

KIJK **IN JE** BREIN

LESMODULE BOVENBOUW HAVO/VWO
DOCENTEN



Universiteit Leiden

LESMODULE BOVENBOUW HAVO/VWO

DOCENTEN

LESDOELEN

- Leerlingen ervan bewust maken dat de hersenen van belang zijn bij alles wat je denkt en doet.
- Leerlingen bewust maken van de voor- en nadelen van de ontwikkelende hersenen.

OPBOUW

De leerlingen krijgen de informatie op een afwisselende manier aangeboden en er is veel (inter)actie. De module is opgebouwd uit:

- Uitleg door de docent;
- Klassikale vragen;
- Denkoefeningen waarbij de leerlingen iets langer over een kwestie mogen nadenken ('filosoferen'). Op een denkoefening volgt soms een antwoord en soms uitleg;
- Opdrachten waarbij de leerlingen iets (voor de klas) mogen doen;
- Plaatjes of filmfragmenten aan de hand waarvan een vraag of opdracht wordt gegeven.

VIJF DEELONDERWERPEN

De module bestaat uit vijf deelonderwerpen, die elk een ander aspect van de hersenen belichten. Deel 1 tot en met 4 zijn geschikt om in één lesuur te behandelen. Deel 5 kan worden gebruikt om de les uit te breiden. Ook kunt u deel 2, 3 of 4 vervangen door deel 5. Dit zijn de deelonderwerpen:

1. DE HERSENEN: BASISINFORMATIE

Waar gebruik je je hersenen voor? Hoe werken de zintuigen en de hersenen samen? En hoe werken de verschillende hersengebieden samen?

2. BEWUST EN ONBEWUST

Wat doen en regelen de hersenen allemaal zonder dat je het in de gaten hebt? Wat gebeurt er als je keuzes maakt?

Hoe maakt reclame daar gebruik van?

3. LEREN EN ONTWIKKELEN

Hoe leer je? Welke hersendelen zijn actief als je iets leert? Welke voor- en nadelen hebben de hersenen van een jongere ten opzichte van de hersenen van een volwassene? Wat gebeurt er in de puberteit met je hersenen?

4. STOFJES IN DE HERSENEN

Basisinformatie over de werking van neurotransmitters en hormonen. Wat doen ze? Welke zijn er aan het werk als je verliefd bent, aan het sporten bent of stress hebt? Hoe komt het dat je je gelukkig voelt als je bij je vrienden bent?

OPTIONEEL:

5. VERSCHILLENDE MENSEN, VERSCHILLENDE HERSENEN

Hoe komt het dat niet iedereen hetzelfde goed kan? Wat hebben de hersenen met verslaving te maken?

1. DE HERSENEN

DOEL De leerlingen krijgen basisinformatie over de hersenen: wat ze doen, hoe ze samenwerken met de zintuigen, hoe ze informatie verwerken en hoe de verschillende gebieden samenwerken.

1.1 DE HERSENEN EN DE ZINTUIGEN

DENKOEFFENING WAARVOOR GEBRUIK JE OP DÍT MOMENT JE HERSENEN?



ANTWOORD Voor heel veel dingen tegelijk. Je gebruikt ze om te luisteren en na te denken over deze vraag, maar tegelijkertijd regelen ze je ademhaling, je hartslag en je temperatuur. Ze zijn zelf een orgaan, maar sturen dus je andere organen aan. De hersenen regelen alles wat er in je hoofd en lichaam gebeurt en ze zijn dag en nacht aan het werk.



UITLEG Je hersenen werken samen met je zintuigen. Steeds als je iets ziet, hoort, ruikt, proeft of voelt, krijgen je hersenen een seintje. Dat wordt ook wel een prikkel genoemd. Met al die prikkels doen je hersenen iets. Zie je een rood stoplicht? Dan geven je hersenen je een seintje terug dat je stil moet staan. Ben je een keer ziek geworden van garnalen? Dan onthouden je hersenen dat en geven ze je een volgende keer een seintje: misschien word je al misselijk als je alleen maar garnalen ziet. Op de afbeelding zie je dat de hersenen zijn ingedeeld in gebieden voor nadenken, horen, zien en bewegen. De verschillende gebieden verwerken prikkels van de verschillende zintuigen.

1.2 DE ACTIEVE HERSENEN



FRAGMENT: FILMPJE VAN DE AAP EN DE BASKETBALLERS
<http://www.youtube.com/watch?v=kFYSWdb3o2I>

OPDRACHT HOE VAAK GOOIEN DE BASKETBALLERS
 MET EEN WIT SHIRT AAN, DE BAL OVER?

ANTWOORD Zij gooiden 15 keer over. Maar wie heeft de aap gezien?
 Zie je nu hoe goed je hersenen op één ding tegelijk kunnen letten?
 ! Laat het filmpje nogmaals zien, zodat de leerlingen kunnen letten op de aap.

UITLEG De meeste mensen zullen niet merken dat er tijdens het filmpje een aap door het beeld loopt. Je ogen zien alles, maar je hersenen bepalen wat je opvalt en wat je onthoudt. Als de hersenen aan elke prikkel die de zintuigen afgeven actief aandacht zouden geven, zou je gek worden. Bovendien moet je je vaak op één ding concentreren. Dan lukt alleen als andere prikkels worden genegeerd.

1.3 SAMENWERKENDE HERSENGEBIEDEN

UITLEG Of je nu sport, leest of gezellig kletst met vrienden, je hele brein is altijd aan het werk. Wel gebruik je sommige hersengebieden in bepaalde situaties meer dan andere. En bij veel activiteiten werken de verschillende hersengebieden met elkaar samen.



FRAGMENT: FILMPJE
‘BUURMAN, KOM HIER!’

FILMPJE BESCHIKBAAR
VANAF 18 MAART 2011

OPDRACHT Laat twee leerlingen voor de klas komen. De ene leerling krijgt een blinddoek om, de andere leerling krijgt een koptelefoon (iPod) op met luide muziek. Speel het filmpje af. Laat eerst de geblinddoekte leerling vertellen wat er volgens hem/haar gebeurde in het filmpje. Laat daarna de leerling met de koptelefoon zijn/haar versie vertellen.

UITLEG Dit was een simpele oefening die heel duidelijk laat zien hoe belangrijk het is dat de verschillende hersengebieden samenwerken. Als de prikkels die je oren doorgeven wel worden verwerkt, maar die van je ogen niet, begrijp je niet wat er in dit filmpje gebeurt.

2. BEWUST EN ONBEWUST

DOEL De leerlingen kunnen het bewuste en het onbewuste onderscheiden en leren dat het onbewuste invloed heeft op de keuzes die je maakt, en hoe verkooptrucs hierop inspelen. Ook krijgen ze een idee van het belangrijkste verschil tussen de hersenen van dieren en die van mensen.

2.1 BEWUST EN ONBEWUST

VRAAG NOEM IETS WAT JE TIJDENS DEZE LES ONBEWUST AAN HET DOEN BENT.

MOGELIJKE ANTWOORDEN Ademhalen, je eten verteren, zitten, met je voet wiebelen, op je pen kauwen.

VRAAG LOPEN, DOE JE DAT BEWUST OF ONBEWUST?

ANTWOORD Meestal gaat dat onbewust: je denkt niet na over hoe je je voeten optilt en weer neerzet. Maar als je over een rechte streep moet lopen, doe je dat bewust. Dingen waarbij je nadenkt en waarvan jij bepaalt hoe je ze doet, doe je bewust. Dingen die je doet zonder erbij na te denken, of die automatisch gebeuren, doe je onbewust.

2.2 ONBEWUST KIEZEN

OPDRACHT LAAT ENKELE LEERLINGEN ZICH VOORSTELLEN DAT ZE IN EEN STRANDTENT ZIJN OM EEN IJSJE TE KOPEN. LAAT HEN SNEL NA ELKAAR KIEZEN. VRAAG HUN VERVOLGENS HUN KEUZE UIT TE LEGGEN, ZÓNDER HET WOORD 'LEKKER' TE GEBRUIKEN.



MOGELIJKE ANTWOORDEN Ik kies dit ijsje altijd, ik had zin in chocola, ik eet alleen waterijs, dit ijsje heeft de minste calorieën, ik heb dit ijsje nog nooit gehad en was benieuwd naar de smaak, dit ijsje eet mijn beste vriend altijd, ik vind die reclame met Eva Longoria leuk.

UITLEG Je hebt maar een paar seconden nodig om een ijsje te kiezen. Maar als je je keuze gaat uitleggen, merk je dat er in die paar seconden heel veel gebeurt in je hersenen. Ze maken allerlei afwegingen waar je je niet van bewust bent. Dat gebeurt trouwens niet alleen bij snelle, makkelijke keuzes, maar bijvoorbeeld ook bij de keuze voor een opleiding. Jullie zijn je daar waarschijnlijk al op aan het oriënteren. Dat doe je bewust door van alles over opleidingen te lezen en open dagen te bezoeken. Maar ook onbewust zijn je hersenen met de keuze bezig. Allerlei onbewuste gedachten bepalen de indruk die je van een school of universiteit of studentenstad krijgt. En zo speelt je onbewuste een grote rol bij je uiteindelijke keuze.

2.3 ONBEWUST KOPEN

UITLEG Voor reclamemakers is het heel belangrijk om te weten wat er in onze hersenen gebeurt als we iets kopen. Op basis daarvan verzinnen ze allerlei trucs die zorgen dat je een bepaald merk of product kiest. Daarom ruikt het in de supermarkt vaak heerlijk naar brood. Onderzoekers hebben ontdekt dat je hersenen door die geur een seintje aan je maag geven dat je honger hebt. Waarop je meer eten koopt dan je van plan was.



DENKOEFFENING KEN JE MEER VERKOOPTRUCS DIE INSPELEN OP HET ONBEWUSTE? BEN JIJ DAAR GEVOELIG VOOR?

MOGELIJKE ANTWOORDEN Een rek goedkope dvd's bij de kassa zetten, de duurste merken op ooghoogte zetten, acties zoals twee voor de prijs van één.

2.4 BEWUSTE DIEREN?



FRAGMENT: FIETSENDE AAPJES

<http://www.youtube.com/watch?v=CwexQZdrFmM>

DENKOEFFENING WAT IS HET BELANGRIJKSTE VERSCHIL TUSSEN DE HERSENEN VAN MENSEN EN DIE VAN DIEREN?

ANTWOORD Mensen kunnen meer doen met hun hersenen.

Maar sommige dieren kunnen wel dingen leren, meer dan we vroeger dachten. Een chimpansee kan gebarentaal leren en hij bedenkt zelf hoe hij een steen kan gebruiken als gereedschap. Aapjes kunnen leren fietsen. Maar... ze kunnen niet bedenken dat het handig is om op de fiets naar school te gaan. En onderweg een vriend op te pikken die achterop kan. Een mens kan dit wel. Het gebied in de hersenen dat wordt gebruikt voor 'nadenken' is bij mensen veel groter dan bij dieren.

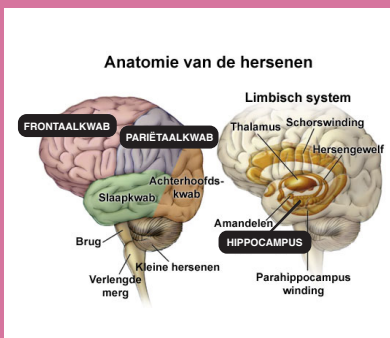
3. LEREN EN ONTWIKKELEN

DOEL Leerlingen bewust maken van de ontwikkeling van hersenen.

Dit leert hen dat de hersenen van jongeren voor- en nadelen hebben ten opzichte van die van volwassenen.

3.1 LEREN, LEREN, LEREN

UITLEG Je hersenen zien er nu heel anders uit dan toen je werd geboren. Dat komt omdat je ontzettend veel hebt geleerd. Van eten en naar de wc gaan tot schrijven, wiskunde en vreemde talen. Steeds als je iets nieuws leert, verandert de structuur van je hersenen een beetje. Dat blijft je hele leven zo.



UITLEG Tijdens het leren zijn verschillende gebieden van je hersenen aan het werk. De frontaalkwab gebruik je onder andere om informatie te filteren en op te slaan in je werkgeheugen, zodat je het later weer kunt gebruiken. Ook je concentreren doe je met je frontaalkwab. Bij lezen, rekenen en ruimtelijk inzicht gebruik je je pariëtaalkwab, die daarnaast de informatie van je zintuigen ontvangt. Je hippocampus is actief als je een proefwerk leert. Hij helpt je nieuwe informatie over bepaalde gebeurtenissen of feiten op te slaan.

3.2 JONGE SUPERHERSENEN!

DENKOEFFENING WAT KUN JIJ BETER DAN JE OUDERS?

MOGELIJKE ANTWOORDEN Engels leren, uitzoeken hoe een computerprogramma werkt, vijf hoofdstukken aardrijkskunde in je hoofd stampen.

UITLEG De hersenen van jonge mensen kunnen extra goed leren. Dat komt omdat je op deze leeftijd ook heel veel móet leren. Op school, maar ook tijdens het sporten, gamen, als je leert koken of bij zangles. Omdat je nu snel kunt leren, kun je nog supergoed in dingen worden. Voor volwassenen is dit moeilijker, hun hersenen zijn daar al niet meer op gebouwd. Als je vader en jij tegelijk zouden beginnen met streetdances, maak jij de meeste kans om uiteindelijk de winnaar te worden van So You Think You Can Dance. Niet alleen omdat je soepeler bent, maar ook omdat jouw hersenen die lastige pasjes makkelijker kunnen leren.



FRAGMENT: RISICOGEDRAG
<http://www.youtube.com/watch?v=X325B2Ktlkg>

VRAAG DE JONGEN IN DIT FILMPJE IS ERG GEVAARLIJK BEZIG. WAAROM DOET HIJ DAT, DENK JE?

ANTWOORD Jongeren houden meer van risico's nemen dan volwassenen. Onderzoekers denken dat dit komt omdat de hersenen van jongeren minder goed zijn in het overzien van de gevolgen van een gevaarlijke actie. Bovendien zijn het emotionele en het rationele deel van hun hersenen nog niet in balans. Daardoor doe je veel dingen meer vanuit een gevoel, dan met je verstand. Volwassenen kunnen dit beter afwegen: is het écht zo leuk om uit een auto te springen dat je de gevaren voor lief neemt?

3.3 VOLWASSEN SUPERHERSENEN!

DENKOEFFENING WAT KUNNEN JE OUDERS BETER DAN JIJ?

MOGELIJKE ANTWOORDEN Het huishouden
runnen, bankzaken regelen, een kind opvoeden.

UITLEG Je hersenen groeien, net als de rest van je lichaam. In de puberteit zijn ze bezig met een grote verbouwing: van kind naar volwassene. Dit gaat door tot je een jaar of 25 bent. Sommige gebieden in de hersenen ontwikkelen zich sneller dan andere. Daarom is de balans in deze periode van je leven soms zoek. Je kunt heel snel leren, maar bijvoorbeeld nog niet zo goed plannen of meer dingen tegelijk doen. Het is niet voor niets dat je pas vanaf je achttiende mag leren autorijden. Pas dan zijn je hersenen klaar om het verkeer goed te overzien en tegelijkertijd te schakelen, sturen en kletsen. Eén troost: de ontwikkeling naar volwassen hersenen gaat vanzelf. En je bent al een aardig eind op weg!

4. STOFJES IN DE HERSENEN

DOEL De leerlingen worden zich ervan bewust dat de hersenen heel veel processen in het lichaam regelen door middel van neurotransmitters en hormonen. Ze leren dat er verschillende soorten hormonen zijn en dat hormonen en neurotransmitters ook invloed kunnen hebben op je gevoel.

4.1 NEUROTRANSMITTERS

UITLEG Je hebt net geleerd dat de verschillende delen van de hersenen goed met elkaar moeten samenwerken. Dit gebeurt door middel van stoffjes die via zenuwcellen van het ene hersendeel naar het andere gaan. Deze stoffjes heten neurotransmitters, en het zijn eigenlijk onzichtbaar kleine druppeltjes die informatie bevatten. Er gaan als het ware continu opdrachten over en weer. De verschillende hersendelen weten precies wat ze met die informatie moeten doen.

4.2 HORMONEN

VRAAG WIE KAN UITLEGGEN WAT HORMONEN ZIJN?

ANTWOORD Hormonen zijn stoffen die worden aangemaakt in klieren. Sommige van die klieren zitten in de hersenen (zoals de hypofyse), andere (zoals de alvleesklier) zitten op andere plekken in je lichaam. Hormonen zorgen ervoor dat alles in je lichaam doet wat het moet doen. Via je bloed komen ze op de juiste plek in je lichaam terecht. Er zijn heel veel verschillende hormonen, die allemaal iets anders doen. Ze zorgen bijvoorbeeld dat je spieren groeien en dat je organen goed werken. De lichamelijke veranderingen waar je mee te maken krijgt als je in de puberteit komt, worden ook geregeld door hormonen. En ze spelen een rol in hoe je je voelt.

VRAAG HEBBEN JONGENS ANDERE HORMONEN DAN MEISJES?

ANTWOORD Nee, maar het verschilt wel hoeveel jongens en meisjes van bepaalde hormonen hebben. Vrouwen maken bijvoorbeeld veel meer oestradiol aan. Dit hormoon speelt een belangrijke rol bij de lichamelijke veranderingen van meisjes in de puberteit. En het regelt de menstruatie. Mannen maken weer meer testosteron aan. Dat zorgt in de puberteit dat het lichaam van jongens verandert en dat ze een lagere stem krijgen. Bij meisjes zorgt testosteron ervoor dat ze lichaamshaar krijgen. En bij jongens én meisjes speelt oestradiol een rol bij de ontwikkeling van de botten. Je hebt het dus hard nodig bij de groeispurt die je in de puberteit doormaakt.

VRAAG IS ER IETS WAT JOU NET ZO'N BLIJ GEVOEL GEEFT ALS VERLIEFD ZIJN?

UITLEG Niets haalt het natuurlijk bij de liefde. Maar tijdens een leuke avond met vrienden maken je hersenen ook dopamine aan. Of als je iets lekkers eet of nieuwe kleren hebt. En hard sporten voelt goed omdat je dan adrenaline en endorfine aanmaakt. Dat heeft de natuur zo geregeld om te zorgen dat de mens overleeft. Mensen hebben eten, liefde en warme kleren nodig om in leven te blijven, dus zolang ze daarvan een goed gevoel krijgen, zullen ze ernaar op zoek gaan. En omdat flink sporten lekker voelt, zul je je best blijven doen om een topprestatie te leveren.

4.3 JE HERSENEN EN JE GEVOEL



FRAGMENT: VIDEOCLIP JOUW LIPPEN OP DE MIJNE VAN NICK & SIMON <http://www.youtube.com/watch?v=2DdFgQMuzgs>

DENKOEFFENING WIE HERKENT WAAR NICK EN SIMON OVER ZINGEN?

UITLEG Als je verliefd bent zijn er volop hormonen en neurotransmitters aan het werk. Dopamine is een neurotransmitter die zorgt voor de blijde vlinders in je buik. Adrenaline is een hormoon én een neurotransmitter, en geeft je energie. Ook de opwindende bonzende hart komen door de adrenaline. Als je een tijdje samen bent, worden andere hormonen belangrijk. Het knuffelhormoon bijvoorbeeld, dat officieel oxytocine heet. Het wordt aangemaakt als je je vriend(in) ziet en zorgt dat je hem/haar graag wilt aanraken. Word je lekker ontspannen als je bij je vriend(in) bent, dan komt dat omdat je dan endorfine aanmaakt. Dit hormoon werkt rustgevend en het helpt zelfs tegen pijn.



FRAGMENT: FILMPJE VAN IETS ENGS, <http://www.youtube.com/embed/-DnFKwVcM10>

VRAAG WAT VOEL JE IN JE LICHAAM ALS JE HIER NAAR KIJKT?

MOGELIJKE ANTWOORDEN Kippensvel, hartkloppingen, een zenuwachtig gevoel in je buik

UITLEG Als je schrikt, bang bent of stress hebt, maken je hersenen stresshormonen aan, waaronder adrenaline. Je bloeddruk stijgt, je hart gaat sneller kloppen en je ademhaling versnelt. Ook dit heeft te maken met overleven: de hormonen zorgen dat je klaar bent om te vluchten of te vechten. Je kunt ineens extra hard rennen en heel snel reageren. Als je lange tijd last hebt van stress, bijvoorbeeld door school of door problemen thuis, blijft je lichaam stresshormonen aanmaken. En dan kunnen ze je ook gaan tegenwerken. Het is namelijk niet gezond om steeds een hogere bloeddruk en hartslag te hebben. Daarom is het zo belangrijk om te sporten en leuke dingen te doen. Het adrenalineniveau daalt ervan, dus je ontspant weer.

VRAAG WAAR WORD JE NOU ÉCHT GELUKKIG VAN?

UITLEG Je kunt vast van alles noemen: een goed concert, een leuke verrassing, vakantie... Maar vergeet vooral je vrienden niet! Onderzoekers hebben ontdekt dat mensen met vrienden gelukkiger zijn dan mensen zonder vrienden. En ook dat heeft te maken met hormonen. Als je je zorgen maakt omdat je geen vrienden hebt, maak je stresshormonen aan en daardoor voel je je minder lekker. Onderzoek heeft ook aangetoond dat mensen met vrienden minder stresshormonen aanmaken als er iets vervelends gebeurt. De steun van vrienden werkt geruststellend en ontspannend, waardoor je je minder bezorgd of verdrietig voelt.

VRAAG WIE KAN VERTELLEN OVER EEN SITUATIE WAARIN JE DE STRESSHORMONEN IN JE LIJF KON VOELEN? EN OP WELKE MOMENTEN MERK JE DAT HET HELPT OM VRIENDEN TE HEBBEN?

5. VERSCHILLENDE MENSEN, VERSCHILLENDE HERSENEN

DOEL De leerlingen leren dat er verschillen zijn tussen mensen, doordat hun hersenen verschillen. Ook leren ze dat dyslexie, ADHD en verslaving het gevolg zijn van verschillen in de hersenen.

UITLEG Je hersenen zijn altijd druk, druk, druk. Ze doen tientallen dingen tegelijk, en dat dag en nacht. Eigenlijk een wonder dat dat allemaal goed gaat!

DENKOEFFENING WAAR BEN JIJ BETER IN DAN LEEFTIJDGENOTEN?

MOGELIJKE ANTWOORDEN Schrijven, piano spelen, wiskunde, tekenen, dansen, mensen aan het lachen maken.

UITLEG Niet iedereen is goed in dezelfde dingen. Dat komt omdat de hersenen niet bij iedereen precies hetzelfde werken. Je kunt daar wel iets aan veranderen. Als je bijvoorbeeld net zo goed wilt schaatsen als Sven Kramer, kun je heel veel trainen. Ook kun je door veel oefenen beter worden in tekenen of een bepaalde game. Hoe goed je ergens in kunt worden, hangt ook af van waar jouw hersenen geschikt voor zijn. Door een klein verschil in je hersenen kun je dyslectisch zijn, waardoor lezen moeilijk is. Maar misschien zijn jouw hersenen wél heel geschikt om geweldige kunstwerken te maken. Als je ADHD hebt is je concentratievermogen minder dan bij anderen, wat leren lastig maakt. Maar misschien kun je wél heel goed dansen. Zoveel mensen, zoveel verschillen!



FRAGMENT: FILMPJE WAARIN EEN JONGERE VERTELT OVER ZIJN GAMEVERSLAVING.
<http://www.youtube.com/watch?v=LbLoS6A1jgo>

**DENKOEFFENING WAT VIND JIJ:
IS VERSLAVING EEN ZWAKTE?**

ANTWOORD Dat de één wel verslaafd raakt aan gamen en de ander niet, kan komen door een verschil in de hersenen. Tijdens het gamen, maar ook als je alcohol drinkt, rookt of drugs gebruikt, maken je hersenen stofjes aan waar je een blij gevoel van krijgt. Het zijn dezelfde stofjes als bij een zoen van je liefje, of als je lekker aan het sporten bent met vrienden. Sommige mensen worden makkelijk afhankelijk van dit gevoel: ze raken eraan verslaafd. Onderzoekers hebben ontdekt dat hun hersenen anders werken dan die van andere mensen. Als je het zo bekijkt is verslaving geen zwakte, maar een hersenaandoening. Er wordt gewerkt aan verschillende medicijnen om verslaafde mensen te behandelen.

**DENKOEFFENING ZOU HET BETER ZIJN ALS WE
ALLEMAAL PRECIES DEZELFDE HERSENEN HADDEN?**

CONCLUSIE Soms is het moeilijk als je hersenen anders werken dan die van de meeste mensen. Vooral als je daardoor iets niet goed kunt. Maar dat maakt vaak wel dat je op zoek gaat naar iets anders om in uit te blinken. Als iedereen hetzelfde zou kunnen, zou de wereld er in elk geval stukken saaier uitzien.