

# Begrip van cijfers in het nieuws

De menselijke maat als referentiekader



**Universiteit  
Leiden**  
The Netherlands

Masterscriptie Journalistiek en Nieuwe Media

Universiteit Leiden

Veerle van der Gracht

Begeleider: Willem Koetsenruijter

Tweede lezer: Peter Burger

Datum: 04-04-2018

## Samenvatting

Cijfers worden vaak in het nieuws gebruikt zoals percentages en euro's (Maier, 2002, p. 511; Wester, Pleijter & Hijmans, 2006, pp. 72-23; Zillmann & Brosius, 2000, p. 25). Deze cijfers kunnen invloed hebben op de beoordeling van nieuwsberichten: ze kunnen nieuws versterken (Berger, 2001, p. 673; Roeh & Feldman, 1984, pp. 365-366) en ze kunnen journalisten geloofwaardiger maken (Koetsenruijter, 2008, pp. 199-202; 2011, pp. 77-78; 2017, pp. 184-189). Toch worden cijfers in het nieuws niet altijd begrepen (European Commission, 2013, p. 3; Lipkus, Samsa & Rimer, 2001, p. 37; National Center for Education Statistics, 2007, p. 15; National Mathematics Advisory Panel, 2008, p. 27). Zo zijn bijvoorbeeld zeer kleine en zeer grote getallen lastig voor te stellen (Landy, Silbert & Goldin, 2013, p. 792). Veel stijlboeken en populaire literatuur geven daarom het advies: schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat. Dit schrijfadvis suggereert dat onvoorstelbare cijfers beter begrepen worden zodra deze met een menselijke maat worden vergeleken (Arnheim, 2004, p. 220; Asbreuk & De Moor, 2013, pp. 299-302; Burger & De Jong, 2009, pp. 66-69; Cohen, 2001, pp. 5-6; Houwink, 1965, pp. V-VI; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, p. 135-136; Van Maanen, 2010, p. 19; Miller, 2004, pp. 168-171; Niederman & Boyum, 2007, p. 66; Renkema, 2012, pp. 138-139; Smeets & Haring, 2017, pp. 183-184).

Tot nu toe is het schrijfadvis nog niet goed empirisch onderbouwd en is het schrijfadvis nog niet goed theoretisch verklaard (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016; Dowray et al., 2013). Het doel van deze scriptie is om het schrijfadvis empirisch te onderbouwen en theoretisch te verklaren. Daarbij staan twee onderzoeksvragen centraal: Kan een herinneringsexperiment het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' empirisch onderbouwen en kan de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) dit schrijfadvis verklaren? Als het schrijfadvis beter empirisch onderbouwd en theoretisch verklaard wordt, dan zullen journalisten het schrijfadvis vaker opvolgen waardoor nieuwsconsumenten beter ingewikkelde cijfers in nieuwsberichten kunnen interpreteren betreffende wetenschappelijke en technologische onderzoeken. Hierdoor kunnen mensen zorgvuldiger meedoen aan maatschappelijke discussies (Wester, Pleijter & Hijmans, 2006, p. 85).

Deze scriptie voert ten eerste een herinneringsexperiment uit om het schrijfadvis empirisch te onderbouwen. In dit experiment moeten deelnemers onvoorstelbare cijfers herinneren nadat ze nieuwsberichten met cijfers met en zonder vergelijking met de menselijke maat hebben gelezen. Het begrip van onvoorstelbare cijfers wordt door herinnering gemeten, omdat herinnering in de onderzoeksliteratuur wordt gezien als één van de basisaspecten van begrip (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2730; Lang, 2000, p. 55). Bovendien is het binnen de beperking van deze masterscriptie niet haalbaar om meerdere aspecten van begrip in aparte experimenten te

onderzoeken. Om het effect van de vergelijking met de menselijke maat op het onthouden van onvoorstelbare cijfers te testen, zijn er twee versies gemaakt waarin telkens drie nieuwsberichten met of zonder vergelijking met de menselijke maat worden weergegeven. De hypothese bij dit experiment is: onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten met een vergelijking met de menselijke maat worden gemiddeld vaker onthouden dan onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten zonder een vergelijking met de menselijke maat. Uit de resultaten van het herinneringsexperiment van deze scriptie blijkt dat onvoorstelbare cijfers niet vaker, maar juist minder vaak worden onthouden zodra deze met een vergelijking met de menselijke maat worden weergegeven. Zo wordt een onvoorstelbaar cijfer in één nieuwsbericht significant slechter onthouden met een vergelijking met de menselijke maat. Doordat het herinneringsexperiment niet heeft kunnen aantonen dat de vergelijking met de menselijke maat een positief effect heeft op het onthouden van onvoorstelbare cijfers, kan het schrijfadvis niet door het herinneringsexperiment empirisch worden onderbouwd.

Ten tweede stelt deze scriptie de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) voor als theoretische verklaring voor het schrijfadvis. Deze theorie suggereert namelijk dat een concept (zoals een onvoorstelbaar cijfer) beter begrepen en ervaren kan worden in termen van de structuur van een ander concept (zoals een menselijke maat). Daarbij is de conceptuele metafoorthorie ook specifiek toepasbaar op het begrijpen van wiskundige concepten (Lakoff & Núñez, 2000, p. 378). Bovendien legt deze theorie uit waarom een eenheid in een vergelijking met de menselijke maat een bekend referentiepunt moet hebben: fysiek bekende structuren organiseren onze ervaring en begrip van dingen om ons heen (Johnson, 1987, p. 29). Doordat het herinneringsexperiment van deze scriptie niet het schrijfadvis empirisch onderbouwt, kan de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) ook (nog) niet als theoretische verklaring voor het schrijfadvis worden aangenomen.

Naar aanleiding van de resultaten van het herinneringsexperiment van deze scriptie wordt aanbevolen om de experimentopzet te herzien. Zo zouden nieuwsberichten bijvoorbeeld gemiddeld minder getallen kunnen bevatten, omdat veel verkeerde antwoorden in het experiment gelijk zijn of lijken op andere getallen uit hetzelfde of uit andere nieuwsbericht(en). Zodra onvoorstelbare cijfers wel significant vaker worden onthouden met vergelijking met de menselijke maat in een verbeterd herinneringsexperiment, zou eventueel vervolgonderzoek zich specifiek kunnen richten op het onderscheid tussen goede en slechte vergelijkingen met de menselijke maat. Zo stellen diverse stijlboeken dat een goede vergelijking met een menselijke maat een bekende eenheid en een voorstelbaar cijfer moet bevatten (Burger & De Jong, 2009, p. 67; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, p. 136; Van Maanen, 2010, pp. 19-20; Miller, 2004, pp. 171-173).

# Inhoudsopgave

1. Inleiding	pp. 4-5
2. Theoretisch kader	
2.1 Onvoorstelbare cijfers in het nieuws	
2.1.1 Aanwezigheid en invloed van cijfers	pp. 6-7
2.1.2 Innumeracy: zeer kleine en zeer grote getallen	pp. 7-8
2.1.3 Vergelijk met de menselijke maat	pp. 8-10
2.2 Theoretische verklaring voor het schrijfadvis	
2.2.1 De conceptuele metafoorteorie	pp. 10-11
2.2.2 Fysiek bekende structuren	pp. 12-13
2.2.3 Sterke en zwakke punten van de conceptuele metafoorteorie	pp. 13-15
3. Methode	
3.1 Onderzoeksmethode	pp. 16-17
3.2 Experimentopzet	
3.2.1 Nieuwsberichten lezen	pp. 18-21
3.2.2 Spel spelen	pp. 21-22
3.2.3 Cijfers herinneren	p. 22
3.3 Experimentafname	p. 23
4. Resultaten	
4.1 Het effect van de vergelijking met de menselijke maat	pp. 24-26
4.2 Soort verkeerde antwoorden	pp. 26-27
5. Conclusie	pp. 28-29
6. Discussie	pp. 30-33
Literatuurlijst	pp. 34-37
Bijlagen	
Bijlage 1: Herinneringsexperiment versie I	pp. 38-46
Bijlage 2: Herinneringsexperiment versie II	pp. 47-55
Bijlage 3: Antwoorden herinneringsexperiment	pp. 56-57

# 1. Inleiding

Het nieuws staat vol met cijfers zoals datums, leeftijden, aantallen deelnemers, aantallen slachtoffers, afstanden, gewichten, hoogtes, euro's, dollars, percentages, scores, lengte en tijd. Dit soort getallen kunnen invloed hebben op de beoordeling van nieuwsberichten. Zo kan hun feitelijke en objectieve karakter nieuws versterken en journalisten geloofwaardiger maken. Ondanks dat cijfers veel in het nieuws aanwezig zijn en ze invloed kunnen hebben op de beoordeling van nieuws, hebben mensen vaak moeite met het begrijpen van cijfers. Zo zijn onder andere zeer kleine en zeer grote getallen moeilijk te bevatten: 'Bedragen, afstanden, snelheden, gewichten, kansen en tijdsduren kunnen zo klein of zo groot zijn dat alleen specialisten zich er nog iets bij kunnen voorstellen' (Burger & De Jong, 2009, p. 66). Diverse stijlboeken en populaire literatuur geven daarom het advies: schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat. Zo schrijft Van Maanen (2010, p. 19) in *Goochelen met getallen* bijvoorbeeld: 'Wie in de stad een tuin zo groot als een voetbalveld heeft, heeft een erg grote tuin, dat is iedereen meteen duidelijk. De vergelijking is duidelijker dan de exacte maat van de tuin, zeg 70 meter bij 105 meter is 7350 vierkante meter.'

Het schrijfadvis is tot nu toe slechts door een paar onderzoeken empirisch onderbouwd. Barrio, Goldstein en Hofman (2016) concluderen bijvoorbeeld dat mensen cijfers in nieuwsberichten vaker onthouden als deze met een vergelijkbaar perspectief worden weergegeven. Daarnaast tonen Dowray et al. (2013) aan dat mensen een gezondere eetkeuze maken zodra calorieën met een voorstelbaar perspectief worden getoond. Deze scriptie probeert het schrijfadvis verder empirisch te onderbouwen aan de hand van een herinneringsexperiment. In dit experiment moeten deelnemers getallen herinneren nadat zij nieuwsberichten met onvoorstelbare getallen met of zonder vergelijking met de menselijke maat hebben gelezen. Het begrip van onvoorstelbare cijfers wordt door herinnering gemeten, omdat herinnering in de onderzoeksliteratuur wordt gezien als één van de basisaspecten van begrip (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2730; Lang, 2000, p. 55). De hypothese bij dit experiment is: onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten met een vergelijking met de menselijke maat worden gemiddeld vaker onthouden dan onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten zonder een vergelijking met de menselijke maat. Als onvoorstelbare cijfers vaker worden onthouden, dan wordt het schrijfadvis empirisch onderbouwd. Als onvoorstelbare cijfers niet vaker worden onthouden, dan wordt het schrijfadvis niet ondersteund of is er een probleem met de onderzoeksmethode, de opzet of de afname van het experiment. Daaruit volgt de eerste onderzoeksvraag van deze scriptie: Kan een herinneringsexperiment het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' empirisch onderbouwen?

Daarnaast bieden bestaande onderzoeken, stijlboeken en populaire literatuur amper theoretische verklaringen voor het schrijfadvis. Waarom worden onvoorstelbare cijfers beter

begrepen zodra deze met een menselijke maat worden vergeleken? Deze scriptie stelt de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) uit *Metaphors we live by* als verklaring voor, omdat deze theorie suggereert dat mensen een concept beter kunnen begrijpen in termen van de structuur van een ander concept. Zo zou een onvoorstelbaar cijfer ook beter begrepen kunnen worden door de structuur van een menselijke maat. Daarbij is de conceptuele metafoorthorie specifiek toepasbaar op het begrijpen van wiskundige concepten (Lakoff & Núñez, 2000, p. 378). Bovendien verklaart deze theorie waarom een eenheid in een vergelijking met de menselijke maat een bekend referentiepunt nodig heeft: onze ervaring en begrip van dingen om ons heen wordt aan de hand van fysiek bekende structuren georganiseerd (Johnson, 1987, p. 29). Hieruit volgt de tweede onderzoeksvraag van deze scriptie: Kan de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' verklaren?

Het is journalistiek en maatschappelijk relevant om een empirische onderbouwing en theoretische verklaring voor het schrijfadvis te vinden, omdat journalisten het schrijfadvis dan vaker zullen opvolgen waardoor nieuwsconsumenten beter ingewikkelde cijfers in nieuwsberichten kunnen interpreteren betreffende wetenschappelijke en technologische onderzoeken. Hierdoor kunnen mensen zorgvuldiger meedoen aan maatschappelijke discussies (Wester, Pleijter & Hijmans, 2006, p. 85): 'Voor de zorgvuldigheid van die (maatschappelijke) discussie is het van belang dat media erin slagen een effectieve vertaalslag te maken van wetenschappelijke en technologische informatie uit onderzoek, naar een helder en begrijpelijk verhaal voor hun lezers, kijkers en luisteraars.'

Deze scriptie is als volgt opgebouwd. Allereerst beschrijft het theoretisch kader de rol van cijfers in het nieuws. Cijfers komen vaak in nieuwsberichten voor, ze kunnen nieuws versterken en ze kunnen journalisten geloofwaardiger maken. Daaropvolgend bespreekt het theoretisch kader het probleem van onvoorstelbare cijfers: cijfers kunnen zo klein of zo groot zijn dat ze onbevattelijk worden. Het theoretisch kader stelt vervolgens het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' als oplossing voor. Onvoorstelbare getallen kunnen beter worden begrepen zodra deze met een bekende eenheid en een voorstelbaar cijfer worden vergeleken. Daarna verklaart het theoretisch kader het schrijfadvis aan de hand van de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980). (Wiskundige) concepten (onvoorstelbare cijfers) kunnen beter worden begrepen door deze te vergelijken met fysiek bekende structuren van andere concepten (vergelijkingen met de menselijke maat). Ook zet het theoretisch kader sterke en zwakke punten van de conceptuele metafoorthorie uiteen. De methode beschrijft daarna de onderzoeksmethode, de opzet en de afname van het herinneringsexperiment van deze scriptie. Daaropvolgend worden de resultaten besproken. De vindingen van deze scriptie worden vervolgens geconcludeerd in de conclusie en geanalyseerd in de discussie. Tevens worden in de discussie aanbevelingen voor experimentverbeteringen en vervolgonderzoek gedaan.

## 2. Theoretisch kader

Diverse stijlboeken en populaire literatuur geven het schrijfadvis om onvoorstelbare cijfers met een menselijke maat te vergelijken om begrip van onvoorstelbare cijfers te vergroten. In het eerste deel van het theoretisch kader wordt de grote hoeveelheid en invloed van cijfers in het nieuws, het probleem van zeer kleine en zeer grote getallen en het schrijfadvis besproken. In het tweede deel van het theoretisch kader wordt de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) als theoretische verklaring voor het schrijfadvis voorgesteld. Daarbij wordt de werking van de theorie, het belang van fysiek bekende structuren en sterke en zwakke punten van de conceptuele metafoorthorie uiteengezet.

### 2.1 Onvoorstelbare cijfers in het nieuws

Ondanks dat cijfers veel in het nieuws voorkomen en invloed op de beoordeling van nieuws kunnen hebben, worden cijfers vaak niet begrepen. Vooral zeer kleine en zeer grote getallen zijn lastig te bevatten. Een manier om onvoorstelbare cijfers in het nieuws voorstelbaar te maken is door ze te vergelijken met een menselijke maat: een getal met een bekende eenheid en een voorstelbaar cijfer.

#### 2.1.1 Aanwezigheid en invloed van cijfers

Cijfers zijn volop in het nieuws aanwezig. In *Cijfers in het nieuws* schrijven Koetsenruijter en Berkenbosch (2006, p. 12) bijvoorbeeld dat nieuws vaak uitgedrukt wordt in getallen zoals datums, leeftijden, aantallen deelnemers, aantallen slachtoffers, afstanden, gewichten, hoogtes, euro's, dollars, percentages, scores, lengte en tijd. Volgens Cohn, Cope en Runkle (2012, p. 3) in *News and numbers* is nieuws afhankelijk van cijfers: 'Politiek komt neer op stemmen. Eurofiguren domineren bedrijfs- en overheidsnieuws. Getallen vormen de kern van misdaadcijfers, voedingsadviezen, werkloosheidsrapporten, weersvoorspellingen en nog veel meer' (vertaling VvdG). Verschillende onderzoeken tonen aan dat cijfers veel in het nieuws voorkomen. Maier (2002, p. 511) vindt bijvoorbeeld in ruim de helft van de 536 verzamelde artikelen een soort wiskundige berekening of numerieke vergelijking. Ook Zillmann en Brosius (2000, p. 25) stellen in bijna de helft (44%) van hun 474 verzamelde nieuwsverhalen precieze hoeveelheden zoals frequenties, ratio's, tariefveranderingen vast. Daarnaast treffen Wester, Pleijter en Hijmans (2006, pp. 72-23; p. 79) in 53% van de 624 onderzochte nieuwsartikelen eenvoudige statistische termen zoals gemiddelden, percentages en proporties aan. Diverse stijlboeken en populaire literatuur suggereren dat cijfers regelmatig in het nieuws worden toegepast, omdat ze exact, feitelijk en concreet zijn (Abelson, 1995, p. xiii; Asbreuk & De Moor, 2013, p. 299; Burger & De Jong, 2009, p. 65; Cohen, 2001, p. 1; Koetsenruijter, 2004, p. 47; Paulos, 2013, p. 17). Het genre van een nieuwsbericht heeft invloed op de hoeveelheid en het soort

cijfers in een nieuwsbericht. Dit komt omdat er over bepaalde genres meer statistische informatie beschikbaar is. Wester, Pleijter en Hijmans, 2006 (pp. 73-75) concluderen in hun onderzoek bijvoorbeeld dat cijfers veel in wetenschapsbijlagen voorkomen. Zillmann en Brosius (2000, p. 25) tonen daarnaast aan dat nieuwsberichten over economie en milieu veel preciezere getallen bevatten dan nieuwsberichten over human-interest en culturele kwesties. Verder is de mate waarin cijfers in het nieuws worden gebruikt afhankelijk van het nieuwsmedium. Zo laten Zillmann en Brosius (2000, p. 23) bijvoorbeeld zien dat de televisie (32%) gemiddeld minder cijfers vertoont dan de krant (44%).

Naast het feit dat cijfers veel in het nieuws voorkomen, spelen cijfers ook een grote rol bij de beoordeling van nieuws. Zo kunnen getallen nieuws versterken. Zo schrijft Koetsenruijter (2004, p. 39) in *Mediahypes en moderne sagen*: 'Het komt nogal eens voor dat cijfermatige resultaten van onderzoek in de pers anders voor het voetlicht gebracht worden dan het onderzoek rechtvaardigt. Vaak leidt dat ertoe dat het nieuws harder aankomt, bijzonderder is of dat geen nieuws ineens nieuws wordt.' Berger (2001, p. 673) en Roeh en Feldman (1984, pp. 365-366) tonen in hun onderzoeken aan dat cijfers worden gebruikt om nieuwsberichten of nieuwstitels melodramatisch te maken. Huff (2010) en Jones (2007) laten verder in *How to lie with statistics* en *How to lie with charts* zien hoe statistieken en grafieken in nieuwsberichten mensen op het verkeerde been kunnen zetten. Daarnaast kunnen getallen nieuws en journalisten geloofwaardiger maken. Volgens diverse stijlboeken en populaire literatuur maken cijfers informatie meer waar (Van Dijk, 1988, pp. 87-88; Donkers & Willems, 2002, p. 202), geven cijfers het gevoel dat een journalist onderzoek heeft gedaan (Burger & De Jong, 2009, p. 65; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, pp. 12-13; Van Dijk, 1988, pp. 87-88) en creëren cijfers een illusie van objectiviteit vanwege hun onbeladen, neutrale en transparante karakter (Boyle, 2014, p. 65; Cohen, 2001, p. 1; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, pp. 13-14; McConway, 2016, p. 60; Porter, 1996, p. ix; Roeh & Feldman, 1984, pp. 347-350). Koetsenruijter (2008, pp. 199-202; 2011, pp. 77-78; 2017, pp. 184-189) toont in diverse experimenten aan dat lezers inderdaad nieuws geloofwaardiger beoordelen zodra nieuwsberichten of koppen van nieuwsberichten cijfers bevatten.

### **2.1.2 Innumeracy: zeer kleine en zeer grote getallen**

Ondanks het feit dat cijfers veel in het nieuws worden gebruikt en cijfers van invloed kunnen zijn op de beoordeling van nieuwsberichten, worden cijfers in het nieuws niet altijd begrepen. Zo schrijft Paulos (1989, p. 3) in *Innumeracy* dat veel mensen aan *innumeracy* lijden: het onvermogen om comfortabel met de fundamentele noties van aantal en toeval om te gaan. Dit is een natuurlijke psychologische reactie die ontstaat door onzekerheid, toeval of framing (Paulos, 1989, p. 4). Best (2012, pp. 19-21) noemt het ook wel de wiskundige variant van ongeletterdheid, oftewel onbegrip van statistische principes. Donkers en Willems (2002, pp. 383-384) spreken zelfs van wetenschapsanalfabetisme: niet kunnen omgaan met wetenschappelijke werkwijzen en methoden. Uit verschillende onderzoeken kan



geconcludeerd worden dat innumeracy erg vaak voorkomt. Uit het *National Center for Education Statistics* (2007, p. 15) blijkt dat slechts een kwart van de scholieren in de 12th grade<sup>1</sup> in de Verenigde Staten voldoet aan de criteria van de wiskunde-examens. Volgens het rapport van het *National Mathematics Advisory Panel* (2008, p. 27) hebben veel te veel kinderen in de Verenigde Staten moeite met het begrijpen en het toepassen van breuken, komma's, percentages en exponentiële formules. Lipkus, Samsa en Rimer (2001, p. 37) concluderen uit diverse wiskundetoetsen over gezondheidsrisico's dat zelfs hoogopgeleide deelnemers in de Verenigde Staten moeite hebben met eenvoudige rekenvragen. Ook in Europa is de rekenvaardigheid volgens de *European Commission* (2013, p. 3) alarmerend: meer dan twintig procent van de jonge Europeanen bereikt niet het minimale wiskundeniveau. Nederland presteert volgens de *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2018, p. 5) wel weer relatief goed in wiskunde.

Verschillende stijlboeken en populaire literatuur stellen dat met name zeer kleine en zeer grote getallen voor verwarring kunnen zorgen (Best, 2012, pp. 19-20; Burger & De Jong, 2009, p. 66; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, p. 131; Van Maanen, 2010, pp. 19-24). Zo schrijven Burger en De Jong (2009, p. 66): 'Bedragen, afstanden, snelheden, gewichten, kansen en tijdsduren kunnen zo klein of zo groot zijn dat alleen specialisten zich er nog iets bij kunnen voorstellen.' Landy, Silbert en Goldin (2013, p. 792) tonen dit probleem in hun onderzoek aan. Tachtig procent van de 67 deelnemers kunnen niet goed grote cijfers in verhouding tegenover elkaar zetten. Journalisten kunnen een belangrijke rol spelen in het voorstelbaar maken van zeer kleine en zeer grote getallen in nieuwsberichten. Zo schrijven Wester, Pleijter en Hijmans (2006, p. 85) in *Inhoudsanalyse*: 'Voor de zorgvuldigheid van die (maatschappelijke) discussie is het van belang dat media erin slagen een effectieve vertaalslag te maken van wetenschappelijke en technologische informatie uit onderzoek, naar een helder en begrijpelijk verhaal voor hun lezers, kijkers en luisteraars'. Een manier om onvoorstelbare getallen in nieuws te vertalen is door ze te vergelijken met een menselijke maat.

### 2.1.3 Vergelijk met de menselijke maat

Meerdere stijlboeken en populaire literatuur geven het advies: schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat. Dit schrijfadvisie suggereert dat zeer kleine en zeer grote getallen beter worden begrepen zodra deze met een menselijke maat worden vergeleken (Arnheim, 2004, p. 220; Asbreuk & De Moor, 2013, pp. 299-302; Burger & De Jong, 2009, pp. 66-69; Cohen, 2001, pp. 5-6; Houwink, 1965, pp. V-VI; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, pp. 135-136; Miller, 2004, pp. 168-171; Niederman & Boyum, 2007, p. 66; Renkema, 2012, pp. 138-139; Smeets & Haring, 2017, pp. 183-184). Zo schrijft Houwink (1965, p. V) in *The odd book of data* vijftig jaar geleden al: 'Een effectievere hulp

---

<sup>1</sup> De 12th grade is het laatste jaar van de middelbare school.

bij het begrijpen van de onvoorstelbare dimensies van de natuur suggereert zichzelf door middel van vergelijkingen of beelden die op zichzelf min of meer, maar in ieder geval beter, ontvankelijk voor de verbeelding zijn' (vertaling VvdG). En nog steeds wordt dit advies gegeven door bijvoorbeeld Smeets en Haring (2017, p. 184) in *Vallende kwartjes*: 'De standaardtruc om het kwartje te doen vallen is een vertaling naar de menselijke maat. De afstand van hier tot de zon is ongeveer 150 miljoen kilometer. Dat is even ver als 17 jaar vliegen in een gewoon straalvliegtuig.' Ook psychologische literatuur pleit voor de invloed van de menselijke maat op het begrip van cijfers. Zo schrijft Arnheim (2004, p. 220) bijvoorbeeld in *Visual thinking*: 'Cijfers gevuld met leven zijn klaar om te worden toegepast op elke situatie waarin de relaties tussen hoeveelheden moeten worden verduidelijkt' (vertaling VvdG).

Een vergelijking met een menselijke maat is volgens diverse stijlboeken en populaire literatuur pas effectief als deze een bekende eenheid en een voorstelbaar cijfer bevat (Burger & De Jong, 2009, p. 67; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, p. 136; Van Maanen, 2010, pp. 19-20; Miller, 2004, pp. 171-173). Een eenheid is bekend als deze een bekend referentiepunt bevat voor het desbetreffende publiek. Zo kan een astronoom zich bijvoorbeeld wel wat bij een lichtjaar voorstellen, maar is deze eenheid voor een leek moeilijk in te beelden (Burger & De Jong, 2009, p. 67). Daarnaast is een cijfer voorstelbaar als de grootte van het cijfer behapbaar is. Zo schrijft Van Maanen (2010, p. 20) bijvoorbeeld: 'Bij een voetbalveld kunnen de meeste mensen zich nog wel wat voorstellen, maar een gebied ter grootte van twintig voetbalvelden wordt al lastiger: weinig mensen hebben ooit twintig voetbalvelden bij elkaar bekeken.'

Bij het gebruik van vergelijkingen met de menselijke maat moet er verder volgens Burger en De Jong (2009, pp. 67-68) opgepast worden voor stemmingmakerij. Zo leent de menselijke maat zich uitstekend om te overtuigen, maar kan dit misleidend werken als dit te ver gaat. Daarnaast moet er volgens Asbreuk en De Moor (2013, p. 299) ook opgelet worden voor ongewenste vergelijkingen zoals '64.0000 geslachte kalveren zijn evenveel als het aantal inwoners van Zutphen' of zoals de vergelijking van Fokke & Sukke hieronder:



Diverse onderzoeken tonen aan dat het begrip van een cijfer vergroot zodra deze met een menselijke maat wordt vergeleken. Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2729) onderzoeken bijvoorbeeld of deelnemers die nieuwsberichten met cijfers met een vergelijkbaar perspectief lezen, cijfers vaker kunnen onthouden (55%) dan deelnemers die nieuwsberichten met cijfers zonder vergelijkbaar perspectief lezen (40%). Een vergelijkbaar perspectief was bijvoorbeeld de inhoud van een zwembad. Ook analyseren Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2736; p. 2738) dat mensen vaker onbekende hoeveelheden kunnen inschatten (7,1 procentpunt) en dat mensen vaker numerieke fouten kunnen aanwijzen (3,2 procentpunt) als een onvoorstelbaar cijfer met een vergelijkbaar perspectief wordt weergegeven. Verder tonen Dowray et al. (2013, p. 173) aan dat deelnemers die een menu lezen waarin het aantal calorieën met een voorstelbaar perspectief wordt vergeleken, een gezondere maaltijd (826 calorieën) kiezen vergeleken met deelnemers die een menu met calorieën lezen zonder een voorstelbaar perspectief (927 calorieën). Een voorstelbaar perspectief was bijvoorbeeld de hoeveelheid beweging in afstand dat nodig is om de calorieën van een eetkeuze te verbranden. Deze onderzoeken en de eerder genoemde stijlboeken en populaire literatuur lichten echter niet goed toe waarom een vergelijking met de menselijke maat het begrip van onvoorstelbare cijfers vergroot. In deze scriptie wordt daarom de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) als theoretische verklaring voorgesteld.

## 2.2 Theoretische verklaring voor het schrijfadvis

De conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) zou het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' kunnen verklaren, omdat deze theorie stelt dat mensen (wiskundige) concepten beter begrijpen en ervaren in termen van de structuur van andere concepten. Bovendien legt deze theorie uit waarom een eenheid in een vergelijking met de menselijke maat een bekend referentiepunt moet hebben: fysiek bekende structuren organiseren onze ervaring en begrip. Ondanks diverse kritiekpunten ondersteunen veel onderzoeken de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980).

### 2.2.1 De conceptuele metafoorthorie

Lakoff en Johnson (1980) introduceren in *Metaphors we live by* de conceptuele metafoorthorie. Deze theorie stelt dat metaforen niet alleen in onze taal voorkomen, maar dat ze ook een belangrijke rol spelen in het denken en handelen van mensen. Metaforen structureren volgens Lakoff en Johnson (1980, pp. 3-5) onze gedachten: ze helpen het begrijpen en het ervaren van een concept (doeldomein) in termen van een ander concept (brondomein). Zo kan het concept 'discussie' (doeldomein) beter

begrepen worden in termen van het concept 'oorlog' (brondomein), omdat een discussie als een verbale strijd gezien kan worden. Lakoff (1993, pp. 4-6) noemt dit proces waarin de structuur en/of betekenis van een concept op een ander concept wordt toegepast *conceptuele mapping*. Daarbij maakt Lakoff (1993, pp. 7-8) onderscheid tussen conceptuele metaforen en metaforische expressies. *Conceptuele metaforen* zijn algemene metaforen die ons denken kunnen aansturen zoals 'discussie is oorlog'. *Metaforische expressies* zijn concrete metaforen die worden afgeleid van conceptuele metaforen. Deze expressies zijn letterlijk in ons taalgebruik terug te vinden zoals 'jouw claim is onverdedigbaar' en 'hij won het argument'. Het feit dat we deze metaforische expressies kunnen maken, bewijst volgens Lakoff en Johnson (1980, pp. 3-4) dat ons denken metaforisch van aard is. Dus het feit dat we bepaalde uitingen in onze taal gebruiken, zoals 'hij won het argument', is volgens Lakoff en Johnson (1980) het bewijs dat we in metaforen, zoals 'discussie is oorlog', denken.

De conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) zou het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' kunnen verklaren, omdat bij een vergelijking met de menselijke maat een onvoorstelbaar cijfer (doeldomein) als het ware begrepen wordt in termen van een menselijke maat (brondomein). Zo kan het onvoorstelbare getal '150 miljoen kilometer' beter begrepen worden door de menselijke maat 'een straalvliegtuig dat 17 jaar vliegt' (Smeets & Haring, 2017, p. 184). De conceptuele metafoor die aan dit voorbeeld ten grondslag ligt is 'afstand is een reis'. Daarnaast is de conceptuele metafoorthorie ook specifiek toepasbaar op wiskundige concepten. Zo schrijven Lakoff en Núñez (2000, p. 378) in *Where mathematics comes from*: 'Door het gebruik van concretiserende metaforen worden steeds meer wiskundige ideeën voorstelbaar en berekenbaar' (vertaling VvdG). Lakoff en Núñez (2000, p. 53) onderscheiden twee wiskundige conceptuele metaforen: linkmetaforen en grondmetaforen. Linkmetaforen leggen abstracte rekenkundige ideeën uit door deze te linken aan de terminologie van specifieke wiskundige onderwerpen zoals geometrie. Zo kunnen cijfers bijvoorbeeld gezien worden als punten op een lijn. Grondmetaforen leggen daarnaast rekenkundige concepten uit door deze te vergelijken met fysieke ervaringen uit het dagelijkse leven. Zo kan het concept 'optellen' begrepen worden in termen van 'optellen van objecten in een collectie' door de grondmetafoor 'rekenkunde als een objectcollectie'. Volgens Lakoff en Núñez, 2000 (pp. 54-74) zijn er in totaal vier basisgrondmetaforen: rekenkunde als een objectcollectie, rekenkunde als een objectconstructie, de meetlat metafoor en rekenkunde als een beweging langs een pad. Met name grondmetaforen lijken op vergelijkingen met de menselijke maat, omdat ze, net zoals vergelijkingen met de menselijke maat, wiskundige concepten/ cijfers met voorstelbare beelden vergelijken. Dit zijn niet zomaar beelden, maar beelden met fysiek bekende structuren.

### 2.2.2 Fysiek bekende structuren

Johnson (1987, p. 29) schrijft in *The body in the mind* dat mensen veelvoorkomende bewegingspatronen en ruimtelijke verhoudingen in het dagelijks leven in zogenaamde *image schemas* of *embodied schemas* (fysiek bekende structuren) vastleggen. Deze image schema's organiseren onze ervaring en begrip van dingen om ons heen (Johnson, 1987, p. 29). Een voorbeeld van een image schema is het bron-pad-doel image schema. Dit bestaat uit een beginpunt, een pad en een eindpunt. Het image schema van een brondomein kan op een doeldomein toegepast worden om zo het begrip van dit doeldomein te vergroten. In de vergelijking 'reis is een leven' kan bijvoorbeeld het bron-pad-doel image schema van het brondomein 'reis' worden toegepast op het doeldomein 'leven'. Het bron-pad-doel image schema van een reis is: je begint een reis bij een bepaald punt, je volgt een route en je eindigt bij een bestemming. Als deze fysieke structuur op het concept 'leven' wordt toegepast, krijg je: je wordt geboren, je leidt jouw leven en je overlijdt (Gibbs Jr., 2013, p. 48). Door deze vergelijking wordt het concept 'leven' beter voorstelbaar en dus beter begrepen.

De conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) zou kunnen toelichten waarom een eenheid in een vergelijking met de menselijke maat een bekend referentiepunt moet hebben, zoals diverse stijlboeken en populaire literatuur benadrukken (Burger & De Jong, 2009, p. 67; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, p. 136; Van Maanen, 2010, pp. 19-20; Miller, 2004, pp. 171-173). Eenheden met bekende referentiepunten worden vastgelegd in image schema's (fysiek bekende structuren), omdat mensen in het dagelijks leven met deze eenheden in aanraking zijn geweest. Zo worden de structuren van een voetbalveld bijvoorbeeld opgeslagen, omdat mensen ooit op een voetbalveld hebben gestaan of omdat mensen ooit voetballers op een voetbalveld hebben zien spelen. Fysiek bekende structuren van eenheden met bekende referentiepunten kunnen vervolgens op onvoorstelbare cijfers worden toegepast om het begrip van onvoorstelbare cijfers te vergroten. Zo zou de fysiek bekende structuur van een voetbalveld kunnen worden toegepast op '0,735 hectare' in de vergelijking 'De tuin van 0,735 hectare is zo groot als een voetbalveld' (Van Maanen, 2010, p. 19).

Diverse onderzoeken ondersteunen het belang van fysiek bekende bewegingen en verhoudingen bij het begrijpen van vergelijkingen (Gibbs Jr., 2013, p. 48). Wilson en Gibbs Jr. (2007, p. 721) onderzoeken bijvoorbeeld of het uitvoeren of inbeelden van bewegingen het begrip van metaforische uitspraken verbetert. Zo wordt onder andere de metaforische expressie 'pushing the argument' bijvoorbeeld sneller begrepen als deelnemers van tevoren duwbewegingen maken. Lacey, Stilla en Sathian (2012, pp. 418-419) concluderen aan de hand van fMRI-scans dat de somatosensorische cortex, het gedeelte van het brein waar lichaamsinformatie wordt verwerkt, actiever wordt bij mensen die zinnen lezen met metaforen zoals 'she had a rough day' vergeleken met letterlijke zinnen zoals 'she had a bad day'. Maar niet alle studies ondersteunen de invloed van fysiek bekende structuren in het verwerken van vergelijkingen. Zo blijkt bijvoorbeeld uit Desai et al. (2011, p.

2385) dat zowel normale zinnen als metaforische zinnen gebieden in de sensorische-motorsystemen activeren. Volgens Gibbs Jr. (2013, p. 48) hangen onderzoeksresultaten af van de gebruikte stimuli, de experimentele taken en de analysemethode.

### 2.2.3 Sterke en zwakke punten van de conceptuele metafoorthorie

De conceptuele metafoorthorie is sinds Lakoff en Johnson (1980) *Metaphors we live by* hebben uitgebracht vaak onderzocht en bekritiseerd. Zo is er kritiek gekomen op de correspondentie tussen bron- en doeldomeinen. Daarnaast wordt de argumentatie van Lakoff en Johnson (1980), dat ons denken metaforisch van aard is omdat we metaforische expressies in onze communicatie gebruiken, beschuldigd van circulariteit. Deze twee punten worden hieronder uiteengezet.

#### 1. Correspondentie brondomein – doeldomein

Het eerste punt van kritiek betreft de correspondentie tussen bron- en doeldomeinen (mappen). Zo schrijven De Mendoza Ibáñez en Hernández (2011, p. 180) bijvoorbeeld dat het effect van conceptuele mapping te veralgemeniseerd wordt: 'Little attention has been paid to the problem of overgeneration, i.e. producing impossible and/ or infelicitous metaphorical expressions on the basis of pre-existing mapping that is used to construct acceptable examples.' Als reactie op deze kritiek introduceert Lakoff (1993, p. 13) het *invariantieprincipe* waarin wordt geëist dat bron- en doeldomeinen in conceptuele metaforen/ vergelijkingen dezelfde topologische (image-schema) structuur bevatten. Zo kan een mens met een boom vergeleken worden, omdat een mens en een boom fysiek tot elkaar verhouden: een mens heeft een hoofd, armen en voeten en een boom heeft een top, takken en wortels (De Mendoza Ibáñez & Hernández, 2011, p. 180).

Het invariantieprincipe is vervolgens ook bekritiseerd. Volgens De Mendoza Ibáñez (1998, p. 259) en De Mendoza Ibáñez en Hernández (2011, p. 180) is het invariantieprincipe niet toepasbaar op algemene metaforen die geen image schema's impliceren zoals de metafoor 'mensen zijn dieren'. De Mendoza Ibáñez (1998, p. 259) verfijnde daarom het invariantieprincipe tot het *uitgebreide invariantieprincipe*. Dit principe stelt dat de structuur van een bron- en een doeldomein op een generiek niveau altijd gelijk moet blijven. Zo kunnen bijvoorbeeld alsnog de gedragingen en fysieke eigenschappen van dieren op mensen worden gemapt bij de metafoor 'mensen zijn dieren'. Daarnaast wijzen De Mendoza Ibáñez en Hernández (2011, p. 181) erop dat bij het invariantieprincipe sommige elementen van een brondomein niet kunnen worden overgedragen op een doeldomein. Zo kan in de metafoor 'Hij gaf John een schop', waarin een actie wordt gezien als een overdracht van een bezit, het bezit 'schop' niet worden doorgegeven. Daarom stellen De Mendoza Ibáñez en Hernández (2011, p. 181) het *mappinghandhavingsprincipe* voor dat garandeert dat geen enkel element in het doeldomein

wordt genegeerd als er een bepaalde overeenkomst plaatsvindt. Door dit principe worden alsnog de effecten overgedragen die bij een schop horen zoals pijn hebben en schrikken.

Verder stellen De Mendoza Ibáñez en Sáenz (2003, pp. 296-297) dat een brondomein vaak veel complexer is dan wat er uiteindelijk gemapt wordt in het doeldomein. Daarvoor hebben De Mendoza Ibáñez en Sáenz (2003, pp. 312-313) het *correlatieprincipe* bedacht waarin de context van het doeldomein bepalend is voor het kiezen van eigenschappen van het brondomein. Stel dat een kort maar krachtige liefdesrelatie wordt beschreven aan de hand van de metafoor 'liefde is een reis', dan kan 'liefde' het beste als een voertuig worden beschreven die bij de context van deze liefdesrelatie past zoals een vliegtuig: 'onze relatie crashte vlak na het opstijgen' (De Mendoza Ibáñez & Hernández, 2011, pp. 181-182).

## 2. Circulaire argumentatie

Het tweede punt van kritiek richt zich op de circulaire argumentatie van Lakoff en Johnson (1980). Zo schrijven Lakoff en Johnson (1980, p. 4) in *Metaphors we live by*: 'Primair op basis van linguïstisch bewijs hebben we ontdekt dat het grootste deel van ons gewone conceptuele systeem metaforisch van aard is' (vertaling VvdG). Deze argumentatie is door bijvoorbeeld McGlone (2001, p. 95) en Moreno (2007, p. 132) bekritiseerd op zijn circulariteit. Zo stelt McGlone (2001, p. 95): 'We praten over het leven in termen van reizen, omdat we denken aan het leven in termen van reizen en we weten dat we denken in termen van reizen, omdat we over het leven praten in termen van reizen' (vertaling VvdG).

Volgens Gibbs Jr. (2011, p. 533) en Yu (2003, p. 162) is het feit dat conceptuele metaforen in diverse talen voorkomen echter juist het bewijs dat ons denken metaforisch van aard is. Zo schrijft Yu (2003, p. 162): 'Het feit dat verschillende talen op een systematische manier metaforen vertonen, ondersteunt de cognitieve status van deze metaforen als primair conceptueel geworteld in algemene menselijke ervaringen' (vertaling VvdG). Daarnaast onderbouwen diverse psychologische en psycholinguïstische onderzoeken de conceptuele metafoorthorie (Lakoff & Johnson, 1999; Gibbs Jr., 2011). Zo onderzoeken Gong en Ahrens (2007, pp. 327-329) bijvoorbeeld of deelnemers veel beter bron- en doeldomeinen kunnen koppelen zodra conceptuele metaforen bij de context passen. Daarnaast toont Langston (2002, p. 281) aan dat teksten die consistent zijn met eerder gebruikte oriëntatiemetaforen beter begrepen worden dan teksten die tegenstrijdig zijn met eerder gebruikte oriëntatiemetaforen. Gibbs Jr. (2013, pp. 48-49) benadrukt dat deze onderzoeksresultaten ook door andere factoren dan conceptuele metaforen beïnvloed kunnen zijn. Zo spelen individuele eigenschappen van mensen (zoals leeftijd, cultuur en cognitie), taalmateriaal (zoals grammaticale structuren, contexten en bekendheid), begripdoelen (zoals indrukvorming, besluitvorming en herinneren) en onderzoeksmethoden (zoals breinactiviteit, oogbeweging en geheugen) ook een rol.

Kazmerski, Blasko en Dessalegn (2003, p. 673) tonen bijvoorbeeld aan dat mensen met een hoog IQ vaker verkeerde metaforische uitspraken aanwijzen dan mensen met een laag IQ. Daarnaast kunnen mensen bijvoorbeeld volgens het twee-systemenmodel van Kahneman (2011, pp. 39-49) zowel op een bewuste en langzame manier informatie verwerken (om een gegronde mening te vormen), maar kunnen mensen ook op een automatische en snelle manier informatie verwerken (om een eerste indruk te vormen).

Al met al concludeert Gibbs Jr. (2011, p. 530) dat de aanwezige onderzoeken genoeg zijn om de conceptuele metafoorthorie de meest dominante en de meest steekhoudende theorie van metaforen te noemen: 'Doordat er sinds 1980 zoveel studies van talrijke academische disciplines zijn geweest gemotiveerd door de conceptuele metafoorthorie, vertegenwoordigt dit perspectief op dit moment het dominante theoretische raamwerk in de academische studie van metaforen' (vertaling VvdG). Maar is de conceptuele metafoorthorie ook de meest dominante en de meest steekhoudende theorie voor vergelijkingen met de menselijke maat? Oftewel kan deze theorie ook het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' verklaren? Voordat de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) als theoretische verklaring voor dit advies kan worden gebruikt, moet het schrijfadvis eerst empirisch onderbouwd worden.



### 3. Methode

In het theoretisch kader werd de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) als theoretische verklaring voor het advies 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' voorgesteld. Dit schrijfadvis suggereert dat een vergelijking met de menselijke maat het begrip van onvoorstelbare cijfers vergroot. Maar voordat deze verklaring toegepast kan worden, wordt het schrijfadvis empirisch onderzocht aan de hand van een herinneringsexperiment. Dit hoofdstuk licht eerst de onderzoeksmethode van dit experiment toe. Vervolgens wordt de opzet en de afname van het herinneringsexperiment uiteengezet.

#### 3.1 Onderzoeksmethode

Begrip van cijfers door de vergelijking met de menselijke maat wordt in het experiment van deze scriptie gemeten door herinnering. Volgens Lang (2000, p. 50) is herinneren: 'Het zoeken naar een stuk informatie in het associatieve geheugennetwerk en het activeren van dit stuk informatie in het werkende geheugen' (vertaling VvdG). Herinneren is niet gelijk aan begrijpen. Zo kun je volgens Kahneman (2011, p. 174) dingen wel herinneren maar niet begrijpen: 'Mensen die verrassende statistische feiten over bijvoorbeeld menselijk gedrag leren, kunnen zo onder de indruk zijn dat ze dit hun vrienden kunnen navertellen, maar dit betekent niet dat hun begrip van de wereld is veranderd' (vertaling VvdG). Begrijpen gaat volgens (Lang, 2000, p. 55) een stap verder dan herinneren: om iets te begrijpen moet voorkennis niet alleen herinnerd worden, maar ook geassocieerd worden met nieuwe informatie. Toch is herinneren wel een basisaspect van begrijpen (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2730). Hoe beter je bepaalde voorkennis kan herinneren (door goede associatieve netwerken in het geheugen), des te beter iets begrepen kan worden (Lang, 2000, p. 55).

Als begrip afhankelijk van herinneren is, dan zou de mate van herinnering van onvoorstelbare cijfers een indicatie kunnen geven van de mate van begrip van onvoorstelbare cijfers. In *Handboek stijl* suggereren Burger en De Jong (2009, p. 66) dat de vergelijking met de menselijke maat invloed kan hebben op zowel het begrijpen als het herinneren van onvoorstelbare cijfers: 'Wanneer zulke vergelijkingen (vergelijkingen met de menselijke maat) slagen, doen ze meer dan het moeilijk voorstelbare voorstelbaar maken: ze zijn zo pakkend dat ze getallen steviger in het geheugen prenten'. Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2734) tonen in hun onderzoek aan dat mensen die cijfers met een vergelijkbaar perspectief lezen cijfers inderdaad vaker onthouden (55%) vergeleken met deelnemers die cijfers zonder vergelijkbaar perspectief lezen (40%). Begrip van cijfers kan ook door andere onderzoeksmethodes onderzocht worden. Zo analyseerden Barrio, Goldstein en Hofman (2016) bijvoorbeeld ook of mensen beter onbekende hoeveelheden kunnen inschatten en of mensen beter numerieke fouten kunnen aanwijzen als je cijfers vergelijkt met voorstelbare perspectieven. Het

experiment in deze scriptie richt zich echter alleen op de onderzoeksmethode herinnering, omdat het binnen de beperking van deze masterscriptie niet haalbaar is om meerdere aspecten van begrip in aparte experimenten te onderzoeken.

Een onvoorstelbaar getal met een menselijke maat vergelijken kan om verschillende redenen cijferherinnering verbeteren. Een vergelijking met de menselijke maat zorgt ten eerste voor herhaling van een cijfer en dus voor betere opslag van een cijfer (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2733). Tulving (1962, p. 352) toont bijvoorbeeld aan dat mensen woorden vaker (structureel) herinneren zodra deze herhaald worden. Daarnaast stimuleert een vergelijking met de menselijke maat cijferherinnering, omdat er meer aandacht en tijd wordt besteed aan het verwerken van een cijfer (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2733). Craik en Tulving (1975, p. 268) concluderen bijvoorbeeld dat mensen woorden beter onthouden als ze deze intensiever verwerken. Zo werden woorden die in categorieën moesten worden geplaatst vaker onthouden dan woorden waarvan slechts het woordsoort aangewezen moest worden. Verder kan een menselijke maat gebruikt worden om een cijfer te reconstrueren (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2733). Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2733) geven als voorbeeld dat het cijfer '1 miljoen' gereconstrueerd kan worden door twaalf procent van de populatie van Honduras te berekenen in de vergelijking '1 miljoen is gelijk aan twaalf procent van de populatie van Honduras'. Tot slot kunnen de kenmerken van een menselijke maat herinnering van het originele cijfer aansporen. Deze kenmerken zijn dan *retrieval cues* om het oorspronkelijke cijfer te herinneren (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2733). Zo concluderen Tulving en Osler (1968, p. 593) dat een woord zoals 'stad' vaker onthouden wordt als dat woord gepresenteerd wordt met de retrieval cues 'dorp' en 'vies'. Naar aanleiding van deze onderzoeken wordt verwacht dat onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten vaker worden onthouden als deze met een vergelijking met de menselijke maat worden gegeven vergeleken met als deze zonder een vergelijking met de menselijke maat worden getoond. De volgende hypothese wordt daaruit afgeleid:

**H1:** Onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten met een vergelijking met de menselijke maat worden gemiddeld vaker onthouden dan onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten zonder een vergelijking met de menselijke maat.

De vergelijking met de menselijke maat is daarbij de onafhankelijke variabele en de mate van herinnering de afhankelijke variabele. Als de hypothese in het experiment van deze scriptie wordt bevestigd, dan wordt de eerste onderzoeksvraag ondersteund: Kan een herinneringsexperiment het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' empirisch onderbouwen? Het schrijfadvis wordt dus empirisch onderbouwd zodra onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten vaker worden onthouden met vergelijking met de menselijke maat.

## 3.2 Experimentopzet

In deze scriptie wordt begrip van onvoorstelbare cijfers onderzocht aan de hand van een herinneringsexperiment. Dit experiment bestaat uit de volgende drie onderdelen: nieuwsberichten met onvoorstelbare cijfers met en zonder vergelijking met de menselijke maat lezen, het spel ‘zoek de verschillen’ spelen en onvoorstelbare cijfers herinneren.

### 3.2.1 Nieuwsberichten lezen

In het eerste deel van het herinneringsexperiment moeten deelnemers zes nieuwsberichten met onvoorstelbare cijfers lezen waarvan drie nieuwsberichten met en drie nieuwsberichten zonder vergelijking met de menselijke maat. Om het effect van de vergelijking met de menselijke maat op cijferherinnering te meten zijn er twee experimentversies gemaakt. In de eerste versie hebben nieuwsberichten 2, 3 en 6 een vergelijking met de menselijke maat en hebben nieuwsberichten 1, 4 en 5 geen vergelijking met de menselijke maat. In de tweede versie is dit precies andersom (zie Tabel 1). De nieuwsberichten zonder vergelijking met de menselijke maat zijn afgeleid van de nieuwsberichten met vergelijking met de menselijke maat. Daarbij zijn vergelijkingen met de menselijke maat letterlijk uit nieuwsberichten verwijderd.

**Tabel 1**

*Experimentdesign*

	Versie I	Versie II
<b>Nieuwsbericht 1</b>	Geen vergelijking	Wel vergelijking
<b>Nieuwsbericht 2</b>	Wel vergelijking	Geen vergelijking
<b>Nieuwsbericht 3</b>	Wel vergelijking	Geen vergelijking
<b>Nieuwsbericht 4</b>	Geen vergelijking	Wel vergelijking
<b>Nieuwsbericht 5</b>	Geen vergelijking	Wel vergelijking
<b>Nieuwsbericht 6</b>	Wel vergelijking	Geen vergelijking

Ook Barrio, Goldstein en Hofman (2016, pp. 2731-2733) lieten hun deelnemers drie nieuwsberichten met en drie nieuwsberichten zonder voorstelbaar perspectief lezen. Zij hebben echter hun vergelijkbare perspectieven in een vooronderzoek door deelnemers laten construeren in plaats van deze letterlijk uit nieuwsberichten te halen (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2731). Deze verkregen perspectieven zijn niet in het experiment van deze scriptie gebruikt, omdat ze Amerikaanse standaarden bevatten. Ook is dit vooronderzoek van Barrio, Goldstein en Hofman (2016) niet opnieuw in het Nederlands uitgevoerd, omdat een extra vooronderzoek binnen de beperking van deze masterscriptie niet haalbaar zou zijn. Bovendien zullen de resultaten van het experiment van deze scriptie realistischer en betrouwbaarder zijn, omdat zowel de nieuwsberichten met cijfers als de

bijbehorende vergelijking met de menselijke maat door professionele journalisten zijn geschreven. Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2733) voegen nog een derde conditie aan hun experiment toe: de *repeated quote format*. Daarin wordt het cijfer in een nieuwsbericht herhaald. Deze conditie is niet in deze scriptie toegepast, omdat Barrio, Goldstein en Hofman (2016) geen goede onderbouwing voor het gebruik van deze extra conditie geven. Daarnaast vergt de conditie een groter aantal deelnemers dan dit onderzoek heeft, omdat deze conditie los van de vergelijking met de menselijke maat wordt onderzocht. Om zo concreet en effectief mogelijk het effect van de vergelijking met de menselijke maat op het begrip van onvoorstelbare cijfers te meten, zijn alleen nieuwsberichten met cijfers met en zonder een vergelijking met de menselijke maat in het experiment van deze scriptie voorgelegd.

De nieuwsberichten in het herinneringsexperiment van deze scriptie zijn tussen 30 november 2017 en 19 januari 2018 geschreven in de wetenschappelijke, economische en milieu katernen van de Volkskrant, het NRC Handelsblad, het Algemeen Dagblad en Trouw (zie Tabel 2). Er is specifiek in deze secties gezocht, omdat Wester, Pleijter en Hijmans (2006, p. 75) en Zillmann en Brosius (2000, p. 25) concluderen dat deze secties veel cijfers bevatten. Daarnaast is er gelet op of de vergelijkingen met de menselijke maat bekende eenheden en voorstelbare getallen bevatten, omdat Burger en De Jong (2009, p. 67), Koetsenruijter en Berkenbosch (2006, p. 136), Van Maanen (2010, pp. 19-20) en Miller (2004, pp. 171-173) dit adviseren. Zo is bijvoorbeeld de menselijke maat 'kleine gans' goed voor te stellen in de vergelijking 'Van kop tot en met staart was het beest zo'n 70 centimeter lang, het formaat van een kleine gans' (Volkskrant, 7 december 2017). Daarentegen is bijvoorbeeld de maat 'internetsnelheid' slechter in te beelden in de vergelijking 'De onderzoekers bereikten met deze techniek een snelheid van enkele megabits per seconde over een afstand van 70 tot 80 kilometer. Dat is tien keer sneller dan de huidige quantumversleuteling en vergelijkbaar met de huidige internetsnelheid' (NRC, 11 december 2017). Bovendien zorgt de term 'quantumversleuteling' in deze vergelijking voor extra verwarring. De zes uiteindelijk toegepaste vergelijkingen met de menselijke maat in het experiment van deze scriptie staan in Tabel 2 op de volgende pagina.

Tabel 2

*Toegepaste vergelijkingen met de menselijke maat*

	Krant en datum	De zin met de vergelijking met de menselijke maat
Nieuwsbericht 1	Volkskrant, <a href="#">15 januari 2018</a>	Een blikje energiedrank bevat zo'n 80 milligram cafeïne ( <u>ongeveer evenveel als een kopje filterkoffie</u> ).
Nieuwsbericht 2	AD, <a href="#">8 december 2017</a>	Dankzij het lagere gewicht en het nieuwe sluitingsmechanisme past er 15 kubieke meter aan erts in, <u>evenveel als een volle vrachtwagen</u> .
Nieuwsbericht 3	NRC, <a href="#">28 december 2017</a>	De dieren kregen het onweersgeluid afgespeeld op 83,9 decibel, <u>het geluidsniveau van een geschreeuwd gesprek, of flink stadsverkeer</u> .
Nieuwsbericht 4	Trouw, <a href="#">30 november 2017</a>	Beide systemen beginnen met een vermogen van elk 500 kilowatt, <u>met de diepzeekoeling erbij goed voor energielevering aan totaal drieduizend huizen</u> .
Nieuwsbericht 5	Volkskrant, <a href="#">7 december 2017</a>	Van kop tot en met staart was het beest zo'n 70 centimeter lang, <u>het formaat van een kleine gans</u> .
Nieuwsbericht 6	NRC, <a href="#">19 januari 2018</a>	In de nieuwe cijfers wordt veel duidelijker dat een zwangere die 4 uur lang een ontsluiting van 4 centimeter ( <u>de diameter van een golfbal</u> ) houdt nog steeds een hele normale bevalling kan doormaken.

Twee vergelijkingen met de menselijke maat zijn voor dit experiment aangepast. In nieuwsbericht 1 (Volkskrant, 15 januari 2018) is een zinsconstructie aangepast zodat de vergelijking met de menselijke maat makkelijker uit het nieuwsbericht verwijderd kon worden. Zo is 'Een blikje energiedrank bevat ongeveer evenveel cafeïne (zo'n 80 milligram) als een kopje filterkoffie' verandert in 'Een blikje energiedrank bevat zo'n 80 milligram cafeïne (ongeveer evenveel als een kopje filterkoffie)'. Ook zijn fouten in nieuwsberichten verbeterd. In nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) is bijvoorbeeld de extra 's' in 'thuisssituatie' weggehaald. Daarnaast is in nieuwsbericht 6 (NRC, 19 januari 2018) de vergelijking met de menselijke maat '(diameter of a golf ball)' naar het Nederlands vertaald, omdat de Engelse versie te veel opviel en dus extra invloed zou kunnen hebben op het verwerken en het herinneren van onvoorstelbare cijfers. Verder zijn enkele afgekorte eenheden volledig uitgeschreven, zodat dit ook geen invloed zouden kunnen hebben op het verwerken en het herinneren van onvoorstelbare cijfers. Zo is in nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) 'dB' tot decibel uitgeschreven en is in nieuwsbericht 6 (NRC, 19 januari 2018) 'cm' tot centimeter uitgeschreven.

De nieuwsberichten zijn voor het herinneringsexperiment ingekort tot berichten van tussen de 185 en 217 woorden. Daarnaast zijn alle nieuwsberichten hetzelfde opgemaakt. Zo bestaat elk nieuwsbericht uit een dikgedrukte titel, een cursieve introductie en een alinea met de zin met het

onvoorstelbare cijfer met of zonder vergelijking met de menselijke maat en direct omliggende zinnen. De hoeveelheid omringende zinnen hangt af van de context van een nieuwsbericht, van de lengte van de introductie en de lengte van de desbetreffende omliggende zinnen. De lengte en de opmaak van de nieuwsberichten zijn gelijkwaardig gemaakt, zodat deze factoren niet van invloed kunnen zijn op het verwerken en het herinneren van onvoorstelbare cijfers. Hieronder is een voorbeeld van een aangepast nieuwsbericht:

## **Nieuwsbericht 2**

### **Revolutionaire Nederlandse grijper laat zeeschepen tien procent sneller lossen**

*Dankzij een revolutionaire Nederlandse grijper kunnen schepen over de hele wereld hun lading 10 procent sneller lossen. Voor deze innovatie, waaraan bijna tien jaar is gewerkt, kreeg grijperspecialist Nemag hulp van de TU Delft.*

Twaalfduizend kilo (twaalf ton) weegt de nieuwe nemaX. Het 3 bij 6,5 meter grote gevaarte is daarmee 15 procent lichter dan bestaande grijpers. Ook gaat hij 20 procent sneller open en dicht. Dankzij het lagere gewicht en het nieuwe sluitingsmechanisme past er 15 kubieke meter aan erts in, evenveel als een volle vrachtwagen. Qua gewicht kan met elke schep 36.000 kilo worden gelost, 2.500 kilo extra. “Schepen lossen daardoor tien procent sneller,” vertelt Michel Corbeau, algemeen directeur van Nemag. Het in 1924 opgerichte familiebedrijf Nemag uit Zierikzee is al een jaar of 50 dé specialist wereldwijd. Hun grijpers zijn een begrip en worden gebruikt van de Rotterdamse haven tot aan Sjanghai. “De ideale grijper pakt in één greep zo veel mogelijk lading”, doceert Corbeau. “Hij moet zwaar en sterk genoeg zijn om zich diep in te graven. De ideale grijper is licht, maar neemt toch zo veel mogelijk mee.”

(...)

#### **3.2.2 Spel spelen**

Nadat de deelnemers de nieuwsberichten in het experiment hebben gelezen, moeten ze het spel ‘zoek de verschillen’ spelen waarin vijf verschillen tussen twee afbeeldingen omcirkeld moeten worden. Experimentversie I bevat andere afbeeldingen dan experimentversie II, zodat de kans op spieken klein is en zodat de deelnemers daadwerkelijk tijd aan het spel besteden. Door dit spel te spelen worden deelnemers afgeleid en gemotiveerd de inhoud van de nieuwsberichten te vergeten,

zoals bij Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2733). Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2733) creëren daarentegen vergeettijd door deelnemers Tetris op een computer te laten spelen. Voor deze scriptie is echter voor een spel op papier gekozen, omdat dit haalbaarder en controleerbaarder is. Zo hoeven er geen laptops worden geregeld en kunnen de deelnemers geen antwoorden op de computer opzoeken tijdens het experiment. Zoek de verschillen is als vervangend spel gekozen, omdat dit spel op papier gespeeld kan worden en net zoals Tetris geen cijfers of woorden bevat dat de mate van cijferverwerking en cijferherinnering kan beïnvloeden. Hieronder is een voorbeeld van twee afbeeldingen waartussen vijf verschillen moeten worden gezocht:



### 3.2.3 Cijfers herinneren

Zodra de vijf verschillen zijn omcirkeld, moeten deelnemers onvoorstelbare cijfers herinneren die ze met of zonder vergelijking met de menselijke maat in het eerste onderdeel hebben gelezen. Zo worden de zes zinnen waarin het onvoorstelbare cijfer stond opnieuw getoond, maar dit keer zonder onvoorstelbaar cijfer en zonder vergelijking met de menselijke maat. De deelnemers moeten vervolgens de missende cijfers in de blanco ruimtes invullen. Boven elke zin is het nummer van het nieuwsbericht en de titel van het artikel duidelijk aangegeven. Ook zijn eventuele vage verwijzingen in de tekst expliciet gemaakt. Hieronder is een voorbeeld van een in te vullen zin:

## 2. **Nieuwsbericht 2:** *Revolutionaire Nederlandse grijper laat zeeschepen tien procent sneller lossen*

Dankzij het lagere gewicht en het nieuwe sluitingsmechanisme (van de nieuwe grijper ‘nemaX’) past er \_\_\_\_\_ kubieke meter aan erts in.

### 3.3 Experimentafname

Het herinneringsexperiment is van tevoren op verschillende mensen uitgetest. Naar aanleiding van diverse opmerkingen en testresultaten zijn er aanpassingen gemaakt. Zo was een zin in nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) lastig te lezen: 'Een ander middel is niet thuis, maar in de hondenkennel van een proefdiercentrum uitgevoerd.' Het werkwoord 'uitgevoerd' is daarom achter het woord 'thuis' geplaatst. In nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) bleek de volgende zin onduidelijk: 'Gedragstraining, daar wijst dierenarts Hans van Spanje nog op, na een angstremmend voedingssupplement onwerkzaam te hebben verklaard.' Deze zin is daarom vervangen met een duidelijker zin verderop uit het artikel: 'En geef een bange hond niet te veel aandacht. Troost hem niet, aai hem niet. Dat voelt als beloning en daarmee bevestigt de baas het angstgedrag.' Ook zorgde het feit dat bepaalde nieuwsberichten in het experiment tekst misten voor verwarring. Dit was het geval als een vergelijking met de menselijke maat aan het einde van een oorspronkelijk nieuwsbericht stond en er dus bij het inkorten van een nieuwsbericht tekst van het begin van een nieuwsbericht werd weggelaten. Om deze verwarring te voorkomen is op de plekken waar tekst mist puntjes (...) geplaatst. Tevens gaven proefpersonen aan hun aandacht te verliezen zodra twee nieuwsberichten met technische onderwerpen elkaar opvolgden. De nieuwsberichtenvolgorde is daarom zo aangepast dat sociale en technische onderwerpen elkaar afwisselen. Daarnaast zijn nieuwsberichten met onbekende eenheden vervangen zoals 'ongeveer zoveel als bij Ikea'. Verder zijn voorstelbare cijfers vervangen die onafhankelijk van de vergelijking met de menselijke maat goed werden onthouden zoals '1 meter 77'. De uiteindelijke experimentenversies zijn in Bijlage 1 en 2 te vinden.

Het herinneringsexperiment is op 5 februari 2018 in één keer afgenomen door vierenzestig studenten tijdens het vak 'Argumentatie en Retorische Analyse' in een collegezaal in het Lipsius. Deze studenten zijn gekozen, omdat verwacht wordt dat deze studenten kritisch nieuwsberichten zullen lezen. De studenten volgen met name de studies Nederlandse Taal en Cultuur (56%), Taalwetenschap (23%) en Geschiedenis (11%). Voor de rest studeerden enkele studenten Filosofie, Rechten, Grieks en Latijnse Taal en Cultuur, Engelse Taal en Cultuur en deed één persoon Argumentatieonderzoek. De gemiddelde leeftijd was eenentwintig en de man-vrouwverhouding was 1 op 1.8 (36% man en 64% vrouw). Tweeëndertig studenten hebben willekeurig experimentversie I gemaakt en tweeëndertig studenten hebben willekeurig experimentversie II gemaakt. Tijdens de uitleg van het experiment is verzwegen dat de nieuwsberichten met en zonder vergelijking met de menselijke maat waren. Daarnaast is ook de onderzoeksmethode en het doel van het experiment niet vermeld. Zo werd slechts aangegeven dat er aan het einde vragen moesten worden beantwoord. Verder is benadrukt dat de antwoorden niet precies goed hoeven te zijn en dat het belangrijker is dat in ieder geval iets wordt ingevuld.



## 4. Resultaten

Aan de hand van een herinneringsexperiment werd in deze scriptie het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' empirisch onderzocht. Het advies kan niet empirisch onderbouwd worden door het experiment van deze scriptie, want onvoorstelbare cijfers worden in het experiment niet vaker met een vergelijking met de menselijke maat onthouden. Integendeel, een onvoorstelbaar cijfer wordt in één nieuwsbericht zelf significant minder vaak onthouden met een vergelijking met de menselijke maat. Allereerst worden de resultaten algemeen besproken. Vervolgens wordt er dieper op het soort verkeerde antwoorden ingegaan.

### 4.1 Het effect van de vergelijking met de menselijke maat

Om het effect van de vergelijking met de menselijke maat op het begrip van onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten te meten, kregen deelnemers in het herinneringsexperiment van deze scriptie nieuwsberichten met onvoorstelbare cijfers met en zonder vergelijking met de menselijke maat voorgelegd. Uit de resultaten van het experiment blijkt dat alleen het onvoorstelbare cijfer '15' in nieuwsbericht 2 (AD, 8 december 2017) vaker wordt onthouden als dit met de vergelijking met de menselijke maat 'een volle vrachtwagen' (13%) wordt weergegeven vergeleken met als dit zonder een vergelijking met de menselijke maat wordt getoond (6%) (zie Tabel 3). Dit verschil is echter te verwerpen, omdat het verschil niet significant is ( $n = 64$ ,  $t = 0.849$ ,  $p = 0.088$ ). Daarnaast kan bij dit nieuwsbericht sprake zijn van een bodemeffect: zowel de versie met vergelijking de menselijke maat als de versie zonder vergelijking met de menselijke maat is door de deelnemers slecht gemaakt.

Bij de andere vijf nieuwsberichten wordt het onvoorstelbare cijfer zelfs minder vaak onthouden als deze met een vergelijking met de menselijke maat wordt geschreven. Van deze vijf nieuwsberichten laat alleen nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) een significant verschil zien ( $n = 64$ ,  $t = 1.468$ ,  $p = 0.003$ ). Zo wordt het onvoorstelbare cijfer '83,9' significant minder vaak onthouden als dit met de vergelijking met de menselijke maat 'het geluidsniveau van een geschreeuwd gesprek, of flink stadsverkeer' wordt weergegeven (69%) vergeleken met als dit zonder een vergelijking met de menselijke maat wordt getoond (84%) (zie Tabel 3). Het onvoorstelbare cijfer '83,9' van nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) wordt relatief vaak onthouden (69% met en 84% zonder vergelijking met de menselijke maat) ten opzichte van de andere onvoorstelbare cijfers (zie Tabel 3). Dit getal was het enige onvoorstelbare getal met een cijfer achter de komma. Het onvoorstelbare cijfer '4' van nieuwsbericht 6 (NRC, 19 januari 2018) wordt daarnaast ook vaak onthouden (63% met en 72% zonder vergelijking met de menselijke maat) (zie Tabel 3). In nieuwsbericht 6 kwam het getal dat onthouden moest worden in totaal drie keer in het nieuwsbericht voor (zie Tabel 4).

Tabel 3

*Gemiddeld percentage onthouden onvoorstelbare cijfers (N=64)*

	Met vergelijking met de menselijke maat	Zonder vergelijking met de menselijke maat
Nieuwsbericht 1	41%	56%
Nieuwsbericht 2	13%	6%
Nieuwsbericht 3	69%	84%
Nieuwsbericht 4	28%	41%
Nieuwsbericht 5	53%	63%
Nieuwsbericht 6	63%	72%

De resultaten van het experiment in Tabel 3 zijn tot stand gekomen aan de hand van een t-toets voor twee onafhankelijke steekproeven. Tijdens de analyse van de antwoorden is in eerste instantie rekening gehouden met een procentuele afwijking van dertig procent zoals bij Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2733). Alle getallen binnen deze dertig procent worden dus goedgekeurd. Dit percentage is tijdens de analyse naar twintig procent veranderd, omdat dit nieuwe percentage beter verkeerde antwoorden filterde. Zo werd bijvoorbeeld in nieuwsbericht 6 (NRC, 19 januari 2018) maar 67,5% van de antwoorden goedgekeurd in de twintig procent conditie vergeleken met 89% in de dertig procent conditie. Er is verder geen significant verschil gevonden tussen de antwoorden van de deelnemers van de verschillende experimentversies: beide groepen hebben even vaak onvoorstelbare cijfers onthouden. Daarnaast heeft het uitsluiten van individuele deelnemers met minimaal drie verkeerde antwoorden geen significant effect.

Tabel 4

*Getallen per nieuwsbericht*

	Aanwezige getallen	Totaal aantal getallen
Nieuwsbericht 1	80*, 250	2
Nieuwsbericht 2	3, 6.5, 15, 20, 15*, 36000, 2500, 1924, 50	9
Nieuwsbericht 3	3, 4, 83.9*, 120, 2015	5
Nieuwsbericht 4	2019, 500*, 40	3
Nieuwsbericht 5	75, 70*	2
Nieuwsbericht 6	1954, 1981, 3, 5, 1, 4*, 4, 7, 4, 5, 5, 40, 28	13

\* = Het onvoorstelbare cijfer dat herinnerd moest worden

De resultaten van het herinneringsexperiment verwerpen de hypothese: onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten met een vergelijking met de menselijke maat worden gemiddeld vaker onthouden dan onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten zonder een vergelijking met de menselijke maat. Zeer kleine en zeer grote getallen worden niet vaker onthouden als ze met een menselijke maat worden vergeleken. Integendeel, het onvoorstelbare cijfer in nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) wordt significant minder vaak onthouden met vergelijking met de menselijke maat. Daarbij kan het herinneringsexperiment van deze scriptie het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' niet empirisch onderbouwen. Doordat het herinneringsexperiment het schrijfadvis niet empirisch onderbouwt, kan de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) ook (nog) niet als theoretische verklaring voor het schrijfadvis worden gebruikt. Naar aanleiding van de resultaten wordt hieronder een inhoudelijke analyse gedaan naar het soort verkeerde antwoorden in het experiment.

## 4.2 Soort verkeerde antwoorden

Als er naar het soort verkeerde antwoorden wordt gekeken (zie Tabel 6, Bijlage 3), vallen drie dingen op: sommige antwoorden zijn gelijk aan of lijken op andere getallen uit hetzelfde nieuwsbericht, sommige antwoorden zijn gelijk aan of lijken op andere getallen uit andere nieuwsberichten en sommige antwoorden wijken enkele of meerdere nullen af van het originele onvoorstelbare getal (zie Tabel 5).

**Tabel 5**

*Soort verwarringen (N=64)*

	Antwoord is/ lijkt op een getal uit hetzelfde nieuwsbericht	Antwoord komt uit/ lijkt op een getal van een ander nieuwsbericht	Antwoord wijkt (een) nul(len) af van het oorspronkelijke getal
<b>Nieuwsbericht 1</b>	6x	13x	2x
<b>Nieuwsbericht 2</b>	26x	12x	3x
<b>Nieuwsbericht 3</b>	4x	3x	0x
<b>Nieuwsbericht 4</b>	3x	10x	5x
<b>Nieuwsbericht 5</b>	0x	17x	0x
<b>Nieuwsbericht 6</b>	19x	0x	0x

*Opmerking: Alle ingevulde getallen van de deelnemers zijn in Tabel 6 in Bijlage 3 te vinden.*

Sommige verkeerde antwoorden lijken overgenomen te zijn of afgeleid te zijn van cijfers in hetzelfde nieuwsbericht. Zo is bijvoorbeeld zesentwintig keer in nieuwsbericht 2 (AD, 8 december 2017) en

negentien keer in nieuwsbericht 6 (NRC, 19 januari 2018) een getal ingevuld dat gelijk is of lijkt op een getal uit hetzelfde nieuwsbericht (zie Tabel 5). In deze analyse zijn antwoorden meegeteld die een tental van het oorspronkelijke getal afwijken. Zo komen bijvoorbeeld de antwoorden '36000', '2500' en '20' van nieuwsbericht 2 (AD, 8 december 2017) en de antwoorden '1', '3', '5' en '7' van nieuwsbericht 6 (NRC, 19 januari 2018) exact overeen met getallen uit hetzelfde nieuwsbericht. Daarnaast lijken bijvoorbeeld de antwoorden '25000', '250' en '3600' van nieuwsbericht 2 (AD, 8 december 2017) op de getallen '2500' en '36000' uit hetzelfde nieuwsbericht. Zowel nieuwsbericht 2 (AD, 8 december 2017) als nieuwsbericht 6 (NRC, 19 januari 2018) bevatten opvallend veel getallen: nieuwsbericht 2 bevat negen cijfers en nieuwsbericht 6 dertien cijfers (zie Tabel 4).

Ook lijken verkeerde antwoorden overgenomen of afgeleid te zijn van cijfers uit andere nieuwsberichten. Zo wordt bijvoorbeeld zeventien keer in nieuwsbericht 5 (Volkskrant, 7 december 2017), dertien keer in nieuwsbericht 1 (Volkskrant, 15 januari 2018), twaalf keer in nieuwsbericht 2 (AD, 8 december 2017) en tien keer in nieuwsbericht 4 (Trouw, 30 november 2017) een getal ingevuld dat gelijk is of lijkt op een getal uit een ander nieuwsbericht (zie Tabel 5). Zo komen de antwoorden '20', '40' en '80' van nieuwsbericht 5 (Volkskrant, 7 december 2017) overeen met getallen uit nieuwsberichten 2 (AD, 8 december 2017), 4 (Trouw, 30 november 2017) en 1 (Volkskrant, 15 januari 2018). Daarnaast lijken de antwoorden '12', '30' en '400' van nieuwsbericht 5 (Volkskrant, 7 december 2017) afgeleid te zijn van de getallen '120', '3' en '40' uit nieuwsberichten 3 (NRC, 28 december 2017), 6 (NRC, 19 januari 2018) en 4 (Trouw, 30 november 2017). Bij nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) en nieuwsbericht 6 (NRC, 19 januari 2018) daarentegen lijken relatief weinig antwoorden op getallen uit andere nieuwsberichten gebaseerd te zijn. Nieuwsbericht 3 bevatte daarbij als enige nieuwsbericht een onvoorstelbaar getal met een cijfer achter de komma (83,9). In nieuwsbericht 6 kwam het getal dat onthouden moest worden in totaal drie keer in het nieuwsbericht voor (zie Tabel 4).

Verder zijn soms verkeerde antwoorden gegeven die een nul of meerdere nullen van het oorspronkelijk onvoorstelbare getal afwijken. Zo wordt vijf keer in nieuwsbericht 4 (Trouw, 30 november 2017), drie keer in nieuwsbericht 2 (AD, 8 december 2017) en twee keer in nieuwsbericht 1 (Volkskrant, 15 januari 2018) een antwoord met een nul of meerdere nullen te veel of te weinig gegeven. Zo zijn bijvoorbeeld de getallen '50' en '5000' bij nieuwsbericht 4 (Trouw, 30 november 2017) ingevuld in plaats van '500'. Daarnaast zijn de getallen '1500' en '15000' bij nieuwsbericht 2 (AD, 8 december 2017) ingevuld in plaats van '15' en zijn de getallen '0,8' en '8' bij nieuwsbericht 1 (Volkskrant, 15 januari 2018) ingevuld in plaats van '80'. In nieuwsbericht 2 (AD, 8 december 2017) komen in totaal negen getallen voor waarvan twee uit meerdere nullen bestaan: '36000' en '2500' (zie Tabel 4).

## 5. Conclusie

Het nieuws staat vol met cijfers. Deze getallen hebben invloed op de beoordeling van nieuwsberichten: ze kunnen nieuws versterken en journalisten geloofwaardiger maken. Cijfers in het nieuws worden echter niet altijd begrepen. Zo zijn onder andere zeer kleine en zeer grote getallen lastig te bevatten. Diverse stijlboeken adviseren daarom om onvoorstelbare cijfers met een menselijke maat te vergelijken. Deze scriptie zocht een empirische onderbouwing en een theoretische verklaring voor dit schrijfadvis. Daarbij stonden twee onderzoeksvragen centraal: Kan een herinneringsexperiment het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' empirisch onderbouwen en kan de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) dit schrijfadvis verklaren? Het is belangrijk om een empirische en theoretische basis voor het schrijfadvis te vinden, omdat journalisten dit advies dan serieuzer zullen opvolgen waardoor nieuwsconsumenten beter ingewikkelde cijfers in nieuwsberichten kunnen interpreteren betreffende wetenschappelijke en technologische onderzoeken. Hierdoor kunnen mensen zorgvuldiger meedoen aan maatschappelijke discussies (Wester, Pleijter & Hijmans, 2006, p. 85).

Uit de theorie volgt dat de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' zou kunnen verklaren, omdat deze theorie stelt dat mensen een concept beter kunnen begrijpen en ervaren in termen van de structuur van een ander concept. Daarnaast is de conceptuele metafoorthorie ook specifiek toepasbaar op het begrijpen van wiskundige concepten (Lakoff & Núñez, 2000, p. 378). Deze theorie kan bovendien het belang van een bekend referentiepunt van een eenheid in een vergelijking met de menselijke maat verklaren: fysiek bekende structuren organiseren onze ervaring en begrip van dingen om ons heen. Ondanks de kritiek op beperkte correspondentie tussen bron- en doeldomein en de circulaire argumentatie van Lakoff en Johnson (1980) is de conceptuele metafoorthorie een goed bewezen theorie voor metaforen en misschien ook een goede theoretische verklaring voor vergelijkingen met de menselijke maat.

In het herinneringsexperiment van deze scriptie werd het schrijfadvis empirisch onderzocht. Daarbij werd het begrip van onvoorstelbare cijfers door herinnering gemeten, omdat herinnering in de onderzoeksliteratuur wordt gezien als één van de basisaspecten van begrip (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2730; Lang, 2000, p. 55). Het herinneringsexperiment bestond uit het lezen van nieuwsberichten met onvoorstelbare cijfers met en zonder vergelijking met de menselijke maat, een spel spelen en onvoorstelbare cijfers herinneren. Het experiment is van tevoren uitgetest en vervolgens op vierenzestig studenten uitgevoerd. De hypothese bij dit experiment was: onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten met een vergelijking met de menselijke maat worden

gemiddeld vaker onthouden dan onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten zonder een vergelijking met de menselijke maat.

De resultaten van het herinneringsexperiment weerleggen echter deze hypothese. Onvoorstelbare cijfers die met vergelijking met de menselijke maat zijn getoond, worden gemiddeld niet vaker onthouden dan onvoorstelbare cijfers die zonder vergelijking met de menselijke maat worden weergegeven. Het tegenovergesteld effect is zelfs het geval: het onvoorstelbare cijfer '83,9' van nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) wordt significant slechter onthouden met vergelijking met de menselijke maat. Veel verkeerde antwoorden in het experiment lijken overgenomen of afgeleid te zijn van getallen uit hetzelfde of andere nieuwsbericht(en). Verder wijken ingevulde antwoorden ook soms enkele of meerdere nullen van het originele getal af.

De uitkomst van het experiment heeft tot gevolg dat de eerste onderzoeksvraag van deze scriptie negatief wordt beantwoord: het herinneringsexperiment van deze scriptie kan het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' niet empirisch onderbouwen. Doordat het experiment het schrijfadvis niet empirisch onderbouwt, wordt ook de tweede onderzoeksvraag van deze scriptie negatief beantwoord: de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) kan (nog) niet als theoretische verklaring voor het schrijfadvis worden gebruikt. In de discussie wordt dieper op de oorzaken en gevolgen van de onderzoeksresultaten ingegaan. Ook worden mogelijke verbeteringen voor het herinneringsexperiment en vervolgonderzoek besproken.

## 6. Discussie

Het doel van deze scriptie was om het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' empirisch te onderbouwen en theoretisch te verklaren. Dit schrijfadvis suggereert dat een vergelijking met de menselijke maat het begrip van onvoorstelbare cijfers vergroot. Hierbij stonden twee onderzoeksvragen centraal: Kan een herinneringsexperiment het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' empirisch onderbouwen en kan de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) dit schrijfadvis verklaren? Om antwoord op deze twee vragen te kunnen geven werd in deze scriptie een herinneringsexperiment uitgevoerd. De hypothese bij dit experiment was: onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten met een vergelijking met de menselijke maat worden gemiddeld vaker onthouden dan onvoorstelbare cijfers in nieuwsberichten zonder een vergelijking met de menselijke maat. De resultaten van het experiment weerleggen echter deze hypothese. Uit het herinneringsexperiment blijkt dat onvoorstelbare cijfers niet vaker worden onthouden met vergelijking met de menselijke maat. Integendeel, onvoorstelbare cijfers worden zelfs minder vaak onthouden met vergelijking met de menselijke maat. Zo wordt het onvoorstelbare cijfer '83,9' in nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) significant minder vaak onthouden met de vergelijking met de menselijke maat.

De resultaten van het herinneringsexperiment van deze scriptie betekenen ten eerste dat het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' niet door het herinneringsexperiment van deze scriptie empirisch onderbouwd wordt. Dit betekent niet dat het schrijfadvis helemaal geen stand houdt en de vergelijking met de menselijke maat dus niet het begrip van onvoorstelbare cijfers vergroot. Diverse factoren van het herinneringsexperiment van deze scriptie kunnen van invloed zijn geweest op de uitkomst van het experiment.

Allereerst kan de onderzoeksmethode van het experiment van deze scriptie een rol hebben gespeeld. Zo zou herinnering niet de juiste onderzoeksmethode kunnen zijn geweest om begrip van onvoorstelbare cijfers te meten. Volgens Kahneman (2011, p. 174) kunnen mensen bijvoorbeeld cijfers onthouden, maar deze toch niet begrijpen. Daarnaast kan ook het tegenovergestelde effect plaatsvinden: zo kun je wel een cijfer begrijpen maar deze vervolgens niet goed onthouden. Zo maakte één deelnemer in de testfase de opmerking: 'Ik had het idee dat ik een cijfer beter begreep als dit met vergelijking met de menselijke maat werd weergegeven. Maar ik kon dit zelfde cijfer vervolgens toch niet goed herinneren.' Begrijpen is ook niet gelijk aan herinneren. Om iets te begrijpen moet voorkennis niet alleen herinnerd worden, maar ook geassocieerd worden met nieuwe informatie (Lang, 2000, p. 55). Toch wordt herinnering in de onderzoeksliteratuur gezien als één van de basisaspecten van begrip (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016). Hoe beter je bepaalde voorkennis kan herinneren (door goede associatieve netwerken in het geheugen) des te beter iets begrepen kan

worden (Lang, 2000, p. 55). De onderzoeksmethode 'herinneren' zou ook specifiek ongeschikt kunnen zijn om het effect van vergelijkingen met de menselijke maat te meten, omdat vergelijkingen met de menselijke maat het verwerk- en herinnerproces van onvoorstelbare cijfers in de weg kan zitten. Zo zouden vergelijkingen met de menselijke maat juist voor afleiding in plaats van focus kunnen zorgen. Dit zou kunnen verklaren waarom het onvoorstelbare cijfer in nieuwsbericht 3 (NRC, 28 december 2017) significant minder vaak werd onthouden met vergelijking met de menselijke maat. Echter, diverse onderzoeken lijken er op te wijzen dat een vergelijking met de menselijke maat juist herinnering zou kunnen verbeteren. Door een vergelijking met de menselijke maat wordt namelijk een cijfer herhaald (Tulving, 1962, p. 352), wordt er meer aandacht en tijd aan het verwerken van een cijfer besteed (Craik & Tulving, 1975, p. 268), wordt er meer materiaal gegeven om een cijfer te reconstrueren (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2733) en zijn er *retrieval cues* om een cijfer te herinneren (Tulving & Osler, 1968, p. 593). Bovendien tonen Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2734) aan dat mensen cijfers in nieuwsberichten vaker onthouden als ze deze met een vergelijkbaar perspectief lezen (55%) vergeleken met als ze deze zonder een vergelijkbaar perspectief lezen (40%). De opzet van het herinneringsexperiment van deze scriptie wijkt echter wel af van het herinneringsexperiment van Barrio, Goldstein en Hofman (2016, p. 2733).

Dit leidt tot nog een mogelijke verklaring voor de resultaten van het herinneringsexperiment van deze scriptie: de opzet van het experiment is operationeel fout. Zo kunnen de vergelijkingen met de menselijke maat in het experiment niet duidelijk genoeg zijn geweest. Toch zijn deze vergelijkingen wel realistisch, omdat ze letterlijk uit nieuwsberichten zijn overgenomen en dus door journalisten zijn geschreven. De resultaten van het herinneringsexperiment van deze scriptie zijn daarom redelijk ecologisch valide. De resultaten van het herinneringsexperiment van Barrio, Goldstein en Hofman (2016) zijn daarentegen minder ecologisch valide, omdat de vergelijkingen met de menselijke maat in hun experiment niet overeenkomen met de alledaagse praktijk: ze zijn niet door journalisten geschreven maar door willekeurige mensen gereconstrueerd (Barrio, Goldstein & Hofman, 2016, p. 2731). Ook zouden de specifieke nieuwsberichten of het aantal nieuwsberichten van het experiment van deze scriptie van invloed kunnen zijn geweest op de resultaten van het experiment. Als er naar de resultaten wordt gekeken, valt het op dat veel deelnemers getallen hebben ingevuld die gelijk zijn aan of lijken op andere getallen uit hetzelfde of uit andere nieuwsbericht(en). Deze verwarde antwoorden zouden kunnen komen door het feit dat sommige nieuwsberichten gemiddeld veel getallen bevatten en door het feit dat de deelnemers zes nieuwsberichten (met veel getallen) achterelkaar hebben moeten lezen.

Tot slot kunnen de resultaten van het herinneringsexperiment van deze scriptie door de afname van het experiment beïnvloedt zijn. In principe is het experiment in één keer in een rustige collegezaal afgenomen, maar er heerste uiteindelijk wel meer onrust dan verwacht. Zo begonnen



sommige studenten al eerder en begonnen mensen aan het einde te praten terwijl andere studenten nog bezig waren. Ook kunnen de experimentversies of de individuele deelnemers van invloed zijn geweest op de resultaten van het experiment. De experimentversies hebben echter waarschijnlijk geen rol gespeeld, omdat de deelnemers van beide versies even vaak onvoorstelbare cijfers hebben onthouden. Daarnaast had het uitsluiten van deelnemers met meer dan drie verkeerde antwoorden in de analyse geen significante invloed op de uitkomst van het experiment.

De resultaten van het herinneringsexperiment van deze scriptie betekenen ten tweede dat het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' (nog) niet door de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980) verklaard kan worden. Eerst moet het schrijfadvis een empirische basis krijgen voordat het een theoretische verklaring kan krijgen. Toch zou de conceptuele metafoorthorie als potentiële verklaring kunnen standhouden, omdat de theorie stelt dat mensen een concept (onvoorstelbaar cijfer) beter begrijpen en ervaren in termen van (in vergelijking met) de structuur van een ander concept (menselijke maat). Daarnaast is de conceptuele metafoorthorie ook specifiek toepasbaar op het begrijpen van wiskundige concepten (Lakoff & Núñez, 2000, p. 378). Met name de zogenaamde 'grondmetaforen' lijken op vergelijkingen met de menselijke maat, omdat ze net zoals vergelijkingen met de menselijke maat wiskundige concepten/ cijfers met voorstelbare beelden vergelijken (Lakoff & Núñez, 2000, p. 53). Bovendien lijkt de metafoorthorie te kunnen verklaren waarom een eenheid van een menselijke maat volgens diverse stijlboeken en populaire literatuur een bekend referentiepunt moet hebben (Burger & De Jong, 2009, p. 67; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, p. 136; Van Maanen, 2010, pp. 19-20; Miller, 2004, pp. 171-173). Fysiek bekende structuren helpen mensen hun ervaringen en begrip van dingen om hun heen te organiseren (Johnson, 1987, p. 29). De conceptuele metafoorthorie heeft wel behoorlijk wat kritiek gekregen op zijn correspondentie tussen bron- en doeldomeinen en de argumentatie van Lakoff en Johnson (1980, p.4) is beschuldigd van circulariteit. Er is echter voldoende nieuw onderzoek aanwezig om de conceptuele metafoorthorie in ieder geval de meest dominante en de meest steekhoudende theorie van metaforen te noemen (Gibbs Jr., 2011, p. 530).

Concluderend, kan het schrijfadvis 'schrijf onvoorstelbare cijfers met een vergelijking met de menselijke maat' niet empirisch onderbouwd worden door het herinneringsexperiment van deze scriptie. Hierdoor kan het schrijfadvis ook (nog) niet theoretisch verklaard worden door de conceptuele metafoorthorie van Lakoff en Johnson (1980). Doordat het schrijfadvis een empirische en theoretische basis mist, zullen journalisten dit schrijfadvis minder snel opvolgen waardoor nieuwsconsumenten minder goed ingewikkelde cijfers in nieuwsberichten kunnen interpreteren betreffende wetenschappelijke en technologische onderzoeken. Hierdoor kunnen mensen minder zorgvuldig meedoen aan maatschappelijke discussies (Wester, Pleijter & Hijmans, 2006, p. 85).

Naar aanleiding van de resultaten van het herinneringsexperiment van deze scriptie valt er nog veel te verbeteren. Zo zou het herinneringsexperiment opnieuw opgezet kunnen worden met nieuwsberichten die minder getallen bevatten. Hierdoor wordt de kans kleiner dat mensen in de war raken door andere getallen tijdens het verwerken van onvoorstelbare getallen. Ook zou het aantal nieuwsberichten verminderd kunnen worden, omdat hierdoor deelnemers aan minder cijfers worden blootgesteld en dus minder snel in de war kunnen raken met andere getallen. Daarnaast is het ook een mogelijkheid om de vergelijking met de menselijke maat in de herinneringsopgave weer te geven, zodat de deelnemers makkelijker het onvoorstelbare cijfer kunnen reconstrueren. Daarbij is wel de kans aanwezig dat deelnemers achteraf getallen gaan gokken op basis van de weergegeven vergelijkingen met de menselijke maat. Het is echter de bedoeling dat deelnemers tijdens het lezen van nieuwsberichten onvoorstelbare cijfers begrijpen door de vergelijking met de menselijke maat. Verder zou het herinneringsexperiment op een scherm via een beamer kunnen worden weergegeven in plaats van op papier. Hierdoor is er meer controle over de concentratie van de deelnemers en de tijdsduur van het experiment. Het experiment moet dan wel in twee rondes worden afgenomen, omdat het effect van de vergelijking met de menselijke maat op herinnering van onvoorstelbare cijfers aan de hand van twee versies wordt onderzocht.

Zodra onvoorstelbare cijfers wel significant vaker worden onthouden met een vergelijking met de menselijke maat in een vernieuwd herinneringsexperiment, zou er in de toekomst wellicht onderzoek kunnen worden gedaan naar het onderscheid tussen goede en slechte vergelijkingen met de menselijke maat. Zo stellen diverse stijlboeken dat een goede vergelijking met een menselijke maat een bekende eenheid en een voorstelbaar cijfer moet bevatten (Burger & De Jong, 2009, p. 67; Koetsenruijter & Berkenbosch, 2006, p. 136; Van Maanen, 2010, pp. 19-20; Miller, 2004, pp. 171-173). In een vervolgonderzoek kunnen dan nieuwsberichten met onvoorstelbare cijfers met twee soorten vergelijkingen met de menselijke maat worden weergegeven: vergelijkingen met bekende eenheden en voorstelbare cijfers en vergelijkingen met onbekende eenheden en onvoorstelbare cijfers. Deze goede en slechte vergelijkingen met de menselijke maat kunnen uit bestaande nieuwsberichten worden gehaald en vervolgens van te voren in een vooronderzoek op hun begrijpelijkheid worden getest. Vervolgens kan aan de hand van een herinneringsexperiment worden onderzocht of onvoorstelbare cijfers vaker worden onthouden met goede vergelijkingen met de menselijke maat (met bekende eenheden en voorstelbare cijfers) vergeleken met slechte vergelijkingen met de menselijke maat (met onbekende eenheden en onvoorstelbare cijfers).

## Literatuurlijst

- Abelson, R.P. (1995). *Statistics as principled argument*. Hillsdale, NJ/ Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Arnheim, R. (2004). *Visual thinking*. Berkeley, LA: University of California Press.
- Asbreuk, H., & De Moor, A. (2013). *Basisboek journalistiek schrijven. Voor krant, tijdschrift en web* (2<sup>e</sup> ed.). Groningen/ Houten: Noordhoff.
- Barrio, P. J., Goldstein, D.G., & Hofman, J.M. (2016). Improving comprehension of numbers in the news. In Grinter, R., Rodden, T. Aoki, P. , Cutrell, E., Jeffries, R., & Olson, G. (Reds.), *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2729-2739). San Jose, CA: Association for Computing Machinery Publications.
- Berger, C.R. (2001). Making it worse than it is. Quantitative depictions of threatening trends in the News. *Journal of Communication*, 51(4), 655-677.
- Best, J. (2012). *Damned lies and statistics. Untangling numbers from the media, politicians, and activists* (Herz. e-boek ed.). Berkeley, LA/ Londen: University of California Press.
- Boyle, D. (2014). *The tyranny of numbers. Why counting can't make us happy* (Herz. e-boek ed.). Londen: HarperCollins.
- Burger, P., & De Jong, J.C. (2009). *Handboek stijl. Adviezen voor aantrekkelijk schrijven*. Groningen/ Houten: Noordhoff.
- Cohen, S. (2001). *Numbers in the newsroom. Using math and statistics in news*. Columbia, Missouri: Investigative Reporters and Editors.
- Cohn, V., Cope, L., & Runkle, C.D. (2012). *News and numbers. A writer's guide to statistics* (3<sup>e</sup> ed.). Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Craik, F.I., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology*, 104(3), 268-294.
- Desai, R.H., Binder, J.R., Conant, L.L., Mano, Q.R., & Seidenberg, M.S. (2011). The neural career of sensory-motor metaphors. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(9), 2376-2386.
- Van Dijk, T.A. (1988). *News as discourse*. Hillsdale, NJ/ Hove/ Londen: Lawrence Erlbaum Associates.
- Donkers, H., & Willems, J. (2002). *Journalistiek schrijven voor krant en vakblad* (2<sup>e</sup> ed.). Bussum: Coutinho.
- Dowray, S., Swartz, J.J., Braxton, D., & Viera, A.J. (2013). Potential effect of physical activity based menu labels on the calorie content of selected fast food meals. *Appetite*, 62, 173-181.
- European Commission (2013). *Thematic working group on mathematics, science and technology (2010 – 2013). FINAL REPORT. Addressing low achievement in mathematics and science*. Directorate-General for Education and Culture. Geraadpleegd op 20 oktober 2017, van

[http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/repository/education/policy/strategic-framework/archive/documents/wg-mst-final-report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/policy/strategic-framework/archive/documents/wg-mst-final-report_en.pdf)

- Gibbs Jr., R.W. (2011). Evaluating conceptual metaphor theory. *Discourse Processes*, 48(8), 529-562.
- Gibbs Jr., R.W. (2013). The real complexities of psycholinguistic research on metaphor. *Language Sciences*, 40, 45-52.
- Gong, S.P., & Ahrens, K. (2007). Processing conceptual metaphors in on-going discourse. *Metaphor and Symbol*, 22(4), 313-330.
- Houwink, R. (1965). *The odd book of data*. Amsterdam/ Londen/ New York: Elsevier.
- Huff, D. (2010). *How to lie with statistics* (Herz. e-boek ed.). Londen/ New York: W.W. Norton & Company.
- Johnson, M. (1987). *The body in the mind. The bodily basis of reason and imagination*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Jones, G. E. (2007). *How to lie with charts* (2<sup>e</sup> ed.). Santa Monica, CA: LaPuerta.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Londen: Penguin Books.
- Kazmerski, V.A., Blasko, D. G., & Dessalegn, B.G. (2003). ERP and behavioral evidence of individual differences in metaphor comprehension. *Memory and Cognition*, 31(5), 673-689.
- Koetsenruijter, A.W.M. 2004. Cijfers in de media. Hypen of nuanceren. In Burger, P., & Koetsenruijter A.W.M. (Reds.), *Mediahypes en moderne sagen. Sterke verhalen in het nieuws* (pp. 39-52). Leiden: SNL.
- Koetsenruijter, A.W.M. (2008). How numbers make news reliable. In Dam, L., Holmgreen, L., & Strunck, J. (Reds.), *Rhetorical aspects of discourses in present-day society* (pp. 193-205.). New Castle: Cambridge Scholars Publishing.
- Koetsenruijter, A.W.M. (2011). Using numbers in news increases story credibility. *Newspaper Research Journal*, 32(2), 74-82.
- Koetsenruijter, A.W.M. (2017). Numbers in the news. More ethos than logos?. In Nguyen, A. (Red.), *News, numbers and public opinion in a data-driven world* (pp. 179-192). New York: Bloomsbury Academic, 179-192.
- Koetsenruijter, A.W.M., & Berkenbosch, R. (2006). *Cijfers in het nieuws*. Amsterdam: Boom Onderwijs.
- Lacey, S., Stilla, R., & Sathian, K. (2012). Metaphorically feeling. Comprehending textural metaphors activates somatosensory cortex. *Brain and Language*, 120(3), 416-421.
- Lakoff, G. (1993). *The contemporary theory of metaphor*. Chicago: University of Chicago.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago, IL/ Londen: University of Chicago Press.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh*. New York: Basic Books.
- Lakoff, G., & Núñez, R.E. (2000). *Where mathematics comes from. How the embodied mind brings*

- mathematics into being*. New York: Basic Books.
- Landy, D., Silbert, N., & Goldin, A. (2013). Estimating large numbers. *Cognitive science*, 37(5), 775-799.
- Lang, A. (2000). The limited capacity model of mediated message processing. *Journal of Communication*, 50 (1), 46-70.
- Langston, W. (2002). Violating orientational metaphors slows reading. *Discourse Processes*, 34(3), 281-310.
- Lipkus, I.M., Samsa, G., & Rimer, B.K. (2001). General performance on a numeracy scale among highly educated samples. *Medical Decision Making*, 21, 37-44.
- Van Maanen, H. (2010). *Goochelen met getallen. Cijfers en statistiek in krant en wetenschap*. Amsterdam: Boom.
- Maier, S.R. (2002). Numbers in the news. A mathematics audit of a daily newspaper. *Journalism Studies*, 3(4), 507-519.
- McConway, K. (2016). Statistics and the media. A statistician's view. *Journalism* 17(1), 49-65.
- McGlone, M.S. (2001). Concepts as metaphors. In S. Glucksberg (Red.), *Understanding figurative language. From metaphors to idioms* (pp. 90-107). Oxford: Oxford University Press.
- De Mendoza Ibáñez, F.J.R., (1998). On the nature of blending as a cognitive phenomenon. *Journal of Pragmatics*, 30(3), 259-274.
- De Mendoza Ibáñez, F.J.R., & Hernández, L.P. (2011). The contemporary theory of metaphor. Myths, developments and challenges. *Metaphor and Symbol*, 26(3), 161-185.
- De Mendoza Ibáñez, F.J.R., & Sáenz, F.S. (2003). Content and formal cognitive operations in construing meaning. *Rivista di Linguistica*, 15(2), 293-320.
- Miller, J.E. (2004). *The Chicago guide to writing about numbers. The effective presentation of quantitative information*. Chicago, IL/ Londen: University of Chicago Press.
- Moreno, R.E.V. (2007). *Creativity and convention. The pragmatics of everyday figurative speech*. Amsterdam/ Philadelphia, PA: John Benjamins.
- National Center for Education Statistics (2007). *The nation's report card. 12th-Grade reading and mathematics 2005*. Washington, D.C.: Government Printing Office. Geraadpleegd op 20 oktober 2017, van <https://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2005/2007468.pdf>
- National Mathematics Advisory Panel (2008). *The final report of the national mathematics advisory panel*. Washington, DC: U.S. Department of Education. Geraadpleegd op 20 oktober 2017, van <https://www2.ed.gov/about/bdscomm/list/mathpanel/report/final-report.pdf>
- Niederman, D., & Boyum, D. (2007). *What the numbers say. A field guide to mastering our numerical world* (Herz. e-boek ed.). New York: Broadway Books.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2018). *PISA 2015. Results in focus*.

geraadpleegd op 20 oktober 2017, van <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>

- Paulos, J.A. (1989). *Innumeracy. Mathematical illiteracy and its consequences*. New York: Hill and Wang.
- Paulos, J.A. (2013). *A mathematician reads the newspaper* (Herz. e-boek ed.). New York: Basic Books.
- Porter, T.M. (1996). *Trust in numbers. The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Renkema, J. (2012). *Schrijfwijzer. Handboek voor duidelijk taalgebruik* (5<sup>e</sup> ed.). Amsterdam: Boom.
- Roeh, I., & Feldman, S. (1984). The rhetoric of numbers in front-page journalism. How numbers contribute to the melodramatic in the popular press. *Text-Interdisciplinary Journal for the Study of Discourse*, 4(4), 347-368.
- Smeets, I., & Haring, B. (2017). *Vallende kwartjes. Een slimme selectie van leesbare wetenschap*. Amsterdam: Nijgh & Van Ditmar.
- Tulving, E. (1962). Subjective organization in free recall of "unrelated" words. *Psychological Review*, 69(4), 344-354.
- Tulving, E., & Osler, S. (1968). Effectiveness of retrieval cues in memory for words. *Journal of Experimental Psychology*, 77(4), 593-601.
- Wester, F., Pleijter, A., & Hijmans, E. (2006). Instrument en codeerformulier. Wetenschap in de krant. In Wester, F. (Red.), *Inhoudsanalyse. Theorie en praktijk* (pp. 65-84). Nijmegen: Kluwer.
- Wilson, N.L., & Gibbs Jr., R.W. (2007). Real and imagined body movement primes metaphor comprehension. *Cognitive Science*, 31(4), 721-731.
- Yu, N. (2003). Chinese metaphors of thinking. *Cognitive Linguistics*, 14(2/3), 141-165.
- Zillmann, D. and Brosius, H.B. (2000). *Exemplification in communication. The influence of case reports on the perception of issues*. Mahwah, NJ/ Londen: Lawrence Erlbaum Associates.

# Experiment masterscriptie Journalistiek en Nieuw Media



**Universiteit  
Leiden**  
The Netherlands

Leeftijd: \_\_\_\_\_

Studie: \_\_\_\_\_

Geslacht: \_\_\_\_\_

Dit experiment bestaat uit drie delen:

- I. Nieuwsberichten lezen
- II. Spel spelen
- III. Vragen beantwoorden

Duur: 10 minuten

126890121

## Deel I: nieuwsberichten lezen

In het eerste gedeelte van dit experiment ga je zes ingekorte nieuwsberichten achter elkaar lezen. Lees de artikelen rustig door en ga dan naar het tweede gedeelte. Je mag geen aantekeningen maken tijdens het lezen!

### Nieuwsbericht 1

#### **Energiedrankjes zijn zo schadelijk dat kinderartsen pleiten voor een verkoopverbod aan jongeren**

*De Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde pleit voor een verbod op de verkoop van energiedrankjes aan jongeren onder de 18. Pepdrankjes als Red Bull, Monster, Burn en Bullit zijn slecht voor jongeren, stellen de kinderartsen.*

(...)

Volgens de Vereniging voor Kindergeneeskunde zijn er gevallen bekend waarbij leververgiftiging, stuipreukingen en nierfalen werden veroorzaakt door hoge doses energiedrank. Er zijn zelfs sterfgevallen in verband gebracht met het drinken van een grote hoeveelheid pepdrank. Een hoge dosis cafeïne, een van de stoffen die in energiedrankjes zitten, kan volgens de kinderartsen leiden tot gejaagdheid, angststoornissen, hartritmestoornissen en slaapproblemen. Een blikje energiedrank bevat zo'n 80 milligram cafeïne. Een ander belangrijk ingrediënt is taurine, een stof die het lichaam zelf kan aanmaken en ook in voedsel voorkomt. Taurine speelt een rol bij het regelen van het hartritme en het vochtgehalte in de hersenen. Het is onbekend of hoge doses van deze stof schadelijk kunnen zijn. Energiedrankjes bevatten veel suiker: ongeveer negen suikerklontjes per blikje van 250 milliliter. Het drinken van suikerhoudende dranken vergroot de kans op overgewicht en diabetes, aldus het Voedingscentrum.

(...)



## Nieuwsbericht 2

### **Revolutionaire Nederlandse grijper laat zeeschepen tien procent sneller lossen**

*Dankzij een revolutionaire Nederlandse grijper kunnen schepen over de hele wereld hun lading 10 procent sneller lossen. Voor deze innovatie, waaraan bijna tien jaar is gewerkt, kreeg grijperspecialist Nemag hulp van de TU Delft.*

Twaalfduizend kilo (twaalf ton) weegt de nieuwe nemaX. Het 3 bij 6,5 meter grote gevaarte is daarmee 15 procent lichter dan bestaande grijpers. Ook gaat hij 20 procent sneller open en dicht. Dankzij het lagere gewicht en het nieuwe sluitingsmechanisme past er 15 kubieke meter aan erts in, evenveel als een volle vrachtwagen. Qua gewicht kan met elke schep 36.000 kilo worden gelost, 2.500 kilo extra. “Schepen lossen daardoor tien procent sneller,” vertelt Michel Corbeau, algemeen directeur van Nemag. Het in 1924 opgerichte familiebedrijf Nemag uit Zierikzee is al een jaar of 50 dé specialist wereldwijd. Hun grijpers zijn een begrip en worden gebruikt van de Rotterdamse haven tot aan Sjanghai. “De ideale grijper pakt in één greep zo veel mogelijk lading”, doceert Corbeau. “Hij moet zwaar en sterk genoeg zijn om zich diep in te graven. De ideale grijper is licht, maar neemt toch zo veel mogelijk mee.”

(...)

### Nieuwsbericht 3

#### **Boem! Hond en vuurwerk: beven, janken, blaffen, pissen**

*Veel honden zijn bang voor vuurwerk. De baas kan een kalmeringsmiddel geven. Maar sowieso: geef de bange hond niet te veel aandacht.*

(...)

Een ander middel is niet thuis uitgevoerd, maar in de hondenkennel van een proefdiercentrum. En niet met vuurwerkklawaai, maar met onweergeluid, waar honden ook piepend van onder de bank kunnen kruipen. Er werd een halsband getest die een feromoon verspreidt. Het gaat hier om DAP (*dog appeasing hormone*). Zogende moederhonden scheiden het uit en de puppies die het ruiken krijgen een rustig en vertrouwd gevoel. Bij de volwassen beagles die alleen in een onderzoekskamer van ongeveer 3 bij 4 meter zaten werkte het nauwelijks. Erg bang waren ze trouwens niet. De dieren kregen het onweersgeluid afgespeeld op 83,9 decibel, het geluidsniveau van een geschreeuwd gesprek, of flink stadsverkeer. Terwijl een harde onweersklap vele keren luider is en boven de 120 decibel uit kan komen. De onderzoekers concluderen in hun artikel in *Veterinary Record* (september 2015) dat de DAP-band „een mogelijk voordeel” in de thuissituatie zal hebben, misschien als aanvulling op gedragstraining. (...) En geef een bange hond niet te veel aandacht. Troost hem niet, aai hem niet. Dat voelt als beloning en daarmee bevestigt de baas het angstgedrag.

(...)

## Nieuwsbericht 4

### **Tappen we straks energie uit de oceaan?**

*Oceanen bevatten genoeg warmte en kou om de hele wereld van schone energie te voorzien. Dat zal niet zomaar gebeuren, weten ze ook wel bij Bluerise in Delft. Maar de start-up ziet zat kansen, te beginnen bij Curaçao en Jamaica.*

(...)

Bij de TU Delft staan twee schaalmodellen, waarbij een waterbak voor oceaan moet doorgaan. De proefopstelling bewijst dat het kán. Heel belangrijk, zegt Blokker, om mensen te overtuigen van de kansen. “Maar wij blijven hier niet de hele dag in het lab zitten. We zijn volop bezig met de voorbereiding van echte projecten.” De aanleg van de projecten op Curaçao en Jamaica moet komend jaar starten, zodat ze in 2019 draaien. Beide systemen beginnen met een vermogen van elk 500 kilowatt. Kosten: 40 miljoen dollar per systeem. Bluerise is bezig om leningen te regelen bij de bank. Lokale overheden werken al mee. Aktes van ‘geen bezwaar’ zijn binnen. “Onze plannen zijn niet omstreden”, aldus Blokker. De impact op natuur en zeeleven is volgens hem minimaal. De aanleg moet wel zeer secuur gebeuren, zodat er geen koraal geraakt wordt.

(...)

## Nieuwsbericht 5

### **Dino ontdekt met de kop en de nek van een zwaan en de tanden van een krokodil**

*Hij had de kop en nek van een zwaan, maar ook de tanden van een krokodil en was familie van de Velociraptor, de engerd uit Jurassic Parc. Wetenschappers presenteren deze wonderlijk nieuwe dinosauriër, genaamd Halszka, deze week in vakblad Nature.*

De 'Halszkaraptor escuilliei' leefde 75 miljoen jaar geleden niet alleen op het land, maar ook in het water. 'Een leefwijze die we niet eerder hebben gevonden bij dinosauriërs', zegt Dennis Voeten, geoloog aan de Palacký Universiteit in Tsjechië en een van de wetenschappers die de nieuwe dinosaurussoort beschrijft. Van kop tot en met staart was het beest zo'n 70 centimeter lang. Halszka was geen zwaargewicht: hij woog maximaal anderhalve kilogram. Het dier had een lange, rechtopstaande nek en lange achterpoten. In zijn bek had hij een rij maanvormige tanden, en hij had peddelachtige armen waarmee hij zich door het water kon bewegen. In z'n snuit liepen zenuwbanen die lijken op het zintuig dat krokodillen in de neus hebben waarmee ze onder water kunnen jagen. Dat wijst erop dat de dino een viseter geweest moet zijn.

(...)

## Nieuwsbericht 6

### **Een normale bevalling kan veel trager verlopen dan de handboeken zeggen**

*Een bevalling kan een tijdlang haperen en toch heel normaal verlopen, tonen nieuwe cijfers aan.*

(...)

Sinds de jaren vijftig gebruiken verloskundigen en artsen de tabellen van de Amerikaan Emmanuel Friedman om te beoordelen of een bevalling normaal verloopt. Hij beschreef normale bevallingen in een serie publicaties, van 1954 tot 1981. Zijn vuistregel is dat vanaf een ontsluiting van 3 tot 5 centimeter de ontsluiting met 1 centimeter per uur toeneemt. Daarvoor gaat het langzamer. (...) In de nieuwe cijfers wordt veel duidelijker dat een zwangere die 4 uur lang een ontsluiting van 4 centimeter (de diameter van een golfbal) houdt nog steeds een heel normale bevalling kan doormaken. Vrouwen die van hun eerste kind bevielen deden er soms 7 uur over om van een ontsluiting van 4 naar 5 centimeter te gaan. Dan vielen ze uiteindelijk nog steeds niet in de groep van 5 procent vrouwen waarbij de bevalling het langst duurde. In die dertien ziekenhuizen in Nigeria en Oeganda werd de bevalling met medicijnen gestimuleerd bij 40 procent van de zwangeren die van hun eerste kind moesten bevallen. En bij 28 procent van de vrouwen die hun tweede of latere kind kregen.

(...)

## Deel II: spel spelen

In het tweede gedeelte van het experiment ga je het spel 'zoek de verschillen' spelen. Zoek en omcirkel de vijf verschillen hieronder in het bovenste of onderste plaatje. Pas als je de vijf verschillen hebt gevonden, mag je door naar deel drie.



## Deel III: vragen beantwoorden

In derde en laatste gedeelte van dit experiment ga je een paar vragen beantwoorden. Probeer goed aan de nieuwsberichten te denken en vul het missende getal in de blanco ruimtes in de zinnen hieronder. Je mag niet terugbladeren naar de nieuwsberichten! De antwoorden hoeven niet precies goed te zijn. Het is belangrijk dat er op zijn minst iets wordt ingevuld.

1. **Nieuwsbericht 1:** *Energiedrankjes zijn zo schadelijk dat kinderartsen pleiten voor een verkoopverbod aan jongeren*

Een blikje energiedrank bevat zo'n \_\_\_\_\_ milligram cafeïne.

1. **Nieuwsbericht 2:** *Revolutionaire Nederlandse grijper laat zeeschepen tien procent sneller lossen*

Dankzij het lagere gewicht en het nieuwe sluitingsmechanisme (van de nieuwe grijper 'nemaX') past er \_\_\_\_\_ kubieke meter aan erts in.

2. **Nieuwsbericht 3:** *Boem! Hond en vuurwerk: beven, janken, blaffen, pissen*

De dieren kregen het onweersgeluid afgespeeld op \_\_\_\_\_ decibel.

3. **Nieuwsbericht 4:** *Tappen we straks energie uit de oceaan?*

Beide systemen (warmte- en koelingssystemen) beginnen met een vermogen van elk \_\_\_\_\_ kilowatt.

4. **Nieuwsbericht 5:** *Dino ontdekt met de kop en de nek van een zwaan en de tanden van een krokodil*

Van kop tot en met staart was het beest (de dino 'Halszka') zo'n \_\_\_\_\_ centimeter lang.

5. **Nieuwsbericht 6:** *Een normale bevalling kan veel trager verlopen dan de handboeken zeggen*

In de nieuwe cijfers wordt veel duidelijker dat een zwangere die 4 uur lang een ontsluiting van \_\_\_\_\_ centimeter houdt nog steeds een hele normale bevalling kan doormaken.

---

**EINDE - Draai het formulier om en leg het op de hoek van je tafel - DANK!**

# Experiment masterscriptie Journalistiek en Nieuw Media



**Universiteit  
Leiden**  
The Netherlands

Leeftijd: \_\_\_\_\_

Studie: \_\_\_\_\_

Geslacht: \_\_\_\_\_

Dit experiment bestaat uit drie delen:

- I. Nieuwsberichten lezen
- II. Spel spelen
- III. Vragen beantwoorden

Duur: 10 minuten

126890122



## Deel I: nieuwsberichten lezen

In het eerste gedeelte van dit experiment ga je zes ingekorte nieuwsberichten achter elkaar lezen. Lees de artikelen rustig door en ga dan naar het tweede gedeelte. Je mag geen aantekeningen maken tijdens het lezen!

### Nieuwsbericht 1

#### **Energiedrankjes zijn zo schadelijk dat kinderartsen pleiten voor een verkoopverbod aan jongeren**

*De Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde pleit voor een verbod op de verkoop van energiedrankjes aan jongeren onder de 18. Pepdrankjes als Red Bull, Monster, Burn en Bullit zijn slecht voor jongeren, stellen de kinderartsen.*

(...)

Volgens de Vereniging voor Kindergeneeskunde zijn er gevallen bekend waarbij leververgiftiging, stuipreukingen en nierfalen werden veroorzaakt door hoge doses energiedrank. Er zijn zelfs sterfgevallen in verband gebracht met het drinken van een grote hoeveelheid pepdrank. Een hoge dosis cafeïne, een van de stoffen die in energiedrankjes zitten, kan volgens de kinderartsen leiden tot gejaagdheid, angststoornissen, hartritmestoornissen en slaapproblemen. Een blikje energiedrank bevat zo'n 80 milligram cafeïne (ongeveer evenveel als een kopje filterkoffie). Een ander belangrijk ingrediënt is taurine, een stof die het lichaam zelf kan aanmaken en ook in voedsel voorkomt. Taurine speelt een rol bij het regelen van het hartritme en het vochtgehalte in de hersenen. Het is onbekend of hoge doses van deze stof schadelijk kunnen zijn. Energiedrankjes bevatten veel suiker: ongeveer negen suikerklontjes per blikje van 250 milliliter. Het drinken van suikerhoudende dranken vergroot de kans op overgewicht en diabetes, aldus het Voedingscentrum.

(...)

## Nieuwsbericht 2

### **Revolutionaire Nederlandse grijper laat zeeschepen tien procent sneller lossen**

*Dankzij een revolutionaire Nederlandse grijper kunnen schepen over de hele wereld hun lading 10 procent sneller lossen. Voor deze innovatie, waaraan bijna tien jaar is gewerkt, kreeg grijperspecialist Nemag hulp van de TU Delft.*

Twaalfduizend kilo (twaalf ton) weegt de nieuwe nemaX. Het 3 bij 6,5 meter grote gevaarte is daarmee 15 procent lichter dan bestaande grijpers. Ook gaat hij 20 procent sneller open en dicht. Dankzij het lagere gewicht en het nieuwe sluitingsmechanisme past er 15 kubieke meter aan erts in. Qua gewicht kan met elke schep 36.000 kilo worden gelost, 2.500 kilo extra.

“Schepen lossen daardoor tien procent sneller,” vertelt Michel Corbeau, algemeen directeur van Nemag. Het in 1924 opgerichte familiebedrijf Nemag uit Zierikzee is al een jaar of 50 dé specialist wereldwijd. Hun grijpers zijn een begrip en worden gebruikt van de Rotterdamse haven tot aan Sjanghai. “De ideale grijper pakt in één greep zo veel mogelijk lading”, doceert Corbeau. “Hij moet zwaar en sterk genoeg zijn om zich diep in te graven. De ideale grijper is licht, maar neemt toch zo veel mogelijk mee.”

(...)

### Nieuwsbericht 3

#### **Boem! Hond en vuurwerk: beven, janken, blaffen, pissen**

*Veel honden zijn bang voor vuurwerk. De baas kan een kalmeringsmiddel geven. Maar sowieso: geef de bange hond niet te veel aandacht.*

(...)

Een ander middel is niet thuis uitgevoerd, maar in de hondenkennel van een proefdiercentrum. En niet met vuurwerklawaai, maar met onweergeluid, waar honden ook piepend van onder de bank kunnen kruipen. Er werd een halsband getest die een feromoon verspreidt. Het gaat hier om DAP (*dog appeasing hormone*). Zogende moederhonden scheiden het uit en de puppies die het ruiken krijgen een rustig en vertrouwd gevoel. Bij de volwassen beagles die alleen in een onderzoekskamer van ongeveer 3 bij 4 meter zaten werkte het nauwelijks. Erg bang waren ze trouwens niet. De dieren kregen het onweersgeluid afgespeeld op 83,9 decibel. Terwijl een harde onweersklap vele keren luider is en boven de 120 decibel uit kan komen. De onderzoekers concluderen in hun artikel in *Veterinary Record* (september 2015) dat de DAP-band „een mogelijk voordeel” in de thuissituatie zal hebben, misschien als aanvulling op gedragstraining. (...) En geef een bange hond niet te veel aandacht. Troost hem niet, aai hem niet. Dat voelt als beloning en daarmee bevestigt de baas het angstgedrag.

(...)

## Nieuwsbericht 4

### **Tappen we straks energie uit de oceaan?**

*Oceanen bevatten genoeg warmte en kou om de hele wereld van schone energie te voorzien. Dat zal niet zomaar gebeuren, weten ze ook wel bij Bluerise in Delft. Maar de start-up ziet zat kansen, te beginnen bij Curaçao en Jamaica.*

(...)

Bij de TU Delft staan twee schaalmodellen, waarbij een waterbak voor oceaan moet doorgaan. De proefopstelling bewijst dat het kán. Heel belangrijk, zegt Blokker, om mensen te overtuigen van de kansen. “Maar wij blijven hier niet de hele dag in het lab zitten. We zijn volop bezig met de voorbereiding van echte projecten.” De aanleg van de projecten op Curaçao en Jamaica moet komend jaar starten, zodat ze in 2019 draaien. Beide systemen (warmte- en koelingssystemen) beginnen met een vermogen van elk 500 kilowatt, met de diepzeekoeling erbij goed voor energielevering aan totaal drieduizend huizen. Kosten: 40 miljoen dollar per systeem. Bluerise is bezig om leningen te regelen bij de bank. Lokale overheden werken al mee. Aktes van ‘geen bezwaar’ zijn binnen. “Onze plannen zijn niet omstreden”, aldus Blokker. De impact op natuur en zeeleven is volgens hem minimaal. De aanleg moet wel zeer secuur gebeuren, zodat er geen koraal geraakt wordt.

(...)

## Nieuwsbericht 5

### **Dino ontdekt met de kop en de nek van een zwaan en de tanden van een krokodil**

*Hij had de kop en nek van een zwaan, maar ook de tanden van een krokodil en was familie van de Velociraptor, de engerd uit Jurassic Parc. Wetenschappers presenteren deze wonderlijk nieuwe dinosauriër, genaamd Halszka, deze week in vakblad Nature.*

De 'Halszkaraptor escuilliei' leefde 75 miljoen jaar geleden niet alleen op het land, maar ook in het water. 'Een leefwijze die we niet eerder hebben gevonden bij dinosauriërs', zegt Dennis Voeten, geoloog aan de Palacký Universiteit in Tsjechië en een van de wetenschappers die de nieuwe dinosaurussoort beschrijft. Van kop tot en met staart was het beest zo'n 70 centimeter lang, het formaat van een kleine gans. Halszka was geen zwaargewicht: hij woog maximaal anderhalve kilogram. Het dier had een lange, rechtopstaande nek en lange achterpoten. In zijn bek had hij een rij maanvormige tanden, en hij had peddelachtige armen waarmee hij zich door het water kon bewegen. In z'n snuit liepen zenuwbanen die lijken op het zintuig dat krokodillen in de neus hebben waarmee ze onder water kunnen jagen. Dat wijst erop dat de dino een viseter geweest moet zijn.

(...)

## Nieuwsbericht 6

### **Een normale bevalling kan veel trager verlopen dan de handboeken zeggen**

*Een bevalling kan een tijdlang haperen en toch heel normaal verlopen, tonen nieuwe cijfers aan.*

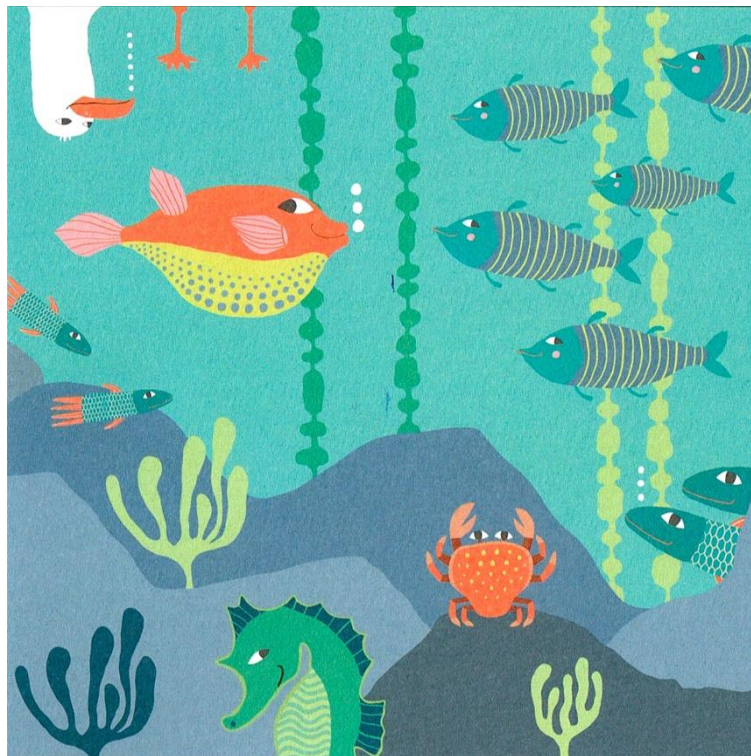
(...)

Sinds de jaren vijftig gebruiken verloskundigen en artsen de tabellen van de Amerikaan Emmanuel Friedman om te beoordelen of een bevalling normaal verloopt. Hij beschreef normale bevallingen in een serie publicaties, van 1954 tot 1981. Zijn vuistregel is dat vanaf een ontsluiting van 3 tot 5 centimeter de ontsluiting met 1 centimeter per uur toeneemt. Daarvoor gaat het langzamer. (...) In de nieuwe cijfers wordt veel duidelijker dat een zwangere die 4 uur lang een ontsluiting van 4 centimeter houdt nog steeds een heel normale bevalling kan doormaken. Vrouwen die van hun eerste kind bevielen deden er soms 7 uur over om van een ontsluiting van 4 naar 5 centimeter te gaan. Dan vielen ze uiteindelijk nog steeds niet in de groep van 5 procent vrouwen waarbij de bevalling het langst duurde. In die dertien ziekenhuizen in Nigeria en Oeganda werd de bevalling met medicijnen gestimuleerd bij 40 procent van de zwangeren die van hun eerste kind moesten bevallen. En bij 28 procent van de vrouwen die hun tweede of latere kind kregen.

(...)

## Deel II: spel spelen

In het tweede gedeelte van het experiment ga je het spel 'zoek de verschillen' spelen. Zoek en omcirkel de vijf verschillen hieronder in het bovenste of onderste plaatje. Pas als je de vijf verschillen hebt gevonden, mag je door naar deel drie.



## Deel III: vragen beantwoorden

In derde en laatste gedeelte van dit experiment ga je een paar vragen beantwoorden. Probeer goed aan de nieuwsberichten te denken en vul het missende getal in de blanco ruimtes in de zinnen hieronder. Je mag niet terugbladeren naar de nieuwsberichten! De antwoorden hoeven niet precies goed te zijn. Het is belangrijk dat er op zijn minst iets wordt ingevuld.

1. **Nieuwsbericht 1:** *Energiedrankjes zijn zo schadelijk dat kinderartsen pleiten voor een verkoopverbod aan jongeren*

Een blikje energiedrank bevat zo'n \_\_\_\_\_ milligram cafeïne.

2. **Nieuwsbericht 2:** *Revolutionaire Nederlandse grijper laat zeeschepen tien procent sneller lossen*

Dankzij het lagere gewicht en het nieuwe sluitingsmechanisme (van de nieuwe grijper 'nemaX') past er \_\_\_\_\_ kubieke meter aan erts in.

3. **Nieuwsbericht 3:** *Boem! Hond en vuurwerk: beven, janken, blaffen, pissen*

De dieren kregen het onweersgeluid afgespeeld op \_\_\_\_\_ decibel.

4. **Nieuwsbericht 4:** *Tappen we straks energie uit de oceaan?*

Beide systemen (warmte- en koelingssystemen) beginnen met een vermogen van elk \_\_\_\_\_ kilowatt.

5. **Nieuwsbericht 5:** *Dino ontdekt met de kop en de nek van een zwaan en de tanden van een krokodil*

Van kop tot en met staart was het beest (de dino 'Halszka') zo'n \_\_\_\_\_ centimeter lang.

6. **Nieuwsbericht 6:** *Een normale bevalling kan veel trager verlopen dan de handboeken zeggen*

In de nieuwe cijfers wordt veel duidelijker dat een zwangere die 4 uur lang een ontsluiting van \_\_\_\_\_ centimeter houdt nog steeds een hele normale bevalling kan doormaken.

---

**EINDE - Draai het formulier om en leg het op de hoek van je tafel - DANK!**



## Bijlage 3: Antwoorden herinneringsexperiment

Tabel 6

*Ingevulde getallen van de deelnemers in het herinneringsexperiment*

Deelnemer	Versie	Antwoord 1	Antwoord 2	Antwoord 3	Antwoord 4	Antwoord 5	Antwoord 6
1	1	50	<u>25000</u>	<u>180</u>	3000	70	<u>1</u>
2	1	100	<u>250</u>	<u>180</u>	100	92	<u>1</u>
3	1	80	<u>25000</u>	<u>83</u>	600	70	<u>4</u>
4	1	80	<u>89</u>	<u>89,3</u>	500	70	<u>4</u>
5	1	80	<u>25000</u>	<u>89</u>	500	70	<u>4</u>
6	1	120	<u>28000</u>	<u>53</u>	300	70	<u>4</u>
7	1	80	<u>36</u>	<u>82</u>	500	70	<u>4</u>
8	1	80	<u>19000</u>	<u>89,9</u>	500	70	<u>4</u>
9	1	20	<u>36000</u>	<u>8,9</u>	5000	70	<u>5</u>
10	1	80	<u>120</u>	<u>89,3</u>	500	70	<u>5</u>
11	1	80	<u>15</u>	<u>12,7</u>	15	20	<u>4</u>
12	1	90	<u>1000</u>	<u>120</u>	300	70	<u>4</u>
13	1	85	<u>6</u>	<u>89</u>	60000	70	<u>5</u>
14	1	10	<u>35000</u>	<u>87,5</u>	40	90	<u>4</u>
15	1	100	<u>15000</u>	<u>82</u>	3000	20	<u>4</u>
16	1	40	<u>5000</u>	<u>89,2</u>	3	70	<u>4</u>
17	1	40	<u>400</u>	<u>89,6</u>	500	70	<u>4</u>
18	1	80	<u>1650</u>	<u>83</u>	4500	60	<u>2,5</u>
19	1	8	<u>3600</u>	<u>89,3</u>	500	300	<u>4</u>
20	1	80	<u>15</u>	<u>150</u>	10	10	<u>4</u>
21	1	80	<u>15</u>	<u>89</u>	900	70	<u>4</u>
22	1	25	<u>0</u>	<u>89</u>	500	30	<u>4</u>
23	1	85	<u>25000</u>	<u>84</u>	5000	50	<u>4</u>
24	1	200	<u>2000</u>	<u>180</u>	10000	50	<u>5</u>
25	1	10	<u>0</u>	<u>86</u>	500	0	<u>4</u>
26	1	80	<u>36000</u>	<u>83</u>	300	70	<u>5</u>
27	1	80	<u>35000</u>	<u>83</u>	500	80	<u>4</u>
28	1	17	<u>1200</u>	<u>12</u>	50	2	<u>5</u>
29	1	80	<u>2500</u>	<u>86</u>	80	12	<u>7</u>
30	1	50	<u>15</u>	<u>500</u>	500	70	<u>5</u>
31	1	80	<u>18000</u>	<u>80</u>	1500	70	<u>6</u>
32	1	80	<u>36000</u>	<u>83,6</u>	500	70	<u>4</u>
33	2	<u>80</u>	86	<u>82,3</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	4,5
34	2	<u>0,8</u>	4	8	<u>5</u>	<u>400</u>	4
35	2	<u>80</u>	20	89	<u>40</u>	<u>60</u>	4
36	2	<u>80</u>	100000	90	<u>0</u>	<u>0</u>	4
37	2	<u>50</u>	30	58	<u>80</u>	<u>30</u>	4
38	2	<u>80</u>	36	83	<u>500</u>	<u>70</u>	4
39	2	<u>250</u>	10	90	<u>100</u>	<u>70</u>	4
40	2	<u>45</u>	5000	89	<u>100</u>	<u>120</u>	4
41	2	<u>12</u>	36000	86	<u>500</u>	<u>176</u>	4
42	2	<u>100</u>	40	89	<u>100</u>	<u>5000</u>	3
43	2	<u>450</u>	5000	280	<u>250</u>	<u>70</u>	4
44	2	<u>70</u>	15000	89,7	<u>12000</u>	<u>196</u>	4

45	2	<u>30</u>	1500	82,5	<u>500</u>	<u>70</u>	4
46	2	<u>250</u>	1300	83,9	<u>1400</u>	<u>17</u>	4,5
47	2	<u>80</u>	15	84	<u>400</u>	<u>80</u>	4
48	2	<u>11,8</u>	13000	84,5	<u>4000</u>	<u>40</u>	4
49	2	<u>20</u>	25	80	<u>0</u>	<u>70</u>	7
50	2	<u>200</u>	2500	84,9	<u>500</u>	<u>150</u>	5
51	2	<u>80</u>	36000	83,9	<u>17000</u>	<u>70</u>	5
52	2	<u>250</u>	36000	89,6	<u>700</u>	<u>100</u>	4
53	2	<u>2500</u>	3000	87,5	<u>5000</u>	<u>70</u>	4
54	2	<u>80</u>	2500	83	<u>500</u>	<u>70</u>	4
55	2	<u>20</u>	50	86	<u>4000</u>	<u>30</u>	3
56	2	<u>50</u>	2500	83	<u>870</u>	<u>70</u>	4
57	2	<u>80</u>	3300	83,4	<u>2000</u>	<u>80</u>	5
58	2	<u>18</u>	15	86,9	<u>1500</u>	<u>17</u>	4
59	2	<u>28</u>	36000	83,8	<u>50</u>	<u>70</u>	5
60	2	<u>80</u>	30000	83,9	<u>30</u>	<u>120</u>	5
61	2	<u>80</u>	36000	120	<u>40</u>	<u>70</u>	7
62	2	<u>250</u>	25	83,9	<u>400</u>	<u>70</u>	4
63	2	<u>80</u>	10	92,4	<u>500</u>	<u>70</u>	4
64	2	<u>80</u>	2500	89,3	<u>500</u>	<u>70</u>	4

**Legenda:**

Onderstreept = met vergelijking met de menselijke maat

*Groen* = exact correct antwoord

*Oranje* = antwoord valt binnen de 20% afwijking

*Rood* = fout antwoord

0 = geen getal ingevuld