

# Wie zijn verleden kent, begrijpt zijn toekomst



Prof. dr. ing. Han van der Zee is interim CIO bij verschillende organisaties en instellingen en emeritus-hoogleraar Business Transformation and IT bij Tilburg University.



ing. William Koot is partner bij KPMG Advisory, Digital Strategy Group.



ir. Ernest-Jan Mutsaers is partner bij KPMG Advisory, Digital Strategy Group.

## Vijftig jaar informatietechnologie: van de kelder naar de board

In de jaren vijftig van de vorige eeuw deden de eerste computers hun intrede. Dat leverde maatschappelijk een mix van enthousiasme en angst op: enthousiasme over de mogelijkheden, angst voor de negatieve neveneffecten. Nu kunstmatige intelligentie doorbreekt, is die mix ook weer zichtbaar. Mede daarom is het goed te doorgronden wat voor enorme ontwikkeling informatietechnologie in die tijd heeft doorgemaakt. Van specialistische afdelingen die starre en centrale systemen ontwikkelen naar gebruikers die het heft zelf in handen nemen en in staat zijn hyperflexibel in te spelen op de mogelijkheden.

Zonder informatietechnologie komt onze maatschappij tot stilstand. Maar dat is natuurlijk niet altijd zo geweest. Een analyse van de afgelopen decennia legt een aantal fasen bloot.

## FASE 1: DE START – DATAPROCESSING (DP)

Toen in Nederland de eerste computer – de door PTT ontwikkelde PTERA – in 1953 in gebruik werd genomen, kon niemand zich voorstellen waar dit meer dan een halve eeuw later in zou uitmonden. Het waren vooral grote bedrijven zoals Philips, Fokker, Shell en financiële instellingen die de eerste stappen zetten. Computers waren dure machines (mainframes) met de omvang van een zaal of een heel gebouw en konden eigenlijk bar weinig. Het werd wel langzaam duidelijk dat er grote organisatorische voordelen in het verschiep lagen, onder meer door de groei van rekenkracht en dataopslag.

Automatisering was aanvankelijk het exclusieve domein van centrale automatiseringsafdelingen. De hoofden van deze afdelingen, de EDP-managers (EDP: Electronic Data Processing) verdeelden budgetten en namen besluiten over de ontwikkeling van de technologie. Het is nu totaal ondenkbaar, maar destijds werd noch de gebruiker noch de directie hierbij betrokken. Programmeurs bouwden maatwerksystemen voor de organisatie aangezien er in de markt geen kant-en-klare pakketten beschikbaar waren. Zij combineerden feitelijk verschillende functies: operator, programmeur, systeemanalist en informatieanalist.

In 1973 schrijft Harvard-professor Dick Nolan een bekend artikel over hoe automatisering verschillende volwassenheidsfasen doormaakt. Hij blijkt al gauw een uitstekende vooruitziende blik te hebben. Begin jaren tachtig wordt automatisering gemeengoed bij vrijwel alle

bedrijven en komt er een professionalisering op gang. Dat is onder meer te zien in de opkomst van systeemontwikkelingsmethodieken, zoals SDM (System Development Methodology) van Pandata (het huidige Capgemini). Organisaties gaan ook meer beleidsmatig werken aan informatie- en automatiseringsplannen en als gevolg daarvan krijgen gebruikers – medewerkers die dagelijks de geautomatiseerde toepassingen gebruiken – inbreng in deze plannen.

Een niet te missen versnelling in deze periode is de introductie van de personal computer midden jaren tachtig. Deze zorgt voor een brede maatschappelijke adoptie, ook geholpen door 'pc-privé'-programma's van organisaties die hun medewerkers een computer verstrekken voor thuisgebruik.

## FASE 2: VAN AUTOMATISERING NAAR INFORMATIETECHNOLOGIE

De dynamiek en snelheid van de maatschappij neemt toe en dat mist zijn uitwerking niet op hoe bedrijven zich organiseren. De klassieke hiërarchische piramide werkt prima in een stabiele omgeving maar blijkt qua besluitvorming al gauw te log voor zo'n dynamische omgeving. Er ontstaan dan ook nieuwe organisatievormen die hierop inspelen en daarmee meer snelheid en flexibiliteit introduceren.

Tegelijkertijd groeien de mogelijkheden van informatietechnologie snel en worden deze in rap tempo betaalbaar. Dat valt niet los te zien van de bekende Wet van Moore, die laat zien dat de prijs voor informatieopslag- en informatieverwerkingscapaciteit iedere achttien maanden halveert ([Down88]). IT wordt goedkoper en kleiner en kan overal worden gebruikt. Een van de effecten is dat allerlei bedrijfsfuncties met elkaar worden verbonden en dat resulteert al gauw in de procesgerichte organisatievorm. Tot dan toe werden afdelingen/bedrijfsfuncties (zoals inkoop, productie en verkoop) centraal gesteld, maar nu komen bedrijfsprocessen centraal te staan. Deze worden opnieuw ontworpen, van productontwerp en productrealisatie tot serviceverlening. De business wordt met en door IT vervlochten.

De tweede Nolan-curve omvat dan ook het tijdperk waarin klassieke 'piramides' zich omvormen tot procesgestuurde organisaties. Business Process Redesign (BPR) is *the name of the game*: deze verzameling van methoden en technieken ligt aan de basis van de transformaties.

Een van de gevolgen is dat de automatiseringsafdeling en het hoofd daarvan (inmiddels omgedoopt tot IT-manager) minder macht krijgen. Veel organisaties besteden systeemontwikkeling en -beheer zelfs geheel uit en

**Figuur 1.** Een rekencentrum in 1967.



GROEI PROCESSEN		DP-tijdperk			IT-tijdperk		
		Fase I Initiatie	Fase II Uitbreiding	Fase III Beheersing	Fase IV Integratie	Fase V Architectuur	Fase VI Deconcentratie
informatiesystemen	informatiesystemen	beperkt aantal niet gekoppelde systemen gericht op kostenbesparing (financiële administratie en salaris)	uitbreiding van systemen, waarbij tevens koppeling binnen een afdeling plaats vindt (financiële administratie gekoppeld aan budgetstelsel)	voltooiing van de taakautomatisering en bouw van de tweede generatie	herbouw van systemen gericht op organisatiebrede integratie over de afdelingen heen	bouw van systemen die externe ondersteuning bieden aan bijvoorbeeld afnemers en leveranciers	volledige integratie van externe en interne systemen per werkmachtschap (businessunit)
	technologie	mainframe/batch	combinatie van batch en online	hoofdzakelijk online	intelligente werkstations	invoering nieuwe technologieën	down-sizing rekencentra
middelen	IT-personeel	computerspecialist	oriëntatie richting gebruikers	informatiemanager	facilitaire organisatie voor techniek	kennis vergaren nieuwe technologie	IT-personeel naar businessunit
	organisatie	centraal	centraal	centraal	decentraal	hercentralisatie	centraal/decentraal
management	sturing	automatiseringsorganisatie beslist	automatisering beslist samen met afdelingsmanagement	stuurgroep beslist	aandacht van topmanagement; stuurgroep beslist	topmanagement beslist	topmanagement schept condities; businessunitmanagement beslist
	beheersinstrumentarium	geen planvorming; aandacht gericht op mogelijkheden	geen planvorming; introductie S.O. methodieken	informatieplanning	gegevensgerichtheid	gedifferentieerde beheersmethoden	strategische besluitvorming
gebruikers	gebruikers	gebruiker nauwelijks betrokken; automatiseringsdeskundige bepaalt functionaliteit	enthousiasme van gebruikers en enige betrokkenheid tijdens de ontwikkeling	gebruikersparticipatie tijdens systeemontwikkeling	gebruikersorganisatie krijgt IT-budget	gebruikers bouwen systemen met enige ondersteuning van IT-deskundigen	gebruikersorganisatie (businessunit) is totaal verantwoordelijk voor toepassing van IT

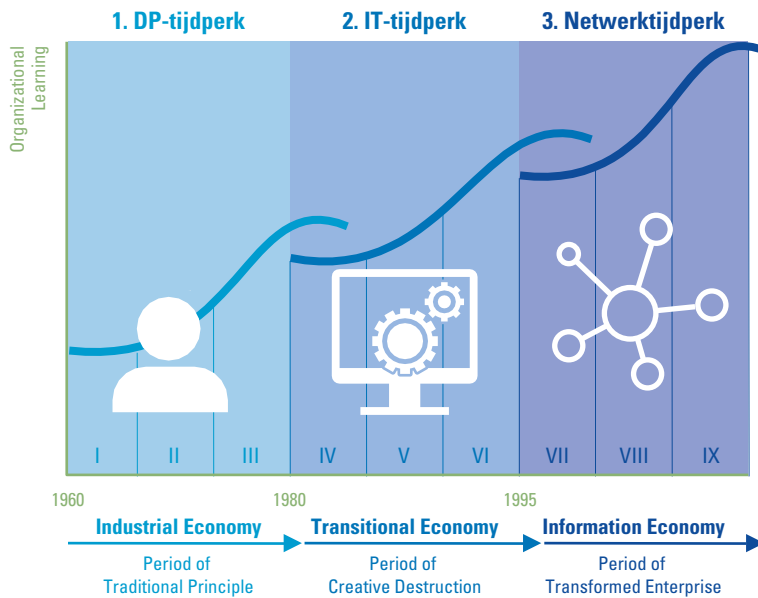
**Figuur 2.** De eerste twee tijdperken: dataprocessing en IT.

stappen over op in de markt beschikbare pakketten. Het is de tijd waarin de functie van CIO (Chief Information Officer) ontstaat, die de brug moet slaan tussen de technologen en het management van de business.

Deze brugfunctie is een van de belangrijkste succesfactoren van die tijd en modellen zoals het 2x2-model van Henderson en Venkatraman en het 3x3 Amsterdams negenvlakmodel van Rik Maes spelen daarop in. Ondanks deze hulpmiddelen blijkt het vaak een taaie uitdaging en menig CIO bijt er dan ook de tanden op stuk. ‘Career Is Over’, zo luidt een populair woordgrapje over de CIO in die tijd. Ook andere leden van het topmanagement beginnen interesse te krijgen in het onderwerp IT, in het groeiende besef dat het gaat om een cruciaal strategisch vraagstuk. De opkomst van allerlei persoonlijke IT – zoals de laptop – helpt enorm bij die bewustwording.



**Figuur 3.** De massale intrede van de personal computer.



**Figuur 4.** Het netwerktijd doet zijn intrede.

In deze fase zien we ook de eerste signalen dat grenzen tussen organisaties fluide worden. Organisaties beginnen keuzes te maken over welke taken geen kerncompetenties zijn. Deze worden uitbesteed aan andere organisaties. Het is de opmaat naar het netwerktijdperk.

### FASE 3: HET ONTSTAAN VAN HET NETWERKTIIJDPERK

In deze fase overstijgt de rol van IT steeds vaker de klassieke grenzen van de organisatie. Organisaties brengen steeds vaker secundaire processen onder in Shared Service Centers en/of besteden niet-kerntaken uit. Het aantal samenwerkingen met andere organisaties groeit, de intensiteit daarvan ook. Individuele organisaties hebben eigenlijk geen harde grenzen meer en dat betekent ook dat veranderingen in bedrijfsprocessen (en daarmee IT) impact hebben op hele ketens. Innoveren, zoals het

**Figuur 5.** Ontwikkeling van netwerken en netwerkorganisaties.



introduceren van nieuwe of verrijkte producten, diensten en distributiekanaal, wordt een permanent proces, evenals het betreden van nieuwe markten ([Nola98]). IT raakt verweven met alle aspecten van het zakendoen en met vrijwel alles wat in de business en zijn omgeving gebeurt: met klanten, leveranciers en (keten- of ecosysteem-) partners.

De traditionele mainframes, massale gegevensverwerking en gedistribueerde IT verdwijnen niet, maar de focus verandert wel. Het onderscheidend vermogen van een onderneming vloeit vooral voort uit het goed organiseren van de communicatie en de distributie van informatie en kennis binnen netwerken. Het internet speelt hierin een sleutelrol en zet al gauw de turbo op het ontstaan van een hyperconnected maatschappij. Digitalisering raakt *en vogue*.

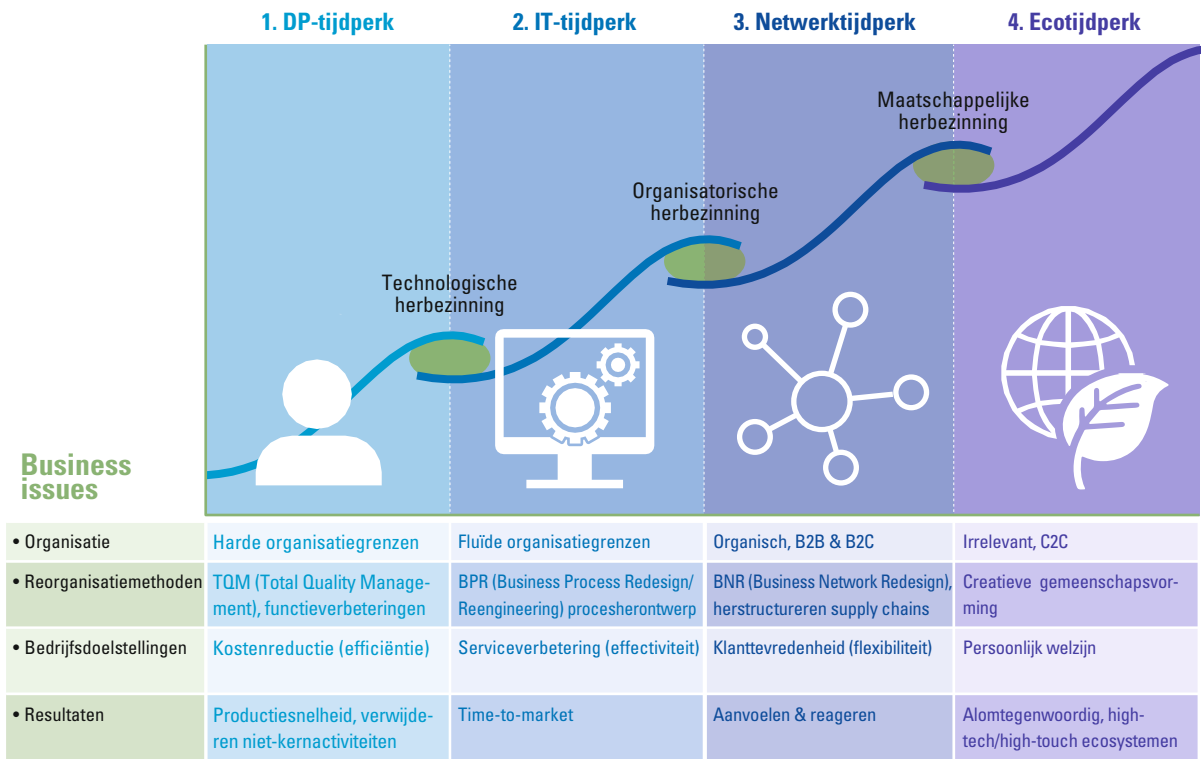
Opnieuw heeft deze ontwikkeling impact op de wijze waarop beslissingen over IT worden genomen, want IT raakt meer dan ooit verweven met de bedrijfsstrategie. IT gaat niet langer (alleen) over transacties maar (vooral) over een naadloze uitwisseling van kennis en informatie. Dit vraagt om generieke voorzieningen zoals customer relationship management, workflow management, groupware, embedded software, multimedia en mobiele datacommunicatie. Onderhuids zijn er sterke en flexibele infrastructuren (digital backbones) nodig om alles aan elkaar te knopen. *Anything, anyone, any time, any place, any device*. Die backbones omvatten een veelheid aan faciliteiten, van hard-wired tot wireless, en staan steeds vaker in publieke en private clouds.

Besluitvorming over IT wordt als gevolg van al het voorgaande een gezamenlijke zaak van het topmanagement, het business unit management en de individuele cellen in de samenwerkende en netwerkende organisaties. De brugfunctie van de CIO is in het netwerktijdperk eigenlijk niet langer nodig ([Muts13]). Het business management heeft inmiddels immers zelf de kennis en vaardigheden om de vertaalslag van business naar technologie te maken. De specifieke 'vertaalfunctie' van de CIO is daarmee dus overbodig geworden ([Zee99]). Zijn of haar *career is inderdaad over*.

### FASE 4: ECOSYSTEMEN

De hiervoor genoemde ontwikkelingen gaan door en versnellen. Een opvallende ontwikkeling is de miniaturisering van IT die de basis vormt voor nog meer connectiviteit. De hoeveelheid sensoren die data uitwisselen via internet groeit en zit in allerlei producten, zoals auto's, wasmachines, verwarmingsketels of koffiemachines, en omvat ook tal van toepassingen voor mensen om maatwerkdiensten te leveren variërend van een automatisch

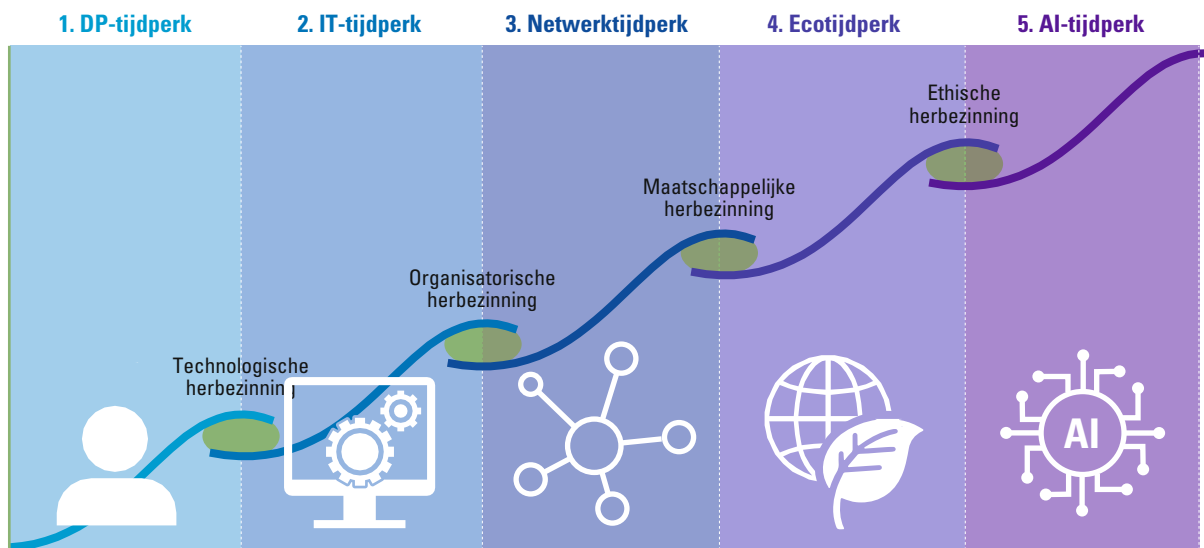




**Figuur 7.** Het ontstaan van ecosystemen.

weinig mensen wordt begrepen. Er is vaak sprake van een zeer ingewikkelde cocktail van harde techniek, softwarecode en geavanceerde analyses. Daarnaast spelen er ook nog zaken als veiligheid, governance en ethiek. Het bouwen van een toepassing vergt dan ook een combinatie van specialisten die ieder op hun eigen terrein hoogwaardige kennis inbrengen, maar geen van allen alle details begrijpen.

Dat is een trend die in bredere zin om zich heen grijpt: we zijn in staat om steeds eenvoudigere gebruikersschillen te maken om een steeds complexere kern. Programmeurs kunnen met moderne programmeertalen werken zonder al te veel kennis over wat de code onder de motorkap precies doet. ‘The future of coding is no coding at all’, zo zei de voormalige CEO van Github Chris Wanstrath erover. Want in dit tijdperk kan elke gebruiker opeens zelf programmeren.



**Figuur 8.** AI en robotisering.

Een mooie analogie in dit verband is de ontwikkeling van user interfaces van een ruimtevaartuig. Een online zoekactie op 'Apollo Shuttle Dragon' levert een prachtige visual die laat zien hoe astronauten nu niet meer de werking van honderden knoppen hoeven te kennen, maar een paar overzichtelijke touchscreens voor zich hebben. Het mooie is: ook al is er niemand die het geheel overziet, toch functioneert het. We kunnen als mens blijkbaar geweldig samenwerken. Een gevolg is wel dat de werking van het geheel onder de motorkap vrijwel niet meer is uit te leggen.



**Figuur 9.** AI toegankelijk voor iedereen. (bron: [https://www.reddit.com/r/spacex/comments/4cfnzo/the\\_evolution\\_of\\_space\\_cockpits\\_apollo\\_shuttle/?rdt=64418](https://www.reddit.com/r/spacex/comments/4cfnzo/the_evolution_of_space_cockpits_apollo_shuttle/?rdt=64418))

En dat is in het geval van de opkomst van AI een issue. Zijn we als mens bereid om zulke toepassingen te gebruiken, ook als niemand het geheel overziet of kan uitlegen? En hoe zit het met die bereidheid als er een keer wat misgaat? Dat is geen ondenkbaar scenario met de eerste versies van de LLM's, die aantoonbaar fouten maken of zelf informatie genereren die niet bestaat (in vakjargon 'hallucineren' genoemd). In dit verband wordt dan wel de vergelijking met een Japans keukenmes gemaakt: AI levert zeer handig gereedschap op, maar het is levensgevaarlijk als je niet weet hoe ermee om te gaan.

Er ontstaan in deze fase dan ook tal van nieuwe vraagstukken. Hoe en waar kunnen we ons bedrijfsmodel optimaliseren met inzet van AI? Welke (maatschappelijke) problemen moeten we oplossen? Hoe komen we tot verantwoorde toepassingen? Hoe zorgen we dat we ethische aspecten goed borgen? Hoe kunnen we zorgen dat de betrouwbaarheid van de uitkomsten op niveau blijft? En in maatschappelijke zin: hoe zorgen we dat we als mens autonoom blijven functioneren, zonder al te veel beïnvloeding door technologie?

Wat betekent deze fase voor hoe organisaties met hun technologiële landschap moeten omgaan? Een duidelijke ontwikkeling in de architecturen is dat de functionaliteit van applicaties wordt gescheiden van de data-laag. Hierdoor zijn data breed beschikbaar en veel toegankelijker geworden. In combinatie met de sterk toegenomen beschikbaarheid van verwerkings- en opslagcapaciteit wordt het mogelijk om die data te ordenen en rubriceren en om patronen te herkennen. Dit biedt precies de nieuwe mogelijkheden en inzichten waarbij algoritmen en AI een belangrijke rol kunnen vervullen om processen en diensten te versnellen en te verrijken en zelfs compleet nieuwe dienstverlening mogelijk te maken.

De onderliggende technologische infrastructuur ofwel digital backbone is de verantwoordelijkheid van de Chief Technology Officer, die daarbij de afweging maakt wat zelf te doen en wat uit te besteden aan partners. Daarnaast spelen de Chief Information Security Officer op het gebied van beveiliging en de Chief Data Officer op het gebied van data (kwaliteit) en datamanagement een belangrijke rol, de laatste in samenspraak met de eigenaren van de data in de business. De rol van de CIO lijkt in deze fase echt te zijn verdwenen, maar we zien wel nieuwe rollen, zoals een Chief Digital Officer die de business faciliteert bij de steeds verder gaande digitalisering in de gehele keten (inclusief leveranciers, partners en klanten/burgers). Een andere mogelijkheid is dat de Chief Ethics Officer zijn intrede gaat doen om met name de ethische kaders aan te geven en te bewaken.

## CONCLUSIE

Er bestaat in de huidige tijd de nodige angst over negatieve effecten van AI, mede ingegeven door duistere verhalen in de media. In zekere zin is de cirkel daarmee rond. Bij de komst van de eerste computers in de jaren vijftig van de vorige eeuw was er ook weerstand. Feitelijk speelt dat bij vrijwel elke nieuwe technologie: er is altijd sprake van een mooie kant en een duistere kant in de toepassing. De uitdaging is dan telkens weer om de duistere kant zo goed mogelijk te beheersen en daarmee op een verantwoorde manier ruimte te scheppen voor de mooie kanten. Dat is de afgelopen vijftig jaar redelijk gelukt. Er is eigenlijk geen reden om aan te nemen waarom dat de komende vijftig jaar niet ook zou lukken.

### Literatuur

- [Down88] Downes, L & Mui, C. (1988). *Unlashing the Killer App: Digital Strategies for Market Dominance*. Harvard Business Review.
- [Muts13] Mutsaers, E.J., Koot, W.J.D. & Donkers, J.A.M. (2013). Why CIO's should make themselves obsolete. *Compact*, 2013(4). Geraadpleegd op: <https://www.compact.nl/en/articles/why-cios-should-make-themselves-obsolete/>
- [Nola98] Nolan, R.L. & Bradley, S.P. (1998). *Sense & Respond: Capturing Value in the Network Era*. Harvard Business School Press.
- [Zee99] Van der Zee, J.T.M. & de Jong, B. (1999). Alignment is not Enough: Integrating IT in the Balanced Business Scorecard. *Journal of Management Information Systems*, 16(2) (Fall, 1999), 137-156.
- [Zee00] Van der Zee, J.T.M. (2000). *Business Transformation and IT: Vervlechting en ontvlechting van ondernemingen en informatietechnologie*. Oratie Katholieke Universiteit Brabant, Dutch University Press, Tilburg.

### Over de auteurs

**Prof. dr. ing. Han van der Zee** is interim CIO bij verschillende organisaties en instellingen en emeritus-hoogleraar Business Transformation and IT bij Tilburg University.

**ing. William Koot** is partner bij KPMG Advisory, Digital Strategy Group.

**ir. Ernest-Jan Mutsaers** is partner bij KPMG Advisory, Digital Strategy Group.

De auteurs waren tot 2002 collega-consultants bij het destijds befaamde adviesbureau Nolan, Norton & Co, in 1988 overgenomen door KPMG, en hielden zich bezig met het adviseren en begeleiden van vooraanstaande internationale organisaties bij hun groei in de toepassing van IT in de verschillende beschreven tijdperken, de zogenaamde Stages of Growth. Vanaf 2002 hebben zijzelf verschillende groeipaden gevolgd en begin 2023 troffen zij elkaar om dit artikel te schrijven en hun persoonlijke ervaringen van de afgelopen vijftig jaar met elkaar te delen.