

Belgische startende ondernemingen in Artificiële Intelligentie

November 2025

Michel Dumont, dm@plan.be
Glenn Rayp (Universiteit Gent), Glenn.Rayp@ugent.be

Abstract - We proberen de Belgische ondernemingen die goederen of diensten met een AI-component aanbieden zo volledig mogelijk in kaart te brengen. De 744 door ons geïdentificeerde Belgische AI-starters (opgericht vanaf 2010) blijken, in vergelijking met niet-AI starters, vooral te mikken op omzetgroei, die vaak gepaard gaat met een sterke toename van het aantal werknemers. Winstgevendheid blijft daarentegen voor veel van de AI-starters voorlopig uit, vooral voor AI-starters met durfkapitaal. AI-starters zonder durfkapitaal zijn oververtegenwoordigd in de zeer kleine groep van de meest succesvolle Belgische starters, die zowel een hoge omzet als veel werknemers hebben én zeer winstgevend zijn.

Inhoudstafel

Synthese	1
Synthèse	3
Inleiding	6
1. Identificatie van Belgische AI-starters	9
2. Karakteristieken van de Belgische AI-starters	16
2.1. Technologieën, doeleinden en sectoren van gebruikers	17
2.2. Durfkapitaal	24
2.3. Spin-offs	27
2.4. Octrooien	28
3. Bedrijfseconomische analyse van de Belgische AI-starters	30
3.1. Rentabiliteit, liquiditeit en solvabiliteit	34
3.2. Omzet, toegevoegde waarde en werknemers	36
3.3. Bedrijfsresultaat	41
3.4. Productiviteit	46
3.5. Bedrijfsdynamiek	49
Besluit	55
Referenties	56

Lijst van tabellen

Tabel 1	AI-technologieën gebruikt door Belgische AI-starters	20
Tabel 2	AI-Doeleinden van Belgische AI-starters.....	21
Tabel 3	Combinatie technologie en doeleinden van artificiële intelligentie door Belgische AI-starters.....	21
Tabel 4	Sectoren waarin de klanten van Belgische AI-starters actief zijn	23
Tabel 5	Het verschil in de groei van omzet, toegevoegde waarde, aantal werknemers en loonsom tussen AI-starters en niet-AI-starters.....	39
Tabel 6	Het verschil in de groei van omzet, toegevoegde waarde, aantal werknemers en loonsom tussen AI-starters (AI-technologieën en AI-doeleinden)	40
Tabel 7	Het verschil in de groei van het bedrijfsresultaat (EBIT en EBITDA)	44
Tabel 8	Het verschil in de groei van het bedrijfsresultaat (EBIT en EBITDA) tussen AI-starters (AI-technologieën en AI-doeleinden).....	45
Tabel 9	Het verschil in groei van arbeidsproductiviteit en multifactorproductiviteit	46
Tabel 10	Het verschil in de groei van de arbeidsproductiviteit en multifactorproductiviteit (AI-technologieën en AI-doeleinden).....	48
Tabel 11	Kans op stopzetting van AI-starters (AI-technologieën en AI-doeleinden).....	51
Tabel 12	Kans op stopzetting van AI-starters (sectoren van gebruikers).....	52

Lijst van figuren

Figuur 1	Identificatie van de Belgische AI-starters	10
Figuur 2	De voornaamste actoren in het ecosysteem van Artificiële Intelligentie	11
Figuur 3	Belgische AI-bedrijven volgens oprichtingsjaar	14
Figuur 4	Vestiging van de Belgische AI-starters (2010-2025) volgens gemeente	15
Figuur 5	Durfskapitaalinvesteringen in AI (2012-2024)	26
Figuur 6	Netto rentabiliteit van AI-starters en niet-AI-starters.....	34
Figuur 7	Liquiditeit (enge zin) van AI-starters en niet-AI-starters.....	35
Figuur 8	Financiële onafhankelijkheid van AI-starters en niet-AI-starters	36
Figuur 9	Aandeel van AI-starters in de totale omzet, toegevoegde waarde, aantal werknemers en loonsom van alle starters	37
Figuur 10	Aandeel van AI-starters in het bedrijfsresultaat van alle starters (EBIT en EBITDA)	42
Figuur 11	Evolutie van bedrijfsresultaat van AI-starters volgens startjaar.....	43
Figuur 12	Evolutie van het bedrijfsresultaat van AI-starters en niet-AI-starters	44
Figuur 13	Aantal stopzettingen van AI-starters volgens rechtstoestand (2010-2024)	50
Figuur 14	Percentage van AI-starters en niet-AI-starters bij 20% grootste starters in 2023	54

Synthese

Artificiële intelligentie (AI) wordt vaak gezien als een technologie die zowel economisch als maatschappelijk ingrijpende veranderingen kan teweegbrengen. Terwijl er terechte zorgen zijn over mogelijke risico's, bieden recente ontwikkelingen ook kansen: AI zou innovatie kunnen versnellen, de dalende productiviteitsgroei ombuigen en zo bijdragen aan duurzame groei. Er bestaat grote onzekerheid over de uiteindelijke impact van AI op de economische groei en de productiviteit maar hooggespannen verwachtingen verklaren waarom deze technologie steeds centraler komt te staan in het economisch beleid en waarom een kritische aanwezigheid en voldoende dynamiek van de AI-sector door beleidsmakers als cruciaal wordt beschouwd voor toekomstige economische welvaart.

Toch blijft de kennis over de Belgische AI-sector fragmentarisch. Informatie ontbreekt over welke ondernemingen actief zijn, hoe succesvol ze zijn, in welke sectoren ze opereren en wat hun bredere impact is op de economie. Een beter inzicht in deze sector is noodzakelijk om het beleid rond AI te evalueren en te versterken. Ons onderzoek wil dat inzicht vergroten door de Belgische AI-producenten zo volledig mogelijk in kaart te brengen.

Voor een analyse van een sector of bedrijfstak vertrekt men meestal van bedrijfstakcodes, zoals de NACE-code, die EU-landen gebruiken om de economische activiteiten van bedrijven te classificeren. Voor ondernemingen die actief zijn in AI-productie ontbreekt voorlopig een specifieke bedrijfstakcode. De meeste studies van AI-bedrijven baseren zich daarom op enquêtes, op gegevens over bedrijven die durfkapitaal ontvangen of op ondernemingen met octrooien voor AI-toepassingen. Enquêtes hebben echter betrekking op een steekproef van de bedrijfspopulatie en bedrijven met durfkapitaal of octrooien maken, zoals blijkt uit onze studie, slechts een klein deel uit van alle AI-starters. Daarom levert een dergelijke aanpak een zeer partieel overzicht.

In onze studie zijn we daarom betrokken van een bestaande lijst van Belgische AI-bedrijven, die we hebben aangevuld met online informatie en de resultaten van verschillende zoekopdrachten in het Nederlands, het Frans en het Engels. Dit leverde uiteindelijk 1 027 Belgische bedrijven op waarvoor we een ondernemingsnummer hebben gevonden in de Kruispuntbank van Ondernemingen (KBO). We hebben verder geselecteerd op bedrijven die vanaf 2010 werden opgericht, om ons te beperken tot ondernemingen waarvan de kernactiviteiten zijn gebouwd rond de recente ontwikkelingen van AI. Voor onze analyse beschouwen we verder enkel ondernemingen die diensten of goederen aanbieden op basis van AI. Na verificatie dat ondernemingen effectief actief zijn op het vlak van AI-productie, en dus niet uitsluitend AI gebruiken, houden we 744 Belgische AI-starters over.

Belgische AI-starters zijn voornamelijk terug te vinden in de grote stedelijke centra en meer bepaald rond universiteiten, hogescholen en onderzoeksinstituten. Op gemeentelijk niveau kent Gent het grootste aantal AI-bedrijven (108 of ongeveer 15% van alle geïdentificeerde bedrijven). In Antwerpen zijn er 86 gevestigd. In het Brusselse zijn er 124 AI-starters, maar wel verspreid over verschillende gemeenten. Leuven (53 AI-starters) is het enige andere centrum met meer dan 50 AI-starters. Hasselt (26), Luik (20), Kontich (16), Louvain-la-Neuve (15) en Charleroi (10) zijn de enige andere gemeenten met 10 of meer AI-starters.

Voor de door ons geïdentificeerde Belgische startende ondernemingen in AI hebben we op basis van beschikbare bedrijfsinformatie (website, mediaberichten) geprobeerd te bepalen welke AI-technologieën ze gebruiken (tekstmining, spraakherkenning, spraaksynthese, beeldherkenning, machinaal leren, automatiseren van workflows, autonome robots, tekst-beeldgeneratie en hardware). De Belgische AI-starters maken vooral gebruik van AI-technologieën voor het automatiseren van verschillende workflows of om te helpen bij besluitvorming, voor machinaal leren voor gegevensanalyse en voor het genereren van geschreven of gesproken taal (chatbots, vertaalsoftware). We hebben ook proberen te achterhalen voor welke taken de aangeboden AI kan worden gebruikt (marketing of verkoop, productie- of serviceprocessen, management, logistiek, ICT-beveiliging, boekhouding en financieel beheer, onderzoek en ontwikkeling). De organisatie van bedrijfsadministratie of management, marketing of verkoop en productie- of serviceprocessen zijn de voornaamste doeleinden waarvoor de Belgische AI-starters toepassingen aanbieden. Tot slot hebben we ook nagegaan in welke sectoren de klanten van de Belgische AI-starters actief zijn. Detailhandel en distributie, gezondheid, transport, verwerkende nijverheid en energie blijken hierbij de meest populaire sectoren.

Door gebruik te maken van gegevens uit de jaarrekeningen kunnen we de bedrijfseconomische prestaties van AI-starters vergelijken met die van niet-AI starters. Als we kijken naar de voornaamste financiële ratio's dan valt op dat de gemiddelde rentabiliteit van Belgische AI-starters duidelijk negatiever is dan die van niet-AI starters en ook minder gunstig evolueert in de periode 2010-2023. Een steeds groter deel van de AI-starters lijden verlies en weinigen slagen erin aanzienlijke winst te boeken. Wat liquiditeit betreft, presteren AI-starters dan weer beter dan niet-AI starters. Voor de solvabiliteit is de conclusie minder duidelijk en hangt het ervan af welke indicator wordt gekozen. Wel lijken AI-starters, waarschijnlijk vanwege de grote onzekerheid van de sector, meer dan niet-AI starters aangewezen op financiering via eigen vermogen, zoals durfkapitaal.

Uit onze analyse blijkt verder dat Belgische AI-starters, in vergelijking met niet-AI starters, vooral mikken op een snelle stijging van hun omzet, die vaak gepaard gaat met een sterke toename van het aantal werknemers. Ook de productiviteit van AI-starters stijgt sneller dan die van niet-AI starters. Winstgevendheid blijft daarentegen, zoals ook al is gebleken uit de resultaten van de rentabiliteit, voor veel van de AI-starters voorlopig uit. In de eerste jaren na de oprichting nemen de verliezen van AI-starters zelfs vaak toe, en pas vanaf het vijfde jaar is er een lichte verbetering merkbaar.

Bij de kleine groep van uitzonderlijk succesvolle starters (AI-starters en niet-AI starters) – bedrijven die tegelijk een hoge omzet realiseren, veel werknemers hebben én heel winstgevend zijn – zijn AI-starters zonder durfkapitaal duidelijk oververtegenwoordigd. AI-starters met durfkapitaal zijn dan weer ondervertegenwoordigd. Dit kan voor een deel verklaard worden door het feit dat deze starters gemiddeld recenter werden opgericht dan niet-AI starters en AI-starters zonder durfkapitaal, maar vermoedelijk ook doordat ze behoren tot de meest innoverende ondernemingen met een hoger risicoprofiel, die er langer over doen om winstgevend te worden dan minder innoverende ondernemingen.

Synthèse

L'intelligence artificielle (IA) est souvent considérée comme une technologie susceptible d'entraîner des changements profonds tant sur le plan économique que sociétal. Si les risques potentiels qui y sont associés suscitent des inquiétudes légitimes, les développements récents offrent aussi de nouvelles opportunités : l'IA pourrait accélérer l'innovation, inverser la tendance à la baisse de la croissance de la productivité et ainsi contribuer à une croissance durable. De nombreuses incertitudes subsistent quant aux incidences que l'IA aura en définitive sur la croissance économique et la productivité. Cependant, les grandes attentes qu'elle suscite expliquent pourquoi cette technologie occupe une place de plus en plus centrale dans la politique économique et pourquoi les décideurs politiques considèrent qu'il est crucial que le secteur de l'IA atteigne une taille critique et soit suffisamment dynamique pour assurer la prospérité économique future.

Pourtant, la connaissance du secteur belge de l'IA reste fragmentaire. On manque d'informations sur les entreprises actives, leur évolution, les secteurs dans lesquels elles opèrent et leur impact plus large sur l'économie. Or, pour évaluer et améliorer la politique en matière d'IA, il est essentiel de mieux comprendre ce secteur. Notre étude vise à y contribuer en dressant un inventaire aussi complet que possible des producteurs d'IA en Belgique.

L'analyse d'un secteur ou d'une branche d'activité se fonde généralement sur des codes d'activité, tels que les codes NACE, que les pays de l'UE utilisent pour classer les activités économiques des entreprises. Il n'existe pour l'instant aucun code sectoriel spécifique pour les entreprises actives dans la production d'IA. La plupart des études sur les entreprises d'IA exploitent donc des enquêtes, des données relatives aux entreprises bénéficiant de capital-risque ou aux entreprises détenant des brevets pour des applications d'IA. Or, les enquêtes portent sur un échantillon de la population des entreprises et, comme le montre notre étude, les entreprises bénéficiant de capital-risque ou détentrices de brevets ne représentent qu'une petite partie de l'ensemble des start-ups actives dans le domaine de l'IA. Une telle approche fournit donc un aperçu très partiel, insuffisant pour dresser un tableau aussi complet que possible du secteur.

Dans notre étude, nous sommes dès lors partis d'une liste existante d'entreprises belges actives dans le domaine de l'IA, que nous avons complétée à l'aide d'informations en ligne et de résultats de différentes recherches en néerlandais, en français et en anglais. Au final, 1 027 entreprises belges pour lesquelles nous avons trouvé un numéro d'entreprise dans la Banque-Carrefour des Entreprises (BCE) ont pu être identifiées. Nous avons ensuite sélectionné les entreprises créées à partir de 2010 afin de nous concentrer sur celles dont les activités principales sont centrées sur les développements récents de l'IA. Pour cette analyse, nous avons pris en compte uniquement les entreprises qui proposent des services ou des biens basés sur l'IA. Après avoir vérifié que les entreprises sont effectivement actives dans le domaine de la production d'IA, et ne sont donc pas de simples utilisatrices de l'IA, il nous restait 744 start-ups belges spécialisées dans l'IA.

Les start-ups belges spécialisées dans l'IA se trouvent principalement dans les grands centres urbains, et plus particulièrement autour des universités, des hautes écoles et des instituts de recherche. Au niveau communal, Gand compte le plus grand nombre d'entreprises spécialisées dans l'IA (108, soit

environ 15% de toutes les entreprises identifiées) et Anvers en compte 86. La région bruxelloise compte 124 start-ups, mais celles-ci sont réparties dans différentes communes. Louvain (53 start-ups) est le seul autre centre à compter plus de 50 start-ups dans ce domaine. Hasselt (26), Liège (20), Kontich (16), Louvain-la-Neuve (15) et Charleroi (10) sont les seules autres communes à compter 10 start-ups ou plus dans ce domaine.

Dans le groupe de start-ups actives dans le domaine de la production d'IA, nous avons essayé de déterminer, sur la base des informations disponibles (site internet, communiqués de presse), quelles technologies d'IA elles utilisent (exploration de textes, reconnaissance vocale, synthèse vocale, reconnaissance d'images, apprentissage automatique, automatisation des flux de travail, robots autonomes, génération de textes et d'images et matériel informatique). Les start-ups belges spécialisées dans l'IA semblent principalement utiliser des technologies d'IA pour automatiser divers flux de travail ou faciliter la prise de décision, pour l'apprentissage automatique dans le cadre de l'analyse de données et pour générer du langage écrit ou parlé (chatbots, logiciels de traduction). Nous avons également cherché à déterminer les tâches pour lesquelles l'IA proposée peut être utilisée (marketing ou vente, processus de production ou de service, gestion, logistique, sécurité informatique, comptabilité et gestion financière, recherche et développement). L'organisation de la gestion d'entreprise ou du management, le marketing ou la vente et les processus de production ou de service semblent être les principaux domaines pour lesquels les start-ups IA belges proposent des applications. Enfin, nous avons également examiné les secteurs dans lesquels les clients des start-ups IA sont actifs. Le commerce de détail et la distribution, la santé, les transports, l'industrie manufacturière et l'énergie semblent être les secteurs les plus représentés.

Par ailleurs, les résultats économiques des start-ups IA peuvent être comparés à ceux des start-ups d'autres secteurs en se référant aux données des comptes annuels. Si l'on examine les principaux ratios financiers, on constate que la rentabilité moyenne des start-ups IA belges est nettement plus négative que celle des start-ups des autres secteurs et qu'elle évolue moins favorablement sur la période 2010-2023. Une part croissante des start-ups IA enregistre des pertes et seule une petite partie d'entre elles engrange des profits importants. Sur le plan des liquidités, les start-ups IA obtiennent toutefois de meilleurs résultats que les autres start-ups. Pour la solvabilité, la conclusion est moins claire et dépend de l'indicateur choisi. Cependant, les start-ups IA semblent dépendre davantage que les autres start-ups du financement par fonds propres, tel que le capital-risque, en raison probablement des grandes incertitudes qui caractérisent encore le secteur.

Notre analyse montre également que les start-ups IA belges se distinguent des autres par leur objectif de croissance rapide de leur chiffre d'affaires, qui va généralement de pair avec une augmentation sensible de leur nombre d'employés. La productivité des start-ups IA progresse également plus rapidement que celle des autres start-ups. En revanche, comme le montrent les résultats en matière de rentabilité, les profits restent pour l'instant hors de portée pour bon nombre de start-ups IA. Au cours des premières années qui suivent leur création, les pertes des start-ups IA se creusent même souvent et ce n'est qu'à partir de la cinquième année qu'une légère amélioration est perceptible.

Parmi le petit groupe des start-ups qui réussissent exceptionnellement bien (start-ups IA et start-ups non-IA) – soit les entreprises qui réalisent à la fois un chiffre d'affaires élevé, de nombreux bénéfices et

emploient beaucoup de personnel – les start-ups IA sans capital-risque sont clairement surreprésentées. Les start-ups IA avec capital-risque sont quant à elles sous-représentées. Cela s'explique en partie par leur âge : ces start-ups ont, en moyenne, été créées plus récemment que les start-ups non-IA et les start-ups IA sans capital-risque. Mais, cela peut aussi être dû au fait qu'elles comptent parmi les entreprises les plus innovantes. Ces dernières, ayant un profil de risque plus élevé, mettent plus de temps à devenir bénéficiaires que les entreprises moins innovantes.

Inleiding

In november 2022 leidde de lancering van ChatGPT niet alleen tot een explosieve groei van gebruikers wereldwijd, maar ook tot hernieuwde publieke belangstelling voor artificiële intelligentie (AI).¹ De chatbot, gebaseerd op de in 2017 door Google geïntroduceerde transformer-technologie (GPT staat voor generative pre-trained transformer), maakt gebruik van diepe neurale netwerken (deep learning). Deze netwerken zijn bijzonder geschikt voor het genereren van taal en beelden, evenals voor vertaalwerk en spraak- en beeldherkenning.

Sommige economen zijn ervan overtuigd dat recente ontwikkelingen van AI een algemeen inzetbare technologie (general-purpose technology, vaak ook afgekort tot GPT) maken - die zoals eerder de stoommachine, elektriciteit en de computer - een grote impact zal hebben op innovatie en economische groei en kan helpen om de trend van dalende productiviteitsgroei om te buigen. Hoewel het nog te vroeg is om hierover een beslissend antwoord te geven zijn er aanwijzingen dat AI inderdaad voor een technologische doorbraak kan zorgen (Damioli *et al* 2024; Baily *et al* 2025; Calvino, Haerle & Liu 2025; Coupé & Wu 2025). De uiteindelijke economische impact zal afhangen van de mate waarin ondernemingen AI adopteren en hun bedrijfsprocessen zullen kunnen aanpassen om hun efficiëntie te verhogen, de complementariteit van AI met de vaardigheden van werknemers en de aangeboden AI-toepassingen effectief algemeen bijdragen aan productiviteitsgroei, in plaats van beperkt te blijven tot nuttige marktniches (Acemoglu 2025; Calvino, Reijerink & Samek 2025; Filippucci *et al* 2025). Brynjolfson, Korinek & Agrawal (2025) bespreken de verschillende economische uitdagingen van AI als die ooit menselijke intelligentie op alle vlakken zou evenaren of zelfs overstijgen.

Artificiële intelligentie heeft een lange voorgeschiedenis. In 1956 werd tijdens het 'Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence' de term 'artificial intelligence' gelanceerd en werd een onderzoeksprogramma voorgesteld dat nog steeds actueel is, met onderwerpen zoals verwerking van natuurlijke taal (natural-language processing), neurale netwerken en machinaal leren (machine learning). Ondanks zeer uiteenlopende visies over welke van de verschillende AI-methodes het meeste potentieel had, heerste er onder alle deelnemers enorm veel optimisme over de mogelijkheden van artificiële intelligentie. De eerste golf van AI-optimisme zou uiteindelijk begin van de jaren 1970 wegebben. Nadien volgden nieuwe golven, volgens hetzelfde patroon van beloftevolle onderzoeksprojecten en start-ups die konden rekenen op overheidsfinanciering, voornamelijk in de Verenigde Staten. Ondanks sommige doorbraken en nieuwe inzichten eindigde iedere golf in teleurstelling over hoge verwachtingen die niet konden worden ingelost. Sinds het begin van de jaren 2010 zorgen diepe neurale netwerken, één van de verschillende AI-methodes, voor een nieuwe golf van optimisme. De meeste concepten van diepe neurale netwerken zijn al lang gekend. Wat echter voor een doorbraak heeft gezorgd is de beschikbaarheid van grote gegevensbestanden (big data) voor het trainen van grote AI-modellen, en de computer-capaciteit die nodig is voor de complexe berekeningen van de modellen (Mitchell 2019).

¹ In het Nederlands wordt Artificial Intelligence (AI) meestal vertaald als artificiële intelligentie. In de Nederlandstalige definitie van Eurostat, die we voor onze analyse hanteren, wordt de term kunstmatige intelligentie gebruikt. We kiezen in de rest van de tekst, behalve bij de letterlijke overname van de Eurostat-definitie, de meest gangbare term artificiële intelligentie en de afkorting AI.

Diepe neurale netwerken hebben eerst voor een doorbraak gezorgd op het vlak van beeldherkenning en nadien geleid tot grote taalmodellen (large language models - LLM) en generatieve AI, met toepassingen zoals chatbots, vertaalprogramma's, generatoren van teksten, beelden of softwarecode en talrijke andere applicaties. In vergelijking met vorige AI-golven, waar de meeste bijdragen kwamen van academische onderzoeksgroepen, worden recente doorbraken vooral gerealiseerd door grote ondernemingen die over de middelen beschikken voor de vereiste investeringen in het ontwikkelen en het gebruik van grote AI-modellen (foundation models). Naast de grote spelers worden er ook wereldwijd veel bedrijven opgestart die commerciële toepassingen aanbieden die geënt zijn op de grote AI-modellen of mogelijk zijn door het afstellen van de modellen op specifieke taken. Verschillende delen van het huidige AI-ecosysteem worden gedomineerd door een beperkt aantal ondernemingen. Het gaat hierbij om de markt voor specifieke microprocessoren, computerservers (voornamelijk cloud computing) voor de opslag van gegevens en berekeningen, de enorme gegevensbestanden nodig voor het trainen van neurale netwerken en de grote AI-modellen zelf. Grote techbedrijven zoals Amazon, Google en Microsoft, proberen door gebruik te maken van hun eigen bedrijfsgegevens, financiële middelen en dominantie in 'cloud computing', een greep te krijgen op de grote AI-modellen, door participaties in respectievelijk Anthropic, DeepMind en OpenAI maar ook door hun positie te verstevigen in de ontwikkeling van AI-microprocessoren. Het Amerikaanse NVIDIA, de grootste leverancier van computerchips voor AI, kondigde dan weer een strategisch partnership met OpenAI aan, waarbij het 100 miljard dollar zal investeren voor de bouw van AI-datacenters, uitgerust met computerchips van NVIDIA. OpenAI sloot overigens ook een overeenkomst met het Amerikaanse AMD, een belangrijke concurrent van NVIDIA, voor het leveren van rekencapaciteit van datacenters die uitsluitend op chips van AMD zullen draaien.

De toenemende concentratie doorheen de toeleveringsketen kan mogelijk het innovatievermogen en de dynamiek van de ontluikende AI-sector afremmen. Voorlopig is de markt van AI-toepassingen nog redelijk dynamisch, met naast een aantal grote spelers ook talrijke start-ups. De AI-sector wordt sterk gedomineerd door de Verenigde Staten. Begin 2025 zorgde het Chinese DeepSeek echter voor opschudding met de lancering van R1, een open-source taalmodel dat volgens het bedrijf zelf een veel goedkoper alternatief biedt voor de grote Amerikaanse modellen. In Europa zijn er slechts enkele prominente spelers. DeepMind, opgericht in 2010 in Londen en bekend van AlphaGo en AlphaFold, werd in 2014 overgenomen door Google. Het Franse Mistral, opgericht in 2023, ontwikkelt grote taalmodellen. DeepL, gestart in 2008 in Keulen, biedt sinds 2017 vertaaldiensten aan op basis van convolutionele neurale netwerken. Het Engelse Stability AI heeft in 2022 Stable Diffusion gelanceerd, één van de populairste modellen voor het genereren van beelden op basis van een beschrijving (tekst). De Zweedse start-up Lovable kende een bliksemsnelle groei sinds zijn oprichting in 2023, dankzij AI-toepassingen die gebruikers in staat stellen software te ontwikkelen zonder te hoeven programmeren - een aanpak die bekendstaat als 'vibe coding'.

Gezien de cruciale rol van de AI-sector voor innovatie en economische groei, zal deze naar verwachting steeds meer aandacht krijgen in het economisch beleid op regionaal, nationaal en internationaal niveau (bv. op het niveau van de EU). Maar hoewel het duidelijk is welke grote bedrijven een rol spelen in het AI-ecosysteem, lijkt er momenteel geen volledig overzicht te bestaan van Belgische bedrijven die actief zijn in AI-productie. Deze studie stelt zich tot doel zo'n overzicht en analyse van de AI-sector te maken voor België, waarbij we ons specifiek richten op de bedrijven die werden opgericht sinds 2010.

De manier waarop we Belgische startende ondernemingen in AI-productie identificeren, bespreken we in sectie 1. Voor de 744 door ons geïdentificeerde Belgische AI-starters hebben we bijkomende informatie verzameld over het type van AI-technologie dat ze gebruiken, voor welke doeleinden die technologie gebruikt wordt en in welke sectoren hun klanten actief zijn. Daarnaast hebben we ook proberen te achterhalen of de bedrijven over durfkapitaal beschikken, of het gaat om academische spin-offs en of ze een octrooi hebben dat werd toegekend door het Europees octrooibureau EPO of het Amerikaans octrooibureau USPTO. Dit wordt besproken in sectie 2.

De bedrijfseconomische analyse van de Belgische AI-sector bespreken we in sectie 3. Behalve financiële ratio's zoals rentabiliteit, liquiditeit en solvabiliteit bekijken we ook de evolutie van de omzet, de toegevoegde waarde, het aantal werknemers, het bedrijfsresultaat en de productiviteit, waarbij we de AI-starters vergelijken met Belgische startende ondernemingen die niet actief zijn in AI-productie. We proberen ook na te gaan of de karakteristieken van de AI-starters, zoals besproken in sectie 2, voor een deel de verschillen in bedrijfseconomische prestaties kunnen verklaren.

1. Identificatie van Belgische AI-starters

Om een overzicht te krijgen van alle ondernemingen die in een land actief zijn in een bepaald technologisch domein wordt meestal gekeken naar de NACE-code.² Deze 5-cijfercode, die alle EU-landen verplicht moeten gebruiken bij het opstellen van economische statistieken en het bepalen van bedrijfstakken voor nationale rekeningen, wordt in België door de btw-administratie en de Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ) gebruikt om ondernemingen in te delen volgens hun economische activiteiten.³ De NACE-codes van Belgische ondernemingen zijn publiek beschikbaar via de Kruispuntbank van Ondernemingen (KBO), een databank van de FOD Economie waarin alle basisgegevens van ondernemingen en hun vestigingseenheden verzameld zijn.

Wat artificiële intelligentie betreft is er nog geen specifieke NACE-code die directe identificatie van AI-bedrijven mogelijk maakt.

Weber *et al* (2022), Bessen *et al* (2022) en Altunay & Vetter (2024) gebruikten gegevens van Crunchbase, een database met informatie over start-ups, vooral over durfkapitaalinvesteringen, voor het identificeren van AI-starters. Bessen *et al* (2022) hebben die gegevens nog aangevuld met twee lijsten van AI-start-ups. Dinlersoz, Dogan & Zolas (2024) hebben de Business Formations Statistics van de U.S. Census Bureau gebruikt voor het identificeren van AI-start-ups in de Verenigde Staten voor de periode 2004-2019, met projecties voor de jaren 2020 tot en met 2023. De Business Formations Statistics bevat informatie over aanvragen van een ondernemingsnummer van personen met de intentie om een zaak mét werknemers te starten. Op basis van een tekstanalyse van de beschrijving van geplande activiteiten identificeren Dinlersoz, Dogan & Zolas (2024) startende ondernemingen in AI.

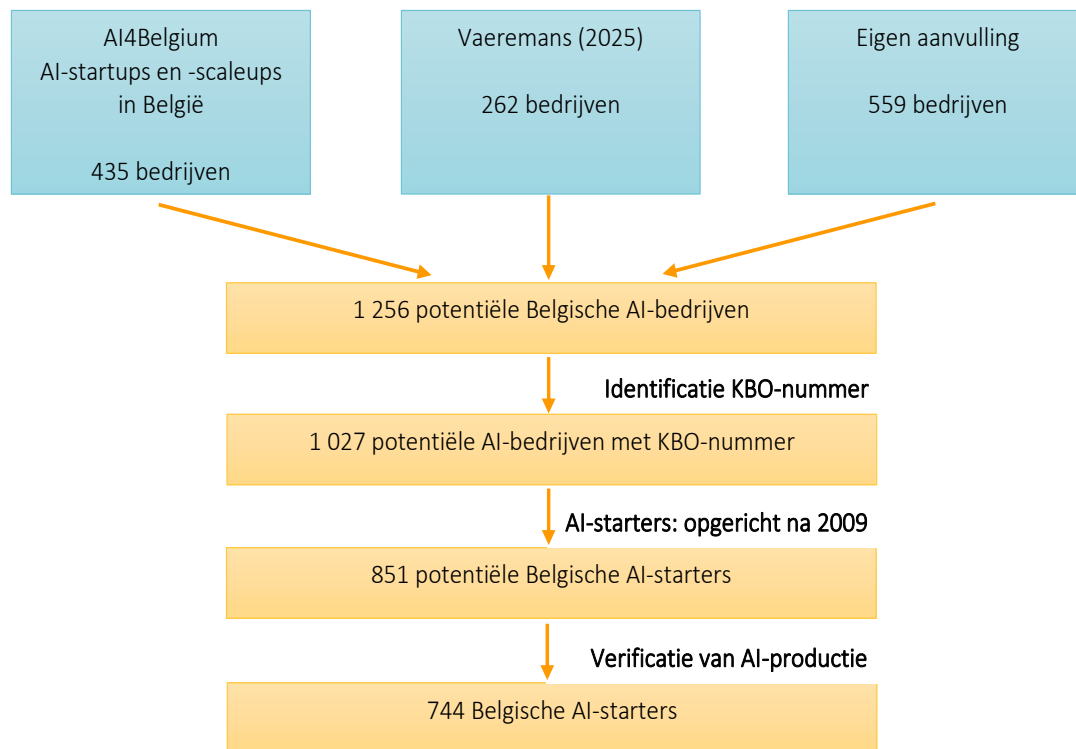
Om te achterhalen welke AI-ondernemingen in België werden opgestart - waarbij we ons niet beperken tot bedrijven die durfkapitaal ontvangen - hebben we voor een andere aanpak gekozen, zoals schematisch weergegeven in figuur 1. We zijn vertrokken van bestaande lijsten van AI-bedrijven, zoals Bessen *et al* (2022) gedaan hebben om gegevens over start-ups uit Crunchbase aan te vullen. Vaeremans (2025) heeft de lijst van 'AI-start-ups en AI-scaleups in België' aangevuld. Die lijst werd in 2021 samengesteld door het Observatorium voor AI en nieuwe digitale technologieën, in het kader van AI4Belgium, een door de FOD Beleid & Ondersteuning (BOSA) gecoördineerde coalitie van AI-spelers uit overheidsdiensten, de privésector, de academische wereld en het maatschappelijke middenveld. Wij hebben deze lijst verder aangevuld op basis van informatie die online beschikbaar is. Er zijn op het internet verschillende lijsten te vinden van 'Belgische AI ondernemingen', opgesteld door ondernemingen die zich toeleggen op 'web scraping', waarbij software wordt gebruikt om informatie van webpagina's te extraheren. Deze lijsten bevatten naast veel foutieve en irrelevante gegevens ook informatie over Belgische ondernemingen met AI-activiteiten die nog niet op de lijst voorkwamen.

² NACE staat voor **N**omenclature **g**énérale des **A**ctivités économiques dans les **C**ommunautés **E**uropéennes. De eerste NACE classificatie dateert van 1970. Vanaf 2025 wordt de vierde revisie, NACE 2.1, gebruikt.

³ Wanneer een onderneming zich inschrijft bij de Kruispuntbank van Ondernemingen (KBO) moet ze de activiteiten die ze zal uitvoeren doorgeven. In de KBO worden deze activiteiten dan omgezet in de correcte NACE-codes, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen hoofdactiviteiten en nevenactiviteiten. De activiteiten moeten ook worden doorgegeven aan de btw-administratie en de RSZ. De RSZ wijst autonoom NACE-codes toe bij het inschrijven van een onderneming als werkgever. Hierdoor kan er een verschil zijn tussen de NACE-codes volgens btw-activiteiten en volgens RSZ-activiteiten. Bijna de helft (48.5%) van de door ons geïdentificeerde Belgische AI-starters is actief in NACE 62010 (Ontwerpen en programmeren van computerprogramma's) of NACE 62020 (Computerconsultancy-activiteiten).

We hebben zelf ook verschillende zoekopdrachten uitgevoerd naar Belgische bedrijven actief in Artificial Intelligence, in het Nederlands, Frans en Engels.⁴ Dit leverde, behalve de verwijzingen naar de lijsten van AI-bedrijven, ook informatie op uit artikels in kranten of tijdschriften of van websites. Dit resulteerde uiteindelijk in een lijst van 1 256 mogelijke namen van Belgische bedrijven die actief zouden zijn in artificiële intelligentie.

Figuur 1 Identificatie van de Belgische AI-starters



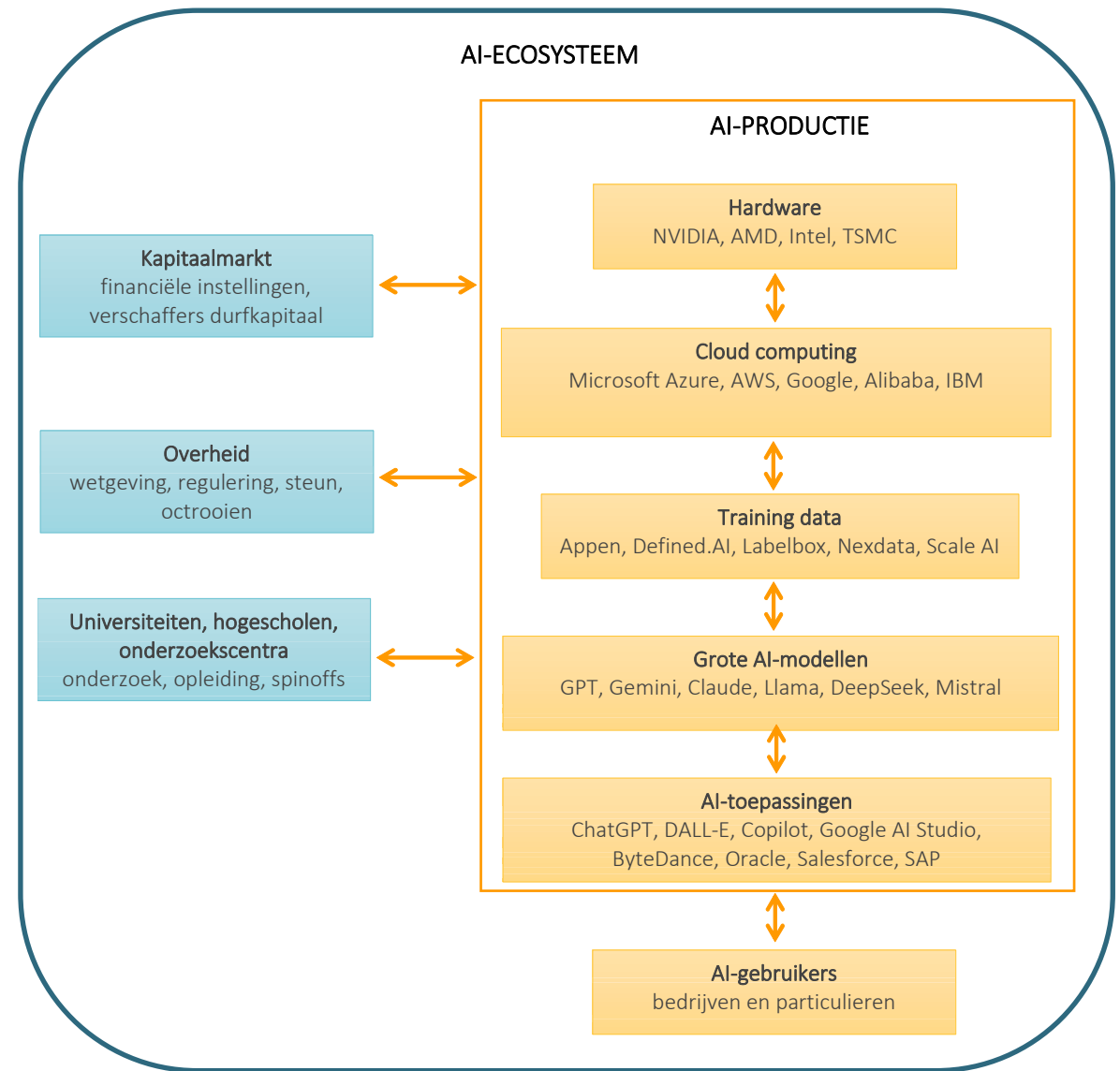
Voor de namen op deze lijst werd nagegaan of deze gekoppeld konden worden aan een Belgisch ondernemingsnummer in de Kruispuntbank van Ondernemingen (KBO). Sommige bleken betrekking te hebben op applicaties of platformen, waarvoor de naam van de onderneming moest worden achterhaald, bijvoorbeeld op basis van informatie op de bijbehorende website. In een aantal gevallen bleek, zeker voor de informatie op basis van 'web scraping', dat er geen sprake is van artificiële intelligentie of dat er geen enkele link is met een Belgische onderneming. Van de lijst van 1 256 namen konden er 1 027 KBO-nummers worden geïdentificeerd. Natuurlijke personen, vzw's, instellingen van openbaar nut en buitenlandse entiteiten werden uitgesloten. Zo werden universiteiten en hogescholen, die in de lijst van 1 256 voorkwamen, niet opgenomen. Hoewel zij in het ecosysteem van artificiële intelligentie een zeer belangrijke rol spelen, hebben we beslist om hen niet op te nemen aangezien de bedrijfseconomische variabelen uit de jaarrekening van universiteiten en hogescholen maar in beperkte mate een reflectie zijn van hun activiteiten op het vlak van artificiële intelligentie.

⁴ Het gaat hierbij om variaties van termen zoals: Nederlands - artificiële intelligentie, kunstmatige intelligentie, AI, KI, bedrijven, ondernemingen, start-ups, start-ups, starters, België, Belgische; Frans - intelligence artificielle, IA, firmes, entreprises, startups; start-ups, jeune pousse, Belgique, belges en Engels - artificial intelligence, AI, firms, enterprises, companies, startups, start-ups, starters, Belgium, Belgian.

Kader 1 Het AI-ecosysteem

Het ecosysteem van artificiële intelligentie omvat verschillende actoren die een rol spelen bij de ontwikkeling en diffusie van de technologie. Voor onze analyse beperken we ons tot de AI-productie. Gambacorta & Shreeti (2025) onderscheiden vijf onderdelen van de AI-toeleveringsketen: hardware, cloud computing, training data, grote AI-modellen (foundation models) en AI-toepassingen (user-facing applications).

Figuur 2 De voornaamste actoren in het ecosysteem van Artificiële Intelligentie



Noot: de figuur is een aangepaste en uitgebreide versie van de voorstelling van de AI-toeleveringsketen door Gambacorta & Shreeti (2025). De pijlen gaan in twee richtingen omdat ze niet alleen wijzen op markttransacties (leverancier-klant) maar ook op kennisstromen die in beide richtingen lopen. De figuur toont geen pijlen voor de verschillende kruisparticipaties tussen de bedrijven van de waardeketen, die het wereldwijd AI-ecosysteem stilaan tot een onontwarbaar kluwen van belangenverstrengeling maken.

‘Hardware’ betreft voornamelijk microprocessors, zoals ‘graphics processing units (GPUs)’, die specifiek ontworpen worden voor de berekeningen bij het trainen van AI-modellen. ‘Cloud computing’ wijst op de platformen die diensten aanbieden, vaak omschreven als ‘software as a service’ (SaaS), voor de opslag van gegevens of voor de rekencapaciteit die nodig is voor het trainen of gebruiken van AI-modellen. ‘Training data’ zijn de grote bestanden van tekst, afbeeldingen (foto’s, tekeningen, video) of geluid, uit publieke of bedrijfseigen (proprietary) bronnen, die gebruikt worden om de AI-modellen te trainen, vaak na het arbeidsintensieve labelen van de verzamelde gegevens. De ‘foundation models’ worden op basis van grote gegevensbestanden getraind, waarna deze gebruikt kunnen worden voor toepassingen zoals chatbots, het genereren van nieuwe tekst of afbeeldingen, voorspellingen, onderzoek en ontwikkeling of ondersteuning bij het programmeren.

Omdat we onze analyse willen toespitsen op bedrijven waarvan de kernactiviteiten gebouwd zijn rond artificiële intelligentie (AI natives), selecteren we verder, in navolging van Weber *et al* (2022), alleen bedrijven die werden opgericht vanaf 2010. Voor alle 851 bedrijven die werden opgericht na 2009 hebben we nagegaan of er aanwijzingen zijn dat ze effectief activiteiten hebben die vallen onder AI-productie, zoals verder besproken. Hierdoor komen we uiteindelijk tot 744 Belgische AI-starters.

Voor onze analyse beperken we ons tot AI-productie, ondernemingen die diensten of goederen aanbieden op basis van een AI-technologie (zie sectie 2.1 voor definities). Kader 1 toont de voornaamste actoren in het AI-ecosysteem. We nemen verschaffers van durfkapitaal, universiteiten, hogescholen en onderzoeksinstellingen en de overheid niet in beschouwing in onze bedrijfseconomische analyse. Voor de door ons geïdentificeerde AI-starters hebben we nagegaan of ze over durfkapitaal beschikken (sectie 2.2), of het om academische spin-offs gaat (sectie 2.3) en of ze over toegekende octrooien beschikken (sectie 2.4). Bedrijven die artificiële intelligentie gebruiken maar zelf geen AI-toepassingen aanbieden, nemen we ook niet op in onze analyse.

De eerste vier door Gambacorta & Shreeti (2025) onderscheiden onderdelen van de AI-productie, zoals weergegeven in kader 1, ‘hardware’, ‘cloud computing’, ‘training data’ en grote AI-modellen (foundation models) worden gedomineerd door een beperkt aantal grote ondernemingen. NVIDIA heeft een marktaandeel van ongeveer 90% voor GPUs en in 2023 waren Amazon, Microsoft en Google goed voor 74% van de markt voor cloud computing. Er bestaan momenteel meer dan 300 ‘foundation models’ maar die zijn in handen van slechts 14 ondernemingen en OpenAI zou met GPT-4 goed zijn voor 69% van de wereldwijde inkomsten uit generatieve AI. Onder andere vanwege hoge vaste kosten en netwerkeffecten zijn er aanzienlijke barrières die de toetreding van nieuwe spelers bemoeilijken, hoewel het Chinese DeepSeek begin 2025 voor een schokgolf zorgde met zijn kleiner en goedkoper model R1. Terwijl de AI-activiteiten op het vlak van ‘hardware’ en ‘cloud computing’ behoorlijk winstgevend zijn, volstaan de inkomsten uit de grote AI-modellen voorlopig niet om de hoge kosten van het ontwikkelen en beheren van deze modellen te compenseren. De markt voor AI-toepassingen lijkt meer open, met veel start-ups die zich toeleggen op commerciële toepassingen die geënt zijn op de grote AI-modellen. Soms gaat het hierbij om toepassingen die zich richten op specifieke sectoren maar er zijn ook ondernemingen die meer algemene toepassingen aanbieden om bepaalde activiteiten of processen te automatiseren of te voorspellen. Het is mogelijk dat op termijn ook de marktconcentratie in AI-toepassingen zal toenemen. ChatGPT heeft nu al een aandeel van 60% van alle chatbotactiviteiten en OpenAI heeft recent voor 6,5 miljard dollar IO overgenomen, een start-up die werd opgericht door Jony Ive, de ontwerper van de iPhone, met de bedoeling om AI-apparaten te ontwikkelen, in een markt die voorlopig vooral gekenmerkt wordt door softwareapplicaties. Ook bedrijven zoals Microsoft – door Copilot aan te bieden in alle producten - en Google - door het integreren van AI-assistent Gemini in zoekopdrachten – proberen greep te krijgen op de markt van AI-toepassingen. In Kader 1 blijken er in elke component andere ondernemingen een dominante positie in te nemen. Grote techbedrijven proberen echter hun positie doorheen heel de productieketen te versterken. Door gebruik te maken van hun eigen bedrijfsgegevens, financiële reserves en dominantie in ‘cloud computing’ proberen Amazon, Google en Microsoft een greep te krijgen op de ‘foundation models’, door participaties in respectievelijk Anthropic, DeepMind en OpenAI, maar ook op het vlak van de ontwikkeling van microprocessoren. Deze tendens tot dominantie van een klein aantal ondernemingen houdt een risico in van matige bedrijfsdynamiek en een rem op innovatie. Het vergroot ook de spreidstand tussen maatschappelijk gewenste AI-toepassingen en het

winstmotief van ondernemingen (Gambacorta & Shreeti 2025; Korinek & Vipra 2025). Volgens André, Bétin & Gal (2025) zijn de verschillende segmenten van de AI-waardeketen voorlopig meer open dan verwacht, met snel opeenvolgende innovaties, lagere – voor kwaliteit gecorrigeerde – prijzen en voldoende aanbod dat gebruikers toelaat om de prestatie, kosten en gegevensbescherming van AI-toepassingen af te wegen.

Van de door ons geïdentificeerde Belgische AI-starters is het merendeel actief in AI-toepassingen en slechts een beperkt aantal in ‘hardware’ of ‘cloud computing’. Voor zover we weten, ontwikkelt geen enkel Belgisch bedrijf zelf een groot AI-model.

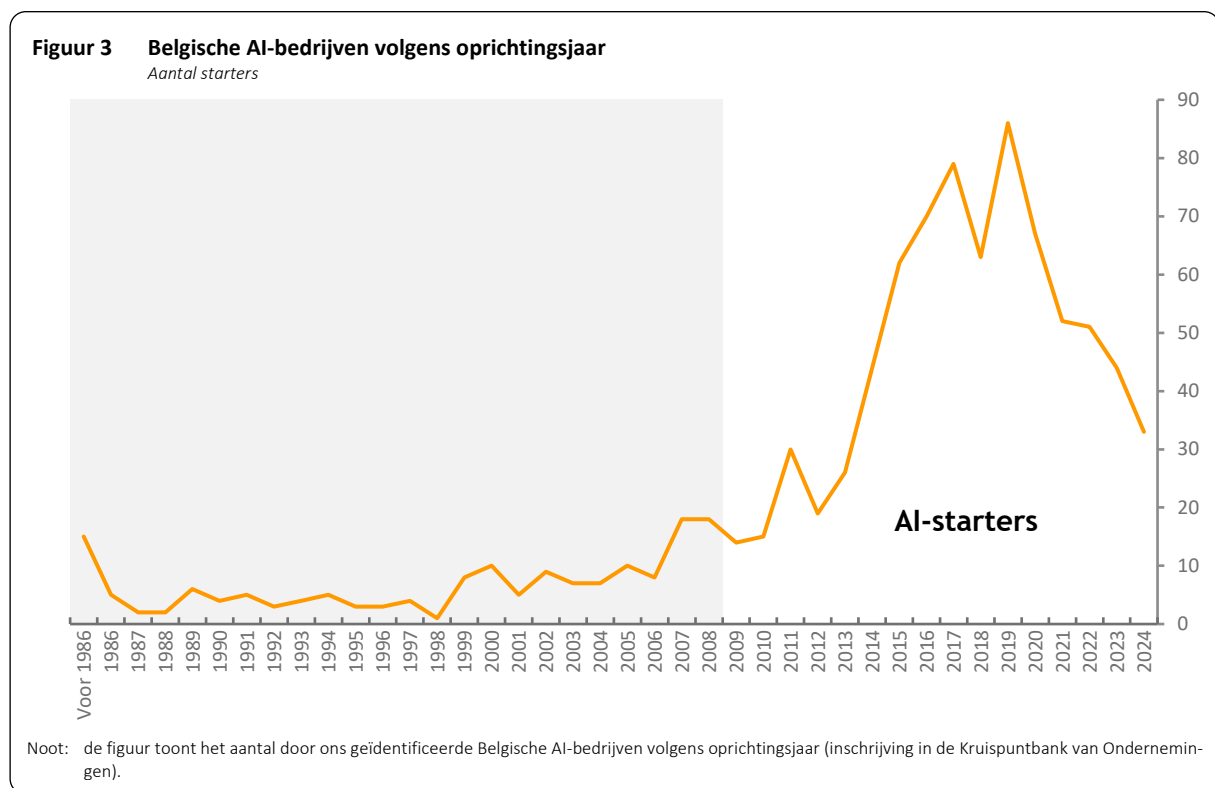
Omdat we in onze analyse artificiële intelligentie zo veel mogelijk willen afbakenen hebben we beslist alleen bedrijven te beschouwen die werden opgericht vanaf 2010, net zoals Weber *et al* (2022). Door ons te beperken tot bedrijven die werden opgericht vanaf 2010 is de kans groter dat we voornamelijk ‘AI native’ start-ups oppikken. Dit zijn bedrijven waarvan de kernactiviteiten gebouwd zijn op artificiële intelligentie (Weber *et al* 2022, Penzel 2025). Alltunay & Vetter (2024) beschouwen in hun studie over de financiering van AI-start-ups, 2012 als beginjaar van de recente AI-ontwikkelingen. Hierdoor voorkomen ze dat ook ondernemingen zoals IBM tot de AI- start-ups wordt gerekend, wat het geval is in Crunchbase, het gegevensbestand dat ze gebruiken voor hun analyse. IBM Belgium staat overigens in onze lijst van 1 027 geïdentificeerde bedrijven maar aangezien het werd opgericht in 1936, maakt het geen deel uit van de 744 Belgische AI-starters.

De keuze om 2010 als startjaar te beschouwen is, gezien de lange voorgeschiedenis van neurale netwerken die aan de basis liggen van recente AI-ontwikkelingen, redelijk arbitrair. Toch lijkt het gezien het volgend beknopt overzicht van een aantal recente ontwikkelingen te verantwoorden om te vertrekken van 2010 (Mitchell 2019, pp. 82-91):

- In 2010 werd de eerste ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge georganiseerd. ImageNet, ontwikkeld door Fei-Fei Li, bevatte oorspronkelijk 3 miljoen gelabelde beelden. De Challenge beoordeelde programma's op hun vermogen om beelden correct te categoriseren na training op 1,2 miljoen afbeeldingen. Het winnende team gebruikte een gesofisticeerd wiskundig algoritme voor beeldherkenning (support vector machine) en behaalde een score van 72%. De teams die deelnamen met neurale netwerkalgoritmes scoorden niet heel hoog.
- In 2010 werd, in Londen, DeepMind Technologies opgericht, dat een belangrijke rol zou spelen in de meest recente AI-golf, onder andere door het introduceren van ‘reinforcement learning’. In 2014 werd deze AI-start-up door Google opgekocht voor 650 miljoen dollar.
- In de Imagenet Challenge van 2012 behaalde het convolutioneel neuraal netwerk AlexNet een score van 85%. Geoffrey Hinton toonde in datzelfde jaar aan dat diepe neurale netwerken superieur waren in spraakherkenning. Zijn bedrijf werd door Google overgenomen. Veel grote bedrijven namen massaal experts in ‘deep learning’ in dienst en startende ondernemingen in het domein konden rekenen op steun van durfkapitaalfondsen.
- In 2017 vond de laatste Imagenet Challenge plaats, met een winnende score van 98%. Het succes van diepe neurale netwerken is te danken aan grote datasets en snelle parallele computercapaciteit, wat leidde tot toepassingen zoals beeldherkenning voor smartphones, zelfrijdende auto's en medische diagnoses.

- In 2017 was er een nieuwe doorbraak in de ontwikkeling van artificiële intelligentie, met de voorstelling door Google van de ‘transformer’, dat de basis vormt van de ‘generative pretrained transformers (GPTs)’, grote taalmodellen (large language model, LLM) die snel ook door andere bedrijven werden ontwikkeld, zoals het in 2015 opgerichte OpenAI dat in 2022 ChatGPT lanceerde.

Figuur 3 toont het aantal potentiële Belgische AI-bedrijven volgens het jaar waarin ze werden opgericht. Voor de figuur worden de 15 bedrijven die werden opgericht vóór 1986, samengenomen in de eerste observatie, ‘voor 1986’, omdat hun oprichting verspreid is tussen 1919 en 1983. De 107 bedrijven die na 2009 werden opgericht maar door ons na verificatie niet behouden zijn als AI-producenten, zijn niet weergegeven in de figuur. Van de 176 bedrijven die werden opgericht vóór 2010, en die we dus niet opnemen in onze analyse, hebben we niet geverifieerd of ze aan onze definitie van AI-producent voldoen.

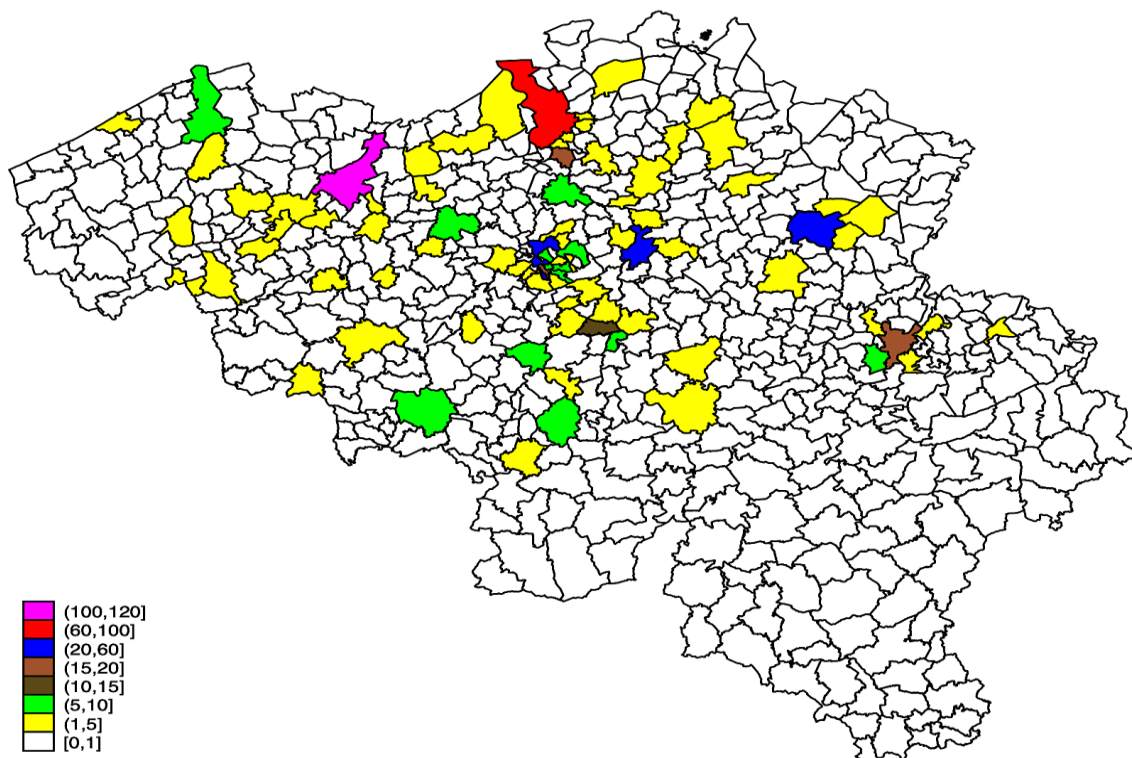


Uit figuur 3 blijkt dat het aantal starters redelijk constant was tussen 1986 en 1998. Vanaf 1999 zien we een lichte stijging, samenvallend met de doorbraak van internet. De echt sterke toename zien we duidelijk na 2010, vooral tussen 2014 en 2020, met een piek van 86 starters in 2019. Vanaf 2021 valt het aantal startende Belgische AI-bedrijven terug. Voorlopig zien we ook geen sterke toename als gevolg van de lancering van ChatGPT in 2022. De identificatie van AI-starters voor onze analyse werd afgesloten op 16 april 2025. Bijgevolg is het aantal starters in 2025 beperkt vermits slechts de eerste maanden van het jaar worden beschouwd. Deze worden dan ook niet opgenomen in figuur 3. Het feit dat recente starters waarschijnlijk meer partieel zijn opgenomen in ons gegevensbestand is minder belangrijk voor de bedrijfseconomische analyse aangezien die gebaseerd is op informatie uit neergelegde jaarrekeningen, die op het ogenblik van onze studie nog niet beschikbaar zijn voor bedrijven die werden opgericht in 2024 of 2025.

Na afsluiting van de gegevensverzameling (16 april 2025) voor de analyse die we bespreken in deze paper hebben we, voornamelijk op basis van mediaberichten, nog 17 potentiële Belgische AI-bedrijven geïdentificeerd, waarvan er vier werden opgericht in 2024, vier in 2025 en twee vóór 2010. Deze bedrijven zijn niet opgenomen in de cijfers voor figuur 3 en ook niet in onze bedrijfseconomische analyse.

Figuur 4 toont het aantal AI-starters sinds 2010 per gemeente, op basis van de informatie van de KBO. Onmiddellijk valt op dat we de AI-starters voornamelijk terugvinden in de grote stedelijke centra en meer bepaald rond universiteiten, hogescholen en onderzoeksinstellingen.

Figuur 4 Vestiging van de Belgische AI-starters (2010-2025) volgens gemeente



Op gemeentelijk niveau kent Gent het grootste aantal AI-bedrijven (108 of ongeveer 15% van alle geïdentificeerde bedrijven); in Antwerpen zijn er 86 gevestigd. De concentratie van AI-bedrijven in het Brusselse springt minder in het oog door de verspreiding over verschillende deelgemeenten, maar in de ganse agglomeratie tellen we 124 bedrijven. Leuven (53 AI-starters) is het enige andere centrum met meer dan 50 AI-starters. Hasselt (26), Luik (20), Kontich (16)⁵, Louvain-la-Neuve (15) en Charleroi (10) zijn de laatste locaties met 10 of meer AI-starters. Het zwaartepunt van de AI-starters ligt dus in het Noorden van het land, meer bepaald in Brussel en de provincies Oost-Vlaanderen, Antwerpen en Vlaams-Brabant.

⁵ De relatief grote aanwezigheid van AI-starters in Kontich is het gevolg van start-ups gelinkt aan de in Kontich gevestigde Cronos Groep.

2. Karakteristieken van de Belgische AI-starters

Weber *et al* (2022) onderscheiden vier types van startende ondernemingen in AI. Voor ‘*AI-charged product/service providers*’ vormen kant-en-klare AI-modellen de kern van de redelijk gestandaardiseerde goederen of diensten die ze aanbieden. De toepassingen van dit type start-up bieden meestal een oplossing voor specifieke taken zoals het detecteren van verboden voorwerpen op luchthavens of het controleren van röntgenfoto’s door tandartsen. ‘*AI development facilitators*’ richten zich op het faciliteren van AI-ontwikkelingen voor klanten door het aanbieden van programmeerbare interfaces of ontwikkelingskits voor software, naast toepassingen die klanten toelaten om, zonder zelf te moeten programmeren, applicaties zoals bijvoorbeeld een chatbot te creëren. De recente ontwikkeling van ‘vibe coding’, waarin onder andere de sterk groeiende Zweedse start-up Lovable een belangrijke rol speelt, lijkt hier een goed voorbeeld van. Dit type van start-up richt zich op uiteenlopende bedrijfstakken en probeert vaak waarde te genereren via abonnementen in plaats van eenmalige betalingen. De toepassingen die ‘*data analytics providers*’ aanbieden zijn gebaseerd op de integratie en analyse van grote interne en externe gegevensbestanden. De gegevens worden meestal geanalyseerd met ‘conventionele’ methodes van machinaal leren terwijl de integratie vaak eerst moet worden afgestemd bij de klanten (voornamelijk bedrijven). Als voorbeeld van dit type AI-starter verwijzen Weber *et al* (2022) naar een start-up die bedrijfsinformatie integreert met externe data om anomalieën en patronen in gegevens over klanten en de winstgevendheid te detecteren en te voorspellen, en naar een start-up die gegevens van sensoren en machines gebruikt om de staat van machines te voorspellen. ‘*Deep tech researchers*’ verrichten onderzoek en ontwikkeling naar niche-innovaties met de meest geavanceerde AI-technologie, vooral in domeinen zoals robotica, zelfrijdende voertuigen en de ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen. Dit type van start-up is gedreven door onderzoek en biedt meestal geen gestandaardiseerde of eenvoudig aanpasbare oplossingen voor algemeen gebruik. Sommigen, bijvoorbeeld starters actief in robotica, ontwikkelen ook zelf hardware.

De classificatie van AI-starters van Weber *et al* (2022) is gebaseerd op gegevens over 11 dimensies en 39 karakteristieken van een steekproef van 100 bedrijven op een totaal van 8 076 AI start-ups met durfkapitaal, opgericht na 2010. De door ons verzamelde gegevens laten niet toe om de 744 Belgische AI-starters toe te wijzen aan één van de vier types.

Voor de AI-starters hebben we wel bijkomende informatie over de AI-technologieën die ze gebruiken, de doeleinden waarvoor die technologieën worden gebruikt en de sectoren waarin hun klanten (AI-gebruikers) actief zijn. Dit bespreken we in sectie 2.1. In sectie 2.2 beschrijven we het belang van durfkapitaal en het aantal Belgische AI-starters waarvan we hebben kunnen achterhalen of ze gebruik hebben gemaakt van durfkapitaal. We hebben ook nagegaan of de AI-starters academische spin-offs zijn (sectie 2.3), en in sectie 2.4 of ze beschikken over octrooien die werden toegekend door het Europees Octrooibureau (EPO) of door het Amerikaans Octrooibureau (USPTO).

2.1. Technologieën, doeleinden en sectoren van gebruikers

Als leidraad voor de door de AI-starters gebruikte technologieën en de doeleinden waarvoor ze worden aangewend, volgen we de definities die Eurostat⁶ hanteert bij de enquête over het gebruik van ICT en e-commerce in bedrijven. Voor België wordt deze enquête jaarlijks door het Belgische statistiekbureau (Statbel) uitgevoerd.

De enquête van 2024 (Statbel 2024) vertrekt van de volgende definitie van AI: “Kunstmatige Intelligentie (Artificial Intelligence) verwijst naar systemen die gebruik maken van technologieën zoals: tekstmining, computervisie, spraakherkenning, genereren van natuurlijke taal, machinaal leren, deep learning om gegevens te verzamelen en/of te gebruiken om, met verschillende niveaus van autonomie, de beste actie te voorspellen, aan te bevelen of te beslissen om specifieke doelen te bereiken.”

Kunstmatige-Intelligentiesystemen kunnen volledig op software gebaseerd zijn, bv.:

- chatbots en virtuele assistenten op basis van natuurlijke-taalverwerking
- gezichtsherkenningssystemen op basis van computervisie of spraakherkenningssystemen
- software voor automatische vertaling
- gegevensanalyse op basis van machinaal leren, enz.;

of ingebouwd in apparatuur, bv.:

- autonome robots voor magazijnautomatisering of assemblagewerkzaamheden
- autonome drones voor productietoezicht of pakketverwerking, enz.

Er worden in de enquête zeven verschillende AI-technologieën beschouwd (Statbel 2024):

- 1) Technologieën om geschreven taal te analyseren (**tekstmining**)
- 2) Technologieën om gesproken taal in een machineleesbaar formaat om te zetten (**spraakherkenning**)
- 3) Technologieën om geschreven of gesproken taal te genereren (genereren van natuurlijke taal, **spraaksynthese**)
- 4) Technologieën om voorwerpen of personen te identificeren op basis van beelden (**beeldherkenning**, beeldverwerking)
- 5) **Machinaal leren** (bv. deep learning) voor gegevensanalyse
- 6) Technologieën om **verschillende workflows** te **automatiseren** of om te helpen bij besluitvorming (op Kunstmatige Intelligentie gebaseerde software robotic process automation)

⁶ Eurostat is een directoraat-generaal van de Europese Unie dat belast is met het opmaken van statistieken en hierbij vergelijkbaarheid tussen de lidstaten nastreeft.

- 7) Technologieën die het fysieke verkeer van machines mogelijk maken via autonome beslissingen op basis van observatie van de omgeving (**autonome robots**, zelfrijdende voertuigen, autonome drones).

Om een zo volledig mogelijk beeld van AI-productie te krijgen (zie kader 1) en rekening te houden met recente ontwikkelingen, hebben we op basis van beschrijvingen op de website van de ondernemingen, of berichten in de media, aan deze indeling zelf twee AI-technologieën toegevoegd:

- 8) **Tekst-beeldgeneratie.** Behalve voor het genereren van geschreven of gesproken taal, met chatbots en vertaalprogramma's als voornaamste toepassingen, worden GPT-modellen ook gebruikt om op basis van tekst of visuele input nieuwe beelden te genereren of op basis van beelden beschrijvingen van beelden te verkrijgen. Beeldgeneratie is een relatief recente toepassing en daarom waarschijnlijk nog niet opgenomen in de definitie van Eurostat. Er blijken echter al een aanzienlijk aantal AI-starters toepassingen aan te bieden op het vlak van beeldgeneratie, vaak op basis van grote spelers zoals DALL-E (van OpenAI), Stable Diffusion (van het Engelse Stability AI) en het Amerikaanse Midjourney.
- 9) **Hardware.** Sommige ondernemingen hebben zich gespecialiseerd in het aanbieden van hardware die specifiek is voor toepassingen op het vlak van AI. Het gaat dan om toegang tot computerservers, al dan niet via cloud-toepassingen maar ook speciaal ontworpen chips waarbij vooral grafische verwerkingseenheden (GPU) belangrijk zijn, waarin het Amerikaanse bedrijf NVIDIA een dominantie marktpositie heeft verworven. Het aantal Belgische starters dat zich toelegt op hardware voor AI lijkt beperkt maar vanwege hun belangrijke rol in het ecosysteem hebben we deze categorie toch ook toegevoegd.

Een veelbesproken recente ontwikkeling – met een lange voorgeschiedenis – zijn AI-agenten en samenwerking tussen AI-agenten (multi-agenten). Dit zijn AI-toepassingen met een zekere autonomie om beslissingen te nemen. Sommigen zien hierin een mogelijke doorbraak om de productiviteit van ondernemingen en organisaties te verhogen door verregaande automatisering. Als AI-agenten worden vermeld door Belgische starters hebben we dit toegewezen aan technologieën om verschillende workflows te automatiseren of om te helpen bij besluitvorming⁷.

Eurostat beschouwt ook 7 doeleinden waarvoor AI door ondernemingen kan worden gebruikt (Statbel 2024):

- 1) Voor **marketing of verkoop**, bv.
 - chatbots op basis van natuurlijke-taalverwerking voor klantenondersteuning
 - autonome robots voor orderverwerking
 - klantenprofilering, prijsoptimalisatie, gepersonaliseerde marketingaanbiedingen, marktanalyse op basis van machinaal leren, enz.

⁷ Mitchell *et al* (2025) bieden een overzicht en discussie van de voor- en nadelen van AI-agenten.

- 2) Voor **productie- of serviceprocessen**, bv.
 - preventief onderhoud of procesoptimalisatie op basis van machinaal leren
 - instrumenten om producten in te delen of defecten in producten op te sporen op basis van computervisie
 - autonome drones voor productietoezicht, beveiligings- of inspectietaken
 - assemblagewerkzaamheden door autonome robots, enz.
- 3) Voor de organisatie van bedrijfsadministratieve processen of **management**, bv.
 - zakelijke virtuele assistenten op basis van machinaal leren en/of natuurlijke-taalverwerking, bv. voor het opstellen van documenten
 - data-analyse of strategische besluitvorming op basis van machinaal leren, bv. risicobeoordeling gebaseerd op machinaal leren
 - planning of zakelijke prognoses op basis van machinaal leren
 - personeelsbeheer op basis van machinaal leren of natuurlijke-taalverwerking, bv. preselectie van kandidaten, profilering van medewerkers of prestatieanalyse, enz.
- 4) Voor **logistiek**, bv.
 - autonome robots voor pick-and-pack-oplossingen in magazijnen voor pakketverzending, traceren, distributie of sortering
 - route-optimalisering op basis van machinaal leren, enz.
- 5) Voor **ICT-beveiliging**, bv.
 - gezichtsherkenning op basis van computervisie voor de authenticatie van ICT-gebruikers
 - opsporing en preventie van cyberaanvallen op basis van machinaal leren, enz.
- 6) Voor **boekhouding**, controle van financieel beheer, bv.
 - machinaal leren om gegevens te analyseren die helpen bij het nemen van financiële beslissingen
 - factuurverwerking op basis van machinaal leren
 - machinaal leren of natuurlijke-taalverwerking voor boekhoudkundige documenten, enz.
- 7) Voor **onderzoek en ontwikkeling** (R&D) of innovatieactiviteiten (exclusief onderzoek naar AI), bv.
 - analyse van gegevens voor het uitvoeren van onderzoek, het oplossen van onderzoeksproblemen, het ontwikkelen van een nieuw(e) of sterk verbeterd(e) product/dienst op basis van machinaal leren, enz.

Op basis van informatie die beschikbaar is op de website van de ondernemingen of informatie in kranten, tijdschriften of andere bronnen online hebben we voor alle 744 Belgische AI-starters proberen te

achterhalen welke AI-technologieën ze gebruiken, voor de AI-producten die ze aanbieden, en voor welke doeleinden.

Tabel 1 toont voor de negen verschillende AI-technologieën, het aantal Belgische AI-starters die er gebruik van maken voor de AI-producten die ze zelf aanbieden. Met de informatie waarover we beschikken is het niet altijd mogelijk om het onderscheid te maken tussen AI-technologie die door de AI-starters gebruikt wordt bij de productie van de goederen of diensten die ze aanbieden en de AI-technologie die de AI-starters aan hun klanten aanbieden. AI wordt duidelijk het meest gebruikt voor diensten die bedrijven helpen bij het automatiseren van processen van hun bedrijfsadministratie en voor gegevensanalyse. Ondanks de redelijk recente ontwikkeling zijn er reeds 49 bedrijven die toepassingen van tekst-beeldgeneratie aanbieden. Het aantal Belgische starters dat zich specialiseert in hardware voor artificiële intelligentie is zeer beperkt. Belgische AI-starters gebruiken gemiddeld 2,1 verschillende AI-technologieën.

Tabel 1 AI-technologieën gebruikt door Belgische AI-starters
Aantal starters die de vermelde technologie gebruiken voor de goederen of diensten die ze aanbieden

1. Automatiseren van verschillende workflows of helpen bij besluitvorming	486
2. Machinaal leren voor gegevensanalyse	461
3. Spraaksynthese, genereren van geschreven of gesproken taal (chatbots, vertaalssoftware)	252
4. Beeldherkenning, beeldverwerking	172
5. Autonome robots, zelfrijdende voertuigen, autonome drones	61
6. Tekstmining	57
7. Tekst-beeldgeneratie	49
8. Spraakherkenning	42
9. Hardware (servers, clouddiensten, ontwerp of ontwikkeling van computerchips)	9

Noot: de tabel toont voor iedere categorie van AI-technologie, zoals gedefinieerd in de tekst, het aantal Belgische AI-starters dat er gebruik van maakt voor de diensten (of goederen) die ze zelf aanbieden. Een AI-starter kan verschillende technologieën gebruiken.

Cijfers van de Belgische enquête ‘ICT en e-commerce bij ondernemingen’ van 2023 (Statbel 2024), tonen dat het gebruik van AI-technologieën door Belgische ondernemingen vergelijkbaar is met de cijfers in tabel 1, met uitzondering van het analyseren van geschreven taal (tekstmining). Dat is volgens de enquête de meest gebruikte technologie door zowel kleine ondernemingen als door ondernemingen met 250 werknemers of meer, maar dat in tabel 1 slechts op de zesde plaats staat. Hoewel onze cijfers uitsluitend betrekking hebben op bedrijven die actief zijn in AI-productie, en niet op alle Belgische bedrijven die AI gebruiken zoals in de enquête, is het mogelijk dat wij het belang van tekstmining door AI-producenten onderschatten omdat ze hierover geen specifieke informatie geven. Dat Belgische bedrijven AI voornamelijk gebruiken om taal te genereren, om workflows of beslissingsondersteuning te automatiseren of voor machinaal leren voor gegevensanalyse is wel in overeenstemming met de cijfers in tabel 1.

Uit tabel 2 blijkt dat de Belgische AI-starters vooral hun AI-technologieën gebruiken voor het aanbieden van goederen of diensten voor de organisatie van bedrijfsadministratie of management, marketing of verkoop en productie- of serviceprocessen. Ze hebben gemiddeld 1,6 verschillende doeleinden.

Tabel 2 AI-Doeleinden van Belgische AI-starters*Aantal starters met vermeld doeleinde*

1.	De organisatie van bedrijfsadministratie of management	371
2.	Marketing of verkoop	256
3.	Productie- of serviceprocessen	245
4.	Logistiek	148
5.	Onderzoek en ontwikkeling of innovatieactiviteiten	120
6.	Boekhouding, controle van financieel beheer	55
7.	ICT-beveiliging	22

Noot: de tabel toont voor iedere categorie van doeleinde van de gebruikte AI-technologie, zoals gedefinieerd in sectie 1.2, het aantal Belgische AI-starters waarvoor het doeleinde kon worden geïdentificeerd. Er kunnen verschillende doeleinden zijn voor eenzelfde AI-starter.

Tabel 3 toont voor iedere AI-technologie, het percentage van de AI-starters die de gegeven technologie gebruiken voor een gegeven doeleinde. De technologieën en doeleinden zijn gerangschikt in dalende volgorde, zoals weergegeven in respectievelijk tabel 1 en tabel 2.

Tabel 3 Combinatie technologie en doeleinden van artificiële intelligentie door Belgische AI-starters*Percentage van bedrijven die technologie gebruiken voor gegeven doeleinde*

	Management	Marketing	Productie/service	Logistiek	Onderzoek en ontwikkeling	Boekhouding	ICT-beveiliging
Automatiseren	66	35	31	21	13	10	3
Machinaal leren	52	34	34	20	20	8	4
Spraaksynthese, genereren van geschreven of gesproken taal	68	54	27	11	8	10	3
Beeldherkenning	33	28	53	28	19	2	2
Robotica	23	8	72	52	15	0	2
Analyse geschreven taal	81	39	14	11	2	18	4
Genereren van beelden	39	61	47	14	12	2	0
Spraakherkenning	48	45	38	19	21	2	0
Hardware	22	0	67	11	33	0	0

Noot: de tabel toont voor iedere AI-technologie, het percentage van AI-starters die de technologie gebruiken voor welk doeleinde. Een technologie kan voor verschillende doeleinden worden gebruikt en de percentages sommeren dus niet tot 100 per rij (technologie).

Van de bedrijven die AI-technologie gebruiken voor het automatiseren van verschillende workflows of om te helpen bij besluitvorming, blijkt 66% deze technologie toe te passen voor de organisatie van bedrijfsadministratie of management, 35% voor marketing of verkoop en 31% voor productie- of serviceprocessen. Bepaalde technologieën zijn iets meer specifiek gericht op bepaalde doeleinden, zoals robotica dat door 72% van de bedrijven wordt gebruikt voor productie- of serviceprocessen en analyse van geschreven taal (tekstmining) dat door 81% van de bedrijven gebruikt wordt voor de organisatie van bedrijfsadministratie of management.

We hebben ook geprobeerd om de klanten van de AI-starters te identificeren, bijvoorbeeld op basis van getuigenissen van klanten of besprekingen van projecten op hun website of in mediaberichten, en deze toe te wijzen aan sectoren. We beschouwen 38 verschillende sectoren (zie tabel 4). Het bepalen van de sectoren waarin de AI-starters actief zijn, is enkel mogelijk op basis van publiek beschikbare informatie

en zal waarschijnlijk maar een partieel beeld geven van de activiteiten. Voor sommige bedrijven is het moeilijker te achterhalen wie de klanten zijn. Zo zijn AI-starters die zich specialiseren in ICT-beveiliging om begrijpelijke reden terughoudend in het bespreken van hun klanten.

Tabel 4 toont de sectoren waarin de AI-starters actief zijn, op basis van informatie over hun klanten of specifieke toepassingen. Ze blijken gemiddeld in 3,5 sectoren hun AI-toepassingen aan te bieden. Aangezien ongetwijfeld slechts een deel van de informatie over de klanten van de Belgische AI-starters publiek beschikbaar is, moet de verdeling per sector zich baseren op partiële informatie. Hieruit blijkt dat de detailhandel en distributie, gezondheid, transport, de verwerkende nijverheid en energie de sectoren zijn waarin de Belgische AI-starters het meest actief zijn. Daarnaast blijken er ook nog relatief veel toepassingen voor de overheidssector en non-profitorganisaties, de financiële sector, particulieren (vrije tijd), de informaticasector en de farmasector. Baily *et al* (2025) vinden voor de VS dat AI relatief veel gebruikt wordt in sectoren zoals gezondheid, energie, de financiële sector en de informaticasector.

Tabel 4 Sectoren waarin de klanten van Belgische AI-starters actief zijn
Aantal AI-starters met minstens 1 klant in de sector

1	Detailhandel en distributie	216
2	Gezondheid	200
3	Transport	183
4	Verwerkende nijverheid (behalve specifiek vermeld)	178
5	Energie	143
6	Overheid + non-profit	138
7	Financiële sector	129
8	Vrije tijd (cultuur, sport, evenementen ...)	116
9	Informatica	114
10	Farma	111
11	Voeding	99
12	Onderwijs/vorming	80
13	Media	77
14	HR	77
15	Bouw	77
16	Telecom	68
17	Veiligheid	60
18	Vastgoed	53
19	Milieu	52
20	Reclame/marketing	42
21	Chemie	40
22	Landbouw	39
23	Consultancy	36
24	Boekhouding	34
25	Juridisch	34
26	Horeca	33
27	Afvalverwerking	26
28	Toerisme	25
29	Elektronica	23
30	Augmented Reality/Virtual Reality (AR/VR)	23
31	Ingenieurs/studiebureaus	21
32	Gaming	21
33	Persoonlijke diensten (schoonmaak, interim ...)	18
34	Schoonheidszorg, cosmetica	15
35	Mijnbouw	14
36	Ruimtevaart	10
37	Vertaling	9
38	3D printing	5

Noot: de tabel toont voor iedere sector het aantal Belgische AI-starters die hun diensten of goederen aanbieden in de sector. Zo zijn er bijvoorbeeld 216 AI-starters die minstens 1 klant hebben in Detailhandel en distributie.

2.2. Durfkapitaal

De beschikbaarheid van durfkapitaal⁸ wordt vaak gezien als een belangrijke factor voor het succes en de groei van startende ondernemingen. De financiering met durfkapitaal van veel succesvolle starters kan echter het gevolg zijn van een selectiemechanisme, waarbij de verstrekkers van durfkapitaal starters selecteren met het grootste investeringspotentieel. Bertoni, Colombo & Grilli (2011) hebben 538 startende Italiaanse ondernemingen in hoogtechnologische sectoren onderzocht, waarvan 58 met durfkapitaal. Uit hun studie blijkt dat durfkapitaal een positieve impact heeft op de groei van ondernemingen, voornamelijk van het aantal werknemers. Voor hun steekproef van Italiaanse starters waren er geen aanwijzingen van een selectiemechanisme.

Pantea & Tkacik (2024) bieden een recent overzicht van 34 studies voor 17 Europese landen over de periode 2000-2023, waaronder 14 studies die ook België beschouwen. Durfkapitaal blijkt een positieve impact te hebben op de groei van werknemers en omzet alsook op de investeringen van ondernemingen, omdat het de kredietbeperkingen van startende ondernemingen vermindert. Over de impact op productiviteit en innovatie leveren de studies meer gemengde resultaten.

Alltunay & Vetter (2024) bestuderen de financiering van AI-start-ups. Startende ondernemingen ondervinden vaak moeilijkheden om kredieten te verkrijgen bij financiële instellingen omdat ze nog geen winst maken en onvoldoende activa hebben die als onderpand kunnen dienen bij een lening. Ze zijn daarom meer aangewezen op financiering via het eigen vermogen, door gespecialiseerde investeerders, zoals 'business angels' of durfkapitaalverschaffers. Deze investeerders kunnen behalve door hun financiële inbreng ook bijdragen aan het succes van starters door hun ervaring, netwerk of complementaire expertise. De studie brengt, op basis van gegevens over start-ups en durfkapitaal van Crunchbase, een netwerk van 10 779 AI-start-ups en 17 111 investeerders in kaart. In tegenstelling tot eerdere studies met gemengde resultaten over de impact van durfkapitaal verstrekt door grote ondernemingen (corporate venture capital) op het succes van startende ondernemingen, wijzen de resultaten van de studie voor AI-start-ups op sterk positieve effecten. De resultaten voor de impact van andere durfkapitaalverschaffers op AI-start-ups zijn minder duidelijk. Berger *et al* (2025) vinden daarentegen, op basis van een analyse van bedrijfsgegevens voor 60 landen, aanwijzingen dat participatie van 'corporate venture capital' een negatieve impact heeft op de innovatie van de overgenomen start-ups, gemeten aan de hand van het aantal toegekende octrooien na de participatie of overname. Uit een analyse van Huang *et al* (2023) blijkt dat participaties van grote techbedrijven in IT-start-ups de bedragen die deze laatsten in volgende financieringsrondes ophalen negatief beïnvloeden en dat ook de kans op een succesvolle exit (beursintroductie of overname) verkleint. Volgens de auteurs proberen grote techbedrijven met octrooien een dominante positie uit te bouwen in nieuwe technologieën om op die manier potentiële nieuwe investeerders in volgende financieringsrondes uit te sluiten.

Om de impact van durfkapitaal te kunnen beoordelen hebben we voor de lijst van 744 Belgische AI-starters geprobeerd om te achterhalen of zij voor een deel met durfkapitaal zijn gefinancierd. Hiervoor

⁸ Durfkapitaal of risicokapitaal - vaak wordt de Engelse term 'venture capital' gebruikt - is kapitaal dat door bijvoorbeeld durfkapitaalfondsen of investeringsfondsen ter beschikking wordt gesteld aan startende ondernemingen. De verschaffers van durfkapitaal investeren in starters met een sterk groeipotentieel, waarover wel grote onzekerheid bestaat, met de bedoeling om op termijn de risicovolle participatie met een hoog rendement te kunnen verkopen, bijvoorbeeld bij een overname door een grote onderneming of bij een beursgang.

baseren we ons op online-informatie en berichtgeving in de media. We hebben ook informatie van imec.istart gebruikt, dat sinds 2011 zaai kapitaal (*seed capital*) verschaft aan startende technologieondernemingen in een vroege fase van hun ontwikkeling, voor bedragen van 100 000 tot 250 000 euro. Het in 2024 gelanceerde imec.istart future fund voorziet in kapitaal voor beloftevolle starters in digitale technologie om verder door te groeien, zogenaamde Series A financiering.⁹

Volgens het State of Belgian Tech Report 2024 (Syndicate One, Bain & Company, & Sofina 2024) is het ecosysteem van kapitaalverschaffers en ondersteunende instellingen rond technologiebedrijven in België recent versterkt, hoewel het in vergelijking met de Verenigde Staten en andere Europese landen nog steeds minder voldragen is. Vergeleken met andere landen, is de financiering van startende ondernemingen in België voorlopig nog meer gericht op de eerste ontwikkelingsfase van starters en minder op de latere groeifase. Met bijna 500 miljoen euro durfkapitaal geïnvesteerd in start-ups, in de eerste helft van 2024, bereikte België een recordbedrag en kende het een sterkere post-COVID heropleving dan Europa als geheel. AI-bedrijven waren goed voor 70% van het in België verstrekte durfkapitaal. De recente stijging in financiering voor AI-starters is wel grotendeels het gevolg van een beperkt aantal grote financieringsrondes, zoals die van de Gentse bedrijven TechWolf en Robovision.¹⁰ Het rapport vermeldt verder dat België voorlopig maar vier eenhoorns (unicorns) heeft. Dit zijn jonge ondernemingen met een waardering van 1 miljard dollar of meer. De vier Belgische eenhoorns - team.blue, Collibra, Odoo en Deliverect – staan op onze lijst van 1 027 geïdentificeerde AI-bedrijven en behoren, met uitzondering van Odoo dat al in 2002 werd opgericht, ook tot onze AI-starters. Het in 2017 opgerichte Gentse Lighthouse Intelligence verwierf eind 2024 als vijfde Belgische bedrijf het statuut van eenhoorn en behoort eveneens tot onze 744 AI-starters.¹¹

Voor 156 van de 744 Belgische AI-starters beschikken we over informatie dat zij (hebben) kunnen rekenen op durfkapitaal, zonder dat we hierbij onderscheid kunnen maken tussen de fase van de financiering of het type van de investeerder.

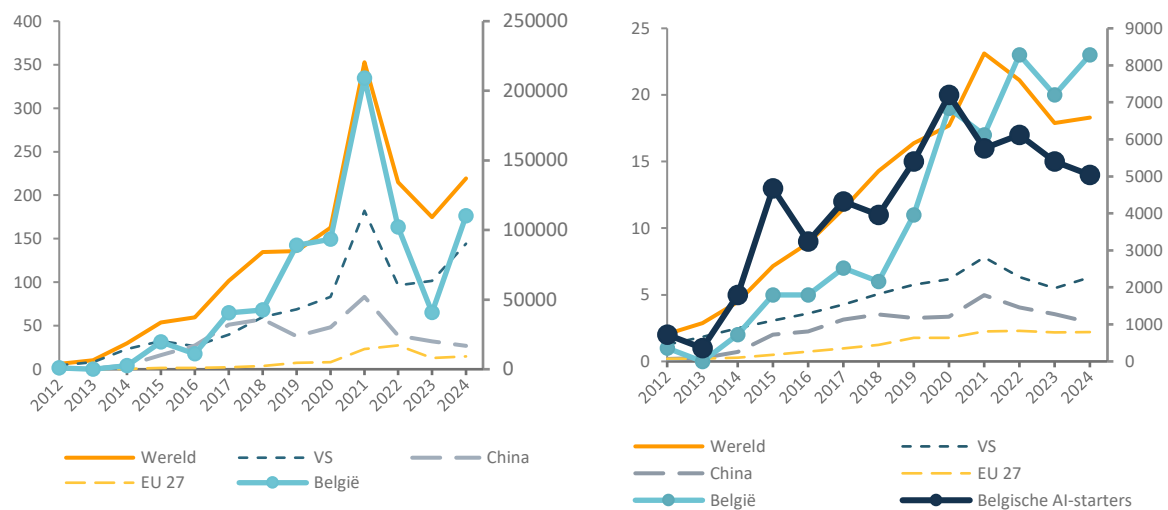
Figuur 5 toont de evolutie van durfkapitaalinvesteringen in AI tussen 2012 en 2024, op basis van gegevens van de OESO, zowel in miljoen dollar (linkerfiguur) als het aantal investeringsdossiers (rechterfiguur). We vergelijken de evolutie voor België met de wereldwijde evolutie, die voor de Verenigde Staten en voor de EU 27 als geheel. In de rechterfiguur tonen we naast de gegevens van de OESO voor België ook het aantal door ons geïdentificeerde Belgische AI-starters waarvoor we hebben kunnen achterhalen dat ze durfkapitaal hebben ontvangen. De evolutie van het totaalbedrag aan durfkapitaalinvesteringen in AI in België is zeer gelijklopend met de wereldwijde evolutie, met een stijging tot 2021 en een daling in de jaren daarna.¹²

⁹ Bij de financiering van startende ondernemingen worden verschillende fases onderscheiden. Alltunay & Vetter (2024) bestuderen maken een onderscheid tussen de zaai-, start-, uitbreidings- en uitkoopfase. Voor de financiering na de zaai fase wordt verder een onderscheid gemaakt tussen Series A, B, en C.

¹⁰ Het in 2018 opgerichte TechWolf staat in onze lijst van 744 Belgische AI-starters. Het in 2008 opgerichte Robovision staat in onze lijst van 1027 geïdentificeerde Belgische bedrijven maar omdat het voor 2010 werd opgericht behoort het niet tot onze 744 AI-starters. Het in 2011 in Gent opgerichte Robovision Integrated Solutions staat wel op die lijst.

¹¹ Funk (2024) biedt een kritische analyse van de prestaties van eenhoorns en meer algemeen van de rol van verstrekkers van durfkapitaal bij opeenvolgende hypes en speculatieve bubbels rond nieuwe technologieën.

¹² Afhankelijk van de bron zijn er soms aanzienlijke verschillen in zowel het aantal dossiers als het totaalbedrag van durfkapitaalinvesteringen.

Figuur 5 Durfkapitaalinvesteringen in AI (2012-2024)*In miljoen dollar (linkerfiguur) en aantal investeringsdossiers (rechterfiguur)*

Bron: OECD.AI (2025), visualisaties door JSI op basis van data van Preqin, geraadpleegd op 30/4/2025, www.oecd.ai. De rechterfiguur toont ook het aantal door ons geïdentificeerde Belgische AI-starters waarvoor we op basis van verschillende bronnen hebben kunnen bepalen dat ze durfkapitaal hebben ontvangen, die in het gegeven jaar werden opgericht.

Noot: voor België, zijn de cijfers in beide figuren afgezet tegen de linkse as en voor de wereld, de VS en EU 27 tegen de rechtse as.

In 2024 is er een tijdelijke heropleving - waarschijnlijk als gevolg van de doorbraak van ChatGPT in 2023 die in België meer uitgesproken is dan wereldwijd, de Verenigde Staten of de EU 27. Als we kijken naar het aantal investeringsdossiers dan blijkt dat in België, in tegenstelling tot de rest van de wereld, deze nog verder stijgen na 2021, met een piek van 23 in zowel 2022 als 2024. Het aandeel van België in durfkapitaalinvesteringen in AI wereldwijd is redelijk laag maar is wel sterk gestegen, van 0,04% in 2012 tot 0,13% in 2024, wat het Belgisch aandeel in het totaalbedrag betreft, en van 0,15% in 2012 tot 0,35% in 2024, voor het aandeel van België in het wereldwijde aantal investeringsdossiers.

De evolutie van het aantal Belgische durfkapitaalinvesteringen is ook zeer gelijklopend met het aantal door ons geïdentificeerde Belgische AI-starters met durfkapitaal (rechtterkant figuur 5) tot 2021.¹³ Waar het aantal door ons geïdentificeerde AI-starters met durfkapitaal gedurende ieder jaar tot 2020 hoger ligt dan het aantal Belgische investeringsdossiers in de gegevens van de OESO, blijkt het omgekeerde voor de jaren 2022, 2023 en 2024. Het is mogelijk dat we in onze gegevens voor de recentere jaren dus een aantal AI-starters missen maar eveneens dat het gaat om investeringsdossiers die betrekking hebben op nieuwe financieringsrondes van bedrijven die vroeger werden opgericht, zoals met de eerder vermelde grote financieringsronde in 2024 van TechWolf en Robovision. De gegevens van de OESO geven geen details over de individuele dossiers die zouden toelaten om dit verder te onderzoeken. Uit de top 5 van grootste Belgische AI-start-ups met durfkapitaal die de OESO wel publiek bekendmaakt blijkt alvast dat deze betrokken zijn in verschillende investeringen met durfkapitaal, respectievelijk zeven dossiers voor Colibra Belgium, vier voor TechWolf, twee voor Aerospacelab en Nobi en één voor I-care.

¹³ De rechterkant van figuur 4 toont het aantal Belgische AI-starters met durfkapitaal volgens oprichtingsjaar, niet volgens het jaar dat er durfkapitaal is ontvangen, waarover we onvoldoende informatie hebben. Startende ondernemingen kunnen overigens in verschillende jaren durfkapitaal ontvangen, al dan niet in verschillende fases van startfinanciering.

2.3. Spin-offs

Commerciële toepassingen van nieuwe technologieën zijn vaak gebaseerd op kennis en ideeën ontwikkeld aan universiteiten en hogescholen. Uit figuur 4 blijkt ook duidelijk dat AI-starters in België voornamelijk gevestigd zijn in de buurt van universiteiten en hogescholen.

Wanneer wetenschappers verbonden aan een universiteit een onderneming oprichten om hun onderzoeksresultaten commercieel te ontwikkelen, spreekt men van een universitaire of academische spin-off. Studies leveren uiteenlopende resultaten over het succes van spin-offs en hun bijdrage aan innovatie, die afhangt van het beleidskader en overheidssteun maar ook van de kennis, ervaring, ambitie en motivatie van de oprichters (Bahuleyan *et al* 2024, Civera *et al* 2024). Op basis van gegevens over 988 AI-start-ups stellen Chattopadhyay, Honoré & Won (2025) vast dat startende ondernemingen met minstens één academische onderzoeker als oprichter, over kennis beschikken die toepasbaar is in meer marktsegmenten dan bij AI-starters zonder oprichters uit de academische wereld. De publicaties en octrooien van spin-offs blijken meer algemeen toepasbaar te zijn. In tegenstelling tot andere technologiedomeinen, zoals biotech en lasers, hebben AI-bedrijven minder kapitaal nodig om verschillende markten aan te boren. Dit laat academische ondernemers met domeinspecifieke expertise op het vlak van AI toe om een sterke marktpositie te verwerven zonder veel bijkomende investeringen. Uit een analyse van de OESO die gegevens combineert van Crunchbase en Dealroom over 81 318 start-ups, waaronder 8 065 met oprichters uit de academische wereld, blijkt dat academische start-ups relatief meer subsidies en andere vormen van financiële en niet-financiële overheidssteun ontvangen dan niet-academische start-ups, maar meer problemen lijken te hebben om kapitaal aan te trekken. Over de periode 2000-2022 bleef het aandeel van academische spin-offs in het totaal aantal opgerichte start-ups redelijk constant rond 10%. Academische start-ups blijken gemiddeld meer octrooien te hebben dan hun niet-academische tegenhangers. Academische spin-offs zijn relatief beter vertegenwoordigd in sectoren zoals gezondheidszorg (voornamelijk biotech), energie, de verwerkende nijverheid en informatietechnologie. Het aandeel van academische spin-offs in het totaal aantal start-ups ligt hoger dan het OESO-gemiddelde en is op zeven landen na het hoogste in België (Berger, Dechezleprêtre & Kirpichev Cherezov 2025).

Op basis van onze informatie over de 744 Belgische AI-starters hebben we voor 38 kunnen vaststellen dat het spin-offs zijn van een Belgische universiteit of hogeschool. De bedrijfseconomische gegevens die we bespreken in sectie 3 bevestigen grotendeels de conclusies uit de analyse van de OESO. De verhouding van het eigen vermogen tot het vreemd vermogen van Belgische spin-off AI-starters ligt gemiddeld 1,4 keer hoger, en kapitaalsubsidies 1,2 keer hoger, dan voor AI-starters die geen spin-off zijn. Als we kijken naar de sectoren waarin de klanten van de Belgische AI-starters actief zijn (zie tabel 4) dan zijn spin-off AI-starters beter vertegenwoordigd dan AI-starters die geen academische spin-off zijn, in de farmasector, de gezondheidssector en de verwerkende nijverheid. In energie en ICT zijn ze daarentegen minder goed vertegenwoordigd.

2.4. Octrooien

Om uitvinders te beschermen tegen het gebruik zonder vergoeding door anderen, van de door hen gegenereerde kennis, kennen overheden aan uitvinders octrooien¹⁴ toe die een tijdelijk exclusief recht verlenen op de industriële toepassing van een nieuw product, onderzoeksresultaat of werkwijze. In een aantal hoogtechnologische domeinen, met name in de farmaceutische sector en biotechnologie, schermen ondernemingen zich door middel van octrooien af van de concurrentie om zo hun investeringen in onderzoek en ontwikkeling te laten renderen. Octrooien kunnen echter ook oneigenlijk gebruikt worden en innovatie eerder afremmen dan bevorderen. Over de uiteindelijke bijdrage van octrooien aan innovatie en productiviteit bestaat nog steeds veel discussie (de Rassenfossé 2024). Voor ICT-ondernemingen waren octrooien in het verleden minder belangrijk, vanwege de kortere levenscyclus van ICT-producten, maar ook omdat het moeilijker is om voor software een octrooi te krijgen. Software-code is auteursrechtelijk beschermd maar die bescherming heeft geen betrekking op het onderliggende technisch concept. Hoewel in het Europees octrooiverdrag software niet als een uitvinding wordt beschouwd en daarom, in tegenstelling tot de Verenigde Staten, niet voor octrooibescherming in aanmerking komt, is het in Europa wel mogelijk om voor zogenaamde ‘computergeïmplementeerde’ uitvindingen¹⁵ een octrooi te verkrijgen als de uitvinding op een vernieuwende en niet evidente wijze een oplossing biedt voor een ‘technisch probleem’. De regels van het Europees octrooibureau werden naar aanleiding van de ontwikkelingen op het vlak van AI verder verfijnd. Zo kan bijvoorbeeld het gebruik van een neurale netwerk in een hartbewakingsapparaat om onregelmatige hartslagen te herkennen, beschouwd worden als een technische bijdrage die voor een octrooi in aanmerking komt, net zoals de classificatie van digitale afbeeldingen op basis van kenmerken zoals de randen of pixeleigenschappen van de afbeeldingen, of het scheiden van bronnen in spraaksignalen en spraakherkenning, bijvoorbeeld voor het omzetten van spraak naar tekst.

Uit recente cijfers van Aranda *et al* (2025) blijkt dat het aantal geïdentificeerde AI-gerelateerde octrooien sterk is gestegen na 2010, voornamelijk van 2015 tot 2020, toen de gemiddelde jaarlijkse groei 30% bedroeg. Hoewel het aantal AI-gerelateerde octrooien een recordniveau van 17 000 bereikte in 2023 (het laatste jaar waarvoor er gegevens zijn in de analyse), is er een duidelijk lagere groei sinds 2020 (gemiddeld 2% per jaar). De sterke stijging tot 2020 was voornamelijk merkbaar in domeinen zoals generatieve AI en grote taalmodellen (LLM) terwijl toepassingen voor industriële processen, die het merendeel uitmaken van de AI-gerelateerde octrooien, veel trager toenamen. Uit de analyse blijkt dat België in 2023 één van de landen was met de laagste specialisatie in AI-gerelateerde octrooien.

Op basis van informatie van de USPTO hebben we 21 Belgische AI-starters kunnen identificeren met minstens één door de USPTO toegekend octrooi. We hebben hierbij alle octrooien in rekening genomen en niet alleen octrooien in de door Aranda *et al* (2025) bepaalde CPC-codes van AI. Er zijn 45 Belgische AI-starters met minstens één door het Europees Octrooibureau (EPO) toegekend octrooi. Er zijn tien AI-starters die zowel minstens één USPTO-octrooi als minstens één EPO-octrooi hebben. Er zijn dus 56, of 7,5%, van de door ons geïdentificeerde Belgische AI-starters met minstens één USPTO-octrooi of

¹⁴ Octrooi en patent wordt in het Nederlands door elkaar gebruikt. In de Belgische en Europese wet- en regelgeving wordt octrooi gebruikt. Zo wordt European Patent Office (EPO) officieel naar het Nederlands vertaald als Europees Octrooibureau. We kiezen daarom de term octrooi.

¹⁵ Uitvindingen die betrekking hebben op computers, computernetwerken of andere programmeerbare apparaten, waarbij ten minste één kenmerk wordt gerealiseerd door middel van een programma.

minstens één EPO-octrooi. Van de Belgische AI-starters met durfkapitaal zijn er 15, of 9,8%, die minstens één octrooi hebben. Van de Belgische academische AI-spin-offs, zoals bepaald in sectie 2.3, hebben er 5, of 13,2%, minstens één octrooi. Dit laatste bevestigt de bevinding van Berger, Dechezleprêtre & Kirpichev Cherezov (2025) dat academische spin-offs gemiddeld meer octrooien hebben dan niet-academische start-ups.

3. Bedrijfseconomische analyse van de Belgische AI-starters

In deze sectie bespreken we de resultaten van een bedrijfseconomische analyse van de door ons geïdentificeerde 744 Belgische AI-starters. Naast traditionele financiële ratio's zoals rentabiliteit, liquiditeit en solvabiliteit kijken we ook naar de omzet, de toegevoegde waarde, het aantal werknemers, het bedrijfsresultaat en de productiviteit. Gegevens uit de jaarrekeningen van ondernemingen vormen de basis van onze analyse. De meeste Belgische vennootschappen zijn verplicht om jaarlijks een jaarrekening neer te leggen bij de Nationale Bank van België. De gegevens worden verzameld door de Balanscentrale. Een jaarrekening bestaat uit een balans, een resultatenrekening en een toelichting. De balans geeft een overzicht van de activa van een vennootschap, zoals bijvoorbeeld installaties, machines en uitrusting, en de passiva, met een opsplitsing tussen eigen vermogen en schulden. De balans geeft een overzicht van de vermogenssituatie bij het afsluiten van een boekjaar, bepaald door de financiering en de resultaten uit het verleden (met inbegrip van het afgesloten boekjaar). De resultatenrekening geeft een overzicht van het bedrijfs- en financieel resultaat van het afgesloten boekjaar en toont onder andere de winst of het verlies van het boekjaar. Voor vennootschappen met kapitaal bestaan er drie modellen van de jaarrekening: het volledig schema, verkort schema en een microschema. Welk schema moet worden gevolgd hangt af van drempelwaarden voor het gemiddeld personeelsbestand, de omzet en het balans-totaal. Volgens gegevens van de Balanscentrale werd in 2024 de jaarrekening van 12% van de vennootschappen met kapitaal neergelegd volgens het volledig schema, van 39% volgens het verkort schema en van 49% volgens het microschema. Aangezien de omzet en de aankoop van handelsgoederen, grond- en hulpstoffen, diensten en diverse goederen alleen volgens het volledig schema verplicht moet worden gerapporteerd, ontbreekt informatie over deze belangrijke variabelen voor 88% van de vennootschappen met kapitaal en zijn we verplicht gebruik te maken van andere bronnen. We gebruiken gegevens voor alle niet-financiële vennootschappen¹⁶ over de periode 2010-2023 (2023 was het meest recente boekjaar waarvoor volledige gegevens beschikbaar waren).

Om de prestaties van de AI-starters in te schatten, beschouwen we een referentiegroep van niet-AI-starters. Dit zijn bedrijven die ook vanaf 2010 werden opgericht maar waarvoor we geen informatie hebben gevonden dat ze goederen of diensten in het domein van artificiële intelligentie aanbieden. Van de 744 Belgische AI-starters zijn er 692 waarvoor minstens één jaarrekening beschikbaar is. Bedrijven die werden opgericht in 2024 of 2025 kunnen niet in de bedrijfseconomisch analyse worden opgenomen omdat per definitie de jaarrekening ontbreekt voor 2023, het meest recente jaar met volledige gegevens van de jaarrekeningen. Van de 692 AI-starters met minstens één jaarrekening, zijn er 128 met 0 werknemers. Alleen mensen die tewerkgesteld zijn met een statuut van arbeider of bediende worden als werknemer beschouwd. Personen die op zelfstandige basis werken voor een onderneming worden dus niet bij de werknemers gerekend. Bovendien wordt er in België ook steeds meer gebruik gemaakt van een managementvennootschap. Hierdoor kan bijvoorbeeld een bedrijfsleider als tussenpersoon via managementvennootschap A diensten leveren aan een andere, door de bedrijfsleider opgerichte vennootschap B. De kosten van de door vennootschap A geleverde diensten zullen dan worden geboekt in de resultatenrekening van vennootschap B, maar als de bedrijfsleider de enige persoon is die werkt voor vennootschap B zal deze officieel geen werknemer hebben. Een vennootschap opgericht door verschillende mensen in de bedrijfstak 'Ontwerpen en programmeren van computerprogramma's' (NACE

¹⁶ Dit stemt overeen met de institutionele sector S11 uit de nationale rekeningen, die dus niet de zelfstandigen (S14) bevat.

62010), waarbij de oprichters hun diensten aan de opgerichte vennootschap aanbieden via een managementvennootschap (bedrijfstak NACE 70200 - activiteiten van adviesbureaus op het gebied van bedrijfsvoering en overig managementadvies) en als enigen werken voor de opgericht vennootschap, zal geen werknemer hebben. Deze structuren impliceren dat het aantal werknemers opgegeven in de jaarrekening de effectieve tewerkstelling in veel bedrijven onderschat. Er is echter geen informatie beschikbaar die toelaat na te gaan hoeveel mensen er, ongeacht hun statuut, effectief werken voor de vennootschap in NACE 62010.

Het ontbreken van accurate informatie over het aantal mensen die voor een onderneming werken, bemoeilijkt een zinvolle bedrijfseconomisch analyse. Voor de productiviteit is het zelfs onmogelijk om deze bedrijven te beschouwen. We zullen in onze analyse de ondernemingen met officieel 0 werknemers dan ook niet opnemen. In 2023 hadden 18,5% van de AI-starters met omzet, 0 werknemers. Samen vertegenwoordigden ze in hetzelfde jaar maar 1,8% van de totale omzet van alle AI-starters zodat het niet opnemen van deze bedrijven waarschijnlijk een beperkte impact heeft. Wanneer AI-starters met omzet maar zonder werknemers nadien wel werknemers hebben, worden ze opgenomen vanaf het eerste jaar dat ze één of meer werknemers hebben. Er zijn 564 AI-starters met minstens één werknemer in minstens één jaar tijdens de periode 2010-2023. Het is deze groep die we verder beschouwen en vergelijken met een referentiegroep van niet-AI-starters: de Belgische niet-AI bedrijven die werden opgericht vanaf 2010 en minstens één werknemer hebben. De referentiegroep bestaat uit 156 576 niet-AI-starters. Omdat de meeste data van bedrijven worden gekenmerkt door aanzienlijke meetfouten, beschouwen we de onderste 0,5% en de bovenste 0,5% van onze observaties als extreme waarden, die we niet opnemen in de analyse. Alle monetaire variabelen werden omgezet in constante prijzen (referentiejaar 2005), met deflatoren op NACE 2-digitniveau uit de database STAN van de OESO.

Van de 1 027 door ons geïdentificeerde potentiële Belgische AI-bedrijven werden er 851 (83%) opgericht na 2009 (zie figuur 1 in sectie 1) en 687 (67%) na 2014. Een groot deel van de bedrijven zijn dus startende of jonge ondernemingen. Dit wijst op de belangrijke rol die nieuwe ondernemingen spelen bij de introductie van nieuwe technologieën, hetgeen Schumpeter (1934) al benadrukte. Hvide & Meling (2025) hebben de hypothese van Schumpeter getest op de uitrol van breedbandinternet in Noorwegen tussen 2000 en 2010. Zij vonden weinig impact op gevestigde ondernemingen maar de introductie van breedbandinternet ging wel gepaard met een toename met 25% van het aantal startende ondernemingen. Een mogelijke verklaring die de auteurs bieden is het ‘replacement effect’, dat verwijst naar de terughoudendheid van gevestigde bedrijven om te investeren in nieuwe en mogelijk disruptieve technologieën, en de complementaire activa en vorming van personeel, omdat dit zou leiden tot het kannibaliseren van de winst die ze genereren met bestaande technologieën. Behalve een Schumpeteriaanse visie op ondernemers als diegenen die nieuwe goederen, diensten of organisatievormen introduceren, gedreven door het vooruitzicht op de monopolierente die gerealiseerd kan worden met innovatie, is er ook een strekking die teruggaat tot Knight (1921) waarbij ondernemen beschouwd wordt als het toewijzen van middelen en het organiseren van activiteiten onder onzekerheid.¹⁷ Estrin *et al* (2024) combineren beide visies in een groeiemodel met creatie van nieuwe ondernemingen. Toegepast op 331 nieuwe ICT-ondernemingen vinden ze aanwijzingen dat startende ondernemingen een afweging moeten maken tussen de snelheid waarmee ze winstgevend worden (speed-to-breakeven) en het niveau van de winst

¹⁷ Townsend *et al* (2025) onderzoeken of AI de door Knight gedefinieerde onzekerheid voor ondernemers kan verminderen, in lijn met de visie van Agrawal, Gans & Goldfarb (2022) dat recente AI-ontwikkelingen zorgen voor meer voorspelbaarheid.

wanneer ze winstgevend worden (revenue-at-breakeven). De meest innovatieve ondernemingen hebben, vanwege de grotere onzekerheid, een lagere 'speed-to-breakeven' en/of 'revenue-at-breakeven'.

De grote onzekerheid eigen aan het starten van een onderneming blijkt uit de lage overlevingskans van starters. In een meta-analyse vonden Song *et al* (2008) acht, over alle door hen onderzochte studies robuuste succesfactoren voor nieuwe techondernemingen: integratie in de toeleveringsketen, marktomvang, leeftijd van de onderneming, omvang van het team van oprichters, financiële middelen, marketingervaring van de oprichters, ervaring van de oprichters met de relevante markt en octrooibeschermining. In een actualisering van de studie van Song *et al* (2008), op basis van onderzoek verschenen na 2008, kon van Zantvoort (2020) het belang van ervaring in de relevante markt, voor het succes van startende techbedrijven, bevestigen maar in tegenstelling tot de vorige studie vond hij dat vorige ervaring met start-ups ook belangrijk is. In aanvulling op Song *et al* (2008) zou volgens van Zantvoort (2020) ook de Inbreng van durfkapitaal en werknemers met een academisch verleden bijdragen aan het succes van nieuwe techbedrijven.

Ondanks uitgebreid onderzoek naar de succes- en falingsfactoren van startende ondernemingen, blijft het grootste deel van de variantie in de prestatie van starters onverklaard. Deze factoren variëren overigens over de ontwikkelingsfase van startende ondernemingen en het technologiedomein waarin ze actief zijn. Voor AI-starters, met een nog volop ontwikkelend ecosysteem, is het niet duidelijk hoe zinvol resultaten voor starters in andere sectoren zijn. Dit geldt vooral voor de markt van AI-applicaties, waarin nagenoeg alle Belgische AI-starters actief zijn. AI-technologie blijkt namelijk zelf een impact te hebben op de activiteiten van startende ondernemingen. Door hun organisatie en producten volledig te bouwen rond artificiële intelligentie, blijken 'AI-native' start-ups sneller producten te kunnen lanceren en inkomsten te genereren dan starters in andere technologieën. Het automatiseringspotentieel van AI laat hen toe om op te schalen met kleinere teams dan vroeger het geval was. Hierdoor zorgen succesvolle AI-start-ups voor minder jobcreatie. De tendens van 'lean start-ups' impliceert dat de groei van het aantal werknemers, die vaak door beleidsmakers als maatstaf voor het succes van starters wordt gehanteerd, voor de AI-sector minder relevant kan zijn dan bij vroegere ontwikkelingen op het vlak van digitale platformen of 'cloud computing'. Veel AI-start-ups ondervinden overigens problemen om talentvolle medewerkers aan te trekken, vanwege de concurrentie van de grote AI-hubs in San Francisco, Parijs (Mistral) of Stockholm (Lovable) (O'Brien & Cati 2025, Penzel 2025, Tang *et al* 2025). Brynjolfsson, Chandar & Chen (2025) vinden echter dat het gebruik van generatieve AI een aanzienlijk negatieve impact heeft op de tewerkstelling van jongeren (22 tot 25 jaar) in de Verenigde Staten, voornamelijk in beroepen waarin AI veel gebruikt wordt, zoals softwareontwikkelaars.

Volgens Heikkilä & Bradshaw (2025) genereren bedrijven die producten ontwikkelen op basis van grote taalmodellen enorm veel inkomsten uit een sterk stijgend aantal gebruikers. Het gaat onder meer over bedrijven die toepassingen maken die helpen bij het schrijven van softwarecode of de productiviteit van bedrijven kunnen verhogen door waarde toe te voegen aan het werk van experts. Er zou een consensus zijn dat de meeste waarde gecreëerd zal worden met de AI-applicaties en minder met de grote AI-modellen (foundation models) waarop de toepassingen voortbouwen. De ondernemingen blijken veel sneller dan niet-AI bedrijven na hun opstart een hoge omzet te genereren, onder andere omdat ze snel kunnen overschakelen op goedkopere of betere AI-modellen wanneer die beschikbaar zijn. Er worden wel steeds meer vragen gesteld bij de hoge waarderingen van de AI-bedrijven. Zo is het niet duidelijk

hoe duurzaam de groei van de inkomsten is. Sommige investeerders vrezen dat zelfs de beste van de huidige AI-applicaties gewoon een wikkel (*wrapper*) zijn om een AI-model en dat succesvolle toepassingen snel kunnen worden weggeconcentreerd door gelijkaardige producten van grote bedrijven met een ruimer klantenbestand. Bedrijven die AI-applicaties ontwikkelen zijn overigens sterk afhankelijk van ontwikkelingen en de kostprijs van het gebruik van grote AI-modellen. Andrew Lee, de oprichter en CEO van het Amerikaanse Shortwave, dat zich toelegt op AI-applicaties voor efficiënter gebruik van email, geeft toe dat zijn onderneming waarschijnlijk failliet zou zijn gegaan als een nieuwe cache-functie in Claude Sonnet (een foundation model van het in 2021 opgerichte Anthropic) de kosten om ontwikkelingen te bouwen niet met 90% had verminderd. Hoewel bedrijven die AI-applicaties ontwikkelen een voorkeur hebben voor open source modellen, is er druk vanuit klanten om toch toepassingen aan te bieden op basis van betalende modellen, zoals de GPT-modellen van OpenAI, omdat die doorgaans meer ‘cutting edge’ zouden zijn. Vanwege de hoge gebruikskosten drukt dit het winstpotentieel. Door de vele nieuwe AI-modellen is het voor start-ups overigens moeilijk om op de hoogte te blijven van de mogelijkheden van de verschillende modellen (Lee 2025).

Snelle ontwikkelingen in de AI-sector bieden evenwel ook mogelijkheden, zoals blijkt uit de getuigenis van de twee oprichters van een door ons geïdentificeerde AI-starter, het in 2023 opgerichte Antwerpse BlackBear Labs. Door te experimenteren met ChatGPT hebben zij in zes maanden vier applicaties ontwikkeld, waaronder een chatbot en MemoryGPT, die informatie over vroegere chatsessies onthoudt, waarvoor ze zonder enige marketinginspanning op een week tijd 6 000 gebruikers zouden hebben bereikt. Het experimenteren met AI zou sneller en goedkoper zijn dan ooit en de feedback van gebruikers kan onmiddellijk worden verwerkt. Sommige tools van BlackBear Labs zouden op een paar uur tijd zijn gebouwd. De oprichters voegen er wel aan toe dat snelheid nodig is om concurrenten voor te zijn en dat ze niet eindeloos nieuwe AI-tools kunnen blijven lanceren. Ze vinden dat het nu tijd is om de reeds bestaande tools verder ontwikkelen waarbij ze vooral groeikansen zien in de combinatie van nieuwe AI-producten en producten op maat van specifieke bedrijven (Bloovi 2025).

Ondanks de zeer hoge waarderingen van sommige AI-bedrijven en de aanzienlijke omzet die sommige start-ups genereren, rijzen er vragen over de mogelijkheid om duurzaam winst te halen uit ‘foundation models’ of AI-applicaties (Matthews 2025, Polevikov 2025). Veel bedrijven in de bovenste lagen van de AI-productie (zie kader 1), zoals de producenten van AI-specifieke hardware of de aanbieders van ‘cloud computing’-diensten zijn behoorlijk winstgevend maar de omzet van bedrijven die ‘foundation models’ ontwikkelen, weegt voorlopig niet op tegen de sterk oplopende kosten om de modellen te trainen en te laten werken. Van de duizenden start-ups die sinds 2010 wereldwijd werden opgericht om toepassingen op basis van de grote AI-modellen aan te bieden, is het evenmin duidelijk hoeveel er winstgevend zijn en kunnen blijven. Wat de mogelijkheden betreft om met de huidige generatieve AI voorspellingen te doen, voornamelijk als het gaat over menselijk gedrag, blijken beweringen van ondernemingen over de effectiviteit moeilijk te verifiëren (Narayanan & Kapoor 2024, Polevikov 2025).

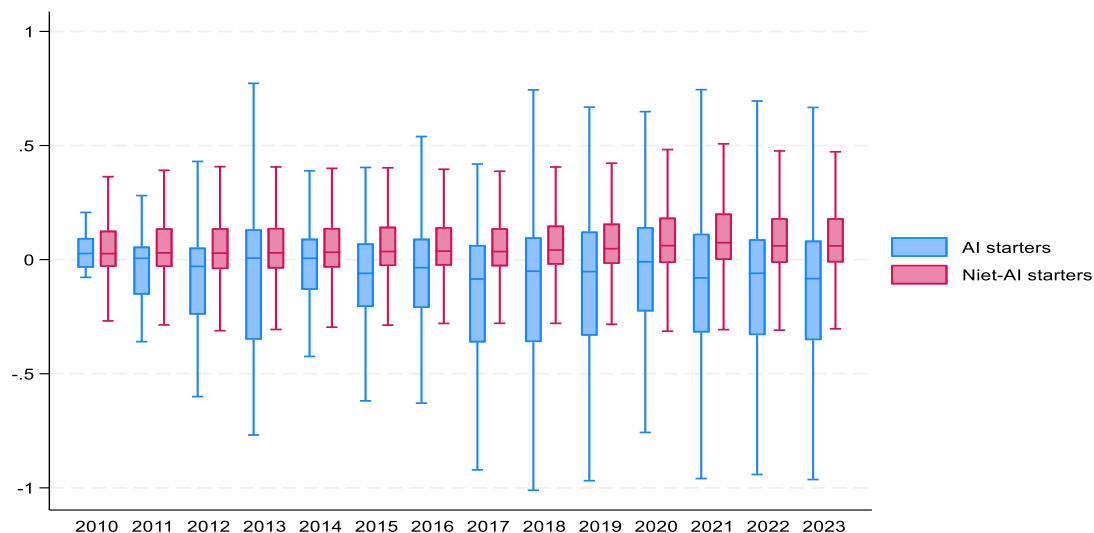
3.1. Rentabiliteit, liquiditeit en solvabiliteit

De financiële situatie van een onderneming wordt meestal geanalyseerd op basis van ratio's zoals rentabiliteit, liquiditeit en solvabiliteit. Rentabiliteit laat toe om na te gaan of het verschil tussen de opbrengsten en de kosten van een onderneming voldoende is in vergelijking met het geïnvesteerde vermogen. Liquiditeit vergelijkt de kasinkomsten en kasuitgaven en geeft de mate weer waarin een onderneming haar uitgaven kan dragen met haar inkomsten. De solvabiliteit geeft een indicatie van de schuldgraad van een onderneming. De drie ratio's zijn met elkaar verbonden en worden meestal samen beschouwd om een volledig overzicht te verkrijgen van de financiële gezondheid van een onderneming.

Ooghe & Van Wymeersch (1991) bespreken verschillende alternatieven voor de drie financiële ratio's, afhankelijk van welke variabelen uit de balans of de resultatenrekening worden beschouwd. Aangezien het merendeel van de AI-starters een jaarrekening neerleggen volgens het verkort schema of volgens het microschem, beperken we ons tot ratio's zonder gegevens die alleen verplicht worden gerapporteerd in het volledig schema. We beschouwen enkel de ratio's die in de studie van Benoot & Vanhessche (2012) naar de karakteristieken van falende ondernemingen in België, het meest discrimineerden tussen actieve ondernemingen en ondernemingen die werden stopgezet.

Figuur 6 toont voor de AI-starters en de niet-AI-starters in de periode 2010-2023 het verschil in netto rentabiliteit van de activa vóór belasting, berekend als de winst (of verlies) van het boekjaar vóór belasting in verhouding tot het totaal van de activa. De verdeling van de rentabiliteit wordt weergegeven aan de hand van een boxdiagram. De mediaan (horizontaal streepje in de box) van de netto rentabiliteit van AI-starters is in alle jaren lager dan die van niet-AI-starters.

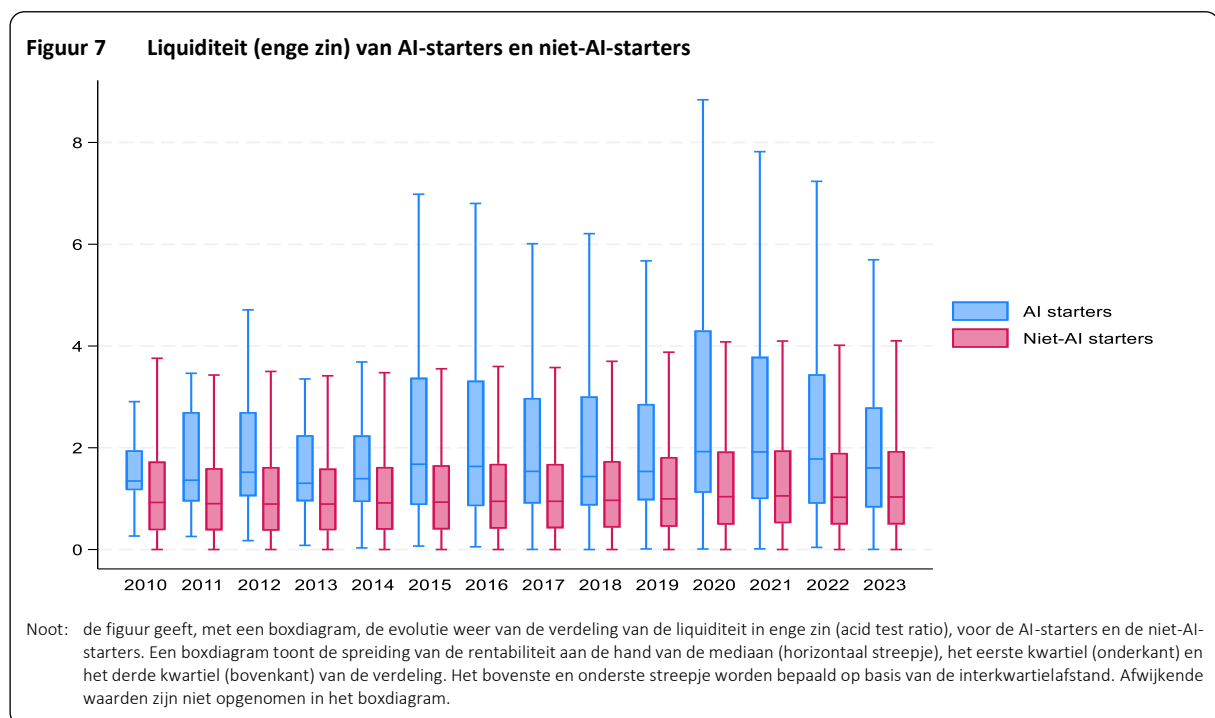
Figuur 6 Netto rentabiliteit van AI-starters en niet-AI-starters



Noot: de figuur geeft, met een boxdiagram, de evolutie weer van de verdeling van de netto rentabiliteit van de activa vóór belastingen, voor de AI-starters en de niet-AI-starters. Een boxdiagram toont de spreiding van de rentabiliteit aan de hand van de mediaan (horizontaal streepje), het eerste kwartiel (onderkant) en het derde kwartiel (bovenkant) van de verdeling. Het bovenste en onderste streepje worden bepaald op basis van de interkwartielafstand. Afwijkende waarden zijn niet opgenomen in het boxdiagram.

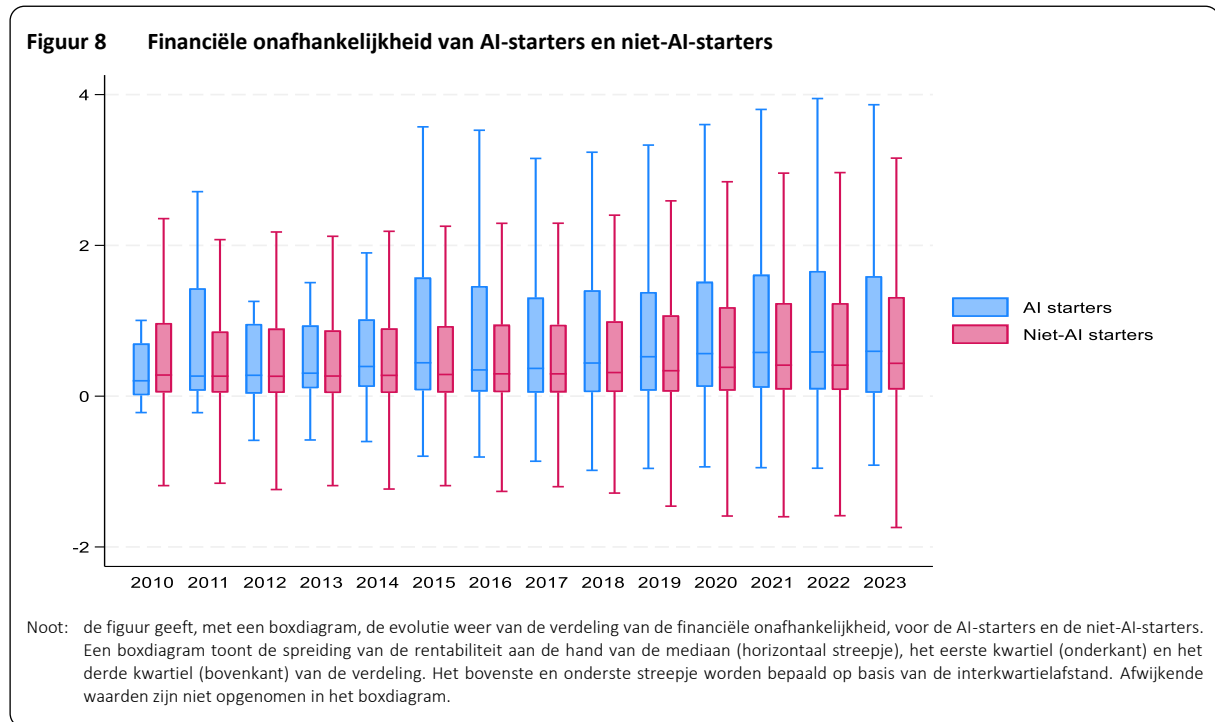
Dit geldt ook voor de gemiddelde rentabiliteit die negatief is voor AI-starters en positief voor niet-AI-starters – maar dicht bij 0 (niet getoond in de figuur). Voor AI-starters is ook de mediane rentabiliteit negatief in de meeste jaren, in tegenstelling tot de niet-AI-starters (waarvoor de mediaan steeds positief is). Het verschil in de mediaan tussen AI-starters en niet-AI-starters wordt steeds groter over de jaren. De spreiding rond de mediaan is opvallend groter voor AI-starters. De winstgevendheid van AI-starters loopt dus steeds verder uiteen, in vergelijking met niet-AI-starters. Het gedeelte van de ‘box’ onder de mediaan, van AI-starters, wordt geleidelijk aan groter dan het gedeelte boven de mediaan. Er is dus een groter deel van de AI-starters die steeds meer verlies boeken. Anderzijds zijn er ook een aantal AI-starters met een hogere rentabiliteit dan de meest winstgevende niet-AI-starters. Ondanks de grote spreiding is het verschil tussen de gemiddelde negatieve rentabiliteit van AI-starters en de gemiddelde licht positieve rentabiliteit van niet-AI-starters statistisch significant. Dit geldt ook voor het verschil in netto rentabiliteit van het eigen vermogen vóór belastingen en de netto rentabiliteit van het eigen vermogen ná belastingen (niet gerapporteerd).

Figuur 7 toont de liquiditeit in enge zin (acid test ratio), die de verhouding weergeeft van de vorderingen op minder dan 1 jaar; geldbeleggingen en liquide middelen tot de schulden op ten hoogste 1 jaar. De liquiditeitspositie van AI-starters blijkt systematisch beter te zijn dan die van niet-AI-starters en het verschil neemt ook geleidelijk aan toe.



Niet alleen de mediaan ligt hoger maar ook het gedeelte boven de mediaan en de staart naar boven is groter voor AI-starters. Het positieve verschil van de liquiditeit van AI-starters ten opzichte van niet-AI-starters is statistisch significant. Ook het verschil in de gemiddelde liquiditeit in ruime zin (current ratio) en de netto-kasratio van AI-starters ten opzichte van niet-AI-starters is positief en statistisch significant (niet gerapporteerd).

Figuur 8 vergelijkt de evolutie van de financiële onafhankelijkheid van AI-starters met die van niet-AI-starters. Deze solvabiliteitsmaatstaf geeft de verhouding weer van het eigen vermogen tot het vreemd vermogen. In de meeste jaren is de financiële onafhankelijkheid van AI-starters groter dan die van niet-AI-starters. Vanwege de grotere onzekerheid van de AI-sector blijken AI-starters meer aangewezen op financiering via eigen vermogen, zoals bijvoorbeeld durfkapitaal. Per werknemer (VTE) beschikken AI-starters over meer eigen vermogen en minder vreemd vermogen.



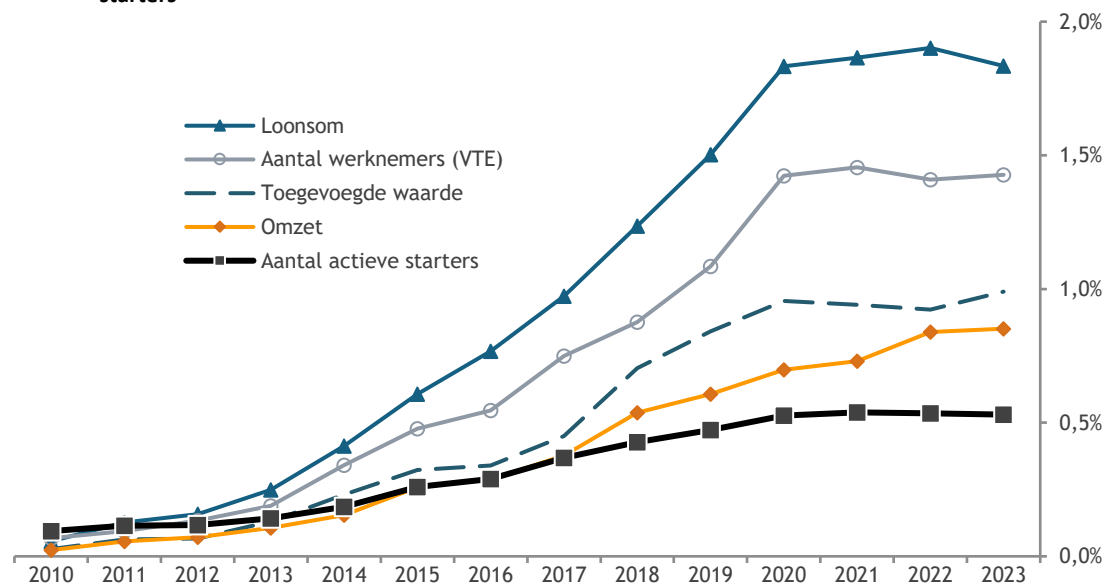
AI-starters blijken ook minder beroep te doen op korte termijn schuldfinanciering, wat voor een deel ook de betere liquiditeitspositie verklaart aangezien kortetermijnschulden in de noemer staan van de liquiditeit in enge zin (figuur 7). Het verschil in gemiddelde financiële onafhankelijkheid van AI-starters t.o.v. niet-AI-starters is licht positief maar niet statistisch significant. Het verschil in de zelffinancieringsgraad (een andere solvabiliteitsmaatstaf), is daarentegen negatief en wel statistisch significant. In deze ratio is de overgedragen winst of het verlies in de teller opgenomen en zoals weergegeven in figuur 6, is de winstgevendheid van de AI-starters lager dan van de niet-AI-starters.

3.2. Omzet, toegevoegde waarde en werknemers

De financiële ratio's die we hebben besproken in de vorige sectie, geven een indicatie van de financiële gezondheid van ondernemingen. Voor het bepalen van het belang van startende bedrijven voor de nationale economie wordt meestal gekeken naar hun bijdrage aan de omzet, toegevoegde waarde of jobcreatie. Aangezien het aantal AI-starters relatief beperkt is ten opzichte van het totaal aantal starters zal hun rechtstreekse bijdrage ook redelijk beperkt blijven. We kunnen wel vaststellen hoe hun bijdrage evolueert in verhouding tot hun aandeel in het totaal aantal startende ondernemingen. De volle zwarte lijn in figuur 9 toont dat het aandeel van actieve AI-starters in het totaal aantal actieve starters (AI en niet-AI) weliswaar geleidelijk toeneemt in de periode 2010-2023 maar in 2023 slechts 0,53% bedroeg. De figuur toont verder de evolutie van het aandeel van AI-starters in de omzet, toegevoegde waarde,

loonsom en het aantal werknemers van het totaal aantal starters. Ten opzichte van het aandeel in het aantal actieve starters is het aandeel in deze vier economische variabelen in 2023 groter. Zo is het aandeel in de omzet in 2023 1,6 keer groter dan het aandeel in het aantal actieve starters (0,85%)

Figuur 9 Aandeel van AI-starters in de totale omzet, toegevoegde waarde, aantal werknemers en loonsom van alle starters



Noot: de figuur toont de evolutie van het aandeel van AI-starters in de totale omzet, de toegevoegde waarde, het aantal werknemers en de loonsom van alle starters. De volle zwarte lijn toont als referentie de evolutie van het aandeel van actieve AI-starters in het totaal aantal actieve starters (AI en niet-AI).

Voor de drie andere variabelen is het aandeel van AI-starters groter dan het aandeel in de totale omzet en oversteeg het aandeel van de AI-starters in het totaal aantal starters ook al vroeger (2013 of 2014). In 2023 was het aandeel van AI-starters in de toegevoegde waarde, in het aantal werknemers en in de loonsom respectievelijk 1,9, 2,7 en 3,5 keer groter dan hun aandeel in het totaal aantal starters.

Om te bepalen of de verschillen in de evolutie van de omzet, toegevoegde waarde en het aantal werknemers tussen AI-starters en niet-AI-starters statistisch significant zijn, volgen we één van de drie methodes die McElheran *et al* (2025) recent hebben toegepast voor het schatten van de impact van het gebruik van AI op de productiviteit van ondernemingen in de Verenigde Staten (periode 2017-2021), namelijk een schatting in eerste verschillen.¹⁸ De twee andere methodes, ‘selection-on-variables’ en een instrumentele variabelen (IV) schatting, zijn niet toepasbaar met onze gegevens. Een schatting in eerste verschillen heeft als voordeel dat er rekening wordt gehouden met niet-geobserveerde factoren die weinig variëren over de tijd maar wel een belangrijke invloed hebben op de te verklaren variabele. Het nadeel van de methode is het verlies aan informatie en het negeren van een selectieprobleem. De resultaten moeten dus met de nodige omzichtigheid worden beschouwd. Hoe dan ook kunnen ze niet geïnterpreteerd worden als aanwijzingen van causale effecten. De voornaamste variabele in de schatting is een dummy variabele die gelijk is aan 1 is voor AI-starters en gelijk aan 0 voor niet-AI-starters. In navolging van Lee *et al* (2022) en McElheran *et al* (2025) nemen we verschillende controlevariabelen

¹⁸ Lee *et al* (2022) gebruiken voor het bepalen van de impact van AI-adoptie door Zuid-Koreaanse ondernemingen op hun omzet ook een schatting in eerste verschillen.

op, zoals het aantal werknemers, materiële en immateriële vaste activa¹⁹ en dummies voor de bedrijfstak waartoe bedrijven behoren (NACE 3-digitniveau). Om te controleren voor de impact van het jaar waarin de onderneming werd opgestart, worden er ook dummies opgenomen voor iedere cohorte van starters (bedrijven die in hetzelfde jaar werden opgericht). De coëfficiënt van de AI-dummy geeft een indicatie van de richting en de significantie van het verschil in de te verklaren variabele (omzet, toegevoegde waarde, aantal werknemers, loonsom) tussen AI-starters en niet AI-starters, controlerend voor de variabelen die eveneens variatie in de afhankelijke variabele kunnen verklaren. Vanwege het grote aantal controlevariabelen en de beperkte zekerheid over hun relevantie hebben we geopteerd voor een lasso-schatting. Lasso (least absolute shrinkage and selection operator) kan worden toegepast voor voorspellingen, modelselectie en inferentie. We gebruiken lasso voor het schatten van de coëfficiënten en de bijbehorende standaardfouten van de variabelen waarin we geïnteresseerd zijn. Daarnaast laat lasso toe om een groot aantal controlevariabelen op te nemen, waarvan niet zozeer het marginale effect ons interesseert maar wel of ze relevant zijn voor het model. Controlevariabelen die niet relevant zijn, worden niet opgenomen. Ten opzichte van een kleinste kwadratenschatting (Ordinary Least Square – OLS), bevat lasso een penaliteit voor het opnemen van bijkomende variabelen. Dit resulteert in een toename van de verklaarde variantie maar maakt eveneens het model complexer. De parameter λ bepaalt de 'bestrafing' voor bijkomende variabelen. Deze kan door de schatter zelf of via optimalisering bepaald worden. We maken gebruik van lasso-procedures in Stata, waarin λ steeds via optimalisering wordt bepaald. Meer details over Lasso zijn te vinden in Drukker (2019) en in de Stata manual.

In Stata zijn er drie alternatieve lasso procedures, 'double selection', 'partialing out' en 'cross-fit partialing out'. Omdat we relatief veel potentiële controlevariabelen willen opnemen ten opzichte van het beperkte aantal observaties voor AI-starters, kiezen we 'cross-fit partialing out' (Stata procedure `xporegress`). Deze procedure, waarbij de observaties worden opgesplitst in 10 even grote subpopulaties, duurt langer dan de twee andere maar houdt meer rekening met de spaarzaamheidsvereiste (niet te veel nodeloze controlevariabelen opnemen). Bij deze procedure wordt de parameter λ geoptimaliseerd via de 'plugin' methode.

Tabel 5 toont de resultaten van 'cross-fit partialing out' schattingen van de groei van de omzet, van de toegevoegde waarde, van het aantal werknemers in voltijdsequivalent (VTE) en van de loonsom. De schattingen werden gedaan voor eerste verschillen van de variabelen in logs. Vanwege het enorme grote aantal observaties, beschouwen we het gemiddelde over de periode 2010-2023. Uit de tabel blijkt dat AI-starters een sterkere groei hebben gekend voor de vier beschouwde variabelen dan niet-AI-starters en dat het verschil statistisch significant is, ongeacht de maatstaf die we beschouwen voor de groei. De schattingen wijzen op een groei die 7% tot 13% hoger is voor AI-starters dan voor niet-AI-starters. Onze resultaten liggen in lijn met die van Dinlersoz, Dogan & Zolas (2024), die vinden dat AI-start-ups in de Verenigde Staten ten opzichte van niet-AI starters een hogere groei kennen van de omzet en het gemiddelde loon.

Om na te gaan wat het verschil in de groei van AI-starters kan verklaren, hebben we in de schattingen bijkomende informatie opgenomen over AI-starters, in het bijzonder de gebruikte AI-technologieën, de AI-doeleinden en de sectoren waarin de klanten van de AI-starters actief zijn, zoals besproken in sectie

¹⁹ AI-starters hebben, per werknemer, beduidend minder materiële vaste activa en veel meer immateriële vaste activa dan niet-AI-starters.

2.1. Aangezien alleen de AI-starters worden beschouwd voor deze schattingen, zijn er beduidend minder observaties.

Tabel 5 Het verschil in de groei van omzet, toegevoegde waarde, aantal werknemers en loonsom tussen AI-starters en niet-AI-starters

	Omzet	Toegevoegde waarde	Aantal werknemers	Loonsom
Verskil tussen AI-starters en niet-AI-starters	0,13***	0,07**	0,09***	0,13***
Aantal observaties	167 936	167 882	172 156	169 480
Aantal controlevariabelen	251	251	251	251
Aantal geselecteerde controlevariabelen	206	215	213	214
Wald chi2(14)	25,56	5,72	22,22	46,56
Prob > chi2	0,00	0,02	0,00	0,00

Noot: de tabel toont de coëfficiënt van een dummy die gelijk is aan 1 voor AI-starters en gelijk aan 0 voor niet-AI-starters in een schatting in eerste verschillen (gemiddelde 2010-2023), met respectievelijk de omzet, de toegevoegde waarde, het aantal werknemers in voltijdsequivalent (VTE) en de loonsom. In de schattingen worden verschillende potentiële controlevariabelen opgenomen zoals de leeftijd, het aantal werknemers, de materiële en immateriële vaste activa en bedrijfstakdummies (NACE 3-digitniveau). Met uitzondering van de leeftijd van ondernemingen en dummyvariabelen worden alle variabelen in de schattingen in logaritmen opgenomen. De schattingen werden uitgevoerd in Stata met een 'cross-fit partialing out' lasso schatting (procedure xporess), In deze procedure wordt een optimale selectie gemaakt van het aantal opgegeven controlevariabelen die uiteindelijk worden geselecteerd. De chi-kwadrat Wald-test, test de hypothese dat alle coëfficiënten samen gelijk zijn aan 0 (ze hebben geen verklarende waarde). Een waarde voor Prob > chi2 kleiner of gelijk aan 0,05 geeft weer dat deze hypothese verworpen wordt bij een niveau van statistische significantie van 5%. Bij de coëfficiënten van het verschil tussen AI-starters en niet-AI-starters wordt weergegeven of de coëfficiënt verschilt van 0, voor statistische significantie van 10% (*), 5% (**) of 1% (***).

Tabel 6 toont de resultaten van 'cross-fit partialing out' schattingen van de groei van de omzet, van de toegevoegde waarde, van het aantal werknemers in voltijdsequivalent (VTE) en van de loonsom waarbij de variabelen met betrekking tot de AI-technologieën en de doeleinden opgenomen zijn als relevante variabelen. Daarnaast is ook het aantal sectoren waarin de klanten van de AI-starters actief zijn, opgenomen als relevante variabele, om het verschil na te gaan tussen bedrijven die zich toelagen op één of een beperkt aantal sectoren en bedrijven die toepassingen aanbieden in meerdere sectoren.

Wat de omzet en de toegevoegde waarde betreft, blijken de gebruikte AI-technologieën de verschillen in groei niet te kunnen verklaren. AI-starters die zich richten op logistiek en ICT-beveiliging hebben een lagere omzetgroei dan andere AI-starters. AI-starters die gebruikers hebben in veel verschillende sectoren kennen ook minder omzetgroei dan de starters die zich toelagen op een beperkt aantal sectoren. AI-starters met durfkapitaal hebben een sterkere groei van de omzet en de toegevoegde waarde dan AI-starters zonder durfkapitaal.

Voor zowel omzet als toegevoegde waarde geeft de Wald-test echter aan dat alle opgenomen variabelen samen geen verklarende waarde zouden hebben, waardoor we de resultaten van deze schattingen met enige omzichtigheid moeten interpreteren.

Voor de schattingen van de groei van het aantal werknemers en van de loonsom wordt de nulhypothese van de Wald-test wel verworpen, zij het enkel op een significantieniveau van 10% wat het aantal werknemers betreft. AI-starters die gebruik maken van tekstmining en tekst-beeldgeneratie hebben een statistisch significante lagere groei van het aantal werknemers (VTE). Ook voor de groei van de loonsom is de negatieve coëfficiënt voor tekstmining statistisch significant.

Tabel 6 Het verschil in de groei van omzet, toegevoegde waarde, aantal werknemers en loonsom tussen AI-starters (AI-technologieën en AI-doeleinden)

	Omzet	Toegevoegde waarde	Aantal werknemers	Loonsom
AI-technologie:				
Tekstmining	0,03	-0,08	-0,21*	-0,28**
Spraakherkenning	0,07	-0,16	0,01	0,03
Genereren van geschreven/gesproken taal	0,03	-0,06	-0,07	-0,05
Beeldherkenning, beeldverwerking	0,03	-0,01	0,07	0,06
Machinaal leren voor gegevensanalyse	0,04	0,05	-0,07	-0,06
Automatiseren van verschillende workflows	0,13	0,07	0,02	0,06
Autonome robots, zelfrijdende voertuigen ...	0,20	0,06	0,01	0,02
Tekst-beeldgeneratie	0,01	-0,03	-0,19*	-0,09
Hardware	-0,03	-0,09	0,12	0,23*
AI-doeleinde:				
Marketing of verkoop	-0,15	-0,01	0,00	0,07
Productie- of serviceprocessen	-0,08	0,07	-0,05	-0,07
Bedrijfsadministratie/management	-0,08	0,06	0,03	0,04
Logistiek	-0,23**	0,13	-0,13	-0,02
ICT-beveiliging	-0,24*	-0,18	0,00	0,05
Boekhouding, controle van financieel beheer	-0,20	0,13	-0,08	-0,09
Onderzoek en ontwikkeling	-0,07	0,14	-0,06	0,04
Controlevariabelen:				
Aantal sectoren van gebruik	-0,43***	0,09	-0,47***	-0,34
Aantal octrooien USPTO	0,05	-0,36	-0,09	-0,06
Aantal octrooien EPO	0,00	0,09*	0,06**	0,03
Durfkapitaal	0,17*	0,17*	0,13*	0,16***
Academische spin-off	-0,05	-0,10	-0,05	-0,05
Aantal observaties	1 503	1 014	1 578	1 525
Aantal controlevariabelen	114	114	114	114
Aantal geselecteerde controlevariabelen	96	89	98	99
Wald chi2(14)	22,15	20,57	29,82	37,37
Prob > chi2	0,39	0,49	0,10	0,02

Noot: de tabel toont de coëfficiënten van dummies die weergeven of de AI-starter een bepaalde AI-technologie gebruikt of voor een bepaald doeleinde, in een schatting in eerste verschillen van respectievelijk de omzet, de toegevoegde waarde, het aantal werknemers in voltijdsequivalent (VTE) en de loonsom. Zie tekst en noot in tabel 5 voor meer uitleg over de schattingsprocedure. Bij de coëfficiënten van het verschil tussen AI-starters en niet-AI-starters wordt weergegeven of de coëfficiënt verschilt van 0, voor statistische significantie van 10% (*), 5% (**) of 1% (***).

Bedrijven die ook hardware ontwikkelen hebben een statistisch significante snellere groei van hun loonsom dan de andere AI-starters. Net zoals bij de omzetgroei hebben AI-starters met gebruikers in veel verschillende sectoren een statistisch significant lagere groei van het aantal werknemers. De coëfficiënt van durfkapitaal is ook positief en statistisch significant voor de groei van het aantal werknemers en van de loonsom. De resultaten in tabel 6 van de durfkapitaalvariabele zijn duidelijk in lijn met studies die aantonen dat ondernemingen met durfkapitaal meer gericht zijn op groei dan ondernemingen zonder durfkapitaal (Bertoni, Colombo & Grilli 2011, Pantea & Tkacik 2024).

We hebben ook schattingen proberen te doen met de sectoren van de klanten van de AI-starters als relevante variabelen maar de lasso-schattingen stoten op een convergentieprobleem, waarschijnlijk vanwege het grote aantal sectoren. De sectoren zijn wel opgenomen als controlevariabelen in de schatting voor tabel 6.

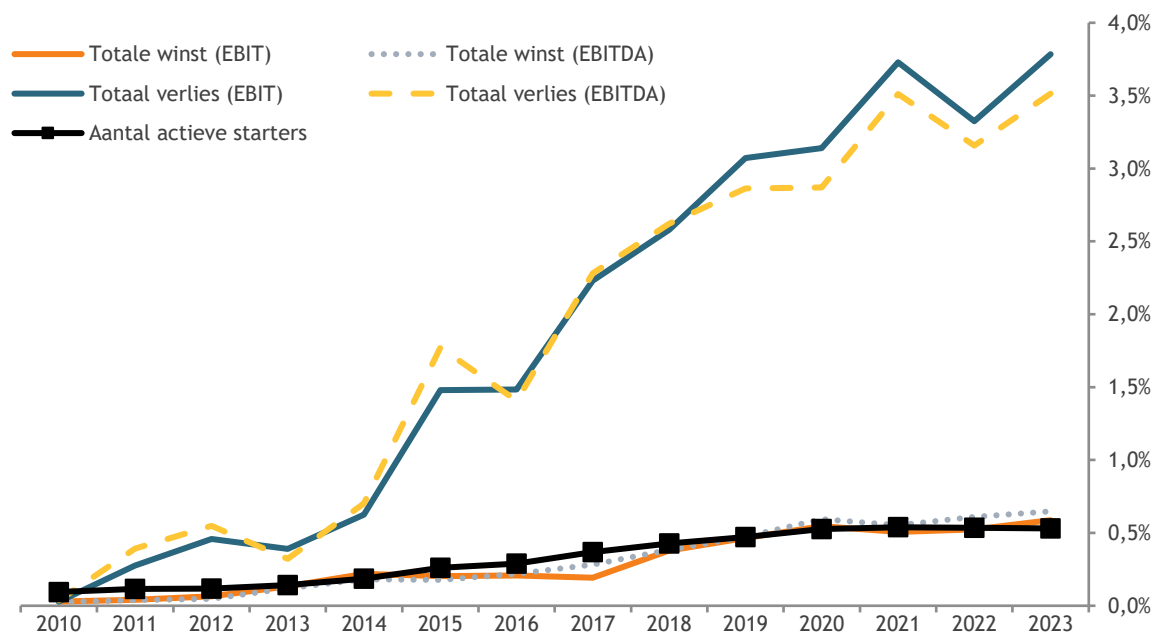
3.3. Bedrijfsresultaat

De toegevoegde waarde van een onderneming wordt berekend als de omzet min de kosten van aangekochte goederen en diensten. De toegevoegde waarde die een onderneming creëert wordt gebruikt om de lonen van werknemers te betalen en wat er na betaling van nog een aantal andere kosten overblijft, is de winst of het verlies van de onderneming, het bedrijfsresultaat. Uit figuur 8 blijkt dat het aandeel van AI-starters in de toegevoegde waarde van alle starters groter is dan het aandeel van de AI-starters in het totaal aantal starters. Het aandeel van AI-starters in de totale loonsom van alle starters is nog groter dan het aandeel van AI-starters in de totale toegevoegde waarde van alle starters. Dit lijkt erop te wijzen dat het bedrijfsresultaat van AI-starters negatief is. In sectie 3.1 werd al gewezen op de lagere rentabiliteit van AI-starters ten opzichte van niet-AI-starters. In deze sectie zullen we in iets meer detail de evolutie van het bedrijfsresultaat bespreken omdat dit duidelijk een variabele is waarvoor, in tegenstelling tot de omzet, de toegevoegde waarde en het aantal werknemers, AI-starters voorlopig minder goed presteren dan niet-AI-starters.

In een artikel in De Tijd (23 juni 2025) wordt gemeld dat de Gentse AI unicorn Team.blue in 2024 de omzet en bruto bedrijfswinst zag stijgen maar dat het nettoverlies en de schulden opliepen. De oprichter van Team.blue, Jonas Dhaenens, stelt dat het oplopen van het nettoverlies niet echt een probleem is aangezien het nettoverlies een puur boekhoudkundig gegeven is en dat wanneer er gewerkt zou worden volgens de 'International Financial Reporting Standards (IFRS)' in plaats van de in België geldende GAAP-regels²⁰ het bedrijfsresultaat beter zou zijn. Volgens de IFRS moet de actuele waarde van de activa worden getoetst en niet ieder jaar een bepaald percentage van de activa worden afgewaardeerd. We willen ons niet uitspreken over de verschillende visies van de boekhoudkundige regels en verder zowel het netto bedrijfsresultaat, of de winst of het verlies vóór interesten en belastingen (Earnings before interest and taxes – EBIT) als het bruto bedrijfsresultaat of de winst of het verlies vóór interesten, belastingen, waardeverminderingen en afschrijvingen (Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization – EBITDA) beschouwen.

Figuur 10 toont de evolutie van het aandeel van de AI-starters in het totale bedrijfsresultaat van alle starters. Omdat het resultaat zowel positief als negatief kan zijn splitsen we het bedrijfsresultaat op in winst en verlies. De figuur toont de aandelen voor zowel de EBIT als de EBITDA. Ondanks het soms aanzienlijke verschil tussen EBIT en EBITDA, is er weinig verschil in de evolutie van de aandelen van AI-starters. De evolutie van het aandeel van AI-starters in de totale winst loopt grotendeels gelijk met de evolutie van het aandeel van AI-starters in het totaal aantal starters. AI-starters hebben echter een disproportioneel aandeel in het totaal verlies van alle starters. Het aandeel neemt ook bijna onafgebroken toe.

²⁰ Generally Accepted Accounting Principles (GAAP).

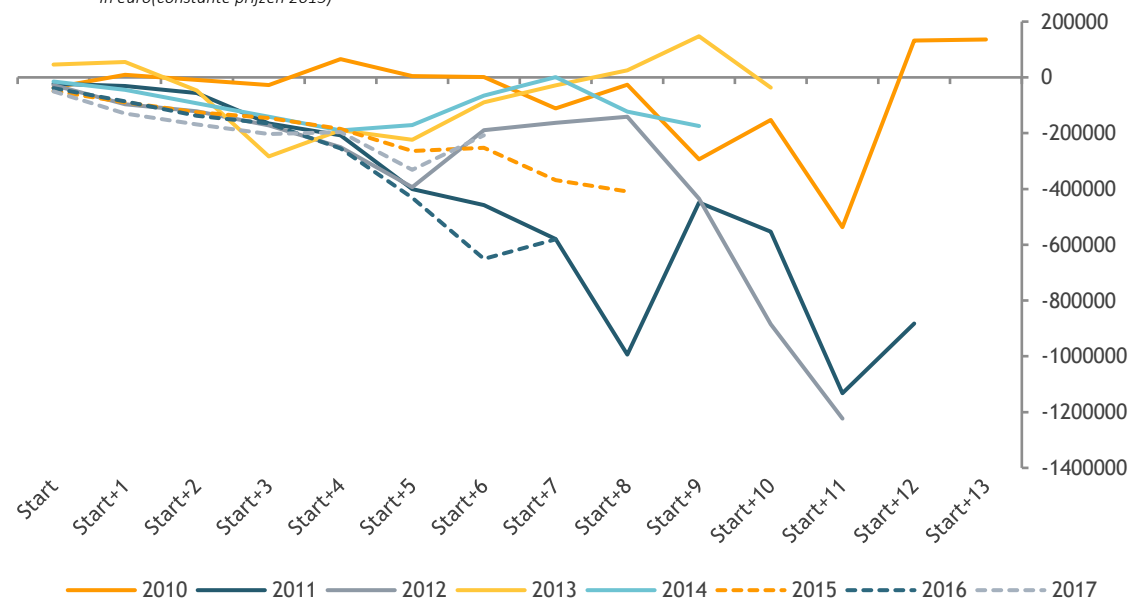
Figuur 10 Aandeel van AI-starters in het bedrijfsresultaat van alle starters (EBIT en EBITDA)

Noot: de figuur toont de evolutie van het aandeel van AI-starters in de totale winst en het totaal verlies van alle starters, zowel voor het bedrijfsresultaat vóór interesten en belastingen (EBIT) en het bedrijfsresultaat vóór interesten, belastingen, waardeverminderingen en afschrijvingen (EBITDA).

Uit een vergelijking van (niet getoonde) box plots van EBIT en EBITDA, tussen AI-starters en niet-AI-starters, blijkt dat het verlies niet kan worden toegeschreven aan een aantal bedrijven met een zeer groot verlies maar dat een aanzienlijk deel van de AI-starters verlieslatend is. Daar waar, over de periode 2010-2023, gemiddeld 71% van de niet-AI-starters winstgevend was volgens EBIT en 80,3% volgens EBITDA, is dit voor AI-starters respectievelijk 46,6% (EBIT) en 56% (EBITDA). Voor niet-AI-starters was het percentage winstgevende bedrijven redelijk constant. Voor AI-starters is het percentage gedaald van 75% in 2010 tot 38,7% in 2023 volgens EBIT en van 75% in 2010 tot 48,5% in 2023 volgens EBITDA. Dus ook volgens het minder strikte criterium van de EBITDA was meer dan de helft van de AI-starters in 2023 verlieslatend. Uit niet gerapporteerde box plots blijkt dat de spreiding van zowel EBIT als EBITDA groter is voor AI-starters dan voor niet-AI-starters – net zoals de spreiding van de netto rentabiliteit in figuur 6 – veel groter is voor AI-starters dan voor niet-AI-starters. De spreiding van het bedrijfsresultaat is vooral aanzienlijk naar beneden toe maar in de meeste jaren is het maximum (zonder rekening te houden met de 0,5% extreme waarden) hoger voor AI-starters dan voor niet-AI-starters. Een beperkt aantal AI-starters slagen er dus in om tot de best presterende starters te behoren, zoals verder ook blijkt uit de bespreking van figuur 14 in sectie 3.5.

Om na te gaan of er verschillen zijn in het bedrijfsresultaat van AI-starters afhankelijk van hun startjaar vergelijkt figuur 11 de evolutie van het gemiddelde bedrijfsresultaat van AI-starters in hun startjaar en de jaren nadien, voor startjaren van 2010 tot en met 2017. AI-bedrijven die hun activiteiten hebben gestart in 2010 blijken in het startjaar en de eerste jaren na hun start een bedrijfsresultaat te hebben gehad rond *break-even*. In het eerste jaar na de start waren ze gemiddeld winstgevend maar vanaf het zevende jaar na de start werden ze verlieslatend om pas vanaf het twaalfde jaar na de start terug winstgevend te worden.

Figuur 11 Evolutie van bedrijfsresultaat van AI-starters volgens startjaar
In euro(constante prijzen 2015)



Noot: de figuur toont de evolutie van het gemiddelde bedrijfsresultaat (EBIT) van AI-starters volgens het startjaar (eerste jaar met omzet).

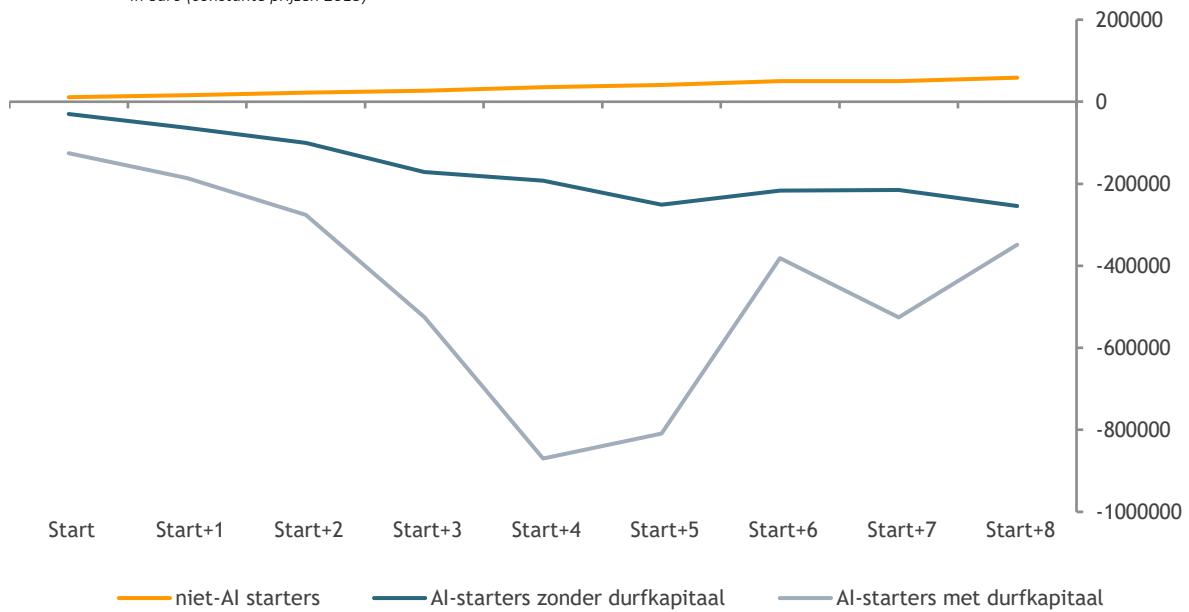
Voor de bedrijven die startten tussen 2011 en 2017 zien we het gemiddelde bedrijfsresultaat steeds negatiever worden in de jaren na de start. Alleen voor de AI-starters van 2013 en 2014 zien we een positieve kentering na een aantal jaar.

Als we de AI-starters opsplitsen tussen bedrijven met en bedrijven zonder durfkapitaal dan blijken AI-starters zonder durfkapitaal gemiddeld minder verlieslatend te zijn dan AI-starters met durfkapitaal. Van de AI-starters met durfkapitaal waren er 6 jaar na de start 21% winstgevend (EBIT)²¹ voor AI-starters zonder durfkapitaal is dit 50% en voor niet-AI-starters zelfs 74%.

Figuur 12 vergelijkt de evolutie van het gemiddelde bedrijfsresultaat in het startjaar en de eerste 8 jaren van AI-starters met durfkapitaal, met AI-starters zonder durfkapitaal, en met niet-AI-starters. Voor niet-AI-starters is het gemiddelde bedrijfsresultaat positief vanaf het eerste jaar van activiteit en dit neemt toe in de jaren na de start. Het gemiddelde bedrijfsresultaat van AI-starters zonder durfkapitaal is negatief in het startjaar en het verlies wordt geleidelijk verder uitgediept in de jaren na de start. AI-starters met durfkapitaal hebben in hun startjaar gemiddeld al een negatiever bedrijfsresultaat dan AI-starters zonder durfkapitaal. Dit breidt nog uit in de eerste jaren na de start. In het vierde en vijfde jaar na de start bereikt het gemiddeld bedrijfsresultaat een dieptepunt waarna het geleidelijk aan minder negatief wordt. Uit de vergelijking van de verdeling (niet gerapporteerde box plot) van het bedrijfsresultaat blijkt dat de evolutie niet verklaard wordt door een beperkt aantal sterk verlieslatende starters maar wel door een ruimere spreiding – vooral naar meer verlies toe – voor AI-starters met durfkapitaal, tussen het derde en vijfde jaar na de start. De evolutie van het bedrijfsresultaat van AI-starters met durfkapitaal wijst mogelijk op de vaststelling van Estrin *et al* (2024) dat de meest innoverende ondernemingen meer risico nemen en er langer over doen om winstgevend te worden dan minder innoverende ondernemingen.

²¹ Een analyse met de EBITDA geeft vergelijkbare resultaten.

Figuur 12 Evolutie van het bedrijfsresultaat van AI-starters en niet-AI-starters
In euro (constante prijzen 2015)



Noot: de figuur toont de evolutie van het gemiddelde bedrijfsresultaat (EBIT) van AI-starters en niet-AI-starters (startjaar is eerste jaar met omzet).

Net zoals voor de variabelen in tabel 5 hebben we voor het bedrijfsresultaat nagegaan of het verschil tussen AI-starters en niet-AI-starters statistisch significant is. Omdat het bedrijfsresultaat negatief kan zijn, werken we in deze sectie niet met variabelen in logs, zoals in sectie 3.2, maar berekenen we het verschil in absolute termen. Uit tabel 7 blijkt dat de groei van zowel EBIT als EBITDA van AI-starters gemiddeld lager is dan die van niet-AI-starters en het verschil ook statistisch significant is, voor EBITDA weliswaar maar bij een significantieniveau van 10%.

Tabel 7 Het verschil in de groei van het bedrijfsresultaat (EBIT en EBITDA)

	EBIT	EBITDA
Verskil tussen AI-starters en niet-AI-starters	-27 430***	-11 137*
Aantal observaties	176 296	176 325
Aantal controlevariabelen	251	251
Aantal geselecteerde controlevariabelen	210	210
Wald chi2(14)	20,71	3,38
Prob > chi2	0,00	0,07

Noot: de tabel toont de coëfficiënt van een dummy die gelijk is aan 1 voor AI-starters en gelijk aan 0 voor niet-AI-starters in een schatting in eerste verschillen (gemiddelde 2010-2023), met respectievelijk het bedrijfsresultaat vóór interesten en belastingen (EBIT) en het bedrijfsresultaat vóór interesten, belastingen, waardeverminderingen en afschrijvingen (EBITDA). Zie tekst en noot in tabel 5 voor meer uitleg over de schattingsprocedure. Bij de coëfficiënten van het verschil tussen AI-starters en niet-AI-starters wordt weergegeven of de coëfficiënt verschilt van 0, voor statistische significantie van 10% (*), 5% (**) of 1% (***).

Zoals in sectie 3.2 hebben we verder nagegaan of sommige AI-karakteristieken verschillen in het bedrijfsresultaat tussen AI-starters kunnen verklaren. De resultaten worden getoond in tabel 8. In de schatting van de groei van EBIT blijkt enkel de positieve coëfficiënt van het aantal USPTO-octrooien statistisch significant. Uit de Wald-test blijkt overigens de beperkte verklarende waarde van de opgenomen variabelen in de EBIT-schatting. De schatting van de groei van EBITDA heeft meer verklarende waarde. Zo hebben AI-starters die gebruik maken van AI-technologie geschikt voor het automatiseren van

verschillende workflows een statistisch significant (10%) hogere groei van het bedrijfsresultaat (EBITDA) dan AI-starters die dit niet doen.

Tabel 8 Het verschil in de groei van het bedrijfsresultaat (EBIT en EBITDA) tussen AI-starters (AI-technologieën en AI-doeleinden)

	EBIT	EBITDA
AI-technologie:		
Tekstmining	24 267	36 508
Spraakherkenning	-1 844	27 534
Genereren van geschreven/gesproken taal	28 630	37 244
Beeldherkenning, beeldverwerking	7 670	27 227
Machinaal leren voor gegevensanalyse	23 108	31 472
Automatiseren van verschillende workflows	29 922	41 599*
Autonome robots, zelfrijdende voertuigen ...	3 967	8 438
Tekst-beeldgeneratie	43 444	49 203
Hardware	-61 800	46 482
AI-doeleinde:		
Marketing of verkoop	-34 590	-31 016
Productie- of serviceprocessen	-1 168	3 573
Bedrijfsadministratie/management	-25 767	-15 359
Logistiek	-16 626	4 795
ICT-beveiliging	-26 844	-15 622
Boekhouding, controle van financieel beheer	33 407	31 184
Onderzoek en ontwikkeling	2 813	17 497
Controlevariabelen:		
Aantal sectoren van gebruik	-39 336	116 856***
Aantal octrooien USPTO	62 069**	794 712**
Aantal octrooien EPO	-1 139	32 160**
Durfkapitaal	-23 730	-29 738*
Academische spin-off	27 310	13 626
Aantal observaties	1 398	1 406
Aantal controlevariabelen	114	114
Aantal geselecteerde controlevariabelen	98	99
Wald chi2(14)	21,60	34,14
Prob > chi2	0,42	0,04

Noot: de tabel toont de coëfficiënten van dummies die weergeven of de AI-starter een bepaalde AI-technologie gebruikt of voor een bepaald doeleinde, in een schatting in eerste verschillen van, respectievelijk het bedrijfsresultaat vóór interesten en belastingen (EBIT) en het bedrijfsresultaat vóór interesten, belastingen, waardeverminderingen en afschrijvingen (EBITDA). Zie tekst en noot in tabel 5 voor meer uitleg over de schattingsprocedure. Bij de coëfficiënten van het verschil tussen AI-starters en niet-AI-starters wordt weergegeven of de coëfficiënt verschilt van 0, voor statistische significantie van 10% (*), 5% (**) of 1% (***).

In hoe meer sectoren AI-starters actief zijn, hoe sneller hun EBITDA toeneemt. Dit geldt ook voor het aantal octrooien, zowel USPTO als EPO. AI-starters met durfkapitaal hebben een lagere groei van EBITDA, al is de coëfficiënt maar statistisch significant bij 10%.

De enige statistisch significante coëfficiënt voor zowel EBIT als EBITDA, is deze van het aantal USPTO-octrooien, die dus blijken bij te dragen aan de groei van het bedrijfsresultaat.

3.4. Productiviteit

Productiviteit, de verhouding tussen het outputvolume en de hoeveelheid inputs die daarvoor worden gebruikt, is waarschijnlijk de maatstaf die door economen het meest gebruikt wordt voor het beoordelen van de prestaties van ondernemingen.²²

Het meten of schatten van productiviteit zorgt al lang voor methodologische discussies. Een veel gebruikte maatstaf is arbeidsproductiviteit, bijvoorbeeld de omzet of toegevoegde waarde per werknemer of per gewerkt uur. De arbeidsproductiviteit houdt alleen rekening met arbeid als productiefactor. Een maatstaf die ook rekening houdt met andere productiefactoren zoals kapitaal, energie en materialen is multifactorproductiviteit (MFP).²³ De groei van MFP wordt beschouwd als een indicator van technologische vooruitgang. Hoewel MFP in principe te verkiezen valt boven arbeidsproductiviteit, zijn er veel meer methodologische problemen die een betrouwbare berekening of schatting bemoeilijken. We zullen in onze analyse vier productiviteitsmaatstaven beschouwen: omzet per werknemer (voltijdsequivalent - VTE), toegevoegde waarde per werknemer (VTE), MFP geschat met een panelschatting (OLS) en MFP geschat volgens Wooldridge (2009). Voor beide MFP-schattingen wordt toegevoegde waarde als outputmaatstaf beschouwd. Multifactorproductiviteit werd geschat per bedrijfstak (NACE 2-digitniveau). De coëfficiënten van de productiefunctie in de MFP-schattingen zijn vaak redelijk problematisch, vooral in de Wooldridge-schattingen is de coëfficiënt van de productiefactor kapitaal meestal zeer laag of zelfs negatief. Deze schattingsprocedure past in de controlefunctiebenadering die probeert om het endogeniteitsprobleem van een gewone OLS-schatting te verhelpen, maar deze benadering heeft eigen problemen (zie voor een recente bespreking de la Cal Medina 2025 en Doraszelski & Li 2025).

Tabel 9 Het verschil in groei van arbeidsproductiviteit en multifactorproductiviteit

	Omzet/VTE	Toegevoegde waarde/VTE	MFP (OLS)	MFP (Wooldridge)
Verskil tussen AI-starters en niet-AI-starters	0,06**	0,03	0,07***	0,08**
Aantal observaties	159 783	161 400	163 206	152 355
Aantal controlevariabelen	251	251	251	251
Aantal geselecteerde controlevariabelen	207	220	198	194
Wald chi2(14)	5,58	1,10	31,76	5,83
Prob > chi2	0,02	0,30	0,00	0,02

Noot: de tabel toont de coëfficiënt van een dummy die gelijk is aan 1 voor AI-starters en gelijk aan 0 voor niet-AI-starters in een schatting in eerste verschillen (gemiddelde 2010-2023), met respectievelijk de omzet per voltijdsequivalent (VTE) werknemer, de toegevoegde waarde per VTE, de multifactorproductiviteit (MFP) geschat met OLS en de multifactorproductiviteit geschat met de procedure van Wooldridge (2009). Zie tekst en noot in tabel 5 voor meer uitleg over de schattingsprocedure. Bij de coëfficiënten van het verschil tussen AI-starters en niet-AI-starters wordt weergegeven of de coëfficiënt verschilt van 0, voor statistische significantie van 10% (*) , 5% (**) of 1% (***).

Tabel 9 toont de resultaten van een schatting van de productiviteitsgroei volgens de vier verschillende maatstaven. Volgens de schattingen is de gemiddelde productiviteitsgroei voor drie van de vier maatstaven van AI-starters statistisch significant hoger dan die van niet-AI-starters. Wat de toegevoegde waarde per werknemer betreft, is er geen statistisch significant verschil in productiviteitsgroei tussen

²² Een belangrijk punt van discussie, dat buiten het kader van onze paper valt, is welke bijdrage AI zal leveren aan de productiviteit en of AI als technologie met algemene toepasbaarheid de dalende trend van productiviteitsgroei, die in de meeste rijke landen al decennia wordt vastgesteld, zal kunnen ombuigen.

²³ Ook wel totale factorproductiviteit (TFP) genoemd.

AI-starters en niet-AI-starters. Volgens de Wald-test hebben alle opgenomen variabelen in de schatting van het eerste verschil van de toegevoegde waarde samen overigens geen verklarende waarde. AI-starters in de Verenigde Staten blijken geen significant hogere groei te kennen van hun arbeidsproductiviteit, dan niet-AI starters (Dinlersoz, Dogan & Zolas 2024). Calvino & Fontanelli (2024) vinden een positieve link tussen het gebruik van AI en productiviteit, voor Franse bedrijven die zelf AI ontwikkelen, in tegenstelling tot bedrijven die AI-toepassingen gebruiken die ze niet zelf hebben ontwikkeld waarvoor de hogere productiviteit ten opzichte van niet-gebruikers voornamelijk verklaard wordt doordat de meest productieve bedrijven meer AI gebruiken dan minder productieve bedrijven.

Tabel 10 toont de resultaten van de schattingen die de productiviteitsgroei van AI-starters proberen te verklaren aan de hand van AI-karakteristieken. Hoewel er met uitzondering van de toegevoegde waarde per werknemer, statistisch significante coëfficiënten zijn voor de verschillende schattingen, is er geen enkele overeenstemming tussen de alternatieve productiviteitsmaatstaven. We geven de resultaten dan ook ter informatie weer zonder veel aandacht aan de specifieke karakteristieken te besteden, zeker omdat er niet alleen een verschil is in significantie maar soms zelfs in het teken van dezelfde coëfficiënt. Uit de Wald-test blijken de beschouwde variabelen in de schatting van de toegevoegde waarde per VTE en de MFP volgens Wooldridge, waarbij ook de toegevoegde waarde als outputmaatstaf wordt gebruikt, weinig verklarende waarde te hebben.

Tabel 10 Het verschil in de groei van de arbeidsproductiviteit en multifactorproductiviteit (AI-technologieën en AI-doeleinden)

	Omzet/VTE	Toegevoegde waarde/VTE	MFP (OLS)	MFP (Wooldridge)
AI-technologie:				
Tekstmining	0,25	-0,06	-0,15**	0,02
Spraakherkenning	-0,05	-0,33	-0,04	-0,42*
Genereren van geschreven/gesproken taal	0,09	-0,16	-0,07	-0,17
Beeldherkenning, beeldverwerking	0,02	-0,18	0,02	-0,27**
Machinaal leren voor gegevensanalyse	0,11	-0,07	-0,07*	-0,13
Automatiseren van verschillende workflows	0,04	-0,08	0,00	-0,17
Autonome robots, zelfrijdende voertuigen ...	0,15	-0,20	-0,01	-0,17
Tekst-beeldgeneratie	0,06	-0,12	-0,12*	-0,20
Hardware	-0,03	-0,42	0,11	-0,36
AI-doeleinde:				
Marketing of verkoop	-0,27***	-0,02	-0,02	0,00
Productie- of serviceprocessen	-0,17*	0,04	-0,05	0,10
Bedrijfsadministratie/management	-0,31***	-0,10	-0,01	0,00
Logistiek	-0,37***	-0,03	-0,05	0,03
ICT-beveiliging	-0,43***	-0,19	0,01	-0,19
Boekhouding, controle van financieel beheer	-0,19	0,11	-0,02	0,10
Onderzoek en ontwikkeling	-0,19	0,03	-0,02	0,19
Controlevariabelen:				
Aantal sectoren van gebruik	0,17***	0,06	-0,02	0,08
Aantal octrooien USPTO	-0,05	0,05	0,05**	0,05
Aantal octrooien EPO	0,12	0,04	0,07	0,03
Durfkapitaal	-0,05	-0,09	-0,06	0,14
Academische spin-off	-0,04	-0,13	-0,22***	-0,01
Aantal observaties	1 506	1 060	1 507	1 027
Aantal controlevariabelen	114	114	114	114
Aantal geselecteerde controlevariabelen	96	89	98	89
Wald chi2(14)	45,50	17,25	31,09	15,42
Prob > chi2	0,00	0,70	0,07	0,80

Noot: de tabel toont de coëfficiënten van dummies die weergeven of de AI-starter een bepaalde AI-technologie gebruikt of voor een bepaald doeleinde, in een schatting in eerste verschillen met respectievelijk de omzet per voltijdsequivalent (VTE) werknemer, de toegevoegde waarde per VTE, de multifactorproductiviteit (MFP) geschat met OLS en de multifactorproductiviteit geschat met de procedure van Wooldridge (2009).. Zie tekst en noot in tabel 5 voor meer uitleg over de schattingsprocedure.. Bij de coëfficiënten van het verschil tussen AI-starters en niet-AI-starters wordt weergegeven of de coëfficiënt verschilt van 0, voor statistische significantie van 10% (*), 5% (**) of 1% (***).

3.5. Bedrijfsdynamiek

De dynamiek van een sector of bedrijfstak wordt meestal geanalyseerd aan de hand van de evolutie van het aantal startende en stopgezette ondernemingen, de overlevingskans, de gemiddelde groei en het aantal ondernemingen met een snelle groei (gazelles).²⁴ België heeft in vergelijking met andere EU-landen relatief weinig ondernemingen die worden opgericht of stopgezet, een hoge overlevingskans voor ondernemingen en een relatief hoge gemiddelde groei voor starters, maar weinig snelgroeiende bedrijven (Dumont 2021). Wat snelgroeiende ondernemingen betreft, berekent Eurostat de groei op basis van het aantal werknemers. Dit kan voor een deel verklaard worden door de grotere beschikbaarheid van administratieve bedrijfsgegevens over werknemers dan over omzet of toegevoegde waarde, maar ook door het belang dat beleidsmakers hechten aan de bijdrage van startende ondernemingen in termen van jobcreatie.²⁵ Zoals eerder aangehaald is er enige spanning tussen de doelstellingen van beleidsmakers en de ‘lean start-up’-strategie van ondernemers, hoewel uit sectie 3.2 blijkt dat AI-starters vooral wat het aantal werknemers betreft, een snellere groei kennen dan niet-AI-starters.

Uit de meest recente gegevens van Statbel blijkt dat van de ondernemingen die in 2018 werden opgericht (eerste inschrijving als btw-plichtige) er in 2023 nog 64% actief waren. Hoewel startende ondernemingen in België, vergeleken met starters in andere EU-landen, een relatief hoge overlevingskans hebben, betekent dit dat een derde van de startende ondernemingen in België binnen de vijf jaar vrijwillig stopt, door ontbinding of vereffening, of daartoe gedwongen wordt door een faillissement. Een aantal starters verdwijnt uit de administratieve cijfers vanwege een fusie door overneming of een fusie door oprichting van een nieuwe entiteit wat gezien kan worden als een succesvolle exit.

Figuur 13 toont, voor de 744 Belgische AI-starters, het aantal faillissementen, vereffeningen of ontbindingen en het aantal fusies of overnames, op basis van KBO-gegevens over de juridische situatie (en datum). Voor fusies en overnames hebben we bijkomende informatie gebruikt, voornamelijk mediaberichten over fusies of overnames van Belgische starters. Opvallend is dat de stopzettingen van AI-starters maar beginnen vanaf 2018. Dit zou betekenen dat alle AI-ondernemingen die werden opgericht tussen 2010 en 2013 vijf jaar later nog steeds actief waren. Dit lijkt weinig waarschijnlijk en kan wijzen op een ‘survivorship bias’ in onze gegevens over AI-starters.²⁶ Het is mogelijk dat er in de eerste jaren na 2010 bedrijven werden opgericht die aan onze definitie van AI-starters zouden voldoen maar die na enkele jaren hun activiteiten hebben stopgezet. Deze bedrijven hebben naar alle waarschijnlijkheid nu geen website meer net zomin dat andere online-informatie over de AI-productie van deze bedrijven nog beschikbaar is. Het is dus aannemelijk dat een aantal AI-starters uit de beginperiode niet meer actief zijn en dat zij bij de niet-AI-starters worden gerekend. Gezien hun beperkt aantal in vergelijking met de echte niet-AI-starters, is de impact van deze vertekening op de berekening van de prestaties van niet-AI-starters gering. Door ze onterecht niet bij de kleinere groep van AI-starters te rekenen zullen de prestaties van AI-starters waarschijnlijk overschat worden.

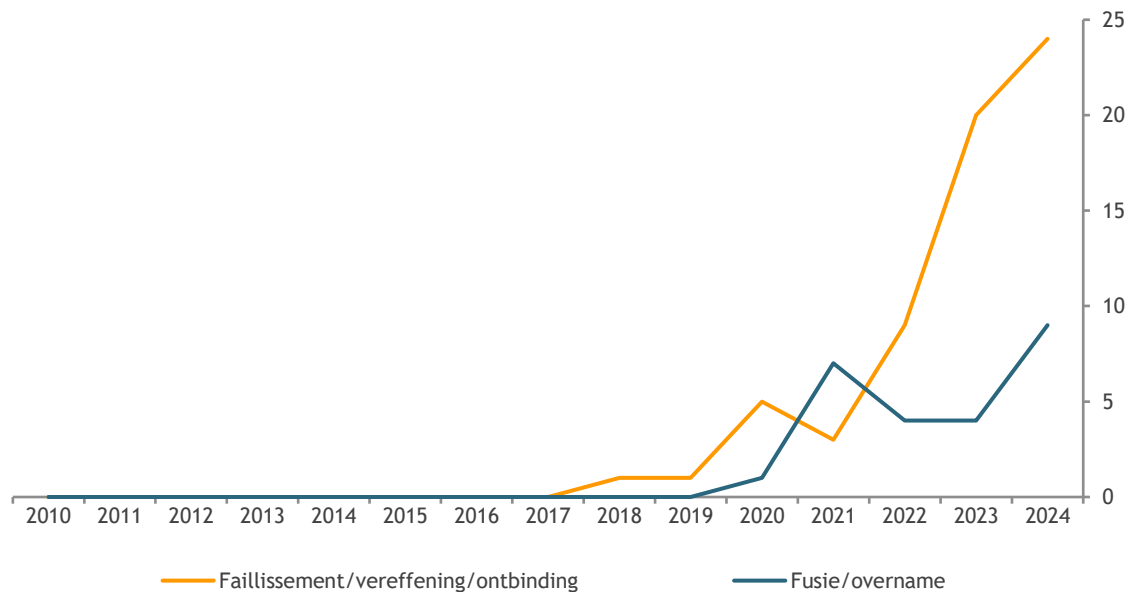
²⁴ Calvino, Reijerink & Samek (2025) bieden een recent overzicht van studies over de mogelijke impact van generatieve AI op bedrijfsdynamiek.

²⁵ Onder onderzoekers wordt het nut van beleid dat zich specifiek richt op snelgroeiende ondernemingen steeds meer betwijfeld (Hart, Prashar & Ri 2020; Coad *et al* 2024; Hamilton en Ng 2025).

²⁶ AI-starters in de Verenigde Staten hebben een lagere overlevingskans dan niet-AI starters (Dinlersoz, Dogan & Zolas 2024).

In totaal zijn er 74 AI-starters die vanaf 2018 hun activiteiten hebben stopgezet door een faillissement, vereffening of ontbinding en 26 die betrokken waren bij een fusie of overname. Deze informatie laat ons toe om na te gaan of de kans dat een AI-starter stopt verklaard kan worden door bedrijfseconomische variabelen of de door ons geïdentificeerde AI-karakteristieken. Omdat er relatief weinig fusies en overnames zijn, moeten de schattingsresultaten met de nodige omzichtigheid worden geïnterpreteerd. Dinlersoz, Dogan & Zolas (2024) wijzen ook op het beperkte aantal fusies en overnames van AI-starters in de Verenigde Staten tijdens de periode 2004-2023.

Figuur 13 Aantal stopzettingen van AI-starters volgens rechtstoestand (2010-2024)



Noot: de informatie is gebaseerd op gegevens over de rechtstoestand en de datum van de rechtstoestand van het KBO en bijkomende informatie over fusies en overnames.

Tabel 11 toont de schattingsresultaten waarin we enerzijds de kans dat een AI-starter failliet gaat, vereffend of ontbonden wordt en anderzijds de kans dat een AI-starter wordt overgenomen of een fusie aangaat, verklaren aan de hand van informatie over de gebruikte AI-technologie of het doeleinde van de aangeboden AI-toepassingen. Tabel 12 toont de resultaten voor schattingen waarin we deze kansen verklaren aan de hand van informatie over de sectoren waarin de klanten van de AI-starters actief zijn. Vanwege het relatief beperkt aantal stopzettingen van de Belgische AI-starters is er een identificatieprobleem in de schattingen. Sommige coëfficiënten kunnen niet worden geschat, bijvoorbeeld omdat geen enkele AI-starter die een bepaalde technologie gebruikt, voor een bepaald doeleinde of met klanten in een bepaalde sector, in de beschouwde periode haar activiteiten heeft stopgezet.

Uit tabel 11 blijkt dat AI-starters die actief zijn in het domein van autonome robots, zelfrijdende voertuigen of autonome drones, een statistisch significante hogere kans hebben op een faillissement, vereffening of ontbinding dan AI-starters die geen gebruik maken van deze technologieën. AI-starters die hun toepassingen richten op productie- en serviceprocessen hebben dan weer een lagere kans op een faillissement, vereffening of ontbinding.

Tabel 11 Kans op stopzetting van AI-starters (AI-technologieën en AI-doeleinden)

	Faillissement/vereffening/ontbinding	Fusie/overname
AI-technologie:		
Tekstmining	0,02	0,94
Spraakherkenning	0,16	0,01
Genereren van geschreven/gesproken taal	-0,69	0,04
Beeldherkenning, beeldverwerking	0,25	-0,49
Machinaal leren voor gegevensanalyse	0,00	-0,02
Autonome robots, zelfrijdende voertuigen ...	1,11**	-
Tekst-beeldgeneratie	-	1,34
Hardware	0,80	-
AI-doeleinde:		
Marketing of verkoop	-0,20	-0,32
Productie- of serviceprocessen	-1,20***	-0,35
Logistiek	-0,42	0,60
ICT-beveiliging	-	1,58*
Boekhouding, controle van financieel beheer	-	1,50**
Onderzoek en ontwikkeling	-0,73	0,22
Controlevariabelen:		
Aantal sectoren van gebruik	-0,16**	-0,13
Durfskapitaal	-0,43	-1,85*
Academische spin-off	0,08	2,12***
Aantal observaties	522	555
LR chi2(14)	21,43	24,03
Prob> chi2	0,09	0,06
Pseudo R2	0,08	0,14

Noot: de tabel toont de resultaten van een logitschatting waarbij de afhankelijke variabele gelijk is aan 0 voor AI-starters die niet failliet of in vereffening zijn gegaan en ook niet werden overgenomen of gefuseerd zijn en gelijk aan 1 voor respectievelijk AI-starters die failliet of in vereffening zijn gegaan (tweede kolom) en bedrijven die betrokken waren bij een fusie of overname (derde kolom). Statistische significantie wordt weergegeven door * (10%), ** (5%) en *** (1%). Voor AI-technologie en AI-doeleinde wordt steeds de categorie die het meest voorkomt als referentie beschouwd (automatiseren van verschillende workflows of helpen bij besluitvorming voor technologie en organisatie van bedrijfsadministratie of management voor doeleinde). De LR chi2 test beschouwt als nulhypothese dat de verklarende variabelen samen de variatie in de te verklaren variabele niet kunnen verklaren. De p-waarde van de test, Prob> chi2, geeft de kans weer op de waarde van LR als de nulhypothese correct is. Pseudo R2 is een alternatief voor de R2 van een kleinste kwadraatschatting, die aangeeft welk deel van de variatie van de te verklaren variabele verklaard kan worden door de verklarende variabelen. Zoals de term 'Pseudo' aangeeft is de interpretatie in een logitschatting echter niet zo eenduidig.

In hoe meer sectoren AI-starters klanten hebben, hoe kleiner de kans op een faillissement, vereffening of ontbinding. AI-starters die zich toeleggen op toepassingen in ICT-beveiliging of in boekhouding en controle van financieel beheer maken dan weer statistisch significant meer kans om te worden overgenomen. Uit tabel 3 in sectie 2.1 blijkt dat dit de twee minst voorkomende doeleinden zijn bij Belgische AI-starters. Het gaat dus eerder om specifieke marktniches. Opvallend is dat AI-starters met durfskapitaal minder kans maken op een overname of fusie - wat toch duidelijk de ambitie is van veel verstrekkers van durfskapitaal - en academische spin-offs meer.

Tabel 12 toont de resultaten van de schattingen waarbij we nagaan of er statistisch significante verschillen zijn in de kans op faillissement, vereffening of ontbinding of de kans op een fusie of overname van AI-starters tussen de sectoren waarin de klanten van de AI-starters actief zijn. Bedrijven die zich richten

op de overheid en de non-profitsector hebben minder kans op faillissement, vereffening of ontbinding. Starters met verschillende AI-doeleinden maken ook minder kans op stopzetting.

Tabel 12 Kans op stopzetting van AI-starters (sectoren van gebruikers)

	Faillissement/vereffening/ontbinding	Fusie/overname
Sectoren		
Juridisch	0,00	2,45***
Overheid + non-profit	-2,14**	0,54
Augmented Reality/Virtual Reality	1,57	4,28***
Controlevariabelen:		
Aantal AI-technologieën	-0,05	-0,27
Aantal AI-doeleinden	-1,00***	0,24
Durfskapitaal	-0,71	-1,80*
Academische spin-off	0,54	2,19***
Aantal observaties	508	374
LR chi2(14)	37,51	36,65
Prob> chi2	0,23	0,16
Pseudo R2	0,14	0,24

Noot: de tabel toont de resultaten van een logitschatting waarbij de afhankelijke variabele gelijk is aan 0 voor AI-starters die niet failliet of in vereffening zijn gegaan en ook niet werden overgenomen of gefuseerd zijn en gelijk aan 1 voor respectievelijk AI-starters die failliet of in vereffening zijn gegaan (tweede kolom) en bedrijven die betrokken waren bij een fusie of overname (derde kolom). Statistische significantie wordt weergegeven door * (10%), ** (5%) en *** (1%). De sector die het vaakst voorkomt als sector van de gebruikers, detailhandel en distributie, wordt als referentie beschouwd. Zie noot bij tabel 11 voor meer uitleg bij de schattingsprocedure.

AI-starters die klanten hebben in de juridische sector of in het domein van Augmented Reality/Virtual Reality maken dan weer meer kans op een fusie of een overname. Bij de schattingen getoond in tabel 12, worden behoorlijk veel sectorvariabelen niet opgenomen omdat geen enkele AI-starter met klanten in die sectoren gestopt is, door faillissement, vereffening of ontbinding of door een fusie of overname. Het resultaat van de LR-test wijst overigens ook op de beperkte verklarende waarde van deze schattingen.

In studies over de predictie van falingen, fusies en overnames worden meestal ook financiële ratio's opgenomen. We hebben bijgevolg de schattingen van tabellen 11 en 12 ook gedaan met indicatoren van rentabiliteit, liquiditeit en solvabiliteit (zie sectie 3.1). In sommige schattingen hebben deze variabelen een statistisch significante coëfficiënt maar in geen van de schattingen heeft het opnemen van deze ratio's een impact op de statistische significantie van de AI-karakteristieken waarin we geïnteresseerd zijn. Uit aparte schattingen blijkt ook dat de coëfficiënten van de variabelen die het aantal octrooien (EPO of USPTO) weergeven in geen enkele schatting statistisch significant zijn. Om het aantal verklarende variabelen te beperken worden deze variabelen dan ook niet opgenomen in de basisschattingen voor tabel 11 en 12.

De resultaten van de schattingen van de groei van de starters, besproken in sectie 3.2 en 3.3, hebben betrekking op gemiddelden. Voor een aantal bedrijfseconomische variabelen blijkt dat er een grotere spreiding is voor AI-starters dan voor niet-AI-starters. In plaats van te kijken naar gemiddelde effecten kunnen we onze analyse toespitsen op de snelste groeiers, die op veel belangstelling kunnen rekenen van beleidsmakers.

Om te kijken naar de meest succesvolle starters tijdens de periode 2010-2023 beschouwen we de top 20% van alle starters met de hoogste omzet, het hoogste aantal werknemers, de hoogste bedrijfswinst (EBIT en EBITDA) en de hoogste toegevoegde waarde in 2023. Het gaat dus om de bedrijven die sinds hun start (vanaf 2010) erin geslaagd zijn om tot de grootste starters door te groeien voor verschillende dimensies. Figuur 14 toont voor drie groepen van starters (niet-AI starters, AI-starters zonder durfkapitaal en AI-starters met durfkapitaal) het percentage van die groep die tot de top 20% behoorde in 2023. Indien dit percentage hoger is dan 20% is die groep van starters relatief oververtegenwoordigd in de top 20%. Een percentage dat lager is dan 20% wijst op ondervertegenwoordiging. De laatste drie staven in figuur 14 geven het percentage weer van de drie groepen van starters die behoren tot de starters die tot de top 20% behoren voor zowel de omzet, het aantal werknemers én het bedrijfsresultaat (EBIT).²⁷ Dit gaat om een relatief kleine groep van de starters, die op basis van de situatie in 2023 als de meest succesvolle starters kunnen worden beschouwd. Aangezien niet-AI-starters het grootste deel uitmaken van alle starters zal het percentage voor niet-AI-starters rond de 20% schommelen, behalve voor het laatste criterium omdat het hier gaat over starters die tot de top 20% behoren voor elke van de drie beschouwde variabelen. Ongeveer 7% van alle starters behoren tot deze meest succesvolle starters.

AI-starters zonder durfkapitaal zijn voor alle in figuur 14 beschouwde dimensies oververtegenwoordigd in de top van alle starters. Dit is het meest duidelijk voor de omzet waarvoor 38% van deze groep behoort tot de top 20% en voor het aantal werknemers en de toegevoegde waarde, met telkens een percentage van 52%. Ook bij de 7% meest succesvolle zijn de AI-starters zonder durfkapitaal duidelijk oververtegenwoordigd. AI-starters met durfkapitaal zijn licht oververtegenwoordigd in de top 20% van alle starters voor het aantal werknemers en voor de toegevoegde waarde. Voor het bedrijfsresultaat (EBIT en EBITDA) zijn ze sterk ondervertegenwoordigd in de top 20%. Dit geldt ook voor de top 7% van meest succesvolle starters. Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat in 2023 de gemiddelde leeftijd van zowel de niet-AI starters als die van de AI starters zonder durfkapitaal zes jaar was. Beide groepen van starters kunnen dus goed met elkaar worden vergeleken. Voor de AI starters met durfkapitaal was de gemiddelde leeftijd in 2023 maar vier jaar. Dit zou voor een deel kunnen verklaren waarom ze voorlopig minder vertegenwoordigd zijn bij de starters met de hoogste omzet, en vooral bij de starters met de hoogste bedrijfswinst. Er is overigens ook een opvallend verschil tussen AI-starters met en zonder durfkapitaal in de kapitaalstructuur.

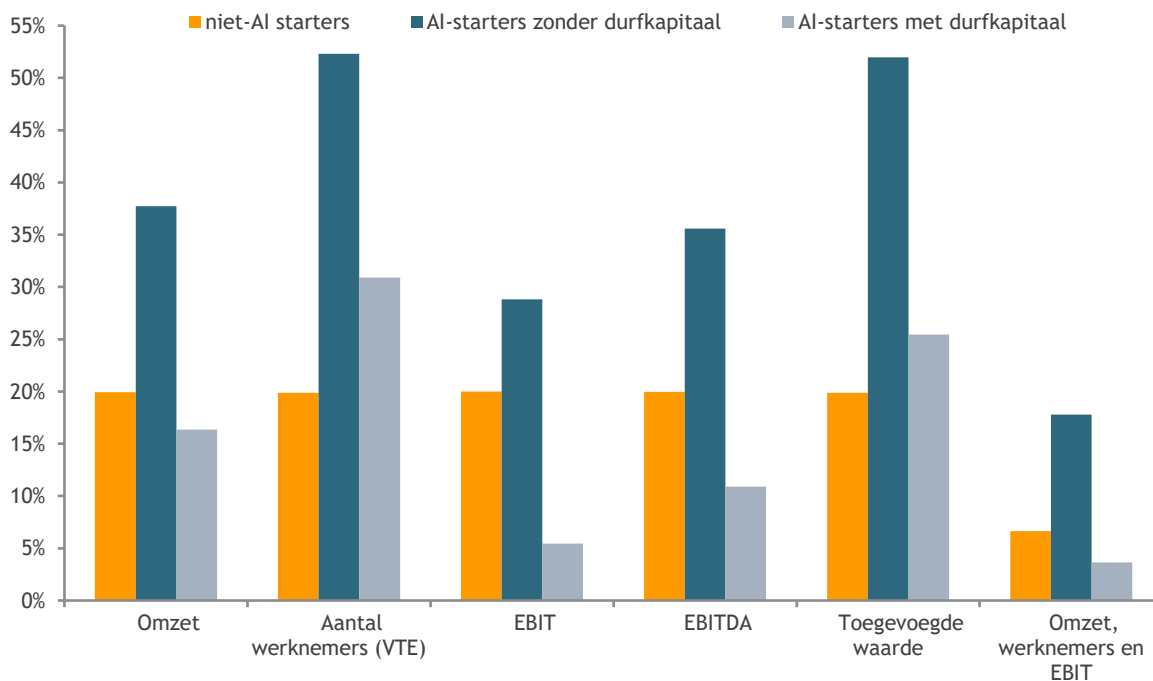
In 2023 was de financiële onafhankelijkheid van AI-starters met durfkapitaal gemiddeld hoger en de gemiddelde schulden per werknemer lager dan die van AI-starters zonder durfkapitaal. AI-starters zonder durfkapitaal blijken dus minder problemen te hebben om krediet te verkrijgen dan AI-starters met durfkapitaal. Dit zou erop kunnen wijzen dat AI-starters met durfkapitaal zich richten op activiteiten met een groter potentieel maar ook grotere onzekerheid, wat uiteraard overeenstemt met de essentie van durfkapitaal en in lijn ligt van Estrin *et al* (2024), die vinden dat de meest innoverende ondernemingen er langer over doen om winstgevend te worden dan minder innoverende ondernemingen.

Het relatief klein percentage van AI-starters die als zeer succesvol kunnen worden beschouwd (nl. 7%) stemt opvallend overeen met de bevindingen van Challapally *et al* (2025). In de Verenigde Staten lijken momenteel maar 5% van de ondernemingen erin te slagen hun investeringen in Generatieve AI

²⁷ Omdat de toegevoegde waarde grotendeels samenvalt met de loonsom plus de bedrijfswinst, laten we deze buiten beschouwing.

voldoende te laten renderen, daar waar die voor de ruime meerderheid van de ondernemingen – zowel de gebruikers als de AI-producenten – nauwelijks een impact hebben op hun bedrijfsresultaat.

Figuur 14 Percentage van AI-starters en niet-AI-starters bij 20% grootste starters in 2023



Noot: de figuur toont voor verschillende bedrijfseconomische variabelen het percentage van AI-starters en het percentage van niet-AI-starters die behoren tot de 20% van alle starters met het hoogste niveau in 2023. De drie laatste staven tonen het percentage van AI-starters en dat van niet-AI-starters die zowel tot de top 20% behoren voor zowel de omzet, het aantal werknemers en het bedrijfsresultaat (EBIT).

Uit deze recente studie van onderzoekers van MIT blijkt dat van de AI-projecten die worden opgestart er slechts een klein deel succesvol worden geïmplementeerd. De best presterende AI-producenten richten zich op beperkte maar hoogwaardige toepassingen in plaats van brede functionaliteit. Ze schalen door continu te leren op basis van feedback, waarbij domeinkennis en integratie in de workflow belangrijker zijn dan flitsende gebruikerservaring. Succesvolle AI-producenten beginnen bij de minder cruciale delen van de workflow en na aanzienlijke aanpassingen en het aantonen van de meerwaarde breiden ze uit naar kernprocessen. Ze moeten voldoende rekening houden met het feit dat klanten wensen dat AI-toepassingen zo weinig mogelijk conflicteren met de bestaande processen, software en gegevens van de onderneming. Challapally *et al* (2025) geven drie voorbeelden van succesvolle toepassingen: AI-spraaktechnologie voor het samenvatten en doorverbinden van telefoongesprekken, documentautomatisering voor contracten en formulieren en het genereren van code voor repetitieve technische taken. Het beperkte rendement van huidige AI-investeringen is volgens de onderzoekers het gevolg van het feit dat ondernemingen meer middelen besteden aan zichtbare frontoffice toepassingen op het vlak van marketing en verkoop, terwijl er minder wordt geïnvesteerd in toepassingen voor backofficefuncties die nochtans een hoger rendement opleveren.

Besluit

Berichten over ontwikkelingen in artificiële intelligentie volgen elkaar razendsnel op. Voor ondernemingen is het daardoor lastig om een toekomstbestendige bedrijfsstrategie te bepalen. Beleidsmakers staan dan weer voor de uitdaging om regels en richtlijnen uit te werken die deze ontwikkelingen in goede banen leiden zodat die bijdragen aan een samenleving waarin AI op een verantwoorde en wenselijke manier wordt ingezet.

De ontwikkeling van grote AI-modellen, die aan de basis liggen van generatieve AI, met toepassingen zoals ChatGPT, wordt gedomineerd door een relatief kleine groep van grote ondernemingen. De markt voor commerciële toepassingen van grote AI-modellen is voorlopig veel dynamischer met wereldwijd duizenden start-ups ook al is er een tendens naar concentratie merkbaar. Het is vooral in deze markt dat de door ons geïdentificeerde Belgische startende ondernemingen actief zijn.

Belgische AI-starters zetten duidelijk sterker in op groei dan Belgische niet-AI starters. Ze mikken vooral op een snelle stijging van hun omzet, wat vaak gepaard gaat met een sterke toename van het aantal werknemers. Winstgevendheid blijft voor veel van deze bedrijven voorlopig uit. In de eerste jaren na de oprichting nemen de verliezen van AI-starters zelfs vaak toe, en pas vanaf het vijfde jaar is er een lichte verbetering merkbaar.

Binnen de kleine groep van uitzonderlijk succesvolle starters – bedrijven die tegelijk een hoge omzet realiseren, veel werknemers hebben én zeer winstgevend zijn – zijn AI-starters zonder durfkapitaal duidelijk oververtegenwoordigd. AI-starters met durfkapitaal zijn dan weer ondervertegenwoordigd. Dit kan voor een deel verklaard worden door het feit dat deze starters gemiddeld recenter werden opgericht dan niet-AI starters en AI-starters zonder durfkapitaal, maar vermoedelijk ook doordat ze behoren tot de meest innoverende ondernemingen met een hoger risicoprofiel, die er langer over doen om winstgevend te worden dan minder innoverende ondernemingen.

De bedoeling van onze studie is in de eerste plaats om de Belgische startende bedrijven die actief zijn in AI-productie in kaart te brengen. Het meest recente jaar in onze bedrijfseconomische analyse is 2023. Hierdoor missen we de evolutie in 2024 en 2025, met ongetwijfeld belangrijke verschuivingen in het AI-ecosysteem. Een analyse op basis van gegevens, zoals jaarrekeningen van vennootschappen, loopt onvermijdelijk achter op de actualiteit, door de vertraging waarmee die gegevens beschikbaar komen. De uiteindelijke economische impact van AI zal – behalve van moeilijk te voorspellen verdere ontwikkelingen, zoals het eventueel bereiken van artificiële algemene intelligentie (Artificial General Intelligence) – voor een groot deel bepaald worden door de mate waarin ondernemingen AI-toepassingen zullen adopteren en aanpassen aan hun bedrijfsspecifieke processen. Om die impact te kunnen inschatten is er informatie nodig over het gebruik van AI door ondernemingen. De identificatie van Belgische bedrijven die actief zijn in AI-productie zal helpen om de Belgische ondernemingen die AI gebruiken te identificeren. Dit is waar we ons in toekomstig onderzoek op zullen richten.

Referenties

- Acemoglu, D. (2025). The Simple Macroeconomics of AI, *Economic Policy* 40 (121), 13-58.
- Agrawal, A.K., Gans, J.S. & Goldfarb, A. (2022). *Prediction Machines, Insurance, and Protection: An Alternative Perspective on AI's Role in Production*, NBER Working Paper 30177.
- Altunay, P.-C. & Vetter, O. (2024). *New Game, New Rules? Investor Ecosystem Effects on AI Startup Success*, ICIS 2024 Proceedings. 14. <https://aisel.aisnet.org/icis2024/diginnoventren/diginnoventren/14>
- André, C., Bélin, M., & Gal, P. (2025). Dynamism in generative AI markets since the release of ChatGPT, VoxEU Column 12 July 2025. <https://cepr.org/voxeu/columns/dynamism-generative-ai-markets-release-chatgpt>
- Aranda, L., Dernis, H., Guellec, D & Liu, L. (2025). *Identifying emerging AI technologies using patent data - A semi-automated approach*, COM/DSTI/CIE/WPIA/DPC/GPAI(2025)1, Working Party on Industry Analysis, Global Partnership on Artificial Intelligence, Working Party on Industry Analysis and Digital Policy Committee, Committee on Industry, Innovation and Entrepreneurship, Directorate for Science, Technology and Innovation, OECD.
- Bahuleyan, A., Chavan, M., Krzeminska, A., & Chirico, F. (2024). Process and variance research: Integrating research on university spinoff evolution, *Technovation* 130, 102920).
- Baily, M. N., Byrne, D.M., Kane, A.T. & Soto, P.E. (2025). *Generative AI at the Crossroads: Light Bulb, Dynamo, or Microscope?*, Finance and Economics Discussion Series 2025-053. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, <https://doi.org/10.17016/FEDS.2025.053>.
- Benoot, J. & Vanhessche, F. (2012). *Onderzoek naar de karakteristieken van falende ondernemingen*, Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van Master of Science in de Bedrijfseconomie, Faculteit Economie en Bedrijfskunde, Universiteit Gent.
- Berger, M., Calligaris, S., Greppi, A. & Kirpichev Cherezov, D. (2025). *Stifling or Scaling? Acquisitions, Corporate Venture Capital, and Their Effect on Start-up Innovation*, DSTI/CIE/WPIA(2025)4, Working Party on Industry Analysis, Committee on Industry, Innovation and Entrepreneurship, Directorate for Science, Technology and Innovation, OECD.
- Berger, M., Dechezleprêtre, A. & Kirpichev Cherezov, D. (2025). *Academic start-ups' funding and the role of alternative funding and support instruments*, DSTI/CIE/WPIA(2025)5, Working Party on Industry Analysis, Committee on Industry, Innovation and Entrepreneurship, Directorate for Science, Technology and Innovation, OECD.
- Bertoni, F., Colombo, M. G. & Grilli, L. (2011). Venture capital financing and the growth of high-tech start-ups: Disentangling treatment from selection effects, *Research Policy* 40(7), 1028-1043. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.03.008>
- Bessen, J., Impink, S. M., Reichensperger, L. & Seamans, R. (2022). The role of data for AI startup growth, *Research Policy* 51(5), 104513.

- Bloovi (2025). *Antwerps duo lanceert op nog geen half jaar tijd vier nieuwe AI-producten: "Dat is het fascinerende aan dit tijdperk, alles gaat razendsnel"*.
<https://www.bloovi.be/thema/tech-innovatie/antwerps-duo-lanceert-op-nog-geen-half-jaar-tijd-vier-nieuwe-ai-producten-dat-is-het-fascinerende-aan-dit-tijdperk-alles-gaat-razendsnel>
- Brynjolfsson, E., Chandar, B. & Chen, R. (2025). *Canaries in the Coal Mine? Six Facts about the Recent Employment Effects of Artificial Intelligence*, Working Paper, Stanford University.
- Brynjolfsson, E., Korinek, A. & Agrawal, A.K. (2025). *A Research Agenda for the Economics of Transformative AI*, NBER Working Paper 34256.
- Calvino, F. & Fontanelli, L. (2024). *AI Users Are Not All Alike: The Characteristics of French Firms Buying and Developing AI*, CESifo Working Paper Series 11466.
- Calvino, F., Haerle, D. & Liu, S. (2025). *Is generative AI a General Purpose Technology?: Implications for productivity and policy*, OECD Artificial Intelligence Paper No. 40, OECD Publishing, Paris,
<https://doi.org/10.1787/704e2d12-en>
- Calvino, F., J. Reijerink & Samek, L. (2025). *The effects of generative AI on productivity, innovation and entrepreneurship*, OECD Artificial Intelligence Paper No. 39, OECD Publishing, Paris,
<https://doi.org/10.1787/b21df222-en>
- Challapally, A., Pease, C., Raskar, R. & Chari, P. (2025). *The GenAI Divide - STATE OF AI IN BUSINESS 2025*, MIT.
- Chattopadhyay, S., Honoré, F. & Won, S. (2025). Free range startups? Market scope, academic founders, and the role of general knowledge in AI, *Strategic Management Journal* 46(4), 1027-1079.
<https://doi.org/10.1002/smj.3685>
- Civera, A., De Massis, A., Meoli & M., Vismara, S. (2024). The goal and performance heterogeneity of academic spinoffs, *Technovation* 131, 102972. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.102972>
- Coad, A., Bornhöll, A., Daunfeldt, S.-O. & McKelvie, A. (2024). *Scale-ups and High-Growth Firms- Theory, Definitions, and Measurement*, Springer Nature, Singapore.
- Coupé, T., Wu, W. (2025). *The Impact of Generative AI on Productivity: Results of an Early Meta-Analysis*, Working Papers in Economics 25/09, University of Canterbury, Department of Economics and Finance.
- Damioli, G., Van Roy, V., Vértesy, D. & Vivarelli, M. (2024). *Is artificial intelligence generating a new paradigm? Evidence from the emerging phase*, UNU-MERIT Working Papers No. 018.
<https://unu-merit.nl/publications/wppdf/2024/wp2024-018.pdf>
- de la Cal Medina, J. (2025). *Weak Identification Robust Methods for Production Function Estimation*, mimeo.
- de Rassenfosse, G. (2024). *The Role of Patents: Incentivizing Innovation or Hindering Progress?*, Papers 2412.14370, arXiv.org, revised Apr 2025.
- Dinlersoz, E., Dogan, C. & Zolas, N. (2024). *Starting Up AI*, Working Paper 24-09, Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau.

- Doraszelski, U. & Li, L. (2025). *Production Function Estimation without Invertibility: Imperfectly Competitive Environments and Demand Shocks*, NBER Working Paper 33939.
- Drukker D. (2019). *An introduction to the lasso in Stata*, <https://blog.stata.com/2019/09/09/an-introduction-to-the-lasso-in-stata/>
- Dumont, M. (2021). *Business dynamism and productivity growth in Belgium*, Working Paper 05-21, Federaal Planbureau.
- Estrin, S., Herrmann, A., Levesque, M., Mickiewicz, T. & Sanders, M. (2024). *New venture creation: innovativeness, speed-to-breakeven and revenue tradeoffs*, LSE Research Online Documents on Economics 126789, London School of Economics and Political Science, LSE Library.
- Filippucci, F., Gal, P., Laengle, K., Schief, M. & Unsal, F. (2025). Opportunities and Risks of Artificial Intelligence for Productivity, *International Productivity Monitor* 48, 3-28.
- Funk, J. (2024). *Unicorns, Hype, and Bubbles*, Harriman House, Hampshire.
- Gambacorta, L. & Shreeti, V. (2025). *The AI supply chain*, BIS Papers, Bank for International Settlements, number 154.
- Hamilton, R. T. & Ng, P. Y. (2025). What we know about high-growth firms, and what we do not: A systematic review, *International Small Business Journal* 43(4), 420-451. <https://doi.org/10.1177/02662426251316441>
- Hart, M., Prashar, N. & Ri, A. (2020). From the Cabinet of Curiosities: The misdirection of research and policy debates on small firm growth, *International Small Business Journal* 39(1), 3-17. <https://doi.org/10.1177/0266242620951718>
- Heikkilä, M. & Bradshaw, T. (2025, 14 april). *AI ‘application’ start-ups become big businesses in new tech race*, Financial Times. <https://www.ft.com/content/fd6a895e-d296-4dab-9aab-15a1559ea054>
- Huang, L., Wang, S. A., Gao, Q. & Lang, K.R. (2023). *Take It or Leave It? Impact of Investments from Tech Giants on IT-Startups’ Future Funding*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4496706>
- Hvide, H. & Meling, T. (2025). *New Technology and Entrepreneurship*, Fisher College of Business Working Paper No. 2023-03-019, Charles A. Dice Working Paper No. 2023-19. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4444785>
- Knight, F. H. (1921). *Risk, Uncertainty, and Profit*, Houghton Mifflin Company, Boston (MA).
- Korinek, A. & Vipra, J. (2025). Concentrating intelligence: scaling and market structure in artificial intelligence, *Economic Policy* 40(121), 225-256.
- Lee, T.B. (2025). *My brother explains what it's like to run an AI startup*, Understanding AI. <https://www.understandingai.org/p/my-brother-explains-what-its-like>
- Lee, Y.S., Kim, T. Choi, S. & Kim, W. (2022). When does AI pay off? AI-adoption intensity, complementary investments, and R&D strategy, *Technovation* 118, 102590. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166497222001377>

- Matthews, D. (2025). *Viewpoint: Europe must stop chasing US technology hype cycles*.
<https://sciencebusiness.net/viewpoint/ai/viewpoint-europe-must-stop-chasing-us-technology-hype-cycles>
- McElheran, K., Yang, M.-Y., Kroff, Z. & Brynjolfsson, E. (2025). *The Rise of Industrial AI in America: Microfoundations of the Productivity J-curve(s)*, Working Papers 25-27, Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau.
- Mitchell, M. (2019). *Artificial Intelligence – A Guide for Thinking Humans*, Picador, New York.
- Mitchell, M., Ghosh, A., Sasha Luccioni, A. & Pistilli, G. (2025). *Fully Autonomous AI Agents Should Not be Developed*, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.02649>.
- Narayanan, A. & Kapoor, S. (2024). *AI Snake Oil: What Artificial Intelligence Can Do, What It Can't, and How to Tell the Difference*, Princeton University Press, Princeton.
- O'Brien, C. & Cati, M. (2025). *Digital Diplomats: AI is Making Silicon Valley Startups Leaner and Meaner. Can French Founders Keep Up?*.
<https://frenchtechjournal.com/digital-diplomats-ai-silicon-valley-startups-leaner-meaner/>
- Ooghe, H. & Van Wymeersch, C. (1991). *Financiële Analyse van Ondernemingen*, Kluwer editorial, Antwerpen.
- Pantea, S. & Tkacik, M. (2024). Venture capital and high-tech start-ups in Europe: a systematic review of the empirical evidence, *Venture Capital*. <https://doi.org/10.1080/13691066.2024.2315069>
- Penzel, M. A. (2025). *How AI is fundamentally changing the operational needs of startups*.
<https://www.weforum.org/stories/2025/04/how-founders-are-shaping-the-future-of-entrepreneurship-with-ai/>
- Polevikov, S. (2025). *The AI Bubble? It's Really a Startup Bubble, and It's Popping Big Time*. <https://sergeiai.substack.com/p/the-ai-bubble-its-really-a-startup>
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Harvard University Press.
- Song, M., Podoynitsyna, K., Van Der Bij, H. & Halman, J.I. (2008). Success factors in new ventures: a meta-analysis, *Journal of product innovation management* 25(1), 7-27.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1540-5885.2007.00280.x>
- Statbel (2024). *Enquête ICT en e-commerce bij ondernemingen*. Statbel (Algemene Directie Statistiek), Brussel.
- Syndicate One, Bain & Company, Sofina (2024). *State of Belgian Tech Report 2024*.
<https://www.syndicate.one/report>
- Tang, X., Du, S. & Deng, W. (2025). Business innovation in digital startups: A case study of an AI startup, *International Review of Economics & Finance* 98(C).
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1059056025000619>
- Townsend, D.M., Hunt, R.A., Rady, J., Manocha, P., Jin & J.H. Jin (2025). Are the Futures Computable? Knightian Uncertainty and Artificial Intelligence, *Academy of Management Review* 50(2), 415-440.

- Vaeremans, E. (2025). *Assessing the Belgian AI sector*, masterproef Master of Science in Business Engineering – Finance, Universiteit Gent.
- van Zantvoort, Y. (2020). *Success Factors for New Technology Ventures*. Master Thesis, MSc Information Sciences, FNWI, Radboud University.
- Weber, M., Beutter, M., Weking, J., Böhm, M. & Krcmar, H. (2022). AI Startup Business Models, *Business & Information Systems Engineering* 64(1), 91-109.
- Wooldridge, J.M. (2009). On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables, *Economics Letters* 104(3), 112-114.

Federaal Planbureau

Het Federaal Planbureau (FPB) is een instelling van openbaar nut die beleidsrelevante studies en vooruitzichten maakt over economische, socio-economische en milieuvraagstukken. Daarnaast bestudeert het de integratie van die vraagstukken in een context van duurzame ontwikkeling. Het stelt zijn wetenschappelijke expertise onder meer ter beschikking van de regering, het Parlement, de sociale gesprekspartners, nationale en internationale instellingen.

De werkzaamheden van het FPB worden steeds gekenmerkt door een onafhankelijke benadering, transparantie en aandacht voor het algemeen welzijn. De kwaliteit van de gegevens, een wetenschappelijke methodologie en de empirische geldigheid van de analyses staan daarbij centraal. Tot slot zorgt het FPB voor een ruime verspreiding van de resultaten van zijn werkzaamheden en draagt zo bij tot het democratisch debat.

Het Federaal Planbureau is EMAS en Ecodynamische Onderneming (drie sterren) gecertificeerd voor zijn milieubeheer.

Belliardstraat 14-18, 1040 Brussel

+32-2-5077311

www.plan.be

contact@plan.be

Overname wordt toegestaan, behalve voor handelsdoeleinden, mits bronvermelding. Verantwoorde-

lijke uitgever: Baudouin Regout

Wettelijk depot: D/2025/7433/16