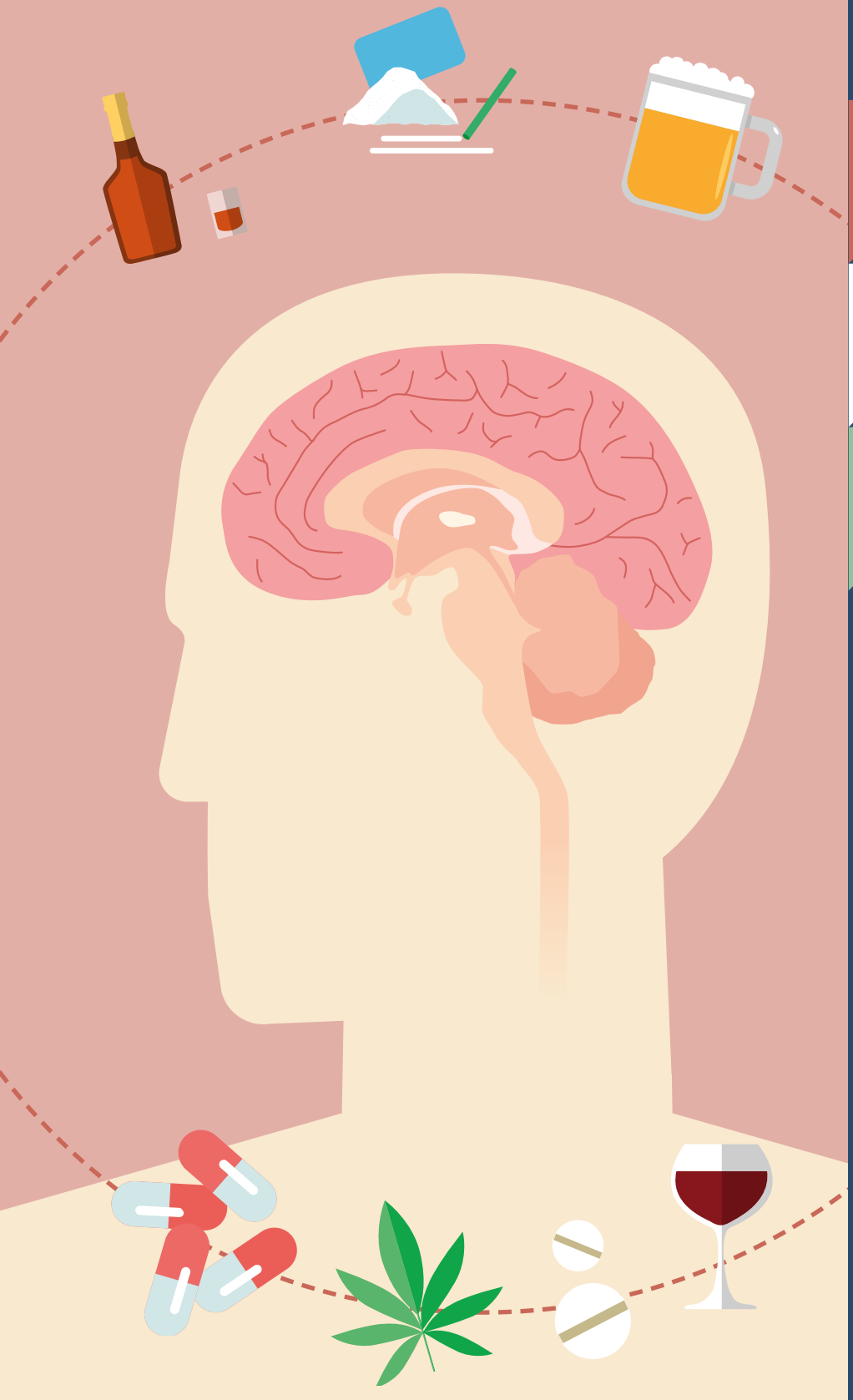


Drugs in de hersenen

Psycho-educatief materiaal

VLAAMS EXPERTISECENTRUM
ALCOHOL EN ANDERE DRUGS

AAN DE SLAG MET DIT MATERIAAL

Wat?

Met dit psycho-educatief materiaal willen we hulpverleners ondersteunen om cliënten en hun naastbetrokkenen te informeren over drugs en de hersenen.

Ons brein is het orgaan dat de waarnemingen van onze zintuigen verwerkt en ons lichaam aanstuurt, zowel de autonome functies als het gedrag. Drugs kunnen een invloed hebben op al deze functies. Onze hersenen spelen ook een belangrijke rol in het verslavingsproces en bepalen mee hoe kwetsbaar iemand is voor middelenproblemen. Gezien de impact van drugs op de hersenen, vragen cliënten of hun omgeving zich ook af of dit nog omkeerbaar is. Al deze aspecten komen aan bod in dit materiaal.

Voor wie?

Dit psycho-educatiemateriaal is bedoeld voor hulpverleners die cliënten begeleiden met (onder meer) problemen met alcohol of illegale drugs, of hun naastbetrokkenen.

Hoe is dit materiaal opgebouwd?

In het eerste deel lichten we toe hoe de hersenen in elkaar zitten. Daarna gaan we in op de vier grote vragen die cliënten en hun omgeving zich kunnen stellen in verband met drugs en de hersenen.

Dit geeft volgende opbouw:

Deel 1: Hoe zitten de hersenen in elkaar en hoe werken ze?

Deel 2: Waarom hebben drugs bepaalde effecten?

Deel 3: Welke rol hebben de hersenen in het ontstaan van verslaving? En waarom is verslaving zo moeilijk te doorbreken?

Deel 4: Kunnen je hersenen je meer kwetsbaar voor verslaving maken?

Deel 5: Wat is het effect van middelengebruik op de hersenen? Zijn deze veranderingen blijvend?

Aan de slag met dit materiaal

Het materiaal bestaat uit **fiches** die los van elkaar gebruikt kunnen worden. **Je selecteert die informatie die relevant is** voor de persoon in kwestie.

Je kan ook een **presentatie** downloaden op www.vad.be.

De presentatie bevat dezelfde afbeeldingen als op de fiches, maar met minder tekst. Dit maakt het mogelijk om het materiaal in groep te gebruiken. De presentatie is ook bruikbaar als de tekst op de fiches te moeilijk is voor de cliënt of naaste.

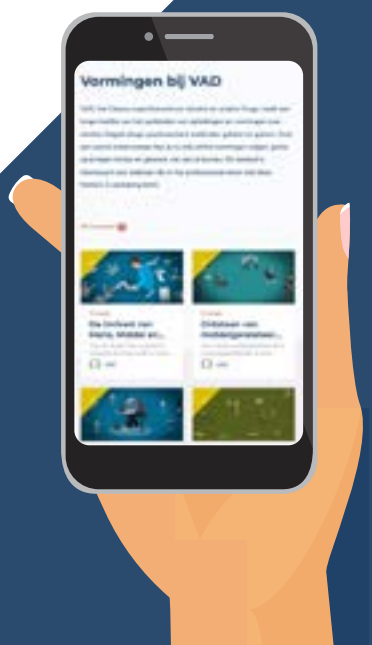
De inhoud van dit materiaal is beperkt tot informatie. We hebben het complexe thema 'drugs en de hersenen' eenvoudig proberen verwoorden en illustreren. Het blijft belangrijk deze informatie **te vertalen op maat** van de persoon die middelen gebruikt of de naastbetrokkene.

Het doel van psycho-educatie is om het inzicht van mensen die middelen gebruiken en hun omgeving te vergroten. Dat maakt hen sterker, en stelt hen beter in staat om keuzes te maken. Het doel is dus niet kennisvermeerdering op zich. Daarom is het belangrijk om psycho-educatie **te integreren in de ruimere begeleiding** en de persoon uit te nodigen de informatie toe te passen op zijn situatie.

Het ontstaan van middelenproblemen dient natuurlijk **niet alleen vanuit de hersenprocessen** begrepen te worden. Heel veel dingen spelen een rol. Het gaat om een samenspel tussen verschillende factoren die te maken hebben met de mens die gebruikt, het middel dat gebruikt wordt en het milieu waarin de gebruiker vertoeft. Graag verwijzen we hiervoor naar de map 'De invloed van Mens, Middel en Milieu (MMM) op druggebruik en drugproblemen - een psycho-educatiepakket voor cliënten en hun naastbetrokkenen'.

Wil je meer weten?

Op vormingen.vad.be vind je een online vorming over Drugs en de hersenen en over de invloed van Mens, Middel en Milieu op druggebruik en drugproblemen. Je vindt er ook online vormingen met productinformatie voor de verschillende soorten drugs.



Dit document is opgedeeld in 5 delen. Elk deel bestaat uit één of meerdere op zichzelf staande infofiches. Elke fiche is opgevat als een handig printbaar blad, recto of recto-verso. Klik op het thema dat voor jouw cliënt relevant is, en je springt meteen naar de juiste pagina.

DEEL I
HOE WERKEN ONZE HERSENEN?

Een deel van het zenuwstelsel p5
Wat doen de hersenen? p6
De drie delen van onze hersenen: instinct – emoties en leren – logisch denken p7
Hoe geven de hersencellen informatie door? p11
De belangrijkste neurotransmitters uitgelegd p14

DEEL II
HOE WERKEN DRUGS?

DEEL III
WAT GEBEURT ER BIJ EEN VERSLAVING IN ONZE HERSENEN?

Deze processen spelen een rol p25
Druggebruik verstoort het beloningssysteem p26
Drie soorten automatismen p28
De metafoor van het tractorspoor p31
Het controlerend systeem verzwakt p32
Craving p34
Tolerantie p35
Onthoudingsverschijnselen p36

DEEL IV
KUNNEN JE HERSENEN JE KWETSBAARDER VOOR VERSLAVING MAKEN?

Kwetsbaarheid voor verslaving p38
Het puberbrein: kwetsbaarder voor verslaving p39

DEEL V
HOE VERANDERT MIDDELENGEBRUIK DE HERSENEN?

..... p42

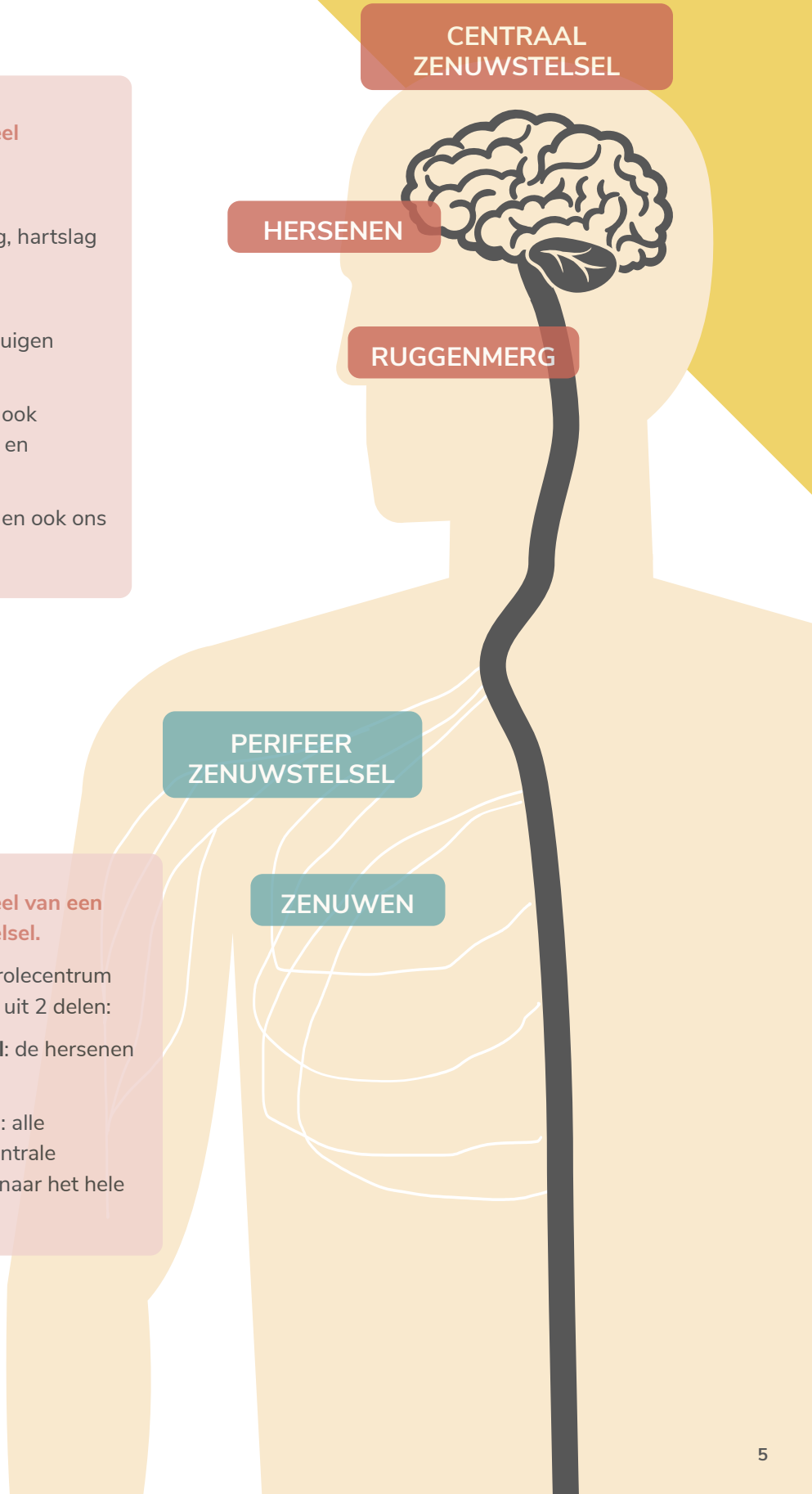
DEEL I

HOE ZITTEN DE HERSENEN IN ELKAAR EN HOE WERKEN ZE?

DE HERSENEN ZIJN EEN DEEL VAN HET ZENUWSTELSEL

Ons brein is een orgaan met veel verschillende functies:

- **Het stuurt ons lichaam aan**, bijvoorbeeld onze ademhaling, hartslag en lichaamstemperatuur.
- In onze hersenen worden de **waarnemingen** van onze zintuigen verwerkt.
- Dankzij ons brein kunnen we ook **redeneren**, zaken **onthouden** en **emoties ervaren.**
- Ten slotte sturen onze hersenen ook ons **gedrag**.

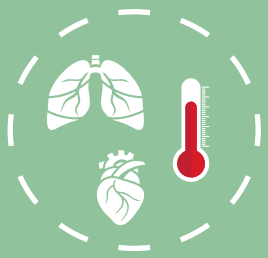


De hersenen vormen een deel van een groter geheel, het zenuwstelsel.

Het zenuwstelsel is het controlecentrum van het lichaam. Het bestaat uit 2 delen:

- Het **centrale zenuwstelsel**: de hersenen en het ruggenmerg.
- Het **perifere zenuwstelsel**: alle zenuwen die vanuit het centrale zenuwstelsel uitwaaieren naar het hele lichaam.

WAT DOEN DE HERSENEN?







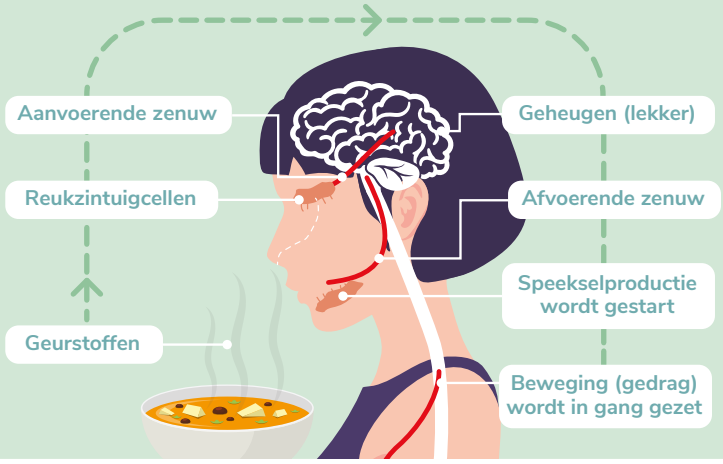


De hersenen regelen verschillende belangrijke **lichaamsfuncties**, zoals de ademhaling, de lichaamstemperatuur en de hartslag. Ook alle **mentale processen**, zoals denken, waarnemen, pijn ervaren en emoties ervaren en uitdrukken, vinden in de hersenen plaats. Daarnaast besturen ze ook de **motoriek** van het lichaam, zoals het bewegen van armen en benen.

Om al deze taken te kunnen vervullen, zijn onze hersenen heel complex. Ze bestaan naar schatting uit honderd miljard hersencellen. Die cellen worden ook zenuwcellen of neuronen genoemd. Ze sturen voortdurende informatie naar elkaar.

Via de zenuwbanen ontvangen de hersencellen signalen van andere cellen in het hele lichaam. En omgekeerd: de hersencellen sturen via de zenuwbanen ook signalen naar het hele lichaam toe. Op die manier verwerken onze hersenen de informatie van de zintuigen, en bepalen ze onze reactie daarop.

Die informatie, dat kunnen bijvoorbeeld gedachten en emoties zijn, pijnprikkels, en opdrachten voor onze spieren.

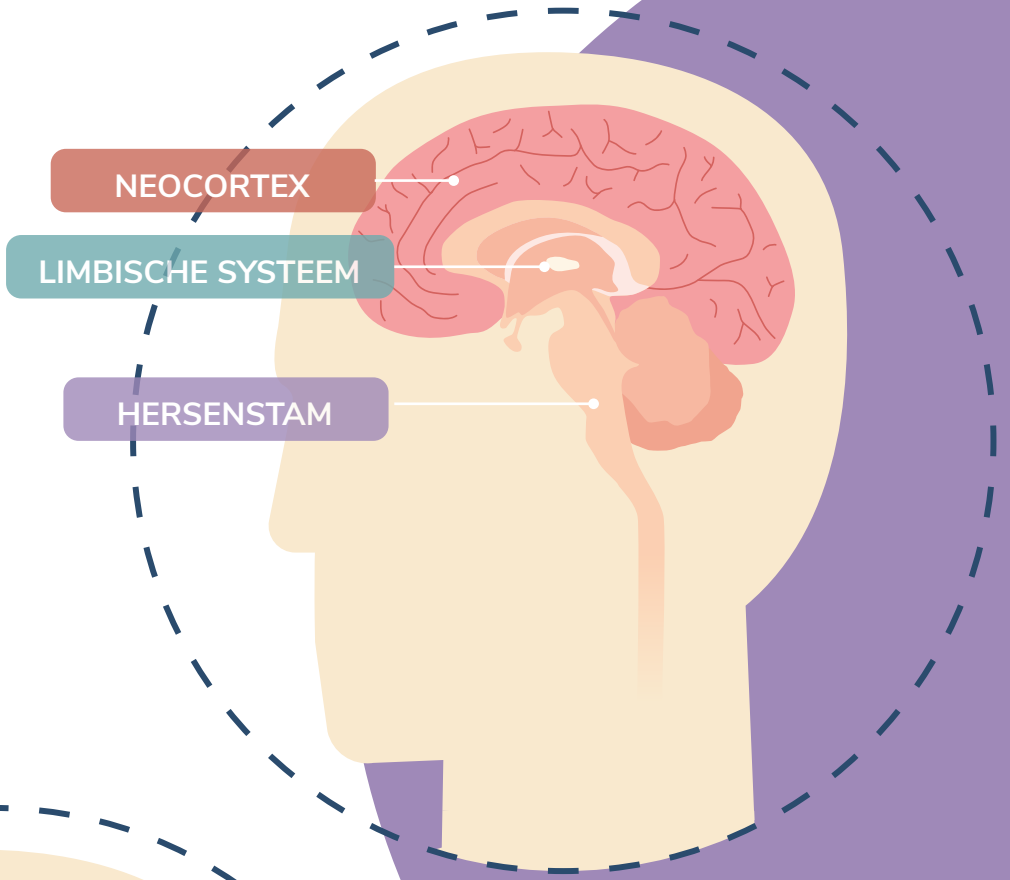


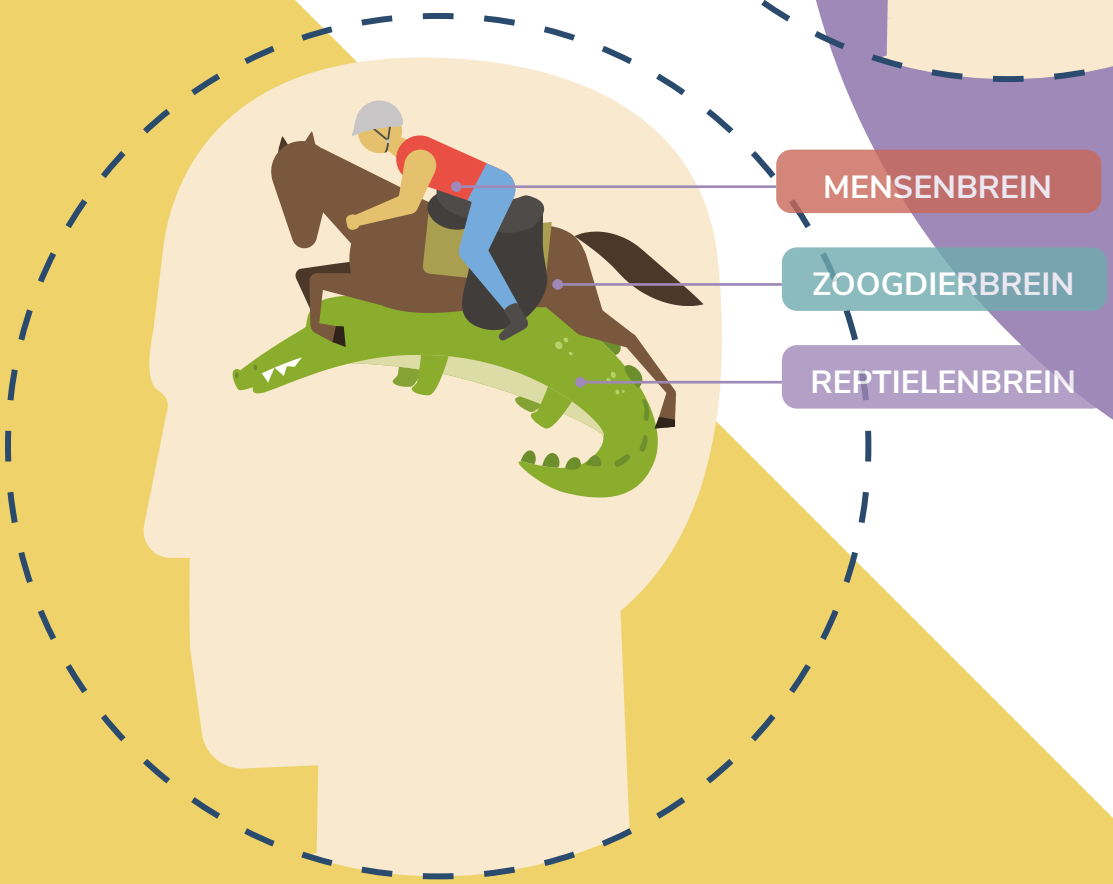
Onze hersenen zijn bovendien voortdurend in verandering, doorheen ons hele leven. Iedere dag sterven miljoenen hersencellen af. Tegelijkertijd vernieuwen de hersenen zich continu met nieuwe cellen. Het brein blijft zich ontwikkelen en aanpassen. Op basis van onze ervaringen ontstaan er zo nieuwe verbindingen tussen onze hersencellen.

DE DRIE DELEN VAN DE HERSENEN: INSTINCT – EMOTIES EN LEREN – LOGISCH DENKEN

Op de afbeelding zie je een doorsnede van de hersenen.

We delen de hersenen op in drie grote delen: de **hersenstam**, het **limbische systeem** en de **neocortex**. Deze delen werken nauw samen, de opdeling is daarom een sterk vereenvoudigde voorstelling.

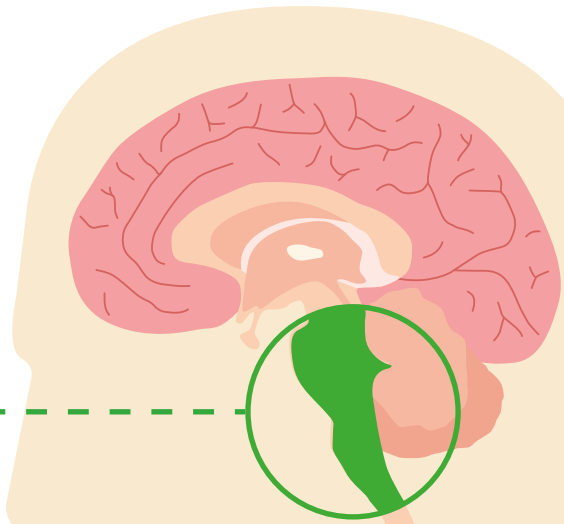




DE DRIE DELEN VAN DE HERSENEN:
INSTINCT – EMOTIES EN LEREN – LOGISCH DENKEN

1. DE HERSENSTAM OF HET “REPTIELENBREIN” INSTINCT





De hersenstam is het oudste deel van de hersenen. Dit deel hebben we gemeenschappelijk met alle zoogdieren en reptielen. Daarom wordt het soms het “reptielenbrein” genoemd. Het zorgt voor onze **overlevingsinstincten**, zodat we bij gevaar vluchten of vechten, drinken en eten wanneer het nodig is, en de drang ervaren om ons voort te planten. De hersenstam werkt snel en instinctmatig.

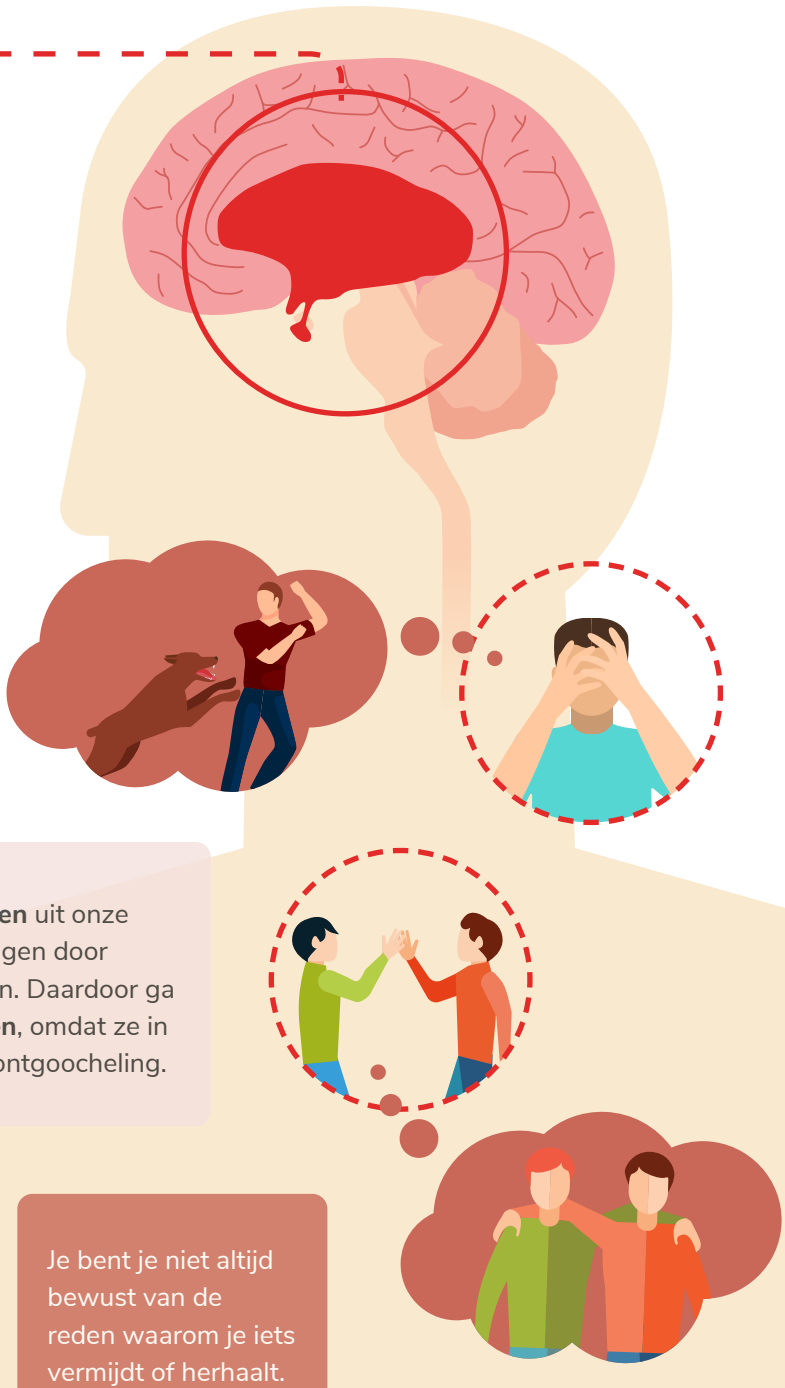




DE DRIE DELEN VAN DE HERSENEN:
INSTINCT – EMOTIES EN LEREN – LOGISCH DENKEN

2. HET LIMBISCH SYSTEEM OF HET "ZOOGDIERBREIN" EMOTIES EN LEREN

Het limbische systeem ligt net boven de hersenstam en behoort ook tot de oudste delen van de hersenen. Het regelt alles wat met **emoties en gemoedstoestand** te maken heeft. Het zorgt er bijvoorbeeld voor dat we plezier ervaren, of verdriet voelen na een mislukking.



Door het limbische systeem kunnen we **leren** uit onze ervaringen. Het maakt krachtige herinneringen door gebeurtenissen met gevoelens te verbinden. Daardoor ga je bepaalde zaken in de toekomst **vermijden**, omdat ze in het verleden hebben geleid tot verdriet of ontgoocheling.

Of omgekeerd: je gaat dingen **herhalen** omdat ze zorgden voor positieve gevoelens, zoals plezier, een voldaan gevoel na lekker eten of slapen.

Je bent je niet altijd bewust van de reden waarom je iets vermijdt of herhaalt. Het limbische systeem stuurt je automatisch aan.

DE DRIE DELEN VAN DE HERSENEN:
INSTINCT – EMOTIES EN LEREN – LOGISCH DENKEN

3. DE NEOCORTEX OF HET “MENSENBREIN”
LOGISCH DENKEN EN MEER

De neocortex is later in de evolutie ontstaan. Hierdoor kunnen we **logisch denken** en op **lange termijn plannen**, kunnen we **taal gebruiken** en kunnen we **creatief problemen analyseren** en **oplossingen bedenken**.
Deze structuur is bij mensen meer ontwikkeld dan bij dieren.



Dankzij de neocortex kunnen we doordachte beslissingen nemen en doelbewust ons gedrag sturen. Ons gedrag is echter niet altijd bewust aangestuurd. Vaak verloopt dat automatisch, door het zoogdierbrein of reptielenbrein.

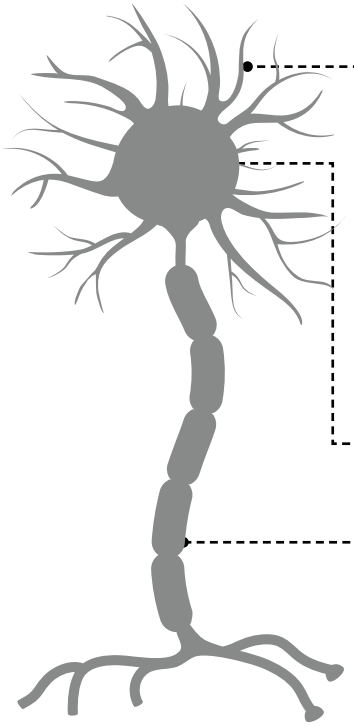




In de neocortex wordt ook de **informatie van de zintuigen** verwerkt. Onze zintuigen - onze ogen, oren, neus, tong en onze tast - geven ons informatie over de omgeving. Al deze zintuigen ontvangen prikkels, zoals het licht dat op het netvlies in je oog valt, de zoete smaak van een aardbei op je tong en de pijnprikkel van de doorn van een roos die in je vingers prikt. Elk zintuig heeft een eigen gebied in de hersenen waar de informatie wordt verwerkt.

HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

1. DE BOUW VAN EEN HERSENCEL



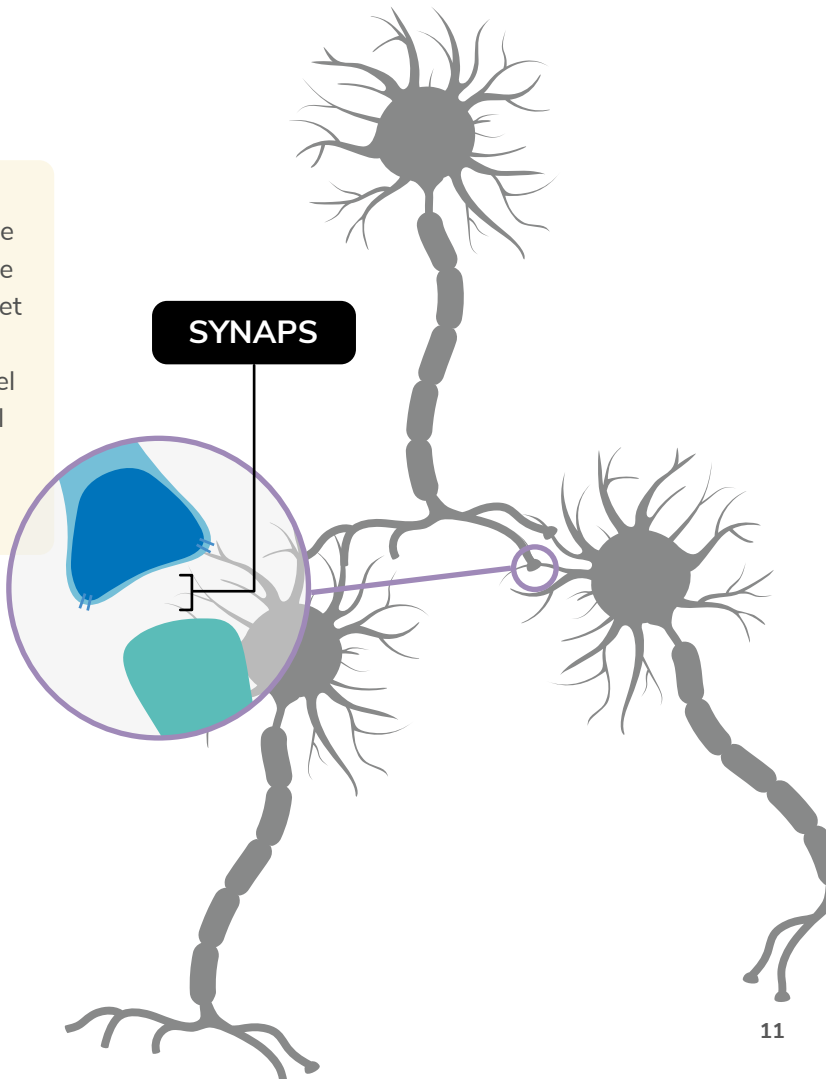
Elke hersencel bestaat uit een cellichaam met meerdere korte uitlopers en één lange uitloper. De **korte uitlopers zijn dendrieten** en de **lange uitloper is een axon**.

DENDRIETEN

CELLICHAAM

AXON

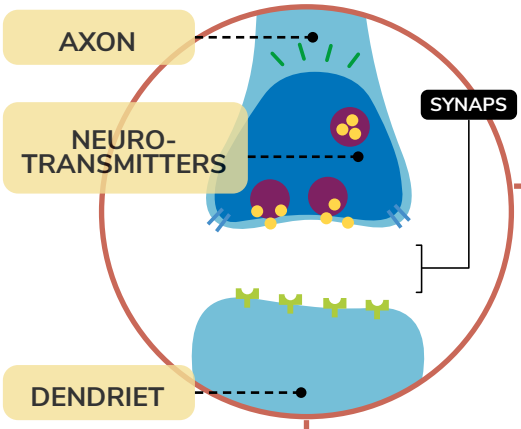
De hersencellen geven en ontvangen signalen via deze uitlopers. Een elektrisch signaal verplaatst zich door de hersencel. Door het axon, de lange uitloper, vertrekt het signaal dan richting een andere hersencel. Eén van de dendrieten, de korte uitlopers, van de andere hersencel vangt dat signaal op. Deze hersencel geeft het signaal verder door naar een volgende hersencel.
Dit verloopt razendsnel.



De uitlopers van de hersencellen benaderen elkaar zeer dicht, maar raken elkaar niet. Tussen het uiteinde van het axon van de ene hersencel, en de dendriet van de andere hersencel zit een kleine ruimte. Deze ruimte wordt een **synaps** genoemd.

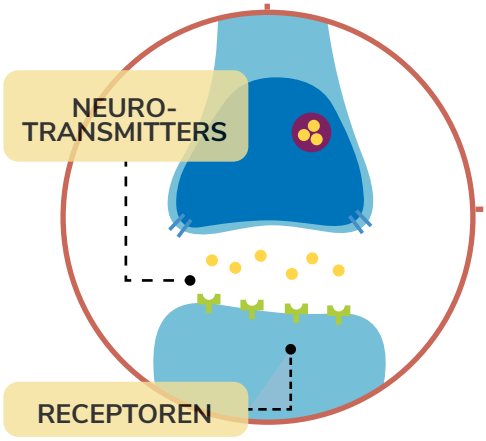
HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

2. HET DOORGEVEN VAN EEN SIGNAAL TUSSEN HERSENCELLEN



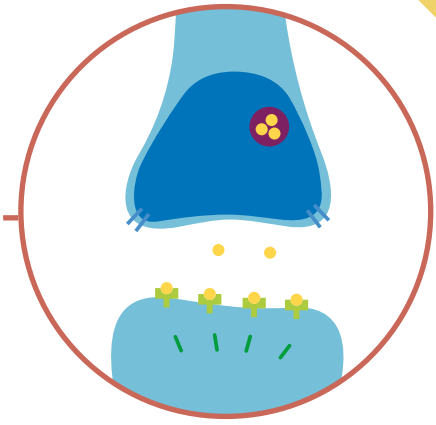
Om het elektrische signaal op het einde van een axon over te brengen naar een dendriet van de volgende cel, wordt dat **elektrisch signaal** omgezet in een **chemisch signaal**.

Dat gaat als volgt in zijn werk. Wanneer het elektrische signaal aan het einde van het axon komt, zorgt dat ervoor dat chemische stoffen uit blaasjes vrijgelaten worden in de ruimte tussen dit axon van de ene cel, en de dendrieten van de andere cel.



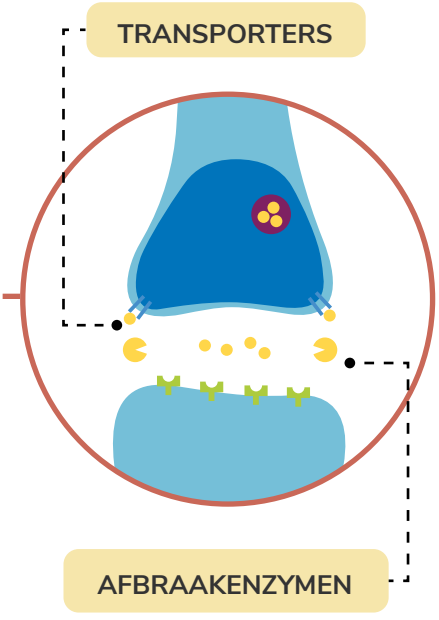
Die dendrieten bevatten **receptoren**, waar die vrijgekomen chemische stoffen zich aan kunnen binden. Dat activeert de dendrieten, die op hun beurt een elektrisch signaal door hun hersencel sturen.

En zo gaat het verder: via het axon van deze cel wordt het signaal weer verder doorgegeven naar andere cellen.



De chemische stoffen die het signaal van de axon van de ene hersencel overbrengen naar de dendrieten van de andere hersencel, worden **neurotransmitters** genoemd. Er zijn veel verschillende neurotransmitters.

Na het doorgeven van het signaal komen de neurotransmitters los van de receptoren van de dendrieten. Ze komen dus terug in de ruimte tussen axon en dendrieten terecht. Dan zijn er twee mogelijkheden: ofwel worden ze hier **afgebroken** door afbraakenzymen, ofwel worden ze **terug opgenomen** in de oorspronkelijke zenuwcel via transporters.

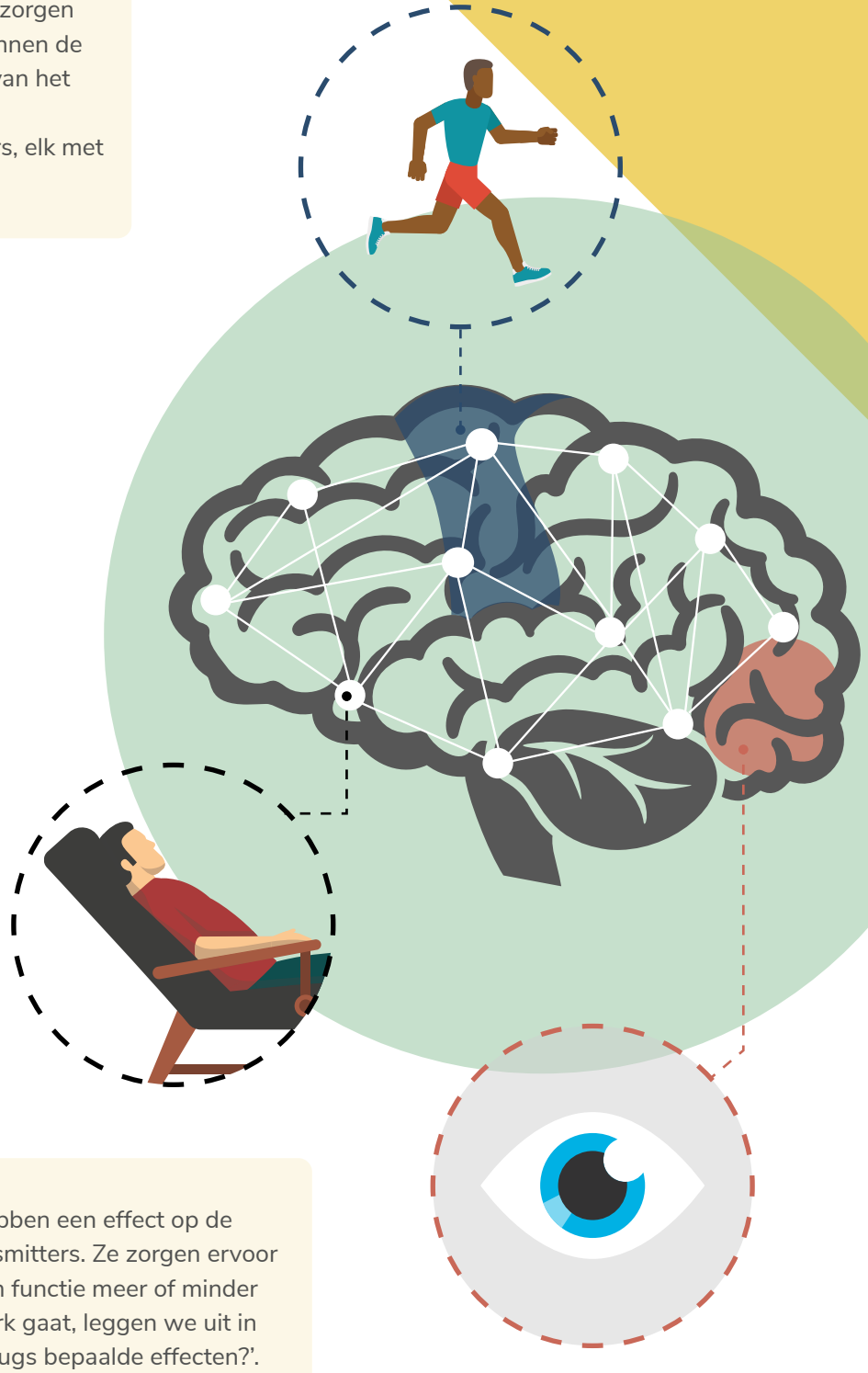


HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

3. DE ROL VAN NEUROTRANSMITTERS

Neurotransmitters zijn chemische stoffen die zorgen voor het **doorgeven van informatie**, zowel binnen de hersenen, als tussen de hersenen en de rest van het lichaam.
Er zijn verschillende soorten neurotransmitters, elk met een andere functie.

Sommige neurotransmitters komen overal in de hersenen voor. Bijvoorbeeld de neurotransmitter GABA die de activiteit van andere zenuwcellen remt. Daardoor zorgt meer GABA voor een ontspannen gevoel.
Andere neurotransmitters komen enkel in specifieke hersengebieden voor. Deze neurotransmitters spelen dus een rol bij specifieke hersenfuncties, bijvoorbeeld de verwerking van zintuigelijke prikkels of het aansturen van gedrag.



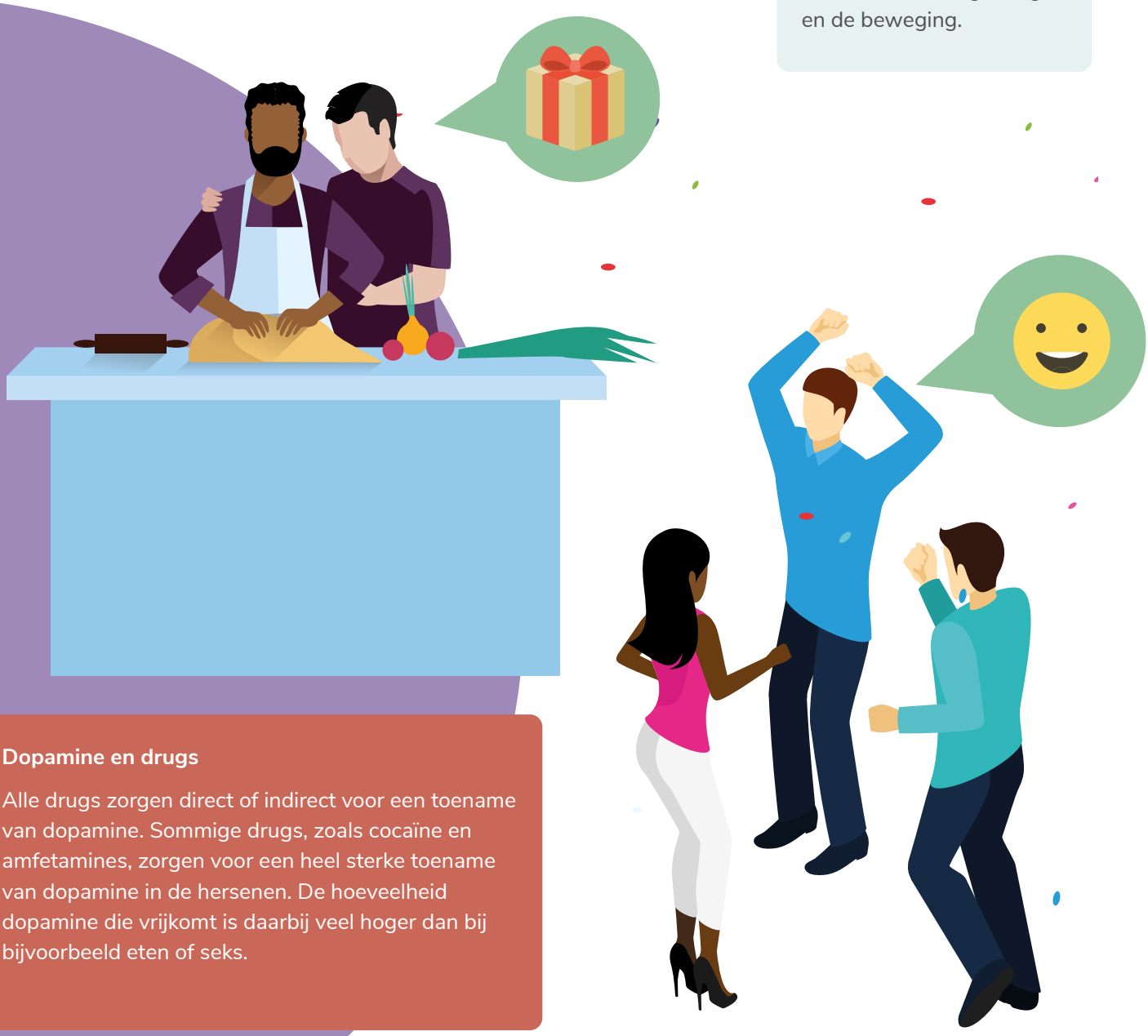
Alcohol en andere drugs hebben een effect op de werking van deze neurotransmitters. Ze zorgen ervoor dat de neurotransmitters hun functie meer of minder vervullen. Hoe dat in zijn werk gaat, leggen we uit in de fiche ‘Waarom hebben drugs bepaalde effecten?’.

HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

VOORBEELD VAN NEUROTRANSMITTERS - DOPAMINE

Dopamine is een van de belangrijkste neurotransmitters van het **beloningssysteem**. Verhoogde dopamine zorgt ervoor dat we **doelgericht gedrag** blijven aanhouden tot het doel is bereikt. Het geeft gevoelens van **bevrediging** (ruimer dan genot) en motivatie. Het zorgt ervoor dat je dit gedrag gaat herhalen. In deel 3 over het ontstaan van verslaving, vind je hier meer uitleg over.

Dopamine spelt ook een rol bij het denken, en beïnvloedt de aandacht en concentratie, het geheugen en de beweging.



Dopamine en drugs

Alle drugs zorgen direct of indirect voor een toename van dopamine. Sommige drugs, zoals cocaïne en amfetamines, zorgen voor een heel sterke toename van dopamine in de hersenen. De hoeveelheid dopamine die vrijkomt is daarbij veel hoger dan bij bijvoorbeeld eten of seks.

HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

VOORBEELD VAN NEUROTRANSMITTERS - NORADRENALINE

Noradrenaline is verantwoordelijk voor het reageren op situaties waarin ons brein interpreteert dat er een **gevaar** is. Het is deze neurotransmitter die ons helpt om te reageren, weg te rennen, te vechten en simpelweg te overleven.







Noradrenaline maakt het **lichaam alert** en klaar voor actie. Het hart gaat sneller kloppen, de bloeddruk stijgt en de luchtwegen zetten zich uit. Daardoor gaat er meer bloed en zuurstof naar de hersenen en de spieren.
De spijsvertering wordt daarentegen voor korte tijd stilgelegd.



Noradrenaline en drugs

Amfetamines zoals speed zorgen ervoor dat er meer noradrenaline vrijkomt in de hersenen en minder snel wordt afgebroken. Dit heeft een oppeppende werking op zowel lichaam als geest.

Ook cocaïne en in minde mate xtc zorgen voor hogere aanwezigheid van noradrenaline. Ook wie cocaïne of xtc gebruikt, wordt hierdoor energiek en alert.

Over het algemeen voelen mensen met te weinig noradrenaline zich lusteloos en depressief. Mensen met een teveel aan noradrenaline voelen zich dan weer opgewonden of gespannen. Afhankelijk van de stemming waarin men verkeert kan men zich euforisch of angstig voelen.

HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

VOORBEELD VAN NEUROTRANSMITTERS - GABA

GABA (gamma-amino-boterzuur) komt overal in de hersenen voor. GABA **remt de activiteit** van andere zenuwcellen.

Daardoor zorgt meer GABA voor een **ontspannen** gevoel, het dalen van angstgevoelens en stress. Daarnaast heeft dit een **verdovend** effect, waardoor je makkelijker in slaap valt.



Er zijn veel GABA-receptoren in het deel van de hersenen dat de fijne motoriek regelt. Te veel GABA zorgt voor stoornissen in fijne motoriek, coördinatie en evenwicht.

De tegenhanger van GABA is glutamaat, die neurotransmitter doet het tegenovergestelde.



GABA en alcohol

Alcohol zorgt ervoor dat GABA vaker bindt en langer verbonden blijft met de receptoren. Daardoor geeft GABA zijn remmende boodschap langer en sterker door. Veel van de typische effecten van alcohol hebben hiermee te maken.

HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

VOORBEELD VAN NEUROTRANSMITTERS - GLUTAMAAT

Glutamaat zet zenuwcellen aan tot actie. Het is de belangrijkste **stimulerende** neurotransmitter in de hersenen. Glutamaat werkt verspreid over alle delen van de hersenen.



Het is betrokken bij veel belangrijke processen, zoals het denken, het leren en het geheugen.

De tegenhanger van GABA is glutamaat. Die neurotransmitter doet het tegenovergestelde.



Glutamaat en alcohol of andere drugs

Alcohol verstoort de werking van glutamaat. Daardoor worden zenuwcellen minder tot actie aangezet. Een aantal processen in het lichaam worden dan afgeremd. Zo worden er bijvoorbeeld minder hormonen aangemaakt.

Dit verstoort ook het kortetermijngeheugen. Het wordt moeilijker om recente gebeurtenissen te herinneren, wat de bekende black-out verklaart. Het beoordelingsvermogen wordt getroffen, dus de zelfkritiek wordt minder.

Eigenlijk werken de hersenen over de hele lijn langzamer. Daardoor vertraagt de reactiesnelheid, reageren de oogpupillen langzamer op prikkels uit de hersenen, en raakt de motoriek verstoord.

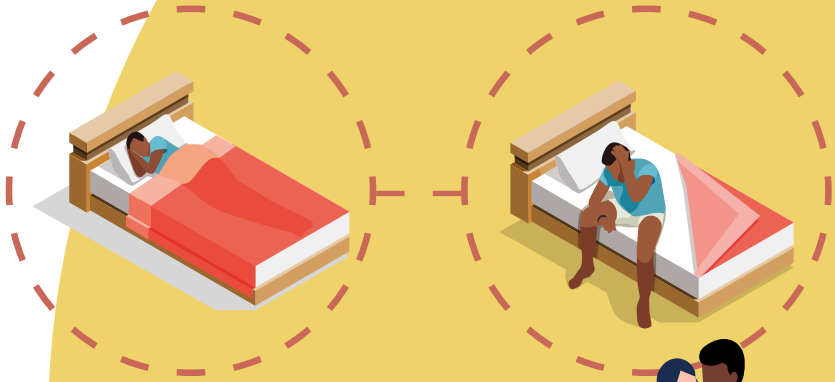
Glutamaat speelt ook bij andere middelen een rol, bijvoorbeeld bij cocaïne. Hier wordt de werking van glutamaat juist versterkt.



HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

VOORBEELD VAN NEUROTRANSMITTERS - SEROTONINE

Serotonine heeft invloed op de stemming, het leervermogen en het geheugen. Deze neurotransmitter is ook belangrijk om ons **slaap- en waakritme**, en **eetlust** te regelen.





Meer serotonine veroorzaakt een gelukzalig gevoel, en een gevoel van **verbondenheid** met anderen.





Serotonine is betrokken bij de **temperatuurregulatie**. Een hoge serotonineconcentratie kan bij een hoge omgevingstemperatuur, veel dansen en onvoldoende drinken tot oververhitting leiden.

Serotonine en drugs

Xtc (MDMA) zorgt voor een ophoping van serotonine in de hersenen, waardoor die vaker signalen verstuurt. Daardoor worden de gevoelens van gelukzaligheid en verbondenheid versterkt.

De voorraad serotonine in de hersencellen is beperkt. De serotoninevoorraad kan dus op raken, waardoor je een aantal dagen na gebruik down, emotioneel of overprikkeld kan zijn.

Ook bij de effecten van amfetamines en alcohol speelt serotonine een gelijkaardige rol.



HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

VOORBEELD VAN NEUROTRANSMITTERS - ANANDAMIDE

Anandamide speelt een rol bij onder andere het geheugen, pijn, stress, emoties, hongergevoel, immuniteit, vruchtbaarheid en het evenwicht.





Anandamide is daarvoor actief op verschillende plaatsen in het lichaam, zoals de hersenen, de voortplantingsorganen en het immuunsysteem.

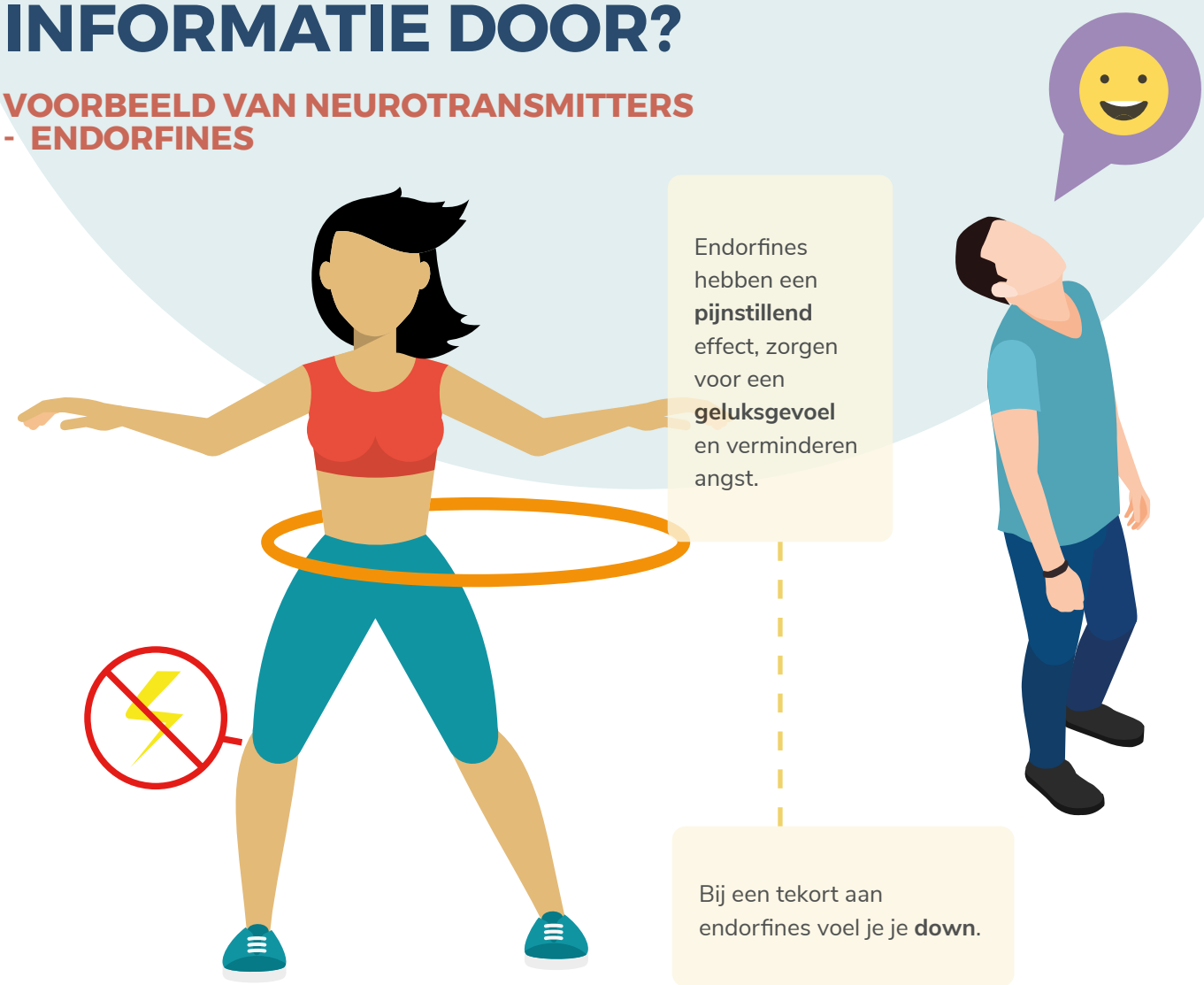


Anandamide en cannabis

THC, één van de werkzame stoffen in cannabis, lijkt heel erg op anandamide. Daardoor zorgt THC in het lichaam voor gelijkaardige effecten als anandamide. Dit verklaart enkele typische effecten van cannabis.

HOE GEVEN DE HERSENCELLEN INFORMATIE DOOR?

VOORBEELD VAN NEUROTRANSMITTERS - ENDORFINES



Endorfines hebben een **pijnstillend** effect, zorgen voor een **geluksgevoel** en verminderen angst.

Bij een tekort aan endorfines voel je je **down**.

Endorfines en drugs

Heroïne wordt in het lichaam omgezet in morfine. De effecten van heroïne ontstaan doordat morfine de natuurlijke neurotransmitter endorfine imiteert. Morfine en andere opioïde pijnstillers hebben hetzelfde effect.

Natuurlijke endorfines zijn niet verslavend, omdat deze na binding onmiddellijk worden afgebroken. Maar morfine wordt in vergelijking met endorfine langzaam afgebroken. Hierdoor kunnen de plezierige gevoelens lang aanhouden.

Ook bij de effecten van alcohol spelen endorfines een gelijkaardige rol.



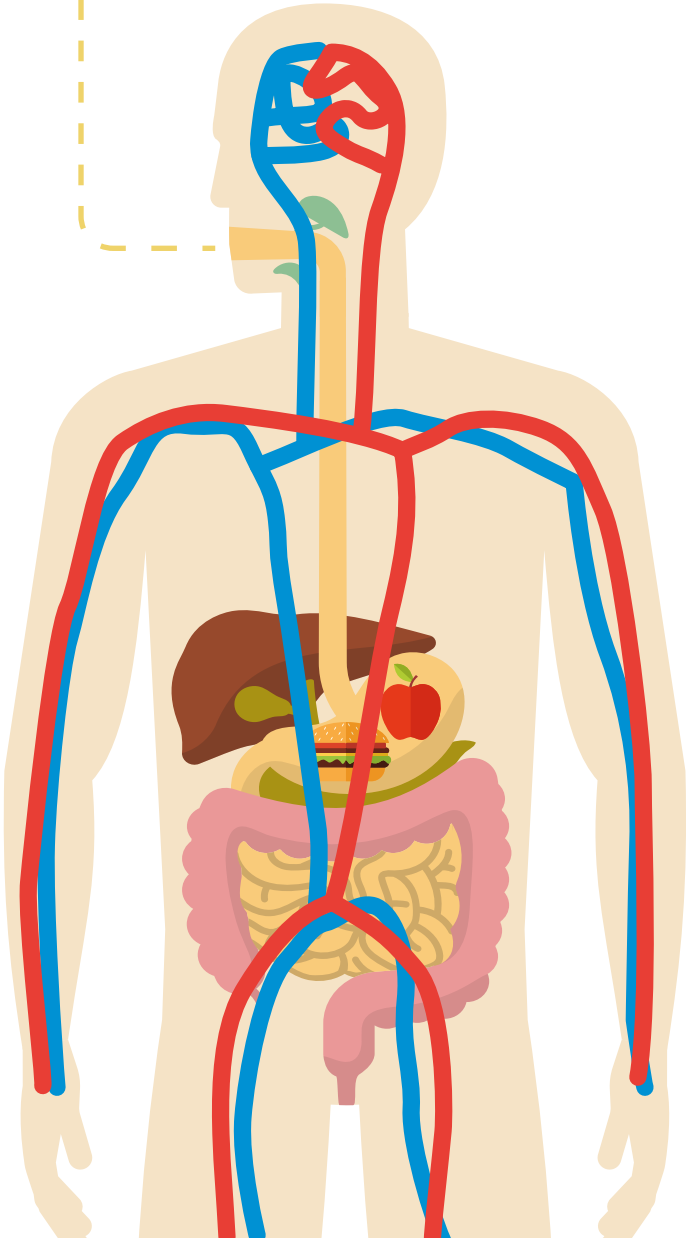
DEEL II

HOE WERKEN DRUGS?

HOE WERKEN DRUGS?

Als we alcohol of andere drugs innemen, dan komen deze **middelen via het bloed in de hersenen terecht**.





In de hersenen worden signalen doorgegeven via neurotransmitters. In de verschillende hersengebieden komen verschillende neurotransmitters voor (zie deel 1).

Als de chemische structuur van een drug op een bepaalde neurotransmitter lijkt, zal deze de werking van die neurotransmitter beïnvloeden. Sommige drugs beïnvloeden meerdere soorten neurotransmitters.

Zo kunnen drugs verdoven, stimuleren, de waarneming veranderen, maar ook functies als geheugen, eetlust, hartslag en ademhaling beïnvloeden. Drugs beïnvloeden meestal niet één maar meerdere functies.



HOE WERKEN DRUGS?

De effecten van drugs hangen dus af van:

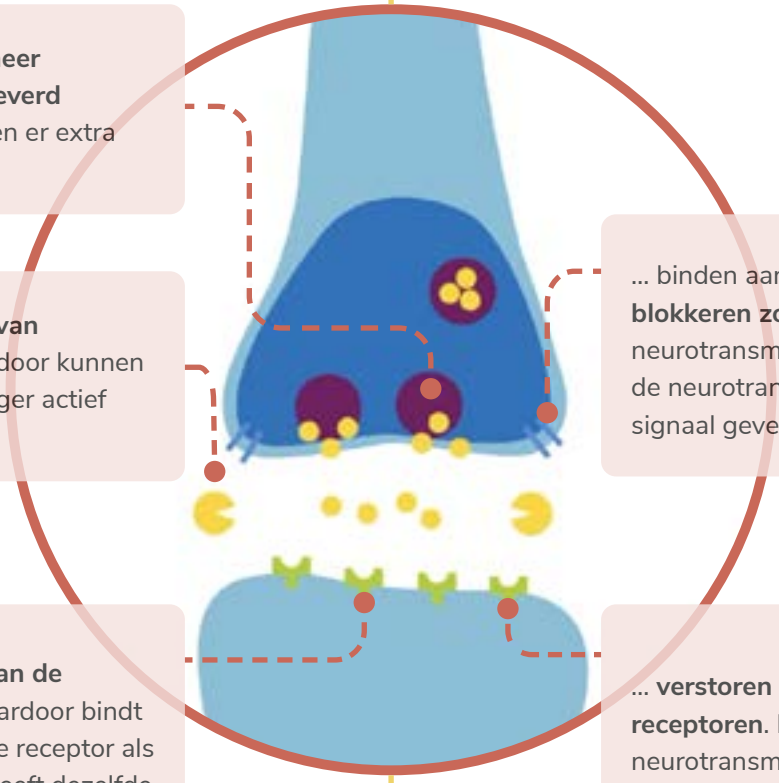
- De neurotransmitters die ze beïnvloeden
- De gebieden in de hersenen waar deze neurotransmitters voorkomen
- De functies die deze hersengebieden vervullen

Sommige middelen ...

... zorgen ervoor dat er **meer neurotransmitters afgeleverd** worden. Daardoor worden er extra signalen doorgegeven.

... **vertragen de afbraak van neurotransmitters**. Daardoor kunnen de neurotransmitters langer actief zijn.

... **bootsen de werking van de neurotransmitter na**. Daardoor bindt de drug zich aan dezelfde receptor als de neurotransmitter en geeft dezelfde signalen door.



... binden aan de transporters en **blokkeren zo de heropname** van de neurotransmitters. Hierdoor blijven de neurotransmitters langer een signaal geven.

... **verstoren de werking van de receptoren**. Hierdoor kunnende neurotransmitters zich minder binden aan de receptoren en hun signaal dus minder vaak afgeven.

Eén drug kan op meer dan één manier de werking van de neurotransmitters beïnvloeden.

DEEL III

WAT GEBEURT ER BIJ EEN VERSLAVING IN ONZE HERSENEN? EN WAAROM IS VERSLAVING ZO MOEILIJK TE DOORBREKEN?

WELKE PROCESSEN IN DE HERSENEN SPELEN EEN ROL BIJ VERSLAVING?

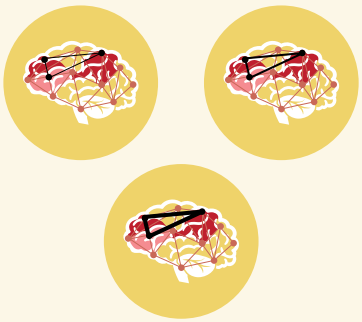


Allerlei processen in de hersenen die ons gedrag bepalen spelen ook een rol in het ontstaan en het bestendigen van een verslaving.

We geven hier een overzicht van deze **processen**. We lichten elk proces in een aparte fiche verder toe en leggen uit wat er in de **hersenen** gebeurt.

1. Het **beloningssysteem** zorgt ervoor dat bepaalde gedragingen met een prettig gevoel beloond worden. Alcohol en drugs zijn in staat om het beloningscentrum op een zeer krachtige manier te prikkelen. Het beloningssysteem zet je zo aan om het gebruik herhalen. Als je langdurig en veel gebruikt geraakt je **beloningsysteem verstoord**.





2. **Er ontstaan sterke automatismen.** Door het gebruik gedurende langere tijd te herhalen, ontstaan er sterke gewoontes. Het gedrag verloopt op de duur automatisch en onbewust.
Er ontstaan ook krachtige herinneringen. Gebruik wordt gelinkt met positieve ervaringen. Mensen worden steeds sterker geprikkeld door voorwerpen, personen en situaties die met gebruik te maken hebben. Die maken emotionele herinneringen wakker en trekken heel sterk hun aandacht. Dit noemen we automatische geheugenlinken en selectieve aandacht.



3. Mensen die langdurig en overmatig middelen gebruiken hebben steeds minder hun impulsen en automatismen onder controle. Ze ervaren **controleverlies**. Ze blijven met hun gebruik doorgaan, zelfs als dit gepaard gaat met ernstige negatieve gevolgen op lichamelijk, psychologisch of sociaal vlak.

4. Na herhaald middelengebruik, ontwikkel je een onweerstaanbare drang naar het middel. Dit wordt ook wel **craving** genoemd.



5. Wie middelen gebruikt heeft steeds meer van het middel nodig om dezelfde gewenste effecten, dus dezelfde sterke beloning te ervaren. Dat noemen we **tolerantie**.



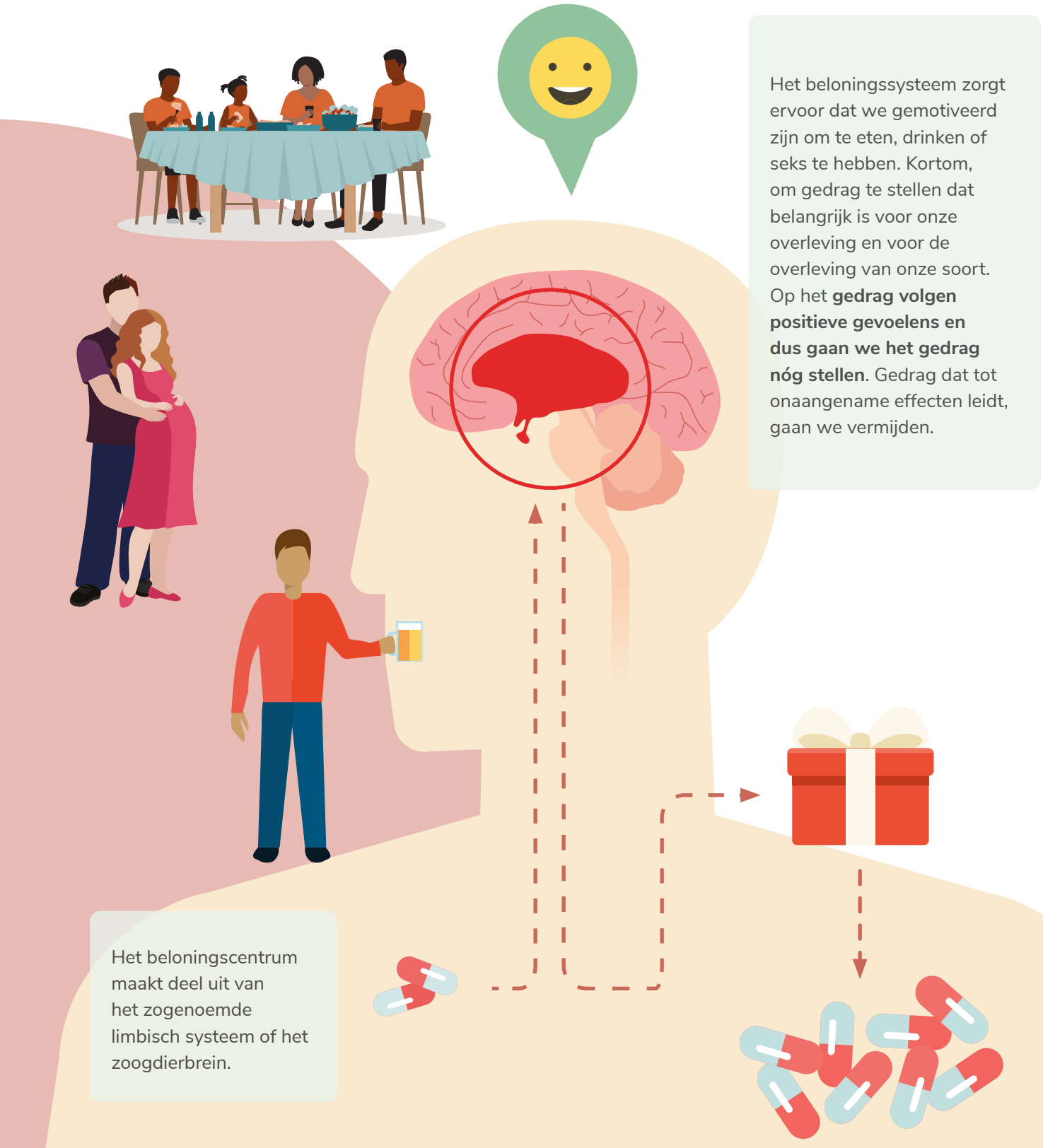
6 Mensen die langdurig middelen gebruiken, kunnen steeds minder goed zonder het middel. Wanneer ze niet gebruiken, krijgen ze last van **onthoudingsverschijnselen**.



Verschillen in het functioneren van de hersenen tussen mensen, maken de ene persoon meer kwetsbaar voor verslaving dan de andere. Op jongere leeftijd ben je ook meer **kwetsbaar** voor middelenproblemen. Meer daarover lees je in deel 4.

1. DRUGGEBRUIK VERSTOORT HET BELONINGSYSTEEM

HET BELONINGSSYSTEEM



Het beloningssysteem zorgt ervoor dat we gemotiveerd zijn om te eten, drinken of seks te hebben. Kortom, om gedrag te stellen dat belangrijk is voor onze overleving en voor de overleving van onze soort. Op het **gedrag volgen positieve gevoelens en dus gaan we het gedrag nóg stellen**. Gedrag dat tot onaangename effecten leidt, gaan we vermijden.

Het beloningscentrum maakt deel uit van het zogenoemde limbisch systeem of het zoogdierbrein.

1. DRUGGEBRUIK VERSTOORT HET BELONINGSYSTEEM

BIJ HET ONTSTAAN VAN VERSLAVING SPEELT HET BELONINGSSYSTEEM EEN BELANGRIJKE ROL

Dopamine is de belangrijkste neurotransmitter in dit systeem. Elke drug heeft zijn eigen manier om extra dopamine te activeren.

Verhoogde dopamine zorgt ervoor dat men doelgericht gedrag blijft aanhouden tot het doel is bereikt. Dit zorgt voor een gevoel van beloning. De gebruiker gaat steeds opnieuw op zoek naar drugs en gebruiken, door dit belonend effect.

Deze drang wordt de gebruiker soms gewaar als een sterk verlangen (zie craving). Maar gebruik kan ook in gang gezet worden zonder dat men deze drang bewust ervaart.



BIJ LANGDURIG EN HERHAALD GEBRUIK VAN ALCOHOL OF ANDERE DRUGS WORDT HET BELONINGSSYSTEEM VERSTOORD.

- De natuurlijke dopamineproductie gaat dalen en het aantal dopaminereceptoren vermindert.
- Hierdoor kan men minder genieten van andere activiteiten.
- Het beloningsysteem wordt minder gevoelig en het effect van het middel vermindert.
- De neiging om opnieuw en meer te gaan gebruiken wordt groter, om die ongevoeligheid te compenseren.

Bij langdurig en herhaald gebruik wordt het belonend effect van het middel minder en het wordt ook moeilijker om van andere activiteiten te genieten.

2. BIJ LANGDURIG MIDDELENGEBRUIK ONTSTAAN ER 3 SOORTEN AUTOMATISMEN

AUTOMATISMEN EN NEURALE NETWERKEN IN ONZE HERSENEN

Onze hersenen zijn voortdurend in verandering. Iedere dag sterven miljoenen hersencellen af. Tegelijkertijd vernieuwen de hersenen zich continu met nieuwe cellen.

Door **nieuwe activiteiten of ervaringen** worden groepjes hersencellen tegelijkertijd geactiveerd. Bijvoorbeeld het hersengebied dat geactiveerd wordt door het zien van een situatie, door het stellen van een gedrag en door het ervaren van een gevoel daarbij. Zo worden **nieuwe verbindingen** gelegd tussen deze hersengebieden.



Hoe vaker **groepjes hersencellen tegelijkertijd geactiveerd** worden, hoe sterker de verbindingen ertussen. Wanneer vervolgens een deel van deze hersencellen geactiveerd worden, worden automatisch de andere hersengebieden die ermee verbonden zijn, ook geactiveerd.

Zo ontstaan er automatismen of gewoontes. In de regel is dit een goede zaak: het is een manier van onbewust leren. Wanneer we iets nieuws leren, gaat dat in het begin moeizaam. We gebruiken ons bewust systeem. Denk bijvoorbeeld aan leren fietsen of autorijden. Maar als we dit nieuwe gedrag vaak genoeg stellen, kost het op den duur geen moeite meer. We moeten er niet meer over nadenken. Aan de ander kant betekent dit dat het moeilijker wordt om dit automatisch gedrag te veranderen.



Bij langdurig middelengebruik ontstaan er heel sterke automatismen en wordt het moeilijker om ze onder controle te houden.

2. BIJ LANGDURIG MIDDELENGEBRUIK ONTSTAAN ER 3 SOORTEN AUTOMATISMEN

1. AUTOMATISCHE AANDACHT

Als je veel met iets bezig bent, dan doet dat iets met hoe je naar de wereld kijkt. Je aandacht wordt heel sterk getrokken en vastgehouden door alles wat te maken heeft met je interesses en gedachten. Als je verslaafd bent aan een bepaald middel, gaat dat je gedachten en je waarneming beheersen. Je aandacht wordt heel sterk getrokken en vastgehouden door alles wat te maken heeft met dat middelengebruik.



2. BIJ LANGDURIG MIDDELENGEBRUIK ONTSTAAN ER 3 SOORTEN AUTOMATISMEN

2. AUTOMATISCHE GEHEUGENLINKEN

Ons geheugen werkt heel associatief. Je associeert bijvoorbeeld automatisch een liedje met een bepaalde gebeurtenis of gevoel. Bij een verslaving doet alles wat met het gebruik te maken heeft, automatisch denken aan het lekkere gevoel dat je kreeg wanneer je gebruikt had. Het krijgt zo een positieve bijbetekenis. Het kan ook gaan over het verdwijnen van een negatieve toestand, bijvoorbeeld dat je minder pijn of spanning voelde wanneer je gebruikt had.



3. AUTOMATISCH GEDRAG

Gedrag wordt automatisch in gang gezet zonder dat je je er bewust van bent. Situaties (plaatsen, tijdstippen, gevoelens, geuren, indrukken, ...) waarin men gewoon is te gebruiken, lokken automatisch gedrag uit. Wie langdurig middelen gebruikt, krijgt een sterke, automatische neiging om dingen op te zoeken die met die verslaving te maken hebben. Zonder dat je er op dat moment bewust voor kiest om te gaan gebruiken.



Tip

Hoe bij verslaving sterke automatismen een rol spelen die moeilijker onder controle kunnen gehouden worden, wordt mooi uitgelegd in de brochure 'Waarom is een verslaving moeilijk te doorbreken? Twee systemen in één hoofd'. De brochure maakt gebruik van de metafoor van paard en ruiter. De automatismen kunnen we voorstellen als een paard en het bewuste controlesysteem als een ruiter.



Triggers

Als iemand langdurig gebruikt, geraken bepaalde elementen (plaatsen, personen, voorwerpen, ...) (positief) gelinkt met het gebruik. Die elementen gaan ook sterk de aandacht trekken. En ze worden triggers die het gebruik automatisch in gang zetten.

Zo kunnen de drie automatismen er samen voor zorgen dat een verslaving in stand gehouden wordt en moeilijk te doorbreken is.

2. BIJ LANGDURIG MIDDELENGEBRUIK ONTSTAAN ER 3 SOORTEN AUTOMATISMEN

DE METAFOOR VAN HET TRACTORSPOOR

Als een tractor een keer door het gras rijdt, zal je er niet direct veel van zien. Het gras veert terug in de oorspronkelijke stand. Als die tractor dat elke dag doet, zal er langzamerhand een spoor ontstaan. En dat spoor wordt elke keer dieper.

Je kunt ingesleten gewoontes vergelijken met zo'n tractorsporen. Als je een bepaald gedrag stelt, dan vormt zich een verbinding in de hersenen tussen het gedrag, de situatie, het gevoel dat je erbij hebt, ... Door dit gedrag te herhalen wordt deze verbinding steeds sterker. Wil je deze gewoonte doorbreken, dan is dat niet makkelijk. Je brein heeft de neiging de oude "ingesleten" sporen te blijven kiezen.

Net zoals een tractor nog moeilijk uit de diep ingesleten sporen geraakt.

Je brein heeft de neiging de gemakkelijkste weg te kiezen. Dit kost het minst energie, het is de kortste en snelste weg.

- Een nieuwe gedrag wordt steeds maar kort uitgevoerd, het vraagt tijd en herhaling voor het een automatisme wordt. En hierbij kan je de oude gewoonte opnieuw triggeren en ongewild versterken.
- Het terugvallen in het oude gedrag is vaak een onbewust, automatisch proces, je merkt het vaak pas achteraf.



Een gewoontepatroon is ook moeilijk af te leren. De sterke verbinding in de hersenen blijft bestaan.

Als je sterke nieuwe hersenverbindingen aanmaakt door nieuw gedrag herhaaldelijk te stellen en als je oude paden niet meer of minder bewandelt, dan zal je automatische piloot minder geneigd zijn deze oude paden te bewandelen. De kunst is om veel nieuwe en sterke hersenverbindingen aan te maken. Dit vraagt veel inspanning, gedurende een langere tijd.

3. BIJ LANGDURIG MIDDELENGEBRUIK WORDT HET CONTROLEREND SYSTEEM VERZWAKT

WAT IS HET BEWUSTE, CONTROLERENDE SYSTEEM?

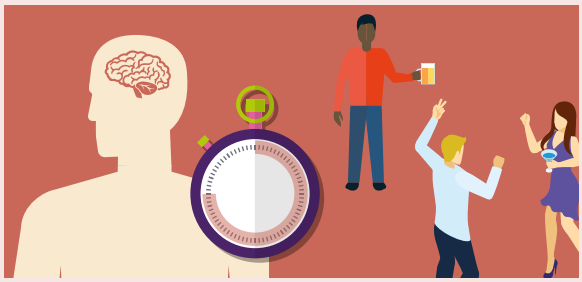
Het controlerend systeem situeert zich in de neocortex, en meer bepaald het voorste deel ervan, de prefrontale cortex.

- Dit systeem zorgt voor bewuste aandacht en redeneren.
- Het zet gedrag in gang na een beslissing.
- Het werkt traag, het kan niet zoveel indrukken tegelijk verwerken en vraagt inspanning.
- We gebruiken ons bewust systeem ook om de werking van ons automatisch systeem te controleren. Als je automatisch systeem een bepaald gedrag in gang zet, kan je bewust systeem dat tegenhouden of bijsturen.
- Als je bijvoorbeeld de beslissing genomen hebt om minder te drinken, dan ga je proberen je automatisch drinkgedrag niet in gang te laten schieten. Je probeert het tegen te houden. Dit vraagt veel energie. Je moet er heel aandachtig voor zijn.

BIJ LANGDURIG MIDDELENGEBRUIK WORDT HET CONTROLEREND SYSTEEM VERZWAKT

Wanneer je gedurende langere tijd overmatig middelen gebruikt, gaat je **controlerend systeem minder goed werken**. Daardoor ga je ook je automatisch gedrag moeilijker kunnen tegenhouden.

Na langdurig middelengebruik, wordt stoppen of minderen dus moeilijker.





3. BIJ LANGDURIG MIDDELENGEBRUIK WORDT HET CONTROLEREND SYSTEEM VERZWAKT

BIJ LANGDURIG MIDDELENGEBRUIK WORDT HET EVENWICHT TUSSEN HET AUTOMATISCH EN HET CONTROLEREND SYSTEEM VERSTOORD

Het automatisch systeem en het controlerend, bewust systeem bepalen samen ons gedrag.

Bij langdurig gebruik wordt het **beloningssysteem overgevoelig** voor situaties die samenhangen met het gebruik. Dat zorgt ervoor dat in die situaties **automatische reacties** in werking treden die moeilijk onder controle te houden zijn. Meer toelichting hierover vind je in de fiche 'Bij langdurig middelengebruik ontstaan er sterke automatismen'.

Doordat het **controlerend systeem tegelijk verzwakt** wordt, raakt het evenwicht tussen de twee systemen verstoord.



Tip

Hoe bij verslaving sterke automatismen een rol spelen die moeilijker onder controle kunnen gehouden worden, wordt mooi uitgelegd in de brochure 'Waarom is een verslaving moeilijk te doorbreken? Twee systemen in één hoofd'. De brochure maakt gebruik van de metafoor van paard en ruiter. De automatismen kunnen we voorstellen als een paard en het bewuste controlesysteem als een ruiter.



4. BIJ LANGDURIG MIDDELENGEBRUIK KAN ER CRAVING ONTSTAAN



Wanneer je een bepaald gedrag herhaaldelijk stelt in een bepaalde situatie, raken deze situatie en dit gedrag in je hersenen gelinkt. Wanneer je je opnieuw in een vergelijkbare situatie bevindt, zal dat dit gedrag automatisch in gang zetten, zonder dat je je er bewust van bent. Deze situaties (plaatsen, tijdstippen, gevoelens, geuren, kleuren, indrukken, ...) noemen we **'triggers'**: ze lokken het dat gedrag uit.

Zo gaan situaties die heel vaak samengegaan zijn met middelengebruik, **triggers worden voor dit gebruik**. Wanneer je in die situatie bent ga je automatisch gebruiken, zonder dat je daar bewust voor kiest. Het kan gaan om mensen waarmee je gebruikt, tijdstippen waarop je gewoon bent te gebruiken, plaatsen zoals een café, je zetel, je balkon. Het kan ook gaan om een 'interne situatie', zoals een gevoel. Bijvoorbeeld als je gewoon bent te gebruiken wanneer je je angstig, neerslachtig of gespannen voelt.

Je kan er in deze situaties voor kiezen om niet meer te gebruiken, maar als dit een sterke gewoonte is, zal dit veel bewuste inspanning vragen.

Doordat deze situaties gekoppeld zijn geraakt aan gebruik en het sterke belonende effect van dat gebruik, kunnen ze een **krachtige lichamelijke reactie** oproepen. Alsof de hersenen en het lichaam zich voorbereiden op het gebruik. Denk bijvoorbeeld aan hartkloppingen, zweten, en ook alvast een stijging van het dopamineniveau. Dit komt omdat er in de hersenen sterke verbindingen ontstaan zijn tussen de triggers en deze reacties.

Deze lichamelijke reactie kan je ervaren als **craving**. Craving ontstaat dus onbewust en automatisch. Craving is de drang om te gaan gebruiken. Soms ervaar je dit als een sterk verlangen, maar soms is het haast onmerkbaar. Een lichte spanning die opkomt, een onbehaaglijk gevoel, ... Dit kan leiden tot drug-zoekend en drug-gebruikend gedrag. Je bewust worden van deze voorboden van gebruik kan je helpen wanneer je je gebruik wil veranderen.

5. TOLERANTIE

Alle drugs geven in mindere of meerdere mate een vorm van tolerantie. Na verloop van tijd heeft een bepaalde dosis van een drug **niet langer hetzelfde effect**. Om hetzelfde roeseffect te bekomen, moet je **een grotere hoeveelheid** gebruiken. Alcohol en heroïne zijn voorbeelden van middelen waarbij er een sterke tolerantie optreedt.

Tolerantie ontstaat door ...

veranderingen in het lichaam

- Het lichaam verdraagt de dosis op den duur beter (weefseltolerantie).
- De lever breekt de drug sneller af (levertolerantie).

veranderingen in de hersenen

De hersencellen veranderen ook door gebruik. De hogere aanwezigheid van bepaalde neurotransmitters in de hersenen door het druggebruik, wordt gecompenseerd door

- minder natuurlijke aanmaak van deze neurotransmitters,
- vermindering van het aantal receptoren dat reageert op deze neurotransmitters,
- versnelde afbraak van deze neurotransmitters.



Als iemand een tijdje stopt met gebruiken, dan verdwijnt de tolerantie. Een kleinere hoeveelheid volstaat dan weer om een sterk effect te hebben. Neemt iemand na ontwenning plots opnieuw de grote dosis die hij vroeger gewend was, dan riskeert die persoon een **overdosis**.

Tolerantie

Om hetzelfde roeseffect te bekomen, moet je een grotere hoeveelheid gebruiken.

6. ONTHOUDINGSVERSCHIJNSELEN

Bij minderen of stoppen van het middelengebruik zijn **zenuwcellen niet onmiddellijk weer de oude**. Ze lijken ingesteld op een “dagelijkse portie”. Wanneer regelmatig gebruik gestopt wordt, kunnen daardoor **onthoudingsverschijnselen of ontwenning** ontstaan.

Onthoudingsverschijnselen verschillen per middel. Alcohol, nicotine, slaap- en kalmeringsmiddelen en heroïne, zijn voorbeelden van middelen waar de hersenen erg gewend raken aan het regelmatig gebruiken, en waarbij het lichaam sterk protesteert in de vorm van onthoudingsverschijnselen.

Onthoudingsverschijnselen kunnen gaan van vervelend (bijvoorbeeld zweten) tot gevaarlijk (bijvoorbeeld delirium tremens en epileptische aanval).



DEEL IV

KUNNEN JE HERSENEN JE KWETSBAARDER VOOR VERSLAVING MAKEN?

KWETSBAARHEID VOOR VERSLAVING

Het beloningssysteem verschilt van mens tot mens.

- Sommige personen zijn extra gevoelig voor beloningen.
- Hun genen kunnen ervoor zorgen dat ze minder dopaminereceptoren hebben. Dit is dus erfelijk bepaald.
- Daardoor kunnen ze minder of moeilijker genieten.
- Zij gaan op zoek naar bepaalde kicks en sterke ervaringen. Alcohol en andere drugs kunnen die gezochte krachtige en positieve sensatie geven.

De werking van het controlerend systeem verschilt ook van mens tot mens.

- Bij sommige personen functioneert de prefrontale cortex minder goed.
- Dit kan het gevolg zijn van schade aan de hersenen, een niet volgroeid brein, mentale problemen, ...
- Hierdoor kunnen zij hun automatisch gedrag moeilijker controleren.

Daarnaast bepalen nog heel wat **andere factoren** of een persoon een bepaald middel gaat gebruiken, en of hij door dat gebruik in de problemen raakt. Meer daarover vind je in het psycho-educatiepakket 'Over de invloed van Mens, Middel en Milieu (MMM) op druggebruik en drugproblemen'.



WAT MAAKT HET PUBERBREIN KWETSBAAR?

De adolescentie is een woelige periode. Het gedrag van adolescenten kan voor een groot deel verklaard worden door **de ontwikkeling van de hersenen.** Die begint al voor de geboorte en loopt door tot het 25e levensjaar.



Die ontwikkeling verloopt **niet in alle hersengebieden op hetzelfde tempo**. De rationele, controlerende hersengebieden rijpen trager dan de emotionele hersengebieden. Daardoor zijn de emoties en het denken nog niet in balans met elkaar.

Daarbij komt dat de emotionele hersengebieden veel gevoeliger zijn voor **hormonen**. Door de toenemende hormonale veranderingen in de adolescentie, worden ze extra gestimuleerd en extra gevoelig.

Het puberbrein is langs de ene kant **het emotiesysteem hypergevoelig**. Dat zorgt ervoor dat jongeren de drang voelen om te experimenteren met nieuwe ervaringen. En langs de andere kant is **het controlesysteem nog niet uitgerijpt**, en dus nog niet zo goed in staat om die emotionele impulsen in toom te houden.



WAT MAAKT HET PUBERBREIN KWETSBAAR?

Dit onevenwicht tussen emotie- en controlesysteem leidt ertoe dat jongeren hun gedrag meer laten afhangen van deze factoren:

- De **spanning** en het **plezier** dat ze op het moment zelf voelen.
- Een mogelijke **beloning op korte termijn**.
- De verwachte **reactie van leeftijdsgenoten**.

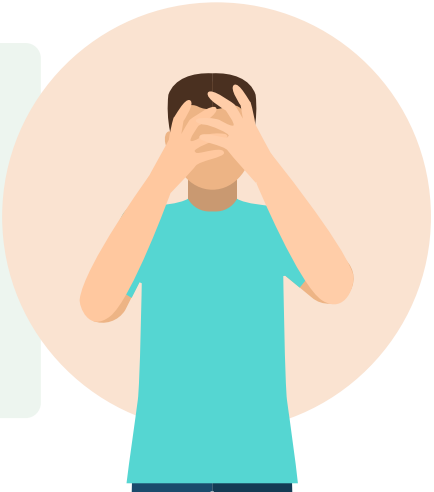




Het puberbrein is er dus op gericht nieuwe dingen te leren en te ontdekken. Dat is belangrijk voor de persoonlijke ontwikkeling van adolescenten, maar **ze houden daardoor wel minder rekening met de gevolgen op langere termijn**.

En dat maakt hen **kwetsbaarder voor problemen door middelengebruik**. Daarom is het belangrijk om het starten van **middelengebruik zo lang mogelijk uit te stellen**.

Als adolescenten sterk bezig zijn met middelengebruik, kan dit ook een grote impact hebben op hun ontwikkeling. Ze zijn dan te weinig bezig met het ontwikkelen van een eigen identiteit en het maken van keuzes voor de toekomst. Zo lopen ze een ontwikkelingsachterstand op.



DEEL V

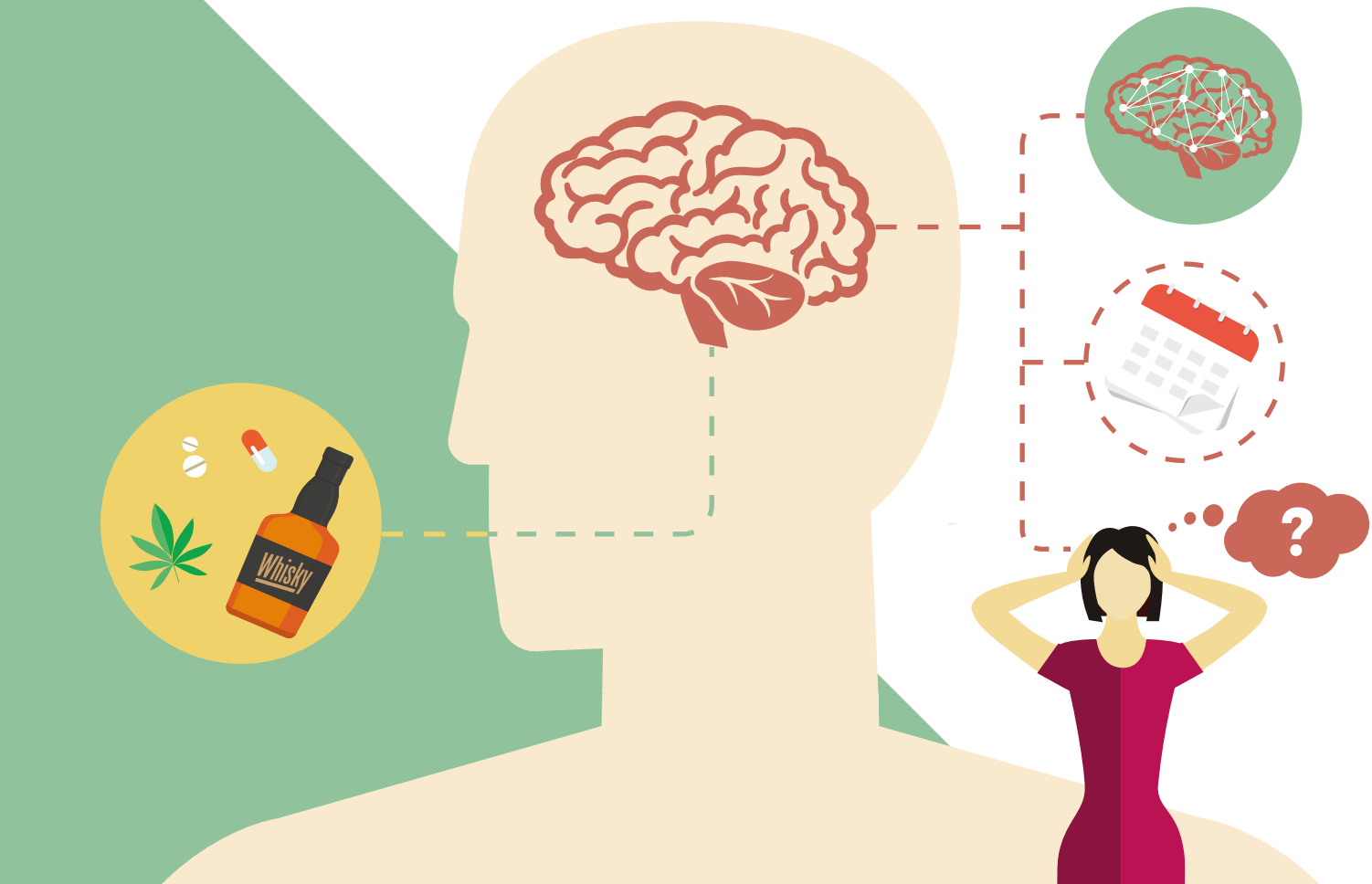
HOE VERANDERT MIDDELENGEBRUIK DE HERSENEN? ZIJN DEZE VERANDERINGEN BLIJVEND?

DRUGGEBRUIK VERANDERT DE HERSENEN

- **De werking van de neurotransmitters verandert** (zie de fiches ‘Tolerantie’ en ‘Onthoudingsverschijnselen’) .
- **De verbindingen tussen de hersencellen worden minder sterk**, hierdoor verloopt het doorgeven van informatie in de hersenen moeizamer.
- **De prefrontale cortex verliest hersencellen.** Deze gebieden spelen een rol bij het aansturen van bewegingen, maar ze zijn ook betrokken bij psychische functies zoals controle over impulsen, beoordelingsvermogen, probleemoplossing, planning, sociaal gedrag, taal. Deze functies worden verstoord. Dit kan ook leiden tot concentratie- en geheugenstoornissen**.** Vooral het kortetermijngeheugen krijgt het zwaar te verduren.

Doorheen het hele leven vernieuwen de hersenen zich continu met nieuwe cellen. Het brein blijft zich ontwikkelen en aanpassen. Op basis van je ervaringen ontstaan er nieuwe verbindingen tussen hersencellen. Dit maakt dat de **hersenen zich deels kunnen herstellen**. Sommige effecten zullen na het stoppen met middelengebruik geleidelijk aan verdwijnen. Andere zijn gedeeltelijk of volledig **onomkeerbaar**. Een voorbeeld hiervan is het Wernicke-Korsakov-syndroom, dat kan voorkomen bij chronisch alcoholmisbruik.

Heel wat factoren hebben een invloed op het ontstaan van schade aan de hersenen door middelengebruik én op de kans dat ze al dan niet omkeerbaar zijn. Een van de belangrijkste factoren is de **beginleeftijd**. Hoe jonger men begint te gebruiken, hoe groter de impact op de hersenen.





Colofon

Redactie: Gilles Geeraerts,
Joke Claessens, Geert Verstuyf

Met dank aan heel wat hulpverleners
uit de verslavingszorg voor hun waardevolle
suggesties en feedback.

Vormgeving: AltoAlto - www.altoalto.be

V.U.: dr. Hendrik Peuskens, Vlaams expertisecentrum
Alcohol en andere Drugs (VAD),
Vanderlindenstraat 15, 1030

© 2022

Vlaanderen is zorg

de druglijn

VAD

VAD, Vlaams expertisecentrum Alcohol en andere Drugs

Vanderlindenstraat 15, 1030 Brussel

T 02 423 03 33 | vad@vad.be | www.vad.be

Het gebruik van (delen van) deze publicatie is toegestaan mits behoud van visie en doelstellingen van de publicatie, met duidelijke bronvermelding en als er geen financiële winst mee beoogd wordt.