

Prinsjesdagrapport 2018

Van data naar daadkracht

De potentie van big data
voor Nederland en het mkb

Wat motiveert ons?

Wij willen duurzame waarde creëren voor al onze stakeholders - de klant, onze medewerkers, beleggers en de samenleving als geheel. Om dit te verwezenlijken, zetten we in op continue vernieuwing. Op dit moment betekent dat de inzet van digitalisering en van technologieën die big data gebruiken, zoals kunstmatige intelligentie, Internet of Things en Machine Learning. Data zijn essentieel voor banken, ze helpen ons onze klanten beter te begrijpen en te bedienen. Dit rapport en ons seminar op Prinsjesdag vormen een mooie gelegenheid om dit onderwerp uit te diepen.

Dit rapport laat zien dat big data niet alleen banken, maar de hele samenleving verandert. Big data is overal, het zit in onze broekzak (onze telefoon), in onze auto en in onze computer. Het kan slagvaardige ondernemers concurrentievoordelen opleveren en consumenten betere producten.

Big data levert ook ethische vraagstukken op. Willen we wel alles meten? Bij ABN AMRO staat bij het gebruik van data de klant centraal. Met behulp van data kunnen we bijvoorbeeld klanten adviseren af te lossen op de hypotheek en daarmee de maandlasten omlaag brengen, maar alleen als de klant dat wil. Ook op privacy- en veiligheidsgebied gebeurt veel. Wij nemen de taak om kostbaarheden van onze klanten te beschermen serieus, dus ook hun digitale identiteit. Daarom werken wij met geanonimiseerde data en beveiligen wij onze systemen goed. Ook maken we van big data technieken gebruik voor

risicoanalyses en fraudedetectie. Dankzij kunstmatige intelligentie kunnen we kleine veranderingen in patronen opsporen, hoe groot de databerg ook is, en daarmee fraude voorkomen.

De uitdaging is om big data te integreren in onze dagelijkse bedrijfsvoering. Daarom hebben wij samenwerkingsverbanden met bijvoorbeeld fintechs die nieuwe financiële producten en bedrijfsmodellen ontwikkelen. Of werken we samen in diverse publiek-private samenwerkingen met bijvoorbeeld het OM en de Nationale Politie. Via het Digital Impact Fund (DIF) investeren wij in innovatieve jonge bedrijven. In samenwerking met onze partners kunnen we digitale producten ontwikkelen die onze klanten waarderen.

De bank is een ecosysteem dat leeft van gegevens. Wij zorgen ervoor dat dit systeem optimaal blijft functioneren nu we in het tijdperk van big data zijn beland. Maar innovatie en privacy gaan hand in hand. Door kennis over big data en privacy te bundelen hopen wij onze klanten in de toekomst nog beter te bedienen.

Ik wens u een inspirerend seminar en veel leesplezier.

Kees van Dijkhuizen

CEO ABN AMRO

september 2018



Welkom in de wondere

De hoeveelheid data groeit explosief. Het is bijna onvoorstelbaar, maar elke twee jaar verdubbelt de hoeveelheid data in de wereld. Elke keer als u op Google iets aanklikt, iets betaalt met uw pinpas, langs een camera loopt, of een sms verstuurt wordt er data gegenereerd; big data. Big data is een toepassing die onze wereld en leefomgeving verandert. Door de enorme hoeveelheid gegevens kunnen bedrijven hun producten en diensten verbeteren. Op basis van uw historische klikgedrag op zoekplatformen krijg u bij elke nieuwe zoekopdracht betere gepersonaliseerde resultaten. Het zoekplatform weet bijvoorbeeld dat u vaak op artikelen van financiële kranten klikt, dus zet het deze bij een volgende zoekopdracht helemaal bovenaan. Daarnaast bieden slimme apparaten

en sensoren bedrijven de mogelijkheid om hun producten real-time te monitoren. Sensoren in de auto geven de autofabrikant informatie over de kwaliteit en de staat van de verschillende onderdelen. Deze ontwikkelingen gaan in een rap tempo: In de toekomst hoeft u niet naar de garage voor een APK, maar kan de autofabrikant u precies vertellen wanneer onderdelen aan vervanging toe zijn.

Voor organisaties biedt slimme verwerking en analyse van de beschikbare interne en externe big data grote kansen. De vraag is echter hoe zij de stap zetten van potentie naar concrete voordelen. Een ding is zeker: organisaties die effectief big data-analyse toepassen, zijn over het algemeen succesvoller. Ze leveren betere pro-

ducten en diensten, begrijpen hun klanten beter en werken efficiënter. Ze baseren besluiten op feiten en vermijden de valkuilen die intuïtie en vooroordelen met zich mee brengen. In dit rapport gaan we in op wat big data is, hoe het onze economie verandert en hoe bedrijven en ondernemers ervoor kunnen zorgen dat big data big business wordt.

In hoofdstuk 1 – Waar staan we nu – kijken we naar de definitie van big data. Hoewel big data een relatief nieuwe term is, is het niet een nieuwe ontwikkeling. De mens heeft altijd de behoefte gehad om waarnemingen te meten. In dit hoofdstuk gaan we daarop in en leggen we uit waarom we ons midden in een data-revolutie bevinden.

wereld van big data...

Big data is op zichzelf waardeloos. In hoofdstuk 2 – Big data en waarde – gaan we in op hoe big data ons informatie kan verschaffen. We behandelen de vier fases die big data moet doorlopen voordat er waarde wordt gecreëerd. Daarnaast bespreken we toepassingen zoals machine learning, deep learning en kunstmatige intelligentie.

Big data is het fundament van de digitale economie, en hoewel de toepassingen nu nog beperkt zijn, heeft het ontwrichtende potentie in veel sectoren. Het verandert de manier waarop bedrijven werken en consumenten toegang krijgen tot producten en daarmee heeft het ook invloed op de dynamiek van onze economie. In hoofdstuk 3 – Big data en de economie – gaan

we hier dieper op in en laten we zien dat Nederland relatief goed gepositioneerd is voor deze revolutie.

In hoofdstuk 4 – Big data en de consument – zoomen we in op hoe big data de belelevingswereld van de consument verandert. We leggen ook uit dat meer informatie niet altijd leidt tot een betere keuze. Betere keuzes zijn niet vanzelfsprekend. Daarnaast zijn big data-analyses niet altijd transparant. Er kleven verschillende privacy issues aan. In hoofdstuk 5 – Big data en de schaduwkanten – gaan we in op de keerzijde en ook op de relevante wet- en regelgeving.

Niet iedereen doet mee aan de big data hype. In hoofdstuk 6 – Big data en de ondernemer – kijken we naar

de kansen en belemmeringen van big data voor het mkb. Uit ons onderzoek blijkt dat het mkb terughoudend is. Wij eindigen met enkele aanbevelingen over hoe de ondernemer big data kan vertalen naar concrete toepassingen.

Augustus 2018,

Nora Neuteboom

Macro Econoom
Nora.neuteboom@nl.abnamro.com

Casper Burgering

Sr. Sector Econoom
Casper.burgering@nl.abnamro.com

Sonny Duijn

Sector Econoom
Sonny.duijn@nl.abnamro.com



09

WAAR STAAN
WE NU?

21

BIG DATA EN
WAARDE

29

DE BIG DATA
ECONOMIE

43

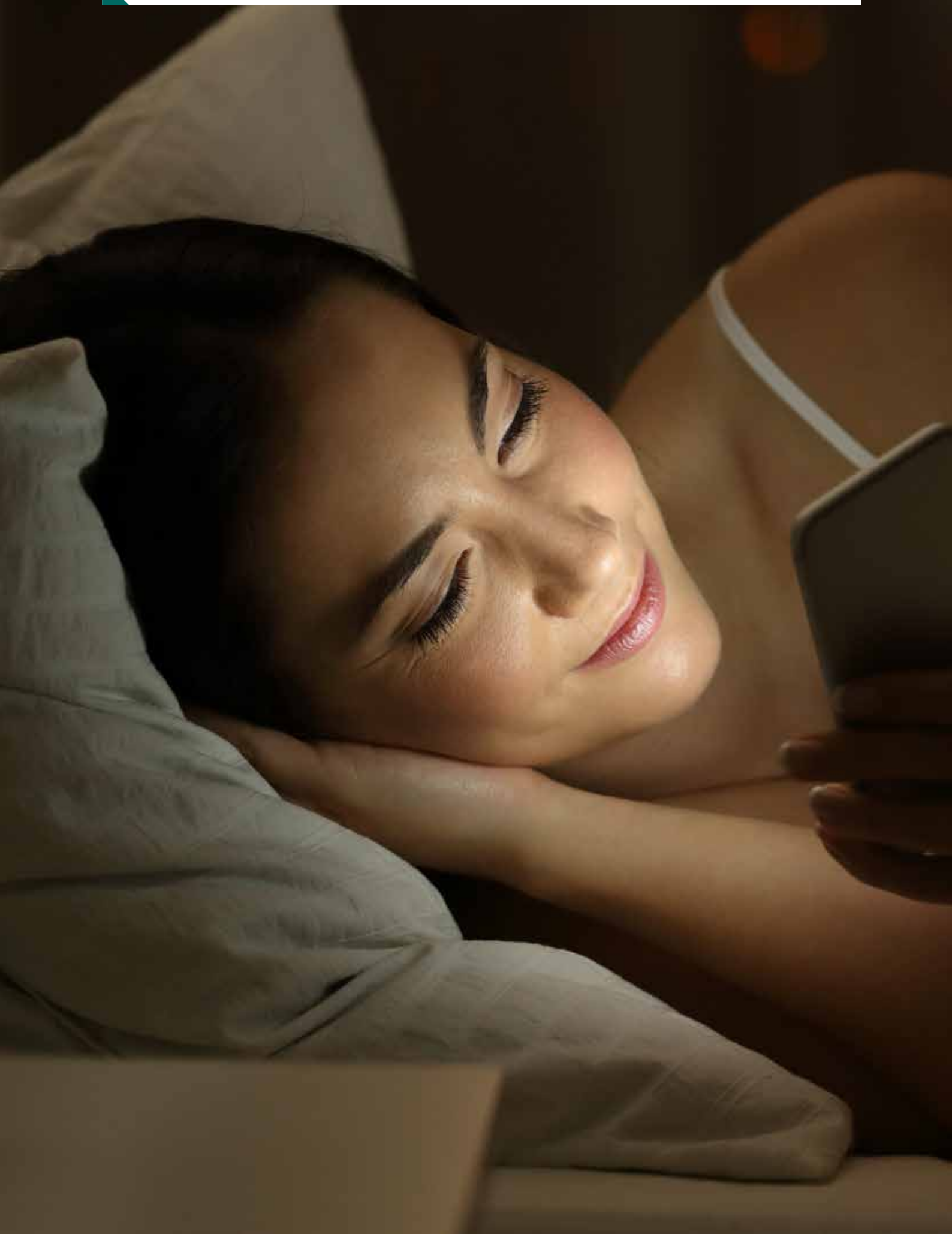
BIG DATA EN DE
CONSUMENT

55

BIG DATA EN DE
ONDERNEMER

67

DE TOEKOMST VAN
BIG DATA VOOR
HET MKB



> Waar staan we nu?

De automatische wekker op uw Fitbit* gaat af, precies wanneer uw remslaap net is afgelopen. U wordt uitgerust wakker. Volgens uw Fitbit heeft u een betere nacht gehad dan gisteren, u heeft veel dieper geslapen. U pakt uw smartphone op, haalt hem uit de slaapstand en uw persoonlijke digitale assistent begint tegen u te praten. "Goedemorgen! Lees vandaag even De Telegraaf, op pagina vijf staat positief nieuws over uw bedrijf."

Uw eerste afspraak vandaag is om 09:30 uur in Amersfoort. Het is druk op de weg. Volgens Buienradar is het plaatselijk glad, dus uw digitale assistent raadt u aan om stipt om 08:15 uur van huis te vertrekken. Het vriest buiten, uw assistent zet daarom de autoverwarming alvast aan. U loopt naar de koelkast en pakt een pak yoghurt. Er verschijnt een waarschuwing op de koelkastdeur: de melk en yoghurt zijn bijna op, nieuwe bestelling doorgeven?

U drukt op 'nee', u gaat namelijk een weekendje weg deze week. Terwijl u uw kommetje yoghurt eet, verschijnt uw e-mail inbox op een geprojecteerd scherm op de keukenmuur. Uw digitale assistent praat u er doorheen: "Zullen we mevrouw Akkerman van het pensioenfonds vandaag terugbellen, of kan dat even wachten?" Laten we dat maar vandaag doen, stuur me een reminder wanneer ik weggrijd van m'n eerste afspraak. "Ok genoteerd, het is tijd om te gaan", antwoordt uw assistent en de digitale klok van uw telefoon licht op: 08:12 uur. Uw assistent weet uiteraard dat het u drie minuten kost om van uw keuken naar de auto te lopen.

* De Fitbit is een populaire activity tracker, meestal in de vorm van een horloge, gekoppeld aan de mobiele telefoon. Een activity tracker kan inzichten geven in de activiteiten gedurende de dag en informatie geven over hartslag, bloeddruk en andere gezondheidsindicatoren.

Wat is big data?

Hoewel de introductie hierboven misschien als sciencefiction klinkt, is dit scenario helemaal niet zo ver weg. Onze fysieke en digitale levens genereren een ongelooflijke hoeveelheid data; big data. Big data maakt het mogelijk dat slimme apparaten (bijvoorbeeld de koelkast) de juiste informatie over ons hebben (uw voorkeur voor yoghurt). Omdat slimme apparaten via internet met elkaar kunnen communiceren (bijvoorbeeld met het bestelsysteem van de supermarkt), kunnen ze steeds beter inspelen op onze behoeften.

Big data gaat over veel data. Het is dus niet de jaarlijkse omzet van de bakkerij om de hoek, maar wel de pintransactiedata die de bakker over een jaar heeft verzameld. Het dagelijks gebruik van internet, social media en mobiele telefoons genereert enorme hoeveelheden data. Ook ontwikkelingen in de sensortechnologie,

waardoor steeds meer machines en apparaten informatie verzamelen uit de fysieke omgeving, leveren veel nieuwe data op (zie het tekstkader over Internet of Things). De jaarlijkse hoeveelheid data die de wereld genereert, verdubbelt elk jaar opnieuw. De verwachting is dat we in 2020 op een berg data zitten ter grootte van 44 zettabytes, aldus de *International Data Corporation*.

“Onze fysieke en digitale levens genereren een ongelooflijke hoeveelheid data; big data.”

Wanneer is er nou sprake van ‘big’ data, bij hoeveel giga-, terra- of petabytes ligt de grens tussen ‘small’ en ‘big’ data? Er is geen duidelijke grens. Over het algemeen wordt small data

gezien als data die nog kunnen worden verwerkt in een reguliere Excel-spreadsheet van 1.048.576 rijen en 16.384 kolommen. Voor big data wordt over het algemeen vaker speciale verwerkingsprogramma’s gebruikt.

De definitie van big data is aan verandering onderhevig. In 2011 werden big data als volgt gedefinieerd: ‘big data is data waarvan het beheer kostbaar is en het moeilijk is om waarde aan te ontlelen’. Maar tegenwoordig is het beheer van data niet meer kostbaar. Opslag in de cloud heeft de kosten van dataopslag flink verminderd. In het jaar 2000 was het opslaan van data nog 438 keer zo duur als nu (zie tabel). Daarnaast is het in veel gevallen nu beter mogelijk om waarde te ontlelen aan big data (zie ook het hoofdstuk: Big data en waarde). Verschillende opensource-softwareprogramma’s, zoals R en Apache Hadoop, zijn beschikbaar om big data te analyseren. Mensen worden opgeleid als dataprogrammeur of data-engineer om bedrijven te voorzien van big data-analyse.

“De verwachting is dat we in 2020 op een berg data zitten ter grootte van 44 zettabytes.”

Big data wordt doorgaans gedefinieerd aan de hand van vier (Engels-talige) kenmerken: volume, velocity, variety en veracity.* Ofwel: hoeveelheid, snelheid, verscheidenheid en betrouwbaarheid. Deze termen hebben betrekking op het soort gegevens waaruit big data bestaat (zie infographic).



* De definitie van big data is aan verandering onderhevig. Ondertussen zijn er nog vele V's bijgekomen: Value, Validity, Variability, Venue, Vocabulary, Vagueness, Vulnerability, Volatility en Visualization. Een aantal van deze V's overlappen elkaar en maken de begrijpelijkheid van de definitie van big data ingewikkelder. Vandaar dat wij gekozen hebben om alleen de traditionele 4 V's te bespreken.

Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) is het netwerk dat ontstaat als (slimme) apparaten via een internetverbinding data uitwisselen met elkaar. De verwachting is dat in 2020 wereldwijd 75 miljard apparaten met het internet zijn verbonden, die allemaal data genereren. IoT-sensoren kunnen drie soorten informatie verwerken: de locatie van een apparaat, de staat waarin het verkeert en de beschikbaarheid. IoT verzamelt veel

gegevens en wordt daarmee in de toekomst een steeds belangrijkere bron voor big data. Slimme sensoren kunnen gebruikers erop attenderen dat ze hun apparatuur efficiënter kunnen gebruiken. Ook kan het de bereikbaarheid en vindbaarheid van gemeenschappelijke apparaten verbeteren. De leverancier weet precies wie zijn producten heeft en hoe die worden gebruikt.

Naam	Gelijk aan zijn	Grootte in Bytes
Bit	1 bit	1/8
Byte	8 bits	1
Kilobyte	1,024 bytes	1,024
Megabyte	1,024 kilobytes	1,048,576
Gigabyte	1,024 megabytes	1,073,741,824
Terrabyte	1,024 gigabytes	1,099,511,627,776
Petabyte	1,024 terrabytes	1,125,899,906,842,624
Exabyte	1,024 petabytes	1,152,921,504,606,846,976
Zettabyte	1,024 exabytes	1,180,591,620,717,411,303,424
Yottabyte	1,024 zettabytes	1,208,925,819,614,629,174,706,176

Lagere kosten voor data			
Prijs per gb (in dollars) voor opslag in	Disk	DRAM	NAND Flash
1965	onbekend	2,64 miljard	-
1966	1,05 miljoen	onbekend	-
1970	185.000	734 miljoen	-
1975	180.000	180 miljoen	-
1980	202.000	6,48 miljoen	-
1985	40.000	477.500	-
1990	4400	78.400	-
1995	277	31.633	-
2000	7,70	1.031	1.255
2005	0,79	158	42
2010	0,11	18,87	1,76
2015	0,05	5,22	0,38
2020	0,02	4,90	0,32

De 'V' van volume verwijst naar het meest voor de hand liggende kenmerk van big data: de enorme hoeveelheid gegevens die wordt vastgelegd. Door middel van sensoren en digitalisering is het mogelijk om een enorme hoeveelheid data te vangen.



> 2 miljard pagina's
pagina's zou Wikipedia
omvatten als het een boek
zou zijn



4 miljard mensen
hebben toegang
tot het internet

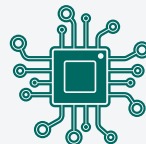
Volume

Dataschaal

2020

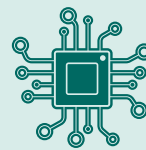


450 miljard
transacties via
internet per dag



75 miljard
aantal verbonden
apparaten

2025



3 zettabyte
aan data in 2017

165 zettabyte
aan data in 2025

De vier V's

Velocity

Analyse van streaming data

De 'V' van velocity, de (omloop)snelheid, verwijst naar een ander onderscheidend kenmerk van big data, namelijk de snelheid waarmee de data beschikbaar is. We beschikken steeds vaker over actuele data. Een zelfrijdende auto kan tenslotte niet anticiperen op het verkeer als er een tijdsvertraging in de data zit. De grote hoeveelheid camera's, sensoren en andere meetapparatuur zorgt voor een onophoudelijke stroom van gegevens die real-time beschikbaar zijn. Ook online activiteiten worden real-time gemonitord.



6 miljard
mobiele telefoon
gebruikers



25 gigabytes
data per uur wordt er door
een Tesla in 2025 geupload



± 30% van alle Big Data
wordt verwerkt via een cloud



± 200 sensoren
die actuele data meten
in nieuwe auto's

Elke minuut:



3,3 miljoen
facebookupdates



500.000 tweets



3,8 miljoen
zoektermen
in Google



500 uur
aan filmmateriaal
geüpload op YouTube



De 'V' van variety, verscheidenheid, staat voor de diversiteit van de beschikbare data. Er zijn steeds meer verschillende databronnen beschikbaar. Een tweedeling die vaak wordt aangehouden is die van gestructureerde data en ongestructureerde data. Gestructureerde data zijn gegevens die enigszins geordend zijn zodat ze direct leesbaar zijn in een data-analyse programma. Ongestructureerde data zijn gegevens waarbij geen ordening is aangebracht (camerabeelden, teksten, informatie uit sensoren). Het wordt tegenwoordig steeds makkelijker om ongestructureerde data om te zetten in gestructureerde data. Programma's zoals Hadoop helpen daarbij.

Variety

Verschillende vormen van data

van big data

Veracity

Onzekerheid van data



± 3 biljoen dollar

per jaar kost de Amerikaanse economie
het door de slechte datakwaliteit.



1/3 van de managers

vertrouwt niet volledig op de beschikbare
informatie als hij/zij een beslissing neemt.

De laatste 'V' is van veracity, oftewel betrouwbaarheid. Soms wordt voor deze laatste 'V' ook wel de term 'value' gebruikt, de waarde. Deze 'V' valt een beetje uit de toon bij de andere 'V's' aangezien big data niet per definitie betrekking heeft op betrouwbare data. Sterker nog, ruwe data kunnen een heel vertekend beeld vormen van de werkelijkheid (zie tekstkader tekortkomingen). Door de grote hoeveelheid data is het vaak niet meer mogelijk om 'handmatig' de kwaliteit te testen.

De laatste 'V' van betrouwbaarheid

In de digitale wereld laten we een spoor van data achter. Elke keer als we iets 'liken', lezen of online bestellen komt er meer informatie beschikbaar over onze voorkeuren. Zo op het eerste gezicht lijken deze data veel te vertellen over ons als persoon. Maar vorig jaar bleek uit een onderzoek van Deloitte dat deze data eigenlijk helemaal niet zo accuraat zijn. Toen participanten in een onderzoek inzicht kregen in de data die online over hen verzameld was, gaf tweederde van de respondenten aan dat tussen de 0-50% correct was. Eenderde van de respondenten gaf aan dat slechts 0-25% van de data correct was.

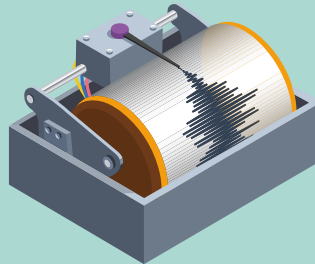
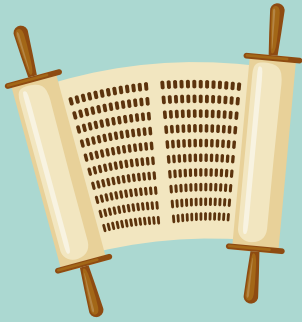
Er blijken veelal verouderde data in big data sets te zitten. De aankoop van een nieuwe auto twee jaar geleden staat geregistreerd. Maar de verkoop van diezelfde auto een jaar geleden niet. Hierdoor registreert het systeem de persoon als autobezitter, terwijl hij/zij juist op zoek is naar een nieuwe auto. Kortom, big data sets zijn lang niet altijd compleet.

Vervolgens worden deze soms onjuiste of incomplete data omgezet in informatie. Dit gaat op basis van veronderstelde correlaties, die lang niet altijd correct blijken te zijn. Een 35-jarige man die babykleertjes koopt op internet en een vakantie boekt in een familie-vriendelijke all-inclusive kan nog steeds een kinderloze vrijgezelle man zijn van wie de schoonzus net is bevallen. Dit zijn gegevens die moeilijk te verifiëren zijn, en een verkeerd beeld geven van de consumentenbehoeften van de eigenaar van de gegevens. Een recent rapport van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) komt tot dezelfde conclusie. De kracht van big data ligt volgens de WRR in de nauwkeurigheid van het beeld op geaggregeerd niveau. Het vertalen van inzichten naar kleine groepen of individuen gaat vaak gepaard met haken en ogen. (Zie ook het hoofdstuk: Big data en de schaduwkanten).

De big data (r)evolutie

De grote aandacht voor big data wekt de indruk dat het fenomeen uit het niets is verschenen. Er is echter een lange ontwikkeling aan vooraf gegaan. Hier schetsen we kort de historische context van big data, die ons kan helpen om de huidige ontwikkelingen te interpreteren.





Metrologie

Al sinds de prehistorie houden mensen gegevens bij over hun leven en hun omgeving. Zo is er bewijs gevonden dat vrouwen in de prehistorie hun menstruatiecyclus bijhielden: 28 of 30 turfjes op een steen of in een bot, gevolgd door een onderscheidend merkteken. Het verzamelen van gegevens is door de jaren heen steeds geavanceerder geworden. Verschillende culturen zoals de Babyloniërs en de Egyptenaren vonden manieren om data te verzamelen, te noteren (getallen) en te bewaren (papyrus/klei). Deze studie van meting wordt metrologie genoemd. Door de ontwikkeling van getallen en wiskunde werd het mogelijk om ook wat met deze data te doen.

Het oude Egypte was een landbouwbeschaving en sterk afhankelijk van de wisselende seizoenen. Daarom ontstond de behoefte om de tijd exact te kunnen bepalen. Hiervoor richtten de Egyptenaren zich op de dagelijks terugkerende zon, maar ook de cyclus van de maan en het verschijnen van bepaalde sterren werden gebruikt om de tijd te bepalen. Zo ontwikkelden zij de kalender, met 365 dagen. In de eeuwen die daarop volgden, hielden mensen data en gegevens bij, maar nooit op grote schaal, omdat het opslaan van veel data lastig was.

Analoge data

Toen in 1800 het Amerikaanse Census Bureau het aantal Amerikaanse burgers wilde tellen, kostte dat maar liefst acht jaar. In andere woorden, de data waren al verouderd op het moment dat de telling rond was. Herman Hollerith, een Amerikaanse uitvinder, kwam dan ook in 1880 op het idee om ponskaarten en tabulatiemachines in te zetten

voor de volkstelling. Hij slaagde erin de verwerkingstijd terug te brengen van acht naar één jaar. Zo hebben we, door de afgelopen eeuwen heen, steeds meer data verzameld, op een steeds snellere wijze. Deze data werden analoog opgeslagen, bijvoorbeeld op papier, op video of in geluidsfragmenten.

Waarde uit data in 19e eeuw

Matthew Maury, een officier bij de Amerikaanse marine rond 1840, verbaasde zich over de omslachtige routes die kapiteins kozen om bij een bestemming te komen. Door gebrek aan inzicht durfden zij geen nieuwe route te nemen die zij zelf niet kenden, ook niet als die route veel korter was.

Maury inventariseerde alle barometers, kompassen, sextanten en chronometers die in het magazijn aanwezig waren, evenals beschimmelde kisten met oude logboeken waarin kapiteins zelf geen waarde zagen. Hij vond gegevens over de wind, de zee en temperatuur op specifieke momenten. Samen met collega's verzamelde hij de informatie in tabellen en verdeelde hij de Atlantische Oceaan in lengte- en breedtegraden. Daaruit waren de beste en meest efficiënte zeeroutes te herleiden, bijvoorbeeld naar Rio de Janeiro.

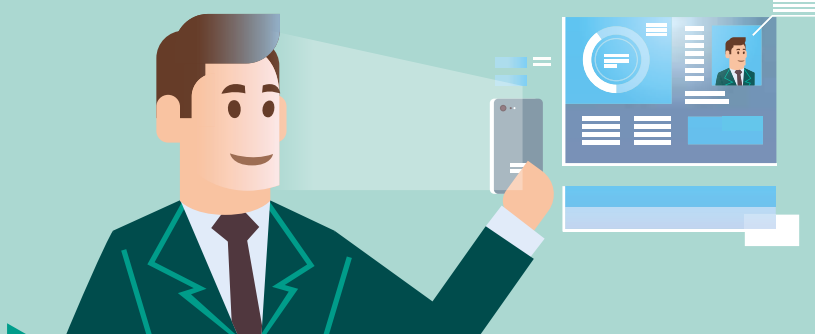
Maury ontwierp een standaardindeling voor scheepslogboeken om aan betere informatie te komen. Koopvaardij schepen kregen zijn tabellen in ruil voor hun logboeken (ze betaalden met data!). Hij vroeg kapiteins ook om flessen met aantekeningen (over bijvoorbeeld de zee, de wind en de stroming) op bepaalde tijden in zee te gooien, en elke fles die ze zelf tegenkwamen binnen te halen, waarmee informatie-uitwisseling ontstond. De reizen van de schepen werden door zijn analyses met een derde verkort, waarmee enorm veel geld werd bespaard.



Digitalisatie

In 1982 wordt het EUnet gelanceerd met Amsterdam als belangrijkste knooppunt. Dit wordt ook wel aangehaald als het begin van internet in Europa. Sindsdien zijn er steeds meer computers aangesloten op internet. Daarnaast zijn computers ook steeds sneller, gebruiksvriendelijker en goedkoper geworden. Door deze ontwikkelingen worden steeds meer digitale data gegenereerd. In 2002 vond een omslagpunt plaats, toen was er evenveel digitale als analoge data beschikbaar.

“Het big-datatijdperk wordt ook wel het ‘dataficatie’ tijdperk genoemd.”



Dataficatie

Google Search Trends (zie grafiek volgende bladzijde) laat zien dat vanaf begin 2012 de zoekterm ‘big data’ snel aan populariteit wint in Nederland. Daarvoor was er natuurlijk ook big data, maar was het gebruik van de term nog voorbehouden aan de ‘data-experts’ bij grote bedrijven zoals Amazon en Yahoo. Vanaf 2012 wordt big data bekend bij de ‘gewone man’. Het begrip wordt opgepikt door marketingbureaus die de term omarmen om de wereld vol technologische mogelijkheden te beschrijven. Hadoop heeft in 2012 zijn open source programma zo ver ontwikkeld, dat ineens iedereen kan experimenteren met big data.

Het big-datatijdperk wordt ook wel het ‘dataficatie’ tijdperk genoemd. Dataficatie impliceert dat we steeds

meer data verzamelen over allerlei zaken omdat we ons realiseren hoeveel waardevolle informatie dat kan opleveren. Metingen die we voorheen niet deden, omdat de kosten te hoog waren en de opbrengsten onduidelijk, worden nu vrijwel kosteloos uitgevoerd. De wereld komt vol te hangen met sensoren die automatisch data verzamelen. Toegangspoorten, camera’s, lantaarnpalen, slimme verwarmingsketels en telefoons produceren een constante stroom van data. Daarmee wordt het verschil tussen de digitale wereld en de fysieke wereld steeds diffuser.

Daarnaast zijn er ook steeds meer mogelijkheden om data te halen uit data die als ongestructureerd te boek staan, mede dankzij ontwikkelingen zoals textmining. Textmining en Natural

Big data voor ontwikkeling

Global Pulse is een initiatief van de Verenigde Naties (VN). Door middel van het analyseren van berichten op social media en tekstberichten probeert de organisatie vroegtijdig werkloosheid, (hyper)inflatie, consumptiebehoeften en het uitbreken van ziektes te signaleren in ontwikkelingslanden. Aangezien de statistieken uit deze landen vaak onvolledig en niet actueel zijn, krijg de VN toch een inzicht in hoe een land zich ontwikkelt. Het onderzoeksproject wees onder

andere uit dat een analyse van tekstberichten over de prijs van basisproducten - “the price of rice is getting scary” – een uitstekende voorspeller is voor inflatie. Global Pulse wist inflatie vrij nauwkeurig te voorspellen, ruim twee maanden voordat zij zichtbaar werd in de officiële cijfers. Door deze signalen tijdig op te vangen kan de VN beter inspelen op eventuele crisissituaties en daarmee de effectiviteit van haar ontwikkelingsprogramma’s vergroten.

1979

Start van het
internettijdperk

1997

De term 'Big Data' werd
voor het eerst gebruikt
door de NASA

1999

Term 'Internet of Things'
geïntroduceerd door de
Britse ondernemer
Kevin Ashton

2001

Gartner introduceert de drie
'V' dimensies van Big Data

2005

Hadoop lanceert een
open source platform
voor Big Data

2009

McKinsey schat dat
alle grote Amerikaanse
bedrijven op z'n minst
200 terabyte aan op-
geslagen data heeft

Language Processing is de kunst van het verkrijgen van (ongestructureerde) data uit geschreven teksten.*

Woorden of groepen van woorden worden geclassificeerd als variabelen om bijvoorbeeld het sentiment te meten en te voorspellen (zie tekstkader: Big data voor ontwikkeling). Door teksten om te zetten in data komt er opeens een enorme hoeveelheid extra data beschikbaar.

In de grafiek is te zien dat vanaf 2014 worden ook zoektermen zoals 'data science' en 'data analytics' populair. Dat is ook niet zo vreemd, aangezien data science en data analytics nodig zijn om waarde en informatie te vergaren uit big data. De populariteit van big data bereikt een hoogtepunt halverwege 2016: er zijn dan zoveel

mensen met big data bekend, dat er minder naar gegoogeld wordt.

Data verzamelen is dus niets nieuws. Big data is een verdere uitbreiding van de hoeveelheid beschikbare data en een voorzetting van ontwikkelingen in datacollectie, verwerking en analyse. Maar in zekere zin is big data ook een revolutie. De hoeveelheid data, zoals eerder vermeld, is de afgelopen jaar exponentieel gegroeid. Steeds vaker worden er data verzameld zonder vooropgezet doel; het is een bijproduct van alles wat we doen. Er vindt een dataficatie van alledaagse handelingen plaats, waarin alles wordt omgezet in gegevens. Dit vindt bijna onopgemerkt plaats, buiten de controle en toestemming en vaak ook buiten het zicht van mensen om.

“Big data is een verdere uitbreiding van de hoeveelheid beschikbare data en een voorzetting van ontwikkelingen in datacollectie, verwerking en analyse.”

* De cijfers geven de zoekinteresse aan ten opzichte van het hoogste punt in het diagram voor de betreffende regio en periode. Een waarde van 100 is de piekpopulariteit voor die term. Een waarde van 50 betekent dat de term half zo populair is. Een score van 0 betekent dat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn voor deze term.

Waar staan we nu?

2010

Opkomst van de Cloud voor MKB en particulieren

2011

IBM Watson verslaat twee kandidaten bij het spel Jeopardy!

2012

De Obama regering kondigt het Big Data Research and Development initiatief aan

2014

IoT: 3.7 miljard 'dingen' staan met elkaar in verbinden

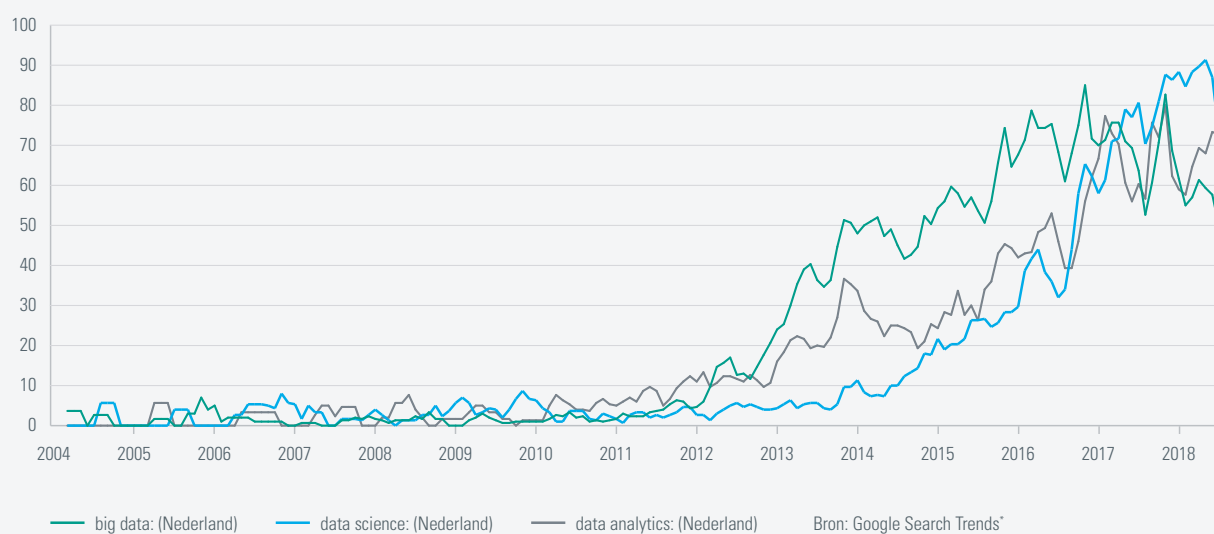
2015

Opkomst van 'Smart cities'

2016

90% van de data is gegenereerd in de afgelopen twee jaar

BIG DATA BEREIKT HOOGTEPUNT IN 2016 ALS ZOEKTERM

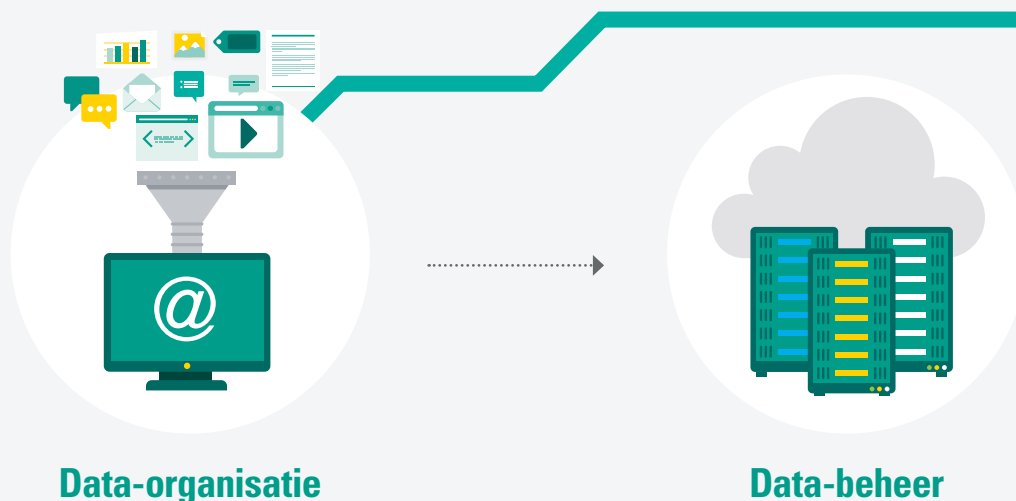




> Big data en waarde

De enorme berg data die bijvoorbeeld auto's, camera's, social media en winkelkassa's verzamelen is op zichzelf volstrekt waardeloos. Big data heeft van zichzelf geen waarde, het moet ons eerst informatie geven. In dit hoofdstuk leggen we uit hoe organisaties waarde kunnen extraheren uit big data. Dat doen we aan de hand van de fases die big data moet doorlopen voordat het waardevolle informatie oplevert. Vervolgens duiken we dieper in de verschillende toepassingen van big data, zoals kunstmatige intelligentie en machine learning. Tot slot gaan we in op het combineren van interne en externe data en laten we zien dat dit in sommige gevallen een gouden combinatie kan zijn.

Big data moet een aantal fases doorlopen voordat het ons waardevolle informatie geeft. We onderscheiden er grofweg vier:



1

De **data-organisatie** gaat over digitalisering, opslaan en toegang creëren tot de databron. In deze fase vindt ook vaak de omzetting plaats van ruwe data (ongestructureerde data) naar bruikbare data.

2

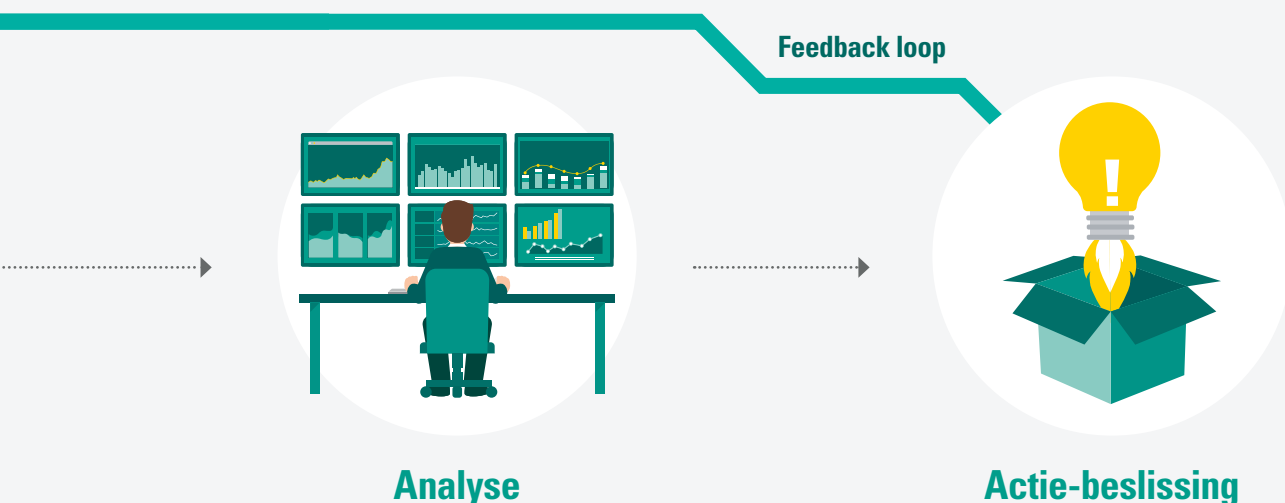
Het **data-beheer** gaat over het updaten en opschonen van de data die opgeslagen zijn. Daarnaast zijn databeheerders verantwoordelijk voor de kwaliteit en veiligheid. In deze fase wordt ook vaak de vraag gesteld van wie de data eigenlijk zijn en hoe, indien het persoonsgegevens zijn, privacy kan worden gewaarborgd.

Ook bij B2B voegt big data waarde toe

Ook in de business-to-business-sector wordt data-analyse toegepast, bijvoorbeeld door informatie over het gebruik van machines via sensoren te dataficeren. Een goed voorbeeld daarvan is de agrarische sector. Sommige

landbouwmachines zijn uitgerust met sensoren die temperaturen meten, bodemanalyses doen en melkproductiegegevens meten. Door kennis uit deze data te halen, wordt efficiëntere benutting van de landbouwgrond mogelijk.





3

In de derde fase vindt de **data-analyse** plaats. Deze analyses zijn vaak voor een groot gedeelte geautomatiseerd, maar ook mensenwerk speelt een rol van betekenis. We onderscheiden drie vormen van analyse:

- ▶ De eerste vorm is '**verklarende analyse**' waarin data (big en small) worden geanalyseerd om **te begrijpen wat er is gebeurd**. Een voorbeeld is een analyse van verkoopdata van een retailer, die daaruit kan opmaken waarom zijn winst in het afgelopen kwartaal tegenviel en welke vestigingen goed draaiden.
- ▶ Een intelligentere vorm van data-analyse is '**voorspellende analyse**'. Hierin wordt **niet alleen gekeken naar het verleden, maar ook naar de toekomst**. Data worden gebruikt om een voorspelling te doen. Een voorbeeld hiervan is een retailer die maandelijks data gebruikt om te kunnen voorspellen of er in een zomermaand meer of minder zal worden verkocht. Als uit de data-analyse blijkt dat de maand augustus relatief rustig is, kan de ondernemer hierop anticiperen door in deze maand minder personeel in te huren.
- ▶ De derde en meest intelligente manier van data-analyse is '**prescriptieve analyse**'. Bij een prescriptieve analyse wordt **op basis van een voorspelling een bepaalde handeling voorgeschreven**. In het voorbeeld van de retailer kan op basis van prescriptieve analyse worden geconcludeerd dat het kostentechnisch optimaal is om in de maand augustus twee personen minder in de winkel te laten werken.

4

In de vierde en laatste fase wordt er een **actie ondernomen** op basis van de data. Dit creëert vervolgens weer nieuwe informatie, waardoor de cyclus opnieuw begint. Slimme, zelflerende modellen kunnen de informatie die voortvloeit uit de genomen beslissing automatisch verwerken in nieuwe algoritmes en zo een nieuwe, vaak betere, analyse geven.

Een goed voorbeeld van een bedrijf dat data wist om te zetten in waarde is de Amerikaanse supermarktgigant Walmart in de jaren '90. Uit de analyse van de kassagegevens kwamen opvallende correlaties naar voren: op vrijdag namiddag werden vaak zowel luiers als bier gekocht. Walmart legde beide productgroepen dicht bij elkaar en wist daarmee de verkopen te verhogen.

“ Big data heeft van zichzelf heeft geen waarde, het moet ons eerst informatie geven. ”

De data-analyse fase

Voor het omzetten van data in informatie maken data-analisten vaak gebruik van softwarepakketten waarmee ze modellen kunnen bouwen. Voorbeelden zijn IBM/SPSS Modeler, SAS Miner, KNEX en Eviews, maar er is ook opensourcesoftware beschikbaar zoals R, Python en Java. Tegenwoordig wordt er tijdens de analyse van big data ook steeds vaker afgeweken van dergelijke traditionele statistische modellen, maar wordt er gebruik gemaakt van kunstmatige intelligentie.

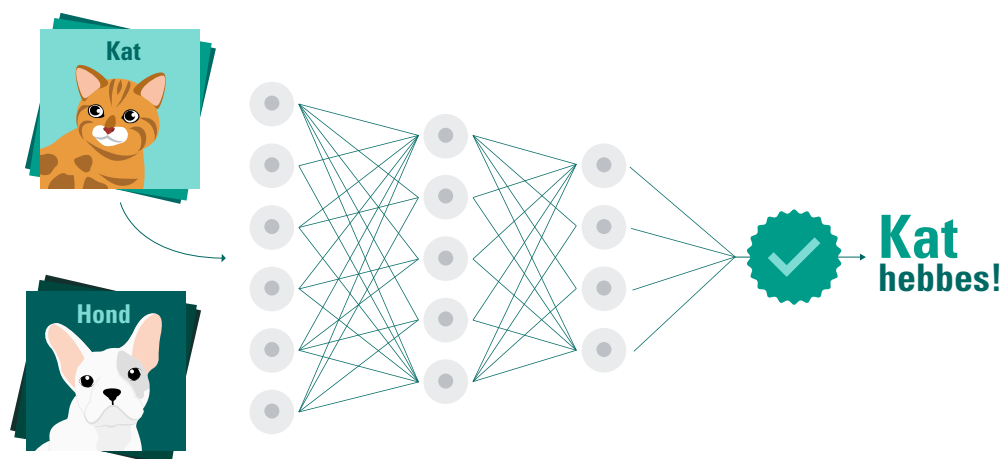
Kunstmatige intelligentie of artificiële intelligentie is een verzamelbegrip voor apparaten die een vorm van intelligentie hebben. Het denkvermogen van een mens wordt nagebootst in een machine. De computer krijgt een menselijk tintje door toepassingen als chatbots (software doet zich voor als mens), robots en 'begrip' van emoties. Machine learning is een onderzoeksveld binnen kunstmatige intelligentie dat patronen haalt uit data. Bij machine learning kunnen modellen of computers leren zonder dat ze expliciet geprogrammeerd zijn. De modellen zijn 'getraind' aan de hand van een deelverzameling van de complete set, veelal

historische data. Wordt een dergelijk getraind model toegepast op een nieuwe dataset met dezelfde karakteristieken, dan kan het model waarden voorspellen. Een bekend voorbeeld is Netflix. Het bedrijf verzamelt informatie over kijkgedrag om meer te leren over voorkeuren. Zo ziet het model dat een kijker van films met een sterke vrouwelijke hoofdrolspeler ook vaker naar dramaseries kijkt. Op basis van deze informatie voorspelt Netflix welke andere films de kijker leuk zou kunnen vinden, namelijk dramafilms met een vrouwelijke hoofdrolspeler.

Een ander veelgehoord begrip is deep learning. Deep learning is een geavanceerde variant van machine learning. Bij een deep learning model legt de programmeur niet van te voren vast wat hij/zij wil weten; het model bepaalt zelf welke informatie relevant is. Daarmee bootst deep learning het menselijk brein na. Het vangt iets op, denkt erover na, en trekt op basis daarvan conclusies. Om dit mogelijk te maken, gebruikt deep learning een structuur bestaande uit neuronen, het neural network genaamd. In het geval van Netflix kijkt het model

dus niet specifiek naar vooraf geprogrammeerde kenmerken zoals een sterke vrouwelijke hoofdrolspeler of dramaseries. Het achterhaalt zelf deze kenmerken en zal zelf moeten uitvinden of dit constanten zijn in het kijkgedrag. Uit zo'n deep learning mechanisme kunnen interessante conclusies naar voren komen. Zo kan het zijn dat er een voorkeur is voor films met veel natuur- en landschapsbeelden. Zo'n kenmerk zal een Netflix-programmeur misschien niet in eerste instantie aanduiden als relevant om kijkgedrag te analyseren.

Modellen die gebruik maken van big data en geavanceerde datamethodes kunnen over het algemeen nauwkeuriger voorspellen, maar er kleeft ook een groot nadeel aan. Het is namelijk niet meer mogelijk om het model te ontleden en te begrijpen: het wordt een zogenaamde 'black box'. In het geval van Netflix worden op basis van de voorkeuren van de kijker aanbevelingen gedaan. Maar het proces is onzichtbaar, het is dus niet duidelijk hoe het model tot de conclusie is gekomen (zie tekstkader: De blackbox vertaler).



Van het causaal verband terug naar de correlatie



Het niet kunnen ontleden van de 'black box' veroorzaakt soms problemen. Dat geldt zeker voor de wetenschap. Onderzoekers willen immers niet alleen weten *of* er een correlatie bestaat, maar ook *waarom*. Een arts kan op basis van patiëntgegevens ontdekken dat in de maand november twee keer zo veel griepklachten voorkomen. Er bestaat in dit geval een verband, een correlatie, maar het is niet duidelijk waar de correlatie vandaan komt. Het gevaar is

dat bedrijven en onderzoekers bij sommige verbanden causaliteit gaan vermoeden terwijl daar geen sprake van is. Dat kan tot volstrekt onzinnige (en zelfs gevaarlijke) onderzoeksconclusies leiden.

Voor Amazon is de *wat* wel voldoende. Aan de hand van consumentendata meet het bedrijf welke boeken er vaak in relatie met elkaar worden gekocht. Vervolgens gebruikt het bedrijf de geautomatiseerde

gegevens om klanten van adviezen te voorzien. Het maakt Amazon niet uit waarom mensen babykleertjes vaak in combinatie met het boek 'De perfecte ouder' kopen (alhoewel wij daar natuurlijk enigszins een inschatting van kunnen maken). Het gaat het bedrijf er vooral om dat mensen het doen, niet *waarom*. Tegenwoordig komt circa een derde van alle inkomsten van Amazon direct voort uit aanbevelingen en personalisatiesystemen.

De blackbox vertaler

Toen IBM in 1954 begon met zijn Russisch-Engelse vertaalmachine was het nog makkelijk om te achterhalen waar de fouten zaten. De dataprogrammeur kon zo opzoeken waar de software het ene woord door het andere verving. Maar Google Translate betreft miljarden pagina's met vertalingen bij zijn beslissingen om woorden of woordgroepen te

veranderen en het leert van de fouten die het maakt. Het is voor een mens onmogelijk om de exacte reden te traceren waarom het programma een bepaald woord kiest, omdat die beslissing is gebaseerd op een gigantische hoeveelheid gegevens en statistische berekeningen.

Interne en externe data combineren vermeerderd waarde

Data – en de kennis die daaruit voortvloeit – worden meer waard als bedrijven die interne informatie combineren met externe informatie. Een supermarkt kan op basis van interne data bepalen wanneer wat in welke hoeveelheden wordt verkocht. Maar het is moeilijker om te achterhalen waarom dat zo is. Walmart is een voorloper in het combineren van interne en externe data. Al in 2004 wist de retailer waarde te creëren door databronnen te combineren. Walmart combineerde interne verkoopdata met externe data over

het weer. Het bedrijf zag een gouden kans om te achterhalen wat mensen vlak voor een storm kochten. Analyse van de data van de vorige orkaan, zeven weken eerder, liet zien dat er meer zaklampen, pop-tarts en blikken bier werden verkocht. Het eerste product lijkt logisch, maar de laatste twee producten zijn verrassend. Walmart liet vrachtwagens met extra hoeveelheden van deze producten vanuit andere regio's naar de oostkust vershippen en wist daarmee zijn verkoopcijfers te verhogen.

Het wordt steeds gemakkelijker om interne data te combineren met externe data, doordat veel overheden en organisaties data gratis beschikbaar stellen. Zo registreert het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) informatie over de samenstelling van huishoudens en leeftijden per regio. Sinds kort werkt het CBS met een 'opendata'-systeem, waardoor programmeurs en data-wetenschappers grote hoeveelheden gegevens makkelijk kunnen downloaden en combineren met andere datasets.



Big data bij Walmart

Stap 1

Orkaan Frances nadert de oostkust van Amerika.

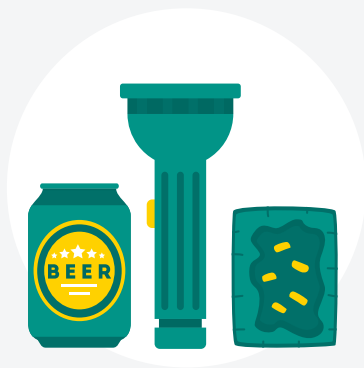


Stap 2

Walmart analyseert kassadata van vestigingen aan de oostkust: wat kochten mensen vlak voor de vorige orkaan?

Stap 3

Uit de analyse blijkt dat, behalve zaklampen en andere standaard-producten, bier en de zoetige koek Pop-Tarts werden gekocht (7x meer dan normaal).



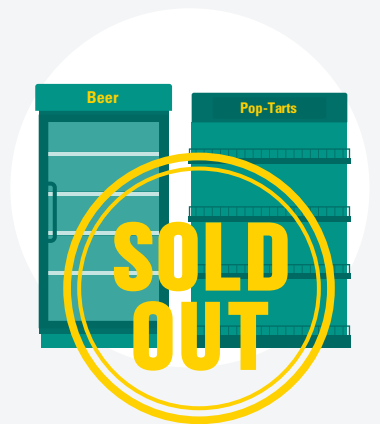
Stap 4

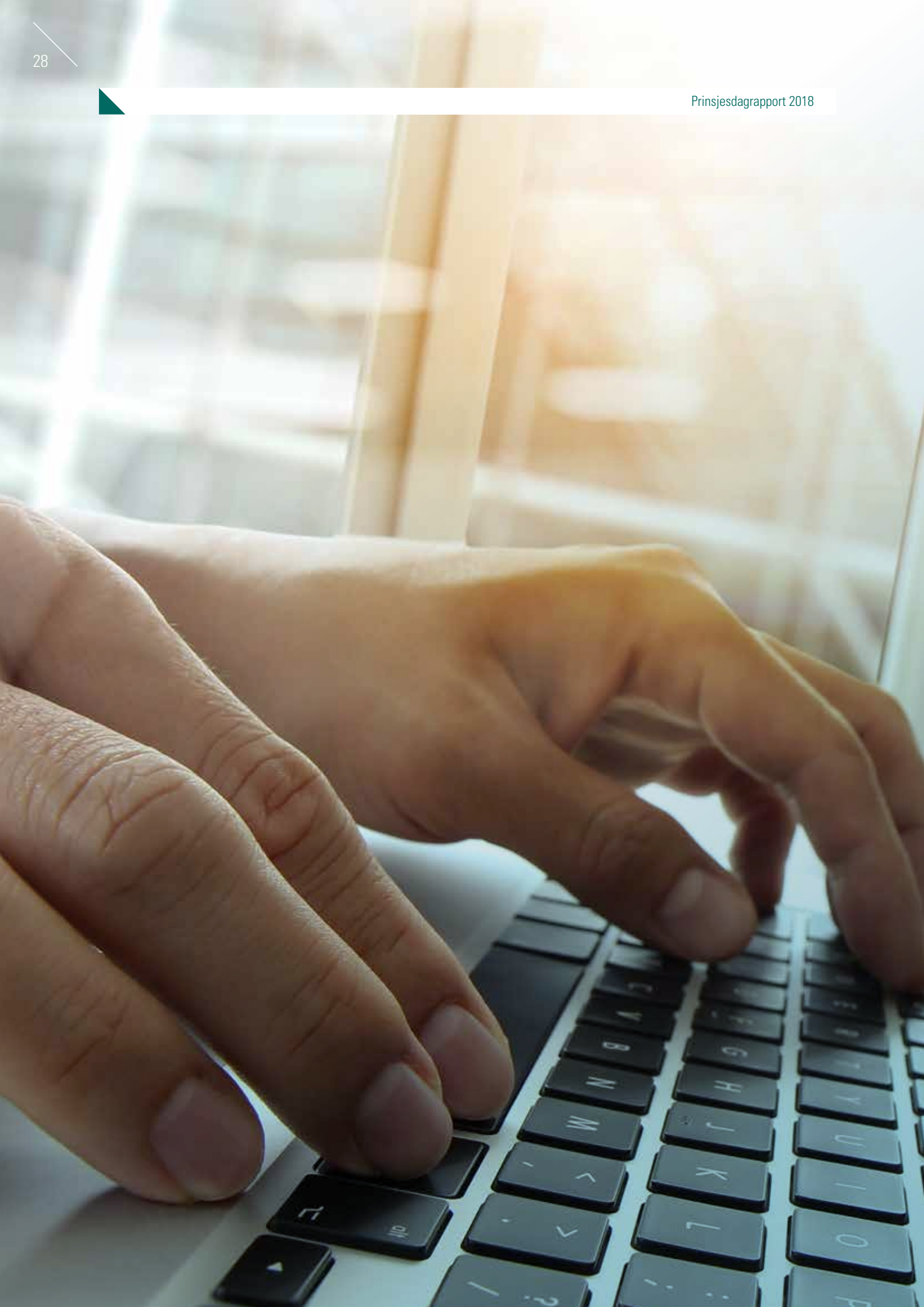
Walmart laat vanwege dit inzicht bier en Pop-Tarts leveren bij de vestigingen in bijvoorbeeld Florida.



Stap 5

Big data bewijst zijn waarde: het bier en de Pop-Tarts raken uitverkocht.





> Big data en de economie

Nu we begrijpen hoe big data waarde toevoegt, rijst de vraag: hoe waardevol is big data voor de Nederlandse economie? Net zoals informatie- en communicatietechnologie (ICT), definiëren wij big data als een 'general purpose technology': een algemeen toepasbare technologie met impact op alle sectoren van de economie.

Wij zetten in dit hoofdstuk uiteen dat Nederland goed gepositioneerd is voor de big data revolutie. Big data technieken hebben de potentie om menselijk handelen over te nemen, wat ook nadelen met zich meebrengt. In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de gevolgen van nieuwe technologieën, zoals big data, voor de arbeidsmarkt. De financiële sector is bij uitstek een sector die sterk afhankelijk is van data en waar big data disruptieve gevolgen heeft. Aan het einde van dit hoofdstuk beschrijven we hoe de financiële sector omgaat met big data, en bespreken we de gevolgen van big data voor de duurzaamheidsagenda.

De interneteconomie en de digitale economie

Veel bedrijven die zich met big data bezighouden, bevinden zich in de interneteconomie. In 2016 begon het Centraal Plan Bureau samen met Google een onderzoek om de interneteconomie door middel van big data-analyse in kaart te brengen. De interneteconomie wordt gedefinieerd als bedrijven die hun producten en diensten alleen online aanbieden, denk bijvoorbeeld aan Facebook,

Amazon of Airbnb. De onderzoekers concluderen dat de interneteconomie ongeveer even groot is als de bouwsector en dat internetbedrijven goed zijn voor zo'n 4,4% van de werkgelegenheid in Nederland. De definitie van de digitale economie is veel breder. Daarin worden niet alleen internetbedrijven meegenomen, maar alle bedrijven die veelvuldig gebruikmaken van ICT en andere

digitale toepassingen. Volgens onderzoeks- en adviesbureau METIS namen digitale producten en diensten in 2016 ruim 27% van het Nederlandse bruto nationaal product voor hun rekening. Als we dit opsplitsen naar sectoren bedraagt de toevoegde waarde zelfs 92% in de informatie- en communicatiesector en 89% in de financiële sector.

Nederland is goed gepositioneerd voor de big data revolutie

Nederland is een belangrijke vestigingsplaats voor datacenters en cloudapplicaties en heeft daardoor een spilpositie in de mondiale digitale infrastructuur. AMS-IX is een internationaal internetknooppunt in Amsterdam. Een zeer groot deel van het internetverkeer met het buitenland en de gegevensstroom tussen Nederlandse internetproviders wordt afgehandeld via het netwerk van AMS-IX. Daarnaast hebben Google (Eemshaven) en Microsoft (Wieringermeer) grote dataopslagcenters in Nederland. De cijfers liegen er niet om: inmiddels is ongeveer 20% van alle buitenlandse investeringen in Nederland datacenter-, cloud- of online-gerelateerd.

Nederland is dit jaar opnieuw het meest concurrerende land van de Europese Unie, aldus het Global Competitiveness Report 2017-2018

van het World Economic Forum. Ons land heeft deze plek mede te danken aan het feit dat we voorlopers zijn als het gaat om de toepassing van nieuwe technologieën, zoals big data, kunstmatige intelligentie, robotisering, Internet of Things en cloud computing.

In de Digital Economy and Society Index (DESI) van de Europese Commissie staat Nederland op de vierde positie, net onder Denemarken, Zweden en Finland. In de DESI wordt gekeken naar vijf aspecten: connectiviteit, menselijk kapitaal, internetgebruik, integratie van digitale technologie en digitale publieke diensten. Op alle vlakken scoort Nederland bovengemiddeld.

De telecommunicatieinfrastructuur in Nederland - een van de basisvoorwaarden voor het transport van data - is van wereld-

klasse. Zo wordt steeds vaker gebruikgemaakt van RFID-technologie*, elektronische rekeningen en sociale media en wordt informatie in toenemende mate in digitale vorm gedeeld. Nederland is de nummer één onder de EU-lidstaten op het vlak van analyse van big data. Van de bedrijven in Nederland houdt 19% zich actief bezig met big data-analyse, ten opzichte van 10% gemiddeld in de EU. Het aantal bedrijven (met 10 of meer werkzame personen) dat zich wel eens heeft beziggehouden met big data-analyse ligt veel hoger: zo rond de 23% volgens het CBS. Zoals in het laatste hoofdstuk van dit rapport - Big data en de ondernemer - staat beschreven, is big data-analyse bij grote bedrijven gebruikelijker dan bij kleine bedrijven. Van de bedrijven met vijfhonderd of meer werknemers is volgens het CBS maar liefst 42% bezig met big data-analyse.

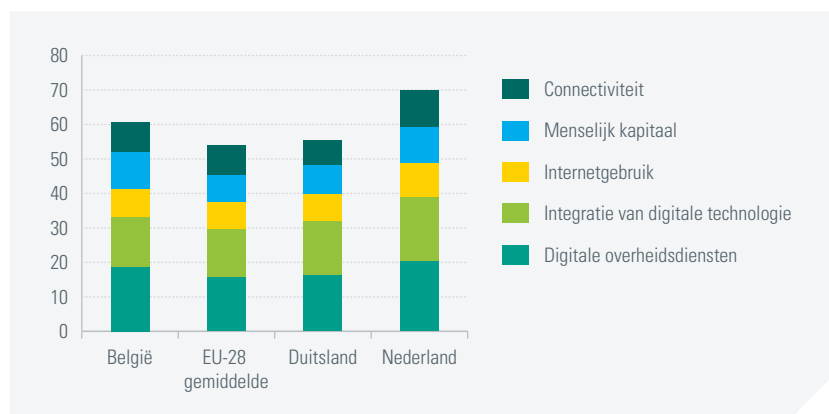
Wat is de cloud eigenlijk?

De cloud – de wolk – komt voort uit de term cloud computing. Het staat voor een netwerk dat, met alle apparaten die eraan verbonden zijn, een soort wolk vormt. Hoewel de naam een niet-fysieke opslag suggereert, gaat het om het fysiek op afstand opslaan van grote hoeveelheden data. Daarbij biedt de cloud een simpele uitbreiding van het

fysieke opslaggeheugen van uw computer of tablet. Op deze manier kunt u ook vanaf andere apparaten toegang krijgen tot deze bestanden en gegevens. De cloud is namelijk onafhankelijk van de hardware. Grote aanbieders van cloud- en serverdiensten zijn Amazon (AWS), Microsoft (Azure) en IBM (Softlayer).

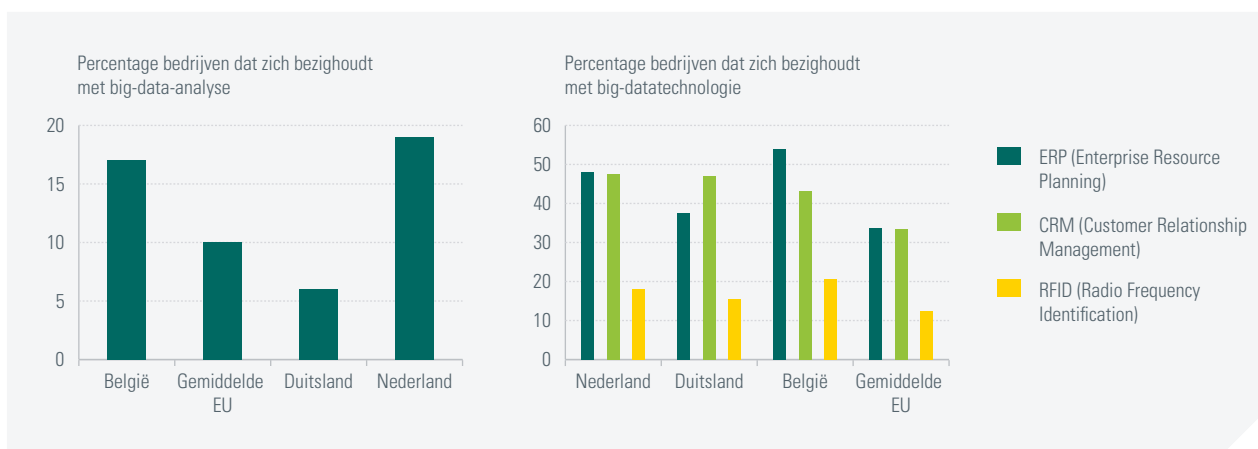
VIJF ASPECTEN VAN DE DIGITAL ECONOMY AND SOCIETY INDEX (DESI)

Bron: Europese Commissie DESI dataset



BIG DATA-ANALYSE POPULAIR IN NEDERLAND

Bron: Eurostat, data uit 2017 (voor beide grafieken)



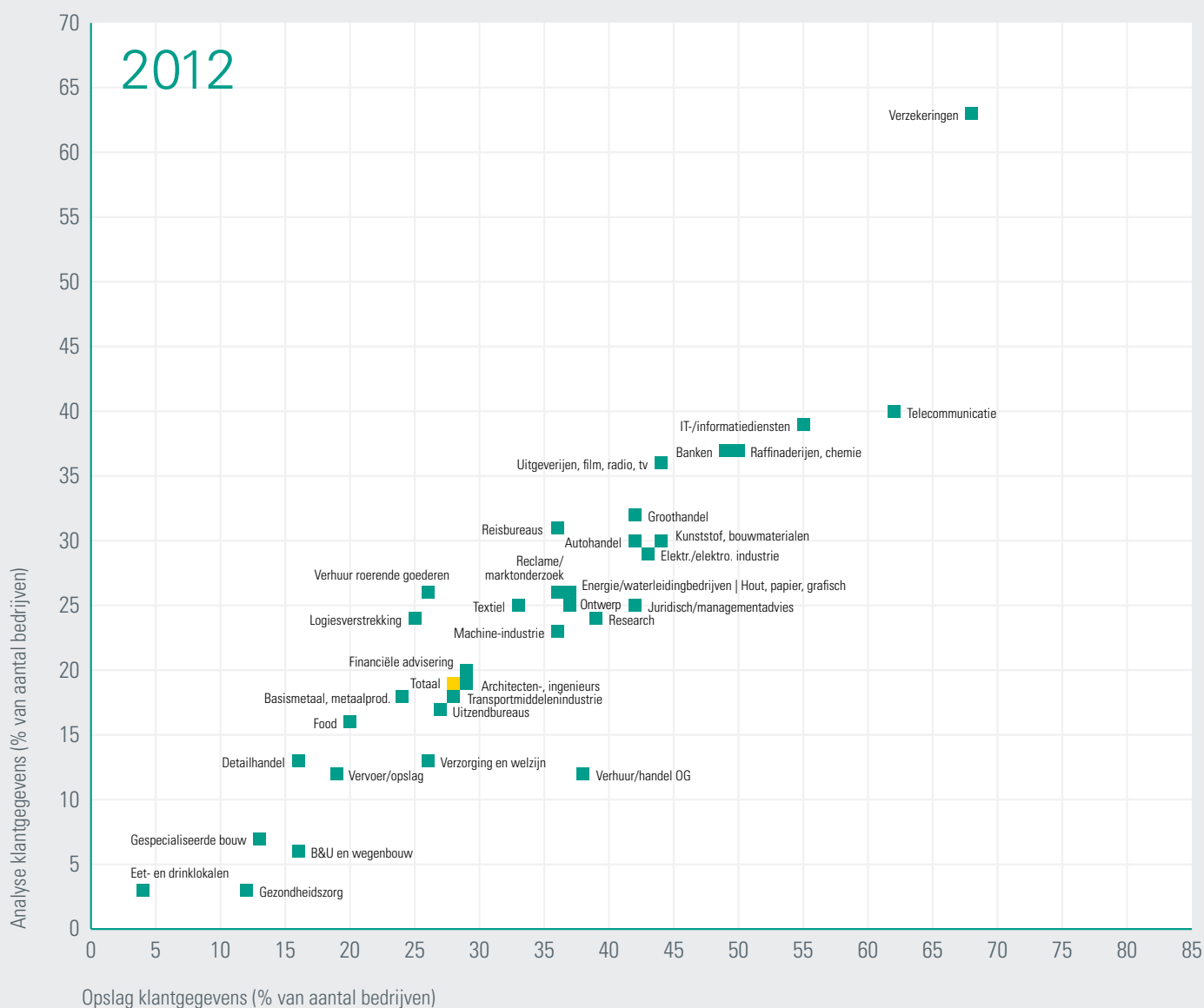
* RFID staat voor Radio Frequency Identification: een manier om via radiosignalen een object te identificeren. RFID-tags zijn minuscule chips die een identificatiecode bevatten die op afstand kan worden uitgelezen. In zekere zin is RFID de geavanceerde opvolger van de streepjescode, met als voornaamste voordelen dat meer informatie kan worden opgeslagen, dat de chip vrijwel onzichtbaar in voorwerpen kan worden verwerkt en dat het niet nodig is het voorwerp langs een scanner te halen om de informatie te lezen. (Bron: computerworld.nl)

Nog weinig bedrijven besteden big data-analyses uit

Uit cijfers van het CBS blijkt dat het overgrote deel van de Nederlandse bedrijven met tien medewerkers of meer (87%) data zelf analyseert. Slechts 13% van de bedrijven besteedt de big data-analyse volledig uit. Wel is het zo dat bedrijven soms een combinatie tussen interne

big data-analyse en externe analyse kiezen. 17% van de bedrijven wordt in hun big data-analyse ondersteund door een externe partner. Dat kan een big data-consultant zijn, een partij die de data beheert of een analist die kant-en-klare analyses naar het bedrijf stuurt.

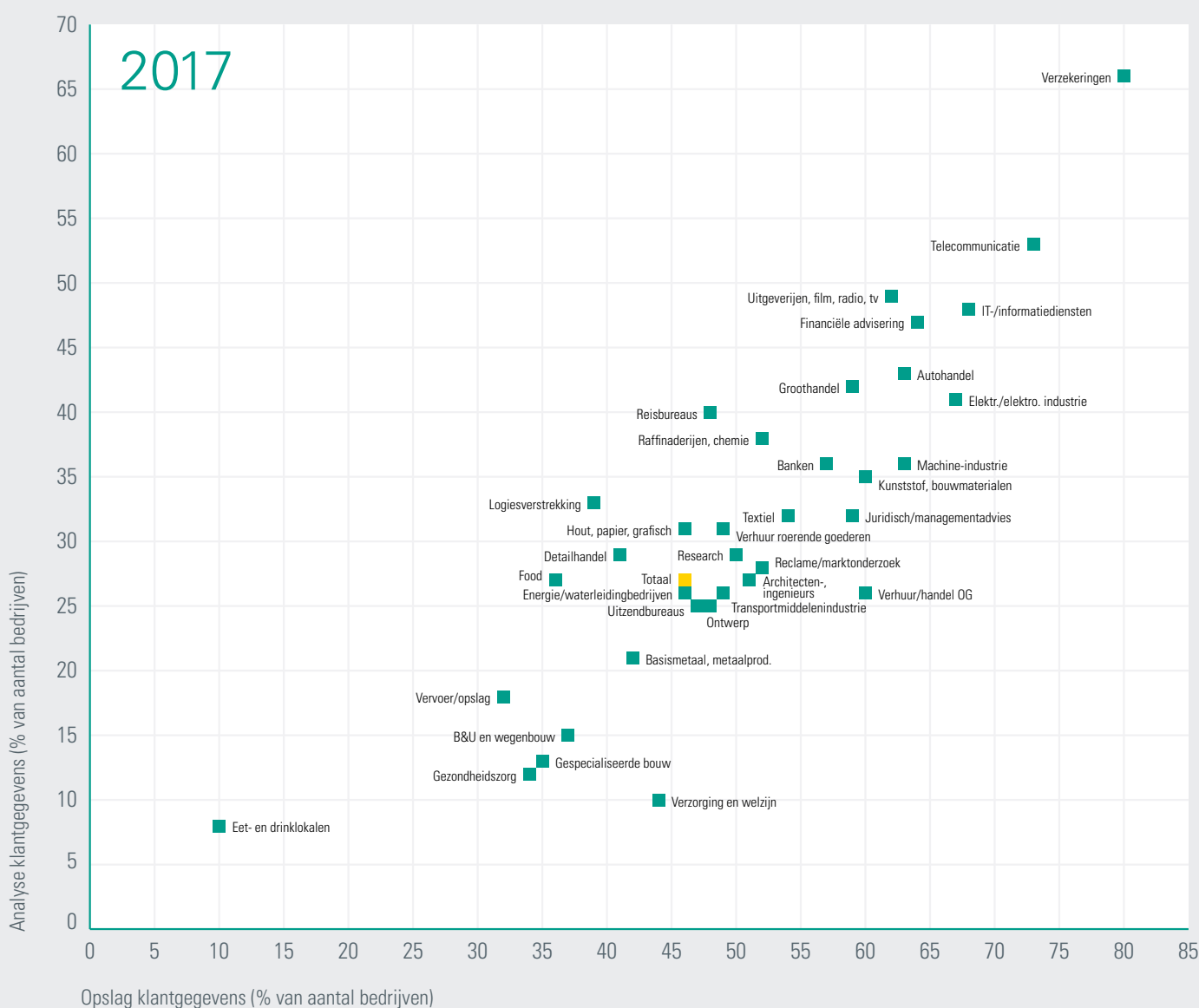
BEDRIJVEN ACTIEF MET ANALYSE KLANTGEGEVENS EN OPSLAG DAARVAN NAAR SECTOR (2012 VS. 2017)



Het verwerken en opslaan van klantgegevens is populair

In de afgelopen zes jaar zijn bedrijven in Nederland – met tien en meer werkzame personen – in verschillende sectoren intensiever met klantgegevens aan de slag gegaan. Dat geldt voor zowel de analyse als de opslag van klantgegevens. Vooral de toename in data opslag is

opvallend: in 2012 gaf 28% van alle bedrijven aan klantgegevens te bewaren. In 2017 is dat 46%: een toename van 18%-punt (zie figuren). Dit is mede te danken aan de lagere dataopslagkosten, bijvoorbeeld door cloudapplicaties, zoals het vorige hoofdstuk laat zien.



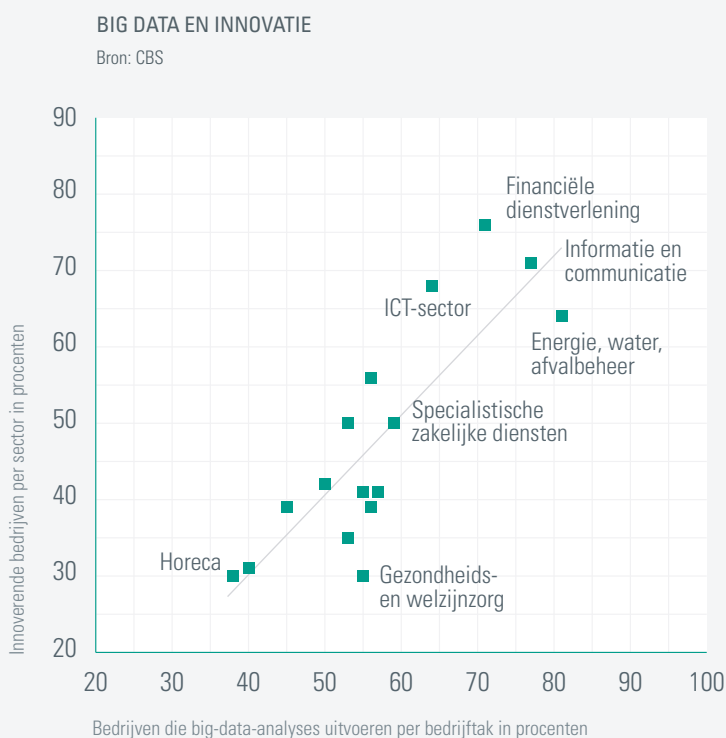
Uit de figuur op de vorige pagina blijkt dat er een voorlopersrol is weggelegd voor de financiële dienstverlening. Bij de financiële advisering – zoals beleggingsadvies en hypotheek- en kredietbemiddeling – en de detailhandel is het aantal bedrijven dat actief is in zowel opslag als analyse van klantdata het sterkst toegenomen. Ook in de

industrie – met name als het gaat om machines, elektrische apparaten en elektrotechniek – is het management van klantdata verbeterd. In de horeca en de bouwsector is het aantal bedrijven dat met data in de weer is gegaan nog beperkt.

Big data bedrijven innovatiever

Big data is belangrijk voor de groei van de Nederlandse economie. Volgens MIT-hoogleraar Erik Brynjolfsson ligt de productiviteit bij big data-bedrijven maar liefst 6% hoger dan bij bedrijven die niet op grote schaal met gegevensanalyse werken. Cijfers van het CBS laten zien dat sectoren die inzetten op big data over het algemeen ook innovatiever zijn (zie grafiek hieronder). Naast de toepassing van data is ook de dienstverlening rondom big data een bron van economische activiteit, zoals data-analyse, het beschikbaar stellen van reken- en opslagcapaciteit en juridisch advies.

Big data biedt, indien het goed wordt gereguleerd, veel mogelijkheden. Maar om te zorgen dat Nederland koploper blijft, ook wereldwijd, moeten we big data-oplossingen verder blijven ontwikkelen. Volgens het CPB wordt 46% van de big data-patenten aangevraagd in de VS, 29% in China en slechts 6% in Europa. De positie die Nederland nu heeft, is direct gerelateerd aan de investeringen die enkele decennia geleden zijn gedaan. In de Kennis- en Innovatieagenda 2018-2021 speelt ICT een cruciale rol. In de verschillende 'topsectoren' wordt big data gezien als een belangrijk instrument voor innovatie. Het Commit2Data programma probeert op het gebied van big data de samenwerking tussen de publieke en private sector te bevorderen (zie tekstkader: Commit2Data).



- Bedrijven met meer dan 250 werkzame personen
- Innovatie wordt gemeten aan de hand van nieuwe productontwikkeling of sterk verbeterde producten door ICT-technologie

Commit2Data

Een van de speerpunten van de Kennis- en Innovatieagenda 2018-2021 is het nieuwe publiek-private samenwerkingsprogramma op het gebied van big data: Commit2Data. Dit is een meerjarig nationaal onderzoeks- en innovatieprogramma, gefinancierd door de overheid en de private sector (154 miljoen euro voor een periode van vijf jaar). Dit programma biedt een platform voor partijen om samen te werken. Een voorbeeld is het project STOOP (Sensortechnologie Toegepast Op Ondergrondse Pijpleidinginfrastructuren). Binnen dit project werken TNO, Deltares, Netbeheer Nederland en de drinkwaterbedrijven in een fieldlab-

omgeving samen aan een systeem van sensortechnologie in combinatie met big data-analyse om mogelijke breuken in ons water- en gasleidingnet vroegtijdig op te sporen. Deze nieuwe technologie moet bijdragen aan een verbetering van de levering van ons drinkwater en gas en een verhoging van de veiligheid in huis en werkomgeving. Binnen Commit2Data worden verschillende onderzoeken gesubsidieerd die de grenzen verkennen van big data en data-analyse. (Zie: <https://www.dutchdigitaldelta.nl/en/commit2data>)



Big data en de toekomst van de arbeidsmarkt

Het verdwijnen van banen door technologische ontwikkelingen is onderwerp van een langlopend debat. In de 18e eeuw sloegen Luddieten machines kapot om zo hun werk in de fabrieken te behouden.* Technologie kan het handelen van mensen overnemen, waardoor minder arbeid nodig is om hetzelfde te produceren.

Als nieuwe technologie goedkoper en/of efficiënter wordt, voorspelt de economische theorie dat de productiefactor kapitaal de productiefactor arbeid substitueert. En dat blijkt ook zo te werken. Banen verdwijnen, omdat een nieuwe machine of computer goedkoper is dan arbeid. De positie van dit soort arbeid wordt zwakker op de arbeidsmarkt. Dit heeft uiteraard consequenties voor de onderhandelingskracht van werknemers. Aan de andere kant worden door innovaties juist weer nieuwe banen gecreëerd. Webdesigners en mensen die cybercrime en malware opsporen zijn werkzaam in beroepen die twintig jaar geleden nog niet bestonden. Economen zijn het er niet over eens welk effect onder invloed van de hier beschreven ontwikkelingen zwaarder weegt op de arbeidsmarkt.

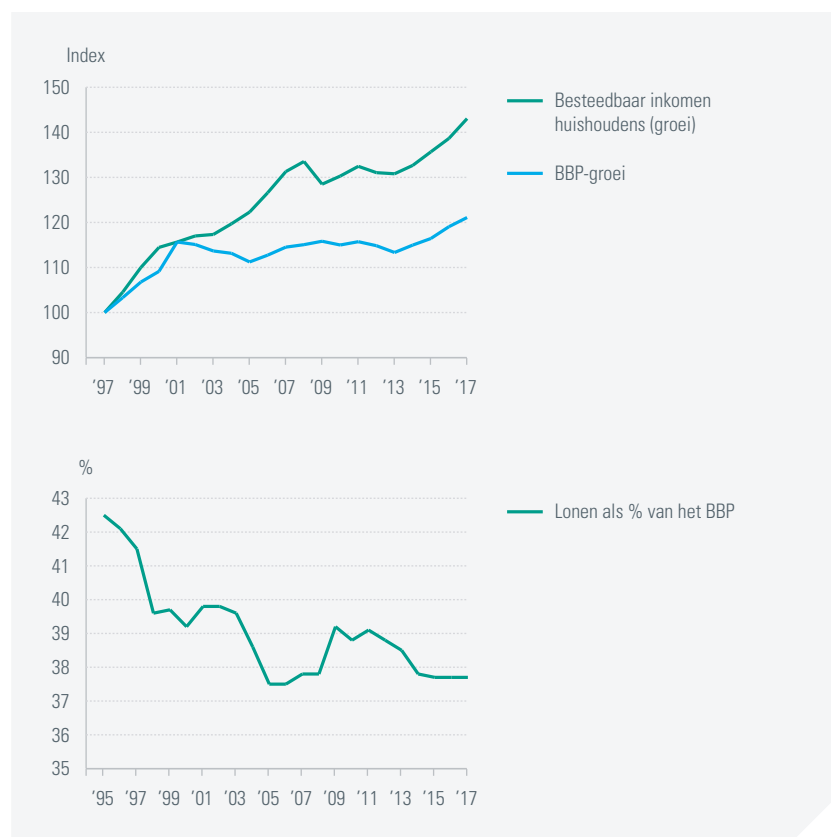
Een manier om te onderzoeken of de recente technologische ontwikkelingen hebben bijgedragen aan een zwakkere positie van werknemers, is om naar de loonontwikkeling te kijken. De gemiddelde loonontwikkeling is sinds het begin van het millennium achtergebleven in Nederland. Het besteedbaar inkomen van huishoudens is minder snel gegroeid dan de economie als geheel en daarnaast daalt de procentuele bijdrage van lonen aan het bruto binnenlands product (bbp) al sinds

1997 (zie grafieken hieronder). De vraag is of deze afname volledig te wijten is aan technologische ontwikkelingen die arbeid vervangen (waardoor de onderhandelingspositie van werknemers verslechtert), of dat andere factoren zoals globalisering, de financiële crisis in 2008 en een veranderende samenstelling van de arbeidsmarkt (meer ouderen) een

grotere rol spelen. Empirische studies bieden geen uitsluitsel: "No one really knows", zegt arbeids-econoom Richard Freeman, die verbonden is aan de universiteit van Harvard. Het is namelijk statistisch gezien erg lastig om het effect van technologie op de arbeidsmarkt te meten door alle andere factoren uit te sluiten.

LONEN GROEIEN NIET MEE MET DE ECONOMIE IN NEDERLAND (BEIDE GRAFIEKEN)

Bron: Bloomberg, Eurostat en CBS (beide grafieken)



Indien de geschiedenis een goede voorspeller is voor de toekomst hoeven we ons geen zorgen te maken. Sinds de tijd van de Luddieten is de werkgelegenheid alleen maar toegenomen in combinatie met betere arbeidsomstandigheden en diverser werk. Wel is er sprake van een periode van transitie, waardoor de werkloosheid tijdelijk kan oplopen. Daarnaast zijn bepaalde groepen kwetsbaarder dan andere. De vraag dient zich aan: zitten we weer in een transitie, of zijn er door de snelle technologische ontwikkelingen zoals big data straks echt geen mensen meer nodig?

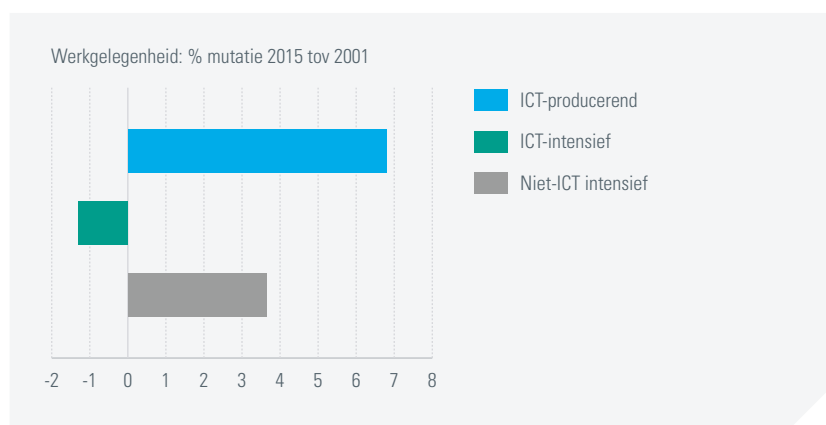
Volgens een studie van het Centraal Planbureau in het afgelopen jaar is er geen sprake van een grootschalige vervanging van arbeid door ICT. Opvallend is dat in de periode 2001-2015 een kleine afname in werkgelegenheid zichtbaar is in de ICT-intensieve sectoren*. Deze lichte daling wordt grotendeels veroorzaakt door de financiële dienstverlening. Sinds 2007 is de werkgelegenheid in deze sector naar schatting met 23% gedaald. Dit is niet alleen te wijten aan de vervanging van arbeid door ICT. De financiële crisis, die in 2008 haar hoogtepunt bereikte, heeft ervoor gezorgd dat de financiële sector scherp op de kosten ging letten en niet-noodzakelijke activiteiten afstootte.

De niet-ICT-intensieve sectoren**, zoals de landbouw, verzorging en welzijn en horeca, zagen juist een toename van werkgelegenheid. De sectoren die ICT-goederen en -diensten produceren*** kenden de sterkste groei van de werkgelegenheid. Door hun geringe omvang (3% van de totale werkgelegenheid in Nederland) droeg deze toename weinig bij aan de groei van de totale werkgelegenheid. Het effect van big data op de Nederlandse arbeidsmarkt is tot dusver niet onderzocht.

Uit de onderste grafiek blijkt dat er nauwelijks een correlatie is tussen sectoren die veel big data-analyse toepassen en afname van de werkgelegenheid. Met andere woorden, het aantal banen krimpt niet harder in big data-intensieve sectoren dan in sectoren die minder gebruik maken van big data-analyse. Vervolgonderzoek is nodig om dit op bedrijfsniveau te meten.

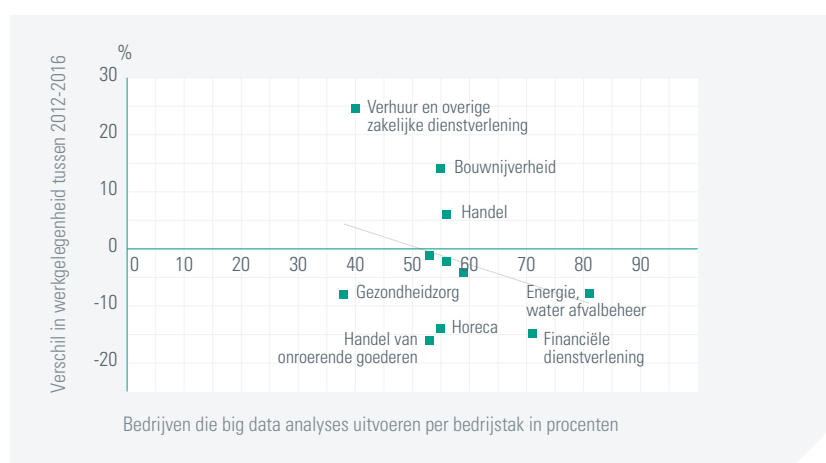
WERKGELEGENHEID EN ICT

Bron: CBS en ABN AMRO Economisch Bureau



WERKGELEGENHEID EN BIG DATA

Bron: CBS



* Het CBS definieert ICT-intensieve sectoren als een sector waarin het aandeel van de gebruikskosten van ICT in de totale productkosten 3% of hoger is. Voorbeelden zijn de financiële dienstverlening, de mediasector en de elektrische apparatenindustrie.

** Het CBS definieert niet-ICT-intensieve sectoren als een sector waarin het aandeel van de gebruikskosten van ICT in de totale productkosten minder dan 3% is.

*** Onder de ICT-producerende bedrijfstakken vallen de elektrotechnische industrie, telecommunicatie en ICT-dienstverlening.

Over het algemeen worden laagopgeleiden harder getroffen door de opkomst van ICT dan hoogopgeleiden. Hoogopgeleiden hebben meer vaardigheden om zich aan te passen aan een veranderende werkomgeving en ze houden zich minder bezig met routinematig werk dat geautomatiseerd kan worden. Uit recent onderzoek komt naar voren dat de huidige technologische ontwikkelingen steeds vaker banen in het middensegment substitueren. Het gaat dan om banen die vaak routinematige taken behelzen die kunnen worden geautomatiseerd (bijvoorbeeld administratief werk). Lager geschoolde arbeid blijft doorgaans mensenwerk vanwege de vereiste lichamelijke inspanning of het persoonlijk contact (bijvoorbeeld schoonmaakdiensten en persoonlijke verzorging). Het wegvallen van werkgelegenheid in de middenklasse wordt aangeduid als arbeidsmarktpolarisatie. In Nederland is er bewijs dat er sprake is van arbeidspolarisatie: de werkgelegenheid in de middenbetaalde beroepen neemt af, terwijl de werkgelegenheid in laag- en hoog-

betaalde beroepen toeneemt. De exacte oorzaken van deze trend zijn nog niet volledig duidelijk, maar er wordt aangenomen dat het een combinatie is van technologische ontwikkeling (automatisering) en outsourcing naar lagelonenlanden.

Het is opvallend dat het afgelopen jaar de discussie over het verdwijnen van banen door nieuwe technologie wat is afgezwakt. Wellicht heeft dat te maken met de periode van hoogconjunctuur waarin Nederland zich momenteel bevindt. De Nederlandse economie groeide in 2017 met maar liefst 3% jaar-op-jaar. Dit ging gepaard met een daling van de werkloosheid: van 5,4% begin 2017 naar 4,4% een jaar later. Het Economisch Bureau van ABN AMRO schat dat de gemiddelde werkloosheid in 2018 zal uitkomen op 3,8%. In periodes van hoogconjunctuur is de druk op de arbeidsmarkt lager, waardoor de transitie minder pijnlijk is.

De geschiedenis leert ons dat hoewel machines arbeid hebben vervangen,

er altijd weer nieuwe banen ontstaan door nieuwe innovaties en behoeftes. Dit wordt ondersteund door recente cijfers over de vraag naar ICT'ers en werknemers met een achtergrond in big data, cyberbeveiliging en kunstmatige intelligentie. In januari 2018 bedroeg het aantal online ICT-vacatures in Nederland ruim 33.000 en de vraag is in het afgelopen jaar met 50% gestegen. In Nederland kent de ICT-sector al bijna vier jaar de hoogste vacaturegraad. Eind maart dit jaar waren er in deze sector 65 vacatures op duizend banen, terwijl de gemiddelde vacaturegraad in Nederland op 29 lag. Daarnaast zijn machines en computers grotendeels complementair aan menselijke arbeid. Een ober verdwijnt niet zo snel maar wordt wel geholpen door een handcomputer. Veel van de routinematige klussen worden vervangen, maar er komt altijd nog een mens aan te pas om systemen te ontwerpen, beslissingen te maken en intermenselijk contact te onderhouden.

PERIODE 2014 - 2016³⁸

5.468 
vacatures voor big-dataspecialisten
uitgeschreven

3,5x 
sneller groeiende vacatureaanbod
voor big-dataspecialisten als het
gehele aanbod van ICT-vacatures

 **52%**
van de big-datavacatures
werd geplaatst door MKB



39% van de big-dataspecialisten in de ICT-sector
13,5% in zakelijke dienstverlening
11,2% in de retailsector en slechts
1,2% in de gezondheidssector



76,2%
van de vacatures
in de Randstad

Big data in de financiële sector

Aan het begin van dit hoofdstuk zagen we al dat de financiële dienstverlening voorop loopt als het gaat om big data-toepassingen. Dat is niet verrassend: in de financiële sector is een schat aan data beschikbaar. Banken registreren alle transacties die via hun systemen worden uitgevoerd. Daardoor hebben ze veel data over zowel bedrijven als consumenten. Toch zijn traditionele financiële instellingen over het algemeen erg voorzichtig met het toepassen van data analyse op klantdata. Financiële gegevens zijn per uitstek erg privacy-gevoelig. Dat Google van u weet waar u op klikt, is tot daaraan toe, maar dat een instelling inzicht heeft in al uw aankopen voelt toch minder prettig. Daarom hebben banken in de afgelopen jaren voornamelijk ingezet op het verbeteren van diensten die vanuit een maatschappelijk oogpunt wenselijk zijn. Zo zijn er modellen en algoritmes ontwikkeld die witwaspraktijken en sponsoring van terroristische organisaties opsporen. Ook worden transactiedata gebruikt om fraude op te sporen. Uw bankpas wordt automatisch geblokkeerd als er kort achter elkaar in Den Haag en Moskou wordt gepind. Bankieren is voor een groot deel gebaseerd op vertrouwen en banken willen dat vertrouwen niet schaden.

Fintechs brengen in toenemende mate innovaties in financiële producten tot stand. Ze richten zich vooral op activiteiten waarin ze een concurrentievoordeel op banken hebben en waarvoor geen volledige bankvergunning vereist is. Volgens het Centraal Planbureau ontsnappen fintechs op deze manier aan de hoge compliance kosten waarmee banken worden geconfronteerd. Fintechs specialiseren zich vaak in één product of dienst waardoor zij de praktijk van

ABNAMRO big data visie

“Net zoals veel andere bedrijven zag ABN AMRO al een aantal jaar geleden dat big data en kunstmatige intelligentie (ki) belangrijke technologieën zijn met vele nieuwe mogelijkheden voor de financiële sector. Om onze strategie voor een volledig digitale klantervaring te ondersteunen en om onze efficiëntie te verbeteren, hebben wij de afgelopen jaren met big data en ki geëxperimenteerd. Desondanks zijn de huidige initiatieven nog relatief klein en sluiten ze aan bij onze voorzichtige benadering van big data. Een van de redenen hiervoor is dat we de privacy van onze klanten willen waarborgen en uitsluitend op een ethisch en maatschappelijk verantwoorde manier met gevoelige data willen werken.

Rob Wijhenke - Sr. Advisor Artificial Intelligence ABN AMRO

Een mooi voorbeeld hiervan is dat we met het analyseren van (big) klantdata eerder signalen kunnen krijgen over klanten die mogelijk in zwaar weer gaan komen. Zo is het via analyse van klantgegevens mogelijk om betalingsachterstanden op een hypotheek te zien aankomen. Een lagere voeding op de rekening, vaker rood staan en interen op het spaargeld zijn signalen die ons model direct oppikt. Dit stelt ons in staat om vroegtijdig met de klant in gesprek te gaan om een plotselinge wanbetaling te voorkomen. Een voorbeeld van kunstmatige intelligentie is het inzetten van intelligente chatsystemen om helpdesks te ontlasten.”

cross-selling (het aanbieden van een totaalpakket van verschillende onderling verbonden producten en diensten door banken) ondermijnen. De Nederlandsche Bank concludeert dat de concurrentie die voortvloeit uit technologische innovaties het voor de gevestigde partijen moeilijker maakt om winstgevend te blijven. De concurrentie zal toenemen als de PSD2-wetgeving van kracht wordt. Daarin worden banken verplicht om betaalgegevens (gratis) te delen met vergunningsplichtige derde partijen zoals fintechs, maar alleen als de klant daar uitdrukkelijk toestemming voor geeft (zie ook het hoofdstuk:

Big data en de schaduwkanten). Door derde partijen toegang tot bestaande systemen te bieden, probeert de Europese wetgever de concurrentie op de markt voor alternatieve betaaldiensten te vergroten. Derde partijen kunnen door de PSD2-wetgeving financiële apps ontwikkelen en kunnen rechtstreeks toegang verkrijgen tot betaalrekeninggegevens van de consument (als zij de juiste vergunning hebben en de consument daar goedkeuring voor geeft). Dit betekent niet dat derde partijen zomaar een big dataset van consumentendata bij een bank kunnen opvragen; het gebeurt

op initiatief van de consument zelf, wanneer hij of zij gebruik wil maken van een financiële dienst die het bedrijf aanbiedt.

Traditionele banken spelen hierop in door samen te werken met fintech-startups. Ook komen de traditionele grootbanken met eigen initiatieven. Zo worden er proeftuinen opgezet waar ICT-specialisten, data-analisten en bankiers samen producten en applicaties ontwikkelen. Een voorbeeld daarvan is de leningverstrekker New10 van ABN AMRO (zie tekst-kader: New10 binnen een kwartier een lening dankzij big data). Door fintechs binnen het bedrijf de ruimte te geven, hopen banken hun marktpositie te kunnen behouden.

Het effect van de PSD2-wetgeving op de financiële sector hangt grotendeels af van de reactie van consumenten. Als consumenten massaal overstappen op financiële diensten van fintechs, is dit ongunstig voor banken. De vraag is of dit gaat gebeuren. Hoewel het vertrouwen in de traditionele banken niet groot is, genieten ze nog altijd veel meer vertrouwen dan tech-bedrijven. Een enquête door Maurice de Hond dit jaar laat zien dat 36% van de ondervraagden vertrouwen hebben in banken, terwijl Facebook en Google worden vertrouwd door respectievelijk 2% en 6% van de ondervraagden.

New10: binnen een kwartier inzicht in financieringsmogelijkheden voor ondernemers

“New10 is een dochteronderneming van ABN AMRO Bank, waarbij door middel van een online platform en data-analyse krediet aan mkb-ondernemers wordt verstrekt. New10 verstrekt leningen van 20.000 euro tot 1 miljoen euro op basis van financiële gegevens zoals jaarcijfers, de inschrijving bij de Kamer van Koophandel en af- en bijschrijvingen op de zakelijke rekening. De scale up maakt daarbij gebruik van de kennis van risicomodellen bij ABN AMRO. De jarenlange ervaring in het verstrekken van leningen wordt door deze startup omgezet in een handig en snel digitaal leenplatform. De mkb-ondernemer heeft binnen vijftien minuten antwoord op zijn leenaanvraag.

ABN AMRO anticipeert met New10 alvast op de PSD2-wetgeving, waarbij partijen toegang kunnen krijgen tot de betaaldata van niet-klanten. Het is de verwachting dat de komende jaren behalve betaaltransactiedata ook andere datastromen, zoals de boekhouddata van mkb-ondernemers, real-time gedeeld kunnen worden met derden. Inzichten uit big data-analyse over deze datastromen bieden New10 de mogelijkheid om de gezondheid van een bedrijf real-time te monitoren. De financiële gezondheid wordt ook transparant gedeeld met New10-klanten, inclusief concrete tips. Daarmee kan er vroegtijdig geanticipeerd worden, indien de financiële situatie van het bedrijf verslechtert.”

Matthijs van den Heuvel | Partnership & Business Development New10

De bijdrage van big data aan duurzaamheid

Er zijn verschillende duurzame ontwikkelingen waarin big data een grote rol speelt: van precisielandbouw met zelfsturende tractoren tot aan slim water- en energieverbruik van huishoudens. Een ander voorbeeld is het terugdringen van schadelijke uitstootgassen in Parijs. Door middel van een tool, die op basis van big data en 3D-modellering in staat is om de effecten van gewijzigde infrastructuur en stadsplanning op voorhand te meten, wil de stad de uitstootgassen met 75% verminderen.

Er is ook een keerzijde. Het verwerken van big data kost veel energie. In 2013 is het energieverbruik van de ICT-sector in Nederland voor het laatst gemeten. Het elektriciteitsgebruik van ICT in Nederland bedraagt 9,4 TWh (8% van het totaal van Nederland): 6,9 TWh (6%) aan de vraagzijde en 2,5 TWh (2%) aan de aanbodzijde. Aan de ICT-aanbodzijde vormen datacenters de grootste deelsector. Datacenters zijn actief bezig om hun steentje bij te dragen

aan de duurzame economie. Een gedeelte van de stroom die datacenters van Microsoft en Google in Nederland gebruiken, is afkomstig van windmolenparken. De restwarmte van de sector heeft de potentie om 1 miljoen woningen te verwarmen. Datacenters kunnen verdere stappen zetten om het stroomgebruik terug te dringen. Gemiddeld wordt 20% van het totale energieverbruik van datacenters gebruikt voor koeling. Met het gebruik van moderne meet- en koelingstechnieken is het mogelijk om dit percentage aanzienlijk te verlagen. Als datacenters daarnaast onderbenutting kunnen voorkomen en onnodige apparatuur kunnen uitschakelen, wordt er nog meer op de energie bespaard. Daarnaast zijn er experimenten, zoals met waterdichte datacontainers die door zeewater worden gekoeld. Een prototype werd getest voor de kust van Californië, waar de datacontainer meer dan 100 dagen zonder problemen bleef draaien.





> Big data en de consument

In het vorige hoofdstuk hebben we beschreven wat de rol van big data is voor de Nederlandse economie. Daar bouwen we in dit hoofdstuk op voort. We kijken specifiek naar het effect van big data op de micro-economie. Als we potentieel alles kunnen meten (en dus weten), hoe verandert dan de werking van markten?

Wanneer bedrijven big data op een goede manier toepassen, kunnen consumenten hiervan profiteren. Deelplatformen, zoals Airbnb, koppelen door middel van profielen en data tijdelijke verhuurders en toeristen aan elkaar. Social-mediaplatforms zoals Facebook en Instagram personaliseren, door middel van data over voorkeuren en interesses, de tijdlijn van gebruikers. Zoekplatforms zoals Google en Yahoo tonen op basis van zoekgeschiedenis-data de meest relevante websites. E-commerceplatforms zoals Amazon of Alibaba bieden klanten producten aan op basis van persoonlijke data en reviewsystemen.

Bedrijven die 'draaien' op big data hebben een ander karakter dan bedrijven in de analoge economie. Bij deze bedrijven is er vaak sprake van een bijzonder verdienmodel. Vrijwel alle bovengenoemde services worden kosteloos aangeboden. Vaak 'betaalt' de consument door het platform toegang te geven tot zijn of haar data.

Deze bedrijven zijn ook bijzonder, omdat hun kernactiviteit – data – niet-rivaliserend is. Dit kunnen we uitleggen aan de hand van een voorbeeld. Een auto, bankstel en tv verliezen hun waarde naarmate ze vaker en door meerdere mensen ('tweedehands') gebruikt worden. Zij kunnen het product ook niet op hetzelfde moment gebruiken. Data is niet-rivaliserend: dezelfde data kunnen meerdere keren voor hetzelfde gebruikt worden, en zelfs door meerdere bedrijven tegelijkertijd. Zo kunnen berichten op sociale media gebruikt worden om beurskoersen te voorspellen, terwijl een ander algoritme diezelfde data gebruikt om de verkiezingsuitslag te voorspellen. De data worden niet minder waard door het gebruik voor eerdere doeleinden. Hoewel dat in theorie concurrentie in de hand werkt – iedereen kan immers het big data-product nabootsen – blijkt dat in de praktijk anders te werken.

De waarde van bedrijven die 'draaien' op big data

Tien jaar geleden domineerden olie- en energiebedrijven nog de toptien van meest waardevolle bedrijven in de wereld; nu zijn dat de ondernemingen die hun bedrijfsmodel volledig om data heen bouwen. In de toptien van de grootste bedrijven ter wereld staan vijf ICT-bedrijven: Apple, Alphabet, Microsoft, Amazon en Facebook.

Het op waarde schatten van deze bedrijven blijkt moeilijk. Dit kwam aan het licht in de maanden na de beursgang van Facebook op 18 mei 2012. Facebook ging met hoge verwachtingen naar de beurs. De waarde werd aanvankelijk geschat op ruim 100 miljard dollar en de introductiekoers was 38 dollar. Daarna begon het aandeel echter te dalen, tot een dieptepunt van 17,7 dollar in september 2012. Het duurde een jaar voordat het aandeel Facebook weer op zijn introductieprijs zat. De waarde van de tastbare activa was slechts 6,3 miljard dollar en het bleek lastig om een

prijskaartje te hangen aan de grote hoeveelheid data die het bedrijf destijds al bezat. Eind juli 2018 bedroeg de koers meer dan 170 dollar (dus circa 10 keer de waarde van het dieptepunt zes jaar eerder en 5 keer de introductiekoers) en was de beurswaarde opgelopen tot bijna 500 miljard dollar.

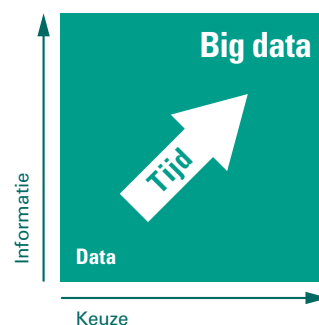
Veel van de waarde van big data-bedrijven is optiewaarde. Tesla, dat elektrische semi-zelfrijdende auto's produceert, maakt geen winst. Toch willen aandeelhouders aandelen Tesla bezitten, voornamelijk vanwege de optiewaarde van de data die Tesla verzamelt. Kortom, omdat big data niet tot de vaste activa wordt gerekend en in sommige bedrijfsmodellen de toegevoegde waarde van big data nog onduidelijk is, blijkt het in de praktijk nog lastig om de waarde van big data-bedrijven in te schatten.

Big data en marktwerking

Bedrijven waar big data centraal staat, veranderen de manier waarop de economie werkt. Zo zorgen deelplatforms, online marktplaatsen en e-commercebedrijven voor meer concurrentie op de markt. Platforms als Amazon.com, Ebay en Airbnb presenteren het aanbod op een overzichtelijke manier en maken met gebruik van big data-technieken een betere match tussen vraag en aanbod mogelijk. Door de lage transactiekosten zijn er talloze digitale marktplaatsen, zoals voor auto's, tweedehandspullen, evenement-tickets en schoonmaakdiensten.

Er is niet alleen veel meer keuze, maar ook veel meer informatie beschikbaar over producten en diensten. Kijk bijvoorbeeld naar een platform als Amazon dat, op basis van recensies en beoordelingen, informatie verzamelt over een product. Meer informatie betekent dat consumenten een betere afweging kunnen maken bij hun aankoop. In andere woorden, de asymmetrische informatie tussen de koper en verkoper wordt verkleind.

Er is sprake van asymmetrische informatie als de ene partij meer informatie heeft dan de andere partij. Nobelprijswinnaar George Akerlof legt dit uit door het wereldberoemde voorbeeld van de 'The Market for Lemons'. Een 'lemon' is de Amerikaanse versie van een 'kat in de zak'. Akerlof gebruikt de tweedehandsmarkt voor auto's als voorbeeld om uit te leggen dat asymmetrische informatie leidt tot imperfecte marktwerking. De koper van een tweedehands auto heeft minder informatie dan de verkoper. De koper kan dus eigenlijk geen onderscheid maken tussen een hoge en een lage kwaliteit. Daardoor is de koper slechts bereid om een gemiddelde prijs te betalen. Door dit mechanisme krijgen verkopers die weten dat hun auto tot de hoogste kwaliteit behoort niet de juiste prijs, waardoor ze niet langer bereid zijn om hoge kwaliteit aan te bieden. Dit zorgt ervoor dat alleen de auto's van mindere kwaliteit overblijven. Dit marktfalen staat bekend als het 'lemons problem'.



In het bovenstaande voorbeeld zou de informatie over de kwaliteit van de auto kunnen worden verbeterd door big data-toepassingen. Auto's bevatten vaak apparatuur die het rijgedrag en de onderhoudsgeschiedenis bijhoudt, waardoor een auto-verkoper de kwaliteit van de auto kan aantonen. Dit kan de efficiëntie van de markt verbeteren, indien de verkoper deze data ook daadwerkelijk deelt met de potentiële koper. Big data heeft dan ook – in theorie – de potentie om het probleem van asymmetrische informatie op te lossen.



Te veel informatie?

Big data en de hoeveelheid aan informatie die daaruit voortvloeit, leidt ook tot nieuwe problemen in de werking van de markt. Er is meer aanbod van goederen en diensten en over dat aanbod is meer informatie beschikbaar. Dat leidt tot keuzestress. We laten dit zien aan de hand van een simpel voorbeeld. Stel: u wilt graag een tweedehands auto kopen en u heeft bepaalde voorkeuren voor de kenmerken van de auto (zie tabel).

Voorkeuren voor een tweedehands auto	Opties	Prijs
Blauw boven rood	Blauwe nieuwe automaat met sportstuur	25.000
Nieuw boven oud	Rode oude schakelauto met sportstuur	20.000
Leren sportstuur boven een normaal stuur	Gele nieuwe schakelauto met sportstuur	21.000
Schakelauto boven een automaat	Blauwe oude schakelauto zonder sportstuur	23.000

Welke optie kiest u? Hypothetisch gesproken kan er natuurlijk een nutsfunctie bepaald worden. Er wordt dan als het ware een prijskaartje geplakt op de preferentie van de consument. De consument bepaalt of hij/zij de kleur belangrijker vindt of de staat waarin de auto verkeert (oud of nieuw). In theorie is dat mogelijk, maar uit empirisch onderzoek van gedragseconomen blijkt dat consumenten dit in de praktijk heel lastig vinden. Daarbovenop komt nog eens dat we geen rationele beslissers zijn. Economen zijn het erover eens dat de zogenoemde homo economicus (de rationele beslisser) een fabel is. Consumenten zijn sneller geneigd om iets te kopen van een vriendelijke autoverkoper dan van een chagrijnige autoverkoper. Als die patserige buurman net een nieuwe blauwe auto heeft aangeschaft, neigen we toch misschien liever naar de gele. In het tijdperk van big data zijn er niet vier opties beschikbaar zoals in het voorbeeld hierboven, maar duizenden. Zo ontstaat er een nieuw probleem: de transactiekosten lopen op, omdat de koper veel meer tijd moet besteden aan het onderzoeken van de opties om de juiste afweging te maken.

Over een aantal jaar kunnen big data en andere digitale toepassingen ook dit probleem grotendeels oplossen. Geavanceerde zoekfuncties helpen daar nu al bij, maar die zullen over de jaren heen veel verder worden ontwikkeld. Een model, op basis van kunstmatige intelligentie, kan de consument vervolgens ook de optimale keuze voorleggen. Kunstmatige intelligentie kan op basis van de persoonsgegevens, data over de geschiedenis van vorige aankopen en data over personen met ongeveer dezelfde voorkeuren al een groot gedeelte van de preferentiefunctie automatisch invullen. De specifieke voorkeuren kunnen door middel van een salesbot worden achterhaald. "Heeft u liever een blauwe, of een rode auto?" Een blauwe. "Heeft u liever een blauwe automaat of een rode schakelauto?" Een rode schakelauto. Zo is het algoritme te weten gekomen dat het transmissietype belangrijker is dan de kleur. Een algoritme is beter in staat om een optimale keuze te bepalen omdat het veel meer afwegingen en data kan verwerken dan het menselijk brein. Anderzijds zal altijd de mens de finale keuze moeten maken. Een algoritme kan namelijk nooit alle bewuste (en onbewuste en soms irrationele) preferenties meenemen. Als het algoritme een blauwe auto kiest als de beste uitkomst gegeven het budget en de preferenties, maar de patserige buurman precies dezelfde auto heeft, kan dat toch niet de beste keuze zijn.

Big data heeft de potentie om informatieproblemen op te lossen en asymmetrische informatie te verkleinen. In de toekomst zal big data ons ook steeds vaker helpen met het maken van een afgewogen keuze.





> Big data en de schaduwkanten

Zoals we in het vorige hoofdstuk hebben gelezen, is het niet altijd het geval dat door middel van big data betere beslissingen worden genomen. Bovendien zijn veel data vertrouwelijk en persoonlijk: wat als die op straat komen te liggen? In dit hoofdstuk gaan we in op de nadelen van big data en hoe we deze uit de weg kunnen gaan. Privacy issues, tunnelvisie, ethische kwesties en marktmacht zijn een aantal potentiële negatieve ontwikkelingen van de big data-revolutie.

U zult het herkennen: u ziet online een advertentie van een bedrijf waar u een dag eerder heel kort bent geweest. Of het krijgen van een 'suggestie' op Facebook om vrienden te worden met iemand, die u – niet toevallig – een paar dagen eerder ontmoette. Dat is soms fijn, maar soms ook een beetje eng. In een wereld waarin iedereen data achterlaat, staat de privacy op de tocht, terwijl een consument daar zelf vaak geen zicht op heeft.

Consumenten zijn zich vaak niet bewust van het feit dat hun privacy (al dan niet officieel) wordt geschonden. Wie leest alle privacy-voorwaarden van voor tot achter, bijvoorbeeld bij het kopen van een Samsung-tv met stembediening? Wanneer die stembediening aanstaat, slaat de tv op wat u (rond spraakopdrachten) zegt en stuurt dit door naar een derde partij.

Uit onderzoek van Data Driven Marketing Association, de branchevereniging voor op data gebaseerde marketing, blijkt dat consumenten vinden dat het bedrijfsleven meer profiteert van big data dan zij zelf. Maar liefst 89% van

de ondervraagden denkt dat het bedrijfsleven het meeste voordeel heeft in de data-economie. Daarnaast geven acht op de tien ondervraagden aan dat ze graag meer controle willen hebben over hun persoonlijke data.

Niet alleen bedrijven kunnen misbruik maken van gegevens, overheden hebben misschien nog wel veel meer en gevoeliger data in handen. Denk daarbij aan het 'sociaal kredietsysteem' – geheel gebaseerd op big data – van de Chinese overheid. Informatie over burgers wordt verwerkt in een puntensysteem, waarmee burgers een score krijgen. Zo zorgt het op tijd betalen van aankopen, een bloeddonatie en het hebben van een blanco strafblad voor pluspunten. Zaken als een valse recensie, verkeersboetes, scheidingen, het afkijken bij examens en het verwaarlozen van ouders leveren daarentegen mogelijk minpunten op. Een lage score kan ervoor zorgen dat een consument minder makkelijk een lening krijgt. Een hoge score daarentegen biedt mogelijkheden, zoals korting op openbaar vervoer of kortere wachttijden in ziekenhuizen.



Privacy issues deels opgelost door wetgeving

Privacy by design betekent dat bij het ontwerp van een bepaalde technologie of toepassing al rekening wordt gehouden met privacy. In tegenstelling tot de gangbare methode: zo veel mogelijk data verzamelen en achteraf kijken wat er wel en niet mag worden gebruikt, houdt privacy by design al bij de eerste fase van dataverzameling rekening met de wenselijkheid van het vergaren van data. Dit houdt in dat bedrijven alleen data verzamelen die strikt noodzakelijk zijn voor hun dienst, en die logisch zijn om te verzamelen.

Voor de Europese overheid is privacy by design van belang, zo blijkt uit artikel 25 van de geïntroduceerde AVG-wetgeving genaamd 'gegevensbescherming door ontwerp en standaardinstelling'. Bedrijven moeten conform dit artikel vanaf het begin maatregelen nemen om de hoeveel-

heid verzamelde data zo klein mogelijk te houden. Deze 'minimale gegevensverwerking' beschermt de consument. Een bedrijf heeft bij een binnenkomende online bestelling wel een adres van iemand nodig, maar niet zomaar de geboortedatum. Hoe minder data er verzameld worden, hoe kleiner de kans dat privacy geschonden wordt.

Toch zit er zelfs in de AVG-wet nog wat ruimte. Zo zegt Facebook aan de AVG-wetgeving te voldoen, maar wie grasduint door de voorwaarden heeft niet direct het gevoel dat er sprake is van 'minimale gegevensverwerking'. Als een consument op een computer, tablet, telefoon of ander 'device' van Facebook gebruikmaakt, dan krijgt het bedrijf bijvoorbeeld inzicht in muisbewegingen ('dit maakt onderscheid tussen mens en robot'), het batterijniveau en bestandsnamen op

het device. Wel wordt uitgelegd waarom het bedrijf informatie opslaat, bijvoorbeeld om gebruikservaringen te verbeteren en advertenties te personaliseren. Hoewel veel andere bedrijven dit niet op het niveau van Facebook zullen doen, lijkt er qua dataverzameling binnen de AVG-wetgeving nog heel veel mogelijk.

Bovendien kunnen bedrijven gegevens 'pseudonimiseren' (geen specifieke gegevens over een gebruiker opslaan, maar deze vervangen door bijvoorbeeld getallen). Zo kunnen bijvoorbeeld namen en adressen van ziekenhuispatiënten worden vervangen door nietszeggende getallen. Daarnaast kunnen gegevens worden geanonimiseerd, waarmee ze alleen op grote schaal gebruikt kunnen worden en niet te herleiden zijn naar individuele personen.

1. Algemene Verordening Gegevensbescherming AVG

Sinds 25 mei 2018 is de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) van toepassing (ook wel: General Data Protection Regulation, kortweg de GDPR genoemd). Dat betekent dat in de hele Europese Unie (EU) dezelfde privacywetgeving geldt. De Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp) geldt niet meer. De AVG stelt strengere eisen en voorwaarden dan de Wbp. Zo worden de rechten van burgers versterkt en de verplichtingen van organisaties nemen toe. Het doel is niet alleen om de bescherming van persoonsgegevens binnen de Europese Unie te garanderen, maar ook om het vrije verkeer van gegevens binnen de Europese interne markt te waarborgen. Het idee hierachter is dat dataportabiliteit concurrentie en de ontwikkeling van nieuwe diensten stimuleert.

2. Payment Service Directive 2 (PSD2)

De Payment Service Directive 2 (PSD2) is de herziene Europese richtlijn voor digitale toegang door derden tot betaalrekeningen bij banken. Op basis van PSD2 zijn banken verplicht om betaalgegevens (gratis) te delen met derde partijen, zoals fintechs die een specifieke financiële dienst aanbieden, maar alleen als de klant daar uitdrukkelijk toestemming voor geeft. De nieuwe regelgeving moet voor meer innovatie en concurrentie zorgen op het gebied van betalen. PSD2 zou eigenlijk begin 2018 van kracht gaan, maar de precieze verdeling van het toezicht op naleving van de richtlijn tussen de toezichthouders, De Nederlandsche Bank en Autoriteit Persoonsgegevens neemt meer tijd in beslag dan eerder werd aangenomen. De verwachting is dat de behandeling van PSD2 in de Tweede Kamer na de zomer van 2018 plaatsvindt.

Tunnelvisie en beïnvloeding

Behalve het risico op privacyschending zijn er ook andere risico's. Zo kunnen consumenten door personalisering van advertenties en nieuwsvoorziening op sociale media een eenzijdig wereldbeeld ontwikkelen. Een ex-medewerker van Google wees erop dat sociale media een 'gebruiker' laten zien wat diegene wil zien. Dit kan zijn of haar wereldbeeld eenzijdig beïnvloeden. Niet alle berichten die een gebruiker te zien krijgt, zijn per definitie een uitgebalanceerde weergave van de werkelijkheid. Facebook, Twitter en Google moesten voor het Amerikaanse Congres uitleggen wat voor rol ze hadden in de (uitslag van de) Amerikaanse presidentsverkiezingen. Rusland zou via advertenties op sociale media mogelijk de verkiezingen hebben beïnvloed.



Ethische kwesties

Aan keuzes op basis van het 'voorspelend' vermogen van kunstmatige intelligentie kleven ook ethische risico's. Als de politie dankzij big data-analyse kan voorspellen dat een bepaald persoon een moord of aanslag gaat plegen, is het dan legitiem om iemand die nog geen strafbare feiten heeft gepleegd te arresteren? Of mag iemand die op basis van zijn of haar gedrag waarschijnlijk gewelddadig wordt bij een (nog te beginnen) concert op voorhand de toegang worden geweigerd? Dat geldt ook voor keuzes die geautomatiseerd worden uitgevoerd door kunstmatige intelligentie. Als een zelfrijdende auto bij een ravijn op

een groep fietsers afrijdt en deze niet meer kan ontwijken, ontstaat een keuze: zelf het ravijn inrijden (waarbij de inzittende kan overlijden) of de fietsers scheppen? Het zijn duivelse dilemma's waar beleidsmakers en bedrijven nog lang niet uit zijn.

Transparant communiceren over de waarde van data (en deze bepalingen niet wegstoppen op pagina 13 van de voorwaarden) is doorslaggevend voor consumenten. Uit eerder onderzoek van ABN AMRO en onderzoeksbureau Q&A bleek dat in principe slechts 14% van de consumenten bereid is om persoonlijke data af

te staan aan een winkelier. Maar als duidelijk is wat er met de data gebeurt, is plotseling 68% van de consumenten hiertoe bereid. Bedrijven met klanten die erop vertrouwen dat big data-analyse alleen in hun voordeel wordt gebruikt en tegelijkertijd de kennis vanuit deze data weten te benutten, zijn de winnaars van de toekomst.

Daarom is het van groot belang om direct uit te leggen aan de consument waarom data-analyse in zijn of haar voordeel werkt. Dat geldt met name voor bedrijven waarvan het business model sterk gelieerd is aan big data. Een goed voorbeeld is Picnic, een online supermarkt.

Consumenten geven data af over wat voor boodschappen ze in huis halen. In ruil daarvoor hoeven ze niet naar de winkel toe, maar krijgen ze de boodschappen gratis thuisbezorgd. Daarnaast baseert Picnic zijn aanbod op dat wat de consument zelf vaak bestelt. De twaalf producten die Picnic als suggestie weergeeft bij

een volgende bestelling, worden door herhaalkopers in negen van de tien gevallen allemaal aangeklikt. De consument profiteert van het feit dat Picnic data verzamelt, omdat hij of zij niet meer naar de supermarkt hoeft en boodschappenlijstje sneller en gemakkelijker kan invullen.



Big data en marktmacht

Voor sommige bedrijven zijn data zo belangrijk dat het bezit van een grote hoeveelheid ervan een concurrentievoordeel oplevert waardoor marktmacht ontstaat. In deze context wordt vaak het voorbeeld van Google genoemd. Het bedrijf heeft zo'n 74% van de markt voor online zoekfuncties in handen. Hetzelfde kan gezegd worden over Facebook, dat ook andere sociale netwerken in handen heeft zoals Instagram en Whatsapp. Sommige economen beweren dat marktmacht schadelijk is voor innovatie. De gedachte is dat een dominante onderneming niet meer hoeft te investeren in kwaliteit omdat zij een niet meer in te halen voorsprong heeft op concurrenten. Anderzijds kan een zekere mate van marktmacht juist een stimulans zijn voor innovatie. Marktmacht biedt mogelijkheden om schaalvoordelen bij de toepassing van innovaties te exploiteren door risico's op te vangen en zelf geld in te leggen waardoor aanvullende financiering goedkoper wordt.

Het moederbedrijf van Google, Alphabet, heeft de afgelopen jaren steeds meer geïnvesteerd in Research & Development (R&D). In 2017 was dat meer dan 15% van de totale inkomsten ten opzichte van 7% in

2013. Hoewel R&D uitgaven geen perfecte maatstaf is voor innovatie, lijken deze cijfers de theorie dat een zekere mate van marktmacht juist een stimulans is voor innovatie te bevestigen.

Een ander argument voor het doorbreken van de monopolistische macht van zulke bedrijven is dat data, indien ze gedeeld worden met derden, nog veel meer innovatie teweeg kunnen brengen. Door geanonimiseerde data breder beschikbaar te stellen, ook aan het mkb, kunnen andere partijen in andere markten met behulp van deze data verder innoveren. Daarnaast zorgt het non-rivaliserende karakter van data ervoor dat eindeloos veel partijen gebruik kunnen maken van de data zonder dat de dataverzamelaar zelf gebruiksmogelijkheden verliest. In andere woorden: een bredere spreiding van data stelt meerdere partijen in staat om op basis van die data waardevolle toepassingen te ontwikkelen.

De nieuwe AVG, die mei dit jaar van kracht is geworden, stimuleert data-deling. Een nieuw recht in de AVG is het recht op dataportabiliteit, zodat consumenten hun gegevens kunnen meenemen naar andere partijen. Dit bevordert niet alleen de controle van

burgers over hun gegevens, maar in potentie ook concurrentie en innovatie – aangezien gebruikers hun data naar concurrerende bedrijven kunnen meenemen. Zo zouden data over muziekvoorkeuren bijvoorbeeld kunnen worden meegenomen naar concurrerende aanbieders van streamingdiensten. Hiermee ontstaat er dus, via de wetgeving op het gebied van gegevensbescherming, een verplichting om data te delen, maar alleen als de klant daar specifiek om vraagt. De PSD2-wetgeving, die na de zomer in de Tweede Kamer wordt behandeld, gaat nog een stapje verder: in de wetgeving worden financiële instellingen geacht betaalgegevens gratis te delen met derden, indien de klant daar uitdrukkelijk toestemming voor geeft.

De PSD2-regelgeving wordt ook veel genoemd als een beleidsoptie voor internetplatforms zoals Google en Facebook. De toekomst zal uitwijzen of deze wetgeving ook daadwerkelijk de behoefte aan privacy van de consument waarborgt en innovatie stimuleert. Als er voldoende beschikbare kennis is over de effecten op innovatie en de behoefte aan privacy van burgers, kan er een goede afweging worden gemaakt door beleidsmakers.



> Big data en de ondernemer

In de voorgaande hoofdstukken hebben we gelezen dat Nederland goed gepositioneerd is om van de big data-revolutie te profiteren. Er zijn vele voorbeelden langsgekomen van grote bedrijven die vooroplopen: maar liefst 42% van de bedrijven met vijfhonderd of meer werknemers houdt zich bezig met big data-analyse. Maar hoe zit het met het midden- en kleinbedrijf in Nederland?

In dit hoofdstuk onderzoeken we wat big data voor de ondernemer kan betekenen. Door middel van een enquête onderzoek concluderen we dat het mkb nog weinig gebruik maakt van big data, maar dat wel veel bedrijven plannen hebben om binnen afzienbare tijd met big data aan de slag te gaan.

Big data en data-analyse helpen het mkb beter inzicht te krijgen in klantgedrag. Het leidt daarnaast tot efficiëntere productieprocessen en het heeft de potentie om kansen te creëren die vergelijkbaar zijn met die van grotere ondernemingen. Uit ons onderzoek (zie tekstkader: Achtergronden ABN AMRO big data-onderzoek) blijkt echter dat het mkb nog een aantal belemmeringen

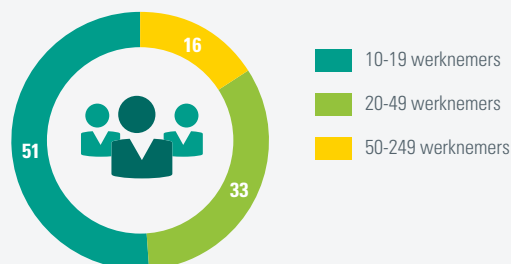
ondervindt. Gebrek aan prioriteit en gebrek aan kennis (of informatie) over big data vormen de grootste hindernissen om waarde uit verzamelde data te kunnen halen. Daarnaast geven veel bedrijven aan geen zinnige big data-toepassingen binnen het bedrijf te zien. De kansen die wél worden gezien, hebben vooral betrekking op efficiëntie en het in kaart brengen van klantgedrag.

Achtergronden ABN AMRO big data onderzoek

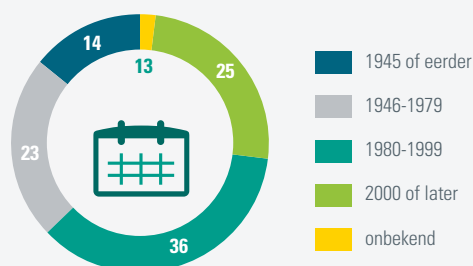
Respondenten naar provincie (%)



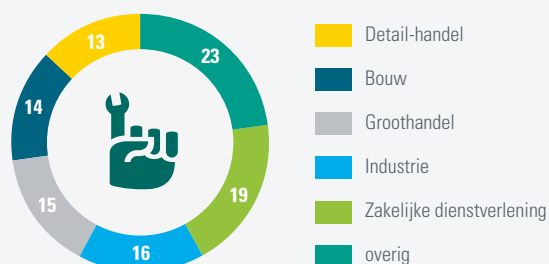
Respondenten naar grootteklasse (%)



Respondenten naar oprichtingsjaar (%)



Respondenten naar sector (%)

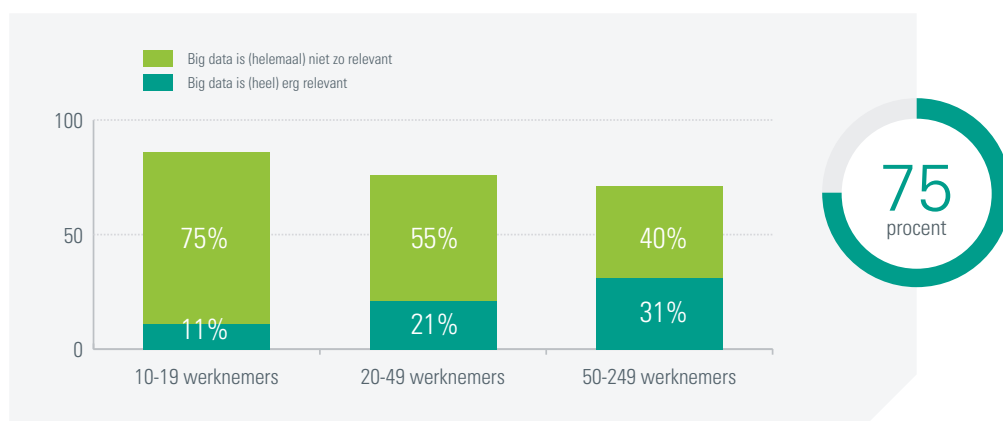


Het onderzoek is in opdracht van ABN AMRO uitgevoerd door KantarTNO. De vragenlijst is door ABN AMRO opgesteld en door KantarTNO gescript. Eind mei 2018 is de vragenlijst uitgezet onder bedrijven uit het mkb in diverse sectoren. De vragenlijst heeft circa 2-3 weken opengestaan. Dat heeft in totaal 614 respondenten opgeleverd. De verdeling van de respondenten naar grootteklasse, sector, oprichtingsjaar en provincie staat in de figuren weergegeven. KantarTNO heeft de resultaten van de steekproef teruggewogen naar representatief mkb. Op deze manier is het mogelijk om aan de hand van deze resultaten uitspraken te doen over het mkb.

Uit ABN AMRO onderzoek blijkt ...

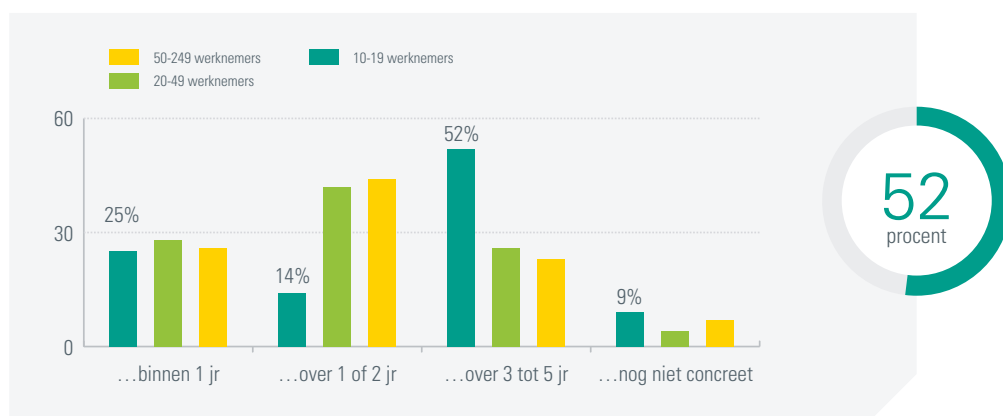
... dat het MKB vindt dat de relevantie van big data nog niet groot is

Driekwart van de respondenten uit het kleinbedrijf – dat zijn bedrijven met tien tot twintig werknemers – vindt dat big data niet heel erg relevant is voor het bedrijf. Dat is een groot verschil met bedrijven die meer dan twintig (en tot 250) werknemers in dienst hebben. Van deze groep is de helft sceptisch over de relevantie van big data voor het functioneren van het bedrijf.



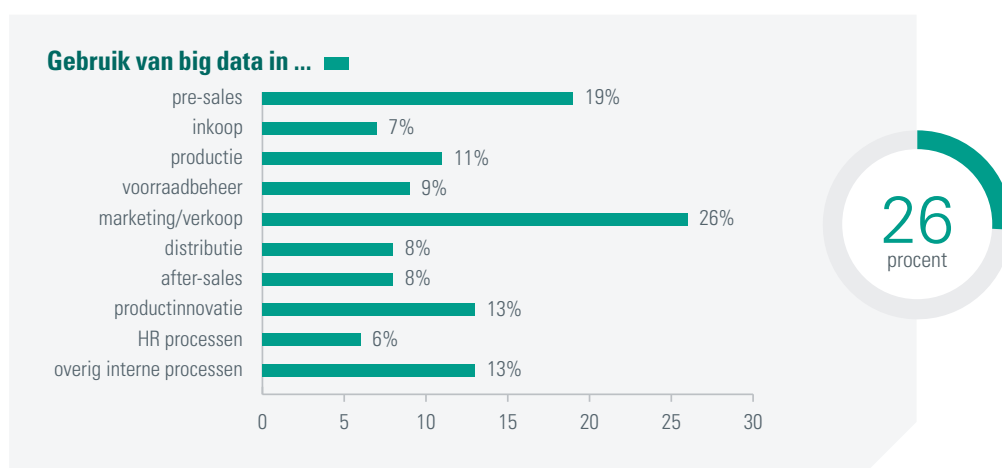
... dat het mkb van plan is om binnen afzienbare tijd met big data aan de slag te gaan:

Ondanks dat nog veel bedrijven in het mkb sceptisch zijn over de inzet van big data, denkt 52% van de respondenten uit het kleinbedrijf (tien tot twintig werknemers) dat zij binnen drie tot vijf jaar met big data aan de slag gaan. Circa 43% van de respondenten bij bedrijven met twintig tot 250 werknemers verwacht al binnen één tot twee jaar hiermee bezig te zijn.



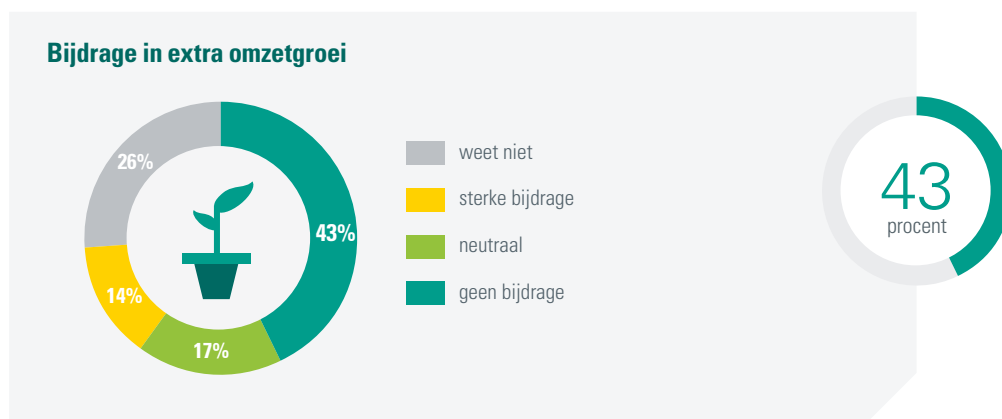
... dat het mkb de mogelijkheden van big data vooral toepast in marketing & sales:

Van alle bedrijfsonderdelen in het productieproces zien mkb-bedrijven vooral het nut van big data in het marketing- & salesproces. Het is bij uitstek de manier om een goed klantbeeld te schetsen en een beter inzicht te krijgen in klantgedrag. Ook in de pre-sales fase worden kansen gezien. Bij HR en in de after-sales zien bedrijven minder kansen.



... dat een groot deel van het mkb er niet van uitgaat dat de inzet van big data leidt tot meer omzetgroei

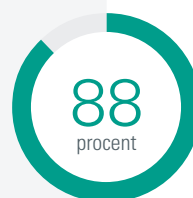
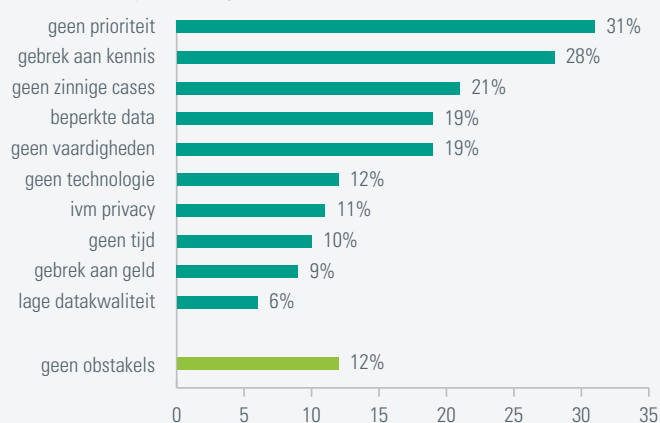
Circa 43% van het mkb denkt dat big data niet direct leidt tot sterkere omzetgroei. Slechts 14% van het mkb denkt dat big data wel een sterke bijdrage zal leveren aan omzetgroei. Met name in de zakelijke dienstverlening ziet het mkb hier kansen. Dit is anders in de industrie. Daar verwacht het mkb juist meer efficiëntiewinst (dus betere interne processen) te realiseren met de inzet van big data.



... dat er nog behoorlijk wat obstakels zijn voor het mkb om big data daadwerkelijk in te zetten:

Ongeveer 88% van het mkb geeft aan dat er drempels zijn om met big data aan de slag te gaan. Prioriteit en gebrek aan kennis (of informatie) over big data vormen de grootste obstakels. Ook geeft 21% van het mkb aan dat er nu nog onvoldoende concrete voorbeelden van zinnige toepassingen zijn in het bedrijf. Bovendien is 19% van het mkb van mening dat de hoeveelheid data binnen het bedrijf niet toereikend is.

Obstakels bij inzet big data



Relevantie nu laag, maar het mkb ziet potentieel van big data

In het mkb is big data nog niet populair genoeg en staat data-analyse nog in de kinderschoenen. Van het totale aantal respondenten geeft 37% aan dat big data relevant is, 63% van de respondenten vindt big data helemaal niet zo belangrijk. Wanneer we dit verbijzonderen naar omvang dan valt op dat 75% van de respondenten uit het kleinbedrijf – dat zijn bedrijven met tien tot twintig werknemers – aangeeft big data niet belangrijk genoeg te vinden.

Hoewel de relevantie op dit moment laag is voor het mkb, denken bedrijven wel dat big data belangrijk wordt in de toekomst. Uit het onderzoek blijkt dat 52% van de respondenten uit het kleinbedrijf (tien tot twintig werknemers) verwacht dat zij binnen drie tot vijf jaar met big data aan de slag gaan. Circa 43% van de respondenten bij bedrijven met twintig tot 250 werknemers verwacht binnen één tot twee jaar hiermee bezig te zijn. Van het totaal geeft slechts 6% aan nog geen concrete plannen te hebben.

Mkb ziet toegevoegde waarde vooral in verbeteren van de efficiëntie of om klantgedrag te analyseren

13% van de ondervraagde mkb-bedrijven in ons onderzoek is aan de slag gegaan met big data. Dat is een stuk minder dan het gemiddelde van het Nederlandse bedrijfsleven. Volgens het CBS houdt 23% van de bedrijven met 10 of meer werkzame personen zich bezig met big data-analyse. De meeste van de geënquêteerde mkb-bedrijven in ons onderzoek (37%) gebruiken big data en data-analyse in specifieke businesscases, terwijl slechts 22% big data volledig heeft geïntegreerd in de bedrijfsvoering en er op dagelijkse basis mee werkt. Ook verkeren nog veel bedrijven (19%) in het stadium van kleinschalig experimenteren met big data. Het mkb ziet vooral toegevoegde waarde van big data bij het verbeteren van de efficiëntie of om klantgedrag en -behoeften in kaart te brengen. Dit geldt in vrijwel alle sectoren en omvang.



Toegevoegde waarde van big data voor het mkb (naar sector en omvang)

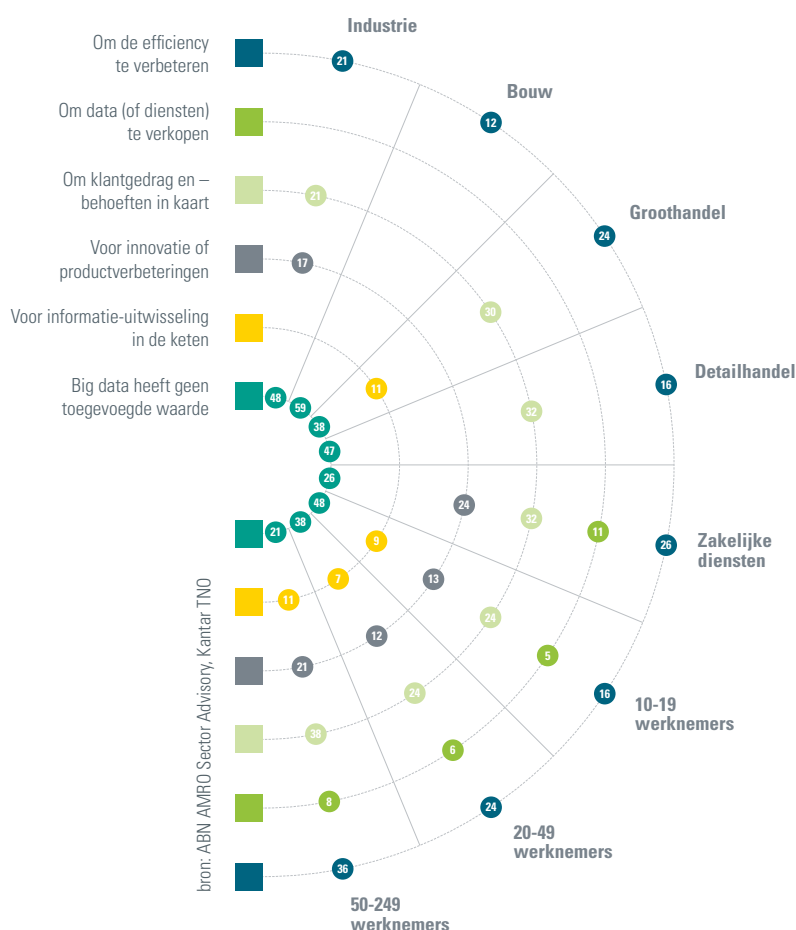
Uit het figuur hieronder valt op te maken dat hoe groter het bedrijf is, hoe meer toegevoegde waarde wordt gezien in big data. Zo ziet 48% van de bedrijven met tien tot twintig werknemers weinig toegevoegde waarde in big data, terwijl bij de bedrijven met vijftig tot 250 werknemers dit slechts 21% is. Schaalgrootte speelt dus een rol. Doorgaans geldt dat hoe groter het bedrijf is, hoe meer data het bedrijf genereert. Ook hebben grotere bedrijven veelal meer tijd en middelen ter beschikking om met big data te werken.

Big data: verschillende toepassingen in verschillende sectoren

We zagen al in het hoofdstuk 'Big data en de economie' dat de financiële sector een voortrekkersrol heeft in het gebruik van big data, en dat de horeca en bouwsector

achterblijven. Ons onderzoek bevestigt dit. Vooral nog is 59% van het mkb in de bouw sceptisch over de toegevoegde waarde van big data. Dat is een groot verschil met andere sectoren. Slechts 12% van het mkb in de bouw ziet mogelijkheden voor efficiëntiewinst, terwijl op andere gebieden – zoals klantgedrag in kaart brengen, innovatie en data-uitwisseling in de keten – ook nog weinig voordelen worden gezien. Het mkb in de zakelijke dienstverlening ziet wél veel potentie in big data. Aan informatie-uitwisseling in de keten (dus met afnemers, leveranciers, concurrenten en kennisinstellingen) wordt echter niet veel waarde gehecht. Dat komt deels doordat data een competitief voordeel bieden in deze sector. De groothandel deelt op zijn beurt wél veel informatie in de keten. Dat komt doordat de sector data uit de keten gebruikt voor operationele efficiëntie, zoals voorraadbeheer. Op basis van de data in de keten wordt het voorraadbeheer efficiënter en kan de groothandel gerichter inkopen.

TOEGEVOEGDE WAARDE VAN BIG DATA VOOR HET MKB
(naar sector en klassengrootte)



“ Big data is bij uitstek geschikt om markttrends te herkennen. Die zijn met name relevant voor de concurrentiepositie van het bedrijf. ”

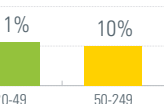


FIGUUR 4.3: WAAR IN DE WAARDEKETEN VAN HET MKB IS BIG DATA HET MEEST RELEVANT?
(naar bedrijven met 10-19, 20-49 en 50-249 werknemers)

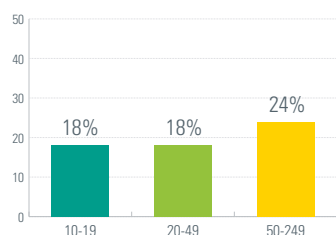
Waar in de waardeketen vindt het mkb big data het meest relevant?



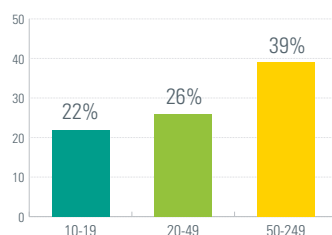
Logistiek



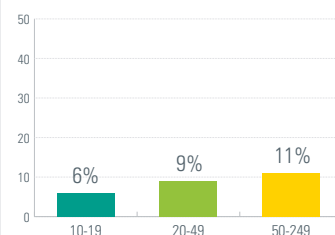
Pre sales processen



Marketing & Verkoop



After sales



Uit ons onderzoek komt naar voren dat het mkb vooral veel kansen ziet in het toepassen van big data in de marketing- & salesfunctie. Circa 22% van de bedrijven met tien tot twintig werknemers geeft aan dat dit de meest relevante toepassing van big data is. Bij bedrijven met twintig tot 49 werknemers en vijftig tot 249 werknemers is dat respectievelijk 26 en 39%. Een voorbeeld hiervan is het gericht plaatsen van advertenties aan de hand van informatie over klanten. Big data is bij uitstek geschikt om markttrends te herkennen. Die zijn relevant voor de concurrentiepositie van het bedrijf. Het verzamelen van gegevens aan de hand van loyaliteitsprogramma's valt hieronder, zoals gebeurt via klantenkaarten in de retail. Die laten zien wat een klant vaak koopt en zo kan het mkb patronen herkennen in het koopgedrag van klanten.

Ook in het pre-salesproces gaat big data zijn nut bewijzen. Bij de bedrijven met tien tot twintig werknemers en met twintig tot 49 werknemers geeft 18% aan dat big data in de pre-salesfase relevant is. Bij bedrijven met vijftig tot 249 werknemers is dat 24%. Bedrijven gebruiken big data en data-analyse in de pre-salesfase vooral om een completer beeld van potentiële klanten te krijgen. Dit kan met bijvoorbeeld social-media-gegevens, tekstanalyse en sensorgegevens, om vervolgens modellen te voeden met data. Als bedrijven op de hoogte zijn van voorkeuren van klanten, kunnen ze product- en/of dienstspecificaties beter afstemmen op een specifieke klant. Zo geven veel respondenten aan dat zij met big data veel meer inzicht kregen in de klantwensen en -behoeften, waardoor marketingacties veel gericht opgezet kunnen worden.

Evolutie van de marketingfunctie in het mkb

Als u tien jaar geleden de vraag stelde: 'Wat moet het mkb doen om met zijn marketing succesvol te zijn?' dan kreeg u waarschijnlijk antwoorden zoals inzet van direct mail, e-mail of zoekmachineoptimalisatie. Zouden we die vraag vijf jaar geleden hebben gesteld, dan zou het antwoord iets in de trant zijn geweest van 'het creëren van een succesvolle online aanwezigheid' en 'het gebruik van social-mediaplatforms'. Hier zit een rode draad in. Naarmate de technologie evolueert, transformeert de manier waarop bedrijven opereren. Tegenwoordig is het veel belangrijker om klanten te betrekken en te ontzorgen. De klantervaring gaat relevant worden. De kunst daarbij is om de juiste boodschap op het juiste moment via het juiste kanaal aan de klant over te brengen. Omdat tegenwoordig veel – zo niet alles – zich online afspeelt en de digitale footprint van klanten groter wordt, zijn big data en data-analyse cruciaal voor succes in marketing.

Bron: Maggie Chan Jones, AdAge.com (bewerking ABN AMRO Sector Advisory)

Wat opvalt is dat het mkb de toepassing van big data in het hr-proces en in het after-salesproces minder relevant vindt. Slecht 6% van de bedrijven vindt big data voor de hr-functie nut hebben en voor aftersales is dit 8%. Kennelijk is de toegevoegde waarde daarvan nog niet geheel duidelijk bij het mkb. Waar hr en big-data-analyse kunnen helpen bij de werving van personeel en cultuurborging, gaat de after-sales meer over de nazorg en de ontzorging bij klanten. Dit kan bijvoorbeeld door middel van sensing: het vroegtijdig detecteren van problemen bij verkochte producten (bijvoorbeeld kapotte onderdelen bij machines en auto's). Ook kan sensing helpen bij de planning van reserveonderdelen, minimalisatie van frauduleuze claims en de verbetering van service en kwaliteit.

Big data is (nog) geen big money

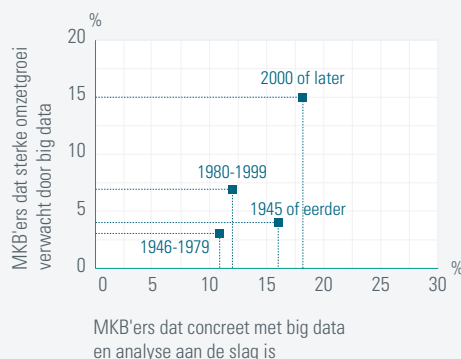
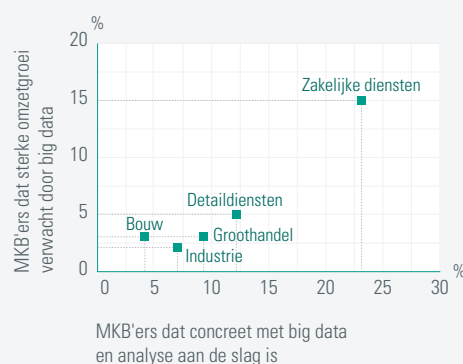
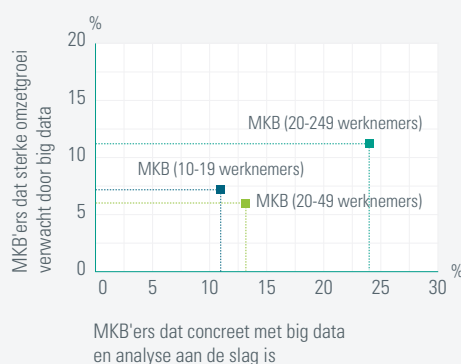
Meer omzetgroei is niet de belangrijkste reden voor het mkb om met big data aan de slag te gaan, zo blijkt uit ons onderzoek. Sterker nog, niet veel bedrijven gaan ervan uit dat de toepassing van big data leidt tot meer groei in omzet. Het zou een mooie bijvangst zijn, maar vooralsnog blijven het verhogen van de efficiëntie en inzicht in de klant de dominante redenen. Het is echter interessant om te constateren dat per omvang, sector en oprichtingsjaar van het mkb anders wordt gedacht over de relatie tussen big data en sterkere omzetgroei.

Hoe groter en hoe jonger het bedrijf, des te hoger zijn de verwachtingen ten aanzien van omzetgroei door big data. In de zakelijke dienstverlening zijn – relatief gezien – de meeste bedrijven concreet met big data en data-analyse aan de slag gegaan. In deze sector is men dan ook het meest optimistisch over de omzetgroei die big data teweeg kan brengen.

BIG DATA EN OMZETGROEIVERWACHTING VERSUS CONCRETE AANPAK EN GEBRUIK VAN BIG DATA

(1. naar omvang: bedrijven met 10-19, 20-49 en 50-249 werknemers, 2. naar sector en 3. naar oprichtingsjaar)

Bron: ABN AMRO Sector Advisory, Kantar TNO



“Hoe groter en hoe jonger het bedrijf, des te hoger zijn de verwachtingen ten aanzien van omzetgroei door big data.”

Het mkb ziet nog te veel obstakels om big data in te zetten

Er zijn nog voldoende uitdagingen voor het mkb als het gaat om het daadwerkelijk inzetten van big data in de bedrijfsvoering. Slechts 12% van het mkb geeft aan geen obstakels te zien bij de inzet van big data. Dat betekent dat 88% van het mkb drempels ervaart om met big data aan de slag te gaan. Gebrek aan prioriteit en gebrek aan kennis (of informatie over big data) vormen de grootste hindernissen voor het mkb.

Datakwaliteit en gebrek aan financiële middelen voor dataprojecten zijn voor het mkb geen grote hindernissen. Ook de beschikbare tijd, privacyregulering en technologie vormen niet zozeer een obstakel. Het hebben van de juiste vaardigheden, voldoende data in het bedrijf en mogelijke (geschikte) projecten zijn voor een groter deel van het mkb drempels.

Per sector worden de drempels voor de inzet van big data anders ervaren. In de bouwsector geeft het mkb vooral aan dat big data nu geen prioriteit heeft. Bovendien heeft het mkb in deze sector nog weinig concrete projecten waar zinnige toepassingen met big data kunnen plaatsvinden.

De detailhandel worstelt vooral met gebrek aan kennis en vaardigheden in het bedrijf. Ook vindt het mkb in deze sector – meer dan in andere sectoren – dat de financiering van big data-projecten een drempel is en dat de data een relatief lage kwaliteit hebben. De groothandel maakt zich meer zorgen over de beschikbare hoeveelheid data binnen het bedrijf: 42% van het mkb in de groothandel geeft aan big data-projecten geen prioriteit. In de industrie is dat 38% en beide sectoren scoren daarmee aanzienlijk hoger dan andere sectoren. Midden- en kleinbedrijven in de zakelijke dienstverlening geven aan dat zij met name gebrek aan kennis over big data hebben binnen het bedrijf of dat de beschikbare informatie onvoldoende is.

Hoewel sommige bedrijven – met name de grotere tot 250 werknemers – big data gebruiken om de prestaties te verbeteren en zelfs het bedrijf te transformeren, hebben andere bedrijven – met name de kleinere tot twintig werknemers – moeite om big data op een vruchtbare manier aan het werk te zetten. Deels komt dat doordat de markt voor big data nog in de pioniersfase zit.

BEDRIJVEN IN HET MKB DAT DREMPELS ERVAART OM AAN DE SLAG TE GAAN MET BIG DATA



De toekomst van big data voor het mkb

Uit ons onderzoek komt naar voren dat nog niet alle mkb'ers de potentie van big data benutten. Wel zien veel bedrijven potentie in big data. Zoals we in eerdere hoofdstukken hebben laten zien, zijn organisaties die effectief big data-analyse toepassen over het algemeen succesvoller en productiever. De vraag is echter hoe organisaties de potentie van big data kunnen vertalen naar concrete voordelen voor hun besluitvorming en bedrijfsvoering. De meeste technieken die worden gebruikt in big data-projecten vereisen geen groot budget of veel personeel. Vaak vereisen ze alleen bereidheid om te leren door te experimenteren, samen te werken en dit vervolgens te vertalen naar kansen en mogelijkheden voor de eigen onderneming.



1. Besef van waarde

De meeste (vooral) kleine ondernemingen zijn sceptisch en zitten in een eerste verkennende fase. Ons onderzoek bevestigt dit. De echt vooruitstrevende mkb-bedrijven – met name de grotere bedrijven tot 250 werknemers en de jongere bedrijven – bekijken big data meer als een duurzaam strategisch initiatief. In voorgaande hoofdstukken lieten we al zien dat de productiviteit bij big data-bedrijven 6% hoger ligt dan bij bedrijven die niet op grote schaal met gegevensanalyse werken.

De grote sterkte van het mkb is zijn flexibiliteit: ondernemers kunnen veel sneller dan grote spelers wijzigingen aanbrengen in het bedrijf of reageren op veranderingen in de markt. Big data ondersteunt bedrijven bij het snel nemen van beslissingen en biedt inzicht in marktontwikkelingen en klantgedrag. Met big data kan het mkb antwoord krijgen op vragen zoals: Wie zijn mijn meest waardevolle klanten? Waarom en wanneer komen ze naar mij toe? Wat maakt mijn product of dienst speciaal? De antwoorden op deze vragen geven fundamentele inzichten, ongeacht de grootte van het bedrijf.

“Dat we alles kunnen meten, wil nog niet zeggen dat alles waardevol is om te meten”, aldus Albert Cavallo, professor in toegepaste economie aan MIT in de Financial Times . Het geeft aan dat we niet alle uitkomsten van big data en data-analyse direct moeten overnemen, maar hier kritisch over moeten nadenken voordat beslissingen worden genomen. Big data en data-analyse hebben de toekomst, maar voorzichtigheid is nog steeds geboden bij het trekken van conclusies. In het hoofdstuk ‘Big data en waarde’ gingen we al in op het gevaar dat bedrijven causaliteit gaan vermoeden terwijl er slechts sprake is van een correlatie. Goede ondernemers hebben nog altijd een fingerspitzengefühl nodig dat ze op het spoor brengt van goede beslissingen. Keuzes hoeven niet volledig gemaakt te worden op basis van data, maar het is wel een hulpmiddel waardoor diezelfde ondernemer tot extra inzichten komt.

Outdoor-locaties – zoals dierentuinen – zijn voor hun bezoekersaantallen en de zichtbaarheid van buitendieren sterk afhankelijk van het weer. Het management van de Point Defiance-dierentuin in de Amerikaanse staat Washington zocht naar een manier om de personeelsbezetting beter te laten aansluiten op de bezoekersaantallen. Hiervoor ging de dierentuin een samenwerking aan met IBM en BrightStar Partners, een data-analysebedrijf. De historische bezoekersaantallen van de dierentuin werden

afgezet tegen jarenlange gedetailleerde lokale klimaatgegevens. Die gegevens worden verzameld door de National Weather Service in de VS. Dit leidde uiteindelijk tot nieuwe inzichten die de dierentuin hielpen met verrassende precisie te anticiperen hoeveel klanten er zouden verschijnen in een bepaald weekend. De analyse hielp met personeelsbezetting, het voorspellen van zichtbaarheid van buitendieren en het starten van promotiecampagnes.

Bron: <https://www.techrepublic.com/article/the-secrets-to-big-data-project-success-for-small-businesses/>

2. Experimenteren

Het is voor veel mkb-ondernemers moeilijk om op een abstracte manier na te denken over de mogelijkheden van big data. Om deze impasse te doorbreken kunnen mkb-ondernemers starten met experimenteren.

Om een goede indruk te krijgen van de (on)mogelijkheden van big data en data-analyse kan het mkb het beste beginnen met het verzamelen van informatie en het opdoen van kennis. Daarmee worden de kansen voor het bedrijf inzichtelijker. Ook is het zinvol om alvast te inventariseren welke typen data de organisatie genereert en of het nuttig is om deze data te structureren en op te slaan.

Stel uzelf de vraag: Wat wil ik echt weten van of over mijn klanten, toeleveranciers of bedrijfsprocessen? Begin met een eenvoudige analyse en houd de onderzoeksvraag klein. Maak daarbij gebruik van data die relatief eenvoudig te verkrijgen zijn. Dit kunnen interne data zijn (vanuit de eigen processen of uit klantinteracties) of het kunnen externe data zijn (zoals websitedata, open data of social-mediatadata). Zoals eerder opgemerkt heeft het CBS een opendata platform beschikbaar. Veel big data-software en de bijhorende handleidingen zijn gratis te downloaden.

Met een kleinschalig experiment – ook aan de hand van *small data* – wordt veel inzicht verkregen in de daadwerkelijke kracht van data. Niet alleen krijgt de ondernemer een goed beeld van de obstakels bij het verzamelen van data en het verwerken van de data, ook krijgt hij meer zicht op de mogelijkheden om zijn data met andere (externe) data te verbinden.

De verkoop van muffins bleef dus stabiel en het proces in de bakkerij kon efficiënter worden gemaakt. Een mooie eerste stap voorwaarts. Maar een nadere analyse van de data leverde nog een interessante conclusie op voor de eigenaar. Want de personen die hun favoriete muffin niet zagen liggen, gingen de scones kopen die naast de muffins lagen. Gedurende de zes weken van het experiment nam de verkoop van scones significant toe. Dubbel succes!

Bron: neilpatel.com

Een eigenaar van een bakkerij ontdekte dat zijn muffins een kleine marge voor de bakkerij opleverden. Het maken was namelijk erg arbeidsintensief. Elke dag maakte hij drie soorten muffins en dat wisselde door de week heen, wat neerkwam op 21 soorten muffins per week. Na het analyseren van een lange reeks historische verkoopgegevens van de muffins ging de eigenaar experimenteren. In het vervolg ging hij slechts zes soorten muffins maken (uiteraard die muffins met de beste verkoopcijfers) en dat gedurende zes weken. Na zes weken kon hij uit de nieuwe datareeks opmaken dat de verkopen van muffins stabiel bleven. In het vervolg kon hij dus met slechts zes varianten muffins volstaan. Daarmee maakte hij zijn proces minder arbeidsintensief en nam de marge per muffin toe.

Bron: neilpatel.com



3. Samenwerken

Het aangaan van partnerships in big data-projecten is een goede optie om te overwegen. Want samenwerken biedt ongekennde mogelijkheden en werkt inspirerend. Al eerder in het rapport kwamen we tot de conclusie dat slechts 17% van de bedrijven samenwerkt met derden bij big data-analyse.

Ook hier kan kleinschalig worden gestart door bijvoorbeeld in contact te komen met specialisten en deskundigen op het gebied van big data. Die specialisten en deskundigen komt u tegen bij regionale bijeenkomsten – via branche-organisaties of andere netwerkverenigingen – en workshops. Steeds vaker vormen kleine ondernemers een ‘datapool’, waarbij data uit de verschillende participerende bedrijven worden gedeeld.

Ook valt te denken aan het volgen van een basisopleiding big data of het leggen van contacten met hogescholen en universiteiten. Als tijdgebrek een obstakel vormt om de kansen van big data te onderzoeken, dan is wellicht een stageplek voor een student een oplossing. Een ander voorbeeld is het bijwonen van een zogenoemde ‘hackathon’. Bij deze bijeenkomsten wordt gezamenlijk gewerkt aan een thema (bijvoorbeeld terugdringen van energieverstopping, veiligheid, toerisme of gezondheid). Door deze bundeling van kennis en oplossend vermogen uit verschillende disciplines komen creatieve ideeën naar voren, met als ultiem doel om een antwoord te vinden aan de hand van big data.

Het beste is om van de ervaringen te leren die nauw verbonden zijn aan de eigen bedrijfsactiviteit. Dit is vooral raadzaam in de beginfase van werken met big data. Dat houdt het overzichtelijk en transparant. Wees ook alert op de big data-ontwikkeling in de branche. Concurrenten zullen niet het achterste van hun tong laten zien, aangezien het veelal gaat om projecten die een concurrentievoordeel kunnen opleveren. Alleen al kennis opdoen over de lopende dataprojecten – ook uit andere sectoren – kan veel inspiratie opleveren voor een eigen dataproject.

Een voorbeeld van een hackathon in Nederland is de Mest Hack. Deze hackathon werd eind 2017 georganiseerd door FarmHack, dat als missie heeft om een divers ecosysteem te bouwen rondom de boer, bestaande uit codeerders, hackers, developers, planologen, designers, domeinexperts en ambtenaren. Voor deze specifieke Mest Hack werden programmeurs, datafanaten, grafisch ontwerpers en interfaciedesigners uitgenodigd om samen te werken met inhoudelijke mest-experts en datadonoren (zoals overheden en bedrijven). Het doel van de Mest Hack was om te komen tot innovatieve IT-toepassingen die interessant zijn voor de boer en de overheid. Maar ook vooral om van elkaar te leren.

De MestHack begon vanuit de vraag “hoe kunnen we de mestregels beter handhaven?” Een van de antwoorden was dat de mestregels misschien gewoon losgelaten moeten worden. Het oorspronkelijke doel van de mestwetgeving is: het creëren van een gezonde bodem en biodiversiteit. Dat bereik je ook door binnen een gebied private en publieke (meet)gegevens over nutriënten, bodem en water met elkaar te delen en te combineren in een zelflerende tool die het effect van handelingen op het milieu inzichtelijk maakt.

Aan de slag met big data!

“De mkb-ondernemer anno nu zou zich moeten afvragen: Welke data heb ik beschikbaar en welke data zou ik willen hebben? En hoe kan ik - met behulp van de beschikbare technieken - die data omzetten naar iets waardevols voor mijn bedrijf? Als de ondernemer geen antwoord heeft op deze vragen, dan is het tijd om de eerste stappen te nemen naar het inzetten van big data. Dit kan beginnen met een grondige verdieping in wat de klanten van het bedrijf relevant vinden. Ook een analyse van de efficiëntie van de bedrijfsvoering zou bijvoorbeeld het startpunt kunnen zijn. Ga vervolgens na welke data meer inzichten kunnen verschaffen in jouw onderzoeksvraag. Het probleem is dat het klantgedrag

tegenwoordig vluchtiger is. Met big data kunnen voorspellende modellen worden gemaakt die toekomstig klantgedrag in kaart brengen. Deze vorm van kunstmatige intelligentie is een krachtig instrument dat bedrijven meer inzichten geeft. Bedrijven zullen verstoeld staan over hoe precies klantgedrag tegenwoordig kan worden voorspeld. Big data maakt het bijvoorbeeld mogelijk om aan de hand van voorspeld klantgedrag met behulp van kunstmatige intelligentie de voorraad beter te beheren, waardoor het bedrijf minder hoeft af te schrijven. De voorspelkracht van data wordt daardoor een essentiële factor bij de moderne bedrijfsvoering van het mkb.”

Marcel Kramer | Technology Lead Data Quality & Analytics van ABN AMRO



Bronnen

1. <https://www.idc.com/>
2. Stoica, I. (2011), A Berkeley View of Big Data. Berkeley: University of California
3. 60 Statista: (2018) IoT number of connected devices worldwide
4. <https://insights.abnamro.nl/2018/06/city-as-a-service-1-op-de-3-nederlanders-staat-open-voor-bezitloos-leven/>
5. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3924_Predictably-inaccurate/DUP_Predictably-inaccurate-reprint.pdf
6. WRR, 'Big Data in een vrije en veilige samenleving', 2016. <https://www.wrr.nl/onderwerpen/big-data-privacy-en-veiligheid>
7. <http://irwinqishpemoraga.donboscohalle.net/cms/joomla1/index.php/prehistorie>
8. <https://www.stilus.nl/oudheid/wdo/EGYPTE/GEWOON/EGWETENS.html>
9. <http://www.kemet.nl/kalenders-in-het-oude-egypte/>
10. https://www.census.gov/history/www/innovations/technology/the_hollerith_tabulator.html
11. De Big Data revolutie, 2013, Victor Mayer-Schonberger, Maven Publishing.
12. <https://dekennisvanu.nl/site/artikel/Waarom-het-digitale-tijdperk-in-2002-begon/5788>
13. <https://decorrespondent.nl/296/wat-is-big-data/14414312-a609db7d>
14. <https://decorrespondent.nl/296/wat-is-big-data/14414312-a609db7d>
15. <https://www.nytimes.com/2012/02/12/sunday-review/big-datas-impact-in-the-world.html>
16. <https://bigdatabigworld.wordpress.com/2014/11/25/beer-and-nappies/>.
17. <https://www.nrc.nl/nieuws/2017/11/27/kunstmatige-intelligentie-in-7-begrippen-a1582740>
18. <http://www.business-analytics.biz/blogs/machine-learning-wat-kun-je-ermee/>
19. <https://www.inspark.nl/blog/verschil-data-science-machine-learning-artificial-intelligence/>
20. <https://www.slimmemaakindustrie.be/2017/10/05/artificiele-intelligentie-het-verschil-tussen-machine-learning-en-deep-learning/>
21. Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think. Viktor Mayer-Schönberger and Kenneth Cukier
22. <https://www.nytimes.com/2004/11/14/business/yourmoney/what-walmart-knows-about-customers-habits.html>.
23. <https://www.nederlandict.nl/wp-content/uploads/2016/10/measuring-the-internet-economy.pdf>
24. https://www.dhpa.nl/wp-content/uploads/2017/04/Fundament_Digitale_Economie.pdf
25. https://www.dhpa.nl/wp-content/uploads/2017/04/Fundament_Digitale_Economie.pdf
26. <https://www.kpn.com/zakelijk/blog/waar-is-de-cloud.htm>
27. http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2018-20/nl-desi_2018-country-profile-lang_4AA64459-F921-8AA9-8CDF87297E4A6015_52344.pdf
28. <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLN-L&PA=83870NED&D1=3,17,19,26,37,75-76,110-112,153&D2=0,I&HDR=T&STB=G1&VW=T>
29. <https://www.tabletsmagazine.nl/2012/05/wat-is-de-cloud-en-hoe-werkt-cloud-storage/>
30. <https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/big-data-getting-a-better-read-on-performance>
31. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Discussion-Paper-330-Do-national-borders-slow-down-knowledge-diffusion.pdf>
32. <https://www.dutchdigitaldelta.nl/nieuws/kennis-ontmoet-toepassing-in-commit2data>
33. <https://ocw.mit.edu/courses/economics/14-662-labor-economics-ii-spring-2015/>
34. <file:///solon.prd/files/P/Global/Users/I29613/UserData/Documents/Big%20Data/digitalisering-en-arbeid.pdf>
35. <file:///solon.prd/files/P/Global/Users/I29613/UserData/Documents/Big%20Data/Arbeidsmarktrends+en+gevolgen+hiervan+op+het+personeelsbeleid+Rijk.pdf> & <https://www.wsj.com/articles/technology-vs-the-middle-class-1485107698>
36. <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/08/toenemende-polarisatie-op-de-nederlandse-arbeidsmarkt>
37. http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2018-20/nl-desi_2018-country-profile-lang_4AA64459-F921-8AA9-8CDF87297E4A6015_52344.pdf
38. <https://executive-people.nl/570650/aantal-vacatures-voor-big-data-specialisten-blijft-klein-maar-groeit-snel.html>
39. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Policy-Brief-2016-16-De-toekomst-van-de-financiele-sector-fintech-en-regulering.pdf>
40. <https://www.dnb.nl/nieuws/nieuwsoverzicht-en-archief/nieuws-2016/dnb336324.jsp>

41. <https://www.nvb.nl/uitgelicht/4033/payment-service-directive-2-psd2.html>
42. <https://www.maverick-law.com/nl/blogs/fintech-en-psd2-de-rol-van-mededingingsautoriteiten-bij-het-openstellen-van-de-bankinfrastructuur.html>
43. https://www.nederlandict.nl/wp-content/uploads/2016/03/CE_Delft_3F48_Trends_ICT_en_Energie_2013_2030_DEF.pdf
44. <https://www.kivi.nl/uploads/media/5aeb15ff26c25/DDA%20-%20Datacenters%20&%20Restwarmte%202018.pdf>
45. <https://www.computable.nl/artikel/expertverslag/datacenters/5252122/4573232/kritische-blik-op-stroomverbruik-datacenters.html>
46. <https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/ict/18025/duurzame-datacenters-7-innovatieve-oplossingen>
47. Bloomberg data service.
48. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Policy-Brief-2016-09-Marktordening-bij-nieuwe-ICT-toepassingen.pdf>
49. <https://ddma.nl/actueel/consumenten-vinden-dat-bedrijven-meer-profileren-van-het-delen-van-persoonsgegevens-dan-zijzelf/>
50. <https://fd.nl/morgen/1234577/het-systeem-dat-china-eerlijk-maakt> en http://www.standaard.be/cnt/dmf20180216_03361604.
51. <http://www.privacy-regulation.eu/nl/artikel-25-gegevensbescherming-door-ontwerp-en-door-standaardinstellingen-EU-AVG.htm>.
52. <https://www.nederlandict.nl/news/avg-uitgelegd-deel-3-privacy-by-design-privacy-by-default/>.
53. <https://autoriteitpersoonsgegevens.nl/nl/onderwerpen/avg-europese-privacywetgeving/algemene-informatie-avg>
54. https://nl.wikipedia.org/wiki/Algemene_verordening_gegevensbescherming
55. <https://www.nvb.nl/uitgelicht/4033/payment-service-directive-2-psd2.html>
56. <https://www.nvb.nl/uitgelicht/4033/payment-service-directive-2-psd2.html>
57. <https://www.rtlnieuws.nl/economie/invoering-betalwet-psd2-opnieuw-vertraagd>
58. <https://www.facebook.com/about/privacy/>
59. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/richtlijnen/2018/02/15/stroomschema-pseudonimisering-avg>
60. <https://autoriteitpersoonsgegevens.nl/sites/default/files/atoms/files/handleidingalgemeneverordeninggegevensbescherming.pdf>
61. <https://www.nrc.nl/nieuws/2018/07/16/google-wil-jebrein-zo-lang-mogelijk-vasthouden-a1610118>.
62. <https://nos.nl/artikel/2200283-hoe-sociale-media-verstrikt-raakten-in-verkiezingen.html>.
63. Voorbeeld uit 'Wij zijn big data' van Sander Klous en Nart Wielaard.
64. <https://insights.abnamro.nl/2016/02/big-data-in-de-retail-bezien-vanuit-klantperspectief/>.
65. https://twinklemagazine.nl/2018/02/picnic_data_danielgebler/index.xml
66. <https://esb.nu/esb/20036698/nieuwjaarsartikel-2018-scherp-zijn-bij-vervagende-grenzen>
67. <https://intpolicydigest.org/2018/02/18/is-google-a-monopoly/>.
68. <https://www.statista.com/statistics/507858/alphabet-google-rd-costs/>.
69. <https://esb.nu/esb/20029498/een-integrale-blik-op-digitale-economie>.
70. <https://www.emerge.nl/ opinie/blog-verplichte-datadeling-google-facebook-geen-goed-idee>.
71. <https://esb.nu/esb/20036698/nieuwjaarsartikel-2018-scherp-zijn-bij-vervagende-grenzen>.
72. FT Big Read: Big Data, februari 2018

Colofon

Met dank aan Hein Schotsman, Han de Jong, Franka Rolvink en Sandra Phlippen

Auteurs: Nora Neuteboom, Casper Burgering, Sonny Duijn

Redactie: Mr. Writer

Vormgeving en opmaak: Xerox mediaservices

Druk: Boom + Verweij

Beeld: Shutterstock

Disclaimer

Dit document is samengesteld door ABN AMRO. Het heeft uitsluitend als doel om financiële en algemene informatie te verstrekken over de economie. ABN AMRO behoudt zich alle rechten voor met betrekking tot de informatie in het document en het document wordt uitsluitend aan u verstrekt voor uw informatie. Het is niet toegestaan dit document (geheel of deels) te kopiëren, distribueren, door te geven aan een derde of om het voor enig ander doel te gebruiken dan hier boven bedoeld. Dit document is informatief bedoeld en vormt geen aanbieding van effecten aan het publiek, of een uitnodiging om een aanbod te doen.

U mag niet om welke reden dan ook vertrouwen op de informatie, meningen, beramingen, en aannames in dit document noch dat het compleet, accuraat of juist is. Er wordt geen garantie gegeven, uitdrukkelijk of stilzwijgend, door of uit naam van ABN AMRO, haar directeuren, functionarissen, vertegenwoordigers, gelieerde partijen, groepsmaatschappijen of werknemers met betrekking tot de juistheid of volledigheid van de informatie in dit document, en geen enkele aansprakelijkheid wordt geaccepteerd voor enig verlies als direct of indirect gevolg van het gebruik van deze informatie. De opvattingen en meningen opgenomen hierin kunnen op enig moment aan verandering onderhevig zijn en ABN AMRO heeft geen enkele verplichting om de informatie in dit document na de datum hiervan te herzien.

Voordat u in enig product van ABN AMRO investeert, dient u zich te informeren over de verschillende financiële en andere risico's, alsmede mogelijke beperkingen voor u en uw investeringen als gevolg van toepasselijke wetgeving en regels. Indien u, na lezing van dit document, overweegt een investering te doen in een product, raadt ABN AMRO aan om een dergelijke investering met uw relatiemanager of persoonlijke adviseur te bespreken om nader te bezien of het relevante product – met inachtneming van alle mogelijke risico's – past bij uw investeringen. De waarde van beleggingen kan fluctueren. In het verleden behaalde resultaten bieden geen garanties voor de toekomst. ABN AMRO behoudt zich het recht voor wijzigingen in dit materiaal aan te brengen.

Alle rechten voorbehouden

