

Slimme symbiose: audit & assurance in het AI-tijdperk

Authors	Renkema,Theo-Jan
Publication Date	2025-09-19
Document Version	publishersversion
Link	https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/41f833d0-8c6e-4e9a-93ae-7820d8b4e6d4
Citation	Renkema, T-J 2025, Slimme symbiose : audit & assurance in het AI-tijdperk. Tilburg University, Tilburg.
Download Date	2026-06-12 03:13:42
Rights	<p>General rights</p> <p>Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research. - You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain - You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal" <p>Take down policy</p> <p>If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.</p>

Slimme Symbiose

Audit & Assurance in het AI tijdperk



Inaugurele rede, uitgesproken door
Prof. dr. Theo-Jan Renkema CISA

Theo-Jan Renkema (1968) is Professor of Practice Data Analytics & Auditing aan de Tilburg School of Economics and Management van Tilburg University. De tijd voor deze leerstoel is beschikbaar gesteld door Rabobank. Hij is opgeleid als (bedrijfs)econoom en informatiekundige aan de Rijksuniversiteit Groningen (1992, cum laude). Vervolgens promoveerde hij aan de Technische Universiteit Eindhoven in de Technische Bedrijfskunde op een dissertatie over investeren in informatie-infrastructuur (1996). De afgelopen jaren werkt hij, na eerdere research en consulting functies, bij de Rabobank in verschillende functies met een focus op strategische inzet van IT en het versnellen van digitale transformatie. Hij initieerde de advanced analytics eenheid van de Rabobank en heeft bijgedragen aan succesvolle toepassing van (big) data en AI binnen de Rabobank. Momenteel is hij lid van de directie Audit Rabobank en Chief Auditor met verantwoordelijkheid voor de audits van de Rabobank dienstverlening op de Nederlandse markt (Retail Nederland). Hiervoor was hij verantwoordelijk voor IT en Digital Auditing binnen Rabobank. Daarnaast geeft hij leiding aan de verdere ontwikkeling van de auditfunctie naar een data-gedreven en door AI ondersteunde afdeling.



SLIMME SYMBIOSE

AUDIT & ASSURANCE IN HET AI TIJDPERK

PROF. DR. THEO-JAN RENKEMA CISA

Rede,

Uitgesproken bij de openbare aanvaarding van het ambt van Professor of Practice in Data Analytics & Auditing aan Tilburg University op 19 september 2025 door Prof. dr. Theo-Jan Renkema CISA

*'We hebben geen behoefte aan kunstmatig bewuste systemen,
we hebben behoefte aan intelligent gereedschap'*

Daniel Dennett (1942-2024, filosoof)'

© Theo-Jan Renkema, 2025

ISBN: 978-94-6167-553-8

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier.

www.tilburguniversity.edu/nl

SLIMME SYMBIOSE

AUDIT & ASSURANCE IN HET AI TIJDPERK

PROF. DR. THEO-JAN RENKEMA CISA

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	5
Ter Inleiding: Bouwen aan Vertrouwen	9
Intelligente Technologie en Tegenkracht	15
De Technologische Transformatie van Audit	23
De Toekomst van Audit en Auditors	31
Tot Slot: Samen Vertrouwen Bouwen	37
Dankwoord	41
Referenties	45

Ter Inleiding: Bouwen aan Vertrouwen

Geachte Rector Magnificus en Decaan, Beste collega's, familie, vrienden en gewaardeerde toehoorders,

Graag wil ik mijn ambt als Professor of Practice 'Data Analytics & Auditing' aan Tilburg University aanvaarden met de oratie 'Slimme Symbiose: Audit & Assurance in het AI tijdperk'. Sta me toe om te beginnen met een persoonlijke bekentenis. Toen ik als student voor het eerst college kreeg in accountancy vakken, vond ik het eerlijk gezegd nogal droog en saai. De regels, de schema's, de controles; het voelde als een gesloten wereld van vinkjes en verantwoording, eerder ontworpen om toe te passen zonder al te veel na te denken dan om de werkelijkheid te willen begrijpen. Wat ik toen nog niet zag, maar inmiddels des te scherper, is dat juist in die ogenschijnlijk vrij instrumentele vakken iets wezenlijks schuilgaat: het organiseren van vertrouwen. En dat vertrouwen wordt vandaag de dag uitgedaagd op manieren die we ons tot kort geleden niet konden voorstellen.

Het AI tijdperk

Het behoeft geen betoog dat we leven in een tijdperk van data, van algoritmen en van kunstmatige intelligentie (ofwel Artificial Intelligence): *het AI tijdperk*.²³⁴ Kenmerkend hieraan is dat steeds meer aspecten van ons dagelijks leven worden *gedataficeerd*: omgezet in meetbare en bewerkbare gegevens. Wat we kopen, hoe we bewegen, wat we zeggen: alles kan worden vastgelegd, geanalyseerd, benut, maar ook misbruikt. Deze ontwikkeling is niet nieuw, maar door technologische vooruitgang vindt zij plaats in een hoger tempo en op grotere schaal. Hierdoor ontstaat het proces van *algoritmisering*: steeds vaker bepalen geautomatiseerde systemen wie bijvoorbeeld toegang krijgt tot hulp, financiële middelen, onderwijs of werk. Denk aan beslissingen over uitkeringen, aan automatische kredietbeoordeling, aan algoritmes om sollicitanten te screenen. Steeds vaker zijn het niet mensen, maar systemen die bepalen wat we te zien krijgen, welke risico's we mogen lopen, welke kansen we krijgen of juist niet. In die wereld is audit relevanter dan ooit. Niet om te bepalen wat goed of fout is, maar omdat het fundament – vertrouwen – opnieuw moet worden gelegd.

Slimme symbiose

Dit brengt me bij de hoofdtitel van deze oratie: *Slimme Symbiose*. In een wereld waarin mensen en AI systemen steeds nauwer samenwerken, is er behoefte aan een goede balans, aan wederkerigheid, aan kruisbestuiving tussen menselijke intelligentie en de (kunstmatige) intelligentie van computers. En het audit vak bevindt zich precies op dat snijvlak. Tussen technologie enerzijds en professionele oordeelsvorming anderzijds, tussen aan de ene kant gebruik van data en AI en aan de andere kant duiding van data en AI. Hierbij gaat het erom hoe we deze 'slimme' technologie toepassen als auditors en ook hoe we slimme ofwel

verstandige keuzes maken om een goede balans te krijgen tussen snelle technologische innovaties en de beheersbaarheid van deze innovaties.

Audit & Assurance

Maar wat wordt bedoeld met *Audit & Assurance*, de woorden in de ondertitel van deze rede? Formeel kunnen we audit omschrijven als een deskundig en onafhankelijk onderzoek met als doel een onderbouwd oordeel te geven over een object van onderzoek (het audit object).⁵

⁶ Voor het gemak onderscheid ik drie hoofdvormen.

De eerste is *financial audit*: controle van financiële verslaggeving, uitgevoerd door externe accountants. Hier staat de betrouwbaarheid van de jaarrekening centraal: voldoet deze aan geldende verslaggevingsnormen en is deze juist en volledig? De tweede is *internal audit*: onderzoek binnen organisaties gericht op governance, risicomanagement en het adequaat beheersen van processen. Hier staat de vraag centraal of de organisatie in control is, primair ten behoeve van het management en haar toezichthouders. Als derde *IT audit*: de beoordeling van de betrouwbaarheid van geautomatiseerde informatiesystemen. Hierbij worden de IT processen onderzocht die nodig zijn om deze systemen op de juiste wijze operationeel te krijgen, te (onder)houden en te beveiligen.

Deze vormen verschillen in focus en positie. De verschillende soorten auditors hebben eigen professionele beroepsverenigingen om de professionaliteit te bewaken en te onderhouden. Hierbij is een belangrijke rol weggelegd voor de vaktechnische standaarden waarmee wordt gewerkt. Ze delen echter een gemeenschappelijk doel: het scheppen van vertrouwen door onafhankelijke, deskundige en goed onderbouwde oordeelsvorming. Ik maak graag gebruik van het welbekende 'Golden Circle' model van Simon Sinek ('Why, How, What') om dit helder te verwoorden:⁷

- *Waarom? Vertrouwen.* Audit en assurance zijn er om vertrouwen te scheppen. In cijfers, in systemen, in processen en daarmee in organisaties en de bestuurders van deze organisaties.
- *Hoe? Assurance.* Dit betekent: zekerheid bieden in onzekere omstandigheden. Het gaat om het professioneel inschatten en reduceren van onzekerheid, zodat anderen kunnen vertrouwen op uitkomsten.
- *Wat? Audits.* Audits zijn het product van het deskundig en onafhankelijk analyseren en toetsen van controle-informatie ('audit evidence') tegen vastgestelde criteria.

Met deze kenmerken in gedachten, wordt audit een vak dat juist nú, midden in de ontwikkeling van het AI tijdperk, zijn waarde kan bewijzen. Juist nu groeit de behoefte aan professionals die de juiste vragen durven te stellen. Die kijken naar de herkomst van data, naar de werking en uitwerking van slimme algoritmes en naar de risico's die onderweg ontstaan. En niet minder belangrijk: die ze ook zelf gebruiken en durven te vertrouwen. Audit is een vak dat per definitie bestaat uit het analyseren van data en het beoordelen van informatie. En juist daarom bieden nieuwe op data gebaseerde technologieën, nieuwe instrumenten en moderne AI alle kans om het vak niet alleen beter en relevanter te maken maar vooral ook leuker. Ook dit is een slimme symbiose: het gebruiken van data & AI en het beoordelen van data & AI gaan hand in hand.

In deze rede verken ik wat al deze ontwikkelingen betekenen voor het vak audit en voor auditors, zoals het wordt uitgeoefend, onderwezen en onderzocht. Hoofdvraag hierbij is: hoe verandert onze rol in het AI tijdperk? En daarop volgend: welke eisen stelt dat aan onze kennis, onze methoden, onze houding? De antwoorden hierop schetsen de bijdrage die audit en auditors leveren aan een samenleving die steeds afhankelijker wordt van kunstmatige intelligente systemen die de meeste mensen niet begrijpen, maar wél willen of zelfs moeten vertrouwen.

Intelligente Technologie en Tegenkracht

Teneinde te begrijpen hoe audit en assurance veranderen door AI, bespreek ik in dit hoofdstuk de onderliggende technologische ontwikkelingen richting intelligente technologie. Technologische innovaties hebben altijd een belangrijke, transformerende invloed gehad op onze maatschappij, op onze economie en op organisaties.^{8 9 10 11} Van de stoommachine tot elektriciteit, met als belangrijkste sinds het midden van de vorige eeuw de computer en aan het eind van die eeuw het internet. Van aanvankelijk vooral een rekenmachine werd de computer gaandeweg een geheugenmachine en een communicatiemachine. Computer- en informatietechnologie zijn steeds toegankelijker geworden, eerst via de personal computer en laptop en tegenwoordig voornamelijk door de smartphone. Dit veranderde onze manier van werken, van communiceren en van organiseren. De verandering die organisaties doormaakten werd eerst automatisering of informatisering genoemd, later met de komst van internet vaak digitale transformatie. Hierbij worden bestaande processen niet alleen geautomatiseerd maar ook opnieuw ontworpen en ingericht: klantgerichter, goedkoper en sneller. Dit gebeurde doorgaans door het coderen van regels die voorheen door mensen werden toegepast, in zogenaamde regelsystemen.

Kunstmatige intelligentie

Kunstmatige intelligentie bestaat al sinds het midden van de vorige eeuw, alleen zijn de ontwikkelingen op dit gebied in een stroomversnelling geraakt door de recente technologische ontwikkelingen.^{12 13} We zitten nu in een fase waarin de computer niet alleen data opslaat en snel rekent, maar zelf leert en zelfs creëert. Sinds ongeveer het midden van de vorige eeuw ontwikkelt kunstmatige intelligentie zich als AI vakgebied met afwisselende perioden van bloei en stagnatie. AI brak echt door met de opkomst van machine learning en vooral deep learning, mogelijk gemaakt dankzij de toegenomen rekenkracht van computers en de beschikbaarheid van veel meer data. Deze versnelling wordt ook wel de vierde industriële revolutie genoemd.¹⁴ Twee al in de inleiding genoemde kernbegrippen markeren naar mijn beeld deze overgang naar intelligente technologie.^{15 16 17}

- *Dataficering* verwijst naar het proces waarbij steeds meer aspecten van ons leven, werk en gedrag worden vastgelegd in (gestructureerde en ongestructureerde) data, van hartslagen tot klikgedrag, van locatiegeschiedenis tot alles wat we op internet zetten, waarbij de groei in computerkracht, geheugentechnologie, bandbreedte, maar ook van social media een verdere versnelling hebben gebracht.
- *Algoritmisering* duidt op het toenemende gebruik van steeds betere en snellere zelflerende algoritmes om die data te interpreteren, structureren en door voorspellingen om te zetten in actie. Denk aan aanbevelingssystemen bij Netflix, een medisch systeem

dat afwijkingen in MRI scans detecteert, of een model dat voorspelt welke klant waarschijnlijk zijn lening niet zal afbetalen of risicoprofielen bij verzekeringen.

In wat ik noem *klassieke AI*, zoals machine learning en deep learning, worden algoritmes getraind op enorme hoeveelheden data om patronen te herkennen en voorspellingen te doen. Bij deep learning worden zogenaamde neurale netwerken ingezet om met veel meer lagen en abstractieniveaus te werken, cruciaal voor taal- en beeldherkenning. Dit overstijgt wat de eerder genoemde regelsystemen kunnen.

Nu staan we weer voor een nieuwe fase: *generatieve AI* biedt kansen en uitdagingen. Wat begon als tekstmodellen voor vertaling of het doen van tekstsuggesties, ontwikkelt zich razendsnel tot systemen die tekst schrijven, code genereren, afbeeldingen en muziek maken en gesprekken voeren die menselijk lijken. Deze soort AI systemen produceren nieuwe inhoud op basis van getrainde patronen. Dat biedt nieuwe mogelijkheden, maar ook fundamenteel andere risico's. Ze creëren namelijk plausibele antwoorden zonder dat ze de wereld werkelijk begrijpen. De voorspellingen die zulke modellen doen, zijn vaak gebaseerd op statistische correlaties in de trainingsdata, niet op een daadwerkelijk begrip van oorzaak-gevolg relaties. Dat betekent dat een model wel accuraat kan voorspellen wat er waarschijnlijk gebeurt, maar niet noodzakelijk waarom dat gebeurt.

Het vermogen om te voorspellen is dus niet hetzelfde als het vermogen om te begrijpen. Voor het auditen van AI is dit een essentieel onderscheid. Want wanneer AI systemen voorspellingen doen op basis van ondoorgroondelijke correlaties, zonder inzicht in oorzakelijke verbanden, ontstaat er risico op schijnzekerheid. Uitkomsten lijken dan betrouwbaar, maar zijn dat niet altijd. Zeker bij risicovolle toepassingen, zoals kredietbeoordeling, fraudedetectie of personeelsselectie, zouden auditors moeten kunnen beoordelen of de onderliggende logica wel valide is.

AI risico's

Samen leiden de voorgaande ontwikkelingen tot de komst van enorm krachtige toepassingen van AI. Maar juist die kracht maakt ze ook kwetsbaar. Want met de opkomst van deze intelligente technologie komt een nieuwe klasse risico's in beeld, iets waar steeds meer onderzoek naar wordt gedaan.^{18 19 20 21 22 23} Ik zie als de belangrijkste:

- *Privacy inbreuk*: de grootschalige verwerking van gegevens leidt al snel tot onvoldoende bescherming van gevoelige persoonlijke data (bijvoorbeeld geloof, seksuele geaardheid, etniciteit of medische gegevens).

- *Bias en discriminatie*: AI leert van historische data en kan bestaande ongelijkheden versterken. Denk aan gender of aan minderheidsgroeperingen.
- *Black box problematiek*: Veel modellen zijn eenvoudigweg niet uitlegbaar, wat de controleerbaarheid beperkt.
- *Gebrekkige datakwaliteit*: AI presteert alleen goed als de data volledig, actueel en kloppend zijn (het bekende ‘garbage in, garbage out’).
- *Hallucinaties*: Generatieve AI verzint soms overtuigend klinkende onzin.
- *Verlies van menselijke autonomie*: Beïnvloeding via AI kan leiden tot gedrag dat niet meer als volledig vrijwillig geldt.
- *Afhankelijkheid van infrastructuurleveranciers*: Een klein aantal grote leveranciers (‘Big Tech’, zoals Google, Meta, Amazon, Microsoft en Open AI) beheersen via de cloud de reken capaciteit en de AI modellen.
- *Energieverbruik*: De rekenkracht achter grootschalige AI modellen heeft een flinke ecologische voetafdruk.

Er zijn inmiddels diverse voorbeelden van risico’s die aanzienlijke aandacht hebben gekregen. Zo was *SyRI* een overheidsysteem dat grote hoeveelheden persoonsgegevens koppelde om fraude op te sporen. De rechtbank verklaarde het in 2020 als onrechtmatig, omdat het in strijd was met het recht op privacy, onvoldoende transparant was en een hoog risico op discriminatie had. De inmiddels zeer bekende *Toeslagenaffaire* betreft de systematische en vaak geautomatiseerde fraudedetectie door de Belastingdienst, waarbij veel ouders onterecht als fraudeur werden bestempeld. Datakoppelingen en het gebruik van nationaliteitsgegevens leidden tot institutionele discriminatie. Een bekend internationaal voorbeeld is de casus van de Amerikaanse supermarktketen *Target*, die koopgedrag analyseerde om zwangere klanten te identificeren en hen op maat gemaakte aanbiedingen te sturen. Een tienermeisje ontving zo’n advertentie voordat haar familie op de hoogte was, wat tot grote ophef leidde. Een ander voorbeeld is het AI wervingsalgoritme van *Amazon*. Dit systeem moest sollicitaties objectief beoordelen, maar leerde uit historische data waarin mannen waren oververtegenwoordigd dat mannelijke kandidaten te verkiezen waren boven vrouwelijke.

Naast de genoemde risico’s, is er een breder maatschappelijk debat ontstaan over de mogelijke gevaren van kunstmatige intelligentie. Deze discussie richt zich onder meer op de

ontwikkeling van Artificial General Intelligence (AGI), waarmee systemen worden bedoeld die mogelijk beschikken over algemeen leervermogen vergelijkbaar met of zelfs verdergaand dan menselijke intelligentie. De meest vergaande versie van deze zorg draait om het zogeheten ‘singularity point’: het hypothetische moment waarop AI niet alleen menselijke intelligentie overstijgt, maar zichzelf ook autonoom en exponentieel blijft verbeteren.^{24 25} Vanaf dat moment zou AI slimmer zijn dan mensen op vrijwel elk terrein, met het risico dat menselijke controle definitief verdwijnt. Tegelijkertijd zijn er ook techno-optimistische geluiden waarin het singularity point juist wordt gezien als een kansrijke sprong voorwaarts. Het samensmelten van mens en machine, soms zelfs letterlijk, zou dan leiden tot een betere, postmenselijke toekomst. Ongeacht de uitkomst, staat wel vast dat dit debat bijdraagt aan een groter bewustzijn ten aanzien van de mogelijke risico’s van AI.

Wetgeving en de AI Act

Gelukkig is er ook wetgevende tegenkracht. In Nederland biedt de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG, internationaal bekend als GDPR) al sinds 2018 kaders voor dataminimalisatie, transparantie en het recht op menselijke tussenkomst bij geautomatiseerde besluitvorming.²⁶ De recente Europese AI Act gaat verder en probeert antwoord te geven op veel maatschappelijke onrust en zorgen over toepassing van AI.²⁷ Het doel is echter wel tweeledig: innovatie mogelijk maken, maar tegelijkertijd burgers beschermen tegen ondoorzichtige en potentieel schadelijke technologie. Deze wet introduceert een proportioneel systeem: hoe risicovoller de toepassing, hoe strenger de eisen. Zo moeten hoog risico AI systemen voldoen aan strenge eisen (het gaat hierbij om AI in ingrijpende toepassingen in zorg, politie of onderwijs en financiële dienstverlening). De AI Act verplicht hierbij tot:

- *Risicobeheersingssysteem*
Er moet een continu proces zijn om risico’s op het gebied van gezondheid, veiligheid en grondrechten te identificeren, analyseren en mitigeren.
- *Kwalitatieve en representatieve datasets*
De trainings-, validatie- en testdata moeten relevant, representatief, foutvrij en zonder vooroordelen zijn, voor zover mogelijk. Dit om bias te voorkomen bij gebruik van deze data.
- *Technische documentatie*
De ontwikkelaar moet uitgebreide documentatie leveren die beschrijft hoe het systeem is ontworpen, gebouwd, getest en hoe het functioneert, inclusief risicoanalyse en beoogd gebruik.

- *Logging en traceerbaarheid*
Het systeem moet zodanig ontworpen zijn dat loggegevens worden gegenereerd en bewaard, zodat audits en traceerbaarheid mogelijk zijn.
- *Transparantie en gebruikersinstructies*
Het systeem moet begrijpelijke informatie geven over de werking en beperkingen van het systeem. Gebruikers moeten weten dat ze met AI te maken hebben en hoe zij het correct kunnen gebruiken.
- *Menselijk toezicht (human oversight)*
Het systeem moet zo ontworpen zijn dat mensen het gebruik ervan kunnen monitoren, begrijpen en corrigeren waar nodig.
- *Robuustheid, accuraatheid en cybersecurity*
Het systeem moet bestand zijn tegen fouten of manipulaties en betrouwbaar functioneren binnen het beoogde gebruik.
- *Conformiteitsbeoordeling vóór ingebruikname*
Leveranciers van het systeem moeten aantonen dat het voldoet aan alle bovengenoemde eisen, via een interne controle of externe toets (bij sommige toepassingen verplicht). Dit resulteert in een CE markering.
- *Registratie in EU database*
Hoog risico systemen moeten worden aangemeld in een centrale openbare EU database, beheerd door de Europese Commissie.

Voor auditors opent dit een nieuw werkveld, waarbij het niet alleen gaat om de werking van een algoritme, maar ook om de bredere context van datakwaliteit, modelbeheer, uitlegbaarheid en de aanwezigheid van menselijke controle. Hier ontstaat een nieuwe symbiose tussen data-, model- en techniekkennis enerzijds en kennis van compliance en toezicht anderzijds. Inmiddels zijn we in Tilburg zover dat dit ook in een steeds betere balans in de audit opleidingen is opgenomen, onder meer in de specialisatie Data & AI binnen de TIAS IT audit opleiding waar ik leiding aan mag geven. Concreet gaat het er dan om dat auditors onafhankelijk en deskundig vaststellen of organisaties kunnen aantonen dat zij aan deze eisen voldoen (bijvoorbeeld door documentatie van hun risicobeheersing en meer gedetailleerde audit-trails tijdens ontwikkeling en gebruik). Dit betekent omgekeerd ook dat auditors eisen zullen gaan stellen aan de contoleerbaarheid en ‘auditability’ van de inhoud

en (sterk geautomatiseerde) processen rondom datakwaliteit, modelontwikkeling alsmede menselijke toetsingen in deze processen.

Met name de kernverplichting van de AI Act dat aanbieders van hoog risico AI systemen een conformiteitsbeoordeling uitvoeren vóór de marktintroductie biedt kansen voor auditors. Dit onderstreept tevens het belang van uitbreiding van de opleiding in dit specialisme. Het is namelijk geen eenvoudige checklist, maar een systematische beoordeling van AI systeemontwerp, van ontwikkeling, van datakwaliteit en van de gebruikte risicomanagement aanpak en toezichtsmechanismen. In audit termen: een assurance opdracht pur sang! De AI Act is hiermee niet alleen een wettelijke verplichting, maar ook een mogelijkheid voor auditors om zich blijvend relevant te maken in het AI tijdperk.

De Technologische Transformatie van Audit

Het gebruik van data en geautomatiseerde analysetechnieken is bepaald geen nieuwe ontwikkeling binnen audit. Sinds de jaren tachtig en negentig maken auditors gebruik van zogenoemde 'Computer Assisted Audit Techniques' (CAATs) om grote datavolumes efficiënt te doorzoeken. Hiervoor waren gespecialiseerde systemen beschikbaar, zoals IDEA en ACL, evenals spreadsheetsoftware zoals Excel. Het gaat dan vaak om wat 'cijferanalyse' wordt genoemd: het onderzoeken van trends in financiële ratio's, het signaleren van opvallende afwijkingen of het benchmarken van kengetallen.^{28 29} Ook bij gegevensgerichte controleprocedures, waarbij grote populaties transacties worden geanalyseerd werden tools ingezet om de efficiëntie en effectiviteit van het werk te vergroten. Toch bleef de inzet van technologie in veel gevallen ondersteunend aan wat lange tijd de dominante vorm van auditing was (en voor sommigen nog steeds is): handmatige, steekproefsgewijze controles.

Met de opkomst van wat ik in het vorige hoofdstuk beschreef als intelligente technologie, verandert de verhouding tussen technologie, data en audit fundamenteel. De inzet van data analyse en AI transformeert de manier waarop auditors hun werk uitvoeren: hoe ze risico's identificeren, hoe ze bevindingen onderbouwen met controle-informatie en hoe ze zekerheid bieden. Deze impact is structureel en op veel vlakken revolutionair van karakter. Meer en meer wordt hier academisch onderzoek naar gedaan. Tegelijkertijd pleit ik voor een verdere intensivering van deze inspanningen, zodat toekomstige ontwikkelingen kunnen plaatsvinden op basis van gevalideerde en wetenschappelijk onderbouwde resultaten. Het is een positieve ontwikkeling dat de professionele beroepsorganisaties, zij het geleidelijk, hieraan toenemende aandacht besteden. De AICPA, de beroepsorganisatie van accountants in de Verenigde Staten spreekt in dit verband van 'the art and science of discovering and analyzing patterns, identifying anomalies, and extracting other useful information in data underlying or related to the subject matter of an audit through analysis, modeling, and visualization for the purpose of planning or performing the audit'.³⁰

In het auditvak komt deze impact op twee manieren tot uiting. Data & AI zijn nu zowel instrument als object van audit: twee elkaar versterkende perspectieven:^{31 32}

- *Audit met Data & AI*: waarbij technologie de auditor ondersteunt in detectie, in analyse en bij professionele oordeelsvorming.
- *Audit van Data & AI*: waarbij de technologie zelf onderwerp is van toetsing en beoordeling, met aandacht voor betrouwbaarheid, risico's en de beheersing hiervan.

Audit met Data & AI

Bij het auditen met Data & AI bestaat, waar eerder sprake was van de eerder genoemde ondersteunende tools inmiddels een continuüm aan instrumenten, variërend van business intelligence oplossingen tot zelflerende algoritmes. Ik geloof dat in de praktijk niet altijd de meest geavanceerde AI toepassingen nodig zijn. Ook eenvoudiger vormen van data analyse en visualisatie leveren substantiële meerwaarde in het auditproces. Een groeiend deel van het auditwerk wordt ondersteund door business intelligence toepassingen zoals SQL, Power BI en Tableau. Deze tools maken het mogelijk om grote datasets uit operationele systemen toegankelijk te maken, te filteren, te groeperen en te visualiseren. Denk bijvoorbeeld aan het maken van interactieve dashboards, het detecteren van dubbele of ontbrekende waarden in transactiebestanden, het combineren en ‘aan elkaar knopen’ van data uit verschillende bronnen (zoals HR en financiële systemen) en realtime monitoren van risicosignalen die de auditplanning mede bepalen. Deze tools helpen auditors om snel overzicht te krijgen, hypothesen te toetsen en bevindingen inzichtelijk te maken voor stakeholders. Met process mining kunnen bedrijfsprocessen op basis van logdata inzichtelijk worden gemaakt en gevisualiseerd, inclusief eventuele afwijkingen. Tekst mining maakt het mogelijk patronen in teksten (bijvoorbeeld documenten of mails) te identificeren, waaronder het vaststellen van het uit de tekst blijken sentiment.

Eén van de meest ingrijpende veranderingen in dit verband is de verschuiving van steekproefcontrole naar het analyseren van volledige populaties ('full population testing'). Waar traditionele audits zich vaak beperkten tot een representatieve selectie van boekingen of documenten, kunnen auditors met digitale middelen nu alle datapunten over een bepaalde periode onderzoeken. Dit betekent een vermindering van steekproefrisico (het risico dat fouten buiten de steekproef blijven) en hiermee een grotere kans op het vinden van structurele afwijkingen.

Deze vernieuwde werkmethoden zijn inmiddels steeds beter verankerd in het onderwijs voor toekomstige auditors aan Tilburg University. Waar bijvoorbeeld aankomende IT auditors zich in hun specialisatie aanvankelijk vooral richtten op traditionele business intelligence toepassingen, werken zij nu steeds vaker met geavanceerde analysetechnieken zoals process mining en text mining. Daarmee verschuift het onderwijs van het louter analyseren van historische gegevens naar het blootleggen van patronen, verbanden en risico's in complexere en meer ongestructureerde data; inzichten die direct hun weg vinden naar de auditpraktijk.

Aan de meer geavanceerde kant van het spectrum zien we toepassingen van machine learning (zoals anomalie detectie of patroonherkenning) en zelfs generatieve AI voor het samenvatten van beleidsdocumenten waartegen wordt getoetst, voor het transcriberen

van interviews en opsporen van inconsistenties hierbinnen en voor het schrijven van conceptbevindingen en auditrapporten. Veel hiervan wordt inmiddels ondersteund door eenvoudige tools via 'low code, no code' platformen, alhoewel ook nog wel winst valt te halen met het programmeren in bijvoorbeeld Python. En met generatieve AI tools zoals ChatGPT en Co-Pilot is AI ondersteuning onder handbereik.

Toch blijft het menselijke oordeel, naar mijn overtuiging, onmisbaar. Intelligente technologie kan snel volledige en soms verrassende suggesties aandragen. Maar de interpretatie en weging ervan, zeker in het kader van professionele oordeelsvorming, is en blijft de taak van de auditor. Precies daar ligt de kern van het vak: technologie ondersteunt, maar het oordeel verankert vertrouwen. De toekomst van audit vraagt daarom om gedegen academisch onderzoek naar de optimale balans tussen mens en machine; naar een symbiose die in de praktijk echt werkt.

Audit van Data & AI

Het tweede perspectief, het auditen van Data & AI, is nauw verbonden met het vakgebied IT audit.^{33 34} Traditioneel ligt bij IT audit veel nadruk op General IT Controls: generieke beheersmaatregelen rond toegang, wijzigingsbeheer, systeemontwikkeling en continuïteit. Deze controles vormen het fundament onder de betrouwbaarheid van informatiesystemen. Naar mijn beeld nog steeds nodig, maar niet meer toereikend. Want in een tijdperk waarin beslissingen in toenemende mate worden genomen op basis van data en geavanceerde algoritmes verschuift het zwaartepunt. Niet alleen de systemen, maar ook de kwaliteit van de data zelf wordt een onderwerp van audit. De rol van de auditor verschuift dan ook naar auditing van data en daarmee van datakwaliteit. Dat begint bij de klassieke dimensies: volledigheid, juistheid, actualiteit. Maar het gaat inmiddels verder. Voor de betrouwbaarheid van AI telt ook de herkomst van data, de representativiteit voor verschillende doelgroepen, de vooroordelen in de data en de manier waarop met het oog op privacy data zijn geanonimiseerd of gepseudonimiseerd. Inmiddels ontstaat hier ook professioneel gereedschap. Bijvoorbeeld het raamwerk van het Data Management Body of Knowledge (DM-BOK) biedt een gestructureerd uitgangspunt, met aandacht voor onder meer data kwaliteit, metadata (data over data), eigenaarschap en privacy.³⁵

Privacy is in deze context niet een apart domein, maar integraal onderdeel van datakwaliteit. De in het vorige hoofdstuk genoemde AVG wetgeving vraagt om doelbinding, dataminimalisatie en transparantie: zijn persoonsgegevens wel nodig voor dit model? Worden ze op een veilige en proportionele manier verwerkt? En is voor betrokkene duidelijk hoe zijn of haar data worden gebruikt? De auditor kan hier toetsende vragen bij stellen: waar komen

de data vandaan? Zijn ze verzameld op een rechtmatige manier? Zijn statistische bias en mogelijke datalekken onderkend?

Deze vragen raken aan een tweede domein waarin audit zich ontwikkelt: data governance. In de kern gaat data governance over het organiseren van verantwoordelijkheid voor, zeggenschap over en toezicht op data. Welke data gebruiken we waarvoor? Wie mag erbij en wie zorgt ervoor? En wellicht de belangrijkste: wie is eindverantwoordelijk als het misgaat? Hier ligt een natuurlijke rol voor de auditor. Niet om zélf governance te voeren, maar om te toetsen of er adequate kaders zijn, of rollen duidelijk belegd zijn en of besluitvorming over datagebruik zorgvuldig verloopt. Dat vereist niet alleen technische kennis, maar ook inzicht in juridische kaders (zoals de AVG) en in risicocultuur. En ook hier dwingt de opkomst van AI tot verdieping: bij hoog risico systemen verlangt de AI Act expliciet een data governance framework, inclusief transparantie over herkomst en kwaliteit van trainingsdata.

Data zijn zelden bedoeld als eindproduct, maar veelal input voor algoritmes; van eenvoudige if-then-else-logica in regelsystemen tot complexe zelflerende AI. Dat brengt me bij het volgende belangrijke domein van audit: het auditen van algoritmes en AI. Een relatief jong terrein, maar één waar de behoefte snel groeit. Want de risico's zijn reëel, zoals ik in het vorige hoofdstuk aangaf valt te denken aan ondoorzichtige besluitvorming of ingebakken bias. Bij een bank betekent dit bijvoorbeeld dat kredieten om onduidelijke redenen worden geweigerd of dat mensen onterecht als potentiële fraudeur worden aangemerkt. Vooral bij de in de AI Act genoemde hoog risico systemen is het cruciaal dat organisaties kunnen aantonen dat hun algoritmes robuust, uitlegbaar en ook rechtvaardig zijn. Ik denk dat auditors hier niet alleen een waardevolle rol kunnen maar ook moeten spelen, mits zij zich toeleggen op drie kernelementen van wat je 'algoritmische assurance' zou kunnen noemen:^{36 37 38 39}

1. *Transparantie en uitlegbaarheid.*

Hoewel modellen vaak complex zijn, vooral bij het gebruik van hedendaagse AI algoritmes ('opaque' ofwel black box modellen), is het belangrijk dat zowel de werking als de impact verklaarbaar zijn. Dit kan bij voorkeur vooraf, maar in sommige gevallen is achteraf toelichting noodzakelijk. Hieromtrent ontstaat een nieuw vakgebied wat 'Explainable AI' wordt genoemd.⁴⁰ Auditors toetsen dan of de ontwerp- en ontwikkelprincipes van Explainable AI wordt gevolgd en of voldoende documentatie en uitlegmechanismen aanwezig zijn. Kun je bijvoorbeeld uitleggen waarom iemand werd afgewezen bij een kredietaanvraag? Of waarom de ene patiënt voorrang kreeg boven de andere?

2. *Vertrouwen en betrouwbaarheid.*

Naast het kunnen uitleggen waarom een algoritme doet wat het doet, is het van belang om betrouwbaar gebruik te garanderen, zodat er ook door de gebruikers en dus de maatschappij op kan worden vertrouwd. Inmiddels begint ook hier een belangrijk nieuw vakgebied te ontstaan, dit wordt ook wel Responsible of Thrustworthy AI genoemd.⁴¹ Dat betekent dat auditors kijken naar en oordelen over: veilige ontwikkeling, robuustheid tegen manipulatie (bijvoorbeeld cyber crime aanvallen door hackers), maar ook: rechtvaardige uitkomsten en respect voor fundamentele mensenrechten. Bij dit laatste hoort ook de toets of bias en discriminatie worden herkend en gemitigeerd, niet alleen technisch, maar ook procedureel en in de governance van de organisatie.

3. *De levenscyclus van algoritmes en AI.*

Net als informatiesystemen zijn algoritmes en AI systemen geen statische producten. Ze worden ontwikkeld, getraind, getest, uitgerold, gemonitord en soms weer aangepast of zelfs buiten gebruik gesteld. Het auditen van zo'n model life cycle vraagt om een geïntegreerde aanpak: van het begin (welke data en aannames?) tot het einde (wanneer wordt een model uitgefaseerd of herzien?). De hoofd auditvraag wordt dan: is er grip op het hele traject van ontwikkeling en gebruik van AI en is die grip aantoonbaar. Internationale kaders zoals het NIST AI Risk Management Framework maar ook ontluikende methodieken en standaarden bieden hiervoor steeds betere handvatten.^{42 43}

Kruisbestuiving

De scheidslijn tussen audit met en audit van Data & AI lijkt op het eerste gezicht helder: in het ene geval is intelligente technologie een instrument, in het andere een object van toetsing. Maar in de praktijk vervloeien deze rollen. Ze beïnvloeden en versterken elkaar en juist in deze wederzijdse kruisbestuiving ligt de transformerende kracht, waarbij ervaring in het ene domein leidt tot scherpere inzichten in het andere. Daarnaast geldt dat het auditen van meer complexe AI algoritmen vaak uitsluitend mogelijk is met behulp van tools die op AI zijn gebaseerd.

Wanneer auditors zelf AI tools gebruiken, bijvoorbeeld anomalie detectie in grote databestanden, tekst mining van documenten of machine learning voor patroonherkenning, worden ze geconfronteerd met belangrijke vragen die ook relevant zijn voor de beoordeling van AI systemen. Hoe bepaal je de juiste parameters of trainingsdata? Hoe beïnvloeden kleine aanpassingen de uitkomsten van een model? Hoe maak je een uitkomst begrijpelijk voor een minder technisch onderlegd publiek? Door zelf met deze tools te werken, ontwikkelt

de auditor praktisch inzicht in hoe AI en de onderliggende algoritmes functioneren en dus ook in waar de risico's en beperkingen liggen. Zo wordt het mogelijk om AI systemen die elders gebruikt worden met meer deskundigheid en nuance te beoordelen. Dit is dan ook de logica achter de opzet van de huidige Tilburgse Data & AI specialisatie binnen de IT audit opleiding: begin met gebruik van tools om ze daarna te kunnen beoordelen. Dat heeft al tot mooie resultaten geleid, bijvoorbeeld het auditen van 'smart contracts' in een blockchain en een controle op de juiste toepassing van een systeem voor vastgoedwaardering.

Andersom werkt de kruisbestuiving ook: wie AI beoordeelt als object van audit, bijvoorbeeld op uitlegbaarheid, statistische bias of compliance aan wetgeving, ontwikkelt een scherpere blik op de voorwaarden waaraan juist een verantwoord gebruik moet voldoen. Dit versterkt hiermee de professionele oordeelsvorming van auditors, een wezenskenmerk van auditing. Zo'n versterking werkt ook door in de eigen auditwerkzaamheden, althans dat is mijn ervaring. Auditors die bias herkennen in algoritmes, gaan hun eigen tools met meer aandacht voor datakwaliteit en data gebruiken. Auditors die vaststellen dat een algoritme niet uitlegbaar is voor gebruikers, stellen ook bij hun eigen tooling de vraag: 'Kan ik uitleggen wat dit doet, en waarom?' Auditors die governance fouten zien, zoals ontbrekende documentatie of geen controle door een mens, passen deze lessen ook eerder toe op hun eigen implementaties van nieuwe instrumenten.

In deze kruisbestuiving ontstaat een nieuwe vorm van professionaliteit: niet alleen technisch vaardig, maar ook reflectief en lerend. Precies dáár manifesteert zich de slimme symbiose: in het samengaan van gebruik van data & AI én beoordeling hiervan, van toepassen van intelligente technologie én toezicht erop, van 'hands on' praktijkervaring én van kritische distantie tot de toepassing.

De Toekomst van Audit en Auditors

De technologische vooruitgang richting intelligente technologie is nog lang niet voltooid. Integendeel, de ontwikkelingen versnellen in hoog tempo. AI toepassingen die enkele jaren geleden nog als toekomstmuziek golden, blijken nu veel sneller realiseerbaar dan verwacht. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het schrijven van verhalen en van poëzie, interpreteren van kunst of het maken van commercials. Dit komt met name door de steeds snellere en betere ontwikkeling van zogenoemde 'foundational AI models' door Big Tech die ook aan de basis liggen van de ontwikkelingen van generatieve AI.

En de nieuwste ontwikkeling is al gestart: AI Agents. Dit zijn systemen die zelfstandig waarnemen, beslissingen nemen en acties uitvoeren. Anders dan traditionele software kunnen zij zelf initiatief nemen, meerdere stappen plannen en andere systemen aansturen om een doel te bereiken.^{44 45} Daarmee wordt het mogelijk om taken die voorheen menselijke tussenkomst vereisten volledig te automatiseren. Maar juist omdat deze agents steeds zelfstandiger opereren, worden de risico's navenant groter.⁴⁶ Fouten in besluitvorming, ongewenste interacties met andere systemen of het handelen buiten de bedoelde kaders kunnen zich sneller en op grotere schaal voordoen. Voor organisaties en voor auditors betekent dit dat toetsing, toezicht en verantwoording opnieuw moeten worden doordacht, omdat de traditionele controlemechanismen niet altijd meer toereikend zullen zijn.

Verwachtingen en vereisten

Deze snelle ontwikkeling zorgt ervoor dat de verwachtingen van en de vereisten aan het auditberoep worden opgeschroefd: het vermogen om te kunnen auditen met behulp van data & AI, maar ook om hierover assurance te geven en het vertrouwen hierin te vergroten. De praktijk hiervan bevindt zich echter nog vaak in een ontwikkelingsfase en de toegepaste methodieken zijn nog niet volwassen. Er bestaan momenteel nog geen vaste normenkaders, bewezen standaarden of uitgewerkte controleprogramma's voor dit terrein; wel zijn de eerste kaders zichtbaar en zijn er initiële resultaten geboekt.

Veel van deze vraagstukken vragen om interdisciplinaire samenwerking. Het beoordelen van uitlegbaarheid vereist begrip van explainable AI technieken. Betrouwbaarheid veronderstelt kennis van biasdetectie en van cyber security. Het volgen van de AI levenscyclus vraagt inzicht in modelbeheer en dataplatformen. En toetsing van correctheid vergt diepgaande kennis van datamodellering, trainingsdata en validatiestrategieën en daarmee van wiskunde en statistiek, kennis die traditioneel niet tot het auditrepertoire behoort. De vraag is of auditors pur sang deze ook kunnen en willen ontwikkelen. Dat betekent dat auditors zich in dit domein niet solistisch kunnen bewegen. Ze moeten samenwerken met data scientists, met AI experts, maar ook bijvoorbeeld met juristen. Niet om hun werk over te nemen, maar om de controleerbare randvoorwaarden helder te krijgen: zijn de keuzes onderbouwd? Is de

risicoafweging gedocumenteerd? Zijn de modellen geëvalueerd en is dat op een uitlegbare en transparante manier gebeurd?

Ik ben ervan overtuigd dat het niet de vraag is óf auditors dit moeten doen, maar hoe ze zich deze rol eigen gaan maken. Dat vereist investeren in nieuwe kennis, nieuwe samenwerkingsvormen en wellicht zelfs een herijking van het auditberoep. In veel gevallen bestaan er nog diverse technologische en organisatorische barrières om deze verandering te realiseren^{47 48 49}. Naar mijn inzicht zijn inmiddels echter veel van de vaak genoemde obstakels weggenomen. Laagdrempelige tools hebben de koudwatervrees voor onbekende en daarmee onbeminde technologie weggenomen, toegang tot data kan worden geregeld door goede samenwerking met nieuwe data science en AI afdelingen en de vaktechniek vordert gestaag. Bovendien is er is een groeiende vraag naar data en AI assurance, zelfs zonder de steeds dwingender wetgeving op dit gebied. En niet onbelangrijk: waar het werken met data & AI door auditors in het begin meer tijd kost dan handmatige controles en deelwaarnemingen, wordt steeds duidelijker dat door gebruik van AI in repeterende en standaardcontroles en door geautomatiseerde rapportages veel efficiency is te behalen.

Een nieuwe verhouding

Met enige regelmaat verschijnen er publicaties waarin wordt aangekondigd dat auditors door AI overbodig zullen worden of dat we in ieder geval met minder auditors toe kunnen.⁵⁰ ⁵¹ Ik geloof niet dat die voorspelling uit zal komen. Uiteraard zal er veel werk verdwijnen of worden geautomatiseerd, maar er komen nieuwe taken bij, vooral door extra werk als gevolg van het borgen van de betrouwbaarheid van data & AI, al dan niet om aan de wet te voldoen. Verschillende onderzoeken laten ook zien dat de verhouding tussen AI en auditor zal veranderen, al lijkt dit afhankelijk van de taak: soms fungeert het als hulpmiddel dat het werk ondersteunt, soms als versterking die de mogelijkheden uitbreidt en soms zelfs als volledig autonoom werkend systeem.^{52 53 54}

Wat wél blijkt, mede op basis van mijn eigen ervaringen, is dat de houding van auditors vaak minder innovatief is dan die van andere beroepsgroepen, een zeker conservatisme is auditors niet vreemd. Dit is ook niet geheel onverklaarbaar: als je vakgebied zich richt op het bieden van zekerheden dan wil je zelf ook wel zeker zijn voordat je aan iets nieuws begint. Professionele scepsis, het kritisch beschouwen van de juistheid van controle-informatie en een belangrijk onderdeel van de professionele gereedschapskist van auditors, zit een meer innovatieve houding mogelijk in de weg. Maar dit is niet per sé een slechte ontwikkeling.⁵⁵ ^{56 57} Immers, met het steeds vaker gebruiken van generatieve AI in aanvulling op bestaande technieken, neemt de onbetrouwbaarheid van de informatie over audit objecten navenant toe. Soms doordat de onderliggende algoritmes nog onbetrouwbaar zijn (zoals bij de

bekende hallucinaties), maar ook doordat de integriteit van de data mogelijk is aangetast bijvoorbeeld door fraude of door cybercrime aanvallen van buiten de organisatie. De nieuwe verhouding zal naar mijn beeld dan ook geen conflict zijn tussen mens en machine, maar wordt gekenmerkt door een symbiotisch samenspel, waarbij het beoordelingsvermogen van de auditor op basis van professionele scepsis en aandacht voor betrouwbaarheid een essentiële rol blijft spelen.

Tot Slot:
Samen Vertrouwen Bouwen

In deze rede heb ik uiteengezet op welke wijze en in vooral in welk tempo AI zich ontwikkelt, welke risico's en repercussies hiermee samenhangen en welke gevolgen dit heeft voor audit als vak en als vakgebied. Deze ontwikkelingen gaan ook het onderwijs dwingen mee te bewegen en ik heb geschetst welke wegen we daarvoor kunnen bewandelen. Ik wil echter benadrukken dat dit om meer gaat dan alleen een update van de vakken. Het vraagt om een slim symbiotisch herontwerp van het profiel van de auditor. De sleutel ligt in zowel verdieping als verbreding. Een stevige basis in een auditspecialisme, zoals accountancy, IT audit of internal audit, gecombineerd met een brede waaier aan vaardigheden die de brug legt naar enerzijds kennis van data science, modellering en statistiek en anderzijds begrip hebben van ethiek en het kunnen duiden van de effecten van AI in hun praktische context. Het onderwijs wordt hiermee discipline overstijgend, praktijkgericht maar met een theoretisch auditing fundament.

Uit wat ik vandaag heb betoogd moge duidelijk zijn dat mijn visie op academisch onderzoek behelst dat de opgave is niet slechts te onderzoeken hoe bestaande audit werkwijzen zich ontwikkelen onder de invloed en als gevolg van intelligente technologie. Het is nodig om fundamenteel te heroverwegen wat we controleren en beoordelen, hoe we assurance geven en waarom we een bijdrage leveren aan vertrouwen bouwen in het AI tijdperk. Samenvattend vraagt dit om onderzoek gericht op het doorgronden van de slimme symbiose tussen mens en machine: hoe werken auditors samen met algoritmes en met AI? Wanneer versterken ze elkaar, en wanneer is er sprake van schijnzekerheid of blinde vlekken? Dat vergt allereerst onderzoek met meer technologische diepgang: onderzoek naar de betrouwbaarheid, uitlegbaarheid en controleerbaarheid van AI systemen gedurende hun gehele levenscyclus. Aanvullend maar hierom niet minder belangrijk, onderzoek naar de verandering van het vak zelf: de professionele transformatie van de vaardigheden, de verantwoordelijkheden en de positionering van auditors. Op beide gebieden ligt veel ruimte voor interdisciplinair onderzoek, bijvoorbeeld in samenwerking met data science, rechtswetenschappen en sociale wetenschappen. Deze disciplines zijn sterk vertegenwoordigd binnen Tilburg University (School of Law en School of Humanities and Digital Sciences) en bij de Jheronimus Academy of Data Science (JADS).

De slimme symbiose waar deze rede om draait, is niet alleen technologisch of conceptueel. Ze is ook persoonlijk. Want uiteindelijk gaat het niet alleen om systemen, modellen of methoden, het gaat om mensen die in verbinding staan met hun vak, met elkaar en met de samenleving. Ik geloof sterk in de kracht van de verbinding tussen theorie en praktijk. Tussen academisch denken en professionele reflectie. Tussen rigoureuus onderzoek en de weerbaarheid van de werkvloer. Dáár, op het snijvlak van analyse en toepassing, van denken en doen, van die symbiose, ontstaat de vooruitgang die ertoe doet. Daar wil ik

me ook de komende jaren met volle overtuiging voor inzetten. Niet als solist, maar als bruggenbouwer: tussen disciplines, tussen opleidingen, tussen wetenschap en praktijk. In het onderwijs, in het onderzoek, in de beroepspraktijk. Want de uitdagingen van het AI tijdperk kunnen we alleen samen aan. Ik kijk uit naar die samenwerking . Met collega's, studenten, professionals binnen en buiten Tilburg University. Zo bouwen we samen verder aan vertrouwen in een vakgebied dat hierdoor niet alleen slimmer wordt, maar vooral betekenisvoller en toekomstbestendiger.

Dankwoord

De leerstoel Data Analytics & Auditing en ook mijn persoonlijke symbiose tussen onderwijs, onderzoek en praktijk, zijn er niet vanzelf gekomen. Ze zijn het resultaat van kansen die ik heb gekregen van Tilburg University, van Rabobank en van mensen die daarin het verschil hebben gemaakt.

Ik wil het College van Bestuur van Tilburg University en de (toenmalige) decaan Geert Duijsters van de Tilburg School of Economics and Management bedanken voor het instellen van deze leerstoel als Professor of Practice, een vorm die (nog) niet heel gebruikelijk is, maar bijzonder goed past bij dit mooie onderwerp. De basis werd gelegd in goede gesprekken met Arjan van den Born en Eddy Vaassen, in de tijd dat JADS ontstond en data science steeds meer terrein won. Hun visie en volharding waren daarbij cruciaal. En ik ben blij dat Eddy zich nog altijd inzet om Data & AI stevig te verankeren in de Tilburgse accountantsopleidingen.

Uit het gesprek met de benoemingsadviescommissie, met hierin Willem Jan van den Heuvel en Carol Ou, sprak een oprechte motivatie om samen iets waardevols neer te zetten. Dat gaf vertrouwen. Stephan Hollander en Philip Joos hebben als respectievelijke departementsvoorzitters laten zien dat ze het belang van dit onderwerp erkennen en steunen.

Binnen de IT auditopleiding van TIAS kreeg ik de kans om de specialisatie Data Analytics op te zetten en te leiden, iets wat ik te danken heb aan Rob Fijneman. Hij gaf me niet alleen het duwtje, maar ook de ruimte. Samen met een sterk team van docenten en met de onmisbare steun van Cindy van Raak, Lisa Wehkamp en Lisanne Donkers, bouwen we verder aan iets moois.

Wat deze leerstoel voor mij echt bijzonder maakt, is de verbinding met de praktijk van Audit Rabobank. De ruimte die ik krijg om deze rol te vervullen laat zien dat de missie van de Rabobank 'Growing a better world together' geen loze woorden zijn. Dankzij René Steenvoorden ben ik de wereld van (big) data en AI gaan verkennen. Rudi Kleijwegt gaf me vanaf het begin zonder aarzeling zijn volledige steun. Aan Ling Stephens heb ik het mede te danken dat ik in mijn huidige functie verder mag bouwen aan een op data en AI gebaseerde Audit afdeling. En zonder de organisatievaardigheden van Maja Marx zou het combineren van werkzaamheden nooit lukken.

Tot slot, we leven in een tijd vol vragen en onzekerheden, zeker als het over AI gaat. Maar gelukkig is er ook houvast. Voor mij zit die in de liefde van en voor Femke en in onze kinderen Jasper en Eeke. Ook jullie zijn, ieder op je eigen manier, bezig met technologie en AI en ook daar leer ik van. En misschien is dat wel de meest waardevolle symbiose: blijven leren van de mensen die je het meest dierbaar zijn.

Ik heb gezegd

Referenties

- ¹ Dennett, D. C. (2017, november 15). *Will AI achieve consciousness? Wrong question.* *Wired*.
- ² Tegmark, M. (2018). *Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence*. London, England: Penguin Books.
- ³ Kissinger, H. A., Schmidt, E., & Huttenlocher, D. P. (2021). *The age of AI: And our human future* (1st ed.). Little, Brown and Company.
- ⁴ Mollick, E. (2024). *Co-Intelligence: Living and working with AI*. Portfolio (Penguin Random House).
- ⁵ Hayes, R., Wallage, P., & Eimers, P. (2021). *Principles of International Auditing and Assurance* (4th ed., fully revised and updated). Amsterdam: Amsterdam University Press
- ⁶ Arens, A. A., Elder, R. J., Beasley, M. S., & Hogan, C. E. (2017). *Auditing and Assurance Services* (16th ed.). Pearson.
- ⁷ Sinek, S. (2009). *Start with Why: How Great Leaders Inspire Everyone to Take Action*. New York, NY: Portfolio/Penguin
- ⁸ Acemoglu, D., & Johnson, S. (2023). *Power and Progress: Our Thousand-Year Struggle Over Technology and Prosperity*. New York, NY: PublicAffairs.
- ⁹ DeLong, J. B. (2022). *Slouching towards Utopia: An economic history of the twentieth century* (1st ed.). New York, NY: Basic Books.
- ¹⁰ Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies* (1st ed.). New York, NY: W. W. Norton & Company.
- ¹¹ Campbell-Kelly, M., Aspray, W. F., Yost, J. R., Tinn, H., & Con Díaz, G. (2023). *Computer: A History of the Information Machine* (4th ed.). New York, NY: Routledge.
- ¹² Wooldridge, M. J. (2021). *A Brief History of Artificial Intelligence: What It Is, Where We Are, and Where We Are Going*. New York, NY: Flatiron Books

- 13 Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- 14 Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- 15 Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. (2021). *Opgave AI. De nieuwe systeemtechnologie* (WRR-Rapport 105). Den Haag: WRR
- 16 Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big Data: A Revolution that Will Transform How We Live, Work, and Think*. Boston, MA: Houghton Mifflin Harcourt.
- 17 Stolze, J. (2018). *Algoritmisering, wen er maar aan!: Leven, werken en geld verdienen met kunstmatige intelligentie* (1e druk). Amsterdam: Boom Uitgevers.
- 18 O'Neil, C. (2017). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. London, England: Penguin Books.
- 19 Slattery, P., et. al. (2024). *The AI Risk Repository: A comprehensive meta-review, database, and taxonomy of risks from artificial intelligence*. MIT, arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.12622>
- 20 Passchier, R. (2024). *De vloek van Big Tech: De juridisch-technologische wortels van constitutioneel verval en digitaal feodalisme* (1e druk). Amsterdam: Boom Juridisch.
- 21 Russell, S. J. (2023). *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control* (Penguin ed.). London, England: Penguin Books.
- 22 Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- 23 Gillespie, N., Lockey, S., Ward, T., Macdade, A., & Hassed, G. (2025). *Trust, attitudes and use of artificial intelligence: A global study 2025*. The University of Melbourne & KPMG International.
- 24 Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York, NY: Viking.

- ²⁵ Harari, Y. N. (2016). *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow*. London, England: Harvill Secker
- ²⁶ Europese Unie. (2016). *Algemene verordening gegevensbescherming (AVG / GDPR)*. EUR-Lex.
- ²⁷ Europese Unie. (2024, 13 juni). Verordening (EU) 2024/1689 van het Europees Parlement en de Raad betreffende geharmoniseerde regels inzake artificiële intelligentie (AI Act). *Publicatieblad van de Europese Unie*, L 1689, 1–160.
- ²⁸ Nederlandse Beroepsorganisatie van Accountants. (2025). HRA 2025 *Standaard 520: Cijferanalyses* (NV COS). Geraadpleegd op 14 augustus 2025
- ²⁹ NOREA. (2016, 14 december). *Richtlijn 3000 (herzien): Assurance-opdrachten door IT-auditors*. NOREA.
- ³⁰ American Institute of Certified Public Accountants. (2017). *Guide to audit data analytics*. New York, NY: AICPA.
- ³¹ Vaassen, E. (2020). Technologie verandert het werk en de competenties van de accountant. *Economisch-Statistische Berichten (ESB)*, 105(4787S), 81–86.
- ³² Roos Lindgreen, E., Vlak, M., & Verkerke, A. (2020). Digitalisering en de impact op de internal auditfunctie. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 94(3/4), 137–145.
- ³³ Berghout, E., et. al. (2023). Auditing advanced information systems and technologies in a modern digital world. In E. Berghout, R. Fijneman, L. Hendriks, M. de Boer, & B.-J. Butijn (Eds.), *Advanced Digital Auditing* (pp. 1–7). Cham, Switzerland: Springer.
- ³⁴ ISACA. (2019). *CISA review manual* (26th ed.). Schaumburg, IL: ISACA.
- ³⁵ DAMA International. (2017). *DAMA-DMBOK 2: Data Management Body of Knowledge* (2nd ed., Revised). Denville, NJ: Technics Publications.
- ³⁶ NOREA (2021) *Guiding principles for trustworthy AI investigations*. Amsterdam, NOREA.

- 37 The Institute of Internal Auditors. (2024). *Artificial Intelligence Auditing Framework*. Lake Mary, FL
- 38 Oosterwijk, P., Pirkovski, M., & Zielman, B. (2023). Understanding algorithms. In E. Berghout, et. al, *Advanced Digital Auditing: Theory and Practice of Auditing Complex Information Systems and Technologies* (pp. 89–120). Cham, Switzerland: Springer.
- 39 Boer, A., Beer, L., & Praat, F. (2023). Algorithm assurance: Auditing applications of artificial intelligence. In E. Berghout, et.al., *Advanced Digital Auditing: Theory and Practice of Auditing Complex Information Systems and Technologies* (pp. 149–183). Cham, Switzerland: Springer.
- 40 Barredo Arrieta, A., et.al. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion*, 58, 82–115
- 41 de Boer, M. (2023). *Trustworthy AI and accountability: Yes, but how? What the EU AI Act's approach to AI accountability can learn from the science of algorithm audit*, Proefschrift, Universiteit van Amsterdam.
- 42 National Institute of Standards and Technology. (2023). *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*. U.S. Department of Commerce.
- 43 Sandu, I., Wiersma, M., & Manichand, D. (2022). Time to audit your AI algorithms. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie (MAB)*, 96(7/8), 253–265.
- 44 KPMG. (2025). *The agentic AI advantage: Unlocking the next level of AI value*. New York, NY: KPMG LLP
- 45 Lanham, M. (2025). *AI Agents in Action*. Shelter Island, NY: Manning Publications
- 46 Blackman, R. (2025). Organizations aren't ready for the risks of agentic AI. *Harvard Business Review*. Retrieved August 14, 2025, from: www.hbr.org
- 47 Wang, D., Cuthbertson, R., & Wang, T. (2015). Eight issues on audit data analytics we would like researched. *Journal of Information Systems*, 29(1), 155–162

- 48 Alles, M. G. (2015). Drivers of the use and facilitators and obstacles of the evolution of big data by the audit profession. *Accounting Horizons*, 29(2), 439–449.
- 49 Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115–122
- 50 Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013, September 17). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* (Working paper). Oxford Martin School, University of Oxford
- 51 Nedelkoska, L., & Quintini, G. (2018). *Automation, skills use and training* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202). Paris: OECD Publishing
- 52 Choi, J. H., & Xie, C. (2025, May 7). *Human + AI in Accounting: Early Evidence from the Field*, Working paper, Stanford University Graduate School of Business; MIT Sloan Research Paper No. 7280-25
- 53 Kokina, J., et. al. (2025). Challenges and opportunities for artificial intelligence in auditing: Evidence from the field. *International Journal of Accounting Information Systems*, 56, Article 100734
- 54 Grønsund, T. R., & Aanestad, M. (2020). Augmenting the algorithm: Emerging human-in-the-loop work configurations. *Journal of Strategic Information Systems*, 29(2), Article 101614.
- 55 Samiolo, R., Spence, C., & Toh, D. (2024). Auditor judgment in the fourth industrial revolution. *Contemporary Accounting Research*, 41(1), 498–528.
- 56 Li, X. (2022). Behavioral challenges to professional skepticism in auditors' data analytics journey. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 96(1/2), 27–36
- 57 Commerford, B. P., et. al. (2022). Man versus machine: Complex estimates and auditor reliance on artificial intelligence. *Journal of Accounting Research*, 60(1), 171–201.

Colofon

vormgeving

Beelenkamp Ontwerpers, Tilburg

fotografie omslag

Maurice van den Bosch

opmaak en druk

Studio | powered by Canon

