

FELIX KREIER &  
MAARTEN BIEZEVELD

**DE  
HAMSTER  
IN JE BREIN**

**METHODE VOOR DUURZAAM  
GEWICHTSVERLIES**



Bertram+ de Leeuw Uitgevers



# INHOUD

## Voorwoord

*Dit moet je lezen voordat je (ooit nog) aan een dieet begint.*

## Deel I

### *Het spel tussen je hersengebieden*

#### **1.1 Hersenen en valkuilen**

*De wereldkampioen afvallen; wat ging er mis?*

#### **1.2 De hypothalamus**

*De hamster in je brein; een minuscule multitasker*

#### **1.3 De prefrontale cortex**

*Over nadenken en besluiten; de directeur beslist.*

#### **1.4 Het limbisch systeem**

*Over beloning, gevoel en gewoontes; een lobbyist voor meerdere partijen*

## **1.5 De externe cortex**

Over waardevolle personen en producten; *jouw persoonlijke Influencers*

## **Deel II**

## ***Grip op het Samenspel***

### **2.1 Van onbewust naar bewust**

Een triple therapie; *accept, correct or utilize*

### **2.2 Grip op je hypothalamus**

Het lange pad van verzadiging; *je hamster tevreden krijgen en tevreden houden*

Je stofwisseling en crashdiëten; *boze hamsters komen altijd terug*

De biologische klok in je hypothalamus; *het belang van slapen, eten en bewegen in een ritme*

Je hypothalamus en stress; *stress uit je ritme*

### **2.3 Grip op je prefrontale cortex**

Gebruik je verstand; *corrigeren door leren*

Kracht door aandacht; *focus, focus, focus!*

Plan je toekomst; *en weet wanneer je van je planning afwijkt*

### **2.4 Grip op je limbisch systeem**

Betrek je omgeving bij het behalen van je doel; *organiseer je succes*

Word je eigen radarsysteem; *herken de reacties van je lichaam*

## Deel III

### De Hamster Brein Methode

#### 3.1 Een plan van aanpak

Wat gaan we doen?; *de negatieve energiebalans*

#### 3.2 De voorbereiding

Wie ben je? Wat wil je?; *de huidige en gewenste situatie*

Wat heb je nodig?; *bewegen en eten: meten is weten*

#### 3.3 Aan de slag

Analyse en planning; *over oefenen met eten, meten en weten*

De kracht van de juiste richting; *over veel kleine stapjes en oude gewoontes*

Tips voor een betere nachtrust; *welterusten*

Anticiperen op moeilijke momenten; *weet wat er gaat komen*

De evaluatiemomenten; *hoe ben je bezig?*

Aan het eind van je traject; *hoe is het gegaan?*  
*En wat nu?*

Focus door digitale ondersteuning; *over directe opdrachten en Trojaanse paarden*



# VOORWOORD

*Dit moet je lezen voordat je (ooit nog)  
aan een dieet begint.*

Dit boek legt uit hoe onze hersenen invloed hebben op ons gewicht. Zij sturen en bewaken de energiebalans in ons lichaam. Door grip te krijgen op het samenspel van onze hersenen, lukt het om duurzaam op gewicht te komen en te blijven. De ‘hamster’ in ons hoofd staat voor het kleine, maar belangrijke en oeroude deel van onze hersenen: de hypothalamus, die niet alleen bij de mens, maar bij alle zoogdieren – en zelfs bijvoorbeeld in aanleg bij wormen – voorkomt. De hypothalamus regelt alles om jou en je soort in leven te houden: hij regelt je lichaamstemperatuur, de voortplanting, bijsturing van je hartslag en ademhaling.

Een andere belangrijke functie van de hypothalamus is het in de gaten houden van de voedselvoorziening, zowel in het lijf – bijvoorbeeld in de vorm van vetweefsel – als daarbuiten, als er gejaagd en verzameld moet worden. Die taak neemt de hypothalamus bloedserieus, wat ertoe leidt dat er stress in het gebied ontstaat als er plotseling minder voedsel het lichaam binnenkomt, of dat nou vrijwillig is bij diëten, of onvrijwillig in een ijtijd. De ‘hamster’ is daarom één van de belangrijkste

redenen dat het volgen van *crashdiëten*, oftewel veel afvallen in korte tijd, per definitie tot mislukken gedoemd is. Waarom? Omdat hij je, ondanks al zijn goede en noodzakelijke eigenschappen, op dit punt zal gaan tegenwerken.

### *De 'beslisser' en de 'lobbyist'*

De hamster is echter niet het enige gebied in je hersenen dat zich bezighoudt met je gewicht. En zijn nog twee andere gebieden. Toen je besloot om af te vallen en wellicht om die reden dit boek bent gaan lezen, heb je namelijk nagedacht en een besluit genomen. Dat deed je met je prefrontale cortex: de 'beslisser' in je brein. Deze cortex, met zijn capaciteiten om na te denken en te plannen, is precies wat ons onderscheidt van de dieren en wat ons mens maakt. De cortex – en daardoor jijzelf – wordt echter weer beïnvloed door het limbisch systeem: de 'lobbyist' in ons verhaal. Deze lobbyist kan je steunen in je proces van afvallen, door je een goed gevoel te geven als je wat kilo's kwijt bent geraakt of als je de verleiding om een broodje kroket te eten, hebt weerstaan. Verwacht echter niet altijd steun van het limbisch systeem. Hij kan je ook, ter ondersteuning van de hypothalamus, een goed gevoel geven als je dat broodje kroket juist wel hebt gegeten. Een goed gevoel hoeft dus niet altijd hetzelfde te zijn als een goede beslissing. Dit is het spel tussen de hersengebieden, wat in deel I van dit boek aan bod zal komen.

### *Netwerk en samenspel*

Dit netwerk van de hersenen en de rest van het zenuwstelsel is niet begrensd tot je lichaam alleen. We laten in dit boek zien dat er een groot samenspel met je omgeving bestaat. Met de men-



sen in je directe nabijheid, met invloeden uit je dagelijks leven en natuurlijk met social media. In dat samenspel zitten valkuilen en verleidingen die tot ongewenst gedrag leiden, maar het biedt ook enorme mogelijkheden die je kunnen steunen bij het behalen van je doel: een blijvend en gezond gewichtsverlies. Dat is de kern van het boek.

### *Methodes*

Vanuit onze verschillende specialisaties brengen we onze kennis over de hersenen en het afvallen samen en tonen aan, met behulp van de meest relevante en nieuwste inzichten uit de internationale wetenschappelijke tijdschriften, wat de onderlinge samenhang is om af te vallen en op gewicht te blijven. We hebben er heel bewust voor gekozen om de hersengebieden schematisch en toegankelijk te bespreken. Omwille van de leesbaarheid hebben we de benamingen op enkele plaatsen aangepast, maar de grote functies en gedragingen van onze hersenen die we hier noemen zijn wetenschappelijk onderbouwd.

Dit boek blijft bewust weg van hypes en trends. Verwacht geen juichverhalen over superfoods of de nieuwste dieetdoorbaak. De blauwdruk van het brein en lichaam bestaat al honderden miljoenen jaren, daar is geen trend voor nodig. Van deze kennis gebruik maken is niets meer dan je gezond verstand gebruiken. Laat dat nou één van de onderdelen zijn waar je brein voor gemaakt is.

Wij zullen laten zien dat het in lijn is met je gezond verstand gebruiken, om van een situatie waarin je meer binnenkrijgt dan je verbrandt en dus aankomt, te gaan naar een situatie, waarin je meer verbrandt dan je binnenkrijgt en dus afvalt. Het is het vooral heel verstandig om dit afvallen in kleine stap-

jes te doen, om de hamster in je brein niet in de stress te laten schieten, waarmee je het beruchte jojo-effect vermijdt. We ontkennen niet dat gewicht verliezen en daarna het gewicht verlaagd houden, ongelooflijk moeilijk is. Want als het een makkelijk proces was, dan was de vraag naar oplossingen natuurlijk nooit zo groot geweest. Maar dat betekent niet dat we ons er maar bij neer te leggen hebben, omdat er niets aan te doen is. Alleen als je het gaat proberen, ga dan voor een methode waarbij je wel een kans maakt. Die kans bieden wij je met deze Hamster-Brein-methode.

**DEEL 1**



**Het spel tussen je  
hersengebieden**



## Hersenen en valkuilen

### De wereldkampioen afvallen;

#### *Wat ging er mis?*

Bij de seizoensfinale van het Amerikaanse afval-programma *The Biggest Loser* stond er een man gekleed in een T-shirt en korte broek op het podium. Slank, atletisch en aantrekkelijk als een fotomodel. *'I've got my life back'*, zei hij.

Die man was Danny Cahill, een 46-jarige landmeter, die het record afvallen op zijn naam wist te zetten. In zeven maanden tijd was hij van 195 kilo afgevallen tot 86 kilo. In totaal dus 109 kilo in zeven maanden tijd. Oftewel 3,5 kilo per week.

Onlangs stond er een interessant artikel in *The New York Times*, met als titel: *That Lost Weight? The Body Finds It*.

Wat was het geval? Een groot gedeelte van de verloren kilo's van Danny Cahill zaten er inmiddels weer aan. En niet alleen bij hem. Bij het merendeel van de deelnemers, die gevolgd werden in een wetenschappelijk studie, bleek het gewichtsverlies niet duurzaam te zijn geweest. Sommige zaten zelfs boven het gewicht waarmee ze begonnen aan het programma. Hoe kon

het gebeuren dat bijna alle deelnemers weer op hun oude gewicht waren? Met motivatie heeft het in ieder geval niet te maken. Veel van de deelnemers zagen dit programma als een allerlaatste kans om af te vallen. En als het deze wereldkampioen al niet lukt om op gewicht te blijven, hoe kan het ons dan ooit wel lukken?

Danny kreeg het gewichtsverlies, heel knap, voor elkaar door zeven uur per dag te bewegen. Dit resulteerde in een *calorie-deficit*, waarbij hij 3500 kilocalorieën meer verbrandde dan er binnenkwamen. Dit lukte hem door zijn baan op te zeggen en vrijwel de hele dag te sporten. En allemaal op een dieet van wat eieren, grapefruit, toastjes, kipfilet, broccoli en asperges.

In de jaren na de finale bleek dit niet vol te houden. Het sporten werd minder – hij pakte zijn oude baan namelijk weer op – en hij merkte dat hij af en toe gedachteloos, grote hoeveelheden verkeerd eten at. En langzaam maar zeker nam zijn gewicht weer toe.

Is veel afvallen dus tot mislukken gedoemd? Of heeft het uiteindelijk niet slagen van deze landmeter, alles te maken met de manier waarop hij afviel? Het verhaal van Cahill is een goed voorbeeld van waar het zo vaak mis gaat, ook bij mensen die niet meedoen aan een televisieprogramma, en toont aan waarom het voor de deelnemers bijna onmogelijk was om hun doel te bereiken en met name te behouden.

Met andere woorden: de deelnemers waren eigenlijk al kansloos vanaf het begin, ondanks hun zeer knappe inspanning. Want dit patroon is overbekend. Lijnen, afvallen en weer wat meer aankomen. Steeds weer lijnen, afvallen en weer wat meer aankomen.

Om niet elke keer in dezelfde valkuil te stappen, is het nuttig

om te weten wat er allemaal speelt bij Danny en de andere deelnemers. Om te beginnen wordt een groot gedeelte van de valkuil, na een crashdieet, gevormd door een verstoord samsenspel tussen verschillende hersengebieden die betrokken zijn bij gewichtsbehoud en gewichtsverlies. Eén van deze gebieden is de hypothalamus, oftewel: de hamster in je brein.

### Hersengebieden of netwerken?

Onze hersenen zijn al zo lang als de mens zelfstandig kan denken een bron van inspiratie en een onderwerp van onderzoek. Om te stellen dat ze uitermate complex zijn, zou een understatement zijn. Wat ook een understatement is, is het vaststellen dat we nog niet alles weten van dit fascinerende orgaan. Sterker nog, sommige hersenonderzoekers gaan ervan uit dat we de hersenen nooit helemaal zullen begrijpen. Precies hierom en gedreven door de wens om er wel meer van te begrijpen, wordt er vandaag de dag nog veel onderzocht en ontdekt. Dit leidt uiteraard steeds weer tot nieuwe inzichten.

Tot deze inzichten behoort het huidige paradigma dat functies en activiteiten van de hersenen niet strikt tot bepaalde, afgegrensde, gebieden horen. Het is juist duidelijk geworden dat, hoewel soms een bepaald hersengebied het voortouw neemt of zelfs dominant is in een actie, er altijd sprake is van een netwerk van het zenuwstelsel waarin meerdere gebieden binnen de hersenen en de rest van het zenuwstelsel samenwerken. En dit in wisselende samenstelling. Met name het limbisch systeem is meer een verbindend netwerk dan een losstaand hersengebied. Sterker

nog, onderdelen van de hypothalamus en de cortex zijn ook onderdeel van het limbisch systeem, er is een overlap passend bij zijn functie. Omwille van de leesbaarheid zul je hier toch de hersengebieden als een schematische weergave en in geabstraheerde vorm aantreffen. Er wordt dus gesproken over dé prefrontale cortex die het ene doet, of dé hypothalamus die wat anders doet. Dat is niet om het hersenonderzoek terug in de tijd te plaatsen, maar juist om de bruikbaarheid te vergroten en inzicht te krijgen in dit netwerk.

De Amerikaanse hersenonderzoeker Robert Sapolsky houdt het volgende schema aan in zijn boek *Behave: The Biology of Humans at Our Best and Worst*. Hij beschrijft hierin een overdrachtelijk model van drie lagen in de hersenen. *Laag 1* is hierin het oudste gebied dat niet alleen bij de mens, maar ook bijvoorbeeld bij reptielen voorkomt. Het is betrokken bij vele basale regelfuncties, maar ook bij stressreacties. De wat minder oude *laag 2* is een schakelcentrum voor emoties en gevoelens. Als die onplezierig zijn, zal *laag 2* stimuli geven aan *laag 1* om hierop te reageren. *Laag 3* wordt gezien als de meest recente laag, waarmee onder andere wordt nagedacht, gepland en gefilosofeerd. Als voorbeeld wordt gegeven dat als je een eng boek leest, *Laag 3* dit doorgeeft aan *laag 2*, waar bange gevoelens ontstaan. *Laag 2* deelt deze dan met *laag 1* waar een schrikreactie zal plaatsvinden. Sapolsky erkent de nadelen van het simplificeren tot afgegrensde gebieden, van iets wat eigenlijk een continu netwerk is. Maar hij stelt dat het juist helpt om gestructureerd over zo iets complex als de hersenen na te denken.



## De hypothalamus

### **De hamster in je brein;** *Een minuscule multitasker*

Maak kennis met de hypothalamus, de hamster in je brein. Een piepklein hersengebiedje, ter grootte van een suikerklontje. Het is dan weliswaar klein in omvang – minder dan één procent van het totale hersenvolume – maar het heeft een enorme kracht.

De hypothalamus is een van oorsprong ‘oud’ hersengebied, dat niet alleen bij alle zoogdieren voorkomt, maar zelfs in een oervorm in bijvoorbeeld wormen. In het geval van de mens, heeft hij een belangrijke rol in de overleving van de individuele mens, maar van de mensheid als geheel. Door zijn taak in de aansturing van hormonen en het autonome – dit betekent zelfstandige – zenuwstelsel, reguleert hij namelijk zaken als lichaamstemperatuur, ademhaling, hartslag en honger- en dorstgevoel, het dag- en nachtritme en onze voortplanting. Deze processen zijn geautomatiseerd en gaan vaak bui-



foto via Wikipedia; moet een ander plaatje worden.

ten je eigen bewustzijn om. Ze gebeuren gewoon.

Bij een baby, waar de hypothalamus in verhouding tot de rest van de hersenen groter is dan bij volwassenen (omdat andere hersengebieden relatief nog meer groeien dan de hypothalamus), zie je het belang van die processen mooi uitvergroot. Zolang een baby het warm genoeg heeft en met regelmaat voeding krijgt en geknuffeld wordt, is deze eigenlijk al tevreden. De hogere hersenfuncties met als belangrijk hersengebied de prefrontale cortex, waar bijvoorbeeld nadenken en planning mee worden gedaan, spelen hier nog helemaal geen rol. We zien dat de prefrontale cortex pas in de volwassene leeftijd volledig ontwikkeld is, terwijl de hypothalamus al in de baarmoeder moet functioneren.

De hypothalamus ligt diep weggestopt in de hersenen en is opgebouwd uit een aantal kernen, die in nauw contact staan

met elkaar, met de rest van de hersenen en met de rest van het lichaam. Deze opbouw is het best voor te stellen als een groep losse computers, elk met hun eigen taak. Ze staan wel in verbinding met anderen, maar werken relatief zelfstandig. Al die computers zijn dusdanig beveiligd dat als er één uitvalt, om wat voor reden dan ook, de anderen nog enigszins door kunnen gaan met hun taken. Het hele gebied is goed beschermd, als een soort kluis en eigenlijk niet te beïnvloeden of af te leiden. Het gebied gaat dus dag en nacht onverstoorbaar door met het uitvoeren van zijn belangrijke functies.

De communicatie van al deze gebieden met de rest van het lichaam loopt via twee belangrijke paden:

- 1** Via rechtstreeks contact langs zenuwen, die weer een onderdeel zijn van het gedetailleerde netwerk tot in de verste plekken van je lichaam en terug.
- 2** Via het verzenden en ontvangen van hormonen, die als boodschappers de hypothalamus precies informeren over de staat van het lichaam en op afstand processen in gang zetten.
- 3** Via het meten van voedingsstoffen; zoals suiker en vet in het bloed.

Daarnaast ontvangt de hypothalamus zelf ook nog informatie over de omgeving via specifieke sensoren, zoals bijvoorbeeld één voor temperatuur en één voor licht in de omgeving. Deze sensoren staan weer in verband met de biologische klok-functie van de hypothalamus, waarover meer in deel II.

## *De juiste balans*

De hypothalamus is naast deze processen, betrokken bij het beschermen van het lichaam tegen grote schommelingen. Dit noemen we *homeostase*. Het woord komt uit het Grieks en is afgeleid van de woorden *homoios*: gelijk en *stasis*: toestand. Een lichaam houdt er als organisme namelijk niet van om te snel te veranderen. Veel processen en organen zijn er dus op ingesteld om schommelingen zo klein mogelijk te houden. De nieren doen dit, door een nauwkeurige balans van water en zout te bewaken en de alvleesklier door middel van de aanmaak van insuline om de bloedsuikerspiegel te reguleren.

De hypothalamus houdt niet van grote veranderingen en zal deze, als een soort regisseur, snel waarnemen en proberen te minimaliseren. Deze functie zie je bijvoorbeeld terugkomen in het constant houden van je lichaamstemperatuur. Die zal in een normale situatie altijd binnen afgebakende waardes zijn. Als het gaat om het bewaken van het lichaamsgewicht, heeft de hypothalamus echter vooral oog voor te snel afvallen. Het is hierbij dan belangrijk om twee soorten evenwicht te onderscheiden. De hypothalamus is uitstekend toegerust op het voorkomen van een energietekort op de korte en lange termijn. Hij zal voorkomen dat we te weinig suiker in het bloed hebben, door ons honger te laten voelen. Hij zal ook ervoor zorgen dat we altijd voldoende vetreserves hebben, waarmee we beveiligd zijn tegen lange termijn tekorten.

Maar er is een probleem met de regulatie van overvloed. Voor de korte termijn voorkomt de hypothalamus het overeten door het gevoel van verzadiging. Zo zal de maag niet overrekken, of zal er geen lage bloeddruk ontstaan omdat al het bloed nodig is om een overvloed aan voedsel te verteren. Maar er is geen be-

veiliging voor een overmaat op de lange termijn. De hypothalamus weet niets van supermarkten, en wil altijd extra aan energie opslaan. Het tekort aan lange termijn regulatie maakt dat er geen evenwicht ontstaat, maar overgewicht. Dit past bij zijn functie uit de oertijd, waarin er vooral risico op voedseltekort was. In dat licht gezien, was het van levensbelang om altijd te streven naar een positieve energiebalans, oftewel, naar een situatie waarbij er altijd meer voeding binnenkwam dan er werd verbruikt. Dat extraatje kon dan weer worden opgeslagen als een vetvoorraad, voor krappere tijden. En hoewel die situatie van schaarste nu wel is veranderd, is de hypothalamus niet aangepast.

Het herkennen en proberen op te heffen van een energietekort, doet de hypothalamus door middel van hormonen en een complex en uitgekiend netwerk met het autonome zenuwstelsel. Via dat zenuwstelsel en die hormonen merkt de hypothalamus het als er een tekort is in het lichaam. Als reactie hierop stuurt hij aanpassingen in het lichaam aan, om aan de ene kant minder energie te verbruiken en aan de andere kant meer energie op te nemen. Het verlagen van het verbruik doet hij onder meer door het verlagen van de ruststofwisseling, ook wel basaalmetabolisme genoemd. De ruststofwisseling is de energie die je lichaam gebruikt voor alle processen die gaande zijn; je hartslag, je ademhaling, maar ook de beweging van je darmen en de opname van je voedsel. Deze processen gebruiken veel energie en je hoeft er zelf niets voor te doen. Zelfs als je de hele dag stil op je bed ligt, verbrand je al het grootste gedeelte van wat je met je dagelijkse voedsel binnenkrijgt. Daar kan zelfs gemiddeld sporten vaak niet tegenop.

In tijden van krapte (of deze nou echt is, of door de hypothala-

lamus als zodanig ervaren wordt) draait je hypothalamus het niveau van de ruststofwisseling flink naar beneden. Zo worden bijvoorbeeld je hartslag en je bloeddruk lager. Je voelt meer koude en zal warmte willen opzoeken. Hiernaast stimuleert de hypothalamus je gevoelens en gedrag om meer voedsel op te nemen. Eén van die gevoelens is het hongergevoel, dat flink wordt opgevoerd. De maag gaat meer knijpen en er wordt meer maagsap geproduceerd in een lege maag, hetgeen een onprettige sensatie geeft en onderdeel is van het hongergevoel. Door onder meer een verlaagde hartslag en bloeddruk ontstaat een algeheel gevoel van zwakte, wat als negatief wordt ervaren en als prikkel werkt om meer te willen eten. Al deze prikkels hebben uiteindelijk hun uitwerking op de prefrontale cortex en het limbisch systeem, waardoor deze gevoelens leiden tot het hele samenspel dat zich gaat richten op het binnenkrijgen van voedsel. De prefrontale cortex en het limbisch systeem worden besproken in respectievelijk hoofdstuk 1.3 en 1.4.

Homeostase door de hypothalamus	Energietekort	Energieovervloed
Korte termijn	Stress (rillen, zweten) Honger (hoogcalorisch voedsel)	Verzadiging (voorkomen van oververekte maag en lage bloeddruk)
Lange termijn	Honger	Geen bescherming > overgewicht

Handhaven, homeostase, schommelingen, gevoelens van honger en beïnvloeding. Waarom zijn deze begrippen nu zo belangrijk voor jouw proces van afvallen? Niet omdat het zo onmisbaar

is om wetenschappelijke kennis over vorm en functie van de hersenen te hebben. Je functioneert prima zonder die kennis. Je hartslag en ademhaling gaan gewoon door en je temperatuur wordt gewoon geregeld. Daar hoef je zelf niets actief voor te doen of het te snappen.

Waarom het zo belangrijk is, heeft te maken met het begrijpen en herkennen van conflicten die in jouw hersenen ontstaan op het moment dat jij besluit te gaan afvallen. Want hoewel de hypothalamus dus cruciale taken uitvoert voor jou, om in leven te blijven, kan hij je, met alle goede bedoelingen, tegenwerken bij je voornemen om af te vallen. En waar zijn functie de ene keer gelijk op loopt met jouw belang – namelijk in leven blijven – is dit een andere keer een obstakel voor een ander doel – namelijk duurzaam gewicht verliezen. Er zitten dus twee kanten aan de medaille.

### *De zieke en de gezonde hypothalamus*

Er zijn situaties waarin de hypothalamus niet goed functioneert. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij ziektes, kanker of een hersenbloeding. De hersenwetenschapper Dick Swaab heeft hier in zijn boek *Wij zijn ons brein* voorbeelden van beschreven. Zo vertelt hij over een jongeman, waarvan de hypothalamus zwaar beschadigd was geraakt na een operatie aan een tumor in dat hersengebied. Dit resulteerde niet alleen in slaapstoornissen – omdat de biologische klokfunctie van de hypothalamus verstoord was geraakt – maar ook in een gevaarlijk gebrek aan temperatuurregulatie. In een ander voorbeeld wordt getoond hoe een slechte hypothalamusfunctie leidt tot overeten door een gebrek aan verzadiging. Ook laat Swaab zien dat de hypothalamus betrokken kan zijn bij het ontstaan van