



# KIJK **IN JE** BREIN

LESMODULE ONDERBOUW HAVO/VWO  
**DOCENTEN**



Universiteit Leiden

# LESMODULE ONDERBOUW 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? Wat zijn zintuigen? 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 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. VERSCHILLENDE MENSEN, VERSCHILLENDE 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. STOFJES IN DE 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 WANNEER GEBRUIK JE JE HERSENEN?

**DENKOEFFENING WAAR-  
VOOR GEBRUIK JE OP DÍT  
MOMENT JE HERSENEN?**



**ANTWOORD** Voor een heleboel dingen tegelijk. Je gebruikt ze om te luisteren en na te denken over deze vraag, maar tegelijkertijd regelen ze je ademhaling en zorgen ze ervoor dat je hart blijft kloppen en dat je warm blijft. De hersenen regelen alles wat er in je hoofd en lichaam gebeurt. Ze zijn zelf een orgaan, maar sturen dus je andere organen aan. Ze zijn altijd aan het werk, ook als je slaapt.

## 1.2 HOE WERKEN JE HERSENEN EN JE ZINTUIGEN SAMEN?

**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 voor je. Grote kans dat je al misselijk wordt als je garnalen ziet.



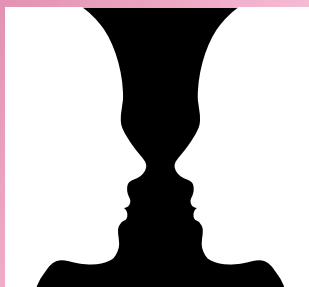
**UITLEG** Op de afbeelding zie je dat de hersenen zijn ingedeeld in verschillende gebieden. Als je mij hoort praten, wordt het gebied voor horen actief. Als je naar het plaatje kijkt, wordt het gebied voor zien actief. En zo verwerken de verschillende hersengebieden prikkels van de verschillende zintuigen.

## 1.3 DE ACTIEVE HERSELENEN

**OPDRACHT** Laat de klas de ogen sluiten. Stel aan een aantal leerlingen de vraag: Wat heb ik aan? Wat is de kleur van mijn schoenen? Draag ik een horloge/sieraden? Vraag de klas daarna de ogen weer te openen.

**UITLEG** Je merkt dat de antwoorden verschillen. Je ogen hebben wel gezien hoe ik er vandaag uitzie, maar je hersenen bepalen wat je echt opvalt. En wat je dus onthoudt.

**OPDRACHT LAAT DE KLAS KORT NAAR HET PLAATJE KIJKEN EN STEL DE VRAAG: WAT WAS ER TE ZIEN?**



**ANTWOORD** De één ziet een zwarte vaas, de ander ziet twee hoofden. Je hersenen hebben geen tijd om aandacht te geven aan alles wat je ziet, en kiezen er dus één ding uit. Omdat je anders gek zou worden, maar ook omdat je je goed moet kunnen focussen als het nodig is.



**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.

## 1.4 SAMENWERKENDE HERSENGEBIEDEN

**UITLEG** Zojuist heb je op de afbeelding gezien dat de verschillende hersengebieden samenwerken met de verschillende zintuigen. Maar de hersengebieden moeten ook goed samenwerken met elkaar. Als de prikkels van je ogen wel worden verwerkt, maar die van je oren niet, is het lastig om de wereld om je heen te begrijpen.



**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** Alleen als de gebieden voor horen en zien in de hersenen goed samenwerken, begrijp je 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 EEN SMS STUREN, DOE JE DAT BEWUST OF ONBEWUST?**

**ANTWOORD** Bewust

**VRAAG EN JE ETEN VERTEREN?**

**ANTWOORD** Onbewust

## VRAAG EN LOPEN?

**ANTWOORD** Lopen gaat meestal 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. Bij dingen die je bewust doet, denk je na. Jij bepaalt hoe je ze doet. 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 HEN 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 heb dit ijsje nog nooit geproefd en was benieuwd naar de smaak, ik vind dit ijsje er mooi uitzien, dit ijsje eet mijn beste vriend altijd, dit ijsje is het durst, ik vind die reclame met Eva Longoria leuk.

**UITLEG** Het lijkt zo simpel: een ijsje uitkiezen. Je hebt er maar een paar seconden voor nodig. Maar het kan lastig zijn om precies te vertellen waaróm je een bepaalde keuze hebt gemaakt. Dat komt omdat er in die paar seconden heel veel gebeurt in je hersenen. Ze bepalen welke smaak je het lekkerst vindt, ze bedenken hoeveel geld je wilt uitgeven, ze herinneren zich een leuke ijsjesreclame... Al die gedachten gaan zo snel, dat je ze nauwelijks opmerkt. Het gebeurt dus onbewust, maar het bepaalt wél welk ijsje je kiest.

## 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. Vaak ruikt het in de supermarkt heerlijk naar brood. Onderzoekers hebben ontdekt dat je hersenen door die geur een seintje aan je maag geven dat je honger hebt. Waarop je dus meer eten koopt. Slim bedacht!



**DENKOEFFENING WELKE VERKOOP-TRUCS KOM JE NOG MEER TEGEN? TRAP JIJ DAAR WEL EENS IN?**

**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 en voetballen. Steeds als je iets nieuws leert, verandert de structuur van je hersenen een beetje. Dat blijft je hele leven zo.

### 3.2 JONGE SUPERHERSENEN!

**DENKOEFFENING WAT KUN JIJ  
BETER DAN JE OUDERS?**

**MOGELIJKE ANTWOORDEN** Engels leren, uitzoeken hoe een computerprogramma werkt, hoofdrekenen

**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 nog niet goed de gevolgen van een gevaarlijke actie kunnen overzien. 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 SUPERHERSENIEN!

**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 helemaal vanzelf.

### 3.4 HOE LEER JE HET MEEST?

**DENKOEFFENING WAAR LEER JE MEER VAN, ALS JE IETS GOED DOET OF ALS JE IETS FOUT DOET?**

**ANTWOORD** Van allebei. Van je fouten leer je hoe het níet moet. Maar je leert nog het allermeest als je iets goed doet en daarvoor wordt beloond. Bijvoorbeeld met een hoog cijfer of een compliment.

## 4. 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** Skaten, schrijven, piano spelen, rappen, wiskunde, 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 HERSELEN 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.

## 5. STOFJES IN DE HERSELEN

**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.

### 5.1 NEUROTRANSMITTERS

**UITLEG** Je hebt net geleerd dat de verschillende delen van de hersenen goed met elkaar moeten samenwerken. Dit gebeurt door middel van stofjes die via zenuwcellen van het ene hersendeel naar het andere gaan. Deze stofjes 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.

## 5.2 HORMONEN

### DENKOEFFENING WIE KAN UITLEGGEN WAT HORMONEN ZIJN? WAARAAN KUN JE MERKEN DAT ER HORMONEN AAN HET WERK ZIJN IN JE LICHAAM?

**UITLEG** Hormonen zijn stofjes 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.

## 5.3 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. Ze zorgen ervoor dat je je happy voelt als je bij die ene geweldige persoon in de buurt bent. En dat je hart sneller klopt, je knieën slap worden en je handen gaan zweten. Maar wist je dat ze de liefde ook een handje helpen? Als je verliefd bent zorgen hormonen ervoor dat je extra aantrekkelijk bent. Je krijgt bijvoorbeeld kleur op je gezicht en je pupillen worden groter. Zo vergroot de natuur de kans dat de vonk overslaat!

### 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 helpt oestradiol bij de groei van de botten. Je hebt het dus hard nodig bij de groeispurt die je in de puberteit doormaakt.

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

**UITLEG** Niets haalt het natuurlijk bij de liefde. Maar de hormonen waardoor je je blij voelt, worden óók aangemaakt tijdens een leuke avond met vrienden, als je iets lekkers eet, nieuwe kleren hebt of wint met voetbal. 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 zolang je van een overwinning een goed gevoel krijgt, doe je extra hard je best om een topprestatie te leveren.



**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** Kippenvel, hartkloppingen, een zenuwachtig gevoel in je buik

**UITLEG** Hormonen zorgen er niet alleen voor dat je je fijn voelt. Als je schrikt, bang bent of stress hebt, maken je hersenen ook stofjes aan. Die heten stresshormonen. Ze zorgen ervoor dat je extra hard kunt wegrennen, of heel snel een oplossing kunt bedenken. Ze voelen misschien niet lekker, maar zijn wel nuttig.

## DENKOEFFENING 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 dat is best logisch. Als je je zorgen maakt omdat je geen vrienden hebt, maak je stresshormonen en daardoor voel je je minder lekker. Onderzoek heeft ook aangetoond dat mensen met vrienden minder stresshormonen maken als er iets vervelends gebeurt. Dat komt omdat ze steun krijgen van hun vrienden. Daardoor voelen ze zich minder bezorgd of verdrietig.

**VRAAG WIE HEEFT WEL EENS GEMERKT DAT DE STEUN VAN  
EEN VRIEND OF VRIENDIN HELPT ALS JE JE ROT VOELT? ZIJN  
ER MEER VOORBEEDEN VAN SITUATIES WAARBIJ EEN VRIEND  
OF VRIENDIN ZORGDE DAT JE JE GELUKKIG VOELDE?**