

Dus daarom

WAT ZIJN DE OORZAKEN EN CONSEQUENTIES
VAN HET BESTAAN VAN CAUSALE DROGREDEKENEN
EN WAT IS DE BESTE CONTRABEWEGING?

Abstract p. 3	2.5 Angst als raadgever p. 38
Introductie p. 5	2.6 Visuele en mentale misleidingen p. 3 t/m 36
1.0 Wat zijn causale drogredenen p. 6	3.0 Instrumentalisatie causale drogredenen p. 46
2.0 Wat zijn de oorzaken van het bestaan van causale drogredenen p. 13	Conclusie p. 52
2.1 Het cognitief brein p. 14	Bronnen p. 55
2.2 Ongecijferdheid p. 21	
2.3 Manipulatieve statistieken p. 25	
2.4 Technologische terkortkomingen p. 34	

Onderzoeksvraag:

Wat zijn de oorzaken en consequenties van het bestaan van causale drogredenen en wat is de beste contrabeweging?

Het is voor mij soms onverklaarbaar dat mensen zich zo makkelijk laten misleiden. We leven in een flamboyante wereld vol misstand en kwaad waar manipulatie aan de orde van de dag is, maar wat zorgt voor de overtuigingskracht van deze manipulatieve berichten? In mijn scriptie ben ik opzoek naar de aanleiding van het bestaan van causale drogredenen: een oorzaak-gevolg verband tussen twee onderwerpen die niet bestaat. Wat zijn de consequenties van deze voorbarige conclusies en hoe kunnen we dit probleem tegengaan?

Deze tekst behandelt verschillende factoren dat zorgt voor het ontstaan- en in stand houden van causale drogredenen aan de hand van diverse casestudies. Hierbij kun je denken aan factoren als:

Het cognitieve en emotionele brein dat invloed heeft op jouw beoordelingsvermogen. Het associatieve mechanisme in je brein zoekt altijd naar oorzaken waardoor er fouten worden gemaakt in het beoordelen van willekeurigheid, bekend als de waarschijnlijkheidsleer. We hangen vaak een te grote betekenis aan willekeurige patronen en omstandigheden. Hierdoor leggen we, doorgaans onbewust, causale verbanden. Ook zijn we gevoelig voor de confirmation bias: alleen informatie opnemen die jouw hypothese ondersteunt waardoor foute conclusies ontstaan.

Nog zo'n factor is de heersende ongetuigdheid. Hoe is het mogelijk een risicovolle situatie te beoordelen die beschreven staat in cijfers als je de cijfers niet op waarde kunt schatten? Wiskunde is een manier geworden om ogenschijnlijk indrukwekkende beweringen te doen die verder geen feitelijke informatie bevatten. Manipulatieve statistieken zijn door ondermeer ongetuigdheid binnen de bevolking vaak succesvol. Met cijfers rommelen is een veel voorkomend gegeven dat vaak wordt gebruikt om oorzaak-gevolg verbanden te leggen. In veel gevallen geldt ook dat gebruik van zekere visuele elementen een misleidend effect hebben.

Nog een storende factor van buitenaf zijn fouten in software en algoritmes. Er wordt data gehaald uit statistische software maar veel software heeft tekortkomingen. Ook voorgeprogrammeerde herkenningsspatronen in machines kunnen ervoor zorgen dat het individu verloren gaat in de algemene berekeningen waardoor er verkeerde conclusies worden getrokken.

En dan zijn er visuele en mentale misleidingen waar we dagelijks mee te maken hebben. Dit beïnvloedt ons zicht op de werkelijkheid. Trucjes als het verbeteren van de leesbaarheid, het mere exposure effect: herhalen van informatie en kleurgebruik zullen invloed hebben op jouw beoordelingsvermogen.

Tot slot de factor: persoonlijke angst als raadgever. Conclusies worden niet gebaseerd op feiten, maar op onderbuikgevoel. Emotionele verwachtingen kunnen ervoor zorgen, dat je de frequentie van gebeurtenissen verkeerd inschat.

Dit is een selectie van oorzaken van het bestaan van causale drogredenen. Maar wat is een doelgerichte manier om deze tegen te gaan? Met deze tekst werk ik naar een antwoord op deze

Er zijn ook traditionele trucs en manieren die ingezet worden om mensen te overtuigen van causale drogredenen. Voor het overbrengen van een overtuigende boodschap kan er gebruik worden gemaakt van het concept cognitief gemak: het brein krijgt het zo makkelijk mogelijk. Dit kan doormiddel van bijvoorbeeld het gebruik van een duidelijke structuur en lay-out in de tekst.

vraag binnen het ontwerpveld. Bewustwording van het bestaan van causale drogredenen is een begin. Een andere manier om drogredeningen te vermijden, is het instrumentaliseren van dezelfde technieken, bijvoorbeeld een contrabeweging. Dit is een vorm van verweer waarbij de originele manipulatietechniek als instrument opnieuw gebruikt wordt, maar in tegenovergestelde richting. In het laatste hoofdstuk worden er een aantal voorbeelden gegeven van contrabewegingen waarbij maatschappelijke causale drogredenen als startpunt worden gebruikt. Het counteren hiervan is een sterke manier om het probleem omtrent manipulatie aan te pakken. Echter beslaat de impact doorgaans een klein publiek omdat louter de mensen die hier naar willen kijken het zullen zien. Zelfreflectie en bewustwording zijn hierin cruciaal.

De conclusie die ik kan trekken naar aanleiding van dit onderzoek, is dat het bestrijden van vuur met vuur een goed begin is, maar dat we op zoek moeten naar een succesvollere oplossing op grotere schaal. Een mogelijke oplossing die ik als ontwerper zie, is in plaats van het nemen van een bestaande drogreden, nieuwe causale drogredenen te creëren en deze te gebruiken als instrument om het fenomeen te bestrijden.

Manipulatie is iets dat me altijd heeft geboeid. Waarschijnlijk wordt die interesse gevoed door frustratie omdat het voor mij onverklaarbaar is dat mensen zich zo laten misleiden. Als ontwerper ben ik constant bezig met mijn blik op de wereld. De constante vraag is; wat kan ik hieraan bijdragen? Met mijn werk draag ik een boodschap uit, een visuele vertaling van een bepaald statement dat ik wil maken en manipulatie, in de breedste zin, heeft me altijd een bepaalde drive gegeven. Er wordt ontzettend veel misbruik gemaakt van ons goedgebouwde brein. Manipulatie is een groot verschijnsel met veel verschillende elementen.

In deze scriptie zal ik me focussen op het gebruik van causale drogredenen: een oorzaak-gevolg verband tussen twee onderwerpen die niet bestaat, maar die toch blijkbaar een bepaalde overtuigingskracht heeft. We worden continu geconfronteerd met drogredenen maar toch zijn velen hier niet bewust van. Wat zijn de kwaliteiten en zijn deze te doorgronden? In het eerste hoofdstuk zal ik uitleggen wat causale drogredenen precies zijn om vervolgens in te gaan op de oorzaken en het ontstaan. Dit doe ik aan de hand van verschillende casestudies die het begrip en de oorzaken verder zullen toelichten en ook de ernst van het probleem zullen benadrukken. Vervolgens zoek ik naar de meest doelgerichte manier om hiermee, binnen mijn praktijk als grafisch ontwerper, om te gaan.

In een dorp zijn er steeds meer ooievaars en het aantal geboortes gaat eveneens omhoog. Conclusie: de ooievaars brengen de baby's.

Sinds er meer kikkers in de vijver zitten, is het water schoner. Dat moet dus wel aan de kikkers liggen.

Kinderen die veel tv kijken, zijn vaak gewelddadiger. De tv maakt kinderen gewelddadig.

Sinds de nieuwe regering is de werkgelegenheid toegenomen, dus deze regering heeft haar werk goed gedaan.

Er sterven meer vrouwen met borstkanker die een borstamputatie hebben ondergaan dan een borstsparende behandeling, dus borstamputaties moeten worden afgeschaft.

Door het verbeteren van de leesbaarheid gaat de geloofwaardigheid van een tekst ook omhoog. Grotere tekst maakt meer indruk en blijft ook beter hangen. Hiërarchie in de tekst zorgt ook voor een betere leesbaarheid en eenvoudige taal is belangrijk. Daniel Oppenheimer¹ schreef in zijn paper: *Consequences of erudite vernacular utilized irrespective of necessity: Problems with using long words needlessly*, dat een boodschap minder geloofwaardig en pretentius overkomt zodra er sprake is van ingewikkeld woordgebruik.

¹ Daniel M. Oppenheimer geeft les in psychologie aan de UCLA Anderson School of Management. Hij is vooral geïnteresseerd in cognitieve psychologie. Hij won met zijn paper in 2006 de Nobel prijs voor literatuur.

Dit is een lijst met causale drogredenen. Er wordt een oorzaak-gevolg verband gegeven, maar is dit gevolg wel het gevolg van deze oorzaak? Worden er niet voorbarige conclusies getrokken? Correlatie en causaliteit zijn twee verschillende begrippen, maar hier wordt vaak geen onderscheid in gemaakt. Twee gebeurtenissen kunnen correleren: de groei van planten kan afnemen en tegelijkertijd kan er ook minder regen gevallen zijn die periode. Er is een statistisch verband, maar dit betekent niet dat de minimale regenval de oorzaak is van de aanzienlijk trage plantengroei. Soms bestaat er simpelweg geen oorzakelijk verband. In dat geval is er sprake van een causale drogreden. Causaal komt van het Latijnse woord *causa*, dat betekent geval, reden of oorzaak. Causaliteit is een oorzaak die vooraf gaat aan een gevolg. Een drogreden is een redenering die niet klopt maar wel aannemelijk lijkt. Drogreden komt van het woord *droch*, wat betekent bedrog, leugen, bedrieger.

Causale drogredenen is een bekend fenomeen, toch hebben veel mensen moeite om deze te herkennen. In debatten, het nieuws, artikelen en zelfs in de dagelijkse dialoog: overal kom je ze tegen. Het nemen van verkeerde beslissingen gebaseerd op foutieve causale verbanden kan ontstaan vanuit verschillende intenties. Het bij elkaar plaatsen van twee onderwerpen, betekent niet

per definitie dat de gesuggereerde samenhang terecht is of gebaseerd is op een werkelijke symbiose. En als deze er wel is, dan is er niet altijd een verklaring voor het verband.

Ik geef graag een voorbeeld van het voeden en in stand houden van causale drogredenen en wat hiervan de consequenties kunnen zijn.

Kranten koppen december 2015, zowel papier als digitaal:

AD: 'Lagere overlevingskans na borstamputatie'.

Telegraaf: 'Borstamputatie in veel gevallen niet nodig'.

De Standaard: 'Vaak onnodig voor borstamputatie gekozen.'

Rtl Nieuws: 'Nannette liet haar borsten amputeren: 'Is dat toch niet goed geweest?''

Parool: 'Meer patiënten sterven aan borstkanker na amputatie'

Nos: 'Borstsparende operatie geeft mogelijk grotere overlevingskans'

Diezelfde avond door Nos:
'Borstsparende operatie niet
perse beter'.

Nrc: 'Borst sparen lijkt beter
dan amputeren.'

Deze koppen bezorgden ontzettend veel onrust bij vrouwen in Nederland. Door deze misleidende koppen en ongenueerde artikelen werd de conclusie snel getrokken: Er sterven meer **VROUWEN** die een borstamputatie hebben ondergaan dan vrouwen die een borstsparende behandeling hebben gekregen, dus borstamputaties moeten worden afgeschaft.

Vrouwen vroegen zich af of hun borstamputatie een vergissing is geweest. In de artikelen stond beschreven dat van de patiënten die een borstsparende operatie lieten doen na 10 jaar nog 76,8 procent

leefde, tegen 59,7 procent van de vrouwen die hun borst lieten weghalen. Een groot verschil en mensen raakten in paniek. De bron is het Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL) dat een onderzoek naar buiten had gebracht waaruit bleek dat vrouwen na een volledige brostamputatie later alsnog een hoger sterfte risico lopen ten opzichte van vrouwen die voor een borstsparende operatie waren gegaan.

De cijfers liegen niet en zijn uit een betrouwbare bron. Het is inderdaad waar dat vrouwen die hun borsten laten amputeren eerder sterven, maar dit ligt niet aan de ingreep zelf. Er zijn

verschillende factoren die invloed hebben op de overlevingskans en de keuze van behandeling. Bij oudere vrouwen wordt er bijvoorbeeld vaker gekozen voor amputatie, maar op een hogere leeftijd heb je ook meer kans om te sterven. Als de tumor positieve en bevorderlijke kenmerken heeft, dan wordt er vaak gekozen voor een borstsparende operatie maar met deze kenmerken is natuurlijk de kans op overlijden ook kleiner. Ook als een patiënt een andere ernstige aandoening heeft, wordt er vaker gekozen voor een amputatie. In het geval van een borstsparende operatie, betreft het namelijk meestal bestraling. Bestra-

ling kan grote impact hebben op de gezondheid en een voorwaarde voor het succes van de behandeling, is dan ook een relatief goede conditie.

Rijmen zal ook helpen bij de overtuigingskracht van een tekst en het gebruik van een bron met makkelijk uitspreekbare namen. Alles wat cognitieve inspanning verminderd is een voordeel.

Je zou kunnen speculeren dat de media zich heeft laten sturen door kijk- en verkoopcijfers. De onderzoekers schreven later nog een kanttekening bij het bericht: 'Wij hebben als onderzoekers nooit de bedoeling gehad ophef of onrust te veroorzaken.' Ze publiceerden natuurlijk cijfers die statistisch waar zijn, maar wellicht waren ze zich niet bewust van de causale drogredenen die op basis van de cijfers geformuleerd konden worden.

De Volkskrant heeft een rubriek genaamd 'Klopt dit wel?' waarin wordt gepoogd de zin- van de onzin te scheiden. Beweringen van diverse aard uit de actualiteit worden getest op mate van waarheid. In dit geval kopten ze een aantal dagen na de grootste ophef een artikel: 'Zijn borstamputaties toch gevaarlijker dan borstsparende operaties?' waarin ze meer nuance aan het onderwerp aanbrachten. Het eindoordeel van de stelling was dan ook: "onzin."

Hoe ontstaan deze misverstanden? In het volgende hoofdstuk ga ik op zoek naar de oorzaken van het bestaan- én ontstaan causale drogredenen.

Hoe is het mogelijk dat we zo goedgevoelig zijn als het gaat om causale drogredenen? Er zijn ontzettend veel elementen die invloed hebben op jouw beoordelingsvermogen en vaak zijn we hier totaal niet bewust van. Het is belangrijk om gefocust te zijn op deze elementen als je niet onder wilt gaan aan alle manipulatie waarmee je dagelijks geconfronteerd wordt. In dit hoofdstuk volgt een opsomming van verschillende oorzaken van het bestaan van causale drogredenen.

Bijna iedereen kent wel dat tergende gevoel wanneer het brein jammerlijk faalt in het ophalen van een herinnering of feitje. Stel, je loopt op straat en realiseert je plots dat je niet weet waar sleutels zijn; geen flauw idee waar je ze hebt gelaten, grote kans dat je automatisch stil gaat staan. Je brein moet namelijk extra inspanning leveren om te achterhalen waar jij je sleutels hebt neergegooid.

Het brein is van nature ontzettend lui en wil zichzelf het liefst zo min mogelijk uitdagen. Het eerste intuïtieve antwoord dat zich aandient, wil het graag onbewust zo snel mogelijk geloven. Als er in een zin meerdere elementen staan, waarvan er een voordehandliggende correlatie bestaat, met een misleidend voordienende conclusie, wil het emotionele brein dit het liefst meteen accepteren. Terwijl er misschien geen verband bestaat tussen de twee elementen waar jouw brein automatisch een conclusie uittrekt. Het brein gaat cognitieve inspanning het liefst uit de weg en trekt zodoende zo snel mogelijk conclusies. Het is de makkelijkste weg. Maar er zit een groot gevaar in te snel denken, ons brein identificeert causale verbanden tussen gebeurtenissen automatisch, zelfs als het verband onlogisch is.

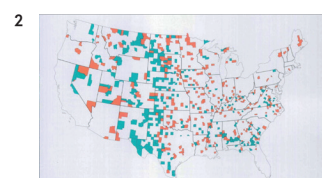
Statistici Howard Wainer en Harris L. Zwierling¹ beschrijven hiervan een duidelijk voorbeeld:

Informatie wordt ook gunstiger beoordeeld door het gebruik van bepaalde lettertypes. Er zijn veel studies over de geloofwaardigheid van lettertypes. Eén van de winnaars is Baskerville. De documentairemaker Errol Morris testte dit. Hij is een medewerker die frequent artikelen plaatste aan de New York Times Opinionator blog en hij moedigde lezers aan een passage te lezen van Infinity, door fysicus David Deutsch. Het stuk gaat over de onwaarschijnlijkheid dat de aarde zal worden vernietigd door asteroïden. Vervolgens vroeg hij de lezers of ze dachten dat de verklaring van Deutsch's waar was, en hoe zeker zij zich voelden met deze conclusie. Morris vroeg animator Benjamin Berman een programma te ontwikkelen dat het lettertype dat gebruikt werd in het artikel van Deutsch deed veranderen. Iedere lezer kreeg het artikel in een van de zes willekeurig toegewezen lettertypes te zien. Uiteindelijk bleek dat meer mensen het eens waren met de verklaring van Deutsch toen het in Baskerville werd geschreven.

Op deze kaart² zie je de locaties van regio's met een ongewone nier-kanker verdelingen. In de regio's die blauwgroen gekleurd zijn kwam nierkanker het minst vaak voor. Deze gebieden waren vooral landelijk, namelijk in het Midwesten, Zuiden of Westen. Het is zowel gemakkelijk en verleidelijk om te concluderen dat dit resultaat direct te danken is aan de schone leefomgeving van de landelijke levensstijl - geen luchtvervuiling, geen watervervuiling, toegang tot vers voedsel zonder additieven etc. De regio's gekleurd in rood, zijn de gebieden waarin nierkanker het meest voorkwam. Ze hebben ongeveer dezelfde verdeling als de blauwgroen regio's - in feite zijn ze vaak zelfs aangrenzend. In dit geval zou het gemakkelijk zijn te concluderen dat deze uitkomst rechtstreeks te wijten is aan de armoede van de landelijke levensstijl - geen toegang tot goede medische zorg, een vetrijk dieet, en te veel alcohol en tabak. Maar het landelijke leven kan geen verklaring zijn voor zowel een hoog- als een laag aantal kankergevallen.

In dit geval is het een vertekening, bekend als “ongevoeligheid voor steekproefomvang”. Deze landelijke gebieden hebben relatief weinig mensen, en hierdoor hebben ze meer kans op ofwel zeer hoge of zeer lage kankergevallen, deze relatie is een wiskundig feit. Maar

1 Howard Wainer is een Amerikaanse statisticus bekend om zijn werk in grafieken en heeft uitgebreid gewerkt aan de problemen in psychometrie. Hij heeft meer dan 350 artikelen en boeken geschreven over deze onderwerpen.



het brein gaat er vaak genoeg direct vanuit dat deze regio's om een bepaalde reden van de andere regio's verschillen en dat dit verschil de verklaring zou moeten zijn. Het feit vraagt om een systematische oorzaak maar deze is er in dit geval niet. Extreme uitkomsten komen vaker voor in dunbevolkte regio's, deze verklaring is niet causaal: de kleine bevolking is niet de oorzaak van de kanker, er valt dus niks te verklaren.

Je intuïtie is iets sterks waar het brein graag op vertrouwt, vaak gebeurt dit onbewust. Het is makkelijk, je reactie baseren op het eerste gevoel of gedachte dat bij je opkomt, waardoor je niet meer inspanning hoeft te leveren, maar ook omdat de mens gelooft in samenhang. We zien graag verbanden tussen alles. Toeval is voor het brein moeilijk te bevatten en dat zorgt voor denkfouten.

De psycholoog Daniel Kahneman³ legt uit in zijn boek *Thinking Fast and Slow* dat het associatieve mechanisme in je brein altijd op zoek is naar oorzaken, ook al zijn die helemaal niet aanwezig. We maken grote fouten in het beoordelen van willekeurigheid. Hij geeft een voorbeeld in zijn boek dat gaat als volgt: Neem het geslacht van zes na elkaar in het ziekenhuis geboren baby's. De volgorde van jongens en meisjes is hierin natuurlijk willekeurig want de geboortes hebben geen invloed op elkaar.

Kijk nu naar deze drie suggestieve reeksen als volgorde van de geboortes:

³ Daniel Kahneman komt uit Israël en is een belangrijke psycholoog als het gaat om Economie and psyche. Hij staat bekend om zijn prospect theory. Hij won de nobelprijs voor de economie voor zijn invloedrijke werk dat het traditionele rationele beslissingsmodel ter discussie stelt. In dit boek geeft hij een overzicht van al zijn jaren onderzoek en wetenschap.

JJJMMM, MMMMMM, JMJJMJ.

Elk mogelijke volgorde is even waarschijnlijk als de ander, toch is er een grote kans dat dit volledig ingaat tegen jouw intuïtie. Waarschijnlijk vind jij de volgorde JMJJMJ aannemelijker dan de andere twee. Als er ergens regelmaat in zit, dan verwachten wij een intentie: onregelmatigheid voelt waarschijnlijker. Dit is een onschuldig voorbeeld maar het kan ook grote gevolgen hebben. William Feller⁴, een wiskundige die een belangrijke bijdrage leverde aan de waarschijnlijkheidsleer, beschrijft dat ergens redenen achter zoeken die niet bestaan erg gevaarlijk kan zijn. Hij refereert aan het patroon van de bombardementen in Engeland tijdens de Tweede Wereldoorlog, dat nu wordt gezien als een klasiek voorbeeld van dit probleem. Bepaalde delen van Londen waren wel geraakt, waar andere delen ongeschonden bleven. Hieruit werd geconcludeerd dat deze delen van de stad met een reden waren gespaard. Zodoende ging men speculeren over Duitse spionnen

Ook het gebruik van duidelijke kleuren is belangrijk, dus geen pastel kleuren maar felle kleuren die een groot contrast hebben met de achtergrond. Rood en blauw zijn kleuren die worden gelinkt met geloofwaardigheid. Dit is dan ook de reden waarom je deze twee kleuren ontzettend veel tegenkomt in marketingkringen.

den wonen. Feller heeft de statistieken van de bombardementen geanalyseerd en ontdekte dat de verspreiding van de bommen totaal willekeurig was. De woorden van Feller: ‘Voor de leek lijkt willekeurigheid op regelmaat of de neiging tot clustervorming.’ Een moderner voorbeeld is reddit.com met de zogenoemde “subredits.” Dit zijn websites waarop series geanalyseerd worden. Er worden patronen

⁴ William Feller is een Kroatische-Amerikaanse wiskundige die een belangrijke bijdrage leverde op het gebied van waarschijnlijkheidsleer. Hij heeft rond de 150 wetenschappelijke artikelen gepubliceerd. Zijn werk was in eerste instantie puur bedoeld voor wiskunde maar heeft uiteindelijk veel betekend voor verschillende velden in de wetenschap.

gezocht in afleveringen om het vervolg te kunnen voorspellen.⁵ Er wordt uren gediscuseerd en elk detail wordt overkeken. Series die hier bekend om staan zijn Breaking Bad, Lost en Game of Thrones. Natuurlijk komen bepaalde voorspellingen uit, maar in veel gevallen wordt achter de gebeurtenissen in de serie veel te veel gezocht.

In dit geval is het zoeken naar verbanden onschuldig. Er zullen geen grote gevolgen zijn wanneer de gebruikers van deze fora ongelijk hebben over het vervolg van de serie. Google Correlate daarentegen, is een website waarop je zelf zoekt naar verbanden door middel van statistiek, ook als deze er in realiteit niet zijn. Deze statistieken kunnen vervolgens worden gebruikt als onderbouwing van een casus van waaruit vervolgens beleid wordt bepaald en uitgevoerd.

Op de website worden er bepaalde zoekwoorden gebruikt en Google Correlate laat het patroon hiertussen zien. Dit betekent niet dat er altijd een

5



causaal verband tussen de twee zoekwoorden bestaat, maar het is aan jou als gebruiker om hier over te oordelen. De website laat bepaalde relaties tussen onderwerpen zien die niet bestaan en is daarmee een vruchtbare grond voor het ontstaan van causale drogredenen; al helemaal omdat er sprake is van gevoeligheid voor ‘Confirmation bias’, in het Nederlands: de voorkeur voor bevestiging. Dit fenomeen is voor de meeste mensen moeilijk te omzeilen, ondanks dat er al onderzoek naar is sinds 460 voor Christus, beginnend met de Griekse historicus Thucydide⁶, wie schreef: “... for it is a habit of mankind to entrust to careless hope what they long for, and to use sovereign reason to thrust aside what they

do not fancy.” Mensen hebben de neiging om alleen informatie te zoeken die hun overtuiging of idee ondersteunt. Als je hier niet bewust van bent, kan dit tot grote denkfouten leiden. Over het algemeen is men niet bezig met het ontkrachten van eigen hypothesen. In tegendeel, vaak probeer je deze juist méér kracht bij te zetten: je zoekt naar bevestiging van jouw idee. Confirmation bias kan een oorzaak zijn van causale drogredenen of het in stand houden ervan. Je wilt een oorzaak en gevolg ergens in vinden en verbanden leggen die er niet zijn door het negeren van informatie die misschien wel het tegendeel zal bewijzen. Google Correlate leent zich hier natuurlijk perfect voor.

⁶ Thucydides is een van de eerste geschiedenschrijvers ooit. Hij was aanvoerder van het Atheense leger in het noorden van Griekenland. Hij schreef gedetailleerde beschrijvingen van oorlogen. Hij had een systematische en rationele aanpak van schrijven en wordt daarom gezien als de grondlegger van wetenschappelijke methode in geschiedkunde.

Al eerder sprak ik over waarschijnlijkheidsleer en dat we graag verbanden zien. Samenloop van omstandigheden geven we vaak een veel te grote betekenis. Dit is een kenmerk van ongecijferden. Waarde toekennen aan overeenkomsten in plaats van echt kijken naar statistische feiten. Je hoort vaak mensen commentaar geven op taalfouten, maar roepen dat je slecht bent in rekenen, lijkt alom sociaal geaccepteerd en wordt zelden iemand kwalijk genomen. Het lijkt zo onschuldig dat we geen getallen kunnen inschatten, voornamelijk grote getallen, maar hoe kunnen we een weloverwogen reactie geven op bijvoorbeeld het nieuws waarin ze vaak spreken over cijfers, als we niet goed weten wat de cijfers betekenen? Het menselijke brein is niet altijd in staat om een correct totstandgekomen mening te vormen. En één van de redenen daarvan is het niet kunnen bevatten wat cijfers betekenen. Hier een voorbeeld die de wiskundige John Allen Paulos⁷ gebruikt in zijn boek: *Innumeracy*, om te laten zien hoe misleidend getallen kunnen zijn.

Paulos vraagt de lezer zich voor te stellen dat er een test is voor kanker die voor 98% betrouwbaar is. Dat willen zeggen dat de test in 98% van de gevallen positief zal zijn als de patiënt kanker heeft, en in 98% van de gevallen negatief als de patiënt geen kanker heeft. Stel je voor dat 0,5% - een op de 200 mensen - kanker heeft. Stel, je ondergaat de test en de dokter vertelt dat de test positief is uitgeval-

7 John Allen Paulos is een Amerikaanse wiskundige. Hij schrijft vooral populair-wetenschappelijke boeken. Dit houdt in dat hij moeilijke onderwerpen op een vereenvoudigde manier beschrijft zodat het toegankelijker wordt. Hij schrijft vooral over mathematische logica en de waarschijnlijkheidsleer. In dit boek schrijft hij over het feit dat mensen zo weinig van wiskunde af

weten en wat daarvan de gevolgen zijn.

len. Paulos zegt dat nog steeds een voorzichtig optimisme op zijn plaats is. Stel je nu voor dat er 10.000 kankeronderzoeken worden afgenomen. Gemiddeld zullen 50 van deze 10.000 mensen kanker hebben, namelijk 0,5% van de 10.000. We kunnen daarom 49 positieve tests verwachten, omdat 98% van de uitkomsten positief zal zijn. Van de andere 9.950 mensen zonder kanker zal de test voor 2% positief uitvallen, wat 199 positieve tests zal opleveren. ($0,02 \times 9.950 = 199$). Dus zijn van de in totaal 248 positieve testen ($199 + 49 = 248$) maar een deel echt positief. Dus de werkelijke kans dat men kanker heeft als de test positief uitvalt, is slechts 49 gedeeld door 248, dat is maar 20%! Deze test die op

baar lijkt, wordt hard onderuit gehaald met een beetje rekenwerk. Het kunnen inschatten van getallen kan dus ontzettend veel invloed hebben op je beoordelingsvermogen.

Het probleem is ook dat er tegenwoordig verwacht wordt dat we overal een mening over hebben. We worden overspoeld met gebeurtenissen en het gaat hierbij vaak over complexe materie. We krijgen constant peilingen naar ons hoofd geslingerd en in veel gevallen zijn er twee antwoorden te kiezen. ‘Geen flauw idee’ staat er vrijwel nooit tussen. Hierdoor worden we haast gedwongen een mening te vormen terwijl we misschien niet eens capabel zijn om die te vormen in een vorm waarin deze optimaal voldoet aan het eigen verstand. Hoe geven we grote getallen waar we geen grip op

Ook mentaal is het mogelijk om mensen te beïnvloeden door een vraag te stellen die mensen een bepaalde richting opstuurt. Als er een aantal vragen aan iemand wordt gesteld zullen de voorgaande vragen invloed hebben op de antwoorden die je geeft in de volgende vragen omdat je al aan bepaalde onderwerpen hebt gedacht. Maar ook de vraagstelling zelf zal invloed hebben op je antwoorden. Een voorbeeld hiervan is een onderzoek uit 2014 in Amerika door zowel CNN als het onderzoeksbureau Gallup over terrorisme. De groepen waren even groot en representeerden de Amerikaanse bevolking, maar toch hadden ze beide een andere uitkomst. Dit kwam door het verschil in vraagstelling. CNN stelde de vraag: 'Welke van de volgende kwesties is de belangrijkste waar ons land nu mee te maken heeft?' Er stond een rijtje met antwoorden waaruit je kon kiezen. Bij Gallup was dit een openvraag, namelijk: 'Wat vind jij de belangrijkste kwestie waar ons land nu mee te maken heeft?' Mensen dachten minder snel aan terrorisme omdat er geen antwoorden stonden aangegeven waaruit je kon kiezen. Door een bepaalde vraagstelling te kiezen kun je antwoorden beïnvloeden en dus sturen op de antwoorden waar je naar opzoek bent.

hebben een juiste plek?

Ongecijferdheid is een veel groter probleem dan je in eerste instantie zou denken. Door het niet kunnen inschatten van bijvoorbeeld risicofactoren, worden zaken verkeerd geïnterpreteerd. Dit kan er voor zorgen dat bijvoorbeeld angst groeit over onderwerpen waar we ons niet eens druk over hoeven te maken. Er zijn genoeg mensen die heel bewust zijn dat deze ongecijferdheid heerst en maken daar op verschillende manieren misbruik van. Wiskunde is een discipline waarvan makkelijk gebruik gemaakt kan worden om beweringen te formuleren die in vorm indrukwekkend klinken maar ik werkelijkheid geen feitelijke informatie bevatten. Omdat dit op getallen gebaseerd is, kan het zo complex mogelijk worden gemaakt, de beweringen worden namelijk maar zelden aan de werkelijkheid getoetst. De makers kunnen creatief te werk gaan en maken bijvoorbeeld gebruik van cryptische berekeningen, geometrische figuren en termen uit algebra, ongewone correlaties om onze mening te beïnvloeden. Deze elementen hoeven niet eens te passen bij het verhaal wat je wilt verkopen maar door de ongecijferdheid, trekken mensen dit soort elementen niet in twijfel omdat ze zelf denken dat ze er toch geen verstand van hebben. Het gebrek aan kennis zorgt ervoor dat de mens vatbaarder is voor het aannemen van een bewering als waarheid.

Een minder serieuze tak hiervan, maar heeft tot op de dag van vandaag nog steeds veel invloed, is numerologie. Een numero-

loog zoekt naar samenhang tussen elementen door het getal als uitgangspunt te nemen. Het is het voorspellen en bewijzen van bepaalde statements aan de hand van getallensystemen, alsof deze systemen als bewijs kunnen dienen. Numerologie wordt gezien als een onderdeel van waarzeggerij en wordt beschouwd als pseudowetenschap.⁸

Maar ook veel visuele manipulatiertools, zoals geometrische figuren, die met getallen en cijfers te maken hebben, worden ingezet om verbanden te leggen tussen twee onderwerpen die niet bestaan en zo toch mensen weten te overtuigen. Er wordt meer misbruik gemaakt van jouw ongecijferdheid dan je misschien door hebt.

⁸ Pseudowetenschap is een reeks ideeën die als wetenschappelijk gepresenteerd worden maar in werkelijkheid niet wetenschappelijk zijn. Het is het imiteren van wetenschappelijke uiteenzettingen, zonder het gebruik van echte wetenschappelijke protocollen of het is aantoonbaar dat het niet aan wetenschappelijke criteria voldoet.

‘Martel getallen en je kunt ze alles laten betekennen’, Schreef Gregg Easterbrook.⁹ Er wordt op verschillende manieren misbruik gemaakt van onze ongecijferdheid, maar ook wie oplettend is, kan flink in de maling worden genomen. Met cijfers rommelen is een veel voorkomend gegeven en er wordt veel gebruik van gemaakt om zogenaamde causale verbanden te leggen. Het is erg belangrijk om bewust te zijn van de manipulatie van statistiek om causale drogredenen te ontdekken.

Verskillende experimenten hebben ook aangetoond dat als je twee beweringen naast elkaar zet waarvan de een dikgedrukt is en de ander niet, de dikgedrukte eerder wordt geloofd.

Een groot probleem in de statistiek is de ‘Selection bias’. Dit is het weglaten van bepaalde factoren zodat er een andere uitkomst ontstaat. Dit gebeurt veel in de media en houdt causale drogredenen in stand. Als je kijkt naar het borstkankeronderzoek uit hoofdstuk 1.0 zie je dat er soms een bepaalde nuance op z’n plek is, waardoor er een ander oordeel zou kunnen ontstaan, maar door het weglaten hiervan ontstaat er een causale drogreden. Vaak hebben onderzoekers een bepaalde hypothese die de basis vormt voor een onderzoek; in een dergelijk geval ligt de Selection bias op de loer.

Ancel Benjamin Keys, een Amerikaanse wetenschapper die de invloed van voeding op de gezondheid bestudeerde en vooral bekend is door zijn onderzoek naar de invloed van voeding op hart- en vaatziekten, is hier schuldig aan. Toch hebben zijn bevindingen nog altijd invloed op ons huidige voedings-

⁹ Gregg Easterbrook is een Amerikaanse schrijver en journalist. Hij schreef in totaal 9 boeken en schrijft voor verschillende kranten en forums, magazines en ook hoofdstukken voor boeken. Hij schrijft veel over het milieu en klimaat verandering maar ook over politiek en maatschappelijk betrokken onderwerpen.

advies. Zijn studie wordt vaak gebruikt als bewijs dat cholesterol gelinkt is aan hart- en vaatziekten. Maar zijn studie was niet objectief uitgevoerd. In zijn studie gebruikte hij data omtrent eetgewoontes uit 22 landen. Maar naar aanleiding van deze gegevens kreeg hij niet de uitkomst waar hij naar zocht. Hij verwijderde de data van 15 landen en baseerde zijn conclusie alleen op de gegevens van de landen Griekenland, Finland, Nederland, Verenigde Staten, Joegoslavië, Japan en Italië. Dit probleem wordt ook wel de Texas-sharps-hooter fallacy genoemd: het negeren van informatie die buiten het gewenste resultaat valt. De naam Texassharps-hooter fallacy komt van een grap over een Texaan die een aantal shoten lost op een schuur om vervolgens de schietschijf te schilderen op het midden van de gaten om daarna te claimen dat hij een scherpschutter is. Je haalt enkel datgene uit statistiek dat jouw punt ondersteunt. Het is een vorm van conformation

bias alleen in dit geval ben je bewust van het weglaten van informatie.

Er wordt vaak expres gerommeld met cijfers maar wetenschappers hebben ook moeite met het correct interpreteren van hun data of maken onbewust fouten. Een klassiek voorbeeld komt uit het boek *How to Lie with Statistics* van Darrell Huff.¹⁰ Hij schrijft dat hij in *Time Magazine* las dat de gemiddelde alumnus van Yale 25.111 dollar per jaar verdient. Het boek komt uit 1954, in die tijd was dit bedrag boven modaal. Hij beredeneert hoe de onderzoekers bij dit gemiddelde komen. Waarschijnlijk is er een

¹⁰ Darrell Huff is een Amerikaanse schrijver. Zijn boek *How to Lie with Statistics* uit 1954 is een bestseller als het gaat om boeken over statistiek. Hij schrijft op een praktische en toegankelijke manier over complexe wiskundige concepten. Zijn boek is gepubliceerd in 22 talen.

vragenlijst gestuurd naar de alumni waarvan maar een deel de vragenlijst heeft ingevuld. Hij vraagt zich af naar welke alumni deze vragenlijst is gestuurd en wie er precies hebben geantwoord. De succesvollere alumni zijn natuurlijk makkelijker terug te vinden dan de alumni die in de goot liggen. En waarschijnlijk voelen de succesvollere alumni zelfverzekerd genoeg om hun salaris op te geven want ze hebben niets om zich voor te schamen. Dit kan ervoor zorgen dat een vertekend beeld naar voren komt. Huff vermoedt zelf dat het gemiddelde salaris ongeveer de helft zal zijn van het genoemde bedrag in het artikel. Of de fout nu bewust of onbewust is gemaakt, het blijft een manipulatief statistisch antwoord.

Wat de geloofwaardigheid ook bevordert is de kwaliteit van het papier. Het medium dat gebruikt wordt heeft invloed op de manier hoe wij informatie tot ons nemen en beoordelen. Over het algemeen ziet de mens producten die een langere levensduur hebben, van betere kwaliteit zijn en duurder zijn om te produceren, als betrouwbaarder.

Nog zo'n voorbeeld wat causale drogreden tot gevolg heeft, is de Simpson's paradox. Dit is een paradox uit de statistiek¹¹ waarin er een effect is in twee verschillende groepen maar als deze data wordt gecombineerd dit effect omkeert of verdwijnt. Een van de bekendste voorbeelden is die van een Universiteit in California, Berkeley die werd beschuldigd van sekse discriminatie.

11 De simpsons paradox is vernoemd naar statisticus E.H. Simpson die voor het eerst in 1951 over dit probleem publiceerde.

Ze zouden meer mannen dan vrouwen toelaten op de universiteit, de cijfers van het totaal aantal inschrijvende studenten en die van het aantal toegelaten studenten in beschouwing genomen.

‘Martel getallen en je kunt ze alles laten betekennen.’

Informatie herhalen zorgt voor een gunstigere beoordeling. Dit is een strategie die wordt toegepast bij propaganda. De psycholoog Robert Zajonc¹¹ noemde dit het mere-exposure effect. Samen met D.W. Rajecki deed Zajonc een experiment op twee universiteiten in Michigan. Voor een aantal weken drukte hij op de voorpagina in de studentenkranten Turkse (of Turks klinkende) woorden: kadirga, saricik, biwonjni, nansoma en iktitaf. Sommige woorden werden meerdere keren afgedrukt, ander maar eenmaal. Na het publiceren van deze studentenkranten werden er vragenlijsten rondgestuurd met de vraag of de betekenis van deze woorden negatief of positief waren. De woorden die vaker waren afgedrukt werden vaker gelinkt met positiviteit dan de woorden die maar één of twee keer waren gepubliceerd.

¹¹ Robert Boleslaw Zajonc is een Pools-Amerikaanse sociaal psycholoog die bekend staat om zijn werk over sociale en cognitieve processen. Een van zijn belangrijkste ontdekkingen en bijdragen was het mere-exposure effect.

Maar als er wordt gekeken naar de toelatingen op de verschillende afdelingen op de universiteit, bleken de cijfers anders te liggen. Ze bleken zelfs in het voordeel van de vrouwen te liggen. De uitleg zou zijn dat vrouwen toelating deden voor de afdelingen waar niet veel studenten werden aangenomen terwijl mannen toelatingen deden voor afdelingen waar veel plek was. Vrouwen werden dus meer afgewezen dan mannen, maar dit ligt niet aan de causale drogreden die zich aandient.

John Loannidis¹² is een wetenschapper die onderzoek doet naar wetenschappelijk onderzoek. Zijn boodschap luidt dat de huidige onderzoeksmethoden ervoor zorgen dat een groot deel van het statistische onderzoek verbanden laat zien die er in de werkelijkheid niet zijn. En andersom: dat verbanden die

¹² John P. A. Loannidis is een professor in medicijnen en gezondheids onderzoek en beleid aan the Stanford University School of Medicine en een professor in statistiek aan the Stanford University School of Humanities and Sciences. Hij is de directeur van een onderzoekscentrum en staat vooral bekend om zijn onderzoek en gepubliceerde papers over wetenschap-

pelijke studies met onder andere een artikel genaamd: 'Why Most Published Research Findings are False'

er wel zijn, niet worden gevonden. Een van de dingen waarover hij schrijft, is de waarschijnlijkheid van onderzoeksresultaten. Deze zal volgens hem kleiner zijn als de onderzoeken zijn uitgevoerd in een klein gebied; de effecten klein zijn; er een groter aantal en een kleine voorselectie is van geteste verhoudingen; er veel verschillen zijn in het ontwerp en definities en uitkomsten; er financiële en andere belangen bij het onderzoek zijn. Maar ook wanneer er meer teams betrokken zijn in het wetenschappelijke veld waar men op zoek is naar statistisch belang. Loannidis zegt dat het over het algemeen aannemelijker is dat een onderzoek valse conclusies bevat in plaats van de waarheid.

‘Hoe is het mogelijk een statistiek zo te maken dat het gunstig is voor het resultaat waar jij op uit bent?’

Zijn studies gaan over het bewijzen dat de meeste beweerende onderzoeksresultaten vals zijn. Hij schrijft dat de meeste onderzoeken bevooroordeeld zijn en alleen maar de hypothese

Deze herhalingen deed me denken aan een werk van Peter Dreher^{III} genaamd Tag um Tag guter Tag.^{IV} Hij schildert elke dag hetzelfde glas dat staat voor een witte muur, uit repetitie en comfort, bijna als een mediterende oefening. Hij heeft meer dan 3000 representaties van dit glas geschilderd. Als mens herhalen wij graag zodat het onze waarheid wordt, dit voelt goed, het geeft ons zekerheid. Met dit werk laat hij de kijker nadenken over de receptieve en productieve verwerking van hoe we de wereld in ons opnemen. Onze kennis wordt de waarheid.

III Peter Dreher is een Duitse schilder. Hij schildert veel realistische objecten met een abstracte twist. De serie Tag um Tag guter Tag begon hij in 1974. Hij gebruikt de term phenomenological reduction van de filosofie van Edmund Husserl om zijn werk uit te leggen. Hij gelooft dat onze perceptie van de wereld bestaat uit kennis die we al hebben. Wat we zien is gebaseerd op onze ervaringen, interesses en verwachtingen.



van de onderzoeker bevestigen.

Toch zien we statistiek- en getallensystemen vaak als argument om conclusies te bevestigen of te ondersteunen. Zoals Loannidis al aangeeft zijn er ontzettend veel redenen voor manipulatie van statistieken. Er zijn ook veel verschillende manieren van manipulatie.

Een voorbeeld van het letterlijk rommelen met cijfers is van de wetenschapper Mark Regnerus. Hij deed in 2012 onderzoek naar kindermisbruik onder traditionele gezinnen en same-sex ouders. Hij ondervond dat misbruik meer voorkwam bij same-

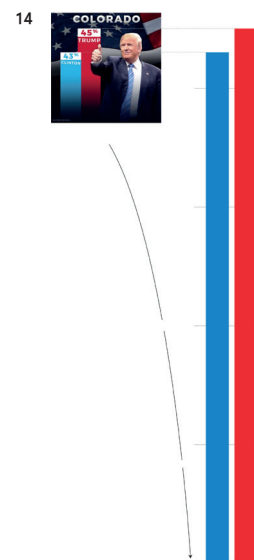
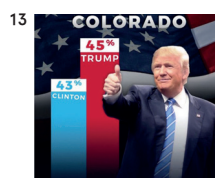
sex gezinnen en ook dat het aantal zelfmoord(poging-) en in deze gezinnen groter was. Zijn onderzoek werd veel geciteerd en gepubliceerd. Er ontstond veel oprui maar uiteindelijk trokken organisaties zijn conclusies in twijfel. Een jaar na de publicatie bleek de data gemanipuleerd te zijn. Mark Regnerus was er vanaf het begin al op uit om same-sex ouders verkeerd neer te zetten.

‘De campagne van Trump zat vol met misleidende data visualisatie. Trump’s campagne heeft meer dan 40 staafdiagrammen gedeeld via social media.’

Er wordt ook gespeculeerd over subsidieverstrekkers van het onderzoek die al vanaf het begin een dubbele agenda hadden.

Dit is een voorbeeld van het manipuleren van cijfers maar de lezer kan ook opzettelijk visueel worden bedrogen. In het artikel van FiveThirtyEight Science proberen ze de formule van een betrouwbaaroverkomende manipula-

tieve statistiek te kraken. Hoe is het mogelijk een statistiek zo te maken dat het gunstig is voor het resultaat waar jij op uit bent? Hier zijn op visueel vlak verschillende technieken voor. Denk aan de ‘zero baseline bar charts’ oftewel de staafdiagrammen die niet bij nul beginnen. Door niet bij nul te beginnen kunnen subtiele veranderingen lijken op grote stijgingen of dalingen. Er wordt hier vaak opzettelijk misbruik van gemaakt. Een voorbeeld zijn de presidentiële verkiezingen tussen Trump en Clinton, de campagne van Trump zat vol met misleidende data visualisatie. Trump’s campagne heeft meer dan 40 staafdiagrammen gedeeld via social media. Hier een voorbeeld¹³ van een staafdiagram die werd gepost op 5 oktober 2016. Er is geen basislijn te zien want het einde van de diagrammen vagen weg, maar als je deze toevoegt¹⁴ dan zie je dat de verhoudingen niet kloppen en dat de verschillen niet zo groot zijn als gesuggereerd wordt. Als de staafdiagrammen niet bij nul beginnen is hij manipulatief.



Naast het feit dat mensen natuurlijk opzettelijk manipuleren als het gaat om statistiek zijn er ook fouten die worden gemaakt door de software die we gebruiken en dit kan veel invloed hebben op conclusies die worden getrokken.

Causale verbanden worden vaak gehaald uit data afkomstig uit statistische software, waar veel software tekortkomingen kennen.

‘Het moment dat de match is gevonden, wordt de actie die daaraan gekoppeld is, uitgevoerd. Hierin wordt er in de meest primaire zin gewerkt in oorzaak-gevolg verbanden.’

De eerste generatie PC's hadden meestal geen 'mathematische co-processor'¹⁵ en daardoor werd er gerekend met een 16-bit nauwkeurigheid, dat niet 100% nauwkeurig is door te weinig opslagruimte. Later kwam de 80486-processor, vanaf toen werd het rekenwerk preciezer. Er bleven mensen rekenen die wisten welke stappen er gevolgd moesten worden om een statistiek zo nauwkeurig mogelijk te houden, maar veel software die gebruikt werd op de computer was niet altijd precies. Er is

15 Dit is een processor die werd ingebouwd en belangrijk was voor spreadsheets en grafische toepassingen.

onderzoek gedaan naar verschillende pakketten: SPSS- PC, SAS en Systat bijvoorbeeld.¹⁶ Hier werden de verschillen gezocht als het gaat om rekenwerk. Uit het onderzoek bleek dat de verschillende pakketten verschillende datasets opleverden. Dit toont aan dat er foute cijfers uit de software komen, die weer aan de basis liggen van foute conclusies.

‘Causale verbanden worden vaak gehaald uit data afkomstig uit statistische software, waar veel software tekortkomingen kennen.’

In dit geval komt de data van de software. Op basis van deze data worden conclusies getrokken en beslissingen gemaakt. Ook technologische software zelf neemt op basis van bepaalde data beslissingen. Drones gebruiken bijvoorbeeld herkenningssystemen: algoritmes. Deze herkenningssystemen zijn vooraf ingeprogrammeerd. Naar aanleiding hiervan wordt gezocht naar een match binnen deze systemen. Het moment dat de match is gevonden, wordt de actie die daaraan gekoppeld is, uitgevoerd. Hierin wordt er in de meest primaire zin gewerkt in oorzaak-gevolg

¹⁶ Deze software pakketten worden gebruikt in de computer voor statistische analyse. Ze zijn handig voor reproduceerbaarheid en vereenvoudiging van repetitieve taken en de behandeling van complexe data.

Ook afbeeldingen hebben veel invloed op de geloofwaardigheid. Het grijpt je aandacht en inkomende informatie kan beter onthouden worden door een visuele referentie. In het boek *Regarding the pain of others* van Susan Sontag^V schrijft ze over fotografie en de manier hoe er wordt gekeken naar beelden. Ze schrijft hier: 'We hebben non-stop beelden (televisie, streaming video, films) om ons heen, maar als het gaat om wat in de herinnering blijft hangen, laat de foto een diepere indruk na. Het geheugen houdt stilstaande beelden vast.' Maar ook maakt het de boodschap geloofwaardiger. Wanneer mensen een foto zien neigen ze dit te behandelen als bewijs, een bevestiging van het verhaal. Ze schrijft dan ook in haar boek: 'Een losse foto of filmstrook beweert precies weer te geven wat zich voor de lens bevond. Een foto wordt niet verondersteld iets op te roepen, maar iets te laten zien. Daarom kunnen foto's, in tegenstelling tot met de hand gevaardigde beelden, als bewijs worden gebruikt.' In afbeeldingen zit natuurlijk genoeg manipulatie, maar de mens verwacht dat ze fotografische beelden kunnen vertrouwen.

^V Susan Sontag was een Amerikaanse schrijfster. Ze schreef veel boeken en essays over onderwerpen van culturele aard. Ze schreef 17 boeken die vertaald zijn in 32 talen. Ook produceerde ze film en theater. Ze won verschillende literatuur prijzen. Sontag is haar hele leven bezig geweest met politiek en verwerkte veel politieke standpunten in haar werk.

verbanden, en zal er soms ook een causaal verband worden geconcludeerd waarin het individu die hier invloed op kan hebben, volledig wordt vergeten. Er wordt niet gekeken naar de context. Het is makkelijk om mensen in hokjes te plaatsen voor een onderzoek maar dit is niet altijd de juiste manier om een situatie of topic te beoordelen. Overheden berekenen bijvoorbeeld op basis van bepaalde correlaties of jij een gevaarlijke terrorist bent; voor toevalligheden is geen plek.

Solon Barocas¹⁷ doet onderzoek aan de Princeton University naar het verband tussen Big Data en discriminatie en zegt dat computers zeker wel bevooroordeeld zijn.



Solon Barocas

Samen met zijn collega Andrew Selbst schreef hij een artikel genaamd: *Big Data's Disparate Impact*, waarin hij het idee dat Big Data leidt tot eerlijke beslissingen onderuit haalt. Hij geeft

¹⁷ Solon Barocas is een onderzoeker aan the New York City Lab of Microsoft Research. Hij richt zich op applicaties die het leven van mensen op online platforms kunnen beïnvloeden. Hij onderzoekt de redelijkheid in machines en methoden voor het instellen van verantwoordelijkheid in geautomatiseerde besluitvorming, de privacy implicaties en de gevolgtrekkingen daarvan.

als voorbeeld bedrijven die telefoon-data gebruiken om te bepalen of het verstandig is om een lening uit te geven aan een persoon. Dit doen ze door de kans op terugbetaling te berekenen. Ze gebruiken hiervoor datasets van de belgeschiedenis van 10.000 telefoon-abonnees en de dataset van het krediet-verleden van dezelfde mensen. In de computer wordt er gekeken naar deze data en afgevraagd wat er opvalt bij de mensen die de schulden niet afbetalen. De computer gaat op zoek naar patronen en komt vervolgens met een antwoord. Vaak heeft de computer gelijk en is er dus zeker een causaal verband maar in sommige gevallen zit de computer er gewoon helemaal naast en word er dus causale verbanden getrokken die niet bestaan.

‘Angst is een slechte raadgever’. Een ontzettend relevant Nederlands spreekwoord. Je beoordelingsvermogen wordt ontzettend aangetast door angst. We trekken geen conclusies meer vanuit feiten maar wat ons onderbuikgevoel ons vertelt. Emotionele verwachtingen kunnen ervoor zorgen dat je een frequentie van gebeurtenissen verkeerd inschat. We worden blootgesteld aan berichten en hierdoor bekijken we een situatie niet meer objectief waardoor het inschatten van risico’s moeilijker wordt.

**‘Hoe onbegrijpelijk
nieuws is, hoe liever we een
conclusie willen trekken’**

Het koppelen van emotionele reacties en risico’s gebeurt bijna automatisch. De media en veel politici maken hier slim gebruik

van. In 2016 is het woord ‘Post-truth’ als woord van het jaar benoemd door Oxford Dictionaries.



George W. Bush

Post-truth betekent dat objectieve feiten minder van invloed zijn op de vorming van de publieke opi-

‘Hoe gevoeliger het onderwerp, hoe zwartwitter we willen denken.’

nie dan een beroep op emotie en persoonlijke overtuigingen.

De War on Terror van de Amerikaanse president George W. Bush tussen 2001 en 2009 is hier een goed voorbeeld van. Bush hield een campagne tegen terrorisme gebaseerd op angst.

‘Als de PVV in de peilingen 1 zetel stijgt, dan wordt dit meteen gelinkt met de ontevredenheid over vreemdelingen onder de bevolking, terwijl zo’n stijging waarschijnlijk wegvalt in de statistische ruis van metingen.’

De mens heeft een natuurlijke overlevingsdrang en wilt zichzelf beschermen. Door te focussen op gevaren is de tegenreactie gebaseerd op het gevoel dat

dit gevaar gestopt moet worden. Hierop is veel politiek beleid gebaseerd. Het aanwijzen van de ‘daders’ waardoor sommigen niet meer rationeel nadenken en kunnen afwegen wie nou echt de daders zijn, maar onmiddellijk meewijzen.

Hoe onbegrijpelijker nieuws is, hoe liever we een conclusie willen trekken, hoe gevoeliger het onderwerp, hoe zwartwitter we willen denken, het is een angst die gesust moet worden. Als iemand met het antwoord komt gaan mensen daar maar al te graag in mee en we leggen snel verbanden tussen onderwerpen waar we graag verbanden tussen zien. Er wordt gezocht naar een oorzaak dus komt er een causaal verband naar voren dat

niet is aangetoond. Als de PVV in de peilingen 1 zetel stijgt, dan wordt dit meteen gelinkt met de ontevredenheid over vreemdelingen onder de bevolking, terwijl zo'n stijging waarschijnlijk wegvalt in de statistische ruis van metingen. Of er zijn andere oorzaken maar die worden over het hoofd gezien omdat onze gedachtes, en dus onze conclusies, worden geregeerd door angst.

De availability cascade is een reeks van gebeurtenissen die ontstaan vanuit één mediabericht dat vrij onbekend is maar vervolgens uitmondt in ware paniek en zelfs tot ingrijpende maatregelen leidt door de overheid.

Tegenwoordig zijn er verschillende vurige discussies waarin angst een grote rol speelt. Er wordt vaak gerefereerd aan onderzoeken om een statement te maken en dit wordt vervolgens gekopieerd zonder dat dit bericht in twijfel wordt getrokken. Natuurlijk wordt dit ook beïnvloed door de verschillende oorzaken van causale drogredenen die ik al eerder heb genoemd, bijvoorbeeld:

er worden cijfers gebruikt dus mensen zullen het sneller geloven, als je ergens eenmaal in gelooft zal je alleen opzoek gaan naar berichten die jouw hypothese ondersteunen. Maar nog een grote oorzaak is het laten sturen door angst en het concreet willen maken van het gevaar zodat we er grip op hebben.

Een voorbeeld is het probleem met de sociale huurwoningen. Er is een lange wachttijd voor sociale huurwoningen en in de nieuwsberichten en discussies wordt de urgentie van asielzoekers en mantelzorgers veel genoemd. Er wordt vaak gesuggereerd dat asielzoekers de oorzaak zijn, een causaal verband wordt automatisch getrokken. Er is zeker een probleem met de wachttijd voor sociale huurwoningen maar dat wordt niet veroorzaakt door mensen met urgentie. Er worden bijvoorbeeld sociale huurwoningen verkocht en er worden te weinig woningen gebouwd maar door een gevoelig onderwerp te noemen die veel mensen bezig houdt, creëer je foute conclusies.

Toch kan publieke druk gebaseerd op emotie, invloed hebben op het beleid dat volgt. Cass Sunstein is een onderzoeker naar de psychologie van keuzen en inschattingsprocessen en vraagstukken op het gebied van risicobeleid. Hij denkt dat vooringenomen reacties

op risico's een belangrijke oorzaak zijn van foute prioriteiten in overheidsbeleid. Er wordt teveel geluisterd naar de zorgen van de burger, dit wordt veroorzaakt door de verkiezingen maar ook omdat politici zelf beïnvloed worden door de zorgen en angsten van burgers. Sustein heeft samen met jurist Timur Kuran een naam bedacht voor dit gegeven, namelijk de availability cascade, in het Nederlands zou je kunnen zeggen de beschikbaarheidscascade.



Timur Kuran

Het belang van een idee wordt vaak bepaald door middel van de snelheid waarmee het idee tot ons komt, de emotionele lading. De availability cascade is een reeks van gebeurtenissen die ontstaan vanuit één mediabericht dat vrij onbekend is maar vervolgens uitmondt in ware paniek ¹⁸ en zelfs tot

¹⁸ Een voorbeeld hiervan is Project X in het Groningse dorp Haren op 21 september 2012. Dit begon met een uitnodiging voor een verjaardagsfeest van een 15 jarig meisje op social media naar 78 vrienden en mondde uit in rellen door de vele media aandacht. Verschillende websites en nieuwszenders schonken aandacht aan de groeiende aantal aanwezige op het

facebook event. Dit zorgde voor een zelfs sterkere groei en grote opschudding. Na het event werd er ook nog veel aandacht aan geschonken, onderzoeken werden in gang gezet en regels werden aangescherpt.

ingrijpende maatregelen leidt door de overheid. De emotionele reactie en onrust die ontstaat over een bepaald bericht, wordt een nieuw nieuwsbericht en krijgt nog meer media aandacht en dit veroorzaakt nog meer onrust, dit wordt versneld door bijvoorbeeld media die voordelen hebben aan deze extreme aandacht. Dit kan er uiteindelijk voor zorgen dat de reactie van de politiek gestuurd wordt door publiek sentiment.

‘We trekken geen conclusies meer vanuit feiten maar wat ons onderbuikgevoel ons vertelt.’

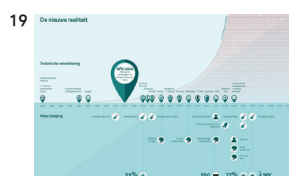
Angst is vooral een manier om causale drogredenen in stand te houden. Het niet kunnen of willen beoordelen op rationele manier, maar gestuurd worden door emotie en gevoel.

Door bewust te zijn van de oorzaken van causale drogredenen leer je automatisch wat valkuilen kunnen zijn, maar hoe kunnen we deze manipulatieve gluisperds bestrijden? Causale drogredenen kunnen grote gevolgen hebben en deze proberen te voorkomen is voor veel mensen van belang. Wat is de meest ideale en doelgerichte manier? En kan ik hieraan als ontwerper een bijdrage leveren?

‘Een contrabeweging om mensen actief te laten deelnemen aan het debat over bepaalde problemen in de wereld.’

De conclusie die ik kan trekken na dit onderzoek is dat een contrabeweging een effectieve manier is. Manipulatie technieken als instrument pakken en ditzelfde element gebruiken als terugslag. Vaak levert dit parodie en overdrijving op. Het is het uitvergrooten van het onderwerp waardoor het vatbaarder wordt. Ik zal hiervan een aantal voorbeelden geven.

Een aantal weken geleden presenteerde de overheid een grafiek¹⁹ genaamd De Nieuwe Realiteit. De grafiek toont



informatie over een aantal technologische ontwikkelingen en een aantal specifieke terroristische aanslagen van 1993 tot heden. Deze grafiek werd getoond als onderbouwing van het nieuwe wetsvoorstel die het kabinet stuurde naar de Tweede Kamer. Het gaat om een nieuwe Wet over de inlichtingen- en veiligheidsdiensten (Wiv) waarin staat dat deze diensten meer bevoegdheden krijgen, zoals het massaal aftappen van kabelgebonden telecommunicatie. De grafiek toont een aantal gebeurtenissen in de tijdlijn zonder duidelijk te maken waarom juist deze gebeurtenissen zijn gekozen.

‘Door bewust te zijn van de oorzaken van causale drogredenen leer je automatisch wat valkuilen kunnen zijn.’

Deze grafiek vormt vruchtbare grond voor het begin van een causale drogreden. De suggestie wordt gewekt dat technische ontwikkelingen gelijklopen

met meer dreiging, maar als we kijken naar de daadwerkelijke aanslagen en dodenaantallen, klopt dit dan wel? Ontwerper Ruben Pater heeft in opdracht van Bits of Freedom deze grafiek onder handen genomen.

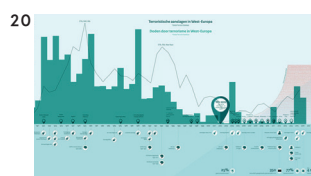


Bits of Freedom

Hij breidde de grafiek uit in tijd tot aan 1970 en voegde de gegevens over het aantal doden en terroristische aanslagen door de jaren heen van de Global Terrorist Database toe. In zijn nieuwe grafiek²⁰ is te zien dat het hoogtepunt omtrent aanslagen was in de jaren 80 en dat dit nu flink gedaald is.

‘Wat is de werkelijkheid en wat willen we dat de werkelijkheid is?’

De link die de eerste grafiek suggereerde tussen technologie en terrorisme is verdwenen. Ruben Pater gebruikt dezelfde techniek, namelijk het gebruik



van cijfers en grafieken als tegenreactie. Dit vind ik een sterke manier om manipulatieve drogredenen tegen te gaan. Hij legt, door de grafiek uit te breiden, de nadruk op absurditeit en er ontstaat ironie. Door willekeurige uitvindingen zoals het ontstaan van het spel Pacman toe te voegen bespot hij de manier van het tot stand komen van de grafiek van de overheid. Pater past de contrabeweging toe om twitteraars te trainen beter te kijken naar en vraagtekens te zetten bij informatie die de overheid aanreikt.



The Yes Men

Op 12 November 2008 ging de activistengroep the Yes Men de straat op in New York en Los Angeles en deelde 80.000 kranten uit, die uiteindelijk een nepversie bleek te zijn van The New York Times van 4 juli 2009.²¹ In de kranten

21



stond ‘All the News We Hope to Print’. De artikelen in de kranten beschreven situaties, alternatieven en initiatieven van maatschappelijke problemen benaderd op een positieve manier. Ze beschrijven ideeën voor een betere toekomst, een droomkrant vol met droom nieuws. Er stonden headlines als: ‘Iraq War Ends’ en ‘Nationalized Oil To Fund Climate Change Efforts’. De krant ontstond vanuit het idee dat er veel problemen waren in de wereld en dat de makers het gevoel hadden dat mensen zich niet meer voor konden voorstellen hoe het anders zou kunnen zijn. Om die reden wilden ze een alternatief voorstellen. Als dit de headlines zijn die iedereen wil lezen, dan zou dit een doel moeten zijn om aan te werken.

‘Causale drogredenen kunnen grote gevolgen hebben en deze proberen te voorkomen is voor veel mensen van belang.’

The Yes Men gebruikt in dit project hetzelfde medium als de New York Times, in de vorm van een hoax. Het is overdrijven om mensen **aan het denken te zetten en bewust te maken over problemen die spelen. Wat in de krant wordt geplaatst wordt vaak gezien als waarheid zonder dat dit in twijfel wordt getrokken maar het blijft**

een representatie bepaald door anderen. Doordat the Yes Men dezelfde vorm gebruikt in een overdreven manier laten de makers de lezers vraagtekens zetten bij wat er op papier staat. Wat is de werkelijkheid en wat willen we dat de werkelijkheid is? Een contrabeweging om mensen actief te laten deelnemen aan het debat over bepaalde problemen in de wereld.



The Yes Men - New York Times Special Edition

Deze contrabewegingen met dezelfde middelen als gevechtswapen is in mijn ogen een goed begin. Het maakt impact en door het gebruik van deze middelen wordt er bewustwording gecreëerd. Als ontwerper maar ook als mens is dit voor mij een manier om met dit probleem om te gaan.

Causale drogredenaties kom je overal tegen. We worden er dagelijks mee geconfronteerd en deze drogredenen kunnen grote gevolgen kan hebben. Ze lijken moeilijk te herkennen en daarom is het belangrijk dat we bewust zijn van de oorzaken van het bestaan van dit probleem. Dit begint op de eerste plaats bij jezelf. Het brein is een ster in verbanden zoeken die niet bestaan. Daarnaast is er ook sprake van ongecijferdheid op grote schaal, wat weer een groot aandeel levert in het gaat in het in stand houden van causale drogredenen. Hier maken anderen op hun beurt weer slim gebruik van door het inzetten van manipulatieve statistieken. Dit kan er opnieuw voor zorgen dat we verbanden geloven die niet kloppen.

‘Door een contrabeweging, gepaard met parodieën als hyperbool, creëer je bewustwording omtrent de aanleiding van deze manipulatie en over het feit dat je niet altijd zomaar alles kunt geloven.’

Naast deze onbewuste en bewuste manipulaties die je dagelijks tegenkomt, hebben we ook een bepaalde verant-

woordelijkheid gelegd bij technologische apparaten en software. Toch kunnen we hier niet vanzelfsprekend op afgaan omdat deze ook fouten maken. Dagelijks worden we ook geconfronteerd met visuele en mentale manipulaties en het is dan ook noodzakelijk om hier een zekere kritische houding tegenover te stellen, om zo causale drogredenen te ontdekken. Naast deze oorzaken is er sprake van een sterk persoonlijk aspect waar we ons niet door mogen laten leiden als het gaat om causale drogredenen: angst. Angst als raadgever kan ervoor zorgen dat je brein verbanden legt die niet kloppen.

Het is van belang om causale drogredenen serieus te nemen. Door een inzicht te krijgen in de oorzaken kun je ze beter en effectiever terugdringen. Dit is een individuele manier om zelf niet in deze fouten op te gaan. Hoe kun je als mens, in mijn geval als ontwerper, ervoor zorgen dat je anderen bewust

maakt van causale drogredenen zodat je deze kunt bestrijden? Mijn conclusie is dat het goed werkt om vuur met vuur te bestrijden door de oorzaken van het ontstaan van causale drogredenen als instrument te gebruiken om deze in te perken en om daarnaast bij te dragen aan bewustwording rond dit probleem. Door een contrabeweging, gepaard met parodieën als hyperbool, creëer je bewustwording omtrent de aanleiding van deze manipulatie en over het feit dat je niet altijd zomaar alles kunt geloven.

Toch ben ik als ontwerper nog opzoek naar een methode die werkt op grotere schaal. Een mogelijke oplossing die ik in de toekomst wil onderzoeken is nog altijd gebaseerd op het concept vuur met vuur bestrijden, maar in plaats van een bestaande causale drogreden onder handen te nemen en deze proberen om ver te werpen met dezelfde technieken, wil ik een nieuwe causale drogreden creëren en deze gebruiken als instrument om hetzelfde fenomeen te bestrijden.

AD, Carla van der Wal, *Lagere overlevingskans na borstamputatie bij kanker*

Geraadpleegd van: <http://www.ad.nl/gezond/lagere-overlevingskans-na-borstamputatie-bij-kanker~a63bdc82/>

Amy B. Wang, The Washington Post, 'Post-truth' named 2016 word of the year by Oxford Dictionaries, 2016

Geraadpleegd van: https://www.washingtonpost.com/news/the-fix/wp/2016/11/16/post-truth-named-2016-word-of-the-year-by-oxford-dictionaries/?utm_term=.89395aeda5ae

Atul Gawande, *Complications: A Surgeon's Notes on an Imperfect Science*, Profile Books LTD, Groot-Brittannië, 2002

Bits of Freedom, David Korteweg, *De AIVD verbuigt werkelijkheid in een grafiek*, 2016

Geraadpleegd van: <https://www.bof.nl/2016/11/23/de-aivd-verbuigt-werkelijkheid-in-een-grafiek/>

Christie Aschwanden, *Science Isn't Broken*, FiveThirtyEight, 2015

Geraadpleegd van: <http://fivethirtyeight.com/features/science-isnt-broken/#part1>

Daniel M. Oppenheimer, *Consequences of Erudite Vernacular Utilized Irrespective of Necessity: Problems with Using Long Words Needlessly*, Princeton University, Verenigde Staten, 2005

Darrell Huff, *How to Lie with Statistics*, Illust. I. Geis, Norton, New York, 1954

David Lazer, Ryan Kennedy, Gary King, Alessandro Vespignani, *The Parable of Google Flu: Traps in Big Data Analysis*, 2014

Geraadpleegd van: <http://gking.harvard.edu/files/gking/files/0314policyforumff.pdf>

De Standaard, jvt, *Vaak onnodig voor borstamputatie gekozen*

Geraadpleegd van: http://www.standaard.be/cnt/dmf20151214_02019938

De Volkskrant, *Confirmation bias: waarom we altijd gelijk hebben*, 2012

Geraadpleegd op: <http://www.volkskrant.nl/archief/confirmation-bias-waarom-we-altijd-gelijk-hebben~a3314808/>

De Volkskrant, Ronald Veldhuizen, *Zijn borstamputaties toch gevaarlijker dan borstsparende operaties?*

Geraadpleegd van: <http://www.volkskrant.nl/wetenschap/zijn-borstamputaties-toch-gevaarlijker-dan-borstsparende-operaties~a4209861/>

Dimitri Tokmetzis, *Dit gaat er mis als een computer bepaalt of je een lening krijgt*, Column De Correspondent, 2015

Geraadpleegd van: <https://decorrespondent.nl/3489/dit-gaat-er-mis-als-een-computer-bepaalt-of-je-een-lening-krijgt/681967158741-c2eb1742>

D. Kromhout & A. Menotti & H. Blackburn, *Prevention of coronary heart disease. Diet, lifestyle and risk factors in the Seven Countries Study*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2002.

Errol Morris, *Hear, All Ye People; Harken, O earth (Part 1)*, New York Times, 2012

Geraadpleegd van: <http://opinionator.blogs.nytimes.com/2012/08/08/hear-all-ye-people-hearken-o-earth/>

'Geschiedenis van de informatica'

Geraadpleegd van: <http://minf.vub.ac.be/~marc/info-1kgen/html/cu-02.html>

Google, *Google Correlate*

Geraadpleegd van: <https://www.google.com/trends/correlate/>

Gordon Silverman & David B. Turriew, *Computer and Computer Languages*, McGraw-Hill Education, 1988

Het Parool, Carla van der Wal & Malika Sevil, *Meer patienten sterven aan borstkanker na amputatie*

Geraadpleegd van: <http://www.parool.nl/amsterdam/meer-patienten-sterven-aan-borstkanker-na-amputatie~a4208124/>

Howard Wainer & Harris L. Zwierling, *Evidence That Smaller Schools Do Not Improve Student Achievement*, Phi Delta Kappan 88, 2006

Jesse Frederik, *Waarom 90 procent van het economisch onderzoek de prullenbak in kan*, De correspondent, 2015

Geraadpleegd van: <https://decorrespondent.nl/3313/waarom-90-procent-van-het-economisch-onderzoek-de-prullenbak-in-kan/647565834597-fe7a6a1f>

J. J. de Haas, *Causaliteit en de paradoxen van Simpson en Berkson*, Technische Universiteit Delft Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica Delft Intitue of Applied Mathematics, 2014

John Allen Paulos, *Innumeracy, (Bettelou Los 'Ongecijferdheid' - Nederlandse vertaling)* Uitgeverij Ooievaar, 1988

John Muyskens, *The Washington Post, Most of Trump's charts skew the data. And not always in his favor*, 2016

Geraadpleegd van: <https://www.washingtonpost.com/graphics/politics/2016-election/trump-charts/>

John P. A. Ioannidis, *Why Most Published Research Findings are False*, 2005

Geraadpleegd van: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1182327/>

Mark Chang, *Paradoxes in Scientific Inference*, CRC Press, 2012

Nathan Yau, *Bar Chart Baselines Start at Zero*, 2007

Geraadpleegd van: <https://flowingdata.com/2015/08/31/bar-chart-baselines-start-at-zero/>

NOS, *Borstsparende operatie geeft mogelijk grotere overlevingskansen*

Geraadpleegd van: <http://nos.nl/artikel/2075245-borstsparende-operatie-geeft-mogelijk-grotere-overlevingskansen.html>

NOS, *Borstsparende operatie niet per se beter*

Geraadpleegd van: <http://nos.nl/artikel/2075394-borstsparende-operatie-niet-per-se-beter.html>

Nrc, *Borst sparen lijkt beter dan amputeren*

Geraadpleegd van: <https://www.nrc.nl/nieuws/2015/12/16/borst-sparen-likt-beter-dan-amputeren-1570782-a538641>

Punta della Dogana & Palazzo Grassi, *Peter Dreher*

Geraadpleegd van: <http://www.palazzograssi.it/en/artists/peter-dreher/>

Robert B. Zajonc, *Attitudinal effects of mere exposure*, *journal of personality and social psychology* 9, 1968

Robert B. Zajonc en D.W. Rajecki, *Exposure and affect: a field experiment*, *psychonomic science* 17, 1969

Rob Wijnberg, *Geen mening geen optie*, *Column De Correspondent*, 2014

Geraadpleegd van: <https://decorrespondent.nl/1604/geen-mening-geen-optie/313521158676-251da2c1>

Ronald Veldhuizen, *Klopt dit wel?*, *Rubriek Volkskrant exclusieve uitgave van De Persgroep Nederland, Nederland*, 2016

RTL Nieuws, *Lang wachten op huurwoning*, 2015

Geraadpleegd van: <http://www.rtlnieuws.nl/nieuws/binnenland/gemiddeld-acht-jaar-wachten-op-huurwoning>

RTL Nieuws, *Nanette liet haar borsten amputeren: 'is dat toch niet goed geweest?'*

Geraadpleegd van: <http://www.rtlnieuws.nl/nieuws/binnenland/nannette-liet-haar-borsten-amputeren-dat-toch-niet-goed-geweest>

Sanne Blauw, *Zoveel misleiding kun je in één grafiek stoppen*, *Column De Correspondent*, 2016

Geraadpleegd van: <https://decorrespondent.nl/5735/zoveel-misleiding-kun-je-in-een-grafiek-stoppen/1120974965715-52f4748a>

Scott Plous, *The Psychology of Judgment and Decision Making*, McGraw-Hill Education, 1993

Solon Barocas & Andrew D. Selbst, *Big Data's Disparate Impact*, *California Law Review*, 2014

Susan Sontag, *Regarding the pain of others*, Farrar, Straus and Giroux, 2003

Telegraaf, *Borstamputatie in veel gevallen niet nodig*

Geraadpleegd van: http://www.telegraaf.nl/vrouw/gezond/gezondlijf/24880055/___Borstamputatie_in_veel_gevallen_niet_nodig___.html

The Guardian, *New York Times 'special edition' spoof perplexes readers*, 2008

Geraadpleegd van: <https://www.theguardian.com/media/2008/nov/12/new-york-times-spoof>

The Human Rights Campaign, *The Regnerus Fallout*, 2013

Geraadpleegd van: <http://www.regnerusfallout.org>

The Perseus Digital Library Project, *Thucydides, The Peloponnesian War*, Tufts University, 1985

Geraadpleegd van: <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus:text:1999.01.0200:book=4:chapter=108:section=4>

The Yes Men, *The New York Times Special Edition*, 2008

Geraadpleegd van: <http://nytimes-se.com>

Timur Kuran & Cass R. Sunstein, *Availability Cascades and Risk Regulations*, Stanford Law Review, 1999

William Feller, *An Introduction to Probability Theory and Its Applications*, John Wiley & Sons, Inc., New York, Londen, Sydney, 1950

