



Universiteit
Leiden
The Netherlands

creatIef, Creatiever, creaTiefst? Onderzoek naar het belang en de werking van creativiteitstraining bij Bachelor of ICT-studenten
Blok, B.Z.

Citation

Blok, B. Z. (2020, December 1). *creatIef, Creatiever, creaTiefst? Onderzoek naar het belang en de werking van creativiteitstraining bij Bachelor of ICT-studenten*. SIKS Dissertation Series. Creativity & Innovation Foundation. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/138481>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/138481>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/138481> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Blok, B.Z.

Title: creatIef, Creatiever, creaTiefst? Onderzoek naar het belang en de werking van creativiteitstraining bij Bachelor of ICT-studenten

Issue date: 2020-12-01

de sociaaleconomische gevolgen: een visie op een nabije toekomst

“Wat kunnen de mogelijke consequenties zijn wanneer politiek en andere verantwoordelijke beleidsmakers in het (hoger beroeps-)onderwijs gevolg zouden geven aan de uitkomsten van dit proefschrift?” Creatief denken mag dan belangrijk zijn, en er mogen manieren bestaan om creativiteit te stimuleren, maar waartoe zou de implementatie daarvan in het onderwijs kunnen leiden?

Om een idee te krijgen, uiteraard weer op grond van de bevindingen van deze studie, schets ik hierna een toekomstvisie. Een zienswijze die een fictieve, maar tevens realistische, momentopname verbeeldt medio 2032. Er derhalve vanuit gaande dat de kick-off van de implementatie van het onderzoeksresultaat relatief per direct na de release van het proefschrift heeft plaatsgevonden.

“Computers zijn nu voor een groot deel onzichtbaar. Ze zitten overal in – in muren, tafels, stoelen, bureaus, kleding, sieraden en lichamen.”³³⁴

(Als gevolg van een innovatie-explosie in Nederland, vooral in de ICT-sector, zijn die ontwikkelingen de afgelopen jaren zelfs exorbitant gegroeid.)

LEIDEN, zomer 2032 – In 2004 voorspelde het Sociaal en Cultureel Planbureau (CPB) dat creativiteit in 2020 één van de belangrijkste vaardigheden zou zijn voor werknemers en voor mensen in het algemeen.³³⁵ In 2020 constateerde Bob Zadok Blok (2020c) in zijn proefschrift dat het bedrijfsleven én het onderwijs nauwelijks heeft geanticipeerd op die profetie van het CPB. Zijn conclusies brachten mogelijk iets teweeg. Sindsdien is Nederland flink gestegen op de ranglijst van meest innovatieve economieën ter wereld. Dit jaar voert het die lijst zelfs met stip aan. Dat lijkt onder meer te komen door de enorme toename van het aantal startups. Nederland is over de volle breedte innovatiever geworden. Niet alleen heeft ons onderwijs een boost in dat opzicht gekregen, maar presteren leerlingen, studenten en docenten beter dan ooit tevoren én zijn ze bovendien gelukkiger en succesvoller geworden. Dit geldt ook voor werknemers en ondernemers in het algemeen. Met andere woorden: de kwaliteit van leven voor mensen in Nederland is over de hele breedte gegroeid.

Het krachtig voorbeeld van dat succes zijn de meest recente ontwikkelingen bij Schiphol. Langs alle start- en landingsbanen zijn zogenoemde *Airplainturbines*[®] geïnstalleerd. Deze ultramoderne duurzame ontwikke-

ling zet *restenergie* (warmte, luchttrubulentie, uitlaatgassen, etcetera) die vrijkomt bij het stijgen, het landen en het taxiën van vliegtuigen om in nieuwe energie, zoals warmte en elektriciteit. Deze energie wordt, via het evenzeer ingenieuze *Biobatteryssystem*[®] (waarbij een nihil verlies optreedt) teruggekoppeld naar Schiphol. Behalve het vliegveld profiteren ook anderen daarvan.

Zo worden de (bio-)accu's van vliegtuigen, de *Mindphones*[®] en de *Mindtablets*[®] van passagiers, en anderen die zich rond het vliegveld bevinden, automatisch bijgeladen. Deze innovaties levert Schiphol naar schatting een besparing op van ruim 10% van de omzet. Op basis van de cijfers van de eerste zes maanden van dit jaar betekent dat alleen voor Schiphol al een bezuiniging van pakweg €82 miljoen. Wereldwijd bestaat interesse voor deze ingenieuze duurzame innovaties van Nederlandse bodem.

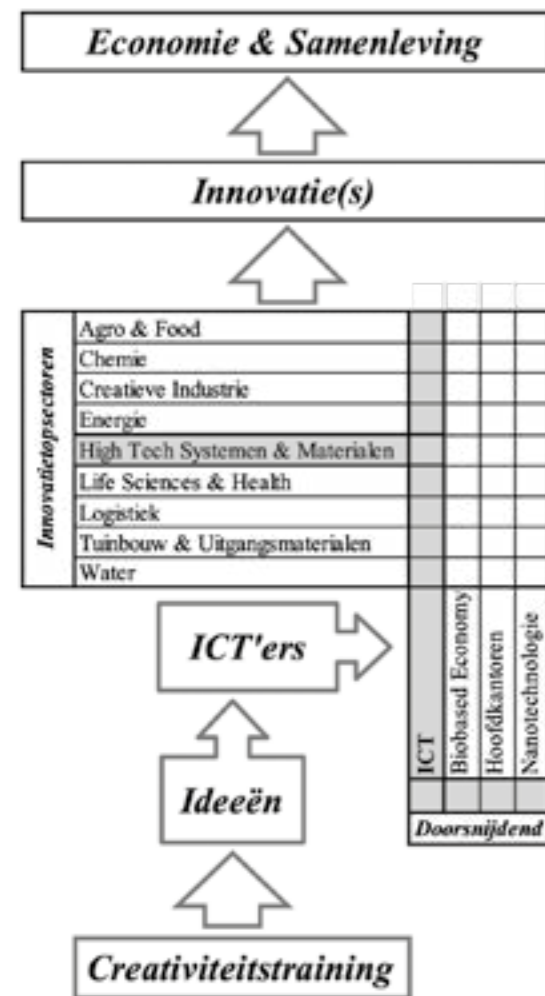
Daarnaast blijkt uit onderzoekscijfers dat ook onze *onderwijsvernieuingsboomgaard* vruchten afwerpt. Die cijfers tonen aan dat de prestaties van studenten, onderwijsbreed zijn toegenomen (dus vanaf de prilste educatie tot en met het wetenschappelijk onderwijs). Bovendien is het plezier en het geluk drastisch gegroeid dat leerlingen, studenten en mensen in het algemeen ervaren. Niet in de laatste plaats omdat deze vlieger tevens opgaat voor docenten. De interesse voor onze onderwijsinnovaties vanuit het buitenland is groot. ‘Hoe is het Nederland toch gelukt om het onderwijs aan te passen aan de eisen van deze tijd én die van de (verre) toekomst? En hoe heeft Nederland het onderwijs weten toe te snijden op de vaardigheden van leerlingen, studenten, docenten, werknemers en leidinggevendend; kortom: op het talent van kinderen en mensen in het algemeen?’ Die internationale geïnteresseerdheid is eveneens een bewijs van de vruchtbaarheid van de Nederlandse innovatiebodem. De specifieke kennis lijkt zelfs uit te gaan groeien tot een voornaam exportproduct, een nieuwe *innovatietopsector*: de *Creatieve Economie*.

De vruchtbare grond waarin de zaadjes zijn geplant, is met name ontgonnen omdat alle onderwijsinstanties - en niet op de laatste plaats die in het ICT-onderwijs – creatief denken (dus creativiteit) hebben omarmd en verdisconteerd in hun (domein-)beschrijvingen en leerlijnen. In het PO/VO is *Creatief & Innovatief Denken* zelfs een kernvak geworden.³³⁶ Eén van de consequenties van die onderwijsinnovatie is dat creativiteit van jongs af aan (dus onderwijsbreed en onderwijsdiep) wordt onderwezen, en dat creatief denken tegenwoordig met de paplepel wordt ingegoten, met alle voordelen van dien.

³³⁴ (Kurzweil, 2000, p. 254)

³³⁵ (Zie o.a.: Blok, 2020a, 2020d; Schnabel et al., 2004)

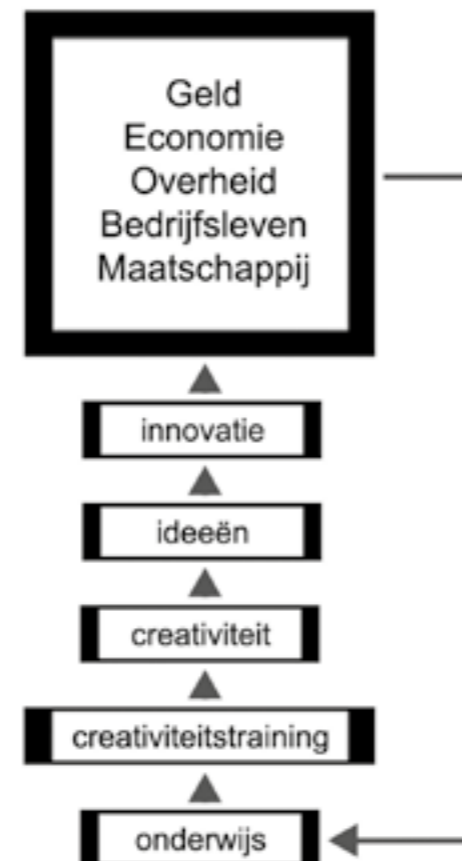
Zo is Nederland gestegen op de ranglijst van meest innovatie economieën ter wereld. Dat is mede te danken aan de verankering van creativiteitstraining in de domeinbeschrijving van *Bachelor of ICT*-opleidingen, omdat de ICT-sector daarmee een inhaalslag heeft kunnen inzetten qua achterstand die het voorheen had op het gebied van creativiteitsontwikkeling in het ICT-onderwijs. Tot voor kort gingen (software-)engineering en creativiteit gescheiden door het leven. Sinds enkele jaren zijn ze gelukkig hertrouwd, en hebben creativiteit en techniek zich herenigd. Althans, wat betreft *Informatie- en Communicatietechnologie* (ICT). Andere techniek-opleidingen werken momenteel hard om het grote succes van de ICT-sector te volgen. De eerste lichten gediplomeerde *Bachelor of ICT*-studenten die creativiteit meekregen in de opleiding konden meteen hun stempel drukken op de andere innovatietopsectoren, vanwege de doorsnijdende rol die de ICT daarbinnen speelt (zie *Figuur 57*). Zo hebben de *innovatietopsectoren* tezamen de eerste zes maanden van dit jaar al 15% meer innovatieve producten gelanceerd dan heel vorig jaar. Men verwacht zelfs een nog sterkere groei voor het komend half jaar en de eerstvolgende jaren.



Figuur 57. Het (doorsnijdend) proces van het effect van creativiteitstraining bij ICT'ers op de innovatietopsectoren en onze economie & samenleving.³³⁷

Die innovatieve onderwijsaanpak heeft er enorm toe bijgedragen dat studenten en schoolverlaters - en op den duur iedereen natuurlijk - de nieuwe vaardigheden ook kunnen inzetten voor het oplossen van uitdagingen waar onze huidige (én toekomstige) samenleving voor staat, zoals: duurzame energie, water- en voedseltekorten, milieuvuiling, infrastructuur, bevolkingsgroei, vergrijzing, onderwijs, gezondheidszorg, veiligheid, armoedebestrijding in eigen land en derdewerldlanden, geldstromen, bankwezen, vervoer, astronomie, werkloosheid, vluchtelingenproblematiek (zoals integratie of assimilatie), robotisering, cybercrime, terrorismebestrijding, politieke verandering door anticipatie op een snel en voortdurend veranderend speelveld etcetera; én uiteraard alle toekomstige ontwikkelingen waarvan we nu het bestaan nog niet kennen.

Het succes is ook te danken aan het recursieve karakter van geldstromen, waardoor een soort sneeuwbal effect is ontstaan in onze kennis- en innovatie-economie. Zo financiert de overheid ons onderwijs met gemeenschaps-geld, verkregen door belastingopbrengsten uit onder meer de innovatietopsectoren waarvan het aantal succesvolle innovaties, zoals al eerder is aangegeven, exorbitant is toegenomen. Daardoor is ook het budget van de overheid gegroeid en wordt er veel meer dan ooit tevoren geherinvesteerd in onderwijs en wetenschap. *Figuur 58* toont die geldstroom.



Figuur 58. De recursieve geldstroom in onze kennis- en innovatie-economie (De 'Innovatiecyclus': Blok, 2011).

Uiteindelijk komen de revenuen weer ten goede aan innovatie etcetera, waarmee "de Innovatiecyclus" (Blok, 2011) zichzelf in stand kan houden. Al doende is met de implementatie van creativiteitstraining in het (ICT) onderwijs een groeidiament ontstaan. Was in 2016 de Nederlandse economie bijvoorbeeld weer terug op het niveau van voor de crisis in 2008, nu is - uniek in de geschiedenis - het Nederlands begrotingstekort omgebogen naar een netto begrotingsoverschot van 1,1 miljard. Oftewel: dat bedrag houdt de overheid over. Daarnaast verwacht het *Sociaal Cultureel Planbureau* (CPB) de komende regeringsperiode nog eens een groei van minimaal 3,6 % per jaar.

Tot slot: het voorgaande is uiteraard *slechts* een toekomstvisie, al is die gebaseerd op uitkomsten van het huidige onderzoek. Wellicht is het geschetste beeld te rooskleurig, wat uiteraard pas achteraf gezegd kan worden. Maar geheel onrealistisch is het niet. Want stel dat er een deel van de aanbevelingen gerealiseerd zou zijn tegen die tijd (anno 2032 dus), dan lijkt het effect van de implementatie van creativiteitsontwikkeling, middels creativiteitstraining in het onderwijs nog steeds ontegenzeggelijk. Het illustreert in ieder geval het belang van creatief denken voor de ICT-sector én voor onze totale samenleving. Bovendien zouden die ontwikkelingen geheel in overeenstemming zijn met de voorspellingen van het *Sociaal en Cultureel Planbureau* in 2004 én hetgeen veel wetenschappers reeds decennia betogen, namelijk dat creativiteit de belangrijkste vaardigheid is van mensen voor nu en voor de toekomst. Een en ander verduidelijkt mijn stelling: "Hoe meer ideeën ICT'ers genereren, hoe profijtelijker dat kan zijn voor het creëren van innovaties door de ICT-sector zelf, voor innovaties in alle andere topsectoren en *doorsnijdende* innovatiesectoren, en hoe groter de kans is dat onze economie én samenleving daarvan in het algemeen profiteert."

³³⁶ Zie de "Wet referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen" (o.a.: Rijksoverheid, 2010)

³³⁷ Deze afbeelding is identiek aan *Figuur 14* (in § 4.2), echter met uitbreiding van het effect van creativiteitstraining.

Bob Zadok Blok (jr.) is op 28 december 1955 geboren te 's-Gravenhage. “Ik ben met een potlood achter mijn oor geboren”; zegt hij geregeld, als metafoor voor zijn creatieve, artistieke aanleg. Daarom wilde *Bobby*, toen hij ‘klein’ was, later dolgraag naar de kunstacademie.

Na de lagere school ging hij naar de brugklas van het voortgezet onderwijs, maar stopte aan het eind van dat jaar. Zonder middelbare schoolopleiding werd het lastig, zo niet onmogelijk, om zijn wens voort te zetten naar de kunstacademie te gaan. Bovendien werd hem dat afgeraden door *kenners* in zijn omgeving: ‘Je kunt later beter in de techniek gaan werken, dan ben je altijd verzekerd van een baan!’

Blok moest zijn koers misschien bijstellen op jonge leeftijd, maar zijn creatieve passie verdween echter *nóóit*! Er lag inderdaad zelfs een technische loopbaan in het verschiet. Via de LTS en uiteindelijk de MTS belandde hij (destijds nog verplicht) in militaire dienst, bij de “veertien-èl-ká-há-èr-ès-té-cie” (14LKHRST-CIE). De kreet lepelt hij nog steeds zomaar op, al is het hem ontschoten waar het exact voor staat. Het ging in ieder geval om een functie als geschuthersteller bij de *Leger Technische Dienst*.

Voor die tijd heeft Blok zichzelf, op achttienjarige leeftijd, basgitaar leren spelen. Na zijn dienstitijd is hij semiprofessioneel muzikant geworden. Echter, om zijn hoofd boven water te houden, werkte hij daarnaast in de techniek, soms in vaste dienst, maar meestal als freelancer. Dan hoefde hij maar drie dagen te werken voor hetzelfde geld, volgens hem, waardoor er meer tijd overbleef voor zijn passies, waaronder: tekenen, schilderen en uiteraard muziek maken.

In 1985 ruilde Blok zijn technisch werk in voor een baan in de kinderopvang. Dat heeft hij gedaan tot de beginjaren '90 van de vorige eeuw. In die periode heeft hij ook een eigen onderneming opgezet, genaamd *Zadok (Audio Media) Products: Import & Export of Music Soft- & Hardware*. Feitelijk een bedrijf dat mediatechnologische producten ontwikkelde en distribueerde. Dat bedrijf heeft ruim tien jaar succesvol bestaan. Bovendien kon hij veel van zijn talenten er uitstekend in kwijt: creativiteit, techniek, research & development, design én innovatief ondernemen. Helaas kwam het maken van muziek, en andere creatieve uitspattingen, er wel door op een tweede plan. Begin 1999 gebeurde er iets ingrijpends. Er reed een auto zijn kantoor binnen die volgens ooggetuigen vlak daarvoor met ruim 100 km per uur uit de bocht vloog, dwars door de muur van zijn werkplek. Blok werd daarbij flink geraakt; en zijn vrouw en zoontje, van net 3 jaar oud, op slechts een haar na.

Die aanrijding kostte hem uiteindelijke zijn onderneming. Niet verwonderlijk liep hij daardoor een tijd lang met zijn ziel onder de arm. Tot hij begin 2002 in de krant, bij toeval, een advertentie las met informatie over de masteropleiding *Media Technologie* bij *Leiden Institute of Advanced Computer Science* (LIACS). Die opleiding was een samenwerking tussen *Informatica* van *Universiteit Leiden*, de *Koninklijke Academie voor Beeldende Kunsten* (KABK) in Den Haag en het *Koninklijk Conservatorium* (KonCon) te Den Haag. “Deze studie is voor mij gemaakt”, jubelde hij en schreef zich in. Dankzij die opleiding bloeide Blok helemaal op en voelde hij zich daar als een vis in het water. Medio 2005 mocht hij zijn masterthesis verdedigen en rondde aldus de opleiding af, met een gemiddelde van 7.6. “Dat is best goed, tóch, voor een LTS'er (!?)” grapt hij weleens, met een grijns van oor tot oor.

Direct na het behalen van zijn masteropleiding is Blok gevraagd om te komen werken voor de faculteit *Informatica* bij *Hogeschool Leiden*. Hij werd daar hogeschooldocent en curriculum-ontwikkelaar. In die functie heeft hij de vierjarige specialisatieleerlijn *Mediatechnologie* vormgegeven (zie tevens het *Persoonlijk voorwoord*), naast veel lesmodules (waaronder diverse creativiteitstrainingen) en de minor *ICT & Media*,

Wanneer alles naar wens verloopt, en dat is waarschijnlijk het geval als u dit leest, dan heeft hij de proeve van bekwaamheid, ter verkrijging van de graad van *Doctor* aan de *Universiteit Leiden, Graduate School Faculty of Science*, succesvol afgelegd. Het onderzoek dat Blok daarvoor heeft kunnen doen, is mede tot stand gekomen door de ondersteuning van *Hogeschool Leiden, Dual PhD Centre* (voorheen *Centrum voor Regionale Kennisontwikkeling*, CRK), *Leiden Institute of Advanced Computer Science* (LIACS) en *Leiden Centre of Data Science* (LCDS).

Geïnspireerd door alle bevindingen van dit proefschriftonderzoek heeft Blok een nieuwe missie: *Creatief Denken* (als vak) een vaste plek geven, onderwijsbreed.³³⁸ En daarbij dat creativiteit een *kernvak* wordt, net als taal en rekenen. Logischerwijs start hij met het uitdragen van zijn missie bij *Bachelor of ICT*-opleidingen, omdat dit onderzoek daar uiteraard met name over gaat. Hij wil het echter verder doorzetten dan dat, omdat ieder mens recht heeft om zijn/haar talenten volwaardig te kunnen ontwikkelen; en creativiteit is één van meest essentiële talenten. Mede omdat creatieve mensen, behalve dat zij betere studie- en werkprestaties leveren, doorgaans gelukkiger zijn dan mensen die niet de kans kregen om hun creativiteit te ontwikkelen. Met dat doel voor ogen zal Blok medio 2020 een stichting opgerichten: *Creativity & Innovation Foundation*.

Daarnaast heeft hij de ambitie om gastmedewerker te blijven bij de Universiteit Leiden (of-ewel bij het LIACS), om vandaaruit onderzoek te kunnen blijven doen op zijn vakgebied, omdat in Nederland daar nauwelijks aandacht voor is. Daarnaast ambieert Blok een lectoraat bij Hogeschool Leiden (of andere hogescholen). Hij wil graag vak- en/of studiegroepen *Creativity Research* opzetten en studenten begeleiden op dat terrein. Dat voelt voor hem als een ultieme manier, of zelfs als een morele plicht, om iets terug te kunnen doen voor de faculteiten waaraan hij veel te danken heeft.

Valorisatie: Op grond van zijn onderzoek, adviseert en ondersteunt Blok onder meer bedrijven, overheden, onderwijsinstellingen en -beleidsmakers, scholen, leerkrachten, docenten en studenten, bij het verankeren van creatief denken. Tevens verzorgt hij lezingen over het belang van creativiteit, waaronder de overbrugging van het *kennismisprobleem* op het gebied van creativiteit, en hoe creativiteit als vak kan worden onderwezen. Middels zijn stichting en voordrachten houdt Blok pleidooien richting het onderwijs, het bedrijfsleven en de regering om in te zien: (i) dat creativiteit daadwerkelijk de belangrijkste vaardigheid is van nu en van de toekomst, (ii) dat creativiteit daarom een vaste plek moet hebben in ons onderwijssysteem, en (iii) dat de regering die vaste plek zal faciliteren én waarborgen, vanwege het enorme sociaaleconomische belang.

³³⁸ Met onderwijs breed bedoel ik van kinderopvang (KO), voorschool (VVE), basisonderwijs (PO/BO) en voorgezet onderwijs (VO) tot middelbaar en hoger beroepsonderwijs (MBO/HBO) en zelfs wetenschappelijk onderwijs (WO).

Publicaties, congresbijdragen, opiniestukken (interviews) en curricula

- Blok, B.Z. (2011). *Ideën, wat moeten we zonder?* Proceedings NIOC 2011: Grenzeloos ICT-onderwijs, Heerlen.
- Blok, B.Z. (2015). *Creativiteitsontwikkeling: Een must in ICT-onderwijs!* Presentatie tijdens NIOC2015: Creativiteit & ICT, Enschede.
- Blok, B.Z. (2016). *Creativiteit*. In A. Groen in 't, C. Roon de & P. Slaman (redactie), Leids-Haags Allegorieënlexicon (pp. 79-87). Delft: Eburon.
- Blok, B.Z. (2016). *Masterclass: Creativiteit in ICT*. Haagse Hogeschool, faculteit Informatica (Delft).
- Blok, B.Z. (2017). *Opinie: Kanteling van een onderwijsparadigma?* Onderwijs Innovatie, 37-39. Open Universiteit: Heerlen.
- Blok, B.Z. (2017). *Congresbijdrage: Curriculumvernieuwing Kernvakken: Taal, Rekenen én Creativiteit*. NOT.
- Blok, B.Z. (2017). *Masterclass: Educatie Nu én Verre Toekomst*. Learn21, Breda.
- Blok, B.Z. (2017). *Opinie: Rood licht voor vakoverstijgende vaardigheden?* www.linkedin.com/pulse/rood-licht-voor-vakoverstijgende-vaardigheden-bob-zadok-blok-jr/
- Blok, B.Z. (2017 tot heden). *LinkedIn-columns (opinie): Diverse titels*. www.linkedin.com/in/bobzadokblok/detail/recent-activity/shares/
- Blok, B.Z. (2018). *Masterclass: Het Skillfulness Education Model, Creativiteit én Uitgeven voor de Toekomst*. Zwijzen (uitgeverij) (Masterclass).
- Blok, B.Z. (2018). *Masterclass: Creativiteit in Economie-onderwijs*. Hogeschool Rotterdam, Lerarenopleiding Economie.
- Blok, B.Z. (2018). *Masterclass: Het belang van Creativiteit voor ICT'ers*. Haagse Hogeschool, faculteit Informatica (Zoetermeer).
- Blok, B.Z. (2018). *Masterclass: Creativiteit in Economie-onderwijs*. Hogeschool Rotterdam, Lerarenopleiding Economie.
- Blok, B.Z. (2019). *Opinie: De Mens, Dinosauriër van de Toekomst?* www.linkedin.com/pulse/de-mens-dinosauriër-van-toekomst-bob-zadok-blok-jr/
- Blok, B.Z. (2019). *Masterclass: Het belang van Creativiteit voor ICT'ers*. Haagse Hogeschool, faculteit Informatica (Zoetermeer).
- Blok, B.Z. (2020). *Interview (Opinie): Bèta, data en ict? Creativiteit juist onmisbaar op arbeidsmarkt*. Sterkenburg, N. voor RTLZ, Hilversum. www.rtlz.nl/life/carriere/artikel/4966536/scp-onderzoek-creativiteit-werkvloer-maar-weinig-gedaan-werknemers
- Blok, B.Z. (2020). *Masterclass Creativiteit: Module Duurzame Economie*. Consultant/mede-curriculumontwikkelaar. Hogeschool Rotterdam, Lerarenopleiding Economie.
- Blok, B.Z. (2020). *Interview (Opinie): Reik een prijs uit voor de mislukking van het jaar*. Meester, M. voor De Volkskrant, Amsterdam. www.volkskrant.nl/de-gids/waarom-de-baas-vaker-een-prijs-voor-mislukking-van-het-jaar-moet-uitreiken-bfof5oac/
- Blok, B.Z. (tussen 2005 en 2015). *Diverse creativiteitstrainingen, lesmodules en een vierjarige leerlijn ontwikkeld*. Hogeschool Leiden, faculteit Informatica, zoals: *Aware Sensory Perception* (ASP), *Creatieve Technieken* (CRT), *Informatica Project Innovatie & Mediatechnologie* (IPIME), *Informatica Mediatechnologie Design 1* (IMTD1), *Informatica Media Technologie Metamedia 2* (IMTM2), *Informatica Project Mediatechnologie 6* (IPMEDT6), *Informatica Project Mediatechnologie 7* (IPMEDT7), *Minoropleiding ICT & Media* (later *Mediatechnologie*, IMMEDI, duur: zes maanden), *Sound & Emotion* (ICT1), *Mind over Media* (MOM), *Project ICT & Media 2* (IPIM2), én de *Bachelor of ICT-specialisatie Media Technologie* (duur: vier jaar).

Het roer kan nóg minimaal zes keer om, buiten het gegeven dat dit vele keren is geschied. Wanneer je onderzoek doet naar een relatief actueel onderwerp – en daar is bij dit proefschriftonderzoek duidelijk sprake van (zeker nu de overtocht pakweg twaalf jaar roeien in beslag heeft genomen) – zou het logisch zijn dat je wordt ingehaald door de tijd. Een beetje is dat ook zo, moet ik eerlijkheidshalve bekennen, maar gelukkig niet dusdanig dat het onderzoek is achterhaald. Sterker, het is actueler dan ooit. En dat licht ik hierna kort toe.

Toen ik in 2008 startte met dit proefschriftonderzoek, was er amper aandacht in ons onderwijssysteem voor creatief denken. De *Europese Commissie* benoemde, in datzelfde jaar, 2009 tot *het jaar van Creativiteit en Innovatie*. Dat zette, ook in ons land, het belang van creativiteit op de kaart, niet alleen in het algemeen maar ook in het onderwijs. Met de jaren is het zelfs zover gekomen - mede wellicht dankzij mijn columns op LinkedIn en mijn intense communicatie met medewerkers van de ontwikkelteams bij www.curriculum.nu - dat creativiteit alsmede creatief denken iets meer aandacht hebben gekregen in de nieuwe curriculumvoorstellen, welke tien oktober 2019 aan minister Slob zijn overhandigd door de [curriculum.nu](http://www.curriculum.nu)-ontwikkelteams.

Vanaf de start van dit onderzoek was het vooral intensief roeien om de roer-wijzigingen bij te houden. Ik besef me terdege dat het roer-om-blijven-gooien op de loer blijft liggen. Het is feitelijk een onophoudelijk proces. Een proefschriftonderzoek is in dat opzicht vergelijkbaar met schilderen: als je denkt ermee klaar te zijn, dan zie je weer iets dat je graag zou willen veranderen en/of toe zou willen voegen. Maar of je dat nu wilt of niet, uiteindelijk moet er een ‘punt’ worden gezet. En dat is nú!

Achteraf was dit een geweldig avontuur, waar ik (ondanks alle tegenslagen en menig roer-omgooien) onmiddellijk weer ‘ja’ tegen zou zeggen, mocht men dat vragen!

Tevens maak ik van de gelegenheid gebruik om iedereen te bedanken – zonder namen te noemen overigens, omdat dit boek anders véél te dik zou worden – die mij veelal door dik en dun heeft gesteund. Toch maak ik drie uitzonderingen, namelijk: voor Bas, omdat hij vanaf het begin tot het eind in me heeft geloofd én me nóóit heeft laten vallen; daarnaast voor Jaap, voor zijn geloof in de goede afloop en zijn tomeloze support tijdens de laatste fase; en *last but not least* voor José Verouden, voor zijn jarenlange schrijfondersteuning en voortdurende punten op de ‘i’. Mannen, bedankt voor alles!

Tot slot maak ik graag nog een ontzettend diepe buiging voor mijn *moedertje*, die inmiddels helaas nauwelijks meer beseft wat ik precies doe, maar desondanks haar hele leven onvoorwaardelijk trots op me is; en zonder wiens creativiteit en positivisme ik dit avontuur nóóit had kunnen volbrengen (zie tevens *Voetnoot 1*).

2020

- 01 - Armon Toubman (UL), Calculated Moves: Generating Air Combat Behaviour
 02 - Marcos de Paula Bueno (UL), Unraveling Temporal Processes using Probabilistic Graphical Models
 03 - Mostafa Deghani (UvA), Learning with Imperfect Supervision for Language Understanding
 04 - Maarten van Gompel (RUN), Context as Linguistic Bridges
 05 - Yulong Pei (TUE), On local and global structure mining
 06 - Preethu Rose Anish (UT), Stimulation Architectural Thinking during Requirements Elicitation - An Approach and Tool Support
 07 - Wim van der Vegt (OUN), Towards a software architecture for reusable game components
 08 - Ali Mirsoleimani (UL), Structured Parallel Programming for Monte Carlo Tree Search
 09 - Myriam Traub (UU), Measuring Tool Bias & Improving Data Quality for Digital Humanities Research
 10 - Alifah Syamsiyah (TUE), In-database Preprocessing for Process Mining
 11 - Sepideh Mesbah (TUD), Semantic-Enhanced Training Data Augmentation Methods for Long-Tail Entity Recognition Models
 12 - Ward van Breda (VU), Predictive Modeling in E-Mental Health: Exploring Applicability in Personalised Depression Treatment
 13 - Marco Virgolin (CWI), Design and Application of Gene-pool Optimal Mixing Evolutionary Algorithms for Genetic Programming
 14 - Mark Raasveldt (CWI/UL), Integrating Analytics with Relational Databases
 15 - Konstantinos Georgiadis (OU), Smart CAT: Machine Learning for Configurable Assessments in Serious Games
 16 - Ilona Wilmont (RUN), Cognitive Aspects of Conceptual Modelling
 17 - Daniele Di Mitri (OU), The Multimodal Tutor: Adaptive Feedback from Multimodal Experiences
 18 - Georgios Methenitis (TUD), Agent Interactions & Mechanisms in Markets with Uncertainties: Electricity Markets in Renewable Energy Systems
 19 - Guido van Capelleveen (UT), Industrial Symbiosis Recommender Systems
 20 - Albert Hankel (VU), Embedding Green ICT

Maturity in Organisations

- 21 - Karine da Silva Miras de Araujo (VU), Where is the robot?: Life as it could be
 22 - Maryam Masoud Khamis (RUN), Understanding complex systems implementation through a modeling approach: the case of e-government in Zanzibar
 23 - Rianne Conijn (UT), The Keys to Writing: A writing analytics approach to studying writing processes using keystroke logging
 24 - Lenín da Nobrega Medeiros (VUA/RUN), How are you feeling, human? Towards emotionally supportive chatbots
 25 - Xin Du (TUE), The Uncertainty in Exceptional Model Mining
 26 - Krzysztof Leszek Sadowski (UU), GAMBIT: Genetic Algorithm for Model-Based mixed-Integer optimisation
 27 - Ekaterina Muravyeva (TUD), Personal data and informed consent in an educational context
 28 - Bibeg Limbu (TUD), Multimodal interaction for deliberate practice: Training complex skills with augmented reality
 29 - Ioan Gabriel Bucur (RUN), Being Bayesian about Causal Inference
 30 - Bob Zadok Blok (UL), *creatief, Creatiever, creatieft??:* Onderzoek naar het belang en de werking van creativiteitstraining bij Bachelor of ICT-studenten

2019

- 01 - Rob van Eijk (UL), Web privacy measurement in real-time bidding systems. A graph-based approach to RTB system classification
 02 - Emmanuelle Beauxis- Aussalet (CWI, UU), Statistics and Visualizations for Assessing Class Size Uncertainty
 03 - Eduardo Gonzalez Lopez de Murillas (TUE), Process Mining on Databases: Extracting Event Data from Real Life Data Sources
 04 - Ridho Rahmadi (RUN), Finding stable causal structures from clinical data
 05 - Sebastiaan van Zelst (TUE), Process Mining with Streaming Data
 06 - Chris Dijkshoorn (VU), Nichesourcing for Improving Access to Linked Cultural Heritage Datasets
 07 - Soude Fazeli (TUD), Recommender Systems in Social Learning Platforms

- 08 - Frits de Nijs (TUD), Resource-constrained Multi-agent Markov Decision Processes
 09 - Fahimeh Alizadeh Moghaddam (UVA), Self-adaptation for energy efficiency in software systems
 10 - Qing Chuan Ye (EUR), Multi-objective Optimization Methods for Allocation and Prediction
 11 - Yue Zhao (TUD), Learning Analytics Technology to Understand Learner Behavioral Engagement in MOOCs
 12 - Jacqueline Heinerman (VU), Better Together
 13 - Guanliang Chen (TUD), MOOC Analytics: Learner Modeling and Content Generation
 14 - Daniel Davis (TUD), Large-Scale Learning Analytics: Modeling Learner Behavior & Improving Learning Outcomes in Massive Open Online Courses
 15 - Erwin Walraven (TUD), Planning under Uncertainty in Constrained and Partially Observable Environments
 16 - Guangming Li (TUE), Process Mining based on Object-Centric Behavioral Constraint (OCBC), Models
 17 - Ali Hurriyetoglu (RUN), Extracting actionable information from microtexts
 18 - Gerard Wagenaar (UU), Artefacts in Agile Team Communication
 19 - Vincent Koeman (TUD), Tools for Developing Cognitive Agents
 20 - Chide Groenouwe (UU), Fostering technically augmented human collective intelligence
 21 - Cong Liu (TUE), Software Data Analytics: Architectural Model Discovery and Design Pattern Detection
 22 - Martin van den Berg (VU), Improving IT Decisions with Enterprise Architecture
 23 - Qin Liu (TUD), Intelligent Control Systems: Learning, Interpreting, Verification
 24 - Anca Dumitrache (VU), Truth in Disagreement- Crowdsourcing Labeled Data for Natural Language Processing
 25 - Emiel van Miltenburg (UVT), Pragmatic factors in (automatic), image description
 26 - Prince Singh (UT), An Integration Platform for Synchronodal Transport
 27 - Alessandra Antonaci (OUN), The Gamification Design Process applied to (Massive), Open Online Courses

339 Afkortingen: SIKS - *Dutch Research School for Information and Knowledge Systems*; CWI - *Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam*; EUR - *Erasmus Universiteit, Rotterdam*; OU - *Open Universiteit Nederland*; RUG - *Rijksuniversiteit Groningen*; RUN - *Radboud Universiteit Nijmegen*; TilU - *Tilburg University*; TUD - *Technische Universiteit Delft*; TU/e - *Technische Universiteit Eindhoven*; UL - *Universiteit Leiden*; UM - *Universiteit Maastricht*; UT - *Universiteit Twente*; UU - *Universiteit Utrecht*; UvA - *Universiteit van Amsterdam*; VU - *Vrije Universiteit, Amsterdam*.

28 - Esther Kuindersma (UL), Cleared for take-off: Game-based learning to prepare airline pilots for critical situations
 29 - Daniel Formolo (VU), Using virtual agents for simulation and training of social skills in safety-critical circumstances
 30 - Vahid Yazdanpanah (UT), Multiagent Industrial Symbiosis Systems
 31 - Milan Jelisavcic (VUA), Alive and Kicking: Baby Steps in Robotics
 32 - Chiara Sironi (UM), Monte-Carlo Tree Search for Artificial General Intelligence in Games
 33 - Anil Yaman (TUE), Evolution of Biologically Inspired Learning in Artificial Neural Networks
 34 - Negar Ahmadi (TUE), EEG Microstate and Functional Brain Network Features for Classification of Epilepsy and PNES
 35 - Lisa Facey-Shaw (OUN), Gamification with digital badges in learning programming
 36 - Kevin Ackermans (OUN), Designing Video-Enhanced Rubrics to Master Complex Skills
 37 - Jian Fang (TUD), Database Acceleration on FPGAs
 38 - Akos Kadar (OUN), Learning visually grounded and multilingual representations

2018

01 - Han van der Aa (VUA), Comparing and Aligning Process Representations
 02 - Felix Mannhardt (TUE), Multi-perspective Process Mining
 03 - Steven Bosems (UT), Causal Models For Well-Being: Knowledge Modeling, Model-Driven Development of Context-Aware Applications, and Behavior Prediction
 04 - Jordan Janeiro (TUD), Flexible Coordination Support for Diagnosis Teams in Data-Centric Engineering Tasks
 05 - Hugo Huurdeman (UVA), Supporting the Complex Dynamics of the Information Seeking Process
 06 - Dan Ionita (UT), Model-Driven Information Security Risk Assessment of Socio-Technical Systems
 07 - JiETING Luo (UU), A formal account of opportunism in multi-agent systems
 08 - Rick Smetsers (RUN), Advances in Model Learning for Software Systems
 09 - Xu Xie (TUD), Data Assimilation in Discrete Event Simulations
 10 - Julienka Mollé (VUA), Moving forward: supporting physical activity behavior change through intelligent technology
 11 - Mahdi Sargolzaei (UVA), Enabling Framework for Service-oriented Collaborative Networks
 12 - Xixi Lu (TUE), Using behavioral context in process mining
 13 - Seyed Amin Tabatabaei (VUA), Using behavioral context in process mining: Exploring the added

value of computational models for increasing the use of renewable energy in the residential sector
 14 - Bart Joosten (UVT), Detecting Social Signals with Spatiotemporal Gabor Filters
 15 - Naser Davarzani (UM), Biomarker discovery in heart failure
 16 - Jaebok Kim (UT), Automatic recognition of engagement and emotion in a group of children
 17 - Jianpeng Zhang (TUE), On Graph Sample Clustering
 18 - Henriette Nakad (UL), De Notaris en Private Rechtspraak
 19 - Minh Duc Pham (VUA), Emergent relational schemas for RDF
 20 - Manxia Liu (RUN), Time and Bayesian Networks
 21 - Aad Sloomaker (OUN), EMERGO: a generic platform for authoring and playing scenario-based serious games
 22 - Eric Fernandes de Mello Araújo (VUA), Contagious: Modeling the Spread of Behaviours, Perceptions and Emotions in Social Networks
 23 - Kim Schouten (EUR), Semantics-driven Aspect-Based Sentiment Analysis
 24 - Jered Vroon (UT), Responsive Social Positioning Behaviour for Semi-Autonomous Telepresence Robots
 25 - Riste Gligorov (VUA), Serious Games in Audio-Visual Collections
 26 - Roelof de Vries (UT), Theory-Based And Tailor-Made: Motivational Messages for Behavior Change Technology
 27 - Maikel Leemans (TUE), Hierarchical Process Mining for Scalable Software Analysis
 28 - Christian Willemse (UT), Social Touch Technologies: How they feel and how they make you feel
 29 - Yu Gu (UVT), Emotion Recognition from Mandarin Speech
 30 - Wouter Beek (VU), The “K” in “semantic web” stands for “knowledge”: scaling semantics to the web

2017

01 - Jan-Jaap Oerlemans (UL), Investigating Cybercrime
 02 - Sjoerd Timmer (UU), Designing and Understanding Forensic Bayesian Networks using Argumentation
 03 - Daniël Harold Telgen (UU), Grid Manufacturing: A Cyber-Physical Approach with Autonomous Products and Reconfigurable Manufacturing Machines
 04 - Mrunal Gawade (CWI), MULTI-CORE PARALLELISM IN A COLUMN-STORE
 05 - Mahdiah Shadi (UVA), Collaboration Behavior
 06 - Damir Vandic (EUR), Intelligent Information Systems for Web Product Search

07 - Roel Bertens (UU), Insight in Information: from Abstract to Anomaly
 08 - Rob Konijn (VU), Detecting Interesting Differences: Data Mining in Health Insurance Data using Outlier Detection and Subgroup Discovery
 09 - Dong Nguyen (UT), Text as Social and Cultural Data: A Computational Perspective on Variation in Text
 10 - Robby van Delden (UT), (Steering), Interactive Play Behavior
 11 - Florian Kunneman (RUN), Modelling patterns of time and emotion in Twitter #anticipointment
 12 - Sander Leemans (TUE), Robust Process Mining with Guarantees
 13 - Gijs Huisman (UT), Social Touch Technology - Extending the reach of social touch through haptic technology
 14 - Shoshannah Tekofsky (UvT), You Are Who You Play You Are: Modelling Player Traits from Video Game Behavior
 15 - Peter Berck, Radboud University (RUN), Memory-Based Text Correction
 16 - Aleksandr Chuklin (UVA), Understanding and Modeling Users of Modern Search Engines
 17 - Daniel Dimov (UL), Crowdsourced Online Dispute Resolution
 18 - Ridho Reinanda (UVA), Entity Associations for Search
 19 - Jeroen Vuurens (TUD), Proximity of Terms, Texts and Semantic Vectors in Information Retrieval
 20 - Mohammadbashir Sedighi (TUD), Fostering Engagement in Knowledge Sharing: The Role of Perceived Benefits, Costs and Visibility
 21 - Jeroen Linssen (UT), Meta Matters in Interactive Storytelling and Serious Gaming (A Play on Worlds),
 22 - Sara Magliacane (VU), Logics for causal inference under uncertainty
 23 - David Graus (UVA), Entities of Interest--- Discovery in Digital Traces
 24 - Chang Wang (TUD), Use of Affordances for Efficient Robot Learning
 25 - Veruska Zamborlini (VU), Knowledge Representation for Clinical Guidelines, with applications to Multimorbidity Analysis and Literature Search
 26 - Merel Jung (UT), Socially intelligent robots that understand and respond to human touch
 27 - Michiel Joosse (UT), Investigating Positioning and Gaze Behaviors of Social Robots: People's Preferences, Perceptions and Behaviors
 28 - John Klein (VU), Architecture Practices for Complex Contexts
 29 - Adel Alhuraibi (UVT), From IT-BusinessStrategic Alignment to Performance: A Moderated Mediation Model of Social Innovation, and Enterprise Governance of IT
 30 - Wilma Latuny (UVT), The Power of Facial Expressions

31 - Ben Ruijl (UL), Advances in computational methods for QFT calculations
 32 - Thaer Samar (RUN), Access to and Retrievalability of Content in Web Archives
 33 - Brigit van Loggem (OU), Towards a Design Rationale for Software Documentation: A Model of Computer-Mediated Activity
 34 - Maren Scheffel (OUN), The Evaluation Framework for Learning Analytics
 35 - Martine de Vos (VU), Interpreting natural science spreadsheets
 36 - Yuanhao Guo (UL), Shape Analysis for Phenotype Characterisation from High-throughput Imaging
 37 - Alejandro Montes Garcia (TUE), WiBAF: A Within Browser Adaptation Framework that Enables Control over Privacy
 38 - Alex Kayal (TUD), Normative Social Applications
 39 - Sara Ahmadi (RUN), Exploiting properties of the human auditory system and compressive sensing methods to increase noise robustness in ASR
 40 - Altaf Hussain Abro (VUA), Steer your Mind: Computational Exploration of Human Control in Relation to Emotions, Desires and Social Support For applications in human-aware support systems”
 41 - Adnan Manzoor (VUA), Minding a Healthy Lifestyle: An Exploration of Mental Processes and a Smart Environment to Provide Support for a Healthy Lifestyle
 42 - Elena Sokolova (RUN), Causal discovery from mixed and missing data with applications on ADHD datasets
 43 - Maaike de Boer (RUN), Semantic Mapping in Video Retrieval
 44 - Garm Lucassen (UU), Understanding User Stories - Computational Linguistics in Agile Requirements Engineering
 45 - Bas Testerink (UU), Decentralized Runtime Norm Enforcement
 46 - Jan Schneider (OU), Sensor-based Learning Support
 47 - Yie Yang (TUD), Crowd Knowledge Creation Acceleration
 48 - Angel Suarez (OU), Collaborative inquiry-based learning

2016

01 - Syed Saiden Abbas (RUN), Recognition of Shapes by Humans and Machines
 02 - Michiel Christiaan Meulendijk (UU), Optimizing medication reviews through decision support: prescribing a better pill to swallow
 03 - Maya Sappelli (RUN), Knowledge Work in Context: User Centered Knowledge Worker Support
 04 - Laurens Rietveld (VU), Publishing and Consuming Linked Data
 05 - Evgeny Sherkhonov (UVA), Expanded Acyclic

Queries: Containment and an Application in Explaining Missing Answers
 06 - Michel Wilson (TUD), Robust scheduling in an uncertain environment
 07 - Jeroen de Man (VU), Measuring and modeling negative emotions for virtual training
 08 - Matje van de Camp (TiU), A Link to the Past: Constructing Historical Social Networks from Unstructured Data
 09 - Archana Nottamkandath (VU), Trusting Crowdsourced Information on Cultural Artefacts
 10 - George Karafotias (VUA), Parameter Control for Evolutionary Algorithms
 11 - Anne Schuth (UVA), Search Engines that Learn from Their Users
 12 - Max Knobbout (UU), Logics for Modelling and Verifying Normative Multi-Agent Systems
 13 - Nana Baah Gyan (VU), The Web, Speech Technologies and Rural Development in West Africa (An ICT4D Approach),
 14 - Ravi Khadka (UU), Revisiting Legacy Software System Modernization
 15 - Steffen Michels (RUN), Hybrid Probabilistic Logics - Theoretical Aspects, Algorithms and Experiments
 16 - Guangliang Li (UVA), Socially Intelligent Autonomous Agents that Learn from Human Reward
 17 - Berend Weel (VU), Towards Embodied Evolution of Robot Organisms
 18 - Albert Meroño Peñuela (VU), Refining Statistical Data on the Web
 19 - Julia Efreanova (Tu/e), Mining Social Structures from Genealogical Data
 20 - Daan Odijk (UVA), Context & Semantics in News & Web Search
 21 - Alejandro Moreno Celleri (UT), From Traditional to Interactive Playspaces: Automatic Analysis of Player Behavior in the Interactive Tag Playground
 22 - Grace Lewis (VU), Software Architecture Strategies for Cyber-Foraging Systems
 23 - Fei Cai (UVA), Query Auto Completion in Information Retrieval
 24 - Brend Wanders (UT), Repurposing and Probabilistic Integration of Data; An Iterative and data model independent approach
 25 - Julia Kiseleva (TU/e), Using Contextual Information to Understand Searching and Browsing Behavior
 26 - Dilhan Thilakarathne (VU), In or Out of Control: Exploring Computational Models to Study the Role of Human Awareness and Control in Behavioural Choices, with Applications in Aviation and Energy Management Domains
 27 - Wen Li (TUD), Understanding Geo-spatial Information on Social Media
 28 - Mingxin Zhang (TUD), Large-scale Agent-based Social Simulation - A study on epidemic prediction and control

29 - Nicolas Höning (TUD), Peak reduction in decentralised electricity systems -Markets and prices for flexible planning
 30 - Ruud Mattheij (UvT), The Eyes Have It
 31 - Mohammd Khelghati (UT), Deep web content monitoring
 32 - Eelco Vriezekolk (UT), Assessing ecommunication Service Availability Risks for Crisis Organisations
 33 - Peter Bloem (UVA), Single Sample Statistics, exercises in learning from just one example
 34 - Dennis Schunselaar (TUE), Configurable Process Trees: Elicitation, Analysis, and Enactment
 35 - Zhaochun Ren (UVA), Monitoring Social Media: Summarization, Classification and Recommendation
 36 - Daphne Karreman (UT), Beyond R2D2: The design of nonverbal interaction behavior optimized for robot-specific morphologies
 37 - Giovanni Sileno (UvA), Aligning Law and Action (a conceptual and computational inquiry)
 38 - Andrea Minuto (UT), MATERIALS THAT MATTER: Smart Materials meet Art & Interaction Design
 39 - Merijn Bruijnes (UT), Believable Suspect Agents; Response and Interpersonal Style Selection for an Artificial Suspect
 40 - Christian Derweiler (TUD), Accounting for Values in Design
 41 - Thomas King (TUD), Governing Governance: A Formal Framework for Analysing Institutional Design and Enactment Governance
 42 - Spyros Martzoukos (UVA), Combinatorial and Compositional Aspects of Bilingual Aligned Corpora
 43 - Saskia Koldijk (RUN), Context-Aware Support for Stress Self-Management: From Theory to Practice
 44 - Thibault Sellam (UVA), Automatic Assistants for Database Exploration
 45 - Bram van de Laar (UT), Experiencing Brain-Computer Interface Control
 46 - Jorge Gallego Perez (UT), Robots to Make you Happy
 47 - Christina Weber (UL), Real-time foresight - Preparedness for dynamic innovation networks
 48 - Tanja Buttler (TUD), Collecting Lessons Learned
 49 - Gleb Polevoy (TUD), Participation and Interaction in Projects. A Game-Theoretic Analysis
 50 - Yan Wang (UVT), The Bridge of Dreams: Towards a Method for Operational Performance Alignment in IT-enabled Service Supply Chains

