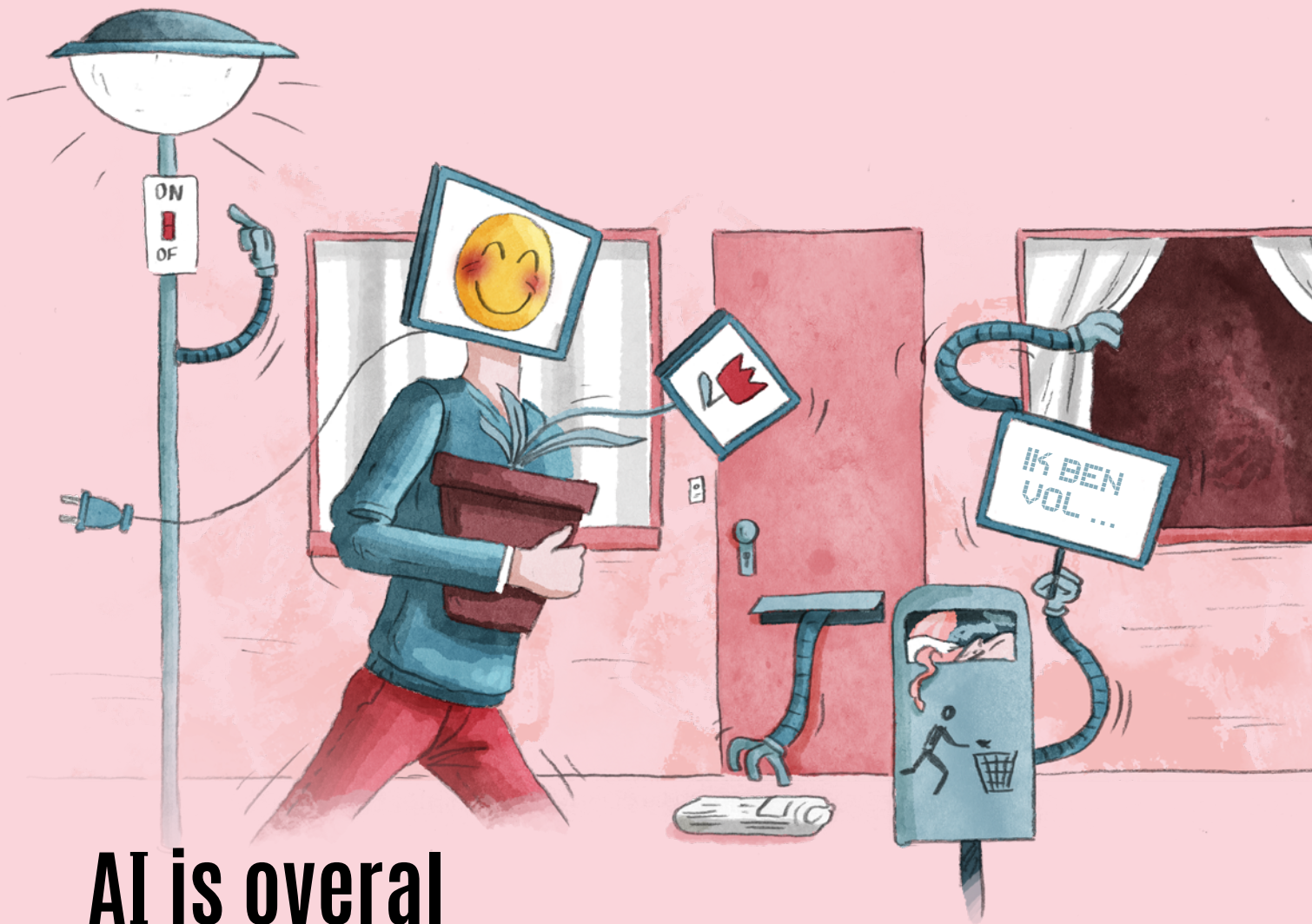




Artificiële intelligentie AI, niet meer weg te denken

Artificiële Intelligentie, of kortweg AI, maakt integraal deel uit van onze levens. Uber, Netflix en bol.com passen AI al even toe. We leiden je voorbij deze gekende toepassingen en leggen je eerst uit wat AI eigenlijk is. Het wordt snel duidelijk dat AI onze levens drastisch zal veranderen. Als mens en machine samenwerken kan dat vruchten afwerpen. Maar we moeten ons altijd afvragen naar welke maatschappij we willen evolueren, voegt Johan Loeckx (AI-deskundige) toe. We sluiten af met een blik op de hard- en software die vandaag in onze scholen aanwezig is.

ILLUSTRATIES
Rutger Van Parys



AI is overal

Iedereen heeft wel eens gehoord van AI of Artificiële Intelligentie. Het zit bijna in heel onze maatschappij verweven. Maar wat is het juist? Waar staat het voor? En vooral, hoe werkt het en wat doet het met onze gegevens en levens?

De beelden van de 'auto van de toekomst', de zelfrijdende auto die Tesla op de markt wil brengen, zullen je niet ontgaan zijn. Het experiment loopt niet van een leien dakje, maar het was een belangrijke stap in een wereld waar de artificiële intelligentie met een grote snelheid vooruitgaat. AI neemt ook in ons dagelijks leven al heel veel taken over. Veel mailapplicaties, zoals Gmail, gebruiken AI om je spamfilter bij te werken zodat je minder schadelijke mails in je mailbox krijgt. Ook de site bol.com of het streamingsplatform Netflix gebruiken AI om hun aanbod op jouw behoeften, naargelang je surfgedrag, aan te passen. Misschien de meest bekende AI-applicatie is de virtuele assistent die in jouw smartphone zit. Met een druk op de knop kan je praten tegen je telefoon en die verwerkt dit en beantwoordt jou of voert de taken uit die je vraagt.

TEKST
Babs De Vocht

Er zijn drie belangrijke elementen aan AI. AI analyseert de omgeving, voert acties uit die ze kan waarnemen, en misschien het belangrijkste: AI heeft de autonomie om het doel te bereiken en de taak uit te voeren. Dit betekent dat de AI zelf de keuzes maakt hoe de taak het best uitgevoerd wordt.

SLIM, SLIMMER, SLIMST

Dat AI vandaag veel kan, komt niet uit het niets. Er wordt al heel lang nagedacht en gewerkt rond de slimme computers van vandaag. Sinds de introductie van de term "Kunstmatige intelligentie" in 1956 is de definitie van de werkterm KI of AI wel eens veranderd. De wetenschappelijke focus heeft sterke hoogtenpunten gekend, waar AI sterk werd gehypet, gevolgd door teleurstelling en kritiek op de resultaten.



Bij de opkomst van de eerste computers 70 jaar geleden werd computerwetenschapper Alan Turing al snel een van de belangrijkste namen in het veld. Hij stelde al in 1950 een test voor om computerintelligentie te meten. De Turing-test. Een computerapplicatie slaagt voor deze test als het jou kan doen geloven dat het een mens is. Dan kunnen we het beschouwen als een intelligente machine. De Siri's of de Alexa's van deze wereld komen al zeer dichtbij. Dit was de start van een grote golf in de AI die eindigde in de jaren 70, wanneer de financiële inspanningen die gepompt werden in onderzoek rond AI toch niet de gewenste resultaten opleverden.

Sinds 2011 vindt er zich een nieuwe heropleving plaats. Door het uitvinden van *deep learning-technieken* kon er een grote sprong worden gemaakt op vlak van de intelligentie van machines. Ook de technologische vooruitgang bij de apparatuur (van gsm naar smartphone bijvoorbeeld) stuwde de zaken vooruit. AI-toepassingen die niet haalbaar waren in het verleden, konden nu toch gerealiseerd worden. De Siri's of de Alexa's die door Apple en Google op de markt zijn gebracht zijn hier voorbeelden van en kunnen velen niet meer uit hun dagdagelijkse leven wegdenken. Deze virtuele assistenten komen ook al dichtbij om te slagen voor de eerdergenoemde Turing-test. In 2014 slaagt zelfs de chatbot Eugene als eerste op de Turing-test. Een derde van de jury van die applicatie gelooft dat de chatbot ook daadwerkelijk een mens is.

VAN STRAATVERLICHTING TOT PARKEREN

Als we rondkijken zien we AI in veel elementen van ons straatbeeld die ons als burger ondersteunen. De mogelijkheden zijn bijna eindeloos. Denk maar aan slimme straatlampen. Deze lampen kunnen met behulp van sensoren data verzamelen over de omgeving op de weg. Deze

Je ziet artificiële intelligentie in heel wat elementen in het straatbeeld, die ons als burger ondersteunen.

informatie kan dan gedeeld worden met voetgangers of weggebruikers in de buurt en hen waarschuwen voor verkeersongevallen of filevorming.

AI kan in ziekenhuizen zowel het personeel als de patiënten in vele situaties ondersteunen. Zo kunnen scans via AI veel sneller gelezen worden, zodat dokters sneller diagnoses kunnen stellen met meer precisie. Ook helpt AI om doorverwijzingen van andere dokters te lezen en de dringendheid ervan in te schatten. Op deze manier krijg je sneller een afspraak en word je vlotter geholpen.

Gedaan met uitpuilende vuilnisbakken op straat. Vandaag bestaan er slimme vuilbakken die aan de afvalbedrijven doorgeven wanneer ze vol zitten en wanneer ze dus geleegd moeten worden. Zo sparen de ophaaldiensten onnodige rondes door de stad, waardoor je minder vervuiling en drukte krijgt.

Ook zeer handig is een applicatie die helpt om een parkeerplaats voor jou te vinden. Door slimme sensoren te plaatsen op parkeerplaatsen, kunnen ze aangeven wanneer de plaatsen bezet zijn. Als bestuurder kan je dan sneller de plek vinden die wel nog vrij is en rij je niet vruchteloos rond. Dit helpt voor een vlottere doorstroming van de mobiliteit in jouw omgeving.

DE ENE DATA ZIJN DE ANDERE NIET

AI zonder data is geen AI. Niet alleen moeten de data betrouwbaar zijn, AI heeft ze ook in gro-

Het woord bijster?

Duik in de woordenlijst

'AI van a tot z' op blz. L-6

te hoeveelheden nodig om te functioneren. Er bestaan twee soorten data: gestructureerde en ongestructureerde data. Ongestructureerde data kan je zien als de verzameling van alle soorten data zonder daar een ordening in te maken. Om van deze ongestructureerde data, bruikbare gestructureerde data te maken kunnen we deze data een naam toekennen of de data labelen. Zo kunnen we hondenfoto's het label hond geven en kattenfoto's het label kat, en weet de AI welke foto welk dier voorstelt. Of wij manueel een label geven aan de soort foto's of de AI dit zichzelf leert, is het verschil tussen machine learning en deep learning. Maar daarover later meer. Wat voor labels je kan geven hangt af van de soorten data of materiaal dat we bezitten. Zo hebben we numerieke data, categorische data, tekstdata en binaire data.

Numerieke data zijn meetbaar. Voorbeelden zijn lengte, tijd of gewicht. Je kan deze data dus optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Als je deze data labelt zet je er bijvoorbeeld 'meter' bij: 10 m, waardoor de computer weet dat hij met lengtematen bezig is.

Een andere soort zijn de categorische data. Deze soort is niet meer zo meetbaar en kwantitatief. Voorbeelden zijn geslacht of kledingmerken. Je kan dus personen een bepaalde gender toewijzen, waardoor de machine onderverdelingen kan maken.

Een derde soort zijn de tekstdata. Zoals het woord het beschrijft, omvat dit alle materiaal dat tekst bevat. Voorbeelden zijn boeken, sms'jes, krantenkoppen, ... Je kan deze tekstdata labelen door er een gevoel aan te wijzen voor de toon van de tekst. Is de inhoud neutraal, positief of negatief? Zo kan een journalist schrijven over de verandering van de maatschappij of de teloorgang

ervan. De eerste manier van beschrijven is eerder neutraal, terwijl je bij de tweede beschrijving een negatieve ondertoon merkt.

De laatste soort data bevat al het materiaal dat wij audiovisueel kunnen waarnemen. Dit zijn foto's, films of muziek. Als je foto's wil labelen, kan je kijken of er een hond op staat of niet en dat dan zo toewijzen.

Een belangrijk gevaar voor een AI is dat de applicatie moet werken met biased data. Dat zijn data die ervoor kunnen zorgen dat je resultaten minder betrouwbaar zijn en de AI hierdoor foute conclusies neemt. In meer extremere situaties kan dit bijvoorbeeld leiden tot racisme, seksisme, leeftijdsdiscriminatie of xenofobie. Het is dus zeer belangrijk dat data correct en betrouwbaar zijn, zodat AI correcte conclusies kan maken, waardoor jij geholpen bent.

ALGORITMES?! GO GO GO!

Nadat je de data hebt verzameld, moet deze data ook verwerkt worden. Dit doen we aan de hand van algoritmes. Deze algoritmes geven structuur aan en zijn ook onbewust aanwezig in ons leven. Maar wat is nu eigenlijk zo'n algoritme?

Een algoritme is een logische ordening van een set stap-voor-stap instructies. Input A (de data) leidt naar de verwerking in stap B. Dan volgt de output in stap C. Bijvoorbeeld: Je wil een kast die je gekocht hebt, ineen zetten. In Stap A verzamel je alle bouten, planken, schroeven en kleine onderdelen van de kast. Stap B is het eigenlijke proces van het ineenzetten van de kast aan de hand van het bijgevoegde boekje die je bij de doos gekregen hebt. Stap C is het effectief hebben van die gloednieuwe kast die je nu kan gebruiken. Heb je meerdere kasten gekocht, dan herhaal je simpelweg dezelfde stappen. Heb je

Artificiële intelligentie neemt in ons dagelijks leven al heel veel taken over. Denk maar aan mailapplicaties.

ook een tafel gekocht, dan zijn het andere planken en schroeven, maar volg je dezelfde stappen om die ineen te krijgen. De correctheid van de gevolgde verschillende stappen bepaalt hoe goed het algoritme werkt. Wanneer je de stappen in een andere volgorde neemt, zal de kast waarschijnlijk niet samengesteld geraken en eindig je met een doosje met vijzen die nog ergens in die kast zouden moeten terechtkomen. Zo werkt dit ook in AI. Een persoon bepaalt meestal de stappen en in welke volgorde ze gevolgd moeten worden. Net zoals de handleiding de basis vormt van de kast, vormt een algoritme een van de bouwstenen van computersoftware dat werkt met AI. Algoritmes vormen zowel de basis van de meest simpele zoekopdrachten, tot de meest gesofisticeerde deep-learning projecten.

AI IN HET ONDERWIJS ALS STEUN

Nu we een breder beeld hebben van wat AI juist inhoudt en wat het betekent in de maatschappij, kunnen we ook kijken hoe AI kan worden toegepast in onderwijs.

De recente ontwikkelingen op vlak van *Computer Vision* en *Natural Language Processing* maken het mogelijk om bepaalde eenvoudige, administratieve taken van leraren over te nemen en te laten uitvoeren door AI. Verschillende toepassingen van *Narrow AI* kan de leraar in de klas ondersteunen. Slimme algoritmes kunnen (digitaal) leermateriaal categoriseren. Zo kan een leraar ondersteund worden bij het selecteren van lesmateriaal. De leraar kan zo eventueel zelfs de materie personaliseren naar een specifieke leerling. Stel, je merkt dat een van je leerlingen niet helemaal mee is met de les klokkezen. Het be-

grijpen van de kwart voor en de kwart na het uur lukt nog niet helemaal. Je kan dan bijvoorbeeld een app gebruiken die een specifieke les rond de

kwartieren in een uur heeft, zodat de leerling nog eens een extra beeld krijgt.

Hoe goed AI kan werken in de klas is gebaseerd op het vertrouwen in de AI en het digitale lesmateriaal. Door het meer gebruiken van AI, genereer je ook meer data voor de AI om zichzelf te verbeteren. Op voorwaarde dat je geen biased data in je systeem krijgt, heb je een steeds betrouwbaardere AI die jou en je leerlingen kan ondersteunen.

AI in de klas biedt zeer veel potentieel, maar kan enkel als de school of de klas aangepast is aan de behoeftes voor een digitale omgeving. Dit bestaat uit een sterke internetverbinding met apparaten voor leraren en leerlingen. Verder dienen ook de leraren voldoende geprofessionaliseerd te worden om deze digitale applicaties goed te kunnen toepassen in een klas. Digitalisering mag niet het doel zijn, maar een middel om leerlingen te ondersteunen in hun leerproces. Leraren en schoolleiders moeten de meerwaarde van AI-toepassingen kunnen zien en deze verantwoord kunnen inzetten in het leerproces. Op die manier kan AI succesvol ingezet worden en hebben zowel onze leerlingen als de leraren ook een positieve ervaring met de digitalisering van onze maatschappij in de klas.

AI van a tot z

Accelerometer

Of bewegingssensor. Die vind je in onder andere smartphones. Deze sensor registreert bewegingen en maakt zo het kantelen van een foto mogelijk bij het draaien van de telefoon, of het spelen van beweging-bestuurde games.

AI

AI of Artificial Intelligence probeert menselijk gedrag te imiteren. De domeinen van AI die ondertussen ontwikkeld zijn, vinden hun basis in het begrijpen van de mens en zijn vaardigheden.

Algoritme

Een algoritme is een logische ordening van een set stap-voor-stap instructies. Input A (de data) leidt naar de verwerking in stap B. Dan volgt de output in stap C.

Computer Vision

Dit domein is gericht op beeldverwerking. Het gebruikt visuele informatie, zoals camerabeelden of foto's, om bepaalde taken te realiseren. Een voorbeeld zijn de camera's die in zelfrijdende auto's worden geplaatst. Hoe meer de auto's rijden, hoe sneller de auto bepaalde zaken zal herkennen, zoals een snelheidsbord of een zebrapad.

Chatbot

Een chatbot is een AI die met jou online een conversatie aangaat. Jij typt een vraag en de chatbot formuleert hier een antwoord op. De chatbot zelf kan jou ook een vraag stellen om meer informatie te krijgen. Hoe succesvoller de chatbot, hoe meer jij denkt met een echte mens te praten. Voor be-

drijven die hun klanten 24/7 te woord willen staan, kan een chatbot een handig antwoord zijn.

Deep Learning

Deep learning is een onderdeel van machine learning, maar werkt op een andere manier. Deep learning bestaat uit verschillende algoritmes. Ze vormen samen een systeem dat zichzelf traint om taken op te nemen en het systeem te verbeteren. Je wil bijvoorbeeld dat je smartphone jou foto's met je hond toont. Maar je hebt er misschien wel duizenden op je gsm staan. Een AI met deep learning kan zichzelf leren om foto's met jouw hond te herkennen en die dan aan jou te tonen. Natuurlijk heeft die AI daar wel heel veel foto's voor nodig.

General AI

General AI verwijst naar een type AI dat werkt zoals een mens met cognitieve vaardigheden. Dit type kan verschillende soorten taken efficiënt uitvoeren, want het kan de ervaring van de ene taak gebruiken om zich sneller aan te passen en de andere taak succesvol en efficiënt uit te voeren. Deze vorm is nog volop in ontwikkeling. Hiervan bestaan nog geen concrete voorbeelden. General AI baseert zich op het nabootsen van bepaalde eigenschappen van een mens. Bijvoorbeeld creativiteit. Een General AI zou hier zelf eigen ideeën rond kunnen creëren.

HI

Humane intelligentie verwijst naar de intellectuele bekwaamheid van mensen. Menselijke intelligentie wordt gekenmerkt door complexe cognitieve prestaties. Deze complexiteit probeert AI te

implementeren in acties om taken doelgerichter te kunnen laten uitvoeren.

Intelligent Tutoring systeem

Een systeem dat gepersonaliseerde feedback geeft tijdens het leren.

Machine Learning

Bij machine learning krijgt een computer de opdracht om grote hoeveelheden data te analyseren, op zoek naar patronen om voorspellingen te maken en acties uit af te leiden. Netflix is hier een bekend voorbeeld van. Het platform registreert welke films jij al bekeken hebt of interessant vond en biedt jou op basis van die voorkeuren nieuwe films aan die jij misschien wel interessant vindt.

Narrow AI

Narrow AI is de meest uitgewerkte vorm van AI die er vandaag bestaat. Deze focust zich op het ondersteunen van specifieke taken of neemt deze over. Deze vorm wordt gebruikt om processen te automatiseren of in spraak- of beeldherkenning. Een bekend voorbeeld is Google Translate, dat jou helpt om woorden, zinnen of zelfs hele teksten te vertalen in elke taal die je wil.

Natural Language Processing

Dit domein binnen AI laat computers met mensen communiceren, zoals mensen dat zelf doen. Computers leren via deze methode een taal aan zoals een kind dat leert. Google Translate is op deze manier over de jaren heen steeds beter geworden om teksten te vertalen.

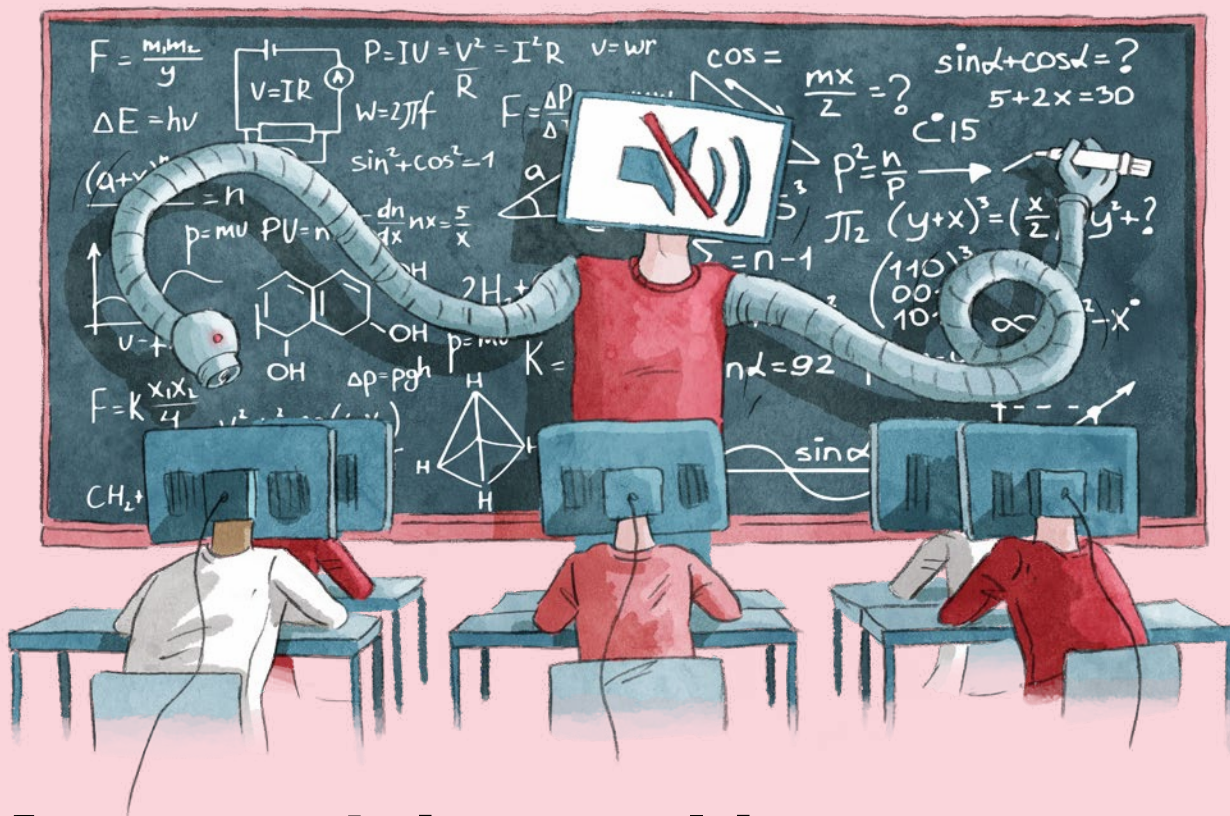
Siri of Alexa

Dit zijn virtuele assistenten van Apple en Google die reageren op de dingen die jij zegt tegen jouw telefoon of Smart home assistant. Ze verstaan wat je zegt en kunnen daarop reageren en actie ondernemen. Jij vraagt bijvoorbeeld wat voor weer het morgen zal zijn en zij geven jou een overzicht van het weer in jouw gemeente.

Super AI

Deze vorm is de meest extensieve vorm van AI, veel slimmer dan de mens en het kan om het even welke vaardigheden leren. Het werkt veel sneller en kan verschillende taken tegelijkertijd foutloos uitvoeren zonder vertraging. Deze vorm is ook nog volop in ontwikkeling. Super AI staat absoluut nog in zijn kinderschoenen en is nu vooral nog een buzzwoord. Een Super AI zou bijvoorbeeld politieke beslissingen kunnen nemen. De vraag is natuurlijk of we dat ook effectief willen ...





AI verovert de wereld

Als ik op een miezerige vrijdag het Artificial Intelligence Lab van de VUB verlaat, zit mijn hoofd vol ideeën over Artificiële Intelligentie (AI). Maar het zijn geen wiskundige formules en computertermen die ik zie als ik mijn ogen sluit. Het zijn mensen die met elkaar in dialoog gaan. Tegelijk ervaar ik een soort alertheid voor de toekomst. Een in spanning afwachten van wat er zal komen en hoe wij, 'de mensen', dit mee vorm kunnen geven. Die gedachtegang is het resultaat van mijn gesprek met professor Johan Loeckx, Lab manager van het VUB AI-Lab.

Ik vraag Johan Loeckx of we AI moeten omarmen of afwijzen. Hij antwoordt: "Artificiële Intelligentie is een onvermijdelijk deel van de toekomst. Het kan immers erg veel voor ons betekenen. Maar tegelijk moeten we kritisch blijven en onszelf voortdurend de vraag stellen: wat voor soort maatschappij willen we? Daarover moeten we met elkaar in gesprek gaan, van mens tot mens."

ONDERZOEKSVELD VAN DE INTELLIGENTIE

Het begrip AI roept allerlei associaties op: robots, machines die de plaats van mensen innemen, kinderen met virtual reality-brillen, ... We hebben wel een idee van wat AI kan betekenen. Maar tegelijk is het moeilijk om exact te bepalen wat

AI nu eigenlijk is. Voor Johan Loeckx is AI het onderzoeksveld dat intelligentie bestudeert. Net zoals de fysica dat met de natuur doet.

De startvragen bij AI zijn: "Wat is intelligentie?" en "Hoe kunnen we intelligent gedrag karakteriseren?". Bij AI worden dus eerst filosofische vraagstukken aangepakt. Dat gebeurt samen met verschillende disciplines zoals de psychologie, neurologie, filosofie en biologie. Experts geven vanuit hun vakgebied antwoorden. Vervolgens worden deze antwoorden wiskundig uitgedrukt. Pas dan (de derde stap) gaat men over tot implementeren. Er worden machines gebouwd die zich intelligent gedragen. De com-

TEKST
Eva Tiquet

puterwetenschappen nemen deze fase voor hun rekening.

“Het is niet altijd eenvoudig om het abstracte filosoferen te gaan concretiseren,” vertelt Johan Loeckx. “Een methode hiervoor is bijvoorbeeld het opzetten van een planning. Hoe vind ik de kortste weg van A naar B? Vandaag kennen we Google Maps waardoor dit een banale vraag lijkt. Maar het is pas vanaf 1956 dat we zo’n kortste-weg-scenario kunnen uitvoeren!”

DE INTELLIGENTIE VAN MENS EN COMPUTER

AI heeft twee grote doelen: het concept “intelligentie” begrijpen en taken automatiseren. Bij het eerste doel zal AI bijvoorbeeld uitzoeken hoe wij (de mensen) de wereld waarnemen. Zo is leren een uiting van intelligentie en zal AI dat ‘leren’ bestuderen. Er wordt ook geprobeerd om het leren te reconstrueren in een computer. Dan krijg je ‘machine learning’.

Johan Loeckx verduidelijkt: “Zeer veel van de bestaande technologieën zijn nog niet zover dat ze de mens kunnen vervangen. Dat hoeft ook niet. AI kan ook ondersteunend werken. Dan combineer je de sterke punten van de menselijke intelligentie met computerintelligentie. Mensen zijn erg goed in het combineren van totaal verschillende soorten van informatie (zie kader) en in het begrijpen van de context en emotionele aspecten. Mensen zien hierdoor het volledige plaatje. Maar we zijn slecht in het rekening houden met zeer veel factoren en dimensies. Computers blinken hier dan weer in uit. Zo kunnen zij in honderdduizenden dimensies rekenen. Bij ons stopt het na drie dimensies. De vraag moet dus zijn: Hoe kunnen we elkaar ondersteunen? Hoe kunnen we het werk verdelen? Vandaag gebeurt dit al in HI/AI (ofwel human intelligence and arti-

ficial intelligence) waar mensen en computers in team samenwerken.”

AI DAAGT UIT

“AI daagt onze intelligentie uit. Maar op een positieve manier,” vertelt Johan Loeckx. “Alles lijkt eenvoudig tot op het moment dat je wil implementeren. Dan pas merk je hoe ingewikkeld alles is. Denk aan een robot die je wil laten wandelen. Het lijkt eenvoudig, maar het duurde toch wel even om zo’n robot te bouwen. Tot men beseft dat om te wandelen mensen niet stabiel staan, maar bij elke stap zichzelf uit evenwicht brengen. Als mensen weten we dat dit maar een tijdelijke

‘We beseffen onvoldoende hoe intelligent we zijn’

Hoe ongelooflijk mooi en knap vond je je kind toen het voor de eerste keer zelf met die lepel een beetje puree uit zijn bordje schepte om het vervolgens in een rechte lijn naar zijn mond te brengen, de mond te openen voor die lepel en dan een hap nam! Die momenten vervagen en als je kind groter wordt, ben je je eigenlijk niet meer bewust van die complexe handeling. En zo zijn er wel meer. Johan Loeckx: “Als we een warme kop koffie vastpakken, doen we dat zonder te beseffen wat er allemaal gebeurt: we schatten in hoe zwaar die kop weegt, of ze fragiel is of niet en we weten dat er zwaartekracht is. Al die verschillende kennis combineren we. Wij zijn daar goed in. Computers niet. Als we tijdens een receptie met iemand praten, voelen we perfect aan welke afstand we tot die persoon moeten houden. Komt de persoon te dicht, dan zetten we een stap achteruit om opnieuw ruimte te creëren. Dat is iets wat we heel moeilijk kunnen nabouwen in AI.”

onstabiele situatie is. We voorspellen dat we met de volgende stap weer stabiel zullen staan.”

“Maar naast deze complexiteit, botsen we bij AI ook op ethische uitdagingen,” gaat Johan Loeckx verder. “Er wordt bijvoorbeeld gezocht naar het beste vaccinatiebeleid om epidemieën in te perken. Een mogelijke oplossing is om een bepaalde groep mensen te laten sterven zodat op grote schaal meer mensenlevens gered kunnen worden. Maar dat vinden we vanuit ethisch oogpunt totaal onaanvaardbaar. We worden geconfronteerd met onze eigen illogica.”

GEEN ROBOT VOOR DE KLAS

“AI in onderwijs moet je niet zo extreem zien als een robot voor de klas die de taak van de leraar overneemt. Ik geloof sterk in de tandem HI/AI,” zegt Johan Loeckx. Hij illustreert dit met toepassingen van AI in onderwijs. ‘Intelligent tutoring systemen’ ondersteunen de leerlingen. Als een leerling fouten maakt, wordt dat opgemerkt en krijgt deze leerlingen oefeningen op maat aangeboden.

AI kan ook ingezet worden om de motivatie zo hoog mogelijk te houden. De moeilijkheid van oefeningen wordt aangepast zodat de leerling

zich niet verveelt door te eenvoudige oefeningen of net afhaakt omdat het te moeilijk is.

AI kan ook een oplossing bieden om leermateriaal te hergebruiken. Leraren investeren immers veel tijd aan het maken van dat materiaal. Het is gepersonaliseerd op maat van de klasgroep en de eigen leerkrachtstijl. Maar vaak kan het door anderen ook gebruikt worden. AI kan op zoek gaan naar die inhoud die je als leraar ook in jouw klas kunt gebruiken.

Voor leraren is het ook interessant om inzicht te krijgen in de leerlingengroep: zijn ze nog mee, zijn ze toe aan een pauze? Een camera in de klas, mits voldaan aan de privacyvoorwaarden, kan registreren of de leerlingen nog alert zijn door een lichtsignaal te geven. Zo’n toepassing kan een meerwaarde betekenen voor het klasmanagement.

Daarnaast kan het ook nuttig zijn om te weten welke leerlingen struikelen over bepaalde onderdelen van de les. Leraren kunnen dit achterhalen via een tool die groepswork ondersteunt. Een groep leerlingen werkt aan dezelfde tekst. Als er een passage is die ze niet begrijpen, kunnen ze dit aangeven. Of omgekeerd: als ze helemaal mee zijn, duiden ze dit ook aan. Zo wordt snel duidelijk wie van de groep worstelt met bepaalde onderdelen van de les. Zulke inzichten laten leraren toe om heel gericht les te geven. Dat is een mooie match HI/AI.

Prioriteren is ook een mogelijke toepassing van AI. Als de leraren of leerlingen van een bepaalde regio via een forum hulpvragen kunnen indienen, kan AI in deze veelheid aan informatie prioriteiten aangeven. Je komt dan snel te weten wie dringend hulp nodig heeft, en over welk thema. AI neemt het dus niet over, maar biedt ondersteuning.

De moeder van AI is... Ada Lovelace

Jawel, een vrouw is de grondlegger van de Artificiële Intelligentie! Ada Lovelace (1815-1852) zag in dat een getal eigenlijk eender wat kan voorstellen. Zij was haar tijd dus ver vooruit! Ze wordt vandaag gezien als de eerste computerprogrammeur.

Mensen zijn vaak blind voor hun eigen intelligentie. We beseffen onvoldoende hoe intelligent we zijn.

“Vaak willen technobelievers onmiddellijk naar systemen van automatiseren, terwijl AI meer gaat over het bieden van ondersteuning.” nuanceert Johan Loeckx. “Leraren kunnen beter dan computers inschatten met welke leerling ze te maken hebben en hoe die zich vandaag voelt. In de klas zitten alle leerlingen samen, ongeacht hun achtergrondsituatie. Ze krijgen allemaal dezelfde les metend rekenen. Maar de leraar kan zich aanpassen aan de reacties en gemoedstoestand van de leerlingen. Dat is een vaardigheid die voor computers nog erg moeilijk is.”

IS AI WEL DE OPLOSSING?

AI kan ook gebruikt worden bij het automatisch evalueren van leerlingen om hun leerwinst te meten. Het huidige beleid ziet daar veel voordelen in. Johan Loeckx: “Ik ben erg argwanend om te veel te kwantificeren. Hoe meer je automatiseert, hoe dommer je testen meestal worden. Wat zijn we dan aan het meten? Je moet je altijd bewust zijn van datgene wat je meet en wilt meten.”

Een leerling kan bijvoorbeeld heel goed uit het hoofd leren. Hierdoor valt niet op dat hij eigenlijk de basis niet onder de knie heeft. Een leraar zal dit opmerken en het opnieuw aan de leerling uitleggen tot die het basisconcept begrijpt. Op dat moment zal de leerling trager evolueren, maar hij leert wel veel meer bij. Dat proces vat je niet als je enkel kwantificeert.

AI inzetten om leerwinst te meten is gigantisch gevaarlijk omdat er steeds gehandeld wordt op basis van gegevens die uit de algoritmes komen. Johan Loeckx verduidelijkt dit: “Je moet beseffen dat het implementeren van AI in een setting ge-

beurt die volledig losstaat van de realiteit. De AI-ingenieur krijgt bepaalde gegevens en traint vervolgens algoritmen. Maar hij is dan

niet bezig met de effecten van de AI-toepassing in een reële klascontext. Vaak is hij ook niet op de hoogte van het domein (hier het onderwijs) waarin zijn toepassing gebruikt zal worden. Dat is een groot risico en maakt AI zo moeilijk. We moeten binnen AI groeien naar een weefsel van elkaar overlappende expertises en competenties om dit soort risico's te voorkomen.”

Er is ook een keerzijde van de medaille: wat gebeurt er met de resultaten? Volgens Johan Loeckx worstelen onderwijzers nog vaak met het interpreteren van de algoritmes. “Er worden resultaten van testen getoond (bijvoorbeeld over leerwinst), maar wat zeggen deze gegevens? Als dat niet duidelijk is, wat is dan de waarde van deze uitkomsten?”



De vraag moet zijn: hoe kunnen computers en mensen elkaar ondersteunen?

VERTROUWEN IN MENSEN

Vaak wordt technologie gebruikt als dé oplossing van een probleem, maar veel problemen zijn niet van technologische aard. Denk aan het reduceren van administratieve planlast, het opkrikken van leerprestaties, ... Als mensen met elkaar zouden praten en nadenken, komen ze ook tot oplossingen. Maar deze piste wordt niet genomen. "Dat is institutionele lafheid", stelt Johan Loeckx. "Zo creëer je technologische hypes. Maar we moeten meer gaan nadenken. Ik geloof sterk in governance. We moeten starten vanuit een sfeer van vertrouwen in leraren. Mensen die vrijheid krijgen en gewaardeerd worden, bloeien open. In de huidige trend om steeds meer te kwantificeren, moeten we juist meer vrijheid aan de leraren laten. Dat snappen moderne bedrijven. Zij passen dan ook al enkele jaren deze principes toe bij hun werknemers. Helaas zit onze overheid nog te vaak in een controlerende ingesteldheid."

MICROPERSONALISATIE EN CONTROLE

Johan Loeckx onderstreept meermaals om de ontwikkelingen van AI niet zonder nadenken te omarmen. "AI heeft zoveel impact omdat het de kennis verandert. Kennis gaat steeds vaker van mensen naar machines. Machines zijn beter te controleren dan mensen. Dat zie je vandaag al in bepaalde magazijnen waar mensen instructies krijgen van AI om materialen op te halen. De mens wordt hierdoor erg kwetsbaar.

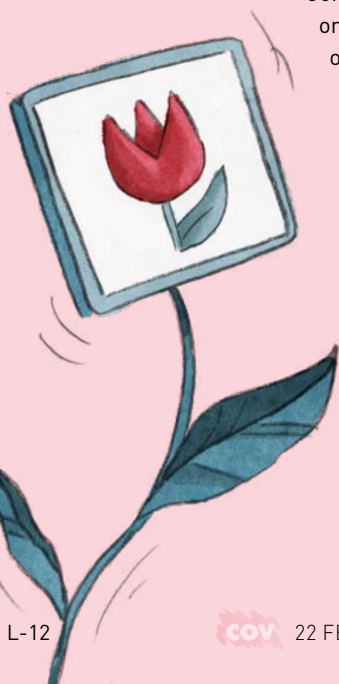
We zien hier echter een maatschappelijke evolutie. Momenteel worden de meeste databanken bevroegd door mensen, die acties ondernemen op basis

van de opgevraagde data (de processen). Dat is echter aan het veranderen omdat deze processen steeds meer door machi-

nes worden overgenomen. En machines kun je kopiëren. Uiteraard heeft dat een grote energie-impact. Maar vooral hebben deze evoluties enorme consequenties voor de weerbaarheid van mensen."

Net daarom zijn sociale en culturele cohesie in de maatschappij zo ontzettend belangrijk. "In onderwijs, en zeker in basisonderwijs, zitten alle kinderen samen en krijgen ze dezelfde leerstof. Iedereen praat over hetzelfde. Hierdoor krijg je cohesie. Daarom ben ik erg kritisch tegenover ideeën die stellen dat iedereen individueel zou mogen kiezen uit de leerstof en oefeningen die hem of haar interesseren," vertelt Johan Loeckx. In een digitale wereld moet je hier extra voorzichtig mee omspringen. We worden voortdurend gemeten en in het oog gehouden. Grote bedrijven als Pearson, Google, Amazon, ... zetten immens in op het verzamelen van data en AI. Johan Loeckx: "Denk aan reclame op maat. Via de accelerometer in je smartphone wordt bepaald of je je goed of slecht voelt. Beweeg je minder en blijf je thuis? Dan is dat een indicatie dat je je niet goed in je vel voelt. Je zal dan geen reclame van extravagante kleding ontvangen, maar wel van comfortabele vrijetijdskleding. Deze micropersonalisatie gebeurt vanuit het doel: verkopen en winst maken."

Maar je krijgt het ook voorgeschoteld bij nieuwsartikels op maat van jouw voorkeuren, de suggestie van films en series, enzovoort. "We beseffen te weinig wat de impact van AI vandaag al is. Het aanbieden van gepersonaliseerde data



heeft een verslavende werking. Mensen blijven bij dezelfde informatie. Opinies worden versterkt. Iedereen wordt in een apart vakje gestoken. Polariserend duikt op. Hierdoor heb je niet langer één wereld. Dat maakt mensen en samenlevingen zeer kwetsbaar.”

Micropersonalisatie is één ding. Daarnaast is er ook het ‘panopticon’ effect. Dit concept stamt uit de gevangeniswereld. In het midden van het gebouw staat één toren van waaruit je alle cellen kunt zien. Omdat de gevangenen weten dat ze bekeken kunnen worden, zullen ze aan zelfcontrole doen. “Vandaag leven we in een wereld waar we worden bekeken door sociale media en AI. Met AI wordt er een dieper inzicht verkregen in onze emoties en gedrag. Dat besef maakt dat mensen aan zelfcensuur doen. Dat is natuurlijk het summum van controle. Deze vorm van controle gecombineerd met micropersonalisatie, is een groot gevaar. We moeten hiervoor de ogen openen.” concludeert Johan Loeckx.

WEERBARE BURGERS

Het is echter niet allemaal kommer en kwel. Veel mensen willen niet op zo’n toekomst afstevengoed. “Ik zie geen reden om de technologie niet te omarmen. Het is een toekomst die veel kan betekenen. AI kan echt een meerwaarde zijn voor leraren, leerlingen en onderzoek. Maar ik blijf benadrukken dat we moeten nadenken over wat voor soort maatschappij we willen. We moeten ons bewust zijn dat de dingen niet simpel in elkaar steken. Dat moeten we leren. Zo creëer je weerbare burgers. Zorg dat mensen beter beseffen hoe waardevol ze zijn. Breng meer zelfrespect op en vertrouw elkaar,” besluit Johan Loeckx.

Onderwijs is veel meer dan puur kennis. Een leraar die een kind leert leren, heeft enorm veel bijgedragen aan het verdere leven van dat kind.

Uber

Iedereen heeft een aparte versie van Uber. Soms krijg je een euro korting, soms moet je iets meer betalen. Een algoritme regelt dit en zoekt uit hoeveel jij bereid bent om te betalen. Dat gebeurt vanuit het doel: geld verdienen. Uit onderzoek blijkt dat als je batterij bijna leeg is, je bereid bent om meer te betalen. Uber kan zien wanneer je als gebruiker in dat geval bent omdat de Uber-app dan overschakelt op de energiebesparende modus. Uber zou geen misbruik maken van deze kennis ...

ICT in het lager onderwijs

We zijn eraan gewend om een smartphone bij de hand te hebben. Bij sommigen is het zelfs een verlengstuk van het eigen lichaam geworden. We kunnen beschikken over laptops en tablets, voorzien van allerlei software. Maar hoe is dat in de Vlaamse basisscholen? De 'Monitor ICT-integratie in het Vlaamse onderwijs' of kortweg MICTIVO, geeft een indicatie. Een greep uit het omvangrijke rapport.

Aanwezigheid van desktops, laptops, tablets en chromebooks met en zonder internet in het gewoon lager onderwijs

	Totaal		Zonder internet	Met internet
	M	Mediaan	M	M
# desktops	29.21	24	3.22	25.98
# laptops	21.45	15	2.42	19.03
# tablets	12.08	8	1.40	10.68
# chromebooks	3.49	0	0.31	3.18
PC/II ratio1	18.33	15.96	-	-
PC/II ratio2	24.03	20.54	-	-

Bron: MICTIVO, tabel IV.5. Nota's: 1 aantal desktops en laptops per 100 Iln; 2 aantal desktops, laptops, tablets en chromebooks per 100 Iln

Desktops worden iets minder belangrijk, laptops en tablets stijgen in belang. Alle lagere scholen beschikken gemiddeld over 29,21 desktops en 21,45 laptops. Slechts enkele exemplaren zijn niet verbonden met internet. Chromebooks en tablets zijn minder aanwezig in de lagere scholen. Per 100 leerlingen zijn er gemiddeld 18,33 desktops en laptops (zie: PC/IIratio 1). En gemiddeld 24,03 desktops, laptops, tablets én chromebooks beschikbaar per 100 leerlingen (zie PC:LLratio 2).

Aanwezigheid van desktops, laptops, tablets en chromebooks met en zonder internet in het buitengewoon lager onderwijs

	Totaal		Zonder internet	Met internet
	M	Mediaan	M	M
# desktops	32.51	30	3.57	28.94
# laptops	20.51	15	2.43	18.09
# tablets	8.66	5	1.20	7.46
# chromebooks	1.80	0	0.86	0.94
PC/II ratio1	51.85	47.82	-	-
PC/II ratio2	60.46	56.11	-	-

Bron: MICTIVO, tabel IV.18, Nota's: 1 aantal desktops en laptops per 100 Iln; 2 aantal desktops, laptops, tablets en chromebooks per 100 Iln

TEKST
Eva Tiquet

In het buitengewoon onderwijs zien we andere cijfers. Er zijn gemiddeld 51,8 desktops en laptops per 100 leerlingen. Dat zijn er bijna drie keer zoveel als in het gewoon lager onderwijs. Als er, naast de desktops en laptops, ook rekening gehouden wordt met de laptops en chromebooks, dan tellen we gemiddeld 60,5 toestellen per 100 leerlingen.

Locatie van desktops, laptops, tablets en chromebooks in het gewoon lager onderwijs

	Desktops en laptops		Tablets		Chromebooks	
	M	%	M	%	M	%
Geen vaste plaats	7.45	18.3	7.57	65.0	2.24	56.4
In een leslokaal	24.14	58.9	3.07	26.5	0.97	25.6
In een computerlokaal	6.93	16.9	0.27	2.6	0.16	5.1
In een studiezaal/bib/ open leercentrum	0.66	1.7	0.18	1.7	0.10	2.6
Elders	1.68	4.2	0.53	4.3	0.38	10.3

Bron: MICTIVO, tabel IV.7

Vaste computerlokalen in het lager onderwijs zijn minder belangrijk. In een bibliotheek, of studiezaal zijn er nauwelijks desktops en laptops te vinden. Maar je vindt ze wel terug in een leslokaal (58,9%). Tablets en chromebooks hebben geen vaste plaats op school (respectievelijk 65% en 56,4%).

Ouderdom van desktops, laptops, tablets en chromebooks in het gewoon lager onderwijs

	Desktops en laptops		Tablets		Chromebooks	
	M	%	M	%	M	%
Minder dan 1 jaar oud	2.89	6.6	3.26	28.4	1.34	36.3
Tussen 1 en 4 jaar oud	14.67	33.3	6.65	57.8	2.06	55.8
Meer dan 4 jaar oud	25.10	56.8	1.56	13.8	0.28	7.6
Onbekend	1.47	3.4	0.01	0.0	0.01	0.3

Bron: MICTIVO, tabel IV.13

Het computerpark in het lager onderwijs is niet jong. Meer dan de helft van de desktops en laptops is meer dan vier jaar oud (56,8%) en 33,3% is tussen de een en vier jaar oud. Tablets, maar vooral chromebooks, zijn de jongsten uit het computerpark. De meeste tablets, chromebooks, desktops en laptops worden nieuw aangekocht. Maar een kwart van de desktops en laptops zijn tweedehands aangekocht. En 14% blijkt een gift van een externe organisatie te zijn.

MICTIVO

MICTIVO 3 verscheen in het najaar van 2018. Onderzoekers van de KULeuven en de UGent bevroegen 687 directeurs, 1424 leraren en 2958 leerlingen in 704 scholen lager onderwijs, secundair onderwijs en Centra voor Basiseducatie. MICTIVO 3 geeft niet enkel een huidige stand van zaken (gegevens verzameld in 2017), maar vergelijkt ook met eerdere rapporten: MICTIVO 1 (2007) en MICTIVO 2 (2012). www.mictivo.be

Aanwezige randapparatuur in het gewoon lager onderwijs

	Aanwezig			Niet aanwezig
	# scholen (%)	M	Mediaan	# scholen (%)
Digitaal fototoestel	400 (89.1)	4.66	3.0	49 (10.9)
Digitale videocamera	168 (37.6)	1.08	1.0	279 (62.4)
Digitale projector	410 (91.7)	5.81	3.0	37 (8.3)
Digitaal schoolbord	415 (93.3)	9.46	8.0	30 (6.7)
Draadloos internet	431 (96.0)	-	-	18 (4.0)
Intern netwerk	286 (64.7)	-	-	156 (35.3)
Een cloudomgeving	278 (63.3)	-	-	161 (36.7)

Bron: MICTIVO, tabel IV.15

MICTIVO polste ook naar de aanwezigheid van 'randapparatuur', zoals fototoestellen, videocamera's en digitale schoolborden. Het valt op dat de meeste scholen over een draadloos internetnetwerk beschikken. Meer dan 93% van de basisscholen heeft een digitaal schoolbord. In het buitengewoon lager onderwijs is dat lager: 74% heeft een digitaal schoolbord. Er werd ook gevraagd of scholen een website en sociale mediapagina hebben. Maar liefst 99,6% van de scholen heeft inderdaad een website en 65,5% heeft een pagina op sociale media.

Aanwezigheid van software in het gewoon lager onderwijs

	Aanwezig	Indien aanwezig			
		Commerciële software	Vrije software	Vrije+commerciële software	Niet gespecificeerd
	# scholen (%)	# scholen (%)	# scholen (%)	# scholen (%)	# scholen (%)
Kantoortoepassingen	447 (99.8)	305 (68.1)	61 (13.6)	54 (12.1)	27 (6.0)
Grafische software	224 (50.2)	41 (9.2)	149 (33.4)	16 (3.6)	18 (4.0)
Simulatiesoftware	34 (7.6)	10 (2.2)	14 (3.1)	2 (0.4)	8 (1.8)
Specifieke software voor oefeningen en toetsen	269 (60.2)	148 (33.1)	46 (10.3)	50 (11.2)	25 (5.6)
Leermethodegebonden software	423 (95.3)	345 (77.7)	12 (2.7)	28 (6.3)	38 (8.6)
Software voor leerlingen met een functiebeperking	342 (76.9)	274 (61.6)	23 (5.2)	17 (3.8)	28 (6.3)
Digitaal leerlingvolgsysteem	440 (98.4)	385 (86.1)	12 (2.7)	5 (1.1)	38 (8.5)

Bron: MICTIVO, tabel IV.34

De grote meerderheid van de scholen heeft kantoortoepassingen, leermethodegebonden software en een digitaal leerlingvolgsysteem. 76,7% van de lagere scholen beschikt ook over software voor leerlingen met een functiebeperking en specifieke software voor oefeningen en toetsen. Er werd ook gevraagd of het vrije of commerciële software is. Enkel bij grafische software geeft de meerderheid van de scholen aan om te kiezen voor vrije software. Voor de andere toepassingen gebruiken ze commerciële software.