

Gebruik van Kunstmatige Intelligentie door ondernemingen in België

Recente ontwikkelingen op het vlak van Kunstmatige Intelligentie (KI) lijken te wijzen op een mogelijk grote economische impact in de toekomst. De impact zou zowel positief kunnen zijn, door het opkrikken van de structureel dalende productiviteitsgroei, als negatief, door het verdwijnen van jobs of toenemende dominantie van een beperkt aantal zeer grote ondernemingen. Uit de eerste resultaten van het *AI Diffuse* project van de OESO, waaraan België, samen met negen andere landen, deelneemt, blijkt dat het gebruik – en zeker de eigen ontwikkeling van KI – bij ondernemingen nog vrij beperkt is. In België is die wel relatief hoog in vergelijking met andere landen. Er zijn voorlopig weinig aanwijzingen van een positieve impact van KI op de productiviteit van ondernemingen, mogelijk door de recente introductie ervan. Van de tien deelnemende landen heeft België wel het sterkst positieve verband tussen KI en productiviteit. Dit verband is, in tegenstelling met bijna alle andere landen, robuust, ook als er gecontroleerd wordt voor relevante bedrijfskarakteristieken en complementaire investeringen in informatie- en communicatietechnologie (ICT).

Auteur: Michel Dumont, dm@plan.be

Wat is Kunstmatige Intelligentie (KI)?

Analyses en kwantitatief onderzoek over KI, zeker vergelijkend onderzoek tussen landen, vereisen een eenvormige definitie. Montagnier en Ek (2021) bieden een overzicht van de verschillende definities van KI in enquêtes over ICT, waarbij ze opmerken dat een eenvormige definitie wordt bemoeilijkt door het feit dat KI geen op zichzelf staande technologie is, maar is ingebed in andere ICT (zowel software als hardware). Sinds 2019 houden de lidstaten van de EU een jaarlijkse enquête naar het gebruik van ICT en E-Commerce bij ondernemingen, waarbij landen verondersteld worden de richtlijnen en definities van Eurostat te volgen. De enquête van 2021 is voorlopig de enige met vragen over KI, met de volgende definitie (Statbel 2021): *'Kunstmatige Intelligentie (Artificial Intelligence) verwijst naar systemen die gebruik maken van technologieën zoals: tekstmining¹, computervisie, spraakherkenning, genereren van natuurlijke taal², machinaal leren³, 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.'*

¹ Tekstmining (text mining) verwijst naar het gebruik van geavanceerde technieken voor automatische detectie van patronen in (grote) teksten (Statbel 2021).

² Natuurlijke taalgeneratie (natural language generation) is het vermogen van een computerprogramma om gegevens om te zetten in natuurlijke taalrepresentatie (Statbel 2021).

Ontwikkeling en gebruik van KI

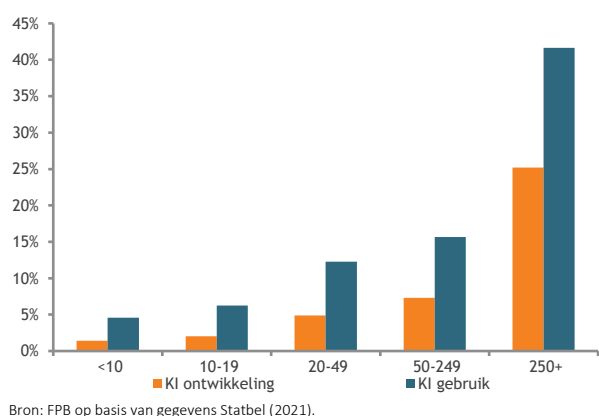
Het Federaal Planbureau heeft gegevens van de enquête naar het gebruik van ICT en E-Commerce bij ondernemingen van 2021 (betrekking op 2020), die door Statbel werden geanonimiseerd, gebruikt voor de Belgische deelname aan het *AI Diffuse* project van het Committee on Industry, Innovation and Entrepreneurship (CIIE) van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO). De bedoeling van het project is dat deelnemende landen een geharmoniseerde statistische code toepassen op gegevens uit ICT-enquêtes, om op basis van de resultaten de ontwikkeling en het gebruik van KI door ondernemingen te analyseren en om een vergelijking tussen de deelnemende landen mogelijk te maken. Calvino en Fontanelli (2022) bespreken het project en de eerste resultaten voor de 10 landen die deelnemen (België, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Ierland, Israël, Italië, Japan, Zuid-Korea en Zwitserland). In de beschrijvende analyse wordt gekeken naar verschillen in het gebruik van KI volgens bedrijfskarakteristieken zoals grootte, leeftijd⁴ of de bedrijfstak waartoe ondernemingen behoren. Figuur 1 toont het verschil in ontwikkeling en gebruik van KI in België voor vijf groepen van ondernemingen, naar aantal werknemers.

³ Machinaal leren (machine learning), bijvoorbeeld deep learning, houdt in dat een computermodel wordt "opgeleid" om een geautomatiseerde taak beter uit te voeren, bv. patroonherkenning (Statbel 2021).

⁴ De leeftijd van een onderneming is het aantal jaren sinds de oprichting.

Zowel de ontwikkeling als het gebruik van KI neemt duidelijk toe met de grootte van de onderneming. Van de ondernemingen met 250 of meer werknemers die hebben geantwoord, heeft 25% zelf KI ontwikkeld en 42% KI gebruikt. Voor kleinere ondernemingen ligt de ontwikkeling of het gebruik van KI merkbaar lager. Het verschil tussen grote ondernemingen en de kleinere ondernemingen is relatief gezien groter voor de eigen ontwikkeling dan voor het gebruik van KI. Het gebruik van KI ligt in de 10 landen die momenteel deelnemen aan het *AI Diffuse* project het hoogst bij de grote ondernemingen (250 of meer werknemers). Calvino en Fontanelli (2022) verklaren dit door schaalvoordelen als gevolg van de hoge vaste kosten van het gebruik van KI en de nood aan complementaire investeringen in ICT (data en software) en vaardigheden (KI-specialisten).

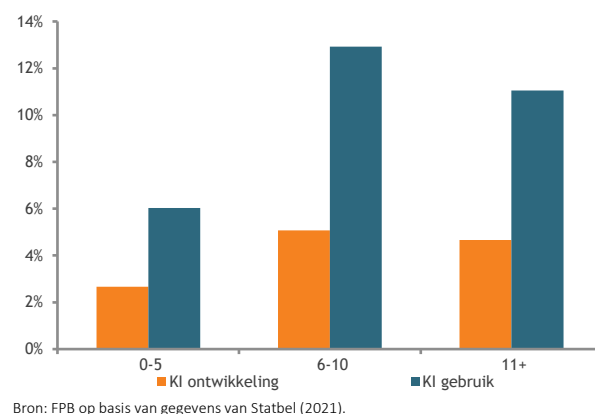
Figuur 1: Ontwikkeling en gebruik van Kunstmatige Intelligentie in België, volgens ondernemingsgrootte
 % van ondernemingen



Van de 10 deelnemende landen is het gebruik van KI veruit het hoogst in Denemarken. In de grote ondernemingen ligt het gebruik daar boven de 60%. Met 42% bij de grote ondernemingen staat België op de tweede plaats, aanmerkelijk hoger dan in de meeste andere landen.⁵

Figuur 2 toont het aandeel van Belgische ondernemingen dat zelf KI ontwikkelt of KI gebruikt, opgedeeld naar drie leeftijdscategorieën. De ontwikkeling en het gebruik van KI lag in 2020 in België het laagst bij ondernemingen tussen de 0 en 5 jaar en het hoogst in de middelste categorie (6-10 jaar). Ook in Israël en Japan ligt het gebruik van KI het hoogst bij ondernemingen tussen 6 en 10 jaar.

Figuur 2: Ontwikkeling en gebruik van Kunstmatige Intelligentie in België, volgens leeftijd van de onderneming
 % van ondernemingen



In Denemarken, Frankrijk en Zuid-Korea ligt het gebruik het hoogst bij de jongste ondernemingen (0-5 jaar). De gegevens wijzen erop dat startende ondernemingen, meer dan gevestigde ondernemingen, hebben ingespeeld op doorbraken, sinds 2011, op het vlak van 'machine learning' en neurale netwerken en de beschikbaarheid van voldoende data en computerkracht (Calvino en Fontanelli 2022).

De ontwikkeling en het gebruik van KI ligt – weinig verrassend – vooral hoog in ICT-intensieve bedrijfstakken, zoals *Computerprogrammering, advisering en aanverwante diensten, diensten op het gebied van informatie; Telecommunicatie en Informaticaproducten, elektronische en optische producten*. Toch zijn er ook enkele minder evidente bedrijfstakken met een relatief hoge adoptie van KI. Zo is de ontwikkeling van KI relatief hoog bij *Uitgeverijen, audiovisuele diensten en uitzendingen* (13%) en *Chemische producten* (11%). Het gebruik van KI ligt van alle bedrijfstakken zelfs het hoogst bij *Uitgeverijen, audiovisuele diensten en uitzendingen* (38%) en ligt ook hoog bij *Elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht* (27%) en *Hout, papier en papierwaren, drukkerijen* (23%). In vergelijking met andere landen blijkt het gebruik van KI meer homogeen verspreid over bedrijfstakken in België, Denemarken, Frankrijk en Italië dan in Israël en Zwitserland, wat wijst op een bredere verspreiding van KI onder bedrijven.

In de enquête van 2021 werd gepeild naar de reden waarom ondernemingen geen gebruik maken van KI. Tabel 1 toont de antwoorden in volgorde van dalend belang, voor ondernemingen met 250 of meer werknemers en

⁵ Omdat de gegevens van de verschillende landen niet altijd betrekking hebben op eenzelfde jaar en ook niet steeds dezelfde definities volgen

is enige voorzichtigheid geboden bij de vergelijking tussen de landen (zie Calvino en Fontanelli (2022) voor meer details).

ondernemingen met 50 tot 249 werknemers. Voor beide groepen is de volgorde dezelfde, met een gebrek aan relevante deskundigheid als voornaamste reden om geen KI te gebruiken. Problemen met de beschikbaarheid of kwaliteit van gegevens en incompatibiliteit met bestaande apparatuur, software of systemen zijn ook relatief belangrijke hinderpalen. Ook de hoge kosten van investeringen in KI zijn belangrijk maar staan niet bovenaan, hoewel de drie voornaamste aangehaalde redenen ook hoge kosten van de invoering van KI veronderstellen. Ethische overwegingen of de veronderstelling dat KI niet nuttig zou kunnen worden toegepast staan duidelijk onderaan de lijst.⁶

Tabel 1: Reden waarom ondernemingen in België KI niet gebruiken
% ondernemingen

	250 of meer werknemers	50-249 werknemers
- Gebrek aan relevante deskundigheid	10,1	7,6
- Problemen met de beschikbaarheid of kwaliteit van de benodigde gegevens	8,3	6,2
- Incompatibiliteit met bestaande apparatuur, software of systemen	7,8	6,0
- Kosten lijken te hoog	7,0	5,5
- Bezorgdheid over de schending van de gegevensbescherming en de persoonlijke levenssfeer	4,5	3,5
- Gebrek aan duidelijkheid over de juridische gevolgen	4,4	3,3
- Ethische overwegingen	2,5	1,5
- Omdat KI niet nuttig is voor het bedrijf	0,7	1,4

Bron: Enquête naar het gebruik van ICT en E-Commerce bij ondernemingen (Statbel 2021).

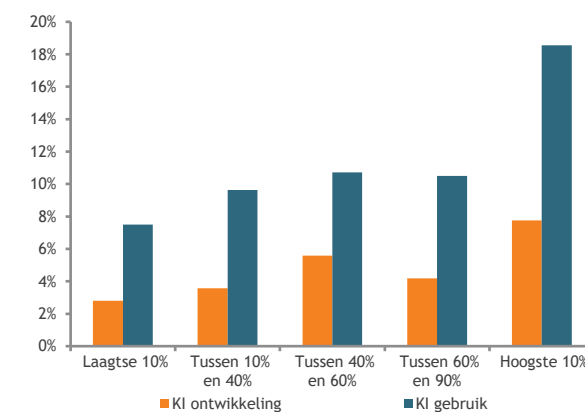
KI en productiviteit

KI wordt door sommigen (OECD 2019, Europese Commissie 2020) gezien als een bepalende factor voor de digitale transformatie van de economie, die samen met 'Big Data', 'Internet of Things' en robotisering zou kunnen leiden tot een door automatisering gedreven sterke stijging van de productiviteit (met als keerzijde van de medaille het verdwijnen van jobs)⁷. Dit zou een oplossing bieden voor de daling van de productiviteitsgroei, die al enkele decennia wordt opgetekend in de meeste OESO-landen (zie Nationale Raad voor de Productiviteit 2019). Aghion, Jones en Jones (2017) bespreken de mogelijkheden van KI om economische groei te genereren maar wijzen ook op factoren die de impact kunnen beperken. Calvino en Fontanelli (2022) concluderen dat het beperkt aantal empirische studies over de impact van KI op de productiviteit van ondernemingen voorlopig geen eensluidende conclusies oplevert, mogelijk

te verklaren door de recente introductie ervan en de nood aan complementaire investeringen, zoals ook benadrukt wordt door Brynjolfson, Rock en Syverson (2021).

In het *AI Diffuse* project wordt het gebruik van KI ook geanalyseerd aan de hand van de productiviteit van ondernemingen. Figuur 3 toont voor België het aandeel van ondernemingen dat zelf KI ontwikkelt of gebruikt, voor vijf categorieën, waarbij ondernemingen zijn gerangschikt volgens hun arbeidsproductiviteit (gemeten als omzet per werknemer). Zowel de ontwikkeling als het gebruik van KI liggen in België het hoogst bij de 10% meest productieve ondernemingen en het laagst bij de 10% minst productieve ondernemingen. Ondernemingen in de drie tussenliggende productiviteitscategorieën verschillen weinig van elkaar in het gebruik van KI.

Figuur 3: Ontwikkeling en gebruik van Kunstmatige Intelligentie in België, volgens arbeidsproductiviteit van de onderneming
% van ondernemingen



Bron: FPB op basis van gegevens Statbel (2021).

De eigen ontwikkeling van KI ligt wel hoger in de groep van ondernemingen met een productiviteit rond de mediaan (40-60%) dan in de groep met een hogere productiviteit (60-90%). Het gebruik van KI is, met uitzondering van Zwitserland, in alle deelnemende landen van het *AI Diffuse* project het hoogst voor de 10% meest productieve ondernemingen maar het verschil met de andere productiviteitscategorieën is minder groot dan in België. Vooral in Denemarken en Frankrijk is er niet veel verschil tussen de verschillende categorieën. In België en Italië is het verschil in gebruik tussen de meest en de minst productieve ondernemingen het grootst. Het relatief hoge gebruik van KI

⁶ Hoffman en Nurski (2021) onderzoeken de obstakels voor adoptie van KI in Europa, waarbij ze ook verwijzen naar problemen met de definitie van KI en de beschikbaarheid van gegevens over adoptie van KI.

⁷ Acemoglu (2021) biedt een goed overzicht van de mogelijke economische en maatschappelijke problemen van Kunstmatig Intelligentie.



bij ondernemingen die niet tot de meest productieve behoren kan het gevolg zijn van het groot aantal jonge bedrijven die actief zijn op het vlak van KI (startende bedrijven behoren in hun beginjaren meestal niet tot de meest productieve ondernemingen). Dat de meest productieve ondernemingen het meeste KI ontwikkelen of gebruiken toont niet noodzakelijk een impact van KI op productiviteit aan, aangezien het verschil er ook op kan wijzen dat de meest productieve bedrijven de meeste financiële mogelijkheden hebben om te investeren in KI.

Uit land-specifieke schattingen in het *AI Diffuse* project blijkt dat het verband tussen het gebruik van KI en de productiviteit van ondernemingen, van alle deelnemende landen, het meest positief is voor België (gecontroleerd voor de grootte, de leeftijd en de bedrijfstak waartoe ondernemingen behoren). Het verband blijft, in tegenstelling met alle andere landen (met uitzondering van Denemarken), statistisch significant als er gecontroleerd wordt voor complementaire ICT-toepassingen zoals ultrasnel breedband of 'cloud computing'. Het positief verband blijkt overigens vooral op te gaan voor bedrijven die zowel KI ontwikkelen als gebruiken. Voor bedrijven die enkel KI ontwikkelen is er geen statistisch significant positief verband, wat wel het geval is voor bedrijven die enkel KI gebruiken. Dat verband is echter minder sterk en minder robuust dan voor bedrijven die zowel KI ontwikkelen als gebruiken.

De resultaten van het *AI Diffuse* project zijn voor de meeste landen gebaseerd op gegevens uit een enquête voor 1 jaar. Dit laat niet toe om de causale impact van investeringen in KI te schatten. Resultaten voor landen waarvoor meerdere jaren beschikbaar zijn wijzen erop dat de meest productieve ondernemingen het meest investeren in KI. Voor Frankrijk blijkt het positief verband tussen KI en productiviteit voor grote ondernemingen niet meer statistisch significant wanneer gecontroleerd wordt voor productiviteit uit het verleden. Bäck et al. (2022) vinden voor Finland (niet in het *AI Diffuse* project) aanwijzingen van een impact van KI op productiviteit maar enkel voor bedrijven met meer dan 499 werknemers en bovendien met minstens drie jaar vertraging. Opvallend is dat ze ook geen impact vinden voor de 'early adopters' van KI wat zou kunnen wijzen op een

mogelijk probleem van overhaaste investering. Het voorlopig ontbreken van duidelijke aanwijzingen van een positieve impact van KI op de productiviteit van ondernemingen kan wijzen op de recente introductie ervan en de nood - om KI op termijn te doen renderen - aan investeringen in complementaire ICT en vaardigheden, zoals benadrukt door Brynjolfson, Rock en Syverson (2021). Het is echter ook mogelijk dat, ondanks de overduidelijke vooruitgang die is geboekt op het vlak van KI, net zoals bij de vorige KI-golven (zie OECD (2019) voor een beknopte geschiedenis) er ook nu overspannen verwachtingen zijn over de economische impact ervan. Als KI in de toekomst effectief tot een sterke stijging van de productiviteitsgroei zou leiden, zoals sommigen voorspellen, dan dient er rekening te worden gehouden met de mogelijk negatieve impact op jobs⁸ maar ook met een verdere toename van de marktdominantie van een klein aantal zeer grote ondernemingen. Zo vinden Babina et al. (2022) dat grote ondernemingen door te investeren in KI (met name 'Big Data'), hun marktaandeel verder kunnen vergroten - voornamelijk door productinnovatie - wat de verdere toename van marktconcentratie in de hand werkt.

Referenties

- Acemoglu, D. (2021). Harms of AI, NBER Working Paper 29247, National Bureau of Economic Research.
- Aghion, P., Jones, B. F. en C. I. Jones (2017). Artificial Intelligence and Economic Growth, NBER Working Paper 23928, National Bureau of Economic Research.
- Babina, T., Fedyk, A., He, A. X. en J. Hodson (2022). Artificial Intelligence, Firm Growth, and Product Innovation, NBER preliminary draft.
- Bäck, A., Hajikhani, A., Jäger, A., Schubert, T. en A. Suominen (2022). Return of the Solow-paradox in AI? AI-adoption and firm productivity, Papers in Innovation Studies 2022/1, Lund University, CIRCLE - Centre for Innovation Research.
- Brynjolfsson, E., Rock, D. en C. Syverson (2021). The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13 (1), 333-372.
- Calvino, F. en F. Fontanelli (2022). A portrait of AI adopters across countries: Firm characteristics, assets' complementarities, and productivity, OECD, Directorate

⁸ Het gaat over het verdwijnen van jobs die direct gelinkt zijn aan de technologie. Een verhoging van de productiviteit zou kunnen leiden tot

een algemene toename van de werkgelegenheid (doordat de toegevoegde waarde toeneemt).



for Science, Technology and Innovation, Committee on Industry, Innovation and Entrepreneurship, DSTI/CIIE(2022)16/REV1.

Europese Commissie (2020). Witboek over kunstmatige intelligentie - een Europese benadering op basis van excellentie en vertrouwen, COM(2020) 65 final, Brussel.

Hoffmann, M. en L. Nurski (2021). What is holding back artificial intelligence adoption in Europe?, Policy Contribution 24/2021, Bruegel.

Montagnier, P. en I. Ek (2021). AI measurement in ICT usage surveys: A review, OECD Digital. Economy Papers No. 308, OECD Publishing, Paris.

Nationale Raad voor de Productiviteit (2019). Jaarverslag, <https://www.cnp-nrp.belgium.be/>.

OECD (2019). Artificial Intelligence in Society, OECD Publishing, Paris.

Statbel (2021). Enquête naar het gebruik van ICT en E-Commerce bij ondernemingen.