

Hoe word ik Einstein of Da Vinci?

D/2015/45/178 | ISBN 978 94 014 2632 9 | NUR 740

VORMGEVING COVER: De Witlofcompagnie

VORMGEVING BINNENWERK: LetterLust | Stefaan Verboven

© De auteurs & Uitgeverij Lannoo nv, Tielt, 2015.

Uitgeverij LannooCampus maakt deel uit van Lannoo Uitgeverij,
de boeken- en multimediodivisie van Uitgeverij Lannoo nv.

Alle rechten voorbehouden.

Niets van deze uitgave mag veeleenvoudig worden
en/of openbaar gemaakt, door middel van druk, fotokopie,
microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Citeerwijze: Achten, V., Berghman, J., Boon, R., Brendonck, L.,
Burns, A., Buyst, E., Claes, S., De Bont, R., Decin, L., De Geest, D.,
De Meester, L., Eyckmans, J., Geeraerts, D., Goddeeris, I., Helsen, N.,
Hertog, T., Heynen, H., Hiele, M., Honnay, O., Jaspaert, K.,
Jones, T., Kesteloot, C., Keulemans, W., Leman, J., Lenaerts, J.,
Masschelein, J., Matthijs, G., Nicaise, I., Pang, C., Parmentier, S.,
Pasture, P., Pattyn, B., Pieters, H., Ramon, H., Rolland, F.,
Rousseau, S., Schokkaert, E., Segers, Y., Smessaert, H., Smets, I.,
Storms, G., Swinnen, J., Van Bavel, J., Van De Mieroop, D.,
Vandenberghe, R., Vandenbroucke, F., van der Horst, J.,
Van de Velde, F., Van Geet, C., Van Lipzig, N., Van Molle, L.,
Vantomme, A., Van Hecke, S., Verfaillie, C., Wildemeersch, D., Wets, J.,
*Hoe word ik Einstein of Da Vinci? Een inleiding tot wetenschappen vandaag
voor de homo universalis van morgen*, Leuven: LannooCampus, 2015.

Uitgeverij LannooCampus
Erasme Ruelensvest 179 bus 101
3001 Leuven | België

www.lannoocampus.be

HOE WORD IK EINSTEIN *of* DA VINCI?

EEN INLEIDING TOT
WETENSCHAPPEN
VANDAAG
VOOR DE
HOMO UNIVERSALIS
VAN MORGEN

INHOUD

Voorwoord door Rik Torfs	8
Over dit boek	10
Inleiding	12
1. Denken en beslissen	19
1. 'Uit onderzoek blijkt dat...'	21
2. Vereenvoudigde denkgeregels en denkfouten	28
3. Weten we wat we weten?	35
4. Beslissen in een sociale omgeving: speltheorie	43
5. Wetenschappers zijn ook mensen	50
2. Het westerse denken over kennis	61
1. Tussen gefundeerde kennis en gangbare opinies	63
2. Het oude wetenschapsideaal: zoeken naar de essentie	68
3. Het mechanistische wereldbeeld	72
4. De ontwikkeling van metakritiek	76
3. Ontstaan van materie en leven	91
1. Het ontstaan van materie	92
2. Het ontstaan en de geschiedenis van het leven	102
3. De wereld vatbaar in natuurwetten?	119
4. Economische groei, crisissen en de welvaartsstaat	135
1. De werking van de markt	137
2. Geld, een universeel ruilmiddel	142
3. De economische groei in het Westen	146
4. Crisissen, arbeidsmarkt en werkloosheid	151
5. De crisis van de jaren 1930	152
6. De welvaartsstaat	157

5. Bevolkingsgroei en voedselproductie	175
1. Landbouw en voedselproductie in historisch perspectief	176
2. Demografische ontwikkelingen	186
3. De problemen en de uitdagingen voor de wereldvoedselproductie	196
4. Economische en politieke aspecten: hongersnood als een verdelingsprobleem	208
6. Biodiversiteit en <i>global change</i>	219
1. Wat is <i>global change</i> ?	221
2. Klimaatverandering	223
3. Biodiversiteit en de biodiversiteitscrisis	229
4. Economie, transitiebeleid, <i>global change</i> en de biodiversiteitscrisis	240
7. Ongelijkheid en emancipatie	259
1. Ongelijkheid: een historisch gegeven	261
2. De ongelijkheid tussen mannen en vrouwen	271
3. Economische ongelijkheid: meten is weten?	279
4. Cultuur als strijdveld voor gelijkheid	294
8. Genetica en biotechnologie	307
1. Humane genetica en genoomanalyse	308
2. Voedselveredeling en genetisch gemodificeerde organismen	322
3. Biotechnologie in de geneeskunde: stamcellen	336
9. Uitdagingen in de zorg	351
1. Uitdagingen bij medische vooruitgang: het begin van het leven	353
2. Medicalisering: kankerscreening kritisch bekeken	362
3. Blijft goede zorg betaalbaar? De organisatie van het systeem van gezondheidszorg	374
10. Vrijheid en determinisme in menselijk gedrag	389
1. Omgeving en gedrag: een psychologisch perspectief	391
2. Genetica en gedrag	401
3. Vrijheid in menselijk gedrag: de cruciale rol van het bewustzijn	406
4. Determinisme, vrijheid en verantwoordelijkheid vanuit filosofisch perspectief	411

11. Perspectieven op tijd en ruimte	423
1. De fysische ruimte en tijd	425
2. Ruimte en tijd op mensenmaat	430
3. Ruimte, plaats en geheugen in architectuur en stad	445
12. Migraties en multiculturele realiteit	455
1. Migraties en beleid	456
2. Allochtonen en onderwijs: taal en kansen	471
3. Het universaliseringsdebat en <i>global justice</i>	479
13. Taal in beweging	491
1. Taal en taalverandering	494
2. Taal en haar wortels	499
3. Taal en taalontwikkeling	503
4. Taal en taalverlies	509
5. Taal en identiteit	514
6. Taal en taalattitudes: rationalistische en romantische visies op taal en identiteit	518
14. Het Europese project	527
1. De geschiedenis van het Europese integratieproces	528
2. De sociale betekenis van de Europese Unie	538
3. Europese cultuur, identiteit en integratie	551
Voor wie meer wil lezen	560
Wie schreven mee	576
Bibliografie van de gedichten	580

VOORWOORD

RIK TORFS

GAAT U ER MAAR EVEN VOOR ZITTEN, WANT HET IS NIET MIN: “The meaning of the whole world is the separation and the union of fact and wish.” Ik had het bedacht willen hebben, maar het zijn woorden van Kurt Gödel, een van de sterkere geesten van de vorige eeuw, en vriend van Einstein. Beide zijn nodig, wens en waarheid, droom en feit. Alleen wie ze gescheiden weet te houden én ze weet te combineren, vindt de zin van de wereld.

Fact. Ook al zouden we willen, het is niet mogelijk uit te blinken in elk gehucht van de wetenschap. ‘Professor in alles’ staat weliswaar op het naambordje van Vlaanderens sympathiekste stripprof, maar hij heeft verder geen collega’s, en is aan geen enkele universiteit verbonden. De enkelingen die er misschien toch naar zouden streven om alles te kennen, vertonen wellicht zelfs wat psychiatrische trekjes. De gemiddelde ordinarius, zoals bekend helemaal niet gek, blinkt uit in één vakgebied, meestal zelfs maar een vrij beperkt deel daarvan, en houdt het in het beste geval verder hooguit bij een aarzelend interdisciplinair kijkje bij de burens. Anders gezegd: niemand wil bewust *homo universalis* worden. De reden is eenvoudig: het gaat niet. Er is het feit van de ontzaglijke omvang van de wetenschappelijke literatuur, niet meer uit te drukken in pagina’s in wetenschappelijke tijdschriften, maar in kilometers rug in een bibliotheek of terabytes op het internet. Er is het feit van de wonderlijke complexiteit van wat ons omringt (neem het heelal of zo). Er is het feit van de snelheid waarmee onze kennis groeit – al weten we uiteraard niet hoeveel we niet weten, zodat we eigenlijk niet eens weten of we veel weten. *Homo universalis* willen worden? Ik zou het niet doen. Trouwens, Goethe – zelf een niet onaardige benadering van het begrip – laat Faust verzuchten dat al die kennis toch niet gelukkig maakt: “Habe nun, ach! Philosophie, Juristerei und Medizin, und leider auch Theologie durchaus studiert, mit heißem Bemühn. Da steh ich nun, ich armer Tor!”

Wish. Zijn we niet een tikkeltje jaloers op Leonardo of Avicenna, Galilei of Leibniz en hun vrienden? Stiekem willen we wél alles weten, in de gauwte twaalf Nobelprijzen scoren, alles aankunnen met de adembenemende *sprezzatura* van onze collega's uit de renaissance. Maar is er een weg naartoe? Niet voor het individu, vrees ik. Met veel zweet en waarschijnlijk een knarsend gezinsleven komt u misschien nog toe aan twee of drie vakgebieden waar u wel wat in betekent, maar veel verder zie ik het u heus niet schoppen.

Fact en/of wish. Hoogstwaarschijnlijk kan een individu nooit nog een *homo universalis* worden. De renaissance is voorbij. Maar misschien kunnen we wel behoren tot een gemeenschap die iets van een *communitas universalis* heeft? En ik beken meteen: misschien moet de universiteit dat durven zijn. Er is eerst en vooral onze naam die ons er zo goed als toe verplicht. Als wij het niet doen, wie dan wel? Natuurlijk kan niet elke universiteit alles, en dat moet ook niet elke universiteit willen. Maar gelukkig kunnen we heel erg veel. Kijk naar dit boek. Na lezing zult u weliswaar niet verward worden met een nieuwe versie van Leonardo, maar u hebt wel een flinke stap in zijn richting gezet.

Ik ben er trots op dat onze universiteit een boekwerk van een dergelijke spanwijdte aankan, aandurft, aanpakt. En het is niet eens voor het eerst. Mensen met wat jaren op de teller kennen nog *Wetenschap nu en morgen* (1989) en *Wegen van hoop* (1995). En nu dit boek. Het is verbluffend dat met slechts een vijftigtal auteurs een werk van een dergelijke schoonheid is ontstaan. Dat het gelukt is ondanks dat aantal, is de verdienste van de redactie en de uitgever. Hopelijk komt er een tweede editie, niet met vijftig, maar met honderd auteurs. En daarna nog een. En dan, ooit, een editie met de héle *communitas universalis* die we zijn. Er zijn boeken als dit nodig om echt te beseffen hoe rijk ons dat maakt: al die kennis, al die vergezichten op wat zou moeten of zou moeten kunnen. Ik word daar blij van.

Fact.

– Rik Torfs
Rector KU Leuven

OVER DIT BOEK

LEES DIT BOEK OOK VERTICAAL!

7

De verdeelde wetenschap

Het is belangrijk om ons te realiseren dat het mechanistische denkkader nooit een homogeen paradigma heeft gevormd, maar sterk uiteenlopende strekkingen omvatte. Laten we om dat te illustreren even stilstaan bij de opvattingen van Newton. Hoewel hij vaak beschouwd wordt als een prototypische vertegenwoordiger van het mechanistische wereldbeeld, beantwoordde hij niet perfect aan dat profiel. Dat hij de aantrekking tussen voorwerpen in een wiskundige natuurwet kon gieten, maakt nog steeds indruk – net zoals zijn experiment met twee prisma's dat als bewijs gold voor zijn mechanische kleurentheorie. Newtons eigenzinnige combinatie van experiment en wiskunde oogstte echter ook veel kritiek. Vooral vanuit empiristische hoek werd hem verweten al te snel algemene wetten af te leiden uit beperkte waarnemingen. Zelfs een autoriteit als Newton slaagde er dus niet in om alle natuurfilosofen binnen het mechanistische paradigma op dezelfde lijn te krijgen.

Het mechanistische denkkader was niet alleen heterogeen, het was ook minder eenduidig modern dan soms wordt aangenomen. Opnieuw biedt Newtons wetenschappelijke werk hiervan een mooie illustratie. Voor velen geldt Newton als symbool van een wetenschappelijke revolutie die de grondslag voor de hedendaagse wetenschap zou hebben gelegd. Door in hem enkel een voorloper van de hedendaagse wetenschap te zien, verliezen we echter het tijdsgebonden karakter van zijn natuurfilosofie uit het oog. Newtons streven was door en door te ontdekken welke natuurwetten er waren en hoe deze samen te vatten in een mechanisch wereldbeeld.

Om dat doel te bereiken moest hij een mechanische wereld ontdekken. Het mechanistische wereldbeeld was niet alleen een mechanische wereld, het was ook een wereld die zich liet beschrijven met wiskunde. Het mechanistische wereldbeeld was niet alleen een mechanische wereld, het was ook een wereld die zich liet beschrijven met wiskunde.

De wereld vatbaar in natuurwetenschap? p. 119

2

...eren dat ook hier de mens vaak een dr...
...viteiten van ontbossing, klimaatverandering, poll...
...rijke meer zouden momenteel wel eens de meest belangrijke se...
...nten kunnen zijn op aarde.

3 De wereld vatbaar in natuurwetten?

In de vorige delen maakten we kennis met de evoluties gedurende de zowat 13,7 miljard jaar sinds de oerknal. Stap per stap werd complexere materie gevormd, van elementaire deeltjes tot grote atomen, en uiteindelijk ontstond uit deze materie via de vorming van complexe moleculen ook leven op aarde. Deze levensvormen evolueerden doorheen de jaren en brachten een grote variëteit aan soorten voort, waaronder de *Homo sapiens* – de bewuste mens die zich vragen stelt (ook over zichzelf). Sinds meerdere duizenden jaren vragen denkende mensen zich af wat onze herkomst is, waar de wereld vandaan komt, hoe hij in elkaar zit, waar we naartoe gaan, en wat de plaats en de rol van de mens zelf is in dit verhaal. Deze zoektocht, die zich situeert op het grensvlak van de filosofie en de fysica, stond al centraal bij Griekse filosofen zoals Plato en Aristoteles.

Centraal in de zoektocht naar het beschrijven van de wereld om ons heen staat het vinden van wetmatigheden. Welke wisselwerking, welke interacties tussen verschillende systemen zorgden er precies voor dat materie kon ontstaan, en daaruit uiteindelijk leven? De zoektocht is dus in grote mate te herleiden tot het ontrafelen van de verschillende vormen van interactie, en de manier waarop ze waarneembaar zijn. Zoals beschreven in het eerste deel van dit hoofdstuk over het ontstaan van materie, bestaan er in ons universum slechts vier fundamentele krachten, waarvan er twee niet rechtstreeks ‘zichtbaar’ zijn. Bijgevolg werden gedurende lange tijd zowat alle natuurkundige – en in een breder perspectief chemische, biologische, enz. – fenomenen verklaard aan de hand van de zwaartekracht en de elektromagnetische kracht, en alle ervan afgeleide varianten.

Het westerse denken over kennis p. 61

ONTSTAAN VAN MATERIE

3



HOOFDSTUK 2

HET WESTERSE DENKEN OVER KENNIS

INLEIDING

D

DOOR DE GROEI VAN DE WETENSCHAP NEEMT DE KENNIS VAN DE mensheid steeds toe. We weten nu dat er andere melkwegstelsels bestaan en dat het higgsdeeltje het sluitstuk vormt van een lange zoektocht binnen de fysica. We kunnen onze individuele genetische code lezen en nieuwe stamcellen creëren. Tegelijk is ieder van ons in nog maar een klein deel van die kennis ook echt thuis. Dit geldt ook voor wetenschappers, die zich meer en meer specialiseren in hun eigen vakgebied en niet goed op de hoogte zijn van ontwikkelingen in andere domeinen. Soms verdedigen gerenommeerde wetenschappers conflicterende visies, en worden we geconfronteerd met cijfers en gegevens die elkaar tegenspreken. Ook het internet als gigantische encyclopedie bevat vaak tegenstrijdige en foutieve informatie, en brengt in zulke discussies geen duidelijkheid. Het gevolg is dat het niet meevalt om die partiële kennisflarden in een groter geheel te plaatsen. Veel maatschappelijke uitdagingen kunnen echter alleen aangepakt worden door allerlei puzzelstukjes samen te leggen: hoe gaan we in 2050 9 miljard mensen te eten geven en tegelijk beschermen wat er nog overblijft van onze natuur? Hoe vormen we een multiculturele samenleving waarin geen enkele bevolkingsgroep met armoede kampt? Bovendien werpen wetenschappelijke ontdekkingen een nieuw licht op oude filosofische vragen: als we echt ons brein zijn of volledig gedetermineerd worden door onze genen, is er dan nog ruimte voor vrije wil?

Tegen deze achtergrond zien we een paradoxale situatie groeien. Enerzijds stijgt de vraag naar goede en betrouwbare informatie. Anderzijds nemen ook de onverschilligheid en het wantrouwen tegenover wetenschappelijke expertise toe. Als experts elkaar toch maar tegenspreken, dan kunnen we misschien net zo goed de man in de straat volgen, want hij heeft tenminste gezond verstand en praktische levenservaring. Bovendien: hij heeft zelf toch ook gestudeerd?

De onwetenschappelijke of antiwetenschappelijke respons is echter niet meer dan een vluchtroute. Uiteindelijk is er maar één echte manier om deze paradox te doorbreken: we moeten leren om informatie te filteren en kritisch te bekijken. Dat vereist wel dat we de comfortzone van onze eigen particuliere ervaringen en kennis verlaten en ons openstellen voor inzichten uit andere disciplines en andere sociale omgevingen. Zoiets is echter niet gemakkelijk. Om inzichten uit andere domeinen op te nemen, moet er niet alleen intellectuele openheid aanwezig zijn, maar ook een sokkel van gedeelde inzichten. Anders ontstaat een situatie waarbij,

in het algemene enthousiasme van de natuurkundigen over de experimentele bevestiging van het bestaan van het higgsdeeltje, een filosoof zich geroepen voelt om te schrijven dat dit ons toch eigenlijk niet veel leert over de zin van het leven. Of waarbij een natuurwetenschapper meewarig en wat misprijzend neerkijkt op die economen die nog steeds niet in staat zijn precies te voorspellen wanneer er zich weer een financiële crisis zal voordoen. Of op die filosofen die nog steeds bezig zijn de inzichten van Plato en Aristoteles te herkauwen zonder dat er sprake lijkt van veel vooruitgang.

Als antwoord op deze uitdaging verzamelde Metaforum KU Leuven een groep wetenschappers met zeer verschillende disciplinaire achtergronden om samen na te denken over de vraag: welke basiskennis zouden gevormde intellectuelen moeten hebben om met elkaar te kunnen praten? De eerste bedoeling van onze groep was het opstellen van een nieuw, disciplineoverschrijdend vak dat aan alle studenten van de universiteit zou worden aangeboden. Omdat elk lid van onze groep zich realiseerde dat hij ook zelf (te) sterk in de eigen discipline verankerd zat en de gesprekken als zeer verrijkend ervoer, verruimden we deze doelstelling. Als we dat zelf zo aanvoelen, zo vroegen we ons af, zou dat dan ook niet voor anderen het geval kunnen zijn? Op die wijze groeide het idee van dit boek.

Diep in ons hart koesterden we tijdens het schrijven het oude renaissance-ideaal van de *homo universalis*. Het zou echter absurd zijn om te veronderstellen dat dit ideaal in deze tijd nog haalbaar is. Bovendien vergt nadenken over problemen veel meer dan louter encyclopedische kennis. We kozen er daarom voor om rond thema's te werken. Elk van die thema's werd uitgewerkt tot een hoofdstuk. Sommige van die hoofdstukken verwijzen naar grote, klassieke wetenschappelijke en filosofische vragen, andere sluiten meer aan bij actuele maatschappelijke uitdagingen. Voor elk van die thema's werd een multidisciplinair schrijfteam samengesteld. In alle hoofdstukken worden dus verschillende perspectieven met elkaar geconfronteerd. Soms leidt dat tot een verrassende harmonie, in andere hoofdstukken blijft het verschil in perspectief duidelijk. Dat is echter net de bedoeling. Precies de vergelijking van meerdere perspectieven met hun overeenkomsten en hun verschillen verplicht ons om daar dieper over na te denken. Bovendien werden ook hoofdstukken toegevoegd waarin kritisch wordt gereflecteerd over het proces van kennisvorming en waarbij ons westerse wetenschapsideaal in een bredere cultuurhistorische context wordt gesitueerd.

We kunnen slechts een kritisch wereldbeeld vormen wanneer we eerst proberen te begrijpen wat we willen bekritisieren. Een kritisch wereldbeeld is op zichzelf echter niet voldoende om tot actie over te gaan. Inzet om de wereld te verbeteren vloeit voort uit waarden, uit een overtuiging die kennis nodig heeft, maar ze tegelijkertijd ver overstijgt. Wetenschappelijke kennis is bovendien niet de enige vorm van kennis. Kunst en literatuur leveren op een andere wijze ook waardevolle, wellicht zelfs noodzakelijke, inzichten op. We wilden dit illustreren door elk hoofdstuk te beginnen met een gedicht.

Wetenschap dient niet alleen voor het bereiken van maatschappelijke doelstellingen, maar vormt zelf ook een intellectueel avontuur; de nieuwsgierige zoektocht om de wereld die ons omringt te begrijpen is simpelweg eigen aan de mens. Kennis is vaak nuttig, maar hoeft niet nuttig te zijn. Nieuwe inzichten roepen steeds weer nieuwe fascinerende vragen op en dagen ons uit om op zoek te gaan naar nieuwe antwoorden. Een wisseling van perspectief kan ons daar alleen maar bij helpen. En zo belanden we toch maar weer bij het *homo universalis*-ideaal.

– *Veerle Achten, Erik Schokkaert en Ilse Smets*

DE WETENSCHAPPER

Wat drijft de onderzoeker meer dan eer?
Nieuwsgierigheid, het houvast van het weten
– wat denkt een vis, hoe zwermen de planeten –
Hij dwaalt, verdwaalt en vindt en zoekt naar meer.

Metten is weten. Wie verzon die leer?
Hij meet en meet en raakt nooit uitgemeten.
De meetlat breekt, door houtworm aangevreten,
de bliksem slaat zijn weerballonnen neer.

Hij wordt een dwaas die staart in het kristal
of in 't heelal met grote telescopen.
Hij roert de oersoep maar hij vindt geen bal.

Een kleuter demonteert zijn harlekijn,
op Ambon zal hij later slakken slopen.
Rumph noemt zich Rumphius en schrijft Latijn.

PATTY SCHOLTEN

HOE WORD IK
EINSTEIN
of DR VINCI?





HOOFDSTUK 1

DENKEN EN BESLISSEN

HOE WORD IK
EINSTEIN
of DR VINCI?

W

ETENSCHAP IN STRIKTE ZIN PROBEERT OBJECTIEVE FEITEN te begrijpen door metingen, observaties en experimenten. De cijfers die dit oplevert, worden dan geïnterpreteerd binnen een wiskundig model. Accurate en betrouwbare wetenschap vereist dan ook strikte, logische denkgeregels. Maar is het menselijke denken wel zo onfeilbaar op dat vlak? Hoe vermijden we denkfouten?

Deze vraag is niet alleen belangrijk voor wetenschappers; ook wie regelmatig een krant leest, wordt ermee geconfronteerd. De media en opiniemakers gebruiken graag wetenschappelijke cijfers om een standpunt kracht bij te zetten. De invloed die uitgaat van cijfers is dan ook enorm. Stel dat in het televisiejournaal een bericht verschijnt met daarin de melding dat 1 op de 7 Belgen onder de armoedegrens leeft, dan kan die uitspraak het publieke debat over armoede in een stroomversnelling brengen. Tegelijk horen we vaak dat met statistiek alles kan worden bewezen. In dit hoofdstuk leren we waarom dat niet klopt en hoe we onbetrouwbare statistische uitspraken kunnen herkennen.

Logisch redeneren is essentieel voor wetenschappelijk onderzoek, maar helaas blijken we in het dagelijkse leven vaak logische denkfouten te maken. Kunnen we deze fouten leren vermijden? Hoe functioneren onze hersenen eigenlijk als we proberen om problemen te structureren of ons feiten proberen te herinneren? We bekijken enkele van de meest courante denkfouten en hun psychologische verklaringen.

Zelfs zonder deze denkfouten zou het menselijk denken niet onfeilbaar zijn: een bijkomende beperking wordt gevormd door de feilbaarheid van ons geheugen. Dit heeft bijvoorbeeld implicaties voor de betrouwbaarheid van getuigenverklaringen in rechtszaken. Bovendien worden onze beslissingen en ons gedrag beïnvloed door groepsdynamieken: we beslissen in een context waarin we rekening houden met andere mensen en hun gedrag. Dit is een belangrijk inzicht om beleidsbeslissingen beter te kunnen begrijpen.

Tot slot bekijken we welke gevolgen al deze verschillende dynamieken van het menselijk denken hebben voor de specifieke situatie van het wetenschappelijk onderzoek. Want ook wetenschappers zijn mensen en dus feilbaar.

1 ‘Uit onderzoek blijkt dat...’

“Bent u een man, tussen de 25 en 40 jaar, en rijdt u met een terreinwagen? Dan bent u hoogstwaarschijnlijk een snelheidsduivel.” Deze krantenkop verscheen een aantal jaar geleden in *De Standaard* en was gebaseerd op een studie door de Kortrijkse politie. De kritische lezer ziet meteen dat er hier iets mis moet zijn. Waarschijnlijk staat in het politierapport dat de meeste snelheidsduivels jonge mannen zijn. Dat wil natuurlijk niet zeggen dat de meeste jonge mannen ook snelheidsduivels zijn. Het zou bijvoorbeeld kunnen dat maar 10% van de jonge mannen een snelheidsduivel is, maar dat bij andere groepen het percentage nog lager ligt. Uit de rest van het artikel bleek ook dat de journalist geen rekening had gehouden met het feit dat er meer mannen op de weg zijn dan vrouwen – wat de politie wel had gedaan. En dat er tussen de Kortrijkse snelheidsduivels wat meer eigenaars van terreinwagens zaten, hoeft natuurlijk geen oorzakelijk verband te impliceren.

Als *Le Soir* bericht dat slechts 4% van de Vlamingen wil dat Vlaanderen onafhankelijk wordt, terwijl volgens *De Standaard* 35% van alle Vlamingen voor Vlaamse onafhankelijkheid is, wat is er dan misgegaan? Navraag leert dat de kranten verschillende vragen gesteld hadden. *Le Soir* peilde naar de wens dat België verder blijft bestaan, *De Standaard* rapporteerde de vraag of Vlaanderen onafhankelijk moet worden.

Om goed te begrijpen wat er kan mislopen bij de interpretatie van dergelijke statistische uitspraken, is het nuttig om te weten welke stappen een wetenschapper doorloopt bij zijn statistisch onderzoek. Elke kwantitatieve analyse bestaat uit drie stappen: duidelijk definiëren wat wordt gemeten, de relevante gegevens verzamelen, en de verzamelde informatie op een inzichtelijke manier samenvatten.

Eerst denken, dan doen

Hoe beginnen we te meten? We willen bijvoorbeeld weten hoe onpopulair belastingen nu eigenlijk zijn. Dan moeten we goed nadenken over de manier waarop we de vraag formuleren. Een krantenkop die stelt dat 70% van de Vlamingen de belastingen te hoog vindt, zegt niet veel als we niet weten welke vraag er precies werd gesteld. Bekijk de volgende mogelijke vragen:

- Vindt u dat de belastingdruk op dit ogenblik in België te hoog is?
- België heeft de hoogste belastingdruk van alle Europese landen. Denkt u dat de belastingen zouden kunnen verminderen?
- Sommige mensen betalen veel belastingen, andere mensen betalen veel minder. Vindt u dat u zelf te veel belastingen betaalt?
- De financiering van dure kankergeneesmiddelen wordt steeds moeilijker. Zou u meer belastingen willen betalen wanneer dat noodzakelijk is voor de terugbetaling van die geneesmiddelen?

De antwoorden op deze vragen kunnen erg van elkaar verschillen. In het ene geval is iemand al meer bereid om bevestigend op de vraag te antwoorden dan in het andere. Dit is voor de interpretatie van de 70% van groot belang.

Het is in een kwantitatieve analyse in de eerste plaats belangrijk dat we weten wat we willen meten, voor we tot het eigenlijke onderzoek overgaan. Het is daarbij essentieel om na te denken hoe we op zo'n duidelijk mogelijke manier aan de informatie willen komen. Op het eerste gezicht lijkt het misschien logisch om gewoon aan mensen te vragen wat ze denken over belastingen, maar we zouden ook kunnen stellen dat het relevanter is om naar het gedrag van de mensen te kijken. Het is immers niet vanzelfsprekend dat mensen die op een enquêtevraag antwoorden dat ze bereid zijn meer belastingen te betalen, ook voor een partij zullen stemmen die een belastingverhoging in haar programma heeft opgenomen. Het is nog minder vanzelfsprekend dat ze die belastingen ook werkelijk zullen betalen als belastingontduiking zonder veel risico mogelijk is. De antwoorden op een enquête weerspiegelen niet altijd het werkelijke gedrag. Er stemmen bijvoorbeeld meer mensen voor een extreemrechtse partij dan ze in een enquête aangeven, en mensen roken meer en hebben minder vaak seks dan er uit eenvoudige vragenlijsten kan worden afgeleid.

Als tweede stap is het in een kwantitatieve analyse essentieel om een goede steekproef te nemen. Veronderstel dat we het eens zijn over het concept dat we willen meten en de vraag die we stellen. Laten we hier als voorbeeld verder gaan met de laatste vraag, die het verband bekijkt tussen belastingen en de financiering van dure geneesmiddelen. In de praktijk is het moeilijk om aan elke Vlaming die vraag te stellen. Daarom gaan we over tot het trekken van een steekproef. Dat wil zeggen: we nemen een representatieve selectie uit de bevolking waarover we uitspraken willen doen. Wanneer we de vraag enkel zouden stellen aan kankerpatiënten krijgen we zeer waarschijnlijk andere antwoorden dan wanneer we ze stellen aan gezonde jongeren. Welke benadering de beste is, hangt af van welke vraag we wensen te beantwoorden. Maar wanneer we iets over de Vlaming in het algemeen willen zeggen, moeten we er wel voor zorgen dat kankerpatiënten niet oververtegenwoordigd zijn in de steekproef.