIENSTEN

ROC West-Brabant verzorgt vmbo, mbo en volwasseneneducatie in West-Brabant. Het ROC telt 28.000 studenten en ruim 3.000 personeelsleden en verzorgt het onderwijs op meer dan vijftig locaties.

ROC West-Brabant werkt met Live@edu, een communicatie- en samenwerkingsplatform voor studenten en docenten. Studenten kunnen hierop bijvoorbeeld documenten

opslaan en deze delen. Bij de keuze voor Live@edu speelden een aantal overwegingen een rol. Zo wilde ROC West-Brabant de kosten verlagen, pakketten kunnen integreren met Sharepoint en controle hebben over de accounts voor studenten en docenten.

Laldjiet Soochit van IT-Workz, verantwoordelijk voor de implementatie bij ROC West-Brabant, heeft samen

met de onderwijsgeveenden bekeken welke diensten wanneer het beste gebruikt konden worden. Vervolgens hebben de docenten workshops gekregen over die diensten. Soochit geeft aan: "Studenten zijn al bekend met veel internetdiensten. Veel van hen hebben bijvoorbeeld een Hotmail- of Gmailaccount. Sluit aan bij die bekendheid!"

Onderwijskundige ontwikkelingen

Behalve de technische ontwikkelingen die cloud computing mogelijk maken zijn er ook ontwikkelingen vanuit het onderwijs die cloud computing nuttig of zelfs noodzakelijk maken. Zo zijn met name in het basisonderwijs en het voortgezet onderwijs, maar ook in de andere sectoren de digitale schoolborden massaal geïntroduceerd in de klas. Mede hierdoor en door de groeiende beschikbaarheid wordt er steeds meer gebruik gemaakt van digitaal leer materiaal.

Ook wordt de plaats- en tijdsafhankelijke beschikbaarheid van leer materiaal steeds belangrijker. Beschikbaarheid via internet zorgt hiervoor. Deze nieuwe ict-toepassingen raken expliciet het primaire leer- en onderwijsproces. Er is dan ook ondersteuning bij het (didactisch) gebruik ervan nodig. Alleen zorgdragen dat de techniek van de ict werkt, is dan onvoldoende. Cloud computing biedt de mogelijkheid het technisch beheer uit handen te geven, waardoor er meer ruimte is voor het ondersteunen bij het ict-gebruik in de klas.

DE GROTE SPELERS: GOOGLE EN MICROSOFT

Als u kijkt naar het aanbod van clouddiensten voor het onderwijs, dan kunt u niet om Google en Microsoft heen. De twee fameuze softwaregiganten bieden een soortgelijk communicatie-/samenwerkingsplatform aan voor het onderwijsveld. Zowel Microsoft Live@edu¹ als Google Apps Education² biedt e-mail onder de eigen domeinnaam, chat, gigabytes aan opslagruimte, bewerken en delen van documenten (tekst, spreadsheets en presentaties) en intranetfunctionaliteit. En dat allemaal gratis.

Uit diverse online vergelijkingen^{3,4,5,6,7} blijkt dat er meer overeenkomst dan onderscheid is. Het aanbod verschilt nauwelijks en is bovendien voortdurend aan verbetering onderhevig. Google Docs heeft recentelijk functionaliteit uitgebreid⁸ en Microsoft werkt aan Office Web Applications, een uitgekilde Office versie die volledig online werkt, net als Google Docs. De beide partijen houden elkaar duidelijk in de gaten en wat vandaag onderscheidend is, is dat morgen mogelijk niet meer. Bij beide producten is het mogelijk tijdelijk proef te draaien, dus het is zeker aan te bevelen om een test te doen alvorens te beslissen naar welke omgeving uw voorkeur

uitgaat. En mocht u geen keuze kunnen maken, kunt u altijd ook nog beide aanbieden, zoals bijvoorbeeld de Universiteit van Washington doet⁹.

In deze publicatie staat een aantal cases bij onderwijsinstellingen. In elke sector waren er zowel gebruikers van Live@edu als van Google Apps Education, allemaal even tevreden met de keuze. Bij een vergelijking kunnen de volgende punten onderscheidend zijn:

- **Vertrouwdheid & klantbenadering:** gebruikers en beheerders zijn vertrouwd met Microsoft. Daardoor kiezen sommige instellingen direct voor Live@edu, soms zonder een vergelijking te maken. Microsoft is ook actiever in de benadering van het onderwijs met account managers als aanspreekpunt ('er zit een gezicht achter'), goede ondersteuning en opleiding.
- **Gebruiksgemak:** Google blijft meer op de achtergrond, richt zich op het aanbod van universeel toepasbare diensten en zorgt dat deze eenvoudig zijn voor eindgebruikers. Het technisch operationeel maken 'is een fluitje van een cent'. De instellingen die voor Google Apps gekozen hebben, roemen de

gebruiksvriendelijkheid daarvan ('men leert er zo mee werken'). Er zijn partijen die het proces van installatie en implementatie kunnen ondersteunen; bij de ondervraagde onderwijsinstellingen kwam dit bij Live@edu vaker voor dan bij Google. Uiteindelijk gaan hier natuurlijk wel kosten in zitten.

- **Openheid & integratie:** Google staat bekend om het gebruik van open standaarden, maar ook Microsoft maakt het steeds meer mogelijk voor derde partijen om tegen hun diensten aan te programmeren of integratie met andere platformen te realiseren. Zowel Google als Microsoft biedt integraties met onder andere Moodle, Blackboard en it's learning¹⁰. Het open karakter van Google heeft er ook voor gezorgd dat, na lange onderhandelingen over juridische kwesties, in vrij korte termijn Google Apps kon worden aangesloten op de SURFfederatie¹¹. Microsoft volgt op de voet en heeft inmiddels ook een koppeling met de testfederatie van SURFnet gerealiseerd. De verwachting is dat dit jaar eveneens een koppeling met de SURFfederatie beschikbaar komt.

- **Privacy & veiligheid:** Beide partijen geven aan zich te houden aan de Safe Harbor richtlijnen¹² ten aanzien van privacy en scannen de e-mail inhoudelijk niet, maar alleen op spam (zie ook het kader 'Wie is de baas over mijn gegevens?' voor een toelichting op de juridische aspecten rondom cloud computing). Beide partijen voldoen ook aan de strenge eisen van de SAS70 type II certificering ten aanzien van veiligheid en data opslag^{13,14}. Microsoft is daarnaast ook ISO 27001 gecertificeerd¹⁵. Google kan niet aangeven waar de data precies staan. Google kan wel zorgen dat data alleen in EU wordt opgeslagen. Microsoft kan hier eveneens voor zorgen, het datacenter voor Europa staat in Ierland. Er is geen reclame bij Google Apps Education en slechts Microsoft-reclame in Live@edu.
- **Visie op cloud computing:** Microsoft ziet de cloud niet als oplossing voor alles, maar gaat uit van het principe 'Software + Services'. Voor speciale bewerkingen zullen gebruikers volgens Microsoft altijd gespecialiseerde lokale software blijven gebruiken (een gewone Word-versie naast de uitgekilde online versie). Google ziet cloud computing als

de manier waarop uiteindelijk alle software zal worden aangeboden, getuige de positionering van Googles besturingssysteem in ontwikkeling: Chrome OS¹⁶.

Bottom line is het aanbod vanuit beide partijen zeer aantrekkelijk voor het onderwijs. De voordelen zitten niet alleen in de mogelijke kostenbesparing, maar ook in de veiligheid, de kwaliteit van dienstverlening en de besparing in beheerslast. De cases die in deze publicatie zijn opgenomen, illustreren de geldigheid van dit aanbod voor een sectorbrede verscheidenheid aan onderwijsinstellingen: van de dorpschool van tien leerlingen tot de universiteit met tienduizenden studenten.

Zou u voor communicatie (e-mail, chat), planning (agenda, taken) en samenwerking (documenten, delen, intranet) dan niets anders meer moeten overwegen? Dit is uiteraard onoverstandig, want concurrerend aanbod ontwikkelt zich ook snel.

In Nederland is een aantal instellingen overgestapt op Zimbra als SaaS-dienst¹⁷ in een private cloud. Zimbra biedt eveneens e-mail, agenda, chat, opslag en delen van documenten voor een betaalbare onderwijslicentie, is aangesloten op

de SURFfederatie en gebaseerd op open standaarden, waardoor het makkelijk integreert met bestaande diensten.

In de Verenigde Staten hebben eveneens grote spelers als Sun/Oracle¹⁸ en Dell¹⁹ een cloudbaanbod speciaal voor het onderwijs, waarbij een volledige virtual desktop met relevante onderwijsdiensten via de cloud kan worden afgenomen. Vooralnog zijn deze partijen nog niet erg actief in Nederland.

¹ http://www.microsoft.com/netherlands/onderwijs/Live_edu/liveatedu.aspx

² <http://www.google.com/a/help/intl/nl/edu/index.html>

³ <http://throwyourchalk.wordpress.com/2008/12/21/cloud-computing/>

⁴ <http://www.emergingedtech.com/2009/09/microsoft-live-edu-versus-google-apps-for-education/>

⁵ <http://www.emergingedtech.com/2009/10/google-apps-for-education-vs-microsofts-liveedu/>

⁶ <http://education.zdnet.com/?p=3220&tag=col1;post=3220>

⁷ http://www.linkedin.com/groupAnswers?viewQuestionAndAnswers=&gid=78820&discussionID=18230238&sk=1272959844370&trk=ug_qa_q&goback=.anh_78820.ana_78820_1272959844370_3_1

⁸ <http://googledocs.blogspot.com/2010/04/new-google-docs.html>

⁹ <http://www.washington.edu/itconnect/teamwork/cloudfaq.html>

¹⁰ <http://www.itlearning.nl/itsmsindewolken>

¹¹ <http://www.surfnet.nl/nl/nieuws/pers/Pages/SURFenGoogle.aspx>

¹² http://en.wikipedia.org/wiki/International_Safe_Harbor_Privacy_Principles

¹³ <http://www.google.com/support/a/bin/answer.py?hl=en&answer=138340>

¹⁴ <http://www.peterdehaas.net/2010/02/microsoft-unveils-new-government-cloud-offerings-at-eighth-annual-public-sector-cio-summit-bpos.html>

¹⁵ <http://blogs.microsoft.nl/blogs/hansbos/archive/2009/10/28/microsoft-online-diensten-en-iso-27001.aspx>

¹⁶ <http://www.youtube.com/user/googlechrome#p/c/FA594B0BF1EDFC5/0/0QRO3gKj3qw>



3

BESLISSEN OVER CLOUD COMPUTING

AANDACHTSPUNTEN

MEER PROFIJT VAN ICT IN HET ONDERWIJS, MINDER ZORGEN OM TECHNIEK

Het beschikbaar komen van een breed aanbod aan clouddiensten is voor onderwijsinstellingen een interessante en veelbelovende ontwikkeling. Het aanbod aan relevante diensten ontwikkelt zich heel snel en de zakelijke condities van deze diensten zijn vaak gunstig. Het is daarom voor onderwijsinstellingen van groot belang om zich te oriënteren op de voor- en nadelen van clouddiensten voor de eigen instelling.

In een onderzoek van Cio.com werd een groot aantal 'Chief Information Officers' gevraagd naar de redenen om te kiezen voor clouddiensten en naar de aandachtspunten daarbij. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de meest genoemde punten:

REDENEN VOOR CLOUD COMPUTING		AANDACHTSPUNTEN	
schaalbaarheid en flexibiliteit	50%	beveiliging	45%
lagere kosten hardware	38%	integratie met bestaande systemen	26%
lagere kosten IT-staf	35%	zeggenschap over gegevens	26%
kennis niet in huis willen hebben	28%	beschikbaarheid dienst	25%
overweegt geen clouddiensten	19%	performance	24%

Veel van deze aspecten zijn natuurlijk ook van belang voor het onderwijs. Als u overweegt te kiezen voor de invoering van clouddiensten, is het dan ook verstandig daar nadrukkelijk bij stil te staan. In dit hoofdstuk behandelen we daarom de volgende thema's:

1. Meer profijt van ict in het onderwijs, minder zorgen om techniek
2. Kosten en baten
3. Het niveau van dienstverlening
4. Afhankelijkheid van de cloudleverancier
5. Tijd- en plaatsafhankelijk werken
6. Samenwerking en documentbeheer
7. Privacy
8. Beveiliging van de keten

Naarmate u meer functionaliteit en toepassingen in de cloud onderbrengt en dus via het internet gebruikt, hoeft er minder software op de PC's in de school te worden geïnstalleerd. Als u daarnaast ook alle benodigde gegevens 'in de cloud' opslaat, kan ook de hardware eenvoudiger worden: er zijn geen USB-poorten en CD-roms meer nodig om gegevens uit te wisselen of software te installeren. En dat betekent weer een enorme vermindering van het risico van virussen.

Met het overhevelen van functionaliteit naar de cloud zal ook het aantal servers in de school verminderen. Er zijn steeds minder van dergelijke zware computers in de school nodig, omdat applicaties, bestanden en databases, websites en mailvoorzieningen bij een leverancier van clouddiensten worden ondergebracht.

Dit alles betekent dat de technische infrastructuur in de school door het gebruik van clouddiensten veel eenvoudiger kan worden. Daardoor hoeft er veel minder tijd (en dus geld) te worden besteed aan technisch beheer en verschuift de aandacht naar het functioneel beheer. Anders gezegd: de school krijgt ruimte (tijd en geld) om aandacht te geven aan de mogelijkheden van ict in het onderwijs- en leerproces. Omdat er minder servers zijn en de PC's veel robuuster en meer gestandaardiseerd zijn, gaat er veel minder tijd zitten in het in de lucht houden van PC's en servers en kan de school zich richten op de benutting van de mogelijkheden van ict in het onderwijs.

Hierbij moeten enkele kanttekeningen worden geplaatst. De eerste is dat er goede redenen kunnen zijn om enige servercapaciteit op school te behouden, met name voor 'authenticatie en autorisatie' (het bijhouden en regelen van de rechten van gebruikers) en voor het bieden van continuïteit (backup van e-mail). Deze beheertaak kan eenvoudig centraal binnen de school worden uitgevoerd. (In het volgende hoofdstuk wordt meer aandacht besteed aan het beheer van identiteiten en rechten.)

Daarnaast kan een toenemende benutting van ict in het leerproces betekenen dat er meer gebruik wordt gemaakt van digiborden, computers en zogenaamde multifunctionals (voor printen, kopiëren en scannen). Ook voor deze apparatuur is beheercapaciteit nodig.

Tot slot merken we op dat specifieke toepassingen, zoals software om meetapparatuur in een bèta-practicum te bedienen, niet eenvoudig in de cloud kunnen worden ondergebracht. Daarvoor blijft dus een vorm van PC-beheer bestaan.

CASE KERObEI: CLOUD COMPUTING SCHEPT RUIMTE OM ICT IN HET ONDERWIJS IN TE ZETTEN

Kerobei is een stichting van 21 katholieke basisscholen in Limburg. In totaal werken 650 medewerkers bij de stichting en genieten 6.000 leerlingen er onderwijs.

Kerobei vindt het belangrijk dat leerlingen met de huidige mogelijkheden ten aanzien van ict leren omgaan, om zich zodoende te kunnen redden in de maatschappij die steeds meer verandert naar een informatie- en communicatiemaatschappij. ict is hierbij nadrukkelijk geen doel op zichzelf maar wordt gezien vanuit de waarde en het nut voor het onderwijs. Het standpunt van Kerobei is dat de docent niet bezig is met de techniek - ook niet als ict-coördinator - maar met het gebruik van ict in het onderwijs- en leerproces. De functie van ict-coördinatoren zoals deze oorspronkelijk was (gericht op technisch beheer), heeft Kerobei ervaren als een risico voor de implementatie van de online diensten. De verantwoordelijkheid voor ict belegt Kerobei daarom bij de teamleiders die de taak hebben onderwijs en ict met elkaar te verbinden.

Vanuit deze integrale visie op onderwijs, ict en docenten ziet Kerobei cloud computing als een mogelijkheid om het technisch beheer van ict niet langer binnen de scholen te laten plaatsvinden. De leverancier van clouddiensten neemt dit over, zodat de ict-coördinatoren en docenten zich kunnen richten op gebruik binnen de klas.

Kerobei maakt deel uit van het Interbestuurlijk Samenwerkingsverband Onderwijs en ICT. Het ISO-ICT is een bestuurlijk samenwerkingsverband rondom ict van ruim 25 schoolbesturen, samen verantwoordelijk voor meer dan 250 scholen en 50.000 leerlingen. Hoofddoel van de samenwerking is het versterken van een aantal ict-toepassingen, die passen bij de visie op leren en ict van de betreffende scholen c.q. besturen. Dit samenwerkingsverband zorgt voor gezamenlijk opdrachtgeverschap richting ontwikkelaars. Met het samenwerkingsverband zijn en worden de Plaza, de elektronische leeromgeving en het portfolio tot stand gebracht met BasisOnline.nl.

Plaza is een portaal voor medewerkers met mail, kalender, chatfunctie, online opgeslagen en gedeelde documenten, een digitale bibliotheek, etcetera. Naast de Plaza, ELO en het portfolio maakt Kerobei ook gebruik van een online leerlingvolgsysteem. Dit alles staat in het teken van 'het nieuwe leren' dat de scholen nu aan het invoeren zijn. Deze diensten maken het docenten en leerlingen mogelijk om plaats- en tijdonafhankelijk te werken. Met name de ELO maakt meer leerling-gestuurd onderwijs mogelijk.

Kerobei is een stichting waarin verschillende scholen zijn verenigd. Van daaruit is het belangrijk om producten en diensten zodanig te initiëren dat er voor de scholen pedagogische en didactische ruimte is om ze aan te laten sluiten bij de eigen visie. Elke school hanteert dan ook een eigen aanpak en plan voor de precieze invullen en implementatie binnen de eigen organisatie. Wel is er een aantal activiteiten ondernomen om de diensten vanuit de stichting bekend te maken bij de scholen.

Vanzelfsprekend kijkt u bij de afweging om clouddiensten in te zetten naar kosten en baten. Het gaat immers om een beslissing voor langere tijd, die een flinke invloed kan hebben. Het is dan ook raadzaam om een zorgvuldige én zakelijke afweging te maken: de zogeheten **businesscase**. In een businesscase komen alle factoren die van belang zijn voor de beslissing aan bod.

De businesscase vergelijkt meestal de bestaande situatie met één of meer alternatieven. Die vergelijking maakt u omdat u bepaalde doelen wilt bereiken: een verbetering realiseren of een knelpunt oplossen. In het geval van clouddiensten: u wilt de kosten van uw ict verlagen, of u wilt méér doen met ict in het onderwijs tegen dezelfde kosten. Het maken van een businesscase dwingt u te beschrijven wat doelen zijn die u wilt bereiken en welke eisen dat aan de verschillende oplossingen stelt.

In een dergelijke businesscase gaat het om **alle** kosten, ook als deze niet direct zichtbaar zijn. En het gaat om **alle** baten, ook als deze niet gemakkelijk te vertalen zijn in een geldbedrag. Zelfs wanneer u een dienst **zonder kosten** kunt afnemen, is het raadzaam een businesscase te maken, zodat u ook eventuele risico's en verborgen kosten in de afweging betreft. Het maken van een businesscase dwingt u daarmee ook om na te denken over risico's (en maatregelen om deze beperkt te houden) en over de haalbaarheid en uitvoerbaarheid van een project.

Als het gaat om een investering in clouddiensten, zijn de volgende aandachtspunten van belang:

- Maak een echt **integrale afweging van kosten**, waarbij ook verborgen kosten worden meegenomen (denk bijvoorbeeld aan de kosten van beheerders en de kosten die ontstaan als de dienstverlening niet beschikbaar is). Men spreekt in dit verband wel van de Total Cost of Ownership (TCO, zie kadertekst).
Maak ook een onderscheid tussen eenmalige **projectkosten** (inrichting en invoering), de terugkerende **beheerkosten** en langetermijnkosten zoals die van afschrijving en vervanging. Er wordt vaak aangeraden om de TCO over een periode van minimaal 5 jaar op te stellen, zodat er minimaal een migratie wordt meegerekend;
- Het gaat niet alléén om kosten en besparingsmogelijkheden, maar ook om het **niveau van dienstverlening**. Als het alternatief veel betrouwbaarder is, heeft u wellicht minder zorgen bij dezelfde kosten. Misschien geeft dat het vertrouwen om ict intensiever in te zetten in het leerproces;
- Het huidige aanbod aan gratis clouddiensten voor het onderwijs biedt een wezenlijk kostenvoordeel voor **gegevensopslag**. De behoefte aan gegevensopslag neemt (ook in uw school) steeds verder toe; het is kostbaar om dat zelf op een betrouwbare manier in de school te realiseren;
- Het gebruik van clouddiensten brengt mogelijk ook **kostenverschuivingen** met zich mee, omdat de kosten van de **externe internetverbinding** omhoog kunnen gaan. Meer clouddiensten betekent meestal ook dat u meer bandbreedte nodig heeft (mocht uw school al zijn aangesloten op een digitaal glasvezelnetwerk, dan zal dit meestal geen probleem zijn). Overigens stelt cloud computing ook meer eisen aan de capaciteit van het interne netwerk; ook dat kan kosten met zich meebrengen;

HET NIVEAU VAN DIENSTVERLENING: VOLDOENDE BETROUWBAAR VOOR HET ONDERWIJS

- Mogelijk gaat u clouddiensten inzetten om ict beter te benutten in het leerproces. Neem dan ook de specifieke kosten in uw overweging mee, zoals de (project)kosten van het opleiden van gebruikers bij de invoering en de (terugkerende) kosten van functioneel beheer en een zorgvuldige gebruikersadministratie.

TOTAL COST OF OWNERSHIP

Bij het bepalen van de Total Cost of Ownership kunnen onder meer de volgende kostenposten van belang zijn:

Initiële kosten

- Hardware: netwerk (vast en mobiel), servers, werkplekken
- Software: licentiekosten
- Verwervingskosten (aanvragen en vergelijken van offertes)
- Projectkosten: installatie, migratie, integratie, testen, opleiding

Operationele kosten

- Huisvesting (kosten van serverruimtes)
- Elektriciteit (inclusief koeling en backup)
- Kosten van 'downtime', beveiligingsincidenten, backup en herstel
- Terugkerende kosten van opleiding, licenties, enzovoort
- Verzekeringskosten
- Personele kosten (zoals van beheerders en adviseurs)

Langetermijnkosten

- Kosten van afschrijving en vervanging
- Kosten bij toenemend gebruik

Clouddiensten zijn letterlijk diensten: cloud computing biedt u standaard functionaliteit, waarbij u zich niet druk hoeft te maken over **hoe** de dienst wordt gerealiseerd. U laat de zorg voor de techniek immers over aan een partij buiten de school. Als afnemer van de dienst bent u natuurlijk wel verantwoordelijk voor het kiezen van de dienst en de dienstverlener. U behoudt dan ook de regie over **wat** er aan diensten wordt geleverd: over welke functionaliteit gaat het? Wat zijn de kosten van het gebruik (en de kosten van méér gebruik: méér gegevensopslag of méér gebruikers)? Hoe betrouwbaar is de dienst? In jargon heet dat: de aandacht verschuift van technisch beheer naar functioneel beheer.

Kenmerk van clouddiensten is dat het min of meer '**standaard dienstverlening**' is. U zult moeten beoordelen of het door de leverancier geboden niveau van dienstverlening voldoende is voor uw doelen en uw situatie. Het is veelal niet mogelijk om bijvoorbeeld een hogere beschikbaarheid te krijgen. (In de praktijk vaak overbodig, aangezien de beschikbaarheidsgarantie al snel naar de 99,9% loopt).

Er zijn toepassingen in de school die stevige afspraken over de dienstverlening vereisen, zoals de leerlingadministratie, de ELO of een elektronisch portfolio. Dit zijn immers 'bedrijfskritische' systemen in het onderwijsproces. Voor dergelijke toepassingen zult u een contract sluiten met de leverancier, waarin wordt geregeld wat u betaalt (bijvoorbeeld afhankelijk van het feitelijke gebruik of van het aantal geregistreerde leerlingen) en wat u van de leverancier aan dienstverlening en garanties mag verwachten.

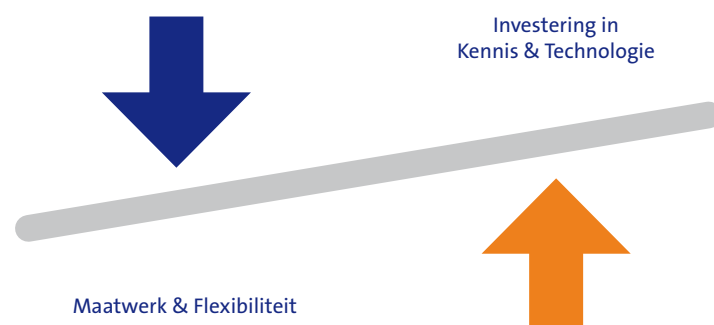
Met name bij de gratis vormen van dienstverlening is het gebruikelijk dat de leverancier **geen of weinig garanties** biedt. Er is dan geen SLA waar u op kunt terug vallen; u kunt de leverancier dan ook niet aansprakelijk stellen als er iets mis gaat. Dat klinkt heel risicovol, maar besef dat het vaak gaat om grote leveranciers met een groot aantal gebruikers en een grote zichtbaarheid (zoals Microsoft en Google). Als de leverancier niet goed presteert, lijdt hij een forse reputatieschade; men spreekt dan wel van een "reputatie SLA". De leverancier heeft in de regel goede en professionele beheerders, die een betere dienstverlening zullen bieden dan u zelf kunt doen en ook nog eens tegen lagere kosten. Hoewel u dus mogelijk geen garanties krijgt, kunt u toch vertrouwen krijgen door na te gaan hoe de leverancier in de praktijk heeft gepresteerd.

4 AFHANKELIJKHEID VAN DE CLOUDLEVERANCIER: LAST OF LUST

Clouddiensten leveren confectie: standaard diensten die u misschien een beetje kunt aanpassen (configureren) aan uw wensen. De leverancier bepaalt, zonder met u te overleggen, wanneer hij een nieuwe versie van de software beschikbaar stelt. En hij levert alle gebruikers precies hetzelfde dienstenniveau, ongeacht wat uw wensen zijn. Bij gratis diensten legt de leverancier dat dienstenniveau bovendien niet of maar ten dele vast in een SLA. U bent dus afhankelijk van een derde partij, de leverancier en levert autonomie in.

De vraag is hoe problematisch dit in de praktijk is. De leverancier streeft er immers naar de gemeenschap van klanten een zo passend mogelijk aanbod te bieden. Hij zal ook uit zichzelf proberen te voorkomen dat aanpassingen in de software tot problemen bij klanten leiden. Uiteindelijk is het 'confectiedenken' precies waardoor cloud computing mogelijk is en zo aantrekkelijk is. De leverancier zoekt die functionaliteit waar de meeste gebruikers behoefte aan hebben. En juist door het grote volume aan gebruikers kunnen de kosten laag zijn. Onderstaande figuur illustreert dit.

CLOUD COMPUTING: DE 80/20 REGEL



Naarmate u meer maatwerk en flexibiliteit nodig hebt, zult u zelf meer moeten investeren in kennis en technologie. Maatwerk en flexibiliteit gaan hand in hand met investeren in kennis en geld. Omgekeerd geldt dat als een standaard oplossing voor u 'goed genoeg' is, u dan ook veel minder hoeft te investeren. Als u de juiste keuzes maakt, geldt hier de bekende 80/20-regel: u besteedt dan slechts 20% van de ict-tijd aan de 80% van de ict die **niet tot de kern** van de taak of verantwoordelijkheid van de school behoort. Daar staat tegenover dat u dan 80% van de tijd kunt besteden aan de 20% van de ict die voor het onderwijs veel waarde heeft. Met de **juiste keuzes** kunt u de kostbare tijd investeren in de ict 'die er toe doet' voor het onderwijs.

5 TIJD- EN PLAATSONAFHANKELIJK WERKEN: ALS VANZELFSPREKEND MET DE CLOUD

Software en gegevens in de cloud zijn via het internet te benaderen. Docenten en begeleiders kunnen werken vanaf een bepaalde PC op school maar ook vanaf andere PC's op school, een PC thuis of een geschikte mobiele telefoon. Daarmee zijn docenten en begeleiders niet meer gebonden aan een vaste werkplek (of een vast lokaal) en ontstaat een grote flexibiliteit voor de school. Het maakt het voor bijvoorbeeld ambulante begeleiders in het speciaal onderwijs veel gemakkelijker om in verschillende scholen te werken (zie de case van Mytyschool De Brug hierover). Het maakt leerlingen en studenten minder afhankelijk van de voorzieningen in de school, omdat zij thuis feitelijk toegang hebben tot dezelfde voorzieningen. In het beroepsonderwijs is dit van belang, omdat leerlingen en studenten daarmee ook in het bedrijf waar zij een leerwerkplek hebben of stagelopen toegang hebben tot de voorzieningen van school. En dit alles is veilig, omdat de toegangsrechten tot deze voorzieningen goed kunnen worden geregeld.

Het belang van deze flexibiliteit zal alleen maar verder toenemen. Zowel docenten en onderzoekers als leerlingen en studenten maken steeds meer gebruik van allerlei mobiele apparaten, die ook nog eens steeds meer mogelijkheden krijgen.

Juist in een wereld waarin de gebruiker zelf zijn mobiele apparaat kiest en altijd online wil zijn, biedt de overgang naar clouddiensten toekomstvastheid. Daarnaast zijn de gebruikers (in het bijzonder leerlingen en studenten) allang vertrouwd met een groot aantal clouddiensten, zoals Microsoft MSN, Google Maps en Facebook. Zij zullen als vanzelfsprekend van de cloudvoorzieningen in de school gebruik willen maken.

In het grote aanbod van clouddiensten bevinden zich veel diensten die zijn gericht op het opslaan en delen van documenten en op online samenwerken. Dit geldt in het bijzonder voor het onderwijs, omdat twee zeer grote spelers aan onderwijsinstellingen een kosteloos aanbod doen: Microsoft met Live@edu en Google met Google Apps for Education. Deze diensten bieden het onderwijs de mogelijkheid om anders te communiceren en samen te werken, mits dat goed wordt georganiseerd. Zo kan informatie op een online platform worden gezet, zoals een intranet. Mensen die deze informatie nodig hebben, kunnen deze daar direct ophalen of bewerken en weten daarmee zeker dat ze altijd beschikken over de juiste, actuele en geautoriseerde versie. Niemand hoeft deze informatie opnieuw op te slaan, omdat deze altijd online beschikbaar is.

Met deze clouddiensten kunnen mensen samenwerken aan één document. Heel praktisch voor samenwerkende leerlingen of studenten, docenten of onderzoekers.

Voorwaarde hierbij is dat er heldere afspraken zijn over de plek waar informatie wordt bewaard ('structuur') en over de manier waarop informatie wordt gedeeld ('spelregels'). Zo kan worden afgesproken dat schoolbrede gebruikershandleidingen op een bepaalde plaats in het intranet worden bewaard en dat in een ELO alleen verwijzingen naar deze handleidingen worden opgenomen. Het verdient aanbeveling daar bij de invoering van dergelijke diensten aandacht aan te geven.

CASE TIJD- EN PLAATSONAFHANKELIJK SAMENWERKEN BIJ MYTYLSCHOOL DE BRUG

Mytyschool de Brug in Rotterdam is een openbare school voor lichamelijke en meervoudig gehandicapte leerlingen van vier tot twintig jaar. De school beschikt over een afdeling voor speciaal onderwijs (so) en een afdeling voor voortgezet speciaal onderwijs (vso). De vso-afdeling bestaat uit een praktijkafdeling (arbeidstoeleiding) en een afdeling voor vmbo en havo (diplomagericht onderwijs). De school telt ongeveer 350 leerlingen en 200 medewerkers.

Visie op cloud computing

De Brug ziet ict nadrukkelijk als middel om leerlingen te helpen een handicap voor een deel te overwinnen en daardoor actiever deel te kunnen nemen aan de maatschappij. Vanuit deze visie benadert De Brug ict en cloud computing nadrukkelijk vanuit

de kansen die het biedt voor de school, docenten en leerlingen.

De Brug maakt gebruik van verschillende mogelijkheden van de educatieve versie van Google Apps. Medewerkers werken nu met Gmail en Google Calendar, met behulp van Google Sites is er een nieuw intranet ontwikkeld en er wordt actief gebruik gemaakt van Google Docs. Op basis van de Google App Engine ontwikkelt De Brug een eigen ELO.

Als grootste voordelen van het werken in de cloud ziet men het tijd- en plaatsonafhankelijk kunnen werken en het verbeteren van de onderlinge communicatie en samenwerking. Leerkrachten kunnen thuis hun werk voorbereiden, de ambulante begeleiders hebben continu toegang tot relevante informatie, waaronder formulieren en documenten. Op termijn biedt het

de scholen binnen Stichting BOOR de mogelijkheid om kennis en informatie met elkaar te delen en uit te wisselen (BOOR draagt zorg voor de kwaliteit van het openbaar primair, voortgezet en speciaal onderwijs in Rotterdam). Iedere klas heeft een eigen weblog. Ook ouders hebben nu online toegang tot relevante informatie. Zo schrijft de docent niet langer een verslag van wat leerlingen op een dag gedaan hebben in het schrift van elke leerling, maar post dit in één keer op een weblog. Hier kunnen foto's en filmpjes aan worden toegevoegd, waardoor leerlingen de mogelijkheid hebben zelf te laten zien wat ze gedaan hebben op school. Daarnaast is het een stuk makkelijker om naast de ouders ook anderen, zoals opa's en oma's, dingen te laten zien en te laten reageren.

Bij het gebruik van clouddiensten vertrouwt u een grote hoeveelheid gegevens toe aan een externe partij. Natuurlijk wilt u dat deze partij deze gegevens niet gebruikt of deelt met anderen. Ook is het (vanwege wettelijke bepalingen) belangrijk dat de gegevens niet buiten Europa worden bewaard (zie het kader *Wie is de baas over mijn gegevens?*).

Ga na wat uw leverancier op dit punt aan waarborgen biedt en in hoeverre dat voldoende is. Bedenk dat ook in dit geval de leverancier er belang bij heeft om uw gegevens zorgvuldig te behandelen, want ook op dit punt lijdt de leverancier grote imagoschade als hij onzorgvuldig omgaat met gegevens. Probeer van de leverancier in elk geval de volgende basale punten bevestigd te krijgen:

- De leverancier zal uw gegevens niet delen met anderen;
- De leverancier bewaart uw gegevens zolang u wilt;
- De leverancier verwijdert uw gegevens zodra u dat wilt;
- De leverancier stelt u in staat uw gegevens terug te nemen en elders onder te brengen.

(Zie ook de kadertekst *Wie is de baas over mijn gegevens?*.)

En kijk ook nuchter naar het vraagstuk. Misschien bewaart u nu uw gegevens op een server in de school, maar heeft u een onderhoudscontract dat de softwareleverancier toegang geeft tot deze gegevens. Besef dat een grote cloudleverancier meestal veel meer expertise in huis heeft dan uw school om de beveiliging van gegevens goed te regelen. Hoe veilig zijn uw gegevens dus vandaag?

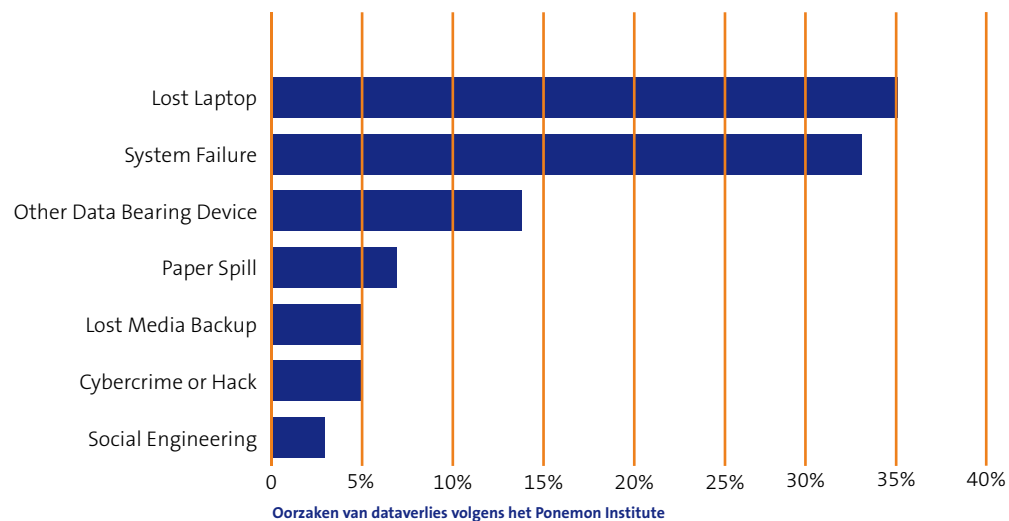
8 BEVEILIGING VAN DE KETEN

Zoals aangegeven is het belangrijk dat de leverancier van clouddiensten uw gegevens niet gebruikt of deelt met anderen en dat de gegevens niet buiten Europa worden bewaard. Om te voorkomen dat gegevens in verkeerde handen komen is het bij cloud computing noodzakelijk dat de gehele keten goed beveiligd is. Op verschillende plaatsen en momenten is beveiliging aan de orde: van de toegang tot het datacenter, de fysieke serversystemen, de software op die systemen tot en met de data zelf.

De klant/gebruiker hoeft daar niet zelf voor te zorgen, maar moet van de leverancier verlangen dat deze dit aantoonbaar goed regelt. De leverancier kan dit doen door de veiligheids- en privacymaatregelen voor de aan u geleverde diensten te laten certificeren door een onafhankelijke derde partij. Bij cloud computing zijn ISO 27001²¹, HIPAA²² en SAS70 type II²³ hierbij gangbare certificeringen.

Ook hier is een dosis nuchterheid op zijn plaats. Want hoe veilig zijn uw data nu? Onderzoek laat zien dat de schade door verlies van USB-sticks, laptops en andere gegevensdragers groter is dan wat er veroorzaakt wordt door virussen of aanvallen door hackers²⁴.

Volgens onderzoek van het Ponemon Institute is nalatigheid door het eigen personeel de voornaamste reden dat gegevens op straat belanden (88% van de gevallen)²⁵. Veiligheid vormt dus eerder een argument voor cloud computing dan een argument tegen.



²¹ http://nl.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_27001

²² http://nl.wikipedia.org/wiki/Health_Insurance_Portability_and_Accountability_Act

²³ <http://www.google.com/support/a/bin/answer.py?hl=en&answer=138340>

²⁴ <https://www.breeler.com/FckUserFiles/file/Breeler%20-%20Resultaten%20%20onderzoek%20v1.pdf>

²⁵ http://www.encryptionreports.com/download/Ponemon_COB_2008_US_090201.pdf



Deze informatie kan een goede aanleiding zijn om eens met de docenten en andere medewerkers door te praten over het 'zachte' beleid ten aanzien van de beveiliging van gegevens. Daarbij gaat het om vragen als: Hoe makkelijk geven we wachtwoorden door? Hoe gaan we om met USB-sticks?, etc.

WIE IS DE BAAS OVER MIJN GEGEVENS? JURIDISCHE ASPECTEN VAN CLOUD COMPUTING

Zoals aangegeven is het belangrijk dat de leverancier van clouddiensten uw gegevens niet gebruikt of deelt met anderen en dat de gegevens niet buiten Europa worden bewaard. Om te voorkomen dat gegevens in verkeerde handen komen is het bij cloud computing noodzakelijk dat de gehele keten goed beveiligd is. Op verschillende plaatsen en momenten is beveiliging aan de orde: van de toegang tot het datacenter, de fysieke serversystemen, de software op die systemen tot en met de data zelf.

De klant/gebruiker hoeft daar niet zelf voor te zorgen, maar moet van de leverancier verlangen dat deze dit aantoonbaar goed regelt. De leverancier kan dit doen door de veiligheids- en privacymaatregelen voor de aan u geleverde diensten te laten certificeren door een onafhankelijke derde partij. Bij cloud computing zijn ISO 27001²¹, HIPAA²² en SAS70 type II²³ hierbij gangbare certificeringen.

Ook hier is een dosis nuchterheid op zijn plaats. Want hoe veilig zijn uw data nu? Onderzoek laat zien dat de schade door verlies van USB-sticks,

laptops en andere gegevensdragers groter is dan wat er veroorzaakt wordt door virussen of aanvallen door hackers²⁴.

Volgens onderzoek van het Ponemon Institute is nalatigheid door het eigen personeel de voornaamste reden dat gegevens op straat belanden (88% van de gevallen)²⁵. Veiligheid vormt dus eerder een argument voor cloud computing dan een argument tegen. Oorzaken van dataverlies volgens het Ponemon Institute Deze informatie kan een goede aanleiding zijn om eens met de docenten en andere medewerkers door te praten over het 'zachte' beleid ten aanzien van de beveiliging van gegevens. Daarbij gaat het om vragen als: Hoe makkelijk geven we wachtwoorden door? Hoe gaan we om met USB-sticks?, etc.

Stel, ik zet mijn gegevens in de cloud. Waar zijn mijn gegevens dan? En blijven het nog wel *mijn* gegevens? Wat als er iets met mijn data gebeurt? Hoe zit dat wettelijk gezien? Wie is er juridisch aansprakelijk? Kortom, hoe blijf ik de baas over mijn data?

Kijkend naar de huidige wetgeving, zijn met name de volgende vier afspraken van belang als het gaat om cloud computing voor het Nederlands onderwijs:

1. De Data Protection Richtlijn²⁶ (1995);
2. E-privacy Richtlijn van de Europese Unie (2002);
3. De Internationale Safe Harbor Principles die op basis van de Data Protection Richtlijn zijn afgesproken tussen de Europese Unie en de Verenigde Staten (2000);
4. De Nederlandse Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp) (2001).

Volgens de eerstgenoemde richtlijnen heeft een leverancier van cloud computing binnen de Europese Unie als 'verantwoordelijke' de volgende plichten²⁷:

- De data moeten veilig bewaard worden (E-privacy Richtlijn²⁸);
- Er moet informatievoorziening over het bewaren van gegevens zijn (transparantie);
- De data mogen slechts gebruikt worden voor de specifiek en expliciet gestelde legitieme doeleinden en niets anders;

- Er is een beperking op het internationaal uitwisselen van persoonlijke gegevens.

De Safe Harbor principes zijn een uitwerking van de Data Protection Richtlijn, bedoeld voor Amerikaanse bedrijven die zaken doen in de Europese Unie²⁹ en waar bijvoorbeeld Microsoft³⁰ en Google³¹ zich aan houden. In Nederland geldt verder de Wet bescherming persoonsgegevens, die onder andere het recht aan de Nederlandse burger verleent om te allen tijde te weten wat er met zijn persoonsgegevens gebeurt.³²

Bij cloud computing is het echter niet altijd duidelijk wanneer welke wetgeving opgaat. Als gegevens worden verwerkt door een bedrijf dat buiten Nederland gevestigd is en zonder 'geautomatiseerde middelen' die zich in Nederland bevinden, gaat de Wet bescherming persoonsgegevens niet op.³³ Soortgelijke voorwaarden gelden voor de EU-richtlijnen. Daarnaast zijn er verschillende plichten voor de 'verantwoordelijke' en de 'bewerker' van gegevens en kunnen aan cloudleveranciers beide rollen

toegekend worden. Recentelijk is een voorstel gedaan vanuit de Europese Unie voor verdere aanscherping van deze begrippen³⁴.

Er is nauwelijks jurisprudentie op dit gebied en de wetgeving is dus nog in ontwikkeling. Het feit dat de Data Protection Richtlijn nog uit de jaren negentig stamt, geeft aan dat de technologie sneller gaat dan de wetgeving kan bijbenen. Het zijn de mondiale spelers die met schaalvergroting cloud computing aantrekkelijk maken. Dit vraagt om mondiale regelgeving en dat is complex. Ondanks de roep van het bedrijfsleven³⁵ verwacht de Europese Unie daarom niet dat er snel een "wet op cloud computing" komt. Daarentegen voorziet de huidige wetgeving wel in de belangrijkste bescherming. Met de volgende aanbevelingen kun je als afnemer de baas blijven over je data in de cloud³⁶:

- Zorg dat u op de hoogte bent van de geldende wetgeving (waar is de leverancier gevestigd? Waar worden de data bewerkt?);
- Bekijk of de leverancier gecertificeerd is volgens SAS70 type II, ISO 27001 of HIPAA (zie ook

de voorgaande paragraaf over beveiliging);

- Zorg dat u weet welke data voor welke periode bewaard blijven en welke richtlijnen gelden ten aanzien van privacy en beveiliging en andere afspraken waaraan uw leverancier gehouden is. Onderhandel over voorwaarden en leg deze contractueel vast in een Service Level Agreement (zie ook de vier basale punten in de voorgaande paragraaf over privacy);
- Denk ook na over mogelijke consequenties als er iets misgaat, de dienst wijzigt of ophoudt (denk aan aansprakelijkheid bij diefstal, dataverlies, faillissement van de leverancier) en wat de gevolgen moeten zijn voor de afspraken die u maakt (een zogenaamde exit-strategie, zie ook het volgende hoofdstuk);
- Maak op uw beurt transparant voor medewerkers, ouders en leerlingen wat de richtlijnen zijn met betrekking tot privacy en beveiliging en stel eventueel een protocol op.

²⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Directive_95/46/EC_on_the_protection_of_personal_data

²⁷ http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/cloudevent-barcelo_en.pdf

²⁸ http://en.wikipedia.org/wiki/Directive_on_Privacy_and_Electronic_Communications

²⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/International_Safe_Harbor_Privacy_Principles

³⁰ <http://privacy.microsoft.com/nl-nl/fullnotice.aspx>

³¹ http://www.google.nl/intl/nl/corporate/privacy_principles.html

³² http://nl.wikipedia.org/wiki/Wet_bescherming_persoonsgegevens

³³ http://wetten.overheid.nl/BWBR0011468/geldigheidsdatum_13-04-2010

³⁴ http://www.cbpreweb.nl/Pages/med20100219_wp29_belicht_kernbegrippen.aspx

³⁵ http://www.computable.nl/artikel/ict_topics/overheid/3233083/1277202/microsoft-eu-moet-cloud-reguleren.html

³⁶ http://www.platformoutsourcing.nl/evenement/2010/100203-De_Brauw_Blackstone_Westbroek.pdf



4

AANDACHTSPUNTEN BIJ MIGRATIE EN IMPLEMENTATIE

Bij de invoering van (of migratie naar) clouddiensten kunt u putten uit de ervaringen van veel andere organisaties. Bij het maken van deze publicatie hebben wij een aantal scholen en onderwijsinstellingen bezocht die al langer gebruikmaken van clouddiensten. Ook hebben we gesprekken gevoerd met leveranciers en met specialisten op het terrein van cloud computing.

Dit hoofdstuk biedt u een overzicht van de belangrijkste aandachtspunten. We behandelen eerst aandachtspunten die liggen op het terrein van de onderwijsorganisatie en de inzet in het leerproces. Vervolgens geven we inzicht in een aantal aandachtspunten op het terrein van techniek.

In deze paragraaf komen de volgende aandachtspunten aan bod:

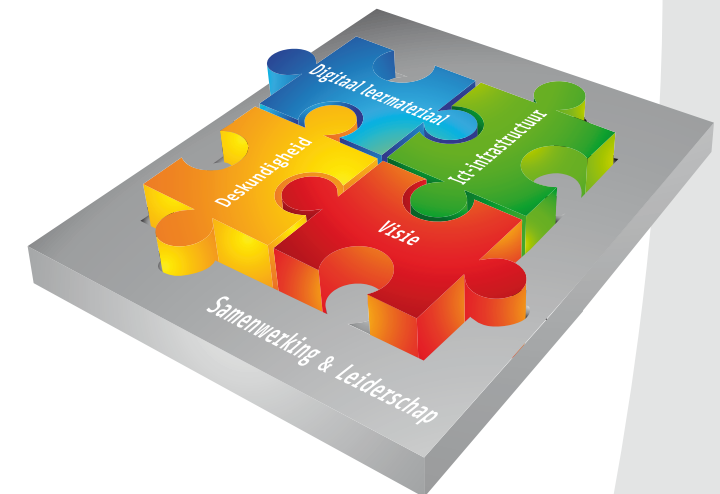
1. Maak een meerjarenplan of 'roadmap'
2. Volg het aanbod van leveranciers
3. Maak bewuste keuzes over de in te zetten functionaliteit
4. Doe niet alles tegelijk en doe niet iedereen tegelijk
5. Ondersteun de gebruikers, met name bij de invoering van een nieuwe dienst
6. Bereidt u voor op veranderingen in systeembeheer
7. Bij de invoering van documentopslag: organiseer documentbeheer
8. Zorg voor een goed 'accountbeheer'
9. Denk na over privacy en juridische kwesties
10. Maak afspraken met uw leveranciers
11. Ontwikkel een exit-strategie

Veel van deze punten kunnen door de school zelf worden opgepakt. Maar er zijn ook ervaren partijen in de markt die scholen kunnen ondersteunen bij het invoeren van clouddiensten.

1. Maak een meerjarenplan of 'roadmap'

Het veranderen van de informatievoorziening binnen de school is een geleidelijk proces. Het is immers vrijwel altijd onmogelijk en onwenselijk om de gehele informatievoorziening in één keer te wijzigen. Verstandiger is een 'roadmap' te maken voor een periode van drie tot vijf jaar en daarin te bepalen wat wanneer zal veranderen.

Kennisnet adviseert daarbij de aanpak van 'Vier in Balans plus'³⁷ te volgen, waarbij de ontwikkeling van de ict-infrastructuur wordt gezien in samenhang met de visie op het onderwijs, digitaal leer materiaal en de deskundigheid van docenten en leerlingen (daarbij zijn samenwerking en leiderschap belangrijke randvoorwaarden).



³⁴ <http://vierinbalans.onderwijstools.nl/achtergrondinformatie>

Bedenk in de eerste plaats wat u wilt bereiken met de ict-voorzieningen in het onderwijs en in de school, redenerend vanuit het schoolbeleid. Maak op basis daarvan een fasering op hoofdlijnen, die aangeeft welke functies u op welke termijn beschikbaar wilt hebben. Een heel gedetailleerd plan is daarvoor niet nodig, wel is het zaak om zichtbaar te maken hoe en wanneer u invulling geeft aan de belangrijkste blokken in de informatievoorziening. Onderstaande tabel biedt een overzicht van de belangrijkste blokken voor alle typen onderwijs (po, vo, mbo en ho m.u.v. onderzoek):

ONDERWIJS	ADMINISTRATIE	VOORZIENINGEN
elektronische leeromgeving (incl. leermateriaal en toetsen)	leerlingadministratie	e-mail- en agendavoorzieningen
roostersysteem	personeels- en salarisadministratie	intranet/portal en voorzieningen voor samenwerking
leerlingvolgsysteem	financiële administratie	documentbeheer en archivering
elektronisch portfolio	elektronisch leerdossier	kantoorautomatisering en webbrowser

En naast deze softwarevoorzieningen gaat het om apparatuur, zoals vaste werkplekken en laptops, smartboards en active boards en natuurlijk de internetverbinding.

Het kan praktisch zijn om de roadmap op te bouwen uit twee delen:

- Een inhoudelijk vlekkenplan, dat beschrijft met welke diensten en producten u de blokken gaat invullen (bijvoorbeeld de ELO met Fronter, N@tschool, it's learning, of Teletop en e-mail en samenwerking met Google Apps for Education, Live@edu of Zimbra).
- Een meerjarig migratieplan dat beschrijft in welke volgorde u deze diensten en producten in gebruik gaat nemen (bijvoorbeeld in 2010 de ELO, in 2011 e-mail voor docenten en in 2012 e-mail voor leerlingen, ...).

Maak deze plannen voor een periode van drie tot vijf jaar, maar stel de plannen elk jaar bij op basis van een evaluatie van de actuele stand van zaken in de school en (vooral) de actuele ontwikkelingen rond het aanbod van leveranciers.

Als u een roadmap (en businesscase) maakt voor meerdere jaren, is het voor u natuurlijk wel relevant om te weten of de leveranciers hun diensten blijven aanbieden. In het bijzonder is het belangrijk om te weten of leveranciers van gratis aanbod dit de komende jaren gratis zullen houden. Zoals een van de leveranciers formuleerde: "Er is geen indicatie dat het aanbod anders zal worden, maar ook geen garantie dat het zo blijft". Gelukkig zijn de leveranciers Google en Microsoft wel iets concreter en geven zij aan dat de dienst in elk geval de komende twee of drie jaar gratis zal zijn. Dat biedt u vermoedelijk voldoende zekerheid voor het maken van de roadmap (en een aantrekkelijke businesscase). Vraagt u de leverancier in elk geval deze toezegging schriftelijk te bevestigen.

CASE HET SPINOZA-LYCEUM: VAN ONDERWIJSVISIE NAAR CLOUD INFRASTRUCTUUR

Het Spinoza-Lyceum is gevestigd in Amsterdam en is een school voor voortgezet Daltononderwijs voor mavo, havo, atheneum en gymnasium. Het Spinoza telt zo'n 1.200 leerlingen en er werken ongeveer 100 medewerkers, waarvan 80 docenten.

Vanuit de Daltononderwijsvisie is het Spinoza Lyceum gericht op het ontwikkelen van zelfstandigheid en verantwoordelijkheidsgevoel bij de leerlingen. In het onderwijs zie je dit terug door minder traditioneel klassikale instructie en meer onderwijsvormen die de zelfwerkzaamheid bevorderen en flexibel naar het niveau van de leerling ingevuld kunnen worden. In de visie van het Spinoza Lyceum staat ict volledig ten dienste van het onderwijs en is het één van de middelen om goed Daltononderwijs te verzorgen. Daarom zijn er bijvoorbeeld minder computerlokalen en zijn er in iedere klas meerdere computerwerkplekken. Deze visie op onderwijs en ict uit zich ook in de wijze waarop ict-beheer invulling krijgt. In 2007 is er een ict-adviseur aangetrokken. Deze adviseur heeft in eerste instantie de hardware op orde gebracht, maar streeft er nu naar, samen met de systeembeheerder / helpdeskmedewerker, zoveel mogelijk tijd en aandacht te besteden aan ict-gebruik in het onderwijs. Het Spinoza Lyceum ziet in cloud computing de oplossing om dit te realiseren. Door zoveel mogelijk systemen 'buiten de deur' te plaatsen en te laten draaien, draagt de school niet langer zorg voor het technisch beheer ervan.

Beoogde doelen:

- De ict-adviseur en ict-beheerder vooral tijd en gelegenheid geven om aandacht te besteden aan ict-gebruik in het onderwijs;
- Niet langer als school de verantwoordelijkheid hebben voor technisch beheer, want de kennisontwikkeling op dit gebied gaat veel te hard om als school voldoende bij te houden;
- Kostenbesparing door gratis gebruik van Google Apps;
- Plaats- en tijdonafhankelijk beschikking hebben over je documenten.

Scope van het project

Het Spinoza Lyceum neemt verschillende (ondersteunende) bedrijfssystemen en systemen ten behoeve van het onderwijsproces af via de cloud. Van de bedrijfssystemen zijn dit de volgende:

- Het administratiepakket, waaronder het leerlingvolgsysteem, Magister Online;
- De financiële administratie Exact Online;
- Het accountsysteem Equitrac;
- Het roosterpakket Zermelo.

Voor het primaire proces wordt de ELO (in dit geval it's learning) afgenomen via de cloud en maakt het Spinoza Lyceum gebruik van de educatieve versie van Google Apps. Van Google Apps wordt vooral gebruik gemaakt van de mailvoorziening en Google Docs.

Zoals aangegeven heeft de school 2,5 jaar geleden een ict-adviseur aangesteld, in plaats van sec een systeembeheerder. Hierdoor is het Spinoza Lyceum er in geslaagd zich niet op technisch, maar op functioneel beheer te gaan richten. De school heeft de beoogde doelen gerealiseerd en kan nu, dankzij de clouddiensten, het gebruik van ict in het primaire onderwijsproces centraal stellen.

Ict-adviseur Remko den Besten verwacht dat de school over vijf jaar alles in de cloud zal laten draaien. Afgezien van enkele specifieke onderwijsapplicaties die je fysiek nodig zult blijven hebben doordat de cloud hier geen volwaardige oplossing voor kan bieden. Denk dan aan meetinstrumenten voor de bètavakken. Ten aanzien van netwerk, toegang en beveiliging zal de school altijd lokaal functioneel beheer moeten plegen. Over vijf jaar zullen scholen verder nog het volgende zelf beheren: multifunctionals, digiborden en mobiele devices als e-readers.



2. Volg het aanbod van leveranciers

Het aanbod van cloudleveranciers ontwikkelt zich voortdurend. Bestaande cloudoplossingen worden steeds weer verbeterd en voorzien van nieuwe functionaliteiten. Maar ook de traditionele aanbieders maken de overgang van softwarepakket (dat op de server in uw school draait) naar een cloudoplossing. Een voorbeeld daarvan is Magister voor de schooladministratie, waarvan naast de versie 4 die als administratiepakket wordt geleverd ook versie 5: “een webapplicatie (...), die zonder enige vorm van installatie overal over het internet te gebruiken is” bestaat.

Vraag uw bestaande leveranciers naar hun plannen voor de komende tijd. Als de leverancier een pakket levert, vraag dan of er plannen zijn om dezelfde functionaliteit ook als clouddienst te gaan leveren. Als de leverancier al een clouddienst levert, vraag dan of hij uitbreidingen gepland heeft. Met name van de bedrijfssystemen van een school mag worden verwacht dat deze op termijn allemaal als cloudoplossing beschikbaar komen. Ook educatieve pakketten komen steeds meer als cloudproduct beschikbaar.

Realiseert u zich wel dat u met clouddiensten – overigens net als bij softwarepakketten – genoeg moet nemen met min of meer ‘standaard’ oplossingen zoals deze door de leverancier worden aangeboden. In de praktijk is dat geen probleem, omdat de meeste scholen niet zó uniek zijn dat zij allerlei speciale ict-functionaliteit nodig hebben. Positief gezegd: het aanbod is zo breed dat ze het merendeel van de wensen van het merendeel van de scholen afdekt. Het grote voordeel van standaard oplossingen is natuurlijk dat het een groot schaalvoordeel levert, waardoor de kosten lager zijn dan wanneer maatwerk zou worden gekozen.

Helaas zullen er ook gespecialiseerde educatieve pakketten zijn die niet vanuit de cloud kunnen worden geleverd, bijvoorbeeld omdat er een koppeling nodig is met bijvoorbeeld speciale apparatuur voor het talenpracticum of meetapparatuur bij de bèta-vakken.

3. Maak bewuste keuzes over de in te zetten functionaliteit

Helaas bestaat er niet één product dat alle functionaliteit voor uw school biedt. U zult dus altijd verschillende producten en diensten gebruiken die een deel van de door u gewenste functionaliteit bieden.

Sommige functies worden door uiteenlopende producten geleverd. Zo hebben veel ELO's een eigen e-mailfunctie en omgekeerd bieden e-mail- en samenwerkingsdiensten ook ELO-achtige functionaliteit.

Maak daarom een bewuste keuze welke functie u in welk pakket gebruikt. En let daarbij goed op de raakvlakken: als u niet kiest voor de e-mailfunctie in de ELO, kan de ELO dan wel goed samenwerken (integreren) met de mail die u wel gebruikt?

Het is verstandig als de ict-coördinator of -adviseur in uw school verschillende varianten hiervoor ontwikkelt en nuchter vergelijkt. Wat zijn de consequenties en beperkingen van de verschillende varianten? Volgens sommigen is de integratie van de verschillende clouddiensten het lastigste punt van aandacht. Kan de ELO de leerlinggegevens overnemen uit de leerlingadministratie? Als dat niet zo is, moet u een dubbele boekhouding voeren en dat is zeer onwenselijk.

4. Doe niet alles tegelijk en doe niet iedereen tegelijk

Kies in de roadmap een praktische en haalbare volgorde van te nemen stappen. U heeft daarbij diverse mogelijkheden. Wilt u eerst het gebruik van de ELO verbreden, gecombineerd met een intensivering van het gebruik van de smartboards? Of wilt u toch eerst de samenwerking binnen de school verbeteren door een breed gebruik van e-mail en intranet? En als u kiest voor een e-mailoplossing in de cloud, begint u dan met leerlingen en studenten of juist met docenten?

Een vaste aanpak is niet te geven, maar we noemen enkele factoren die in de praktijk van belang kunnen zijn:

- Als u deel uitmaakt van een scholenorganisatie, probeer dan afspraken te maken met andere scholen in uw organisatie. Wellicht kunt u afspreken dat een van de scholen als pilot dient, zodat de andere scholen van de pilotervaringen kunnen leren;
- Wellicht zijn uw docenten nog niet heel vertrouwd met ict-voorzieningen. In dat geval is het verstandig hen eerst te trainen en te begeleiden in het gebruik van bestaande ict, of de scholing direct te koppelen aan de nieuwe (cloud)diensten die ze gaan gebruiken;
- Als het contract van de huidige leverancier afloopt of moet worden vernieuwd, is dat een logisch moment om te kijken naar clouddiensten voor de desbetreffende functies;
- Als u (een flink deel van) de huidige werkplekken moet vernieuwen of wanneer u het aantal werkplekken/laptops uitbreidt, is het verstandig stil te staan bij de inrichting van de werkplekken. Wellicht gebruikt u zoveel clouddiensten dat een verdere standaardisatie mogelijk is;
- Wellicht zijn er twijfels over de betrouwbaarheid van clouddiensten voor voorzieningen als e-mail. In dat geval kan het nuttig zijn eerst te kiezen voor bijvoorbeeld de invoering van webmail voor de leerlingen. Wanneer dit in de praktijk voldoende betrouwbaar is gebleken, zouden ook de docenten op een e-mail in de cloud kunnen overstappen;
- Geef een groot gewicht aan het gebruik van breed geaccepteerde standaards door de leverancier. Het gebruik van dergelijke standaards is een belangrijke voorwaarde voor het kunnen uitwisselen van gegevens tussen verschillende diensten;
- Houd rekening met het 'absorptievermogen' van uw organisatie. Zorg dat het voor gebruikers niet te snel gaat of te veel is en geef hen de tijd om vertrouwen in de ingevoerde clouddiensten op te bouwen. Betrek docenten bij de besluitvorming over de roadmap en biedt hen eerst voorzieningen aan die voor hen duidelijk nut hebben;
- Als het gaat om gebruik van clouddiensten door leerlingen, overweeg dan om deze eerst in te voeren in de lagere klassen, zodat het gebruik met hen 'mee kan groeien'
- Besteed in de roadmap ook aandacht aan het uitfaseren van voorzieningen. Laat niet teveel overlappende voorzieningen naast elkaar bestaan, maar haal vertrouwde dingen niet te snel weg.

CASE MYTYSCHOOL DE BRUG (VERVOLG): NIET ALLES TEGELIJK

Jack Vlassak, beleidsmedewerker ict en ict-coördinator van Mytyschool De Brug, is samen met systeembeheerders gestart met het ontwikkelen van intranet met Google Sites. Het opzetten van de site was gemakkelijk, maar koste wel de nodige tijd.

Het intranet werd de centrale vindplaats voor organisatorische, ondersteunde informatie en documenten. Zoals belangrijke mededelingen, protocollen, formulieren voor bijvoorbeeld de begroting van schoolreisjes, enzovoort.

Daarnaast is ook Google Docs geïntroduceerd als mogelijkheid om gezamenlijk en plaatsonafhankelijk te werken aan documenten. Formulieren als declaraties voor werkweken, indicatielijsten AWBZ en absentenregistratie zijn zoveel mogelijk interactief gemaakt, zodat het invullen en insturen direct en

overal online kon gebeuren.

De directie en de ict-coördinator hadden bij aanvang een plan voor de komende twee jaar voor ogen. Voor de implementatie en acceptatie van dit plan heeft De Brug de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Begin met de minst risicovolle applicaties, platforms of infrastructuur. De Brug heeft er in dit kader voor gekozen wel het intranet voor de medewerkers in de cloud te plaatsen, maar (nog) niet de leerlinggegevens en de financiële administratie;
- Regel waarborgen, zoals een lokaal opgeslagen back-up, een helpdesk bij problemen, ga in gesprek met Google over mogelijkheden voor bijvoorbeeld beveiliging;
- Laat mensen meedenken. Betrek alle disciplines bij de plannen, het ontwikkelen en implementeren;

- Wees tijdens de overgang beschikbaar voor vragen en problemen van de gebruikers;
- Ga stap voor stap over naar de nieuwe applicaties om te voorkomen dat de medewerkers voor teveel dingen in één keer een nieuwe applicatie moeten leren gebruiken;
- Laat oude en nieuwe applicaties tijdelijk parallel naast elkaar draaien;
- Geef medewerkers de ruimte om bij fundamentele applicaties, bijvoorbeeld tekstverwerking, (voorlopig) gebruik te blijven maken van de bekende applicaties als Word, PDF en Excel;
- Laat medewerkers de leuke en nuttige dingen zien aan Google Apps, waardoor zij enthousiast worden;
- Geef medewerkers tijd en ruimte om te experimenteren met de applicaties.

5. Ondersteun de gebruikers, met name bij de invoering van een nieuwe dienst

Dit lijkt een open deur, maar een goede begeleiding en ondersteuning is werkelijk cruciaal voor een goede invoering en een effectief gebruik van elke vorm van ict. Met name bij de invoering van een nieuwe voorziening zijn er veel praktische aandachtspunten:

- Verzorg een studiemiddag voor docenten, waarbij de nieuwe voorzieningen worden uitgelegd. Leg hen daarbij niet alleen uit 'hoe het werkt', maar juist ook 'hoe het kan helpen' in de praktijk (gemak, tijdswinst, ...).
- Vorm bij voorkeur een groep van leerkrachten die voorop lopen in het gebruik en laat deze kopgroep de andere leerkrachten instrueren en helpen;
- Verzorg introductielessen voor leerlingen, waarbij de nieuwe voorzieningen worden uitgelegd. Besef dat leerlingen weliswaar vertrouwd zijn met ict, maar dat zij lang niet altijd zo gebruiksvaardig en nieuwsgierig zijn als u zou hopen;
- Zorg bij het 'live' gaan voor voldoende tijd om gebruikersvragen te beantwoorden. Zorg dat daar mensen voor beschikbaar zijn, die vragen direct beantwoorden en zo nodig komen helpen op de werkplek. Stel veel gestelde vragen en antwoorden beschikbaar op het intranet;
- Blijf na het 'live' gaan het gebruik goed volgen. Probeer als het even kan het feitelijk gebruik te meten;
- Zorg dat u zicht krijgt op de problemen die de gebruikers in de praktijk ervaren en geef informatie over de oplossingen daarvoor. Deel ook de waardevolle ervaringen ('best practices') over het gebruik in de onderwijspraktijk.

CASE ZERNIKE COLLEGE: LEERLINGEN MAKEN DOCENTEN ENTHOUSIAST VOOR CLOUD COMPUTING

Het Zernike College in Groningen is een openbare brede scholengemeenschap voor atheneum, havo en vmbo. De school heeft ruim 2.500 leerlingen en 300 medewerkers, verdeeld over zeven locaties in Groningen, Haren en Zuidlaren.

Tijdens IPON 2008 maakte Zernike College kennis met Live@edu van Microsoft. Dit product beloofde Zernike College de volgende, gewenste voordelen:

- Vergrootte capaciteit van de mailbox (10 GB);
- Een Skydrive (online USB-stick) voor het online opslaan en kunnen delen van documenten;
- Online projectomgeving met Office Workspace;
- Kostenbesparing vanwege het gratis afnemen van de (educatieve) diensten.

Zernike zag in Live@edu de mogelijkheid om de volgende doelen te bereiken:

- Benodigde lokale opslagcapaciteit beperken tot de opslag die nodig is "voor het geval dat...";

- Beheer centraliseren, dat wil zeggen één plaats waar systeembeheer plaatsvindt met servers die alleen nog zorgen voor authenticatie en reserveopslag;
- Als ict-coördinator niet langer de verantwoordelijkheid over techniek.

De laatste twee doelen resulteren beide in het gewenste effect dat er vooral tijd en aandacht gegeven kan worden aan ict gebruik in het onderwijs (digiborden, beamers), in plaats van het technisch beheer van servers en applicaties.

In 2008 is er een pilot gestart met zo'n dertig leerlingen en twee docenten. De leerlingen en docenten waren enthousiast over de nieuwe mailvoorziening. Al snel kwamen vragen van andere leerlingen en docenten of zij ook een dergelijk mailadres konden krijgen en is besloten de gehele school een proefaccount te geven. Na één jaar is besloten om definitief over te stappen op Live@edu en in augustus 2009 heeft de mailmigratie plaatsgevonden.

Zowel docenten als leerlingen hebben een korte introductie gekregen op de veranderde mailomgeving en de andere mogelijkheden van Live@edu (Skydrive en Workspace). Voor de implementatie en acceptatie van Live@edu onder docenten is echter in eerste instantie ingezet op het zelf laten ontdekken en enthousiast raken door de leerlingen. Nadat bij verschillende docenten de behoefte ontstond voor een introductie op Live@edu is er een introductiecursus gegeven. Na deze introductiecursus namen docenten twee zaken mee naar huis: het gevoel van "ik snap het" en "hier heb ik iets aan". Dit werd bereikt door een eenvoudige, logische en praktijkgerichte insteek van de cursus. Verder kregen de docenten na afloop het boek "Outlook 2007". Leerlingen zijn ook gestimuleerd tot gebruik door hen te wijzen op de voordelen die dit ook privé voor hen kan hebben, door bijvoorbeeld de opslagmogelijkheid van foto's. Vanuit de directie werd het gebruik van deze nieuwe mailvoorziening gepromoot door alle eigen communicatie alleen via deze mail te laten verlopen.

6. Bereidt u voor op veranderingen in systeembeheer en zeggenschap

Naarmate u meer gebruik maakt van clouddiensten, zal het aantal servers in de school afnemen. Ook zal er op de PC's op school steeds minder software hoeven te worden geïnstalleerd. En als u kiest voor documentopslag in de cloud, dan kan ook het gebruik van USB-sticks komen te vervallen. Hierdoor zullen er minder mensen nodig zijn voor het technisch beheer van de ict in de school.

Daar staat tegenover dat het gebruik van ict in de lessituatie kan toenemen en dat docenten meer hulp zullen willen hebben bij het gebruik van ict in het leerproces. Dat vraagt om ondersteuners die ook werkelijk kennis hebben van de functionele mogelijkheden van de ict-voorzieningen.

Dit betekent een verschuiving in het beheer, minder taken en nieuwe taken. U zult mensen met andere vaardigheden nodig hebben. Het is niet zeker dat alle huidige technische ict-beheerders deze rolverandering aankunnen: van systeembeheerder naar ict-adviseur.

Met de komst van cloud computing zal het onderwijs feitelijk ook meer zeggenschap krijgen over ict. Het gaat immers veel meer om de waarde van ict voor het onderwijs en over de functies die door middel van clouddiensten worden vervuld. En veel minder over de technische voorzieningen die daarvoor nodig zijn en de problemen die daarbij moeten worden opgelost. Het gaat dus veel meer om het 'wat' en veel minder om het 'hoe' van ict in het onderwijs.

CASE ONDERWIJSTICHTING MOVARE: MEER ZEGGENSCHAP MET CLOUD COMPUTING

Onderwijsstichting MOVARE is het bevoegd gezag van 58 scholen in de gemeenten Brunssum, Heerlen, Kerkrade, Landgraaf, Nuth, Onderbanken, Simpelveld, Sittard-Geleen, Stein en Vaals. Dit zijn 54 'reguliere' basisscholen, 3 basisscholen voor speciaal onderwijs en 1 school voor speciaal (voortgezet) onderwijs, met in totaal 13.300 leerlingen en 1.270 medewerkers.

Visie op cloud computing

MOVARE streeft ernaar alle educatieve pakketten binnen nu en vijf jaar via de cloud af te nemen vanuit de visie dat:

- Leerlingen en medewerkers plaatsonafhankelijk moeten kunnen werken;

- De ict-infrastructuur en -beheer beter beheersbaar is met behulp van cloud computing: er vindt op locatie weinig tot geen technisch beheer meer plaats ("er hoeft niet meer 'gesleuteld' te worden");
- De overstap naar cloud computing kostenbesparing oplevert.

Deze visie en dit streven maken een server binnen de school overbodig en een goede dataverbinding (bandbreedte) noodzakelijk. Daarnaast worden Service Level Agreements (SLA's) met de cloudaanbieder én goede partners voor ondersteuning bij de keuze, voor de implementatie en als tussenpersoon naar de aanbieder partij erg belangrijk.

Na een succesvolle pilot met Live@edu stappen nu 56 scholen over. Door de overstap op Live@edu kwam het technisch beheer voor e-mail te vervallen. Op termijn zullen er naar verwachting twee à drie FTE aan ict-coördinatoren minder zijn (stichtingsbreed); er kan bijvoorbeeld één coördinator voor meerdere of zelfs alle scholen komen. MOVARE ziet in de "opkomst" van cloud computing de positie van de school ten opzichte van de "netwerkpartij" veranderen van volgend naar bepalend, richtinggevend. MOVARE verwacht dat zij binnen nu en 2,5 jaar een pilotomgeving heeft waarin alle educatie applicaties in de cloud staan. Welke en wanneer precies is nu nog niet duidelijk.

7. Bij de invoering van documentopslag: organiseer documentbeheer

U kunt clouddiensten heel goed gebruiken voor het onderling delen van documenten. Daarmee zijn veel voordelen te behalen, variërend van een meer effectieve en efficiënte communicatie tot een besparing op kosten van printen en kopiëren. Maar het betekent ook een flinke wijziging in de omgang met documenten en vraagt daarom om een aantal afspraken over het organiseren en ordenen van 'content'. Enkele suggesties:

- Spreek af dat communicatie voortaan uitsluitend elektronisch zal verlopen. Stop met het verspreiden van memo's, circulaires, etc. via postbakjes. Ondersteun docenten die hier moeite bij ondervinden, maar staak de papieren informatiestroom ook voor hen. En geef vanuit de schoolleiding zelf het voorbeeld;
- Stop óók met het breed verspreiden van documenten via e-mail. Stel deze documenten beschikbaar op het intranet of in specifieke documentmappen in de cloud. Eventueel kunt u wel een verwijzing naar degelijke documenten per mail verspreiden. Hiermee bereikt u een verschuiving van 'push' naar 'pull'. Collega's worden niet langer overladen met informatie die ze misschien niet willen hebben. En door een document op te halen wanneer het nodig is wordt ook altijd de meest actuele versie gebruikt;
- Zorg dat er een eenvoudige en duidelijke 'mappenstructuur' komt waarin collega's documenten kunnen vinden. Maak daarbij duidelijk wie het 'eigenaarschap' heeft van elke map en geef aan welke rechten iedereen heeft (alleen-lezen, ook schrijven, ...).

8. Zorg voor een goed 'accountbeheer'

Ict wordt (of is al) een onmisbare voorziening, voor alle docenten en studenten/leerlingen. Al deze gebruikers moeten bekend zijn en het moet duidelijk zijn wat zij wel en niet mogen doen. Het vastleggen en beheren van de gegevens over gebruikers en hun rechten heet 'accountbeheer'. Realiseert u zich dat dit accountbeheer een organisatorisch vraagstuk is dat goed moet worden geregeld en dat u dat altijd zelf zult moeten doen.

Ook als u gebruik maakt van clouddiensten blijft u zelf verantwoordelijk voor het inhoudelijke accountbeheer. Het is immers de school die bepaalt welke gebruikers worden toegelaten tot de ict-voorzieningen en wat zij wel en niet mogen. De gegevens daarover moeten bovendien steeds worden bijgehouden, omdat er ook door het jaar heen gebruikers vertrekken en nieuwe gebruikers bijkomen.

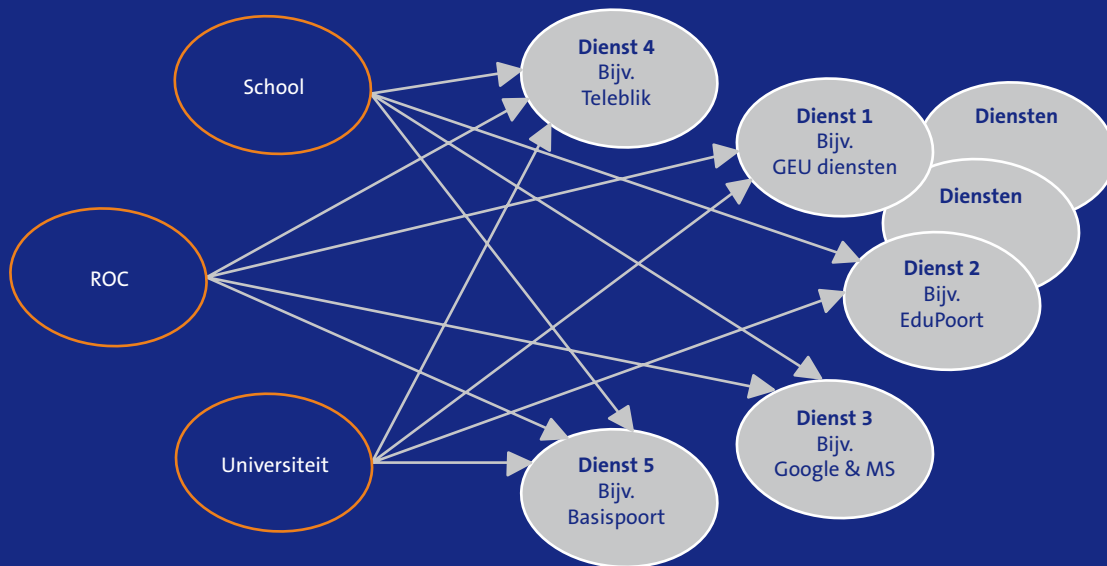
Accountbeheer is géén technische aangelegenheid, maar een organisatorische taak. Voor leerlingen en studenten kan deze taak vermoedelijk goed worden gecombineerd met de processen rond inschrijving- en uitschrijving. Het ligt dan voor de hand deze taak te laten uitvoeren door de leerlingadministratie of door studentzaken. Voor docenten ligt een combinatie met de processen rond in- en uitdiensttreding voor de hand; daardoor kan het accountbeheer gezien worden als taak voor de personeelsadministratie. Leg gegevens over accounts en rechten bij voorkeur maar één keer vast. Bij de invulling van die wens speelt techniek overigens wel een belangrijke rol.

VEILIG EN LAAGDREMPELIG AANSLUITEN OP CLOUDDIENSTEN MET KENNISNET ENTREE EN DE SURFFEDERATIE

Er is een flinke groei van cloud-diensten voor het onderwijs. Een kenmerk hebben ze allemaal: er moet worden ingelogd met een useraccount en een wachtwoord. Zowel SURFnet als Kennisnet bieden de 'smeerolie' om deze diensten

eenvoudig, laagdrempelig en veilig aan te sluiten op de onderwijsinstellingen via een zogenaamde federatie. Kennisnet biedt het po, vo en mbo Entree, SURFnet bedient de ho-instellingen met de SURFFederatie.

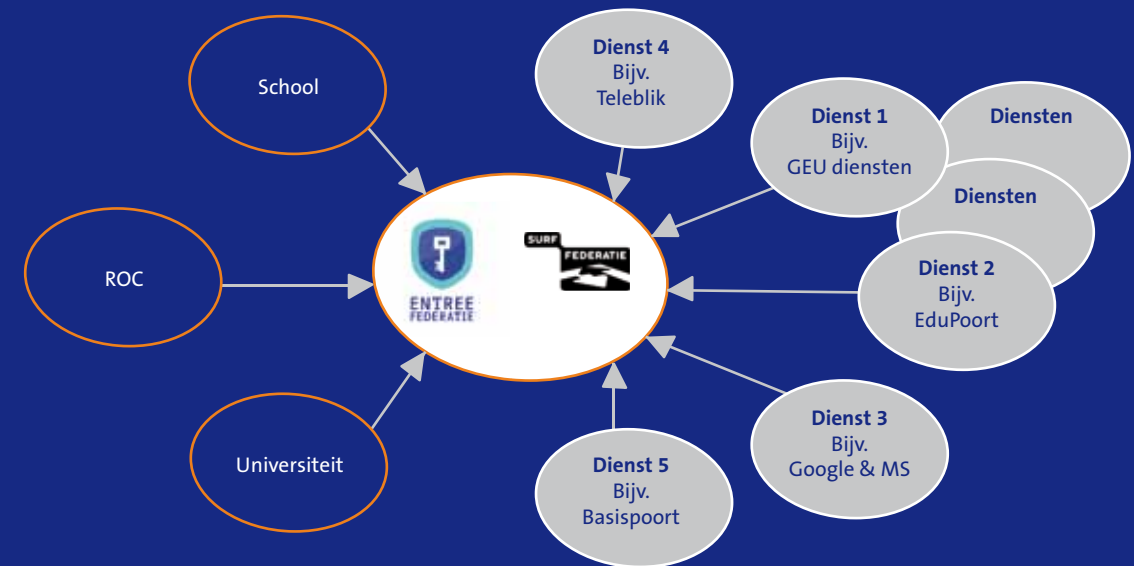
Op dit moment maken veel onderwijsinstellingen zonder tussenkomst van een federale oplossing gebruik van online applicaties. Schematisch is deze ontwikkeling als volgt weer te geven:



Het nadeel is dat een school of gebruiker telkens nieuwe accounts moet aanmaken op het moment dat men wil gaan werken met een nieuwe dienst. Tevens zwerven accounts van gebruikers rond bij elke dienst. Om dit proces te vereenvoudigen, administratielasten en

privacygevoeligheid te verminderen en het gebruik van de diensten zo laagdrempelig mogelijk te maken, bouwen Kennisnet en SURFnet in samenwerking met onderwijsinstellingen en marktpartijen de Kennisnet Federatie en SURFFederatie. Op die manier kan een onderwijsinstelling,

mits aangesloten op Entree of de SURFFederatie, met haar eigen accounts gebruik maken van de diensten van aangesloten partijen. Door middel van het aansluiten van al deze partijen ontstaat er een federatie, die er schematisch als volgt uit ziet:



Kennisnet en SURFnet bewegen alle (online) leveranciers die iets voor het onderwijsveld te betekenen aan te sluiten op Entree en de SURFFederatie om onderwijsinstellingen eenvoudig en eenduidig toegang tot dergelijke diensten te verstrekken, waarbij de privacy van gebruikers gegarandeerd wordt.

Onlangs is Google Apps for Education aangesloten op de

SURFFederatie³⁸; Kennisnet werkt nu aan de aansluiting met Entree. In de nabije toekomst hopen beide partijen ook Microsoft Live@edu aan te sluiten op de federaties.

Tot slot: Kennisnet en SURFnet nodigen alle partijen in het onderwijsveld uit om zich aan te sluiten op Entree of de SURFFederatie. Medio 2010 verwachten Kennisnet en SURFnet een koppeling te

verwezenlijken tussen Entree en de SURFFederatie zelf. Zodra deze koppeling een feit is, ontstaat een confederatie die het voor leerlingen en studenten mogelijk maakt om met hetzelfde account van honderden onderwijsdiensten gebruik te maken.

Meer informatie:
<http://entree.kennisnet.nl/>
<http://www.surffederatie.nl/>

³⁸ <http://www.surfnet.nl/nieuws/pers/Pages/SURFenGoogle.aspx>

9. Denk na over privacy en juridische kwesties

Het gebruik van clouddiensten brengt met zich mee dat ook uw gegevens 'in de cloud' staan. Dat geeft – terecht – aanleiding tot een aantal vragen op juridisch gebied.

- Waar staan mijn data? Onder welk rechtssysteem val ik? Welke spelregels gelden er? (zie het kader Wie is de baas over mijn gegevens?);
- Zijn leerlingen en studenten verplicht gebruik te maken van de gekozen e-mailfaciliteit?
Veel instellingen kiezen voor een 'opt out'-regeling: standaard gebruik maken van deze faciliteit, tenzij de leerling bezwaar maakt;
- Welke afspraken moeten we maken over de omgang met elektronische communicatie? Mogen we in een mailbox kijken als er sprake is van pesten of verspreiding van illegale content? Sommige scholen hebben hier een juridisch getoetst (media)protocol voor opgesteld. Het is inderdaad verstandig dit goed te regelen, bijvoorbeeld omdat leerlingen en studenten van achttien jaar en ouder andere rechten hebben dan jongere. In het media-protocol legt men uitgangspunten en concrete afspraken vast over het gebruik van internet, de schoolwebsite, e-mail en chatten, mobiele telefoons en PDA's, mp3-spelers, schoollaptops, werkplekken, printers, digiborden en eventueel andere ict-voorzieningen.



CASE UNIVERSITEIT UTRECHT: VERTROUWEN OP VOORWAARDEN PRIVACY EN OPT-IN VOOR GEBRUIKERS

De Universiteit Utrecht biedt vanuit zeven faculteiten 45 bachelor-opleidingen, ruim 180 masterprogramma's en 32 lerarenopleidingen aan. De Universiteit Utrecht telt bijna 30.000 studenten en meer dan 8.000 medewerkers. Per jaar komen er zo'n 2.000 buitenlandse studenten en onderzoekers naar Utrecht.

Een belangrijke reden voor de Universiteit Utrecht om gebruik te gaan maken van cloud computing was het kostenaspect. Gratis mailvoorziening van Google zou veel kosten gaan besparen op servers, onderhoud en beheer. Dit betekende echter niet dat de Universiteit Utrecht zomaar is overgestapt. De volgende eisen zijn gesteld:

- De voorziening van de eigen "look" en logo's kunnen voorzien;
- Het kunnen koppelen van de mailvoorziening aan relevante systemen als kalender, adres-sengids en roostersystemen;

- Afspraken over service levels;
- Duidelijkheid over de plaats waar de data is opgeslagen en welk recht hierop van toepassing is;
- Duidelijkheid over het privacy aspect: wat doet Google met de data?

De Universiteit Utrecht heeft de beslissing genomen voorlopig alleen de mailvoorziening voor studenten af te nemen via Google Apps (Gmail). De migratie van de studentenmail naar Gmail is gestart. In de toekomst zal de universiteit de verdere mogelijkheden van Google Apps verkennen.

Voordat de Universiteit Utrecht koos voor de mailvoorziening van Google, heeft zij een vergelijking gemaakt tussen Google en Microsoft. De Universiteit heeft een gebruikers-onderzoek uitgevoerd naar het daadwerkelijk gebruik en de wensen onder studenten. Daarnaast hebben twee studentengroepjes elk één van

de twee mailvoorzieningen (Gmail en Hotmail) getest.

De bevindingen van deze gebruikers-groep – die overigens wel bestond uit studenten met affiniteit met ict – heeft de doorslag gegeven voor Google.

Een jurist heeft nauwkeurig de voorwaarden doorgenomen ten aanzien van privacy, de locatie van de data en het recht dat van toepassing is. Dat Google zich houdt aan de Safe Harbor richtlijnen, wekte voldoende vertrouwen. Vanuit de zorgplicht richting studenten heeft de Universiteit hen geïnformeerd over de juridisch aspecten en geeft het de (reeds ingeschreven) studenten de mogelijkheid om geen gebruik te maken van Gmail, maar hun lokale mailbox te behouden (opt-in-regeling).

10. Maak afspraken met uw leveranciers

Clouddiensten zijn standaard diensten. Daarvoor sluit u in de regel een contract met de leverancier, een service level agreement (SLA). Daarin worden onder meer het door de leverancier te bieden serviceniveau en de door u te vergoeden kosten vastgelegd. U wilt immers zekerheden hebben over het niveau van de dienstverlening van de leverancier, want het is heel belangrijk of die voldoende is voor de onderwijssituatie. Het moet niet te vaak gebeuren dat de dienstverlening niet beschikbaar is, juist wanneer een docent de ict nodig heeft bij het lesgeven of het afnemen van een toets, of een leerling bij het doornemen en oefenen van de leerstof. Daartoe legt de leverancier het beloofde niveau van dienstverlening vast in een SLA, waarbij het in de regel zo is dat een hoger niveau van dienstverlening ook hogere kosten met zich mee brengt.

Anders ligt het bij de twee grote partijen (Microsoft en Google) die voor organisaties in het onderwijs een gratis clouddienst leveren. Dat gratis aanbod is heel aantrekkelijk, maar heeft als keerzijde dat de leverancier zich niet wil vastleggen op gedetailleerde serviceniveaus. De leverancier zal wel een leveringsovereenkomst met u sluiten, maar de formele waarborgen daarin zijn beperkt. Van boetes en schadevergoedingen is geen sprake.

Het is de vraag hoe ernstig dat is. De beschikbaarheidsgarantie van 99,9% is meestal ruim hoger dan wat u zelfstandig kunt bereiken^{39,40}. Het gaat om grote, gerenommeerde partijen die zich geen faux-pas kunnen veroorloven. Zij zullen zich dan ook inspannen om een uitstekende dienstverlening te bieden. De goede reputatie van de leverancier is uw waarborg.

Verdergaand dan het maken van afspraken is invloed uitoefenen op de leveranciers. Dit is mogelijk, zelfs bij gratis diensten, maar alleen als u samenwerkt en krachten bundelt, bijvoorbeeld via een sector- of koepelorganisatie. Zo zijn de Nederlandse universiteiten via SURFnet in gesprek met Microsoft over de koppeling van Live@edu met de SURFfederatie, om het beheer van gebruikersaccounts voor het hoger onderwijs zo eenvoudig mogelijk te houden. Kennisnet voert nu de gesprekken met Google en Microsoft over koppeling met Entree, zodat het ook binnen het po, vo en mbo mogelijk wordt om met schoolaccounts of Entree-accounts in te loggen bij Google Apps for Education of Live@edu. (zie ook het kader onder paragraaf 8).

³⁹ <http://www.google.com/apps/intl/nl/terms/sla.html>

⁴⁰ <http://www.peterdehaas.net/2009/03/microsoft-office-saas---online-services-.html>

11. Ontwikkel een exit-strategie

Het klinkt misschien raar, maar u doet er goed aan voordat u een clouddienst gaat gebruiken ook al nadenkt hoe u hem eventueel kunt beëindigen. Bij clouddiensten staan uw gegevens op apparatuur van de leverancier van de dienst. Het kan gebeuren dat de leverancier failliet gaat of overgenomen wordt, of dat de leverancier u de toegang tot de dienst ontzegt vanwege een meningsverschil over betaling. Voor u de dienst gaat gebruiken, moet u de zekerheid hebben dat u toch toegang heeft tot uw gegevens en dat u de gegevens zo nodig kunt 'ophalen'.

Aandacht geven aan de 'exit-strategie' betekent met name dat u alleen in zee moet gaan met een leverancier die (1) uw gegevens opslaat en bewaart op een manier die ook gebruikt wordt door andere leveranciers (een standaard 'formaat') en (2) wil afspreken hoe u uw gegevens kunt terughalen als u dat wilt. Mocht u dan niet langer tevreden zijn en wilt u zelf na 4 jaar overstappen naar een andere leverancier, dan kunt u uw gegevens onderbrengen bij een andere leverancier (die dezelfde standaard hanteert).

U kunt overwegen om van de gegevens uit de bedrijfssystemen die u als clouddienst afneemt periodieke 'backup' te maken op apparatuur waar u de volledige zeggenschap heeft.

Ook op het vlak van techniek kunt u putten uit de ervaringen van andere organisaties. In deze paragraaf komen de volgende aandachtspunten aan bod:

1. Zorg voor de technische randvoorwaarden
2. Laat ook de techniek van invloed zijn op het migratiepad
3. Leid systeembeheerders op voor veranderende taken

1. Zorg voor de technische randvoorwaarden

Met clouddiensten is er heel veel ict-techniek waar u zich geen zorgen over hoeft te maken, omdat de leverancier dat (als het goed is) allemaal voor u regelt. Toch blijven er enkele voorzieningen over die voor u van belang kunnen zijn:

- **De internetverbinding**

Naarmate u meer clouddiensten afneemt, heeft u meer bandbreedte nodig. Ook moet de verbinding betrouwbaar zijn. Laat daarom verschillende alternatieven vergelijken, op bandbreedte, serviceniveau en kosten. Vraag indien nodig meerdere offertes aan; wellicht moet u zelfs aanbesteden. In een toenemend aantal gemeenten kunnen scholen overigens worden aangesloten op een glasvezelverbinding. Dat is meestal een heel aantrekkelijke optie.



CASE LEEUWENBORGH OPLEIDINGEN: SNELLE INTERNETTOEGANG VOOR IEDEREEN

EEN VEREISTE

Leeuwenborgh Opleidingen is een regionaal opleidingscentrum (ROC) in Maastricht / Sittard voor het reguliere beroepsonderwijs en volwasseneneducatie. ROC Leeuwenborgh Opleidingen verzorgde in 2008 157 beroepsopleidingen in drie leerwegen voor ongeveer 8.700 deelnemers. Leeuwenborgh Opleidingen telt ongeveer 850 medewerkers, waaronder 500 docenten.

Twee-en-een-half jaar geleden is men gestart met Google Apps for Education om alle deelnemers te voorzien van een Leeuwenborgh-mailadres. Men ziet in Google Apps for Education de mogelijkheid tot online samenwerking; men ziet dat als de nieuwe manier van werken, die aansluit bij leefwereld van de deelnemers. Dit heeft erg veel voordelen.

In een sector als Zorg & Welzijn wordt voor 95% gebruik gemaakt van digitaal leermateriaal. Dit moet zoveel mogelijk tijd- en plaatsonafhankelijk beschikbaar zijn voor de deelnemers. Online aanbod is dan een belangrijke eis.

In 2008 heeft Cap Gemini Leeuwenborgh in het kader van een

omvangrijk adviestraject aangeraden om zoveel mogelijk applicaties extern te beheren. Leeuwenborgh staat geheel achter deze visie. Voor 2012 willen ze alle applicaties via de cloud afnemen. Inmiddels is Leeuwenborgh al ruim op weg.

Om de visie op cloud computing uit te voeren, heeft Leeuwenborgh gezorgd voor de invulling van een aantal randvoorwaarden. Men heeft een snelle internetverbinding (1 Gb en 10 Gb tussen locaties) en draadloos internet. Alle medewerkers hebben een laptop en alle deelnemers moeten verplicht een eigen laptop aanschaffen, met uitzondering van een aantal opleidingen.

Bij Leeuwenborgh was er voorheen geen e-mail beschikbaar voor de deelnemers, dus er was geen overgangstraject nodig. Het opzetten was nauwelijks werk en deelnemers konden meteen met Gmail werken. In de 2,5 jaar dat het draait is er nooit een storing geweest en zijn initiële minpuntjes (bijvoorbeeld dat het niet mogelijk was om documenten van een willekeurig bestandsformaat online op te slaan) inmiddels weggenomen door automatische updates. Er zijn nu ruim 18.000 accounts in

gebruik. De deelnemers werken ook met Google Docs en andere Google Apps. Het werkt, maar men is toch meer bekend met Microsoft Office en Live.

Het online samenwerken aan documenten is voor de medewerkers vrij nieuw en er blijkt hiervoor toch enige opleiding nodig te zijn. Men denkt erover om wellicht deelnemers hiervoor in te zetten. Voor beide zou dit een interessante leerervaring betekenen.

De clouddiensten hebben een groot deel van het systeembeheer overbodig gemaakt en de afdeling ict is van 26 naar 13 medewerkers geslonken. Verder sluiten de mogelijkheden als online samenwerken en plaats- en tijdonafhankelijk werken aan bij de leefwereld van de deelnemers van deze tijd.

Men gaat vrij nuchter om met aspecten als veiligheid. Men vertrouwt op de dienstverlening van Google. Er zijn medewerkers die moeite hebben met het idee dat men autonomie verliest. Tegelijkertijd is de wens groot om overal en altijd te kunnen samenwerken; dit weegt als voordeel toch zwaarder.

- **Fallback**

Met clouddiensten bent u natuurlijk sterk afhankelijk van communicatievoorzieningen (de internetverbinding, het lokale netwerk). Ontwikkel scenario's voor het geval de verbinding tijdelijk niet beschikbaar is. Het kan zijn dat er de eerste jaren nog onvoldoende betrouwbaarheidsgaranties kunnen worden gegeven; houd daar rekening mee in uw roadmap.

- **Backup**

Zoals we al aangaven, kan het nodig zijn een backup te maken van cruciale bedrijfsgegevens. Vanzelfsprekend kunnen ook deze backup-gegevens in de cloud worden bewaard, maar dan wel bij een andere dienstenleverancier.

- **Koppeling met administratie**

Clouddiensten hebben gegevens van u nodig over de gebruikers en hun toegangsrechten. Om te voorkomen dat u deze gegevens (van grote aantallen gebruikers) in verschillende systemen moet bijhouden, zijn koppelingen met uw leerling- of studentenadministratie nodig. Technisch gezien maakt u daarbij gebruik van een directory (zoals de Active directory van Microsoft) en/of een federatie (zoals de SURFfederatie of Entree, zie pagina 54).

- **Gegevensopslag**

Maak een analyse van het (externe) dataverkeer dat u mag verwachten en monitor hoe dit verkeer zich in de praktijk ontwikkelt. Bij grote hoeveelheden dataverkeer kan de omloopsnelheid van het dataverkeer (de zogeheten 'latency') toch een knelpunt gaan vormen. In dat geval kunt u overwegen om gegevens die frequent gebruikt worden toch op een lokale server te plaatsen.

Daarnaast blijft er natuurlijk nog veel apparatuur in de school staan. Denk aan PC's en laptops, aan smartboards en active boards, in toenemende mate ook aan allerlei persoonlijke apparaten (mobiele telefoons en PDA's met WiFi- en internetverbinding) en aan zogeheten multifunctionals (voor printen, kopiëren en scannen). De beweging naar clouddiensten en de bijbehorende standaardisatie en vereenvoudiging maakt het ook makkelijker om deze verscheidenheid aan apparaten te bedienen. Zo kan een mobiele telefoon toegang krijgen tot clouddiensten als hij over een webbrowser beschikt en laten de scanfaciliteiten van multifunctionals zich goed integreren met de e-mail- en dataopslagvoorzieningen van Live@edu en Google Apps. In het verlengde hiervan ontwikkelt Google bijvoorbeeld 'Cloud Printing': het versturen van printopdrachten via het web (bijvoorbeeld vanaf je mobiele telefoon) naar een printer elders⁴¹.

2. Laat ook de techniek van invloed zijn op het migratiepad

Op basis van de ervaringen van verschillende onderwijsinstellingen en scholen doen we de volgende suggesties voor het migratiepad

- **Begin met diensten met een infrastructureel karakter ('commodities')**
Denk hierbij bijvoorbeeld aan e-mail en agenda. Deze voorzieningen kunnen al direct veel toegevoegde waarde hebben, bijvoorbeeld door een digitale klassenagenda te realiseren in de agendafaciliteiten. Een ander voorbeeld is documentenopslag. Met het huidige aanbod van Google en Microsoft zijn de kosten hiervan laag. Dat betekent natuurlijk een directe besparing op de kosten van geheugenopslag. Doordat USB-sticks en lokale schijven kunnen vervallen, kunnen ook de beheerkosten omlaag.
- **Laat de volgorde mede bepalen door integratiemogelijkheden**
Geef prioriteit aan voorzieningen die goede koppelvlakken met open standaarden hebben en die daardoor goed integreren met andere diensten. Als een nieuwe dienst geen mogelijkheden biedt voor integratie met andere diensten, kies hem dan (nog) niet.
- **Ontwikkel scenario's voor applicaties die nog geen cloudvariant hebben**
Hoewel steeds meer applicaties als clouddienst beschikbaar zullen komen, zullen er ook applicaties zijn waar dat de komende jaren niet voor geldt. Bedenk in de roadmap hoe u daarmee om wilt gaan. Inmiddels zijn er leveranciers, zoals Dell, die daar oplossingen voor bieden.

CASE UNIVERSITEIT VAN TILBURG: HET BELANG VAN FEDERATIES

De Universiteit van Tilburg bestaat uit zes faculteiten. Deze faculteiten samen bieden studenten 22 bacheloropleidingen en 51 masteropleidingen aan. Er studeren bijna 12.000 studenten. Ten behoeve van het onderzoek is er 931 FTE aan wetenschappelijk personeel en zijn er 233 professoren werkzaam.

Tweeënhalfjaar geleden zijn de Universiteit van Tilburg, de Universiteit van Utrecht, SARA, SURFnet en SURFdiensten een verkenning gestart naar de mogelijkheden om diensten zoals e-mail voortaan als clouddienst af te gaan nemen. De gezamenlijke verkenning had tot doel om te komen tot federatieve afspraken met Google, Microsoft of Yahoo voor het afnemen van mail via de cloud. Dit vanuit de visie dat de mail, kalender en taakbeheer inmiddels basisvoorzieningen ('commodity') zijn geworden die je als instelling niet meer zelf in de lucht zou moeten willen houden. Deze basisvoorzieningen maken niet het onderscheid met andere instellingen en ontnemt de universiteit de middelen om zich te richten op de toegevoegde waarde

van ict voor het primaire proces. Cloud computing wordt door de Universiteit van Tilburg gezien als mogelijkheid de (onnodige) beheerlast voor basisvoorzieningen elders te beleggen en ruimte te creëren voor innovatie met behulp van ict. "Ict werd altijd als probleem en belemmerend gezien. Dat is niet meer: de techniek is volwassen en kent weinig beperkingen."

Beoogde doelen ten aanzien van cloud computing:

- Kostenbesparing;
- Meer middelen om zich te richten op het realiseren van toegevoegde waarde van ict in het primaire proces;
- Beter aansluiten bij de leefwereld van de studenten;
- Gemakkelijker kunnen inspelen op innovatie.

Bij de keuze voor aanbieders heeft de Universiteit van Tilburg ook een checklist van criteria en overwegingen gebruikt. Daarbij gaat het vooral om de randvoorwaardelijke aspecten als privacy, de locatie waar de data worden opgeslagen, (daarmee) onder welk recht dit valt, de wijze van

integratie en hoe 'open' de omgeving is. Een bijzonder criterium is het innovatievermogen, waaronder de Universiteit van Tilburg verstaat hoeveel mogelijkheid er is om op de standaard basisinfrastructuur van de aanbieder eigen applicaties te ontwikkelen en mee te integreren.

Microsoft scoorde – in vergelijking met Google – alleen ten aanzien van het privacyaspect het beste. Dit was echter dusdanig belangrijk dat het een doorslaggevend criterium was. Echter gezien het doel van de gezamenlijke verkenning was ook de mogelijkheid voor het federale contract een belangrijk punt. Onlangs heeft SURFnet federatieve afspraken kunnen maken met Google. Microsoft bood deze mogelijkheid niet 'out of the box'. Op het moment van het interview met de Universiteit van Tilburg liet Microsoft weten zich ook te willen en kunnen aansluiten bij de federatie, maar in een veel later stadium (2011/2012).

Voor de Universiteit van Tilburg weegt het federatieve aspect zwaar, net als het privacyaspect. Gekozen is voor Microsoft Live.

⁴¹ <http://code.google.com/intl/nl/apis/cloudprint/docs/overview.html>

3. Leid systeembeheerders op voor veranderende taken

Zoals we al eerder zagen, zal het takenpakket van systeembeheerders door het gebruik van clouddiensten wijzigen. Met name de taken op het gebied van technisch beheer (onderhouden en ‘in de lucht houden’ van systemen, onderhouden en installeren van softwarepakketten) zullen verminderen. Daar komen andere taken voor in de plaats: de architectuurplanning, het functioneel beheer van de clouddiensten, het (ook technisch) faciliteren van accountbeheer, het voeren van contractbeheer over de cloudleveranciers, enzovoort. De techniek die in de school overblijft, zal veel eenvoudiger en meer gestandaardiseerd zijn, waardoor het minder technisch beheer zal vergen.

Het zwaartepunt van de werkzaamheden verplaatst zich dus van techniek naar de toepassing. Ict zal nauwer verbonden zijn met de ‘business’ van het onderwijs. Beheerders moeten daarom vooral kennis (gaan) hebben van toepassingen voor het onderwijs. Zoals de ict-adviseur van een vo-school ons vertelde: “Richt je op ict in het onderwijs en blijf weg bij de techniek”.

Besef dat dit een grote verandering voor systeembeheerders kan betekenen. Hoewel dit een geweldige kans is voor de ontwikkeling van hun werkerterrein, zullen sommigen het ook als een enorme bedreiging zien en zullen ze bezwaar maken tegen clouddiensten. Betrek daarom de huidige beheerders waar mogelijk bij het ontwikkelen en realiseren van de roadmap. Betrek hen intensief bij implementatie en migratie en begeleid hen bij de verschuiving naar werk op een meer functioneel niveau (bijvoorbeeld bij het maken van formulieren op de portal). Bied hen opleiding aan om deze stap te maken.

Maar wees ook realistisch: niet alle beheerders zullen deze omslag mee kunnen maken.

CASE ROC AVENTUS: MINDER TECHNEUTEN, MEER CONTRACTMANAGERS

ROC Aventus is het regionale opleidingscentrum in de Steden-driehoek Apeldoorn, Deventer en Zutphen. ROC Aventus biedt middelbaar beroepsonderwijs, educatie voor volwassenen en bedrijfsopleidingen. ROC Aventus telt ruim tweehonderd mbo-opleidingen, 1.300 medewerkers en 12.500 studenten.

Roy Dusink is hoofd automatisering bij ROC Aventus. Deze onderwijsinstelling maakt gebruik van verschillende IT-diensten in the cloud: Live@edu (een communicatie- en samenwerkingsplatform), Tribe KRD (de opvolger van studentenadministratiesysteem nOISe) en Learning4U (een digitaal portfolio). Kosten, stabiliteit en uitwisselbaarheid met andere systemen zijn belangrijke

punten bij het kiezen van de juiste IT-dienst. Maar nog belangrijker is het om beleid te hebben op het gebied van cloud computing. Aan welke architectuurprincipes moet een cloud dienst voldoen. Een Nederlandse gebruikersinterface bijvoorbeeld, of het gebruik van open standaarden. Wat is de exit-strategie? Welke wet- en regelgeving is van toepassing?

Als een onderwijsinstelling (deels) overstapt op cloud computing, heeft dat gevolgen. Zo verandert je beheermodel; je moet verschillende clouddiensten beheren en integreren in je interne netwerk. En je moet ze monitoren. Ook krijg je door het gebruik van verschillende cloud-diensten verschillende Service Level Agreements, waar hiaten tussen

kunnen zitten. Je IT-medewerkers moeten hier verstand van hebben en leveranciers erop aanspreken. Roy Dusink: “Cloud computing betekent in de praktijk minder techneuten, maar meer contractmanagers!”

Belangrijk is dat de onderwijsmanagers op de hoogte zijn van deze gevolgen. Ze hebben vaak te weinig kennis van cloud computing om er beslissingen over te kunnen nemen. Dusink: “Je moet duidelijke afspraken met hen maken over wie de regie voert. Is dit de IT-afdeling of het onderwijs zelf? Wie bepaalt bijvoorbeeld welke informatie in the cloud komt en welke niet? Dat zijn vragen die een onderwijsinstelling zichzelf moet stellen.”



TOT SLOT...

5

U BENT AAN ZET

In deze publicatie heeft u kennisgemaakt met cloud computing: ict-functionaliteit die als dienst via het internet wordt geleverd. U heeft gezien waarom dat zo interessant is voor het onderwijs: minder zorgen over techniek en meer ruimte voor de toegevoegde waarde voor het onderwijsproces zelf. En dat alles mogelijk ook nog tegen lagere kosten. Cloud computing is een fundamentele verandering in het gebruik van ict, die het onderwijs veel te bieden heeft.

U heeft kunnen lezen dat er al een zeer interessant en snel groeiend aanbod aan clouddiensten voor het onderwijs bestaat, soms zelfs gratis. En u heeft kunnen lezen waar u op moet letten als u deze diensten wilt inzetten, in de vorm van praktische tips voor besluitvorming en implementatie. Gewapend met deze kennis kunt u ideeën vormen over wat cloud computing voor uw onderwijs kan betekenen. Wat wilt u eigenlijk met ict in het onderwijs bereiken? Aantrekkelijk onderwijs? Meer maatwerk? Hulpmiddelen voor de docent? Samenwerken met stagebedrijven? Met goed gekozen clouddiensten kunt u hier invulling aan geven, waarbij ict werkelijk een enabler is en geen belemmering.

Als dit u aanspreekt, dagen wij u uit om een visie voor uw school voor de komende jaren te maken en om die uit te werken tot een roadmap en een vlekkenplan voor ict, zoals beschreven in deze publicatie. Maar ook om na te denken over de business case daarvoor en over de aandachtspunten en randvoorwaarden die daarvoor geregeld moeten worden. Bij een zorgvuldige keuze en invoering kan cloud computing een belangrijke versneller zijn voor het realiseren van uw ambities.

U gaat deze weg niet alleen. Zoals ook blijkt uit de cases in deze publicatie wordt er binnen elke sector ervaring opgedaan met cloud computing en zal dat de komende jaren toenemen. De ontwikkelingen volgen elkaar in rap tempo op. Om actuele ervaringen uit te wisselen, nieuwe ontwikkelingen te volgen en van elkaar te blijven leren kunt u de discussies volgen op de Kennisnet LinkedIn groep (<http://www.linkedin.com/groups?gid=161237>). Uw collega's zijn net zo nieuwsgierig naar uw ervaringen als u dat bent naar die van hen. Kennisnet en SURFnet nodigen u van harte uit om hieraan deel te nemen.

OVER DEZE PUBLICATIE

Deze publicatie is onderdeel van het SURFnet/Kennisnet Innovatieprogramma. Met het SURFnet/Kennisnet Innovatieprogramma geven SURFnet en Kennisnet een gezamenlijke impuls aan ict-vernieuwing in het gehele onderwijs. De doelstelling van deze publicatie is om bewustwording te creëren in het onderwijsveld over de ontwikkelingen, mogelijkheden en toepassingen van cloud computing en bovendien inzichtelijk maken wat de meerwaarde van cloud computing voor het onderwijsveld is. Naast deze publicatie is een website opgeleverd: <http://www.surfnetkennisnetproject.nl/innovatie/cloudcomputing>

Een publicatie over een onderwerp als cloud computing is een momentopname. Om nieuwe ontwikkelingen op het gebied van cloud computing bij te houden, betrokkenen uit het onderwijsveld ervaring uit te laten wisselen en discussie over actuele thema's gaande te houden kunt u terecht op de Kennisnet groep op LinkedIn (<http://www.linkedin.com/groups?gid=161237>).

Over Kennisnet

Kennisnet ondersteunt en inspireert onderwijsinstellingen met onafhankelijke expertise en diensten bij het effectief gebruik van ict. De ontwikkelingen in het onderwijs zijn bepalend voor de focus van Kennisnet. Kennisnet is in het onderwijs actief in de volgende drie rollen:

Innovator: Kennisnet verkent nieuwe mogelijkheden op het gebied van onderwijs en ict en ondersteunt en prikkelt scholen bij uitvoering van nieuwe risicovolle ideeën.

Dienstverlener: Kennisnet levert publieke diensten om de integratie van ict in het onderwijs te bevorderen.

Expert: Kennisnet beschikt over onafhankelijke kennis vanuit onderzoek en de praktijk, doet onderzoek op het gebied van onderwijs en ict en draagt de kennis op maat uit.

Welke rol speelt Kennisnet niet?

Kennisnet is geen commerciële partij met medewerkers die kunnen worden ingehuurd voor consultancywerkzaamheden of projecten. Ook adviseert Kennisnet niet bij zaken als aanschaf/inkoop, beheer en licenties. Meer informatie op www.kennisnet.nl.

Over SURFnet

SURFnet ontwikkelt en exploiteert innovatieve diensten voor het hoger onderwijs en onderzoek. Speerpunten zijn de netwerkinfrastructuur, authenticatie- en autorisatiediensten en multimediale diensten om online samenwerking te bevorderen. Ongeveer één miljoen gebruikers in de doelgroep hebben toegang tot deze diensten.

SURFnet maakt deel uit van SURF, waarin universiteiten, hogescholen en onderzoeksinstituten samenwerken aan grensverleggende ict-innovaties. SURFnet behoort al meer dan twintig jaar tot de grootste autoriteiten in Nederland op het gebied van internetcommunicatie. Meer informatie op www.surfnet.nl.

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Accountbeheer

Gebruikers toegang verlenen tot (eenzelfde) computer of systeem door hen te registreren en laten aanmelden middels een unieke gebruikersnaam en wachtwoord (het account).

Applicatie

Een computerprogramma dat direct door de eindgebruiker gebruikt kan worden, zoals een programma voor tekstverwerking.

Clouddiensten

Het afnemen van software, platforms of infrastructuur via internet, dus zonder deze zelf aan te schaffen, te installeren en te draaien op een eigen server.

Configureren / Configuratie

Het samenstellen van computerhardware of -software uit verschillende basisbouwstenen en het combineren (keuze en schikken) van componenten, zodanig dat de functionaliteit en samenhang met andere systemen is ingericht naar de wensen en behoeften van de specifieke instelling of eindgebruiker.

Elastisch

In deze publicatie heeft elastisch betrekking het meebewegen van cloud-diensten met het feitelijk gebruik: de capaciteit van de dienstverlening neemt ogenblikkelijk toe als de gebruiker meer nodig heeft en – op dit laatste heeft de elastisch vooral betrekking – neemt ook ogenblikkelijk af als de gebruiker minder nodig heeft.

Exit-strategie

Een strategie of de wijze waarop de gebruiker zijn gegevens die zijn ondergebracht bij een leverancier van clouddiensten kan 'terughalen' naar de eigen server, of kan onderbrengen bij een andere leverancier.

Fallback

Een scenario voor het geval de communicatievoorzieningen (internetverbinding, het lokale netwerk) niet beschikbaar zijn.

Functioneel beheer

Het vertalen van de wensen en behoeften van de gebruikers in (functionele en prestatie-) eisen voor de benodigde ict-voorzieningen.

Hosten

Hosten is het aanbieden van ruimte op het internet voor het opslaan van informatie (teksten, afbeeldingen, enzovoort) via een website.

Hosted software

Software die online staat opgeslagen bij een externe aanbieder van web-ruimte, webdiensten en onderhoud van bestanden voor websites.

Hybride cloud

Een combinatie van een publieke cloud en private cloud, waarbij een deel van de bedrijfsapplicaties, –platforms of –infrastructuur in een publieke cloud worden beheerd en een deel in een private cloud.

Implementatie

Het invoeren van – in het geval van cloud computing – een nieuwe dienst in de organisatie.

Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

Online hardwaregerelateerde diensten, zoals netwerkcapaciteit, rekenkracht of dataopslag.

Integreren / Integratie

Het vermogen om van elkaar onafhankelijke data, informatie en functies uit verschillende systemen met elkaar te verbinden of fysiek samen te voegen middels communicatie en dataoverdracht tussen systemen.

Interne cloud

De diensten voor applicaties, platforms en infrastructuur worden centraal aangeboden, maar de data worden in interne datacenters opgeslagen en beheerd.

Legacy applicatie

Een applicatie die in een vroeger stadium is ontwikkeld en in feite is verouderd gezien de huidige technologie.

Migratie(plan)

Migratie is de overgang van een oude naar een nieuwere versie van software. Bijvoorbeeld omdat de software is verouderd, over te beperkte functionaliteit beschikt, of kennis en ondersteuning wegvallen. Een migratieplan beschrijft de wijze waarop de overgang plaatsvindt.

Open standaard

Een norm of standaard die publiek beschikbaar is. De norm bestaat uit specificaties van een bepaald type product of dienst. Doordat deze door veel partijen kan worden gehanteerd neemt de uitwisselbaarheid tussen verschillende soorten (aanbieders van) hardware- en softwareonderdelen toe en is men minder afhankelijk van een bepaalde leverancier en zijn diensten.

Platform-as-a-Service (PaaS)

Dienstverlening via internet om eigen applicaties te ontwikkelen of samen te stellen uit bouwstenen, zoals een database of webserver.

Private cloud

De clouddiensten en de infrastructuur waarop deze diensten draait, is alleen bestemd voor één specifieke organisatie of gebruiker. De afnemer kan doorgaans eigen voorwaarden stellen.

Publieke cloud

De clouddiensten en de infrastructuur waarop deze diensten draait, is voor algemeen gebruik en wordt gedeeld door elke gebruiker. De afnemer heeft te maken met de voorwaarden van de leverancier.

“Reputatie SLA”

Niet de formele afspraken en waarborgen over het ‘service level’ tussen aanbieder en gebruiker, maar de ‘eerder behaalde resultaten’ van de aanbieder zijn de waarborg voor een goede dienstverlening.

Roadmap

Een meerjarenplan (bestaande uit een vlekkenplan en migratieplan) waarin voor een periode van drie tot vijf jaar staat beschreven welke veranderingen in de informatievoorziening binnen de instelling gaan plaatsvinden.

Safe Harbor Richtlijn

Een uitwerking van de Europese Data Protection Richtlijn ten aanzien van het opslaan, bewaren en gebruiken van data en informatie. De Safe Harbor richtlijn is bedoeld voor Amerikaanse bedrijven die zaken doen in de Europese Unie.

Schaalbaar

Schaalbaar heeft in deze publicatie betrekking op het meebewegen van clouddiensten met het feitelijk gebruik: de capaciteit van de dienstverlening neemt ogenblikkelijk toe als de gebruiker meer nodig heeft en neemt ook ogenblikkelijk af als de gebruiker minder nodig heeft.

Service level agreement

Een overeenkomst tussen een aanbieder en afnemer van een (cloud)dienst waarin de afspraken staan over de prestatie-indicatoren en kwaliteitseisen van de te leveren diensten en de wederzijdse rechten en plichten.

Software-as-a-Service (SaaS)

Dienstverlening via internet van kant-en-klare applicaties (computerprogramma's) die direct door de eindgebruiker gebruikt kunnen worden, zoals een programma voor tekstverwerking.

Standaardisatie

Standaardisatie heeft in deze publicatie betrekking op het beschikbaar komen van officiële (inter)nationale of in de praktijk algemeen gebruikte afspraken ten aanzien van ict- en internettechnologieën.

Technisch beheer

In deze publicatie verstaan we onder technisch beheer het onderhouden en beheren van de software (installeren, updaten, enzovoort), de hardware en de ict-infrastructuur.

Total cost of ownership (TCO)

Een integrale afweging van kosten (begroting) waarbij de zichtbare of directe én de verborgen of indirecte kosten worden meegenomen.

Vier-in-balans-plus

Een op wetenschappelijk onderzoek gebaseerde visie op de invoering van ict in het onderwijs. De kern van deze visie is dat zinvolle en duurzame inzet van ict voor onderwijsdoeleinden mogelijk is als de vier bouwstenen visie, deskundigheid, digitaal leermateriaal en ict-infrastructuur evenwichtig worden ingezet. Daarbij is het aan het management om het proces van afstemming van deze bouwstenen op de leerprocessen van leerlingen aan te sturen en condities te creëren voor ondersteuning en samenwerking met andere professionals.

Virtualisatie

Het scheiden of ontvlechten van hardware en besturings- en toepassingssoftware, waardoor deze onafhankelijk van elkaar zijn en software los van de hardware kan draaien.

Vlekkenplan

Een visueel overzicht dat beschrijft welke (cloud)diensten of producten worden ingezet om de gewenste functionaliteit beschikbaar te maken.

Webapplicatie

Een programma dat op een webserver draait en via de webbrowser wordt benaderd.



RELEVANTE DOCUMENTATIE EN WEBSITES

Literatuur

- Armbrust, M; Fox, A; Griffith, R; Joseph, A.D; Katz, R.H; Konwinski, A; Lee, G; Patterson, D.A; Rabkin, A; Stoica, I; Zaharia, M. (2009). *Above the clouds: a Berkeley view of cloud computing*.
Zie: <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf>
- Carr, N.G. (2008). *The Big Switch*. Uitgeverij: WW Norton & co.
- Cearley, D.W., Smit, D.M. (2009). *Cloud Computing Services: a model for categorizing and characterizing capabilities delivered from the cloud*.
- Cearley, D.W. Smit, D.M. (2009). *Key attributes distinguish cloud computing services*.
- Desisto, R.P; Plummer, D.C; Smit, D.M. (2008). *Tutorial for Understanding the Relationship Between Cloud Computing and SaaS*.
- Di Maio, A. (2009). *Government in the cloud: much more than computing*.
- Diverse auteurs, (2010). *Over Cloud Computing. Waarom een taxi kopen als je alleen vervoer nodig hebt?* Uitgeverij TIEM.
Zie voor samenvatting:
<http://www.uitgeverijtiem.nl/uploads/pdf/ManSum%20CC.pdf>
- Johnson, D. (2009). *Computing in the Clouds. Is there a storm looming on your school's budgetary horizon? Cloud computing may offer a silver lining*. In: Learning & Leading with Technology, vol.37, nr 4, pp 16-20.
Zie: http://www.learningandleading-digital.com/learning_leading/200912#pg18.
- Harris, M; Smith, D.M. (2009). *Higher Education Q&A: Cloud Computing*.
- Heiser, J; Nicolet, M. (2008). *Assessing the security risks of cloud computing*
- Heiser, J. (2009). *What You Need to Know About Cloud Computing Security and Compliance*.
- Lensnykh, A. (2009). *Making clouds secure*. In: (In)Secure, issue 22, pp. 42-47.
Zie: <http://www.net-security.org/dl/insecure/INSECURE-Mag-22.pdf>
- Longwood, J. (2009). *Evaluating, selecting and managing cloud service providers: leverage key outsourcing lessons learned*.
- Natis, Y.V; Lheureux, B.J.; Cantara, M; Pezzini, M; Gootzit, D; Kenney, L. F; Feinberg, D; Friedman, T; Feiman, J; Schulte, W; Smit, D.M. (2009) *Application Infrastructure for Cloud Computing: An Emerging Market*.
- Natis, Y.V; Gall, N; Cearley, D.W; Leong, L; Desisto, R.P; Lheureux, B.J; Smith, D.M; Plummer, D.C. (2008). *Cloud, SaaS, Hosting and other off-premises computing models*.
- Ommeren, E. van, Duivestijn, S., deVadoss, J., Reijnen, C., Gunvaldson, E., *Collaboration in the cloud, Microsoft and Sogeti*.
- Pring, B., Da Rold, C. (2009). Q&A: *Understand the shift from traditional offerings to cloud computing and SaaS*.
- Plummer, D.C; Bittman, T.J; Austin, T; Cearley, D.W; Smit, D.M. (2008). *Cloud Computing: Defining and Describing an emerging phenomenon*.
- Plummer, D.C. (2009) *How to Identify Cloud Computing*.
- Plummer, D.C; McGee, K; Lopez, J. (2009). *Predicts 2009: Challenges and opportunities abound*.
- Sikkema, M. (2009). *Cloud Computing. De verschillende visies van Cloud Computing*. In: Magazine Macaw
Zie: <http://www.macaw.nl/upload/pdf/200903-MacawMagazine%28lowres%29.pdf>

- Smith, D.M; Plummer, D.C. (2009). *How to evaluate your vendor's cloud services / cloud computing strategy*.
- Smith D.M, et al. (2009). *Hype Cycle for Cloud Computing*.
- Smith, D.M; Austin, T; Phifer, G.; Da Rold, D; Cain, M.W; Natis, Y.V. (2009). *Predicts 2009: Cloud Computing Beckons*.
- The Economist (2009). *The battle over Cloud Computing*. In: The Economist, 17 oktober 2009.

Websites (laatst gezien d.d. 2010-05-11)

- Bakker, J. (2009). Vijf redenen om de cloud te mijden. <http://webwereld.nl/de-vijf/55319/vijf-redenen-om-de-cloud-te-mijden.html>
- Bos, H. (2009) *Microsoft online diensten en ISO 27001* <http://blogs.microsoft.nl/blogs/hansbos/archive/2009/10/28/microsoft-online-diensten-en-iso-27001.aspx>
- Cooter (2009). *Vijf argumenten vóór de cloud*. <http://webwereld.nl/de-vijf/64646/vijf-argumenten-v--r-de-cloud.html>.
- Eilers, H. (2009). *Opinie: Europa ziet Clouds teveel als donderwolk*. In Emerce. http://www.emerce.nl/nieuws.jsp?id=2987194&utm_campaign=nieuwsbrief&utm_source=nieuwsbrief&utm_medium=email
- Gabrani, N. (n.d.) *The cloud tutorial*. <http://www.thecloudtutorial.com/>
- Haff, G. (2009) *Just don't call them private clouds*. http://news.cnet.com/8301-13356_3-10150841-61.html
- Heur van, R. (2009). *Cloud Computing bepaalt 2010*. In: Computable. http://www.computable.nl/artikel/ict_topics/saas/3189840/2333364/cloud-computing-bepaalt-2010.html?utm_source=Nieuwsbrief&utm_medium=E-mail&utm_campaign=Redactiemailing
- Horicky, N. (2009) *Between Elasticity and Scalability* <http://horicky.blogspot.com/2009/07/between-elasticity-and-scalability.html>
- Olsthoort, P. (2009). *Regering: cloud is onveilig en meldplicht ministeries*. In: IT Executive. http://www.it-executive.nl/blogs/blog/regering_cloud_is_onveilig_en_meldplicht_ministeries/
- Rooij de, J. (2009). *Nieuwe Ubuntuversie ondersteunt bedrijfscloud*. In: Computable. http://www.computable.nl/artikel/ict_topics/besturings-systemen/3133874/1277048/nieuwe-ubuntuversie-ondersteunt-bedrijfscloud.html
- Rooij de, J. (2009). *Ondernemingen vinden cloud onveilig*. In: Computable. http://www.computable.nl/artikel/ict_topics/infrastructuur/3185410/2379248/ondernemingen-vinden-cloud-onveilig.html
- Rooij de, J. (2009). *SOA in de cloud moet aan vier eisen voldoen*. In: Computable. http://www.computable.nl/artikel/ict_topics/soa/3178640/2204519/soa-in-de-cloud-moet-aan-vier-eisen-voldoen.html
- Rubens, W. (2009). *Een roze walk voor het onderwijs?* Opgehaald op http://ezine.kennisnet.nl/index.php?section=titels&action=view&archive_id=835.
- Sanders, R. (2009). *Philips sluit cloud-contract met T-Systems*. In: Computable. http://www.computable.nl/artikel/ict_topics/outourcing/3185020/1276946/philips-sluit-cloudcontract-met-tsystems.html
- Schroeder, S. (2009). *City of Los Angeles is now in Google's cloud*. In: Mashable the social media guide. <http://mashable.com/2009/12/14/los-angeles-google-cloud/>
- SUN Microsystems, Inc. (2009). *Taking your schools as fas as they can go. Sun Dekstop as a service*. https://www.sun.com/offers/details/sun_desktop_service.xml
- Wetering, M. van, (2008). *Cloudcomputing in Onderwijs!* <http://mikes.typepad.com/fortytwo/2009/11/cloudcomputing-in-onderwijs.html>
- Wetering, M. van, (2009). *Cloudcomputing geef Ruimte, vergt Vertrouwen en plaatst de Gebruiker in de Driving Seat* <http://mikes.typepad.com/fortytwo/2010/04/cloudcomputing-geef-ruimte-vergt-vertrouwen-en-plaatst-de-gebruiker-in-de-driving-seat.html>
- Wijkstra, J. (2009). *Microsoft raakt gegevens T Mobile klanten kwijt*. In: Automatiserings Gids. Opgehaald op 21 december 2009 op: <http://www.automatiseringgids.nl/technologie/telecom/2009/42/microsoft-raakt-gegevens-t-mobile-klanten-kwijt.aspx>.
- Wijkstra, J. (2009). *Microsoft wil veiligheid online diensten bewijzen*. In: Automatiserings Gids. <http://www.automatiseringgids.nl/technologie/software/2009/44/microsoft-wil-veiligheid-online-diensten-bewijzen.aspx>
- Wikipedia (n.d.). *Cloud Computing* http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
- Williams, A. *Predictions 2010*. Zie: http://www.readwriteweb.com/archives/2010_predictions.php

Video

- Apps.Gov. (n.d.). *What is Cloud Computing?* https://www.apps.gov/cloud/advantage/main/start_page.do.
- *Cloud Computing Explained*, door GoGrid. zie: <http://www.youtube.com/watch?v=QJncFirhPg>
- *Microsoft Office Labs Vision 2019* zie: <http://www.youtube.com/watch?v=RvtxupQmRSA>
- *Video's Common Craft* zie: http://www.youtube.com/results?search_query=common+crafft+cloud+computing&search_type=&aq=f

Presentaties

- Dusink, R., (2009). *Presentatie MBO dag Cloud Computing 1 april* <http://www.slideshare.net/duus21/presentatie-mbodag-cloud-computing-1-april-2010> (presentatie)
- Eck van, P. (2009). *De toekomst van de IT afdeling*. <http://www.pascal-vaneck.com/cloud-computing-seminar>
- Elk van, W.J, Meershoek, E.M. (2009). *Cloud Computing van Amazon tot Zoho. Hype of paradigmashift?*
- Gorter, B. (2008). *Cloud Computing een nieuwe dimensie voor integratie van ICT services* <http://p2g.presentations2go.eu/P2GTV/viewer.html?path=DEMO/2009/01/15/1/>
- Wetering, M. van, (2009). *Wat Betekent Cloudcomputing Voor Onderwijs* <http://www.slideshare.net/mww1965/wat-betekent-cloudcomputing-voor-onderwijs-april-2010-publish>

VOETNOTEN

- 1 <http://kennis.cvis.nl/internet/webpages/standard.asp?pageID=119>
- 2 http://www.microsoft.com/netherlands/onderwijs/Live_edu/liveatedu.aspx
- 3 <http://www.google.com/a/help/intl/nl/edu/index.html>
- 4 <http://throwyourchalk.wordpress.com/2008/12/21/cloud-computing/>
- 5 <http://www.emergingedtech.com/2009/09/microsoft-live-edu-versus-google-apps-for-education/>
- 6 <http://www.emergingedtech.com/2009/10/google-apps-for-education-vs-microsofts-liveedu/>
- 7 <http://education.zdnet.com/?p=3220&tag=col1;post-3220>
- 8 http://www.linkedin.com/groupAnswers?viewQuestionAndAnswer&s=&gid=78820&discussionID=18230238&sik=1272959844370&trk=ug_qa_q&goback=.anh_78820.ana_78820_1272959844370_3_1
- 9 <http://googledocs.blogspot.com/2010/04/new-google-docs.html>
- 10 <http://www.washington.edu/itconnect/teamwork/cloudfaq.html>
- 11 <http://www.itslearning.nl/itsmsindewolken>
- 12 <http://www.surfnet.nl/nl/nieuws/pers/Pages/SURFenGoogle.aspx>
- 13 http://en.wikipedia.org/wiki/International_Safe_Harbor_Privacy_Principles
- 14 <http://www.google.com/support/a/bin/answer.py?hl=en&answer=138340>
- 15 <http://www.peterdehaas.net/2010/02/microsoft-unveils-new-government-cloud-offerings-at-eighth-annual-public-sector-cio-summit-bpos.html>
- 16 <http://blogs.microsoft.nl/blogs/hansbos/archive/2009/10/28/microsoft-online-diensten-en-iso-27001.aspx>
- 17 <http://www.youtube.com/user/googlechrome#p/c/FA594B0BBF1EDFC5/0/0QRO3gKj3qw>
- 18 <http://www.igi.nl/nl/diensten/zimbra/cases>
- 19 <http://www.sun.com/aboutsun/media/features/2009-1123/index.jsp>
- 20 http://www.dell.com/content/topics/topic.aspx/global/segments/topics/k12/private_cloud?&~ck=anavml
- 21 http://nl.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_27001
- 22 http://nl.wikipedia.org/wiki/Health_Insurance_Portability_and_Accountability_Act
- 23 <http://www.google.com/support/a/bin/answer.py?hl=en&answer=138340>
- 24 <https://www.breeler.com/FckUserFiles/file/Breeler%20-%20Resultaten%20%20onderzoek%20v1.pdf>
- 25 http://www.encryptionreports.com/download/Ponemon_COB_2008_US_090201.pdf
- 26 http://en.wikipedia.org/wiki/Directive_95/46/EC_on_the_protection_of_personal_data
- 27 http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/cloudevent-barcelo_en.pdf
- 28 http://en.wikipedia.org/wiki/Directive_on_Privacy_and_Electronic_Communications
- 29 http://en.wikipedia.org/wiki/International_Safe_Harbor_Privacy_Principles
- 30 <http://privacy.microsoft.com/nl-nl/fullnotice.msp>
- 31 http://www.google.nl/intl/nl/corporate/privacy_principles.html
- 32 http://nl.wikipedia.org/wiki/Wet_bescherming_persoonsgegevens
- 33 http://wetten.overheid.nl/BWBR0011468/geldigheidsdatum_13-04-2010
- 34 http://www.cbweb.nl/Pages/med20100219_wp29_belicht_kernbegrip-pen.aspx
- 35 http://www.computable.nl/artikel/ict_topics/overheid/3233083/1277202/microsoft-eu-moet-cloud-reguleren.html
- 36 http://www.platformoutsourcing.nl/evenement/2010/100203-De_Brauw_Blackstone_Westbroek.pdf
- 37 <http://vierinbalans.onderwijstools.nl/achtergrondinformatie>
- 38 <http://www.surfnet.nl/nl/nieuws/pers/Pages/SURFenGoogle.aspx>
- 39 <http://www.google.com/apps/intl/nl/terms/sla.html>
- 40 <http://www.peterdehaas.net/2009/03/microsoft-office-saas---online-services-.html>

Inhoud en redactie

Michelle van Berchum, adviseur Verdonck, Klooster & Associates
Erwin Bomas, projectmanager Kennisnet
Willem-Jan van Elk, partner HGRV adviseurs managers
Miranda van Elswijk, tekstschrijver
Madelief Keyser, programmamanager SURFnet/Kennisnet
Innovatieprogramma
Andres Steijaert, account adviseur en programmamanager SURFnet
Michael van Wetering, chief technology officer Kennisnet

Grafisch ontwerp en opmaak

GOfor Design

Druk

Gravo Offset, Purmerend

Met dank aan de volgende personen voor hun bijdrage en medewerking

afgelegde bezoeken onderwijsinstellingen

Remko den Besten (Spinoza-Lyceum)
Gerrit Douma en Aad van der Drift (Zernike College)
Kees Eijden en Peter Hasperhoven (Universiteit Utrecht)
Rinaldo Hodzelmans (Leeuwenborgh Opleidingen)
Leander Versleijen (Onderwijsstichting MOVARE)
Jack Vlassak (Mytyschool De Brug)
Corno Vromans (Universiteit van Tilburg)
Jan Wilms (Stichting Kerobei)

deelnemers workshop MBO

Petra Boezeroy (SURFnet)
Roy Dusink (ROC Aventus)
Gerrit Haakma (ROC Friese Poort)
Hans Hoogduijn (ID College)
Stephen Janssen (WUR)
Co Klerkx (ROC Flevoland)
Michiel Nicolassen (ROC Amsterdam)
Wiebe Nijlunsing (Groen Kennisnet)
Niels de Ruijter (Amarantis Onderwijsgroep)
Remco Rutten (SURFnet)
Jan Schrevel (Clusius College)
Laldjiet Soochit (ROC West Brabant / IT-Workz)

deelnemers workshop SURFnet

Alexander Blanc
Paul Dekkers
Niels van Dijk
Jasper Distelbrink
Frank Pinxt
Roland Staring

deelnemers workshop Samen Deskundiger netwerk PO

Ser Debie (Stichting Swalm en Roer voor Onderwijs en Opvoeding)
Sijbrand Dijkstra (Stichting Openbaar Scholennetwerk De Basis Heerenveen)
Wim Karreman (BIC-TA)
Mart Kuijpers (Stichting SKOzoK, Samen Koersen op zichtbare onderwijskwaliteit)
Leo Morren (Stichting Openbaar Primair Onderwijs Nobego)
Marianne Razenberg (Stichting Katholiek Onderwijs Drimmelen)
Theo Schaafsma (Verschillend Onderwijs in Leusden en Achterveld)
Nico Scholten (Stichting voor Openbaar Primair Onderwijs Amsterdam-West Binnen de Ring)
John van der Sman (Stichting voor Katholiek Onderwijs St Oedenrode)
Ted Smits (Stichting Lucas onderwijs)
Paul Veringa (ABZHW)
Annelies Veurman (Ict Delta)
Jack Vlassak (Mytyschool De Brug)
Mariska de Jong (Kennisnet)
Daniella Overbeek (Kennisnet)
Resi Veldhoven (Kennisnet)

overige

Marsjanne Damen en Peter de Haas (Microsoft Nederland)
Huib Hansma (Dell Nederland)
Johan Krebbers (Royal Dutch Shell)
Samantha Peter (Google Inc.)
Gijs Stijnman en David Saris (Gcompany)
Hans van Vlaanderen (IGI Group)

Het SURFnet/Kennisnet Innovatieprogramma wordt financieel mogelijk gemaakt door het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.



Voor deze publicatie geldt de Creative Commons Licentie "Attribution 3.0 Unported".
Meer informatie over deze licentie is te vinden op <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

