Vlaanderen
is internationaal
ondernemen

ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE (AI)

IN NOORD-AMERIKA, EUROPA & VLAANDEREN

FLANDERS INVESTMENT & TRADE MARKTSTUDIE

FLANDERS
INVESTMENT &
TRADE

marktstudie

ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE (AI): NOORD-AMERIKA, EUROPA & VLAANDEREN

Flanders Investment & Trade - San Francisco

Publicatiedatum / Augustus 2018

Vlaanderen
is internationaal
ondernemen

www.flandersinvestmentandtrade.com

INHOUDSTAFEL

1. Inleiding 3
2. De nieuwe elektriciteit 4
2.1 Narrow artificial Intelligence (WEAK AI) 5
2.2 Artificial General Intelligence (AGI / STRONG AI) 6
2.3 Belangrijkste implementaties & bedrijfstakken 6
3. Marktsituatie 7
3.1 Overzicht 7
3.2 Europese AI bedrijven 8
3.3 Amerikaanse AI bedrijven 8
3.4 Vlaanderen 9
3.5 Marktprognose 10
4. Investeringen in AI 11
4.1 Verenigde Staten van Amerika, Canada & Azië 12
4.2 Europa 12
4.3 Vlaanderen 12
5. Onderzoekscentra 14
5.1 Deepmind 14
5.2 OpenAI 14
5.3 Stanford AI Laboratory (SAIL) & Massachusetts Institute of Technology (CSAIL) 14
5.4 Vector Institute Canada 14
5.5 Opleidingen in België 15
6. Conferenties 16
7. Conclusie 17
7.1 Toekomst artificiële intelligentie 17
7.2 Opportuniteiten voor Vlaanderen 17
8. Bronnen 18

1. INLEIDING

Hoewel Artificiële Intelligentie (AI) nog maar enkele jaren in een stroomversnelling zit, is dit zeker geen nieuwe technologie. Een van de eerste algoritmen werd geprogrammeerd in de jaren vijftig. Het was kort, had één specifieke implementatie en gebruikte computers ter grootte van volledige serverruimten (IBM).

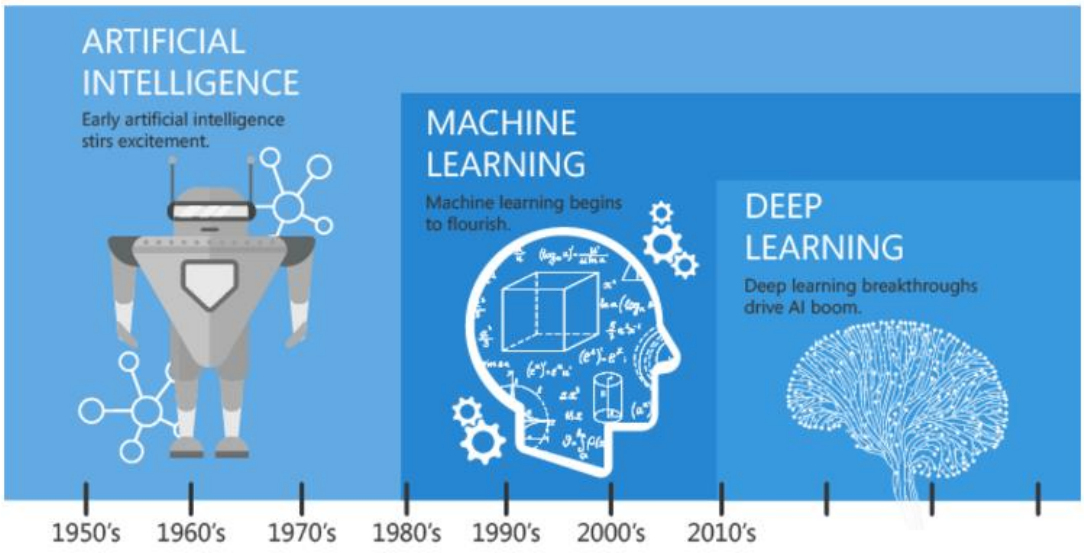
Volgens verschillende wetenschappers, bedrijfsleiders en overheden zal AI een enorme impact hebben op de huidige maatschappij.

Deze studie geeft een overzicht van de huidige technologieën, de grootste investeringen en de maatregelen die zijn genomen door verschillende overheden over de hele wereld.

2. DE NIEUWE ELEKTRICITEIT

AI wordt gezien als de nieuwe elektriciteit. De toepassingen zijn eindeloos, een volledige integratie is mogelijk en de impact is enorm.

Vandaag wordt Artificiële Intelligentie, Machine Learning (ML) en Deep Learning (DL) toegepast in het alledaagse leven zonder dat de mens het beseft. Technologieën zoals slimme e-mailfilters, Google zoekopdrachten, advertenties, Apple/Facebook gezichtsherkenning en spraakherkenningssoftware zijn enkele voorbeelden waarin vergevorderde algoritmen worden gebruikt. Het gehele artificiële intelligentie gegeven staat nog in zijn kinderschoenen en zal een grote vooruitgang maken in de komende jaren.



Since an early flush of optimism in the 1950's, smaller subsets of artificial intelligence - first machine learning, then deep learning, a subset of machine learning - have created ever larger disruptions.

Vele invloedrijke bedrijfsleiders en wetenschappers hebben uiteenlopende meningen over deze stroomversnelling.

"Artificiële Intelligentie is het belangrijkste onderzoeksveld en zal meer impact hebben dan de uitvinding van vuur en elektriciteit"

Sundar Pichai, CEO van Google

"AI kan de ergste uitvinding zijn in de menselijke geschiedenis"

Stephen Hawking, Fysicus

"AI is gevaarlijker dan Noord-Korea"

Elon Musk, CEO van Tesla

"AI zal de eerste biljonair maken"

Mark Cuban, Angel Investor

"AI is zoals nucleaire fissie"

Sam Altman, CEO van Y Combinator

Er wordt al snel gesproken over AI, maar vaker gaat het over een onderdeel van AI, namelijk ML of DL algoritmen. Hierin wordt een onderscheid gemaakt tussen Narrow/Weak AI en Strong AI.

2.1 NARROW ARTIFICIAL INTELLIGENCE (WEAK AI)

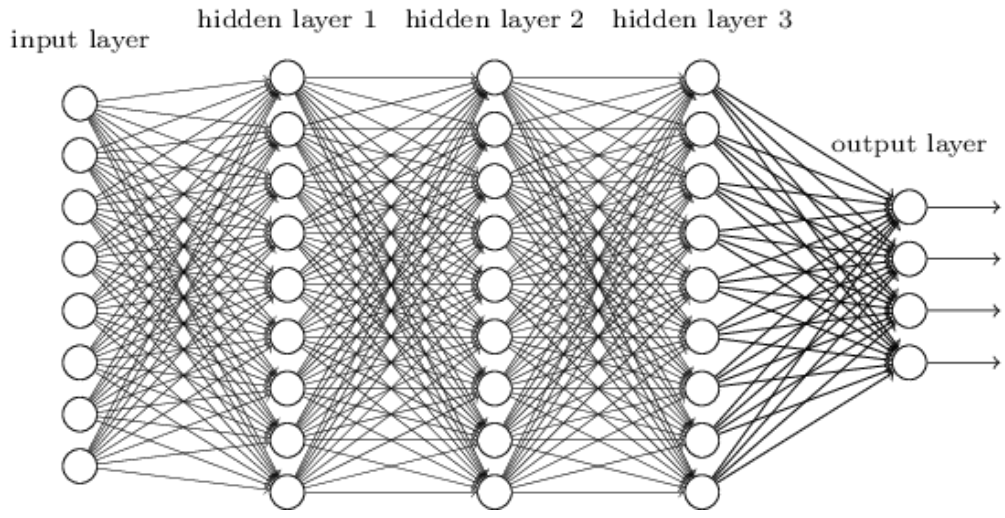
Alle algoritmen die vandaag worden toegepast bevinden zich in het gebied van Narrow AI. Dit gebied specialiseert zich er in om een specifieke menselijke taak uitmuntend uit te voeren en dit vaak beter dan de mens. Hieronder worden o.a. de classificatie van foto's, spraakherkenning, zelfrijdende wagens, chatbots en nog veel meer onderverdeeld. In de laatste jaren zijn er grote doorbraken geboekt in Deep Learning technologie, een onderdeel van ML.

2.1.1 Machine Learning (ML)

Machine Learning is een onderdeel van de computerwetenschappen waarin algoritmen worden ontwikkeld zodat een computer kan leren. Het algoritme maakt gebruik van vooraf geëxtraheerde features[1] van een dataset. Deze features worden dan gebruikt om nieuwe data te analyseren en classificeren.

2.1.2 Deep Learning (DL)

Deep Learning is een onderdeel van Machine Learning en zijn de meest besproken algoritmen. Deze algoritmen hebben een input die verwerkt wordt door een blackbox van 'hidden layers[2]', waaruit verschillende 'features' worden gedistilleerd. Deep Learning kan onderverdeeld worden in drie verschillende algoritmische leermethoden: **Supervised Learning, Unsupervised Learning** en **Reinforcement Learning**.



[1] Features: Kenmerken
[2] Hidden Layers: Lagen in een netwerk die zich in de black box van het netwerk bevinden en dus niet te monitoren of aan te passen zijn van buitenaf.

2.2 ARTIFICIAL GENERAL INTELLIGENCE (AGI / STRONG AI)

Strong AI of AGI is de intelligentie die onderzoekers ooit hopen te bereiken. Het grote verschil met narrow AI is dat een AGI systeem verschillende taken, of zelfs alle taken, beter kan uitvoeren dan een mens. Een algoritme wordt dan niet getraind om een specifieke taak uit te voeren, maar krijgt een artificieel brein waarmee het problemen kan oplossen zoals een mens dit doet.

Geen enkele wetenschapper of bedrijf is vandaag in staat om zo een brein te creëren.

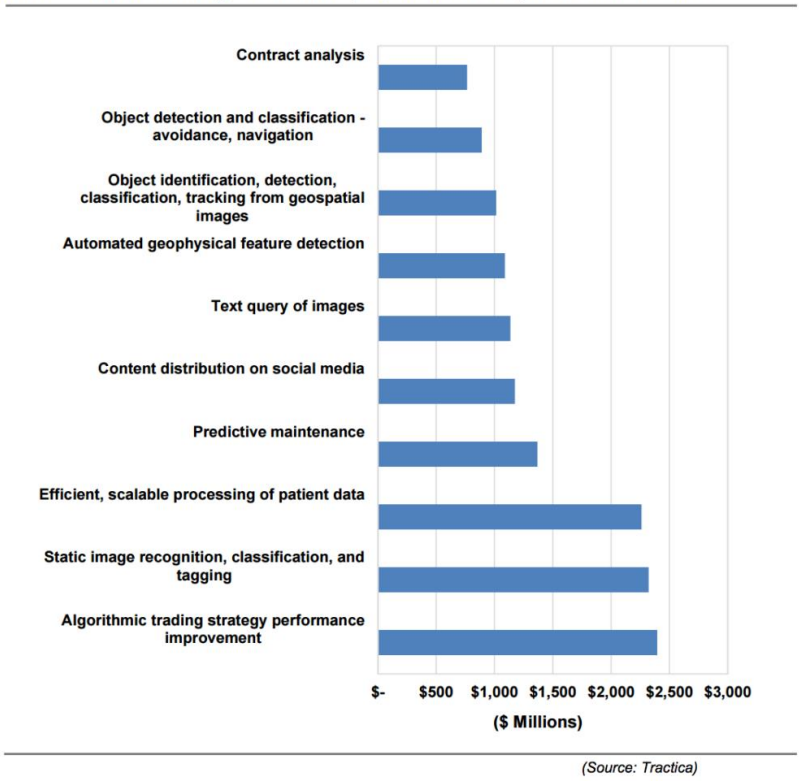
2.3 BELANGRIJKSTE IMPLEMENTATIES & BEDRIJFSTAKKEN

Hoewel de toepassingen eindeloos zijn, zijn er enkele sectoren waar vandaag de dag meer AI wordt gebruikt dan andere. AI wordt voornamelijk gebruikt in de gebieden image recognition, FinTech en data-analyse.

In onderstaande grafiek is te zien dat deze drie sectoren ook in de komende jaren zullen blijven groeien. Tegen 2025 zal de opbrengst een bedrag van meer dan $2 miljard dollar bereiken. Een zeer opmerkelijke en impactvolle sector is de zogenaamde content distribution op sociale media. Verschillende bedrijven houden zich bezig met het creëren van informatie aan de hand van algoritmen, gaande van tekstcreatie (Heliograf, Washington Post) tot volledige nieuwsvideo's (Wibbitz).

Een andere zeer grote sector in AI is cybersecurity.

Chart 1.2 Artificial Intelligence Revenue, Top 10 Use Cases, World Markets: 2025



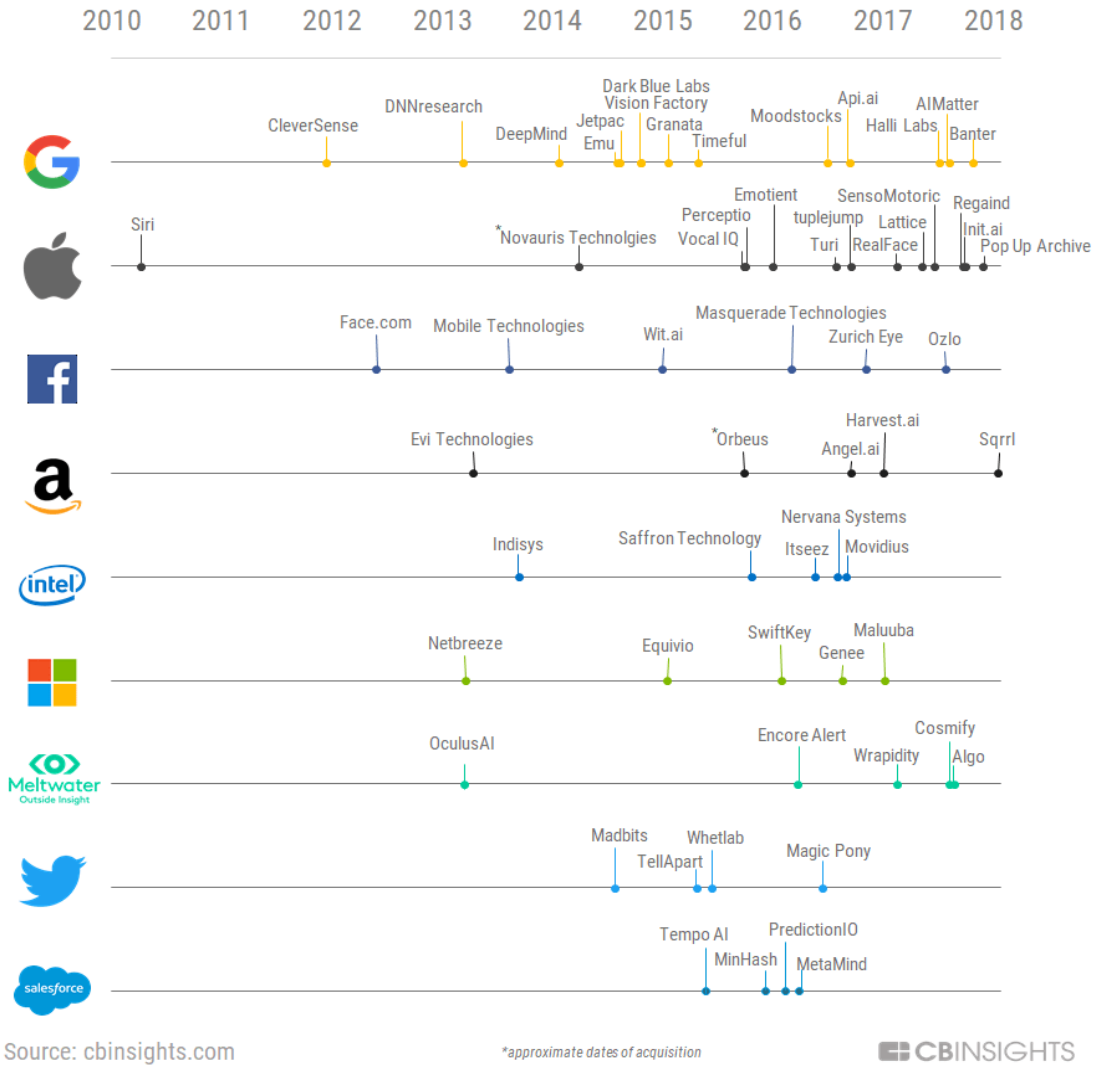
(Source: Tractica)

3. MARKTSITUATIE

3.1 OVERZICHT

De marktleiders in de artificiële intelligentie zijn de grote technologie bedrijven zoals IBM, Microsoft, Google, LinkedIn, Apple, Facebook, Intel en Fujitsu. Deze bedrijven hebben ook de meeste AI-patenten aangevraagd in 2017. Verder verkrijgen ze het meeste van hun kennis van AI door het opkopen van start-ups of het starten van onderzoekscentra.

Hieronder een overzicht van overnames van AI start-ups door technologiegiganten.



CB Insights brengt jaarlijks een ai.100 uit waarin de meest prominente AI bedrijven worden uitgelicht. Hierin is duidelijk te zien dat deze markt zeer fluctuerend is. Een vergelijking tussen het jaar 2017 en 2018 spreekt voor zich. Een klein overzicht van enkele Europese, Amerikaanse en Vlaamse bedrijven wordt hieronder vermeld.

3.2 EUROPESE AI BEDRIJVEN

ALGOLIA (FRANKRIJK)

Algolia is een bedrijf uit Parijs dat gespecialiseerd is in het maken van zoekalgoritmen. Hun zoekalgoritme wordt onder andere gebruikt door de streaming dienst Twitch (opgekocht door Amazon.com in 2014 voor $970 miljoen).

ANODOT (ISRAËL)

Anodot is een bedrijf dat AI-analyse gebruikt om onregelmatigheden in data en datatransfers te identificeren. Het bedrijf werkt samen met onder andere Microsoft, Lyft en T-Mobile.

KREDITECH (DUITSLAND) EN ACORN OAKNORTH (VK)

Kreditech is gespecialiseerd in het verlenen van krediet aan consumenten op basis van een kredietscore die bekomen wordt door het analyseren van online data in plaats van de eerder traditionele manieren gebruikt door banken. Het bedrijf heeft een totale financiering van $497,3 miljoen.

Acorn helpt bedrijven om kredieten te verkrijgen door investeerders meer inzichten te geven in de data van deze bedrijven. Het bedrijf heeft ondertussen al meer dan $350 miljoen opgehaald aan investeringen.

3.3 AMERIKAANSE AI BEDRIJVEN

ANKI

Anki maakt kleine robots uitgerust met AI om consumenten gewenning te geven aan deze nieuwere technologieën. Met een financiering van $182 miljoen heeft het bedrijf al vier producten op de markt gebracht.

ARGO.AI & ZOOX

Argi.ai is een van de vele bedrijven die zich bezig houdt met de ontwikkeling van zelfrijdende wagens. Argo.ai heeft een $1 miljard investering gekregen van Ford.

Zoox heeft een totaal van $800 miljoen aan financiering.

AFFIRM

Het bedrijf Affirm, opgericht door voormalige PayPal oprichter Max Levchin, verleent kredieten voor online aankopen. Deze kredietverlening hangt van meer factoren af dan de kredietverlening bij een reguliere bank. Affirm wil op transparante wijze de markt een boost geven, gekoppeld aan een hoge klantentevredenheid. Het bedrijf heeft een totale financiering van $525 miljoen.

3.4 VLAANDEREN

ML6 & ROBOVISION (GENT)

ML6 en Robovision zijn twee Gentse start-ups gespecialiseerd in implementatie van diepe neurale netwerken om bedrijven meer inzichten te geven in hun data.

ARAANI (KORTRIJK)

Dit is een bedrijf gespecialiseerd in herkenning van rook en brand voor toepassingen in industriële veiligheid.

LYNXCARE (LEUVEN)

Lynxcare is een spin-off gespecialiseerd in algoritmes voor big data analyse in de gezondheidszorg.

3.5 MARKTPROGNOSE

15%

Percentage van de huidige bedrijven die artificiële intelligentie gebruiken in hun huidige bedrijvigheid. 31% zal AI toevoegen aan hun activiteiten in de loop van 2018 (Adobe).

450%

Stijgingspercentage van het aantal jobs waarin AI (ML/DL) een noodzakelijke vaardigheid zal zijn.

50,1%

Jaarlijkse wereldwijde groei van AI, met een marktwaarde van $57,6 miljard in 2021 en tot $190,61 miljard in 2025 volgens de International Data Corporation (IDC). Groothandel, banken, gezondheidssector en productie nemen 50% van dit bedrag voor hun rekening.

20 – 30 JAAR

Tijd dat het zal duren voor AGI werkelijkheid zal worden volgens Google's Deepmind.

61%

Percentage van de bedrijven die AI (ML/DL) zullen prioriteren in de komende jaren.

44%

Percentage van de AI start-ups die werden overgenomen in 2017. Dit niet alleen door grote tech giganten, maar ook door grote retail bedrijven, gezondheidsorganisaties en verzekeringsmaatschappijen.

27%

Percentage van bedrijven die gebruik maken van AI en ML voor cybersecurity doeleinden.

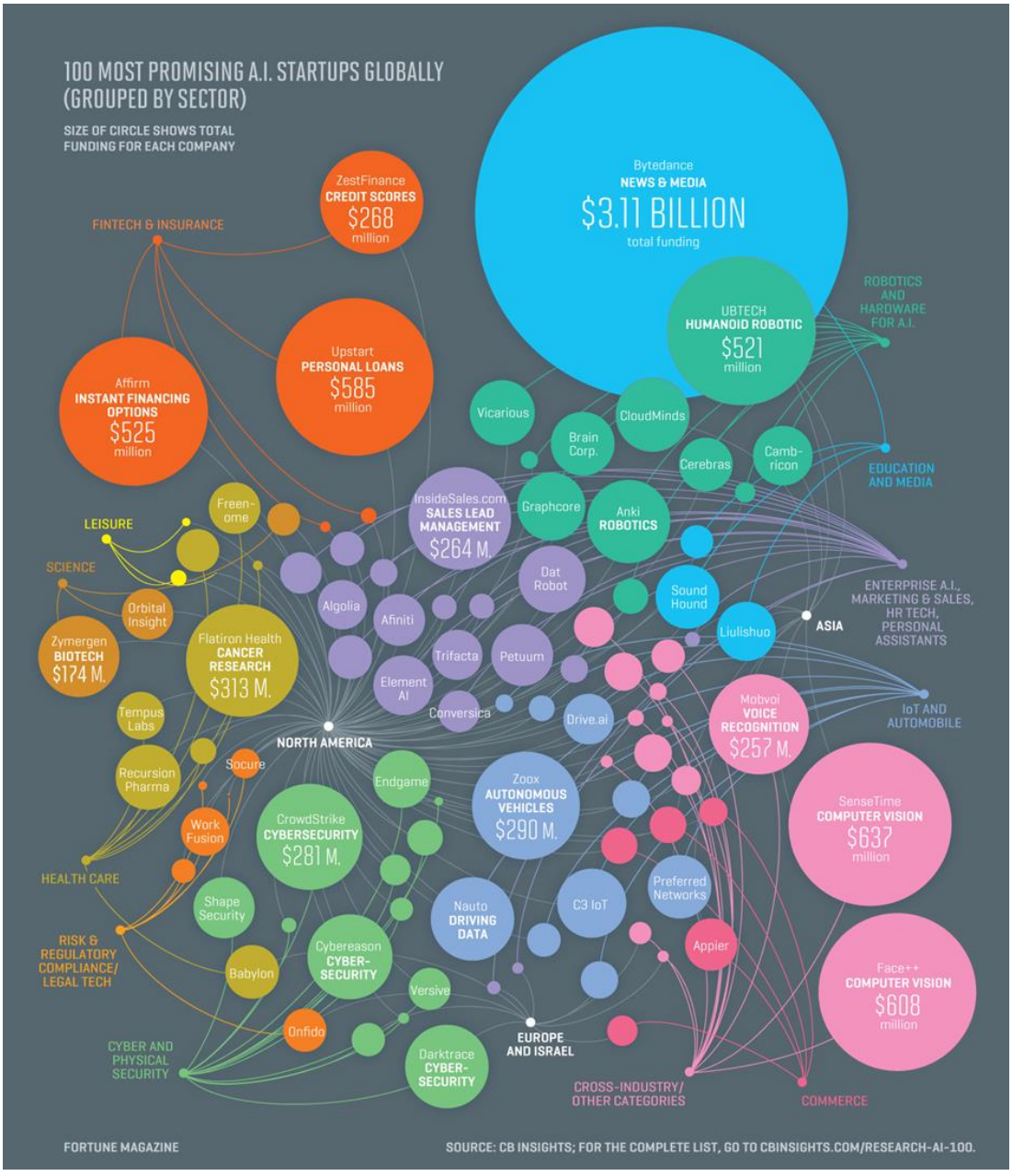
$15,7 BILJOEN

Volgens PwC zal dit de impact zijn op het wereldwijde BBP door AI en al zijn facetten in het jaar 2030. Dit mede door een groei in voornamelijk China en Noord-Amerika.

4. INVESTERINGEN IN AI

Zowel in de private als in de publieke sector wordt wereldwijd stevig geïnvesteerd in artificiële intelligentie. Hieronder een overzicht van bedrijven en hun bijhorende financiering, markt en regio.

Een groot voorbeeld van private investeringen is Google. Google investeert $1 miljard in het omvormen van hun huidige werknemers om door te kunnen groeien op het gebied van AI.



4.1 VERENIGDE STATEN VAN AMERIKA, CANADA & AZIË

Vandaag de dag domineren de VS en China de AI-markt. De VS heeft deze dominantie verkregen door hun academische sector uit te breiden met AI-curricula en onderzoekscentra zoals DARPA en IARPA.

China heeft deze dominantie verkregen door de enorme overheidsinvesteringen, namelijk $7 miljard tot 2030. Een deel van dit bedrag wordt gespendeerd aan een groot onderzoekscentrum in Beijing ($2 miljard). Tegen 2030 hoopt China een industriegrootte van $150 miljard te hebben. Chinese AI start-ups worden voor 48% gesponsord door de overheid (zie ook bovenstaande figuur).

Canada wilt bijbenen en spendeert $125 miljoen in onderzoek. Bedrijven zoals Microsoft openen dit jaar onderzoekscentra in Canada. Verder wordt er ook in gezet op de opleiding van AI-experten.

4.2 EUROPA

De Europese Commissie gaat de investeringen in AI met 70% opdrijven. Er wordt een bedrag van $1,8 miljard uitgetrokken om de kloof tussen Europa en Amerika en Azië te dichten tegen 2020. Deze laatste twee investeren tot drie keer meer in AI dan Europa.

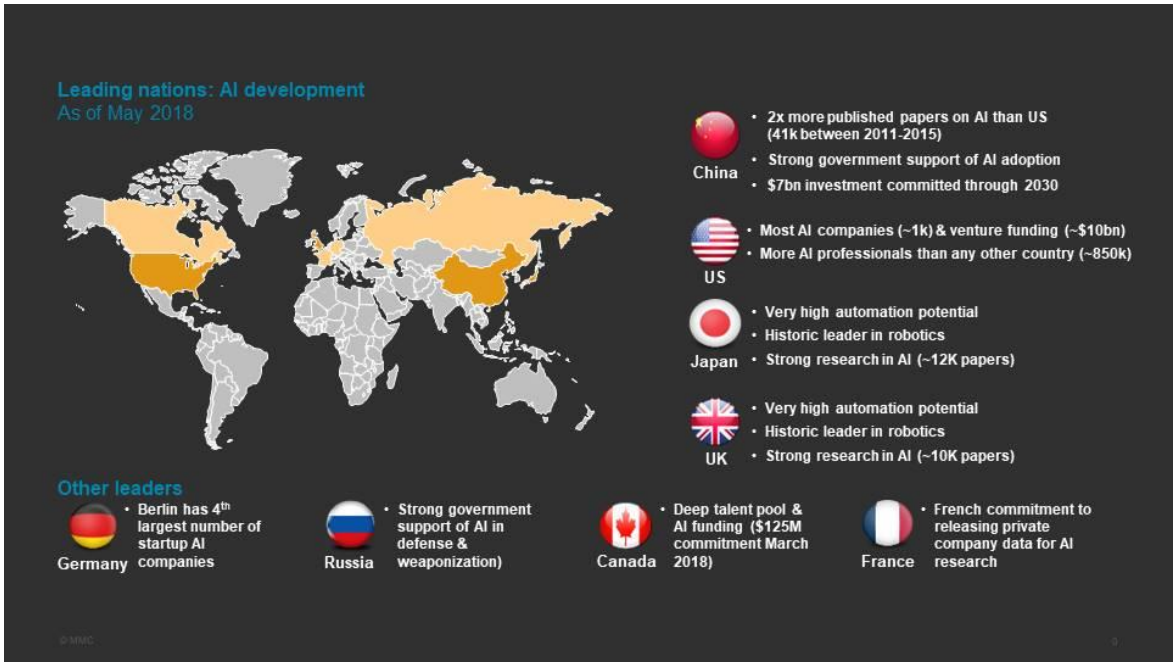
Europese leiders willen het totaal bedrag van private en publieke investeringen in AI opkrikken tot $24 miljard tegen 2020.

Het Verenigd Koninkrijk heeft aangekondigd een investering van $200 miljoen te doen in AI via private en publieke geldstromen. De overheid investeert $30 miljoen in AI-acceleratoren.

De Franse overheid zal $1,8 miljard investeren over een termijn van vier jaar tot 2022. Verder wil het land zijn data vrijgeven ten voordele van AI-onderzoek.

4.3 VLAANDEREN

De Vlaamse overheid maakt vanaf 2019 €30 miljoen vrij voor AI-onderzoek en toepassingen in Vlaanderen. Er wordt ook een denktank opgericht die zich moet buigen over de ethische implicaties die AI met zich meebrengt.


Leading nations: AI development
As of May 2018
China
• 2x more published papers on AI than US (41k between 2011-2015)
• Strong government support of AI adoption
• $7bn investment committed through 2030
US
• Most AI companies (~1k) & venture funding (~$10bn)
• More AI professionals than any other country (~850k)
Japan
• Very high automation potential
• Historic leader in robotics
• Strong research in AI (~12K papers)
UK
• Very high automation potential
• Historic leader in robotics
• Strong research in AI (~10K papers)
Other leaders
Germany
• Berlin has 4th largest number of startup AI companies
Russia
• Strong government support of AI in defense & weaponization)
Canada
• Deep talent pool & AI funding ($125M commitment March 2018)
France
• French commitment to releasing private company data for AI research

5. ONDERZOEKSCENTRA

5.1 DEEPMIND

Deepmind is een Brits bedrijf opgekocht door Google ($600 miljoen) en gespecialiseerd in artificiële intelligentie. Het bekendste onderzoekscentra, AlphaGO, maakt deel uit van Deepmind en was het eerste algoritme dat een professionele Go speler kon verslaan.
Website: www.deepmind.com

5.2 OPENAI

Een vzw opgericht door Elon Musk en Sam Altman met het oog op het creëren van veilige artificiële intelligentie, nuttig voor de gehele maatschappij. De laatste mijlpaal was de overwinning in het spel Dota waarin een algoritme gewonnen heeft van vijf professionele Dota spelers.
Website: www.openai.com

5.3 STANFORD AI LABORATORY (SAIL) & MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (CSAIL)

Het onderzoekscentrum van Stanford University geeft wekelijkse lezingen over papers uit verschillende facetten in de AI. Het lab doet mee aan verschillende competities en werkt samen met o.a. Google, DiDi, Samsung, Panasonic en Oppo. Enkele belangrijke leidinggevenden zijn Andrew Ng en Sebastian Thrun.
Website Stanford University: ai.stanford.edu

Ook MIT heeft een groot onderzoekscentrum voor AI.
Website MIT: www.csail.mit.edu

5.4 VECTOR INSTITUTE CANADA

Canada is momenteel één van de leidinggevenden in AI-onderzoek en opleidingen. Het Vector Instituut, onder leiding van Geoffrey Hinton, heeft als doel een grote groep AI-experten op de markt te brengen met een budget van $170 miljoen.
Website: www.vectorinstitute.ai

5.5 OPLEIDINGEN IN BELGIË

België staat achter op het vlak van implementatie, onderwijs en onderzoek in artificiële intelligentie. Grote investeringen en wijzigingen van curricula zijn nodig om bij te benen. Vele doctoraatstudenten in artificiële intelligentie worden gevraagd in andere landen.

6. CONFERENTIES

In de volgende lijst worden de meest prominente conferenties op het gebied van AI meegegeven. Hierbij is gekeken naar het aantal bezoekers, aantal edities en relevante sprekers.

VERENIGDE STATEN VAN AMERIKA (VSA) & EUROPA (EU)

KDD
19-23 augustus
Locatie: Londen, EN
Website: www.kdd.org/kdd2018

Data Science SALON
13 september
Locatie: Los Angeles, CA
Website: https://datascience.salon/

Strata
5-8 maart in San Jose, CA
21-24 mei in Londen, EN
11-14 september in New York, NY
Website: https://conferences.oreilly.com/strata

NIPS
3-8 december
Locatie: Montréal, CANADA
Website: https://nips.cc/Conferences/2018

AI Conference
10-13 april in Beijing,
29 april - 2 mei in New York, NY
4-7 september in San Francisco, CA
8-11 oktober in Londen, EN
Website:
https://conferences.oreilly.com/artificial-intelligence

Data Science Pop-up
Februari in New York, NY
Mei in San Francisco, CA
Oktober in Londen, EN
Website: https://popup.dominodatalab.com/

ODSC East & West
1-4 mei
Locatie: Boston, MA
Website: https://odsc.com/

Enterprise Data World (EDW)
22-27 april
Locatie: San Diego, CA
Website: edw2017.dataversity.net

VLAANDEREN

Big Data Expo
25-26 april
Locatie: Mechelen, BE
Website: https://www.bigdata-expo.be/nl

7. CONCLUSIE

7.1 TOEKOMST ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE

Artificiële intelligentie zal de komende jaren een ongekende impact hebben, zowel op een positieve als op een mogelijk negatieve manier.

Iedere sector zal getroffen worden door AI met een enorme vooruitgang als gevolg. Sectoren zoals FinTech, data-analyse, computervisie gerelateerde domeinen, nieuws & media en robotindustrie worden vandaag de dag al gedreven door AI-algoritmen. Sectoren zoals cybersecurity en spraakherkenning zullen sterk groeien als gevolg van de robotisering van de maatschappij.

Werknemers zullen flexibeler, leergieriger en bereid moeten zijn om zich om te vormen binnen hun huidige werkomgeving. Hierin spelen de werkgevers en opleidingsinstituten een belangrijke rol.

7.2 OPPORTUNITEITEN VOOR VLAANDEREN

Vlaanderen heeft dringend nood aan een strategisch AI-plan. Een plan om onderwijsinstellingen, bedrijven en overheden de nodige middelen te geven AI in Vlaanderen uit te rollen. Een eerste stap is curricula aanpassen aan huidige en toekomstige noden.

Vele bedrijven hebben nood aan AI-experten en zijn gretig naar ze op zoek om zo hun bedrijf competitief te maken met de huidige markt.

De AI-race winnen zullen we niet doen, maar Vlaanderen kan zich specialiseren in een specifiek gebied van AI. Voorbeelden van specifieke AI-gebieden zijn AI-ethiek en regelgeving.

8. BRONNEN

Belghmidi, L. (2018, 25 april). Europa zet eindelijk in op artificiële intelligentie. Geraadpleegd van https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2018/04/25/europese-commissie-zet-eindelijk-in-op-artificiele-intelligentie/

Bhatia, R. (2018, 16 maart). Is There An AGI Race Between Nations & Private Tech Companies? Geraadpleegd van https://www.analyticsindiamag.com/is-there-an-agi-race-between-nations-private-tech-companies/

Bughin, J., Hazan, E., Ramaswamy, S., Chui, M., Allas, T., Dahlström, P., . . . Trench, M. (2018, juli). ARTIFICIAL INTELLIGENCE THE NEXT DIGITAL FRONTIER? Geraadpleegd van https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Advanced%20Electronics/Our%20Insights/How%20artificial%20intelligence%20can%20deliver%20real%20value%20to%20companies/MGI-Artificial-Intelligence-Discussion-paper.ashx

CB Insights. (2017, 12 december). CB Insights ai 100. Geraadpleegd van https://www.cbinsights.com/reports/Aha-AI-100-Ebook.pdf?utm_campaign=AI%20100&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz--h2MV-g06U4S0kUJLeOkN_ZVE1dgQv1IcjmKZW7ON16m1MkfublH-a75cMq22Sc9vgAgRAxoQSKKy1AisCT8VvPpmjnuzgbNigVaAD3fO4vZFWlKg&_hsmi=59761506&utm_content=59761506&utm_source=hs_automation&hsCtaTracking=83839092-56af-4e08-80da-1aa36384319a%7C6bf974de-0e43-482e-8e43-2c965497ede4

CB Insights. (2018, 28 februari). The Race For AI: Google, Intel, Apple In A Rush To Grab Artificial Intelligence Start-ups. Geraadpleegd van https://www.cbinsights.com/research/top-acquirers-ai-start-ups-ma-timeline/

Chui, M., Manyika, J., Miremadi, M., Henke, N., Chung, R., Nel, P., & Malhotra, S. (2018, april). Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning. Geraadpleegd van https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-applications-and-value-of-deep-learning

Clifford, C. (2018, 1 februari). Google CEO: A.I. is more important than fire or electricity. Geraadpleegd van https://www.cnbc.com/2018/02/01/google-ceo-sundar-pichai-ai-is-more-important-than-fire-electricity.html

Columbus, L. (2018, 18 februari). Roundup Of Machine Learning Forecasts And Market Estimates, 2018. Geraadpleegd van https://www.forbes.com/consent/?toURL=https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2018/02/18/roundup-of-machine-learning-forecasts-and-market-estimates-2018/

Copeland, M. (2016, 29 juni). The Difference Between AI, Machine Learning, and Deep Learning? | NVIDIA Blog. Geraadpleegd van https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/

DashMagazine. (2018, 5 juli). Biggest Artificial Intelligence Start-ups 2018. Geraadpleegd van https://medium.com/swlh/biggest-artificial-intelligence-start-ups-2018-6722f4c733e2

Fabian, F. (2017, 31 juli). The European Artificial Intelligence Landscape | More than 400 AI companies built in Europe. Geraadpleegd van https://medium.com/cityai/the-european-artificial-intelligence-landscape-more-than-400-ai-companies-build-in-europe-bd17a3d499b

Fabian, F. (2018, 21 mei). Global Artificial Intelligence Landscape | Including database with 3,465 AI companies. Geraadpleegd van https://medium.com/@bootstrappingme/global-artificial-intelligence-landscape-including-database-with-3-465-ai-companies-3bf01a175c5d

Faggella, D. (2018, 12 augustus). Valuing the Artificial Intelligence Market, Graphs and Predictions. Geraadpleegd van https://www.techemergence.com/valuing-the-artificial-intelligence-market-graphs-and-predictions/

Feldman, CDO, M. (2018, 20 maart). 10 Real-World Examples of Machine Learning and AI [2018]. Geraadpleegd van https://www.redpixie.com/blog/examples-of-machine-learning

Fioretti, J. (2018, 25 april). EU to invest 1.5 billion euros in AI to catch up with US, Asia. Geraadpleegd van https://www.reuters.com/article/us-eu-artificialintelligence/eu-to-invest-1-5-billion-euros-in-ai-to-catch-up-with-us-asia-idUSKBN1HW1WL

Gershgorn, D. (2018, 2 mei). Europe is determined to break the US and Chinas artificial intelligence duopoly. Geraadpleegd van https://qz.com/1264673/ai-is-the-new-space-race-heres-what-the-biggest-countries-are-doing/

Goertzel, B. (2018, 22 juli). From Here to Human-Level Artificial General Intelligence in Four (Not All That) Simple Steps. Geraadpleegd van https://singularityhub.com/2018/07/22/from-here-to-human-level-artificial-general-intelligence-in-four-not-all-that-simple-steps/

Kitamura, M. (2018, 20 juni). Investing in Artificial Intelligence: Risks and Considerations. Geraadpleegd van https://www.brinknews.com/asia/investing-in-artificial-intelligence-risks-and-considerations/

Long, J. (2018, 18 januari). 10 Artificial Intelligence Trends to Watch in 2018. Geraadpleegd van https://www.entrepreneur.com/article/307589

Machado, G. (2016, 6 oktober). ML Basics: supervised, unsupervised and reinforcement learning. Geraadpleegd van https://medium.com/@machadogj/ml-basics-supervised-unsupervised-and-reinforcement-learning-b18108487c5a

McClelland, C. (2017, 4 december). The Difference Between Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning. Geraadpleegd van https://medium.com/iotforall/the-difference-between-artificial-intelligence-machine-learning-and-deep-learning-3aa67bff5991

Moses, L. (2017, 14 september). The Washington Post's robot reporter has published 850 articles in the past year - Digiday. Geraadpleegd van https://digiday.com/media/washington-posts-robot-reporter-published-500-articles-last-year/

Nanalyze. (2018, 6 juni). The 10 Biggest Artificial Intelligence Start-ups in The World. Geraadpleegd van https://www.nanalyze.com/2018/06/10-biggest-artificial-intelligence-start-ups/

Patrizio, A. (2018, 10 april). Top 25 Artificial Intelligence Companies - Datamation. Geraadpleegd van https://www.datamation.com/applications/top-25-artificial-intelligence-companies.html

PwC. (2018). 2018 AI predictions 8 insights to shape business strategy. Geraadpleegd van https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/assets/ai-predictions-2018-report.pdf

Rapp, N., & O'Keefe, B. (2018, 8 januari). These 100 Companies Are Leading the Way in A.I.. Geraadpleegd van http://fortune.com/2018/01/08/artificial-intelligence-ai-companies-invest-start-ups/

Samson, O. (2017, 10 juni). Deep learning weekly piece: the differences between AI, ML, and DL. Geraadpleegd van https://towardsdatascience.com/deep-learning-weekly-piece-the-differences-between-ai-ml-and-dl-b6a203b70698?gi=b2632a5e989e

Siliconrepublic. (2018, 24 januari). 20 of Europe's super AI, SaaS and enterprise start-ups. Geraadpleegd van https://www.siliconrepublic.com/enterprise/saas-enterprise-ai-start-ups-europe-2018

Sprout. (2018, 19 februari). Kunstmatige intelligentie: 10 disruptieve trends. Geraadpleegd van https://www.sprout.nl/artikel/start-ups/kunstmatige-intelligentie-10-disruptieve-trends

Teja, S. (2018, 13 maart). Here's Why Canada Can Win The AI Race. Geraadpleegd van https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/03/13/heres-why-canada-can-win-the-ai-race/#5a7a8d06c9b7

Theatlas. (2017, 12 juli). "What do you want AI to do for you?". Geraadpleegd van https://www.theatlas.com/charts/SyVqRHahZ

Utermohlen, K. (2018, 13 aprila). 15 Artificial Intelligence (AI) Stats You Need to Know in 2018. Geraadpleegd van https://towardsdatascience.com/15-artificial-intelligence-ai-stats-you-need-to-know-in-2018-b6c5eac958e5?gi=e98a6b21e478

Utermohlen, K. (2018, 13 aprilb). 15 Artificial Intelligence (AI) Stats You Need to Know in 2018. Geraadpleegd van https://towardsdatascience.com/15-artificial-intelligence-ai-stats-you-need-to-know-in-2018-b6c5eac958e5?gi=157f9f57c891

Flanders Investment & Trade – Technologie Attaché San Francisco

Wim Sohier, IT- Aerospace - Semi conductors

1700 Sand Hill Road, suite 301
Palo Alto, CA 94304
E: sanfrancisco@fitagency.com
T: +1 650 288 69 69

Disclaimer

The information in this publication is provided for background information that should enable you to get a picture of the subject treated in this document. It is collected with the greatest care based on all data and documentation available at the moment of publication. Thus this publication was never intended to be the perfect and correct answer to your specific situation. Consequently it can never be considered a legal, financial or other specialized advice. Flanders Investment & Trade (FIT) accepts no liability for any errors, omissions or incompleteness, and no warranty is given or responsibility accepted as to the standing of any individual, firm, company or other organization mentioned.