

LOGISCH EN KRITISCH DENKEN

**ANTWOORDEN OP
DE VRAGEN, RAADSELS
EN OEFENINGEN
UIT HET BOEK**

Simon Burgers

Tweede, herziene druk

uitgeverij | C
coutinho

bussum 2021

Deze antwoorden op de vragen, raadsels en oefeningen uit het boek horen bij *Logisch en kritisch denken* van Simon Burgers.

© 2021 Uitgeverij Coutinho bv

Alle rechten voorbehouden.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet 1912 dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Reprorecht (www.reprorecht.nl). Voor de readerregeling kan men zich wenden tot Stichting UvO (Uitgeversorganisatie voor Onderwijslicenties, www.stichting-uvo.nl). Voor het gebruik van auteursrechtelijk beschermd materiaal in knipselkranten dient men contact op te nemen met Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, www.stichting-pro.nl).

Eerste druk 2015

Tweede, herziene druk 2021

Uitgeverij Coutinho

Postbus 333

1400 AH Bussum

info@coutinho.nl

www.coutinho.nl

Noot van de uitgever

Wij hebben alle moeite gedaan om rechthebbenden van copyright te achterhalen. Personen of instanties die aanspraak maken op bepaalde rechten, wordt vriendelijk verzocht contact op te nemen met de uitgever.

ISBN: 978 90 469 0788 7

NUR: 840

HOOFDSTUK 1

- 1 De volgende uitspraken uit de redenering van Francesco Sizi zijn feitelijk onjuist of op zijn minst discutabel.
 - Het hoofd heeft zeven ‘vensters’.
 - Aan de hemel staan zeven sterren.
 - Er zijn twee gunstige sterren. Wat wordt bedoeld met ‘gunstig’?
 - Er zijn twee ongunstige sterren. Wat wordt bedoeld met ‘ongunstig’?
 - Er zijn twee lichtgevende sterren. In werkelijkheid zijn het er miljarden.
 - Er zijn zeven metalen. In werkelijkheid zijn het er tientallen.

- 2 De volgende redeneerstappen uit zijn betoog deugen niet.
 - Als iets onzichtbaar is, kan het geen invloed uitoefenen op de aarde.
 - Als iets geen invloed kan uitoefenen, is het ‘nutteloos’.
 - Als iets ‘nutteloos’ is, kan het niet bestaan.
 - Als er zeven metalen bestaan, zeven vensters in het hoofd en zeven sterren, moeten er ook zeven planeten zijn.

- 3 Ten eerste sociale omstandigheden (zoals werkloosheid, armoede, tegenstellingen tussen arm en rijk), ten tweede de pakkans.

HOOFDSTUK 2

- 1 Standpunt:** De chemische fabriek zal wel nog steeds goed beveiligd zijn.
Argument: De chemische fabriek was in het verleden altijd goed beveiligd.
- 2 Geen redenering**
- 3 Standpunt:** Hun team zal wel verloren hebben.
Argument: De supporters komen zo bedrukt het stadion uit.
- 4 Standpunt:** Doe even een paar rek- en strekoefeningen.
Argument: Dat voorkomt stijfheid in de spieren.
- 5 Standpunt:** Hassan kan niet op tijd aanwezig zijn.
Argument: Hij heeft autopech.
- 6 Geen redenering**
- 7 Standpunt:** Lood is slecht voor je denkvermogen.
Argument: Lood beschadigt de neurotransmitters in je hersens.
- 8 Argument:** U wilt toch ook graag fit blijven?
Standpunt: Gebruik dan dagelijks onze vitaminepillen!
- 9 Geen redenering**
- 10 Argument:** De zon schijnt.
Standpunt: Het wordt warm op het balkon.
- 11 Standpunt:** Onze club gaat de wedstrijd winnen.
Argument: We hebben de beste coach.
- 12 Argument:** Mijn broer gaat ook mee.
Standpunt: Het is vast een spannende film.
- 13 Standpunt:** Mijn broer gaat ook mee.
Argument: Het is vast een spannende film.
- 14 Geen redenering**

15 Argument: Het instellen van die thermostaat is nogal ingewikkeld.

Standpunt: Lees dus maar goed de gebruiksaanwijzing.

16 Standpunt: Het instellen van die thermostaat is nogal ingewikkeld.

Argument: Dat blijkt uit de gebruiksaanwijzing.

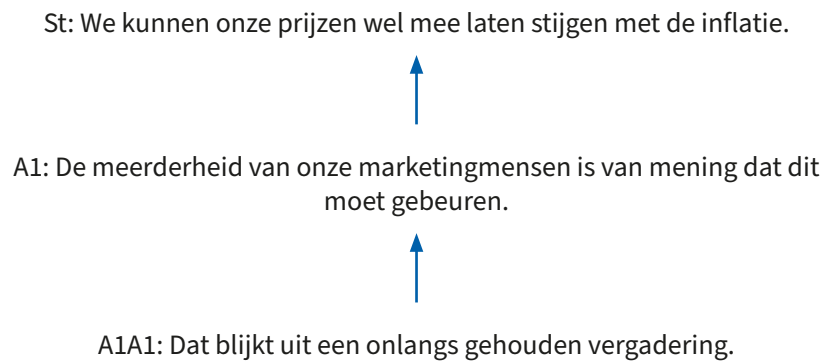
HOOFDSTUK 3

1



MEERVOUDIGE ARGUMENTATIE

2



ONDERSCHIKKENDE ARGUMENTATIE

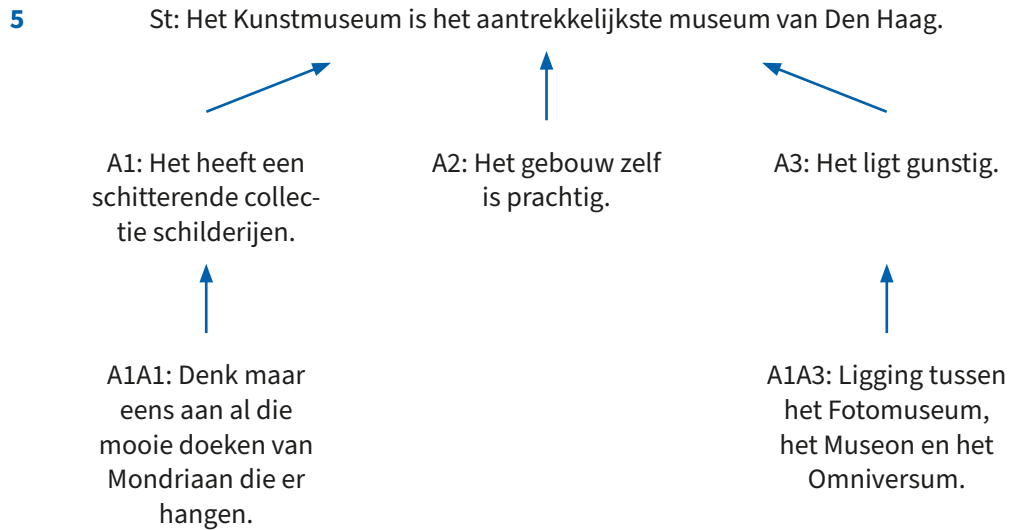
3



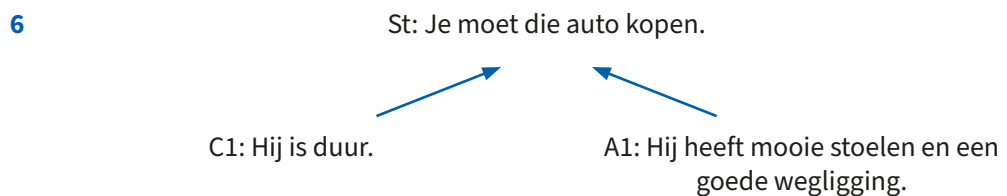
COMPLEXE ARGUMENTATIE



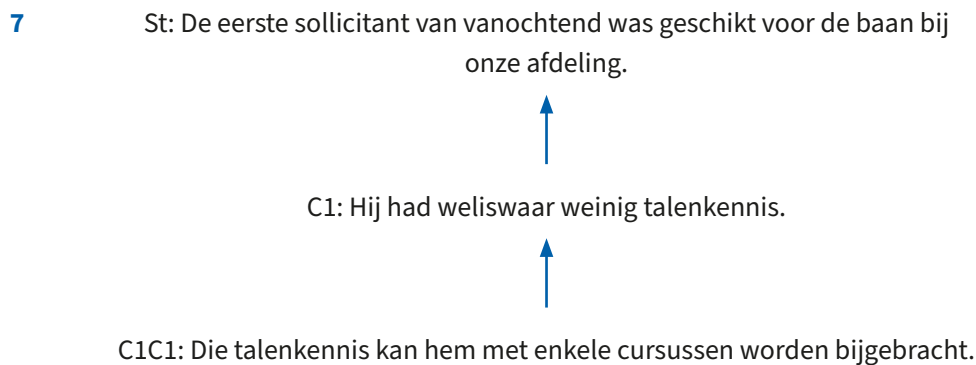
MEERVOUDIGE ARGUMENTATIE



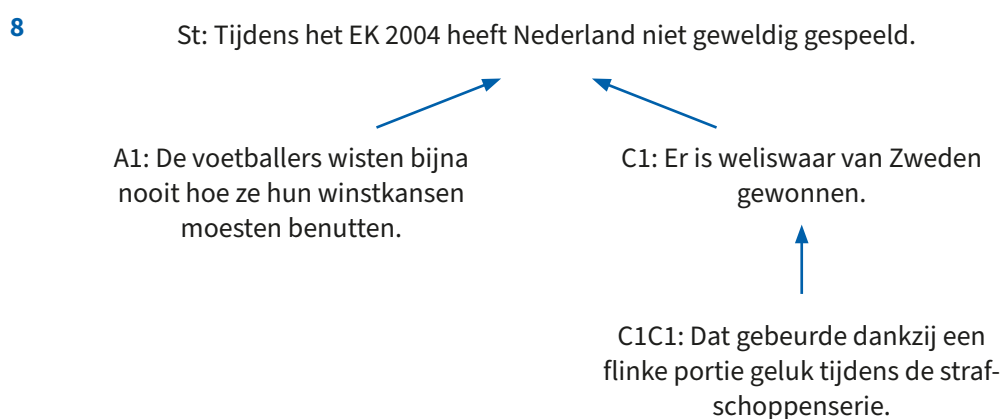
COMPLEXE ARGUMENTATIE



MEERVOUDIGE ARGUMENTATIE



ONDERSCHIKKENDE ARGUMENTATIE



COMPLEXE ARGUMENTATIE

- 9 St: De VS zullen in de loop van deze eeuw niet meer het machtigste land ter wereld zijn.
- A1: China is nu al een zeer serieuze rivaal.
- A2: Het hele stelsel van naoorlogse instituties dat zo goed aansloot bij de Amerikaanse belangen staat onder druk.
- A1A2: De Wereldbank, het IMF en de G7 (*kan ook beschouwd worden als drie afzonderlijke argumenten*)
- C1: Eerder is het verval van de Amerikaanse macht aangekondigd zonder dat dit terecht was.
- A1C1: Dit gebeurde na de Vietnamoorlog in de jaren zeventig.
- A2C1: Dit gebeurde toen de Japanse economie die van de VS dreigde te overvleugelen in de jaren tachtig.

- 10** Hierna volgt een uitwerking van het argumentatieschema uit de opgave. Uiteraard zijn er varianten mogelijk.

De EU wijst de doodstraf af – terecht?

Is het terecht dat de EU de doodstraf afwijst? Om die vraag te beantwoorden, worden in dit stuk eerst drie argumenten tegen de doodstraf besproken, en vervolgens twee argumenten ervoor.

Een eerste argument tegen de doodstraf is de barbaarsheid ervan. Zelfs als een misdadiger een moord heeft gepleegd, moet onze overheid niet tot moorden overgaan. Een beschaafd land doet zo iets niet.

Een tweede argument tegen de doodstraf is de onomkeerbaarheid ervan. Iedereen maakt fouten, ook rechters doen dat. Stel dat een rechter een man ter dood heeft veroordeeld. Een jaar nadat de man ter dood is gebracht, blijkt dat de rechter een fout heeft gemaakt en dat de man onschuldig is. Die fout kan dan nooit meer worden hersteld.

En dan zijn er nog de aanzienlijke kosten. Het voltrekken van executies kost meer dan de meeste mensen vermoeden.

Een argument voor de doodstraf daarentegen is dat die voldoening kan geven aan familieleden van een slachtoffer.

Een ander argument dat vaak voor de doodstraf wordt aangevoerd, is de afschrikwekkende werking ervan. Dit argument deugt echter niet. Uit onderzoek blijkt dat de doodstraf geen invloed heeft op het gedrag van mensen die van plan zijn een misdaad te begaan.

Ik concludeer dat de tegenargumenten het zwaarst wegen en dat het terecht is dat de EU de doodstraf afwijst.

- 11** St: De maanlanding van juli 1969 heeft wel degelijk plaatsgevonden.

A1: Talloze onmiskenbare bewijzen.

A1A1: Bijvoorbeeld gedetailleerde opnames van onbemande ruimtesondes.

C1: Foto wapperende vlag.

A1C1: Op de maan is geen wind.

C1C1: Vlag wappert niet, maar is gekreukt.

A1C1C1: De vlag was vlak daarvoor aan dwarsbalkje gefrunnikt.

C2: Geen sterren op foto.

C1C2: De foto is overdag genomen.

HOOFDSTUK 4

Oefening bij paragraaf 4.2

1 Premisse 1:

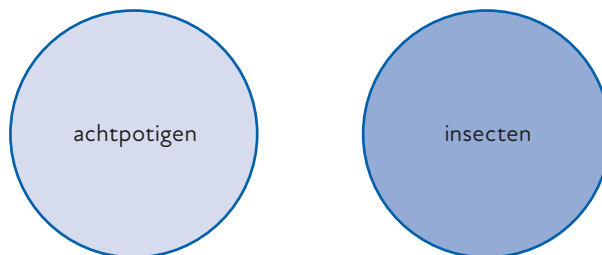


Premisse 1 + 2:

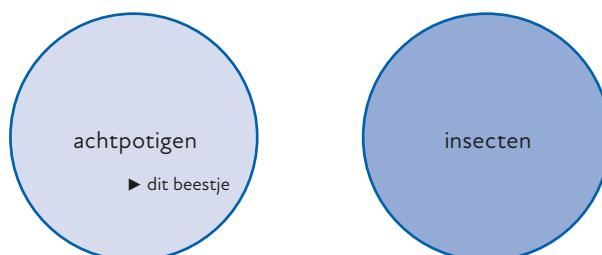


Uit dit plaatje volgt dat Socrates behoort tot de 'sterfelijke wezens'. GELDIG.

2 Premisse 1:



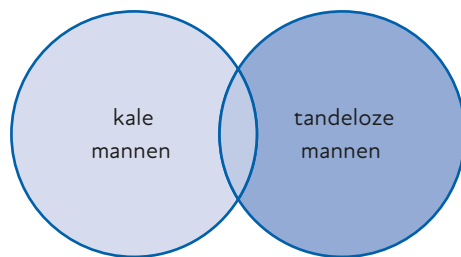
Premisse 1 + 2:



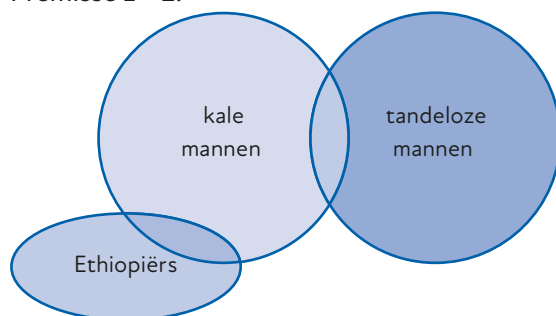
Uit dit plaatje volgt dat 'dit beestje' geen insect is. GELDIG.

3 ONGELDIG. Toelichting:

Premisse 1:

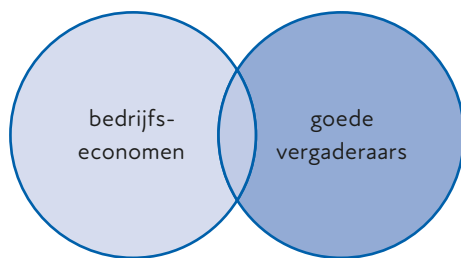


Premisse 1 + 2:

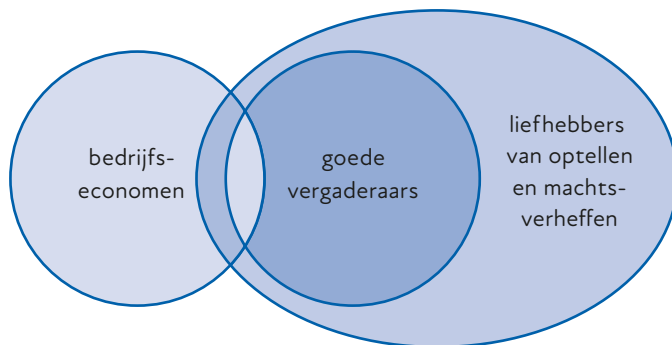


Dit plaatje strookt met de premissen, maar toont geen overlap tussen de Ethiopiërs en de tandeloze mannen. Dus is de redenering ongeldig. Dit syllogisme heeft overigens dezelfde vorm als het derde voorbeeld uit paragraaf 4.2 (over de Amerikaanse en wetenschappelijke tijdschriften) en het laatste voorbeeld (over de Friese en gezonde schaat-sers). Die waren om dezelfde reden ongeldig.

4 Premisse 1:



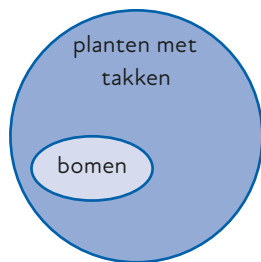
Premisse 1 + 2



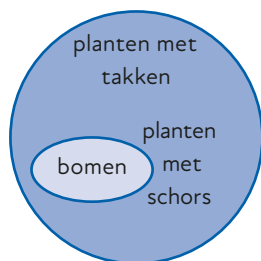
Uit dit plaatje volgt dat er een overlap is tussen 'bedrijfseconomen' en 'liefhebbers van optellen en machtsverheffen'. GELDIG.

5 ONGELDIG. Toelichting:

Premisse 1:



Premisse 1 + 2:

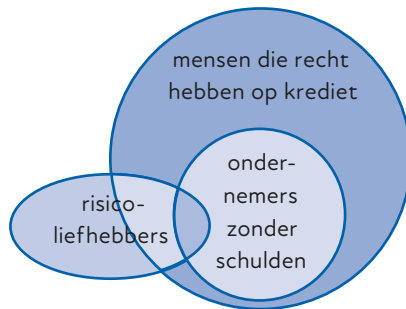


Dit plaatje strookt met de premissen. De 'planten met takken' hebben niet allemaal een schors. Dus is de redenering ongeldig.

6 Premisse 1:



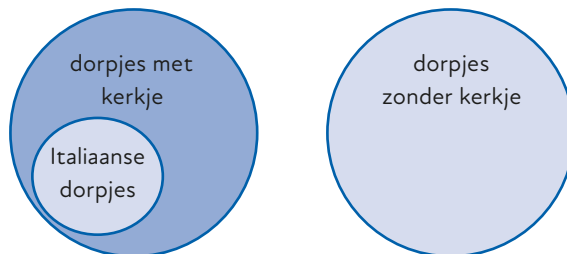
Premisse 1 + 2:



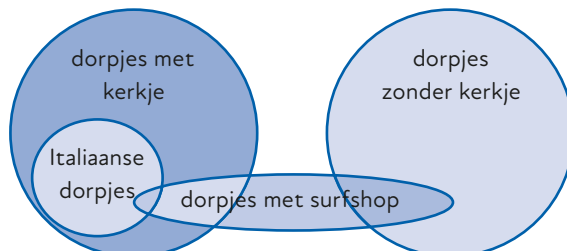
GELDIG

7 ONGELDIG. Toelichting:

Premisse 1:



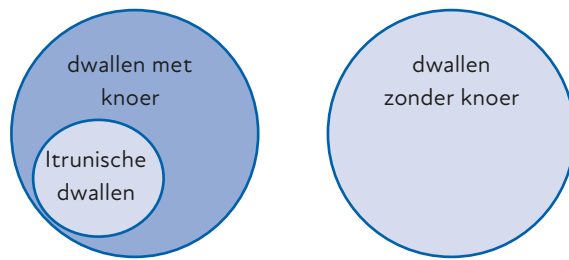
Premisse 1 + 2:



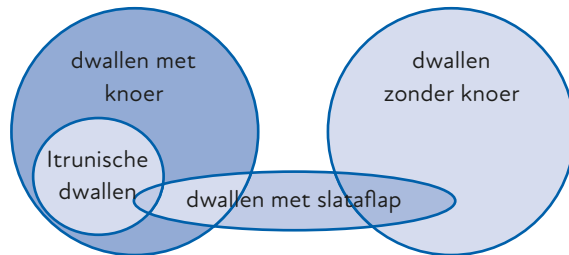
Dit plaatje strookt met de premissen en toont overlap tussen 'dorpjes met surfshop' en 'Italiaanse dorpjes'. Dus is de redenering ongeldig.

8 ONGELDIG. Toelichting:

Premisse 1:



Premisse 1 + 2:



Dit plaatje strookt met de premissen en toont overlap tussen 'dwallen met slataflap' en 'Itrunische dwallen'. Dus is de redenering ongeldig.

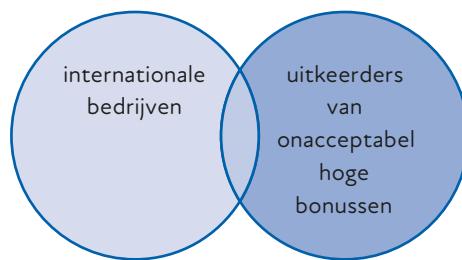
9 Onder het betoog gaat het volgende syllogisme schuil:

Sommige internationale bedrijven keren onacceptabel hoge bonussen uit.

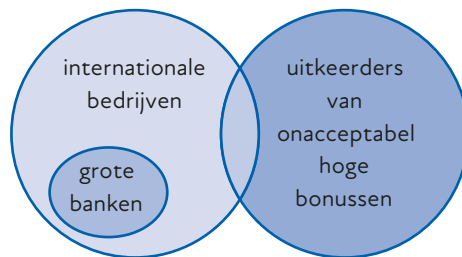
Alle grote banken zijn internationaal.

Dus: Sommige grote banken keren onacceptabel hoge bonussen uit.

Premisse 1:



Premisse 1 + 2:



ONGELDIG.

10 Onder het betoog gaat het volgende syllogisme schuil:

Alle onderwijsinnovaties zijn overheidsmaatregelen die vergroting van efficiency beogen.

Alle onderwijsinnovaties die vergroting van efficiency beogen, hebben nadelige effecten op de arbeidswaardering van de betrokken werknemers.

Dus: Alle overheidsmaatregelen die vergroting van efficiency beogen, hebben nadelige effecten op de arbeidswaardering van de betrokken werknemers.

Premisse 1:



Premisse 1 + 2:



ONGELDIG.

Oefeningen bij paragraaf 4.3

- 1** p = gezonde longen hebben
q = het nooit koud hebben

Als p, dan q

q

Dus: p

Redenering van Vorm II – ONGELDIG

- 2** p = een goed product
q = veel vraag

Als p, dan q

Niet q

Dus: niet p

Redenering van Vorm IV – GELDIG

- 3** p = teruglopende investeringen
q = stijgende werkloosheid

Als p, dan q

Niet q

Dus: niet p

Redenering van Vorm IV – GELDIG

- 4** p = verschillende soorten benzine in de tank
q = de motor maakt een sputerend geluid

Als p, dan q

q

Dus: p

Redenering van Vorm II – ONGELDIG

- 5** p = niets van risicomanagement weten
q = geen goede accountant zijn

Als p, dan q

Niet q

Dus: niet p

Redenering van Vorm IV – GELDIG

- 6 p = in een visfabriek gewerkt hebben
 q = niet van vis houden

Als p , dan q
Niet p
Dus: niet q

Redenering van Vorm III – ONGELDIG

- 7 p = niet wagen
 q = niet winnen

Als p , dan q
 p
Dus: q

Redenering van Vorm I – GELDIG

- 8 p = mijn hypothese is juist
 q = mijn voorspelling komt uit

Als p , dan q
 q
Dus: p

Redenering van Vorm II – ONGELDIG

- 9 p = psychologische modellen
 q = modellen die een verklaring leveren voor adaptatieprocessen

‘Festingers beroemde theorie over de cognitieve dissonantie’ is een geval van p .

Als p , dan q
 p
Dus: q

Redenering van Vorm I – GELDIG

10 p = stofzuigen
 q = de bel niet horen

Als p , dan q

Niet p

Dus: niet q

Redenering van Vorm III – ONGELDIG

Opmerking: Ton Derksen wijst in *Leugens over Louwes* op de ongeldigheid van de redenering. De 68-jarige werkster hoorde de bel ook niet als zij in de badkamer een emmer aan het vullen was (zie 'Gebruikte bronnen' en ook paragraaf 8.3).

HOOFDSTUK 5

- 1 Niet voldoende: een bacterie is groter dan een atoom, maar nog steeds onzichtbaar. Wel noodzakelijk.
- 2 Voldoende. Niet noodzakelijk, want enkele lagere cijfers, zoals vijven, kunnen soms gecompenseerd worden door bijvoorbeeld zevens of achten of in ieder geval herkanst worden.
- 3 Niet voldoende, want een parallellogram en een ruit hebben ook vier zijden, maar zijn niet vierkant. Wel noodzakelijk.
- 4 Niet voldoende. Als je ouders je gedeeltelijk onterven, als ze een deel van hun vermogen morgen uitgeven, als ze een deel nalaten aan goede doelen en als je ook nog elf broers en zussen hebt, erf je geen zeer groot vermogen. Ook niet noodzakelijk. Je kunt een zeer groot vermogen erven van je grootouders, of van je rijke kinderloze oom uit Amerika.
- 5 Voldoende. Niet noodzakelijk, want ook uit een vliegtuig vallen, een paar dagen zonder drinken door de Sahara wandelen of je adem inhouden leidt tot dit resultaat.
- 6 Niet voldoende, want je moet het echt heel goed kunnen – en dan nog. Wel noodzakelijk natuurlijk, anders lig je er bij de eerste voorrondes al uit.
- 7 Zowel voldoende als noodzakelijk; de eerste formulering is dus als het ware een definitie van de tweede.
- 8 Plonvalen = P
Quahoelakwaak = Q
Arotivax = A
Boedoeken = B

Je kunt de gang van zaken op Flonxietralala onderbrengen in de volgende formules:

Als P, dan Q
Als niet A, dan niet B

Hieruit volgt dat P voldoende is voor Q en dat A noodzakelijk is voor B. Dus:

- Plonvalen is voldoende voor quahoelakwaak, maar of het ook noodzakelijk is, weten we niet.
- Arotivax is noodzakelijk voor boedoeken, maar of het ook voldoende is, weten we niet.

9 Niet voldoende, want misschien word je niet gearresteerd. Ook niet noodzakelijk, want in de gevangenis zitten ook mensen die voor andere delicten veroordeeld zijn.

10 Deelbaar door 2 is niet voldoende, want bijvoorbeeld 22 boeken is deelbaar door 2, maar kan niet in 4 gelijke delen worden gedeeld. Wel noodzakelijk.

Deelbaar door 8 is voldoende. Niet noodzakelijk, want bijvoorbeeld 36 is niet door 8 deelbaar, en toch kunnen 36 boeken in 4 gelijke delen van 9 boeken worden verdeeld.

HOOFDSTUK 6

Vragen uit paragraaf 6.2

22 – 28 – 46 – 64 – 71 – 80: Het getal 71 bestaat als enige uit oneven cijfers.

104 – 279 – 311 – 408 – 562 – 783: Het getal 311 bevat als enige twee gelijke cijfers.

16 – 36 – 96 – 196 – 256: Het getal 96 is als enige geen kwadraat.

appel – fruit – druif – banaan – peer: Het begrip *fruit* is van een hogere orde dan de rest.

trein – autobus – motorfiets – taxi – tram: Alleen *motorfiets* is geen openbaarvervoermiddel.

pastoor – organist – dominee – priester – bisschop: Alleen *organist* is geen kerkelijk beroep.

3 – 6 – 9 – 12 – 18 – 21 – 24 – 27 – 30: Dit is de tafel van 3, alleen 15 ontbreekt.

256 – 128 – 64 – 16 – 8 – 4 – 2 – 1: Ieder getal wordt door 2 gedeeld, alleen 32 wordt overgeslagen.

2 – 5 – 10 – 17 – 26 – 37 – 50 – 82 – 101: Ieder getal is een kwadraat + 1, alleen 65 (ofwel $8 \times 8 + 1$) ontbreekt.

ruiken – horen – voelen – proeven: Gerelateerd aan de vijf zintuigen, *zien* ontbreekt.

Noord-Amerika – Zuid-Amerika – Europa – Azië – Australië: Het werelddeel *Afrika* ontbreekt.

oma – oom – tante – nicht – dochter – neef – opa: Telkens de mannelijke en de vrouwelijke variant van familieleden, alleen *zoon* ontbreekt.

Oefeningen bij paragraaf 6.2

Bongardprobleem 1: Links bestaat uit patronen met drie elementen, rechts uit patronen met vier elementen.

Bongardprobleem 2: Links bevindt het zwarte rondje zich dichterbij het witte rondje dan bij het driehoekje, rechts bevindt het zwarte rondje zich dichterbij het driehoekje.

Oefeningen bij paragraaf 6.3 en 6.4

- 1 Operationalisering 1: De Nederlandse supermarkten hebben een minder groot vloeroppervlak.
Operationalisering 2: De Nederlandse supermarkten hebben een minder groot aantal producten in de schappen.
- 2 De oudjes begrijpen de gebruiksaanwijzingen niet, bellen daarover langdurig op. Ze brengen producten vaker terug. Enzovoort.
- 3 Studenten met een exacte achtergrond bereiken sneller een staffunctie. Of: ze bereiken uiteindelijk hogere posities. (Andere antwoorden zijn ook mogelijk.)
- 4 Hoe gaat onze onderwijsinstelling om met het scheiden van afval? Met energieverbruik? Enzovoort.

- 5 De categorieën overlappen. Het kan bijvoorbeeld heel goed zo zijn dat een docent zeer op orde gericht is en als gevolg van de goede orde veel leerstof kan behandelen.
- 6 De categorieën overlappen. Wiskundig inzicht overlapt met ruimtelijk inzicht en ook met inzicht in logica; logica heeft ook een talige kant.

HOOFDSTUK 7

- 1 Ad hominem.
- 2 Onjuiste analogie.
- 3 Cirkelredenering.
- 4 Stroman.
- 5 Correcte generalisatie.
- 6 Een bekende en beruchte overhaaste generalisatie. 'Meerdere fouten' in een rapport met duizenden gegevens betekent niet dat het hele rapport fout is.
- 7 Ad hominem.
- 8 Omdraaien van de bewijslast.
- 9 Onjuiste analogie.
- 10 Post hoc.
- 11 Overhaaste generalisatie.
- 12 Juiste analogie.
- 13 Stroman.
- 14 Omdraaien van de bewijslast.
- 15 Stroman. De evolutietheorie beweert volstrekt niet dat honden tot katten evolueren of andersom.
- 16 Onjuiste analogie. Het is niet zinnig om op grond van vaststellingen als 'het hoofd heeft zeven vensters' te concluderen dat er zeven planeten zijn.
- 17 Stroman. De voorstanders van democratie beweren niet dat alle democratische landen economisch superieur zijn aan alle niet-democratische landen. Democratie is gerelateerd aan mensenrechten, niet aan economie.

- 18** De tegenstanders van de JSF hebben nooit het standpunt naar voren gebracht dat Nederland de strijd moet laten voeren door 20.000 chronisch zieken en gehandicapten in plaats van door de JSF.
- 19** Als de redenering van Lilian Helder juist zou zijn, konden we nooit generaliseren. Dan had praktisch al het wetenschappelijk onderzoek geen zin.

HOOFDSTUK 8

- 1 Niet relevant en dus niet volledig. Verlegen/ernstig zegt iets over iemands karakter, niet over diens gezondheidstoestand.
- 2 Wel relevant, maar nog lang niet volledig. Sommige ernstige ziektes, waaronder kanker, kunnen aanwezig zijn, terwijl er geruime tijd niets aan de patiënt te zien is.
- 3 Relevant en volledig. Anders gezegd: volledig en dus automatisch relevant.
- 4 Niet relevant en dus niet volledig.
- 5 Wel relevant, maar niet volledig.
- 6 Niet relevant. Ook hoffelijke, correct geklede mensen kunnen de boel belazeren. Schijn bedriegt!
- 7 Wel relevant, maar nog lang niet volledig.
- 8 Een klein beetje relevant, maar verre van volledig.
- 9 Relevant en volledig. Anders gezegd: volledig en dus automatisch relevant.
- 10 A is relevant. A hoeft niet volledig te zijn, kan dat wel zijn. Alleen als we zeker weten dat A *wel noodzakelijk maar niet voldoende is*, mogen we concluderen: A is relevant, maar niet volledig.
- 11 A is zowel relevant als volledig. Anders gezegd: als A voldoende is, is A volledig. En dus is A ook relevant.
- 12 Het is de tweede soort onvolledigheid. De doodstraf blijkt bij nader inzien niet relevant te zijn voor de toe- of afname van het aantal moorden.

HOOFDSTUK 9

- 1 De uitspraak *morgen komt de zon weer op* kan de uitkomst zijn van de goede inductieve redenering dat de zon al miljoenen keren iedere ochtend is opgegaan. Het kan ook de uitkomst zijn van een goede deductieve redenering: de aarde draait in 24 uur om haar as, dus iedere ochtend beweegt ze zich naar de zonzijde, wat ons het beeld geeft dat de zon opkomt.
- 2 Inductieve redeneringen doen algemene uitspraken, uitgaande van een beperkt aantal gevallen. Als die gevallen niet representatief zijn, generaliseer je overhaast.
- 3 Goede inductie: Als je wilt weten wat het niveau van iemands werkwoordspelling is en je geeft hem een toets van 24 diverse items waarin alle werkwoordstijden en -vormen zijn vertegenwoordigd, kun je wel een redelijk beeld krijgen van zijn niveau.
Slechte inductie: Je wilt weten hoe goed iemand in spelling is en je vraagt hem de volgende woorden op te schrijven: *pyjama, kangoeroe, rattenkruit, eczeem, staatsiebezoek*. Vermoedelijk maakt hij wel enkele fouten (bijvoorbeeld *pyama, kangaroo, rattekruid, exceem, statiebezoek*. De inductie *jij bent slecht in spelling* is dan niet erg betrouwbaar.
- 4 Deductie die op de werkelijke wereld betrekking heeft: ‘Koning zijn’ is een erfelijke functie, dus: koning wordt men door geboorte, niet door verkiezingen te winnen.
Deductie die betrekking heeft op logica: Als A groter is dan B en B groter is dan C, is A groter dan C.
- 5 Het onderzoek heeft geen goede interne validiteit. Het risico bestaat dat de vragenlijst niet eerlijk wordt ingevuld, omdat de studenten zich minder agressief willen voordoen dan ze zijn. (Misschien zou je beter wat proefjes kunnen uitvoeren, zoals vlak voor iemands voeten lopen of de deur voor iemands neus laten dichtvallen en dan met een verborgen camera filmen en registreren in hoeverre mensen agressief reageren.)
Het onderzoek heeft geen goede externe validiteit. Eerstejaarsstudenten zijn hoger opgeleid dan hun gemiddelde leeftijdgenoot. Het is goed mogelijk dat ze gemiddeld minder agressief zijn.
- 6 Open vragen.

HOOFDSTUK 10

- 1 Conclusie zonder onderzoek en zonder nadenken, alleen gebaseerd op wat anderen beweren.
- 2 Conclusie met bijna geen onderzoek en wel enig nadenken. ‘Serieus werken’ en ‘hoge presentie’ zijn bij lange na geen voldoende voorwaarden voor ‘goede onderwijsinstelling’.
- 3 Conclusie gebaseerd op een niet al te goed wetenschappelijk onderzoek. Het kan best zo zijn dat de percentages bij de andere onderwijsinstellingen net zo hoog, of nog hoger liggen.
- 4 Conclusie gebaseerd op een goed onderzoek.
- 5 Sigarettenconsumptie meten en die relateren aan tentamenresultaten.
- 6 Misschien hebben de aan sigaretten verslaafden een algemene aanleg voor verslaving en zijn ze daarom ook vaak aan alcohol verslaafd. Die alcoholverslaving kan dan de werkelijke reden zijn voor de slechtere resultaten.
- 7 Nee. Het bezit van de auto is niet de *oorzaak* van het langer leven. Mannen met auto’s zijn gemiddeld welvarender, hebben een gezonder eetpatroon en hebben toegang tot betere gezondheidszorg.
- 8 Dit is een vorm van verifiëren. De hypothese is te falsifiëren met behulp van het vogelbekdier.
- 9 Als iets onmeetbaar is, voldoet het niet aan de eis van falsificeerbaarheid.
- 10 In de fase van de *toetsing* zou je dan gegevens gevonden hebben die niet in overeenstemming waren met je deductie – ofwel met je voorspelling.

HOOFDSTUK 11

1 ‘Beste Adson, men dient de verklaringen en oorzaken niet te vermenigvuldigen zonder dat daar een dringende noodzaak voor bestaat.’

2 De goochelaar Houdini liet zich, in allerlei Amerikaanse provinciestadjes, op het toneel in een grote kist opsluiten. Dat ging als volgt. Hij stapte in de kist, de opengeklapte bovenzijde werd gesloten en rond de kist werden een paar ijzeren kettingen vastgemaakt met sloten die door de plaatselijke politie waren geleverd. Er werd gedurende vijf seconden een kamerscherm voor de kist gehouden en ... daar stond Houdini, naast de gesloten kist.

Ingewikkelde verklaring: Houdini had in alle stadjes de politie omgekocht, waardoor er met nepsloten werd gewerkt die een mechaniekje hadden dat opensprong als er druk op werd uitgeoefend, en Houdini had hard getraind om binnen vijf seconden de open sloten en kettingen geruisloos van de kist te wurmen en ... enzovoort.

Eenvoudige verklaring: De bovenzijde van de kist kon niet alleen naar buiten scharnieren, maar ook naar binnen. Houdini trok de zijde naar zich toe, stapte naar buiten en sloot de kist.

3 Hoe je ‘eenvoud’ het best kunt omschrijven, is nog niet zo eenvoudig.

Je zou ervoor kunnen kiezen om als criterium te hanteren het aantal elementen waaruit een beschrijving of verklaring bestaat. In dat geval is $y = x + 2$ natuurlijk eenvoudiger dan $y = x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 5x + 2$.

Tegelijk valt er iets voor te zeggen om hogeregraadsvergelijkingen als minder eenvoudig dan eerstegraadsvergelijkingen te zien. In dat geval is $y = x^3$ minder eenvoudig dan $3y = 2x + 5$. En dan zitten we al meteen met twee criteria die elkaar kunnen tegenspreken! *Waarom* zou een eenvoudiger verklaring eigenlijk beter zijn dan een minder eenvoudige? Dat hoeft niet per se zo te zijn. In ieder geval bestaan er heel wat wetenschappelijke verklaringen die behoorlijk ingewikkeld zijn.

Voor sommige ingewikkelde verklaringen geldt dat ze op zijn minst *minder waarschijnlijk* zijn dan de eenvoudige. De passage uit *De naam van de roos* illustreert dat.

HOOFDSTUK 12

Raadsels bij paragraaf 12.2

Raadsel 1: Je pakt een hamer en slaat de witte plastic kraal stuk.

Raadsel 2: De ene aap kijkt vijf minuten later dan de andere aap.

Raadsel 3: Zet de getallen om in woorden. Dan zie je dat ze alfabetisch zijn geordend. 9 moet dus geplaatst worden tussen 188 en 62.

Oefeningen bij paragraaf 12.2

- 1 In Omissieland ontbreekt de letter p .
- 2 In een reeks getallen kun je de getallen die je ziet beschouwen als ‘voorgrond’; de getallen die ontbreken als ‘achtergrond’. (Bijvoorbeeld, bij de reeks $2 - 5 - 6 - 9$ is de achtergrond: $1 - 3 - 4 - 7 - 8$.
In de opgave zijn de getallen die de ‘achtergrond’ vormen: $2 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9 - 10 - 11 - 13$ enzovoort. Hoe is nu de getallenreeks van de ‘voorgrond’ opgebouwd? Heel eenvoudig: de verschillen tussen die getallen zijn $2 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9 - 10 - 11$, ofwel: die verschillen komen overeen met de ‘achtergrond’.
Daaruit kun je afleiden dat het volgende getal moet zijn: $56 + 13 = 69$.
- 3 De reeks moet worden voltooid met de letter P . De elementen van de reeks representeren een bekend oud versje:

*Een, twee, drie, vier,
hoedje van, hoedje van,
een, twee, drie, vier,
hoedje van papier.*
- 4 De eerste stapel bevat kaarten waarvan het patroon van de bovenste helft het spiegelbeeld is van de onderste helft, de tweede stapel niet.
- 5 In de hemel steekt iedereen het eten bij zijn buurman in de mond.

Raadsels bij paragraaf 12.3

- 1 Raadsel 1 De patat kost 1,05 euro en de mayonaise 0,05 euro.
- 2 Raadsel 2 De trein kan niet meer op tijd terug zijn in A, de hele reistijd van A-naar-B-en-terug is al opgeslokt door de langere duur van de heenreis.

- 3 Raadsel 3

$$1^1 = 1$$

$$2^2 = 4$$

$$3^3 = 27$$

Links naar filmpjes

Hierbij de links naar twee filmpjes die duidelijk maken dat soms Systeem 2 zo hard aan het werk is dat Systeem 1 het niet meer doet.

- www.youtube.com/watch?v=vJG698U2Mvo
- www.youtube.com/watch?v=IGQmdoK_ZfY

Oefeningen bij paragraaf 12.3

- 1 Jantje (en dus niet 'Kwak!').
- 2 Overlevenden worden niet begraven, dat gebeurt alleen met overledenen.
- 3 Nee, de terugreis duurt langer. Je hebt namelijk langer last van de tegenwind dan dat je profijt hebt van de meewind. Stel je maar eens voor dat de wind zo krachtig is dat de terugreis tien keer zo veel tijd kost als bij windstil weer – dan kan de heenreis dat nooit compenseren, ook al duurt die maar een paar seconden.
- 4 Niet 80%, als je dat soms mocht denken, maar ongeveer 41%. Om precies te zijn, de kans is $5 \times (0,2 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,8) = 0,4096$. Kahneman heeft opgemerkt dat mensen overschatten in hoeverre de samenstelling van een steekproef lijkt op de samenstelling van een populatie. Dit noemt hij de *Law of Small Numbers*.
- 5 Na 29 dagen. Omdat de begrippen '30' en 'de helft' voorbijkomen, geven veel mensen 'na 15 dagen' als antwoord.

Oefeningen bij paragraaf 12.4

Milgram

- In variant (a) daalde de bereidwilligheid van de proefpersonen om deel te nemen. Kennelijk is ons vermogen tot een kritische opstelling nogal makkelijk te beïnvloeden door de houding van de mensen om ons heen!

In variant (b) daalde de bereidheid van de proefpersonen om (ernstige) schokken toe te dienen. Als we de persoon zien die we pijn berokkenen, zijn we 'kritischer'. Liever gezegd: we zien deze persoon meer als een echt mens.

In variant (c) daalde de bereidheid nog verder. Fysiek contact maakt dat de ander letterlijk en figuurlijk dichterbij komt.
- Iemand die op afstand een drone bestuurt, heeft alleen een 'virtueel' contact met zijn slachtoffers. Zijn handelingen verschillen niet van iemand die een computerspelletje speelt. Het gevaar bestaat daarom dat hij/zij zonder enig (kritisch) nadenken slachtoffers uitschakelt.

Stanford Prison Experiment

- Ten dele ondergraaft dit de externe validiteit. In ieder geval is niet bewezen dat een groep die de macht heeft altijd de rest zal terroriseren.

Aan de andere kant: in het werkelijke leven worden bewakers soms aangemoedigd hun gevangenen hardvochtig te behandelen of is er op zijn minst geen controle op hun gedrag. Inderdaad treden de mechanismes van het Stanfordexperiment wel degelijk in werking. Een voorbeeld ervan zijn de excessen begaan door Amerikaanse militairen in de Abu Ghraib-gevangenis te Irak in 2004.

- Daar is veel voor te zeggen. Een aantal keer hebben ouderejaarsstudenten die zich schuldig hebben gemaakt aan mishandelingen tijdens ontgroeningen, later gezegd verbaasd en beschaamd te zijn dat ze dergelijk wangedrag hadden vertoond.

Er is ook iets tegen in te brengen. Er zijn ook andere manieren om mishandeling en ander wangedrag uit te sluiten.

Cognitieve dissonantie

- De studentes uit groep (I) oordeelden verreweg het gunstigste en waren het meest blij.
 - Je hebt net een heel akelige test moeten doen. De enige manier om jezelf hiermee te verzoenen, is het idee dat er iets heel goeds tegenover stond.
 - Ontgroeningen zijn ook een soort akelige tests. Het ligt voor de hand dat je extra positief zult zijn over het lidmaatschap van een studentenvereniging, als je er zoveel onaangenaams voor hebt moeten ondergaan.
- Echte gesprekken / echte acteurs verschillen van elkaar. De onderzoekers wilden er heel zeker van zijn, dat alle proefpersonen op precies dezelfde informatie zouden reageren. Anders zou het gevaar aanwezig zijn, dat hun variatie in reacties het gevolg was van verschillen tussen wat ze te horen hadden gekregen.

HOOFDSTUK 13

- 1 Nulhypothese: Er is geen verband tussen een voorkeur voor product X en het opleidingsniveau van onze klanten.
Alternatieve hypothese (bijvoorbeeld): *Hoe lager het opleidingsniveau van onze klanten, hoe hoger de waardering voor product X.*

- 2 Hierna de ingevulde matrix:

	Geen reuma	Wel reuma
Er wordt geen nader onderzoek gedaan	juiste beslissing	bètafout (aliertheid onvoldoende)
Er wordt wel nader onderzoek gedaan	alfafout (overbodig onderzoek)	juiste beslissing

- 3 Nee, want de steekproef was klein. Misschien was de effectgrootte van ‘de aard van de werkzaamheden’ groot (lichamelijk werk leidt mogelijkterwijs vaak tot rugklachten), en de effectgrootte van ‘leeftijd’ kleiner.
- 4 Voorzichtigheid is geboden, dus stel alfa bijvoorbeeld op 1%. De effectgrootte is vermoedelijk klein, want er staat: ‘een heel licht verband’. Je moet daarom een extra grote steekproef hanteren, anders blijft het onderscheidingsvermogen te klein.
- 5 Eenzijdig, want het enige zinnige verband is ‘hoe beter in communicatievaardigheden, hoe beter het carrièreverloop’, dus dat is de onderzoekshypothese.
- 6 Tweezijdig. Het is moeilijk te voorspellen wat vrouwen anders waarderen dan mannen.
- 7 Nee. Dit zijn gegevens over je gehele populatie. Er is geen sprake van een steekproef.
- 8 Nee, je neemt geen steekproef. Je wilt iets over precies die 10 mensen weten.
- 9 Nee. Pas de bayesiaanse benadering toe. Als er in het totaal 250 terroristen zijn, zijn er 100 baarddragende terroristen. Als er 100.000.000 niet-terroristische baarddragers zijn, is de kans dat je een terrorist te pakken hebt 100 : 100.000.000, ofwel één op 1 miljoen.

10 Het is geen zinvolle test. Pas de bayesiaanse benadering toe. Stel, de doelgroep bestaat uit 1.000.000 Nederlandse mannen. Van hen heeft 5% prostaatkanker, ofwel 50.000 mannen. Van die mannen zal 80% terecht uit de test komen als ‘alarmerend’, ofwel 40.000 mannen. Er zijn 950.000 mannen zonder prostaatkanker. Van hen lijkt 20% op grond van de test toch ‘alarmerend’ te zijn, ofwel 190.000 mannen.

Als er uit de test ‘alarmerend’ komt, is de kans dat dit terecht is, dus maar $40.000 : (190.000 + 40.000) = 17\%$.

11 Wanneer we uitgaan van nog 2.000 gezonde mensen erbij, krijgen we deze resultaten.

Aantal coronapatiënten	= 300
Aantal positief geteste van deze 300	= 255
Aantal negatief geteste van deze 300	= 45

Aantal mensen zonder corona	(97% van 10.000 = 9.700) + 2.000 = 11.700
Aantal positief geteste van deze 11.700	1% van 11.700 = 117
Aantal negatief geteste van deze 11.700	99% van 11.700 = 11.583

Totale aantal positief geteste mensen	255 + 117 = 372
Verkeerde testuitslag binnen deze groep	$(117 : 372) \times 100\% = 31,4\%$

Samengevat, de kans op ‘positief indien geen corona’ blijft natuurlijk 1%, maar de kans op ‘geen corona indien positief’ stijgt naar 31,4%.

De conclusie is, dat het niet verstandig is om in wilde weg mensen zonder klachten te laten testen. De totale testresultaten worden dan onbetrouwbaarder. Het idee ‘hoe meer testen, hoe beter’ is dus veel te simpel!

Wanneer we uitgaan van de oorspronkelijke testgroep van 10.000 personen, maar met een besmettingsgraad van 2 % in plaats van 3% zien we deze resultaten.

Aantal coronapatiënten	2% van 10.000 = 200
Aantal positief geteste van deze 200	85% van 200 = 170
Aantal negatief geteste van deze 200	15% van 200 = 30

Aantal mensen zonder corona	98% van 10.000 = 9.800
Aantal positief geteste van deze 9.800	1% van 9.800 = 98
Aantal negatief geteste van deze 9.800	99% van 9.800 = 9702

Totale aantal positief geteste mensen	170 + 98 = 268
Verkeerde testuitslag binnen deze groep	$(98 : 268) \times 100\% = 36,6\%$

Samengevat, de kans op ‘positief indien geen corona’ blijft natuurlijk nog steeds 1%, maar de kans op ‘geen corona indien positief’ stijgt naar 36,6%.

12 Een inductie die is gebaseerd op een te kleine steekproef kan leiden tot een overhaaste generalisatie. Statistische significantietoetsing is een methode om de kans op zo’n overhaaste generalisatie te beperken tot 5% of kleiner.