

# 2 Zenuwcellen en zenuwen

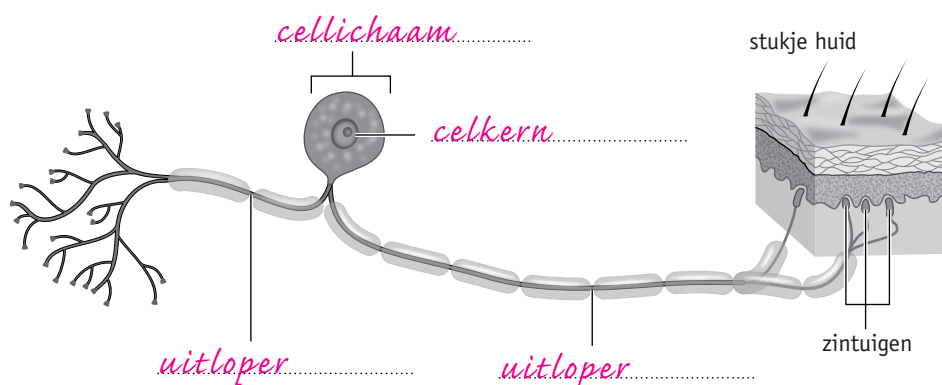
## KENNIS

### opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- In afbeelding 3 is een zenuwcel schematisch weergegeven. Zet de namen in de tekening. Kies uit: *celkern* – *cellichaam* – *uitloper* (2x).

▼ **Afb. 3** Een zenuwcel (schematisch).



- Waar liggen de cellichamen van zenuwcellen?

*In of vlak bij het centrale zenuwstelsel.*

- Welke drie typen zenuwcellen onderscheiden we?

- *Bewegingszenuwcellen.*
- *Gevoelszenuwcellen.*
- *Schakelcellen.*

- Welk type zenuwcel is schematisch weergegeven in afbeelding 3? Leg uit waaraan je dat kunt zien.

*Een gevoelszenuwcel, want de zenuwcel is verbonden met zintuigen in de huid.*

### opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- Bij een bewegingszenuwcel kan een uitloper wel een meter lang zijn. Geef een voorbeeld van zo'n uitloper.

*Bijvoorbeeld een uitloper die impulsen geleidt van het cellichaam (in het ruggenmerg) naar een spier in je voet.*

- Waar liggen schakelcellen?

*Schakelcellen liggen in hun geheel in het centrale zenuwstelsel (in grote hersenen, kleine hersenen, hersenstam of ruggenmerg).*

3 Wat is de functie van schakelcellen?

*Impulsen geleiden binnen het centrale zenuwstelsel.*

4 Van welk(e) type(n) zenuwcellen bevinden zich uitlopers in een gevoelszenuw, een bewegingszenuw en een gemengde zenuw?

Vul het schema in. Kies uit: *bewegingszenuwcellen* – *bewegingszenuwcellen en gevoelszenuwcellen* – *gevoelszenuwcellen*.

Type zenuw	Bestaat uit
Bewegingszenuw	<i>bewegingszenuwcellen</i>
Gemengde zenuw	<i>bewegingszenuwcellen en gevoelszenuwcellen</i>
Gevoelszenuw	<i>gevoelszenuwcellen</i>

5 Van welke twee typen zenuwcellen komen uitlopers voor in je hand? Leg je antwoord uit aan de hand van een voorbeeld.

- *Van gevoelszenuwcellen. Bijvoorbeeld: uitlopers die impulsen geleiden van zintuigcellen in je huid naar het centrale zenuwstelsel.*
- *Van bewegingszenuwcellen. Bijvoorbeeld: uitlopers die impulsen geleiden van het centrale zenuwstelsel naar je handspieren.*

### opdracht 8

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: *naar het centrale zenuwstelsel toe* – *van het centrale zenuwstelsel af*.
- Kies bij 2 uit: *van schakelcellen* – *van zintuigcellen*.
- Kies bij 3 uit: *naar schakelcellen* – *naar spiercellen of kliercellen*.
- Kies bij 4 uit: *in het centrale zenuwstelsel* – *vlak bij het centrale zenuwstelsel*.

Vraag	Gevoelszenuwcellen	Bewegingszenuwcellen
1 In welke richting geleiden ze impulsen?	<i>naar het centrale zenuwstelsel toe</i>	<i>van het centrale zenuwstelsel af</i>
2 Van wat voor cellen ontvangen ze impulsen?	<i>van zintuigcellen</i>	<i>van schakelcellen</i>
3 Naar wat voor cellen geleiden ze impulsen?	<i>naar schakelcellen</i>	<i>naar spiercellen of kliercellen</i>
4 Waar liggen de cellichamen?	<i>vlak bij het centrale zenuwstelsel</i>	<i>in het centrale zenuwstelsel</i>

### opdracht 9

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat is een zenuw?

*Een bundel uitlopers van zenuwcellen.*

2 Wat is de functie van het laagje om elke uitloper in een zenuw?

*De uitlopers van elkaar isoleren.*

3 Wat is de functie van de bindweefsel laag om een zenuw?

*Zorgen voor bescherming van de zenuw.*

4 In welke richting(en) worden door een gemengde zenuw impulsen voortgeleid?

- *Van zintuigen naar het centrale zenuwstelsel.*
- *Van het centrale zenuwstelsel naar spieren of klieren.*

**opdracht 10**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Met welk deel van het centrale zenuwstelsel zijn de beenspieren verbonden door middel van zenuwen?

*Met het ruggenmerg.*

- 2 Met welk deel van het centrale zenuwstelsel is de tong verbonden door middel van zenuwen?

*Met de hersenstam.*

- 3 Zijn de beenspieren en de tong met het centrale zenuwstelsel verbonden door middel van gevoelszenuwen, bewegingszenuwen of gemengde zenuwen?

*Gemengde zenuwen.*

- 4 Een verkeersslachtoffer heeft verschillende verwondingen opgelopen. Er is onder andere een grote zenuw in de linkerarm doorgesneden. De plaats waar deze zenuw is doorgesneden, is in afbeelding 4 aangegeven met P. Van welk type of van welke typen zenuwcellen zijn bij dit ongeluk uitlopers doorgesneden?

*Van gevoelszenuwcellen en van bewegingszenuwcellen.*

**TOEPASSING EN INZICHT****opdracht 11**

Afbeelding 5 is een schematische tekening van een zenuwcel die impulsen geleidt naar een spier. De uitloper is op de plaats van de pijl doorgesneden.

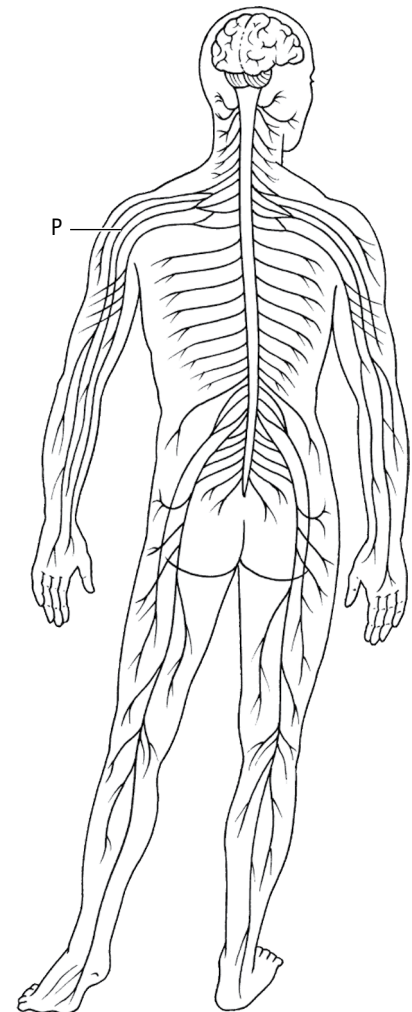
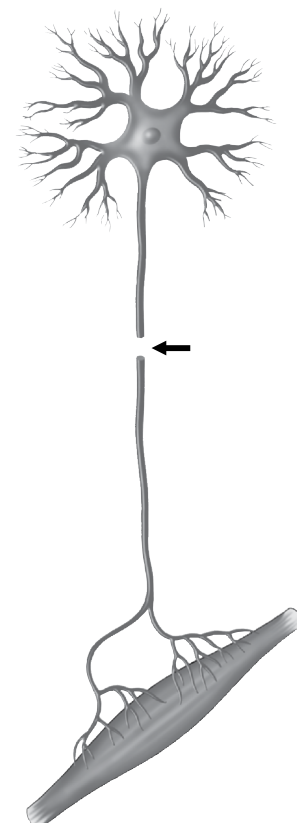
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk gevolg heeft het doorsnijden van de uitloper voor het geleiden van impulsen?

*De uitloper kan geen impulsen meer geleiden.*

- 2 Welk gevolg heeft het doorsnijden van de uitloper voor het samentrekken van het getekende deel van de spier?

*Het getekende deel van de spier zal zich niet meer samentrekken.*

**▼ Afb. 4 Zenuwstelsel.****▼ Afb. 5 Zenuwcel waarbij een uitloper is doorgesneden.**

## opdracht 12

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Slimme prothese' (zie afbeelding 6).

## ▼ Afb. 6

## Slimme prothese

De Deen Dennis Aabo Sørensen verloor in 2005 zijn linkerhand bij een vuurwerkongeluk. Sindsdien heeft hij een prothese. Dankzij een nieuwe prothese kan hij voor het eerst met zijn linkerhand weer iets oppakken én voelen wat hij vasthoudt. De nieuwe prothese bevat druksensoren op de wijsvinger en pink. Deze sensoren meten de druk die een voorwerp uitoefent als Dennis iets vastgrijpt. Het elektrische signaal van die sensoren wordt door een computer vertaald naar een voor het zenuwstelsel geschikt signaal. Via elektroden wordt het signaal doorgegeven aan zenuwuiteinden in de stomp van Dennis' arm. Dit gaat nauwkeurig en zonder tijdvertraging. De zenuw stuurt het signaal naar de hersenen. Hierdoor lukt het Dennis om te voelen of hij bijvoorbeeld een spons of een steen vastpakt. Hij weet dan hoe hard hij moet knijpen. Naar: [www.kennislink.nl](http://www.kennislink.nl).



handprothese met tastzin

- 1 Welke informatie geven de sensoren door wanneer Dennis iets vastgrijpt?

*De sensoren geven de druk door die een voorwerp uitoefent op de prothese.*

- 2 Komt de verbinding tussen de sensoren in de prothese en de zenuwen in de arm overeen met uitlopers van bewegingszenuwcellen of met uitlopers van gevoelszenuwcellen?

*Met uitlopers van gevoelszenuwcellen.*

- 3 Volgens de context wordt het elektrische signaal van de sensors door een computer vertaald naar een voor het zenuwstelsel geschikt signaal. Welk voor het zenuwstelsel geschikt signaal wordt hier bedoeld?

*Impulsen.*

- 4 Welke reactie volgt nadat het signaal de hersenen heeft bereikt?

*Dennis knijpt met zijn prothese (precies hard genoeg) om het voorwerp vast te pakken.*

- 5 Waarom is het belangrijk dat de prothese de informatie doorgeeft zonder tijdvertraging?

*Zodat de hersenen deze informatie snel kunnen ontvangen en verwerken (en hierop kunnen reageren).*

## opdracht 13

Het zenuwstelsel heeft niet alleen invloed op de skeletspieren, maar bijvoorbeeld ook op spieren in de wand van de bloedvaten. Als je lichaamstemperatuur te hoog is, worden de bloedvaten in de huid wijder. Dit wordt geregeld door de hersenstam. Vanuit de hersenstam gaan impulsen via het ruggenmerg naar spieren in de wand van de bloedvaten. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Door welke zenuwcellen gaan de impulsen van de hersenstam via het ruggenmerg naar de huidbloedvaten?

*Zowel door bewegingszenuwcellen als door schakelcellen.*

- 2 Welke kleur krijg je wanneer je zenuwstelsel regelt dat de bloedvaten in je huid wijder worden?

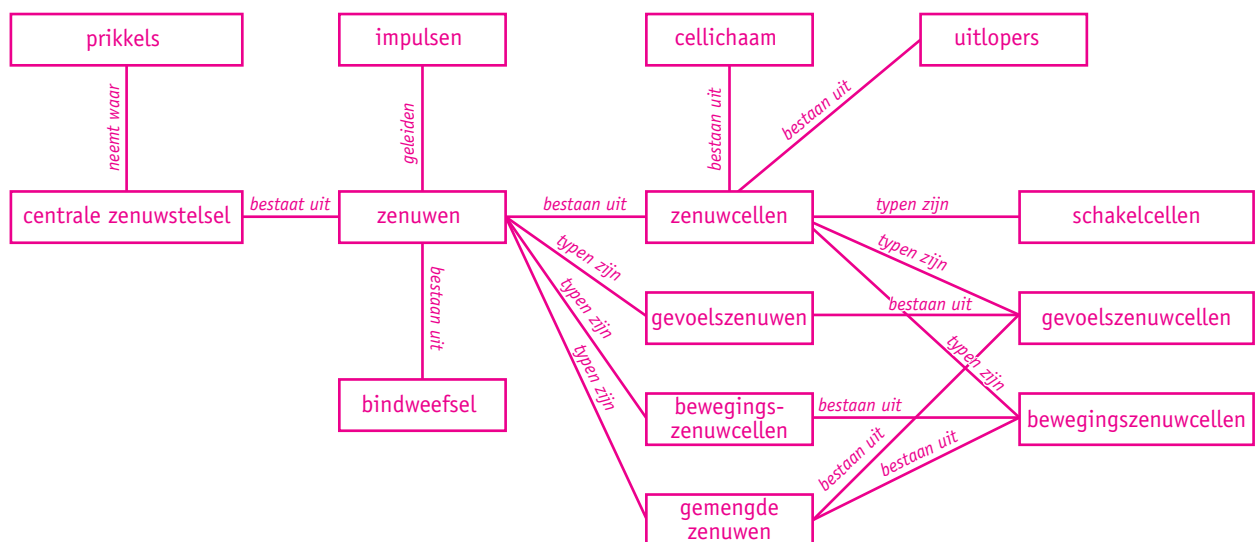
*Je gaat rood zien.*

### opdracht 14

Hierna staan alle begrippen (de vetgedrukte woorden) van basisstof 1 en 2. Je gaat hiervan een begrippenschema (conceptmap) maken. Werk eerst op kladpapier. Als je tevreden bent, neem je het schema over in het tekenvak.

- Zet in je schema de volgende begrippen: *bewegingszenuwcellen* – *bewegingszenuwen* – *bindweefsel* – *cellichaam* – *centrale zenuwstelsel* – *gemengde zenuwen* – *gevoelszenuwcellen* – *gevoelszenuwen* – *impulsen* – *prikkel* – *schakelcellen* – *uitlopers* – *zenuwcellen* – *zenuwen*.
- Schrijf begrippen die met elkaar te maken hebben dicht bij elkaar.
- Trek lijnen tussen de begrippen die met elkaar te maken hebben.
- Schrijf bij de lijnen waardoor de begrippen met elkaar te maken hebben. Bijvoorbeeld 'bestaat uit' of 'typen zijn'.

#### VOORBEELD VAN EEN JUIST SCHEMA



LAAT JE DOCENT HET SCHEMA CONTROLEREN.

## PLUS

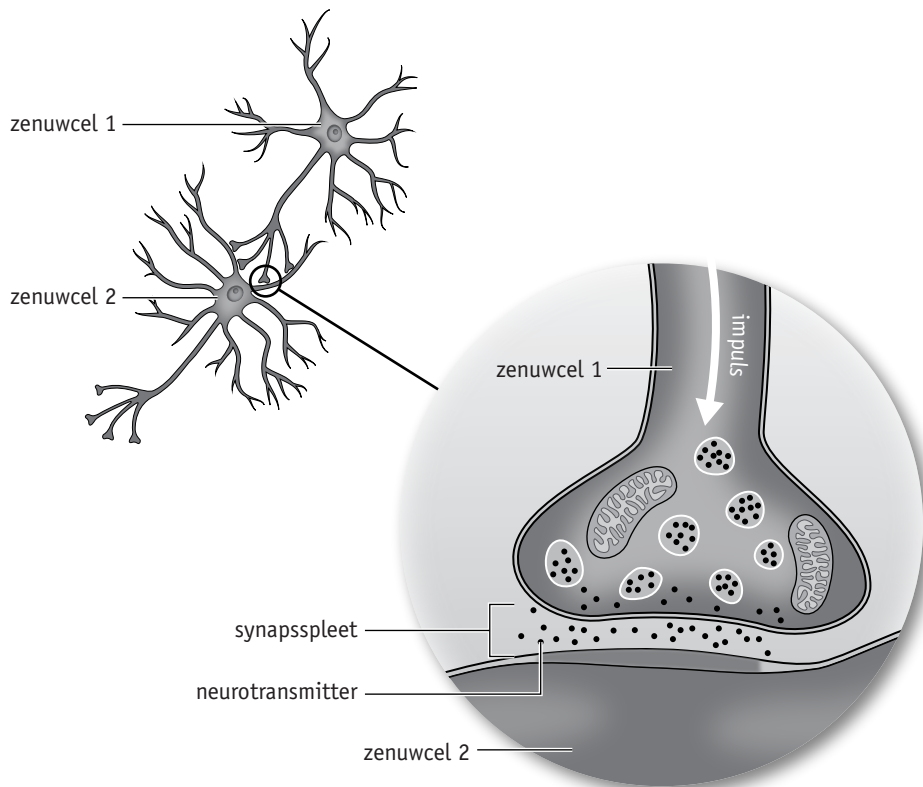
## opdracht 15

Zenuwcellen zijn met elkaar verbonden door middel van uitlopers. Hierdoor kunnen ze impulsen aan elkaar doorgeven. Als je goed kijkt naar die verbinding tussen zenuwcellen, zie je dat er een spleet tussen de cellen zit (zie afbeelding 7). Dit wordt de *synapsspleet* genoemd. Zenuwcellen geven boodschapperstoffen af die via de synapsspleet naar de volgende zenuwcel gaan. Deze boodschapperstoffen worden ook wel *neurotransmitters* genoemd.

Wanneer er in zenuwcel 1 impulsen zijn ontstaan, geeft deze zenuwcel neurotransmitters af. De neurotransmitters komen in de synapsspleet terecht. Vervolgens worden ze opgemerkt door zenuwcel 2. Hier zorgen de neurotransmitters voor het ontstaan van nieuwe impulsen.

Neurotransmitters hebben onder andere invloed op je stemming: ze bepalen hoe je je voelt. In tabel 1 is van enkele neurotransmitters aangegeven welk effect ze op je stemming hebben.

▼ **Afb. 7** Een synaps: verbinding tussen twee zenuwcellen (schematisch).



▼ **Tabel 1** Effect van neurotransmitters.

Neurotransmitter	Effect (onder andere)
Dopamine	gevoel van blijdschap en genot
GABA	rustgevend gevoel
Serotonine	gevoel van veiligheid en tevredenheid

Beantwoord de volgende vragen

- 1 Welk van de neurotransmitters in tabel 1 kan gevoelens van verliefdheid veroorzaken?

*Dopamine.*

- 2 In welk deel van het zenuwstelsel worden de meeste neurotransmitters gemaakt?

In het *centrale zenuwstelsel.*

- 3 Wat zal er gebeuren wanneer iemand te weinig serotonine afgeeft?

*Deze persoon zal zich niet goed / somber / depressief voelen.*

- 4 Bij een depressie kunnen zogenoemde antidepressiva worden voorgeschreven. Het effect van sommige van deze antidepressiva is dat serotonine langer in de synapsspleet blijft en boodschappen op de ontvangende zenuwcel blijft overdragen. Leg uit dat dit medicijn depressieve gevoelens tegen kan gaan.

*Het medicijn zorgt ervoor dat serotonine voor langere tijd een tevreden gevoel geeft.*

- 5 Vitamine D speelt een rol bij de aanmaak van serotonine. Zonlicht stimuleert de aanmaak van vitamine D. Leg uit dat een depressie in de winter kan worden veroorzaakt door een gebrek aan zonlicht.

*In de winter is er per dag minder zonlicht. Hierdoor wordt er minder serotonine aangemaakt. Dit veroorzaakt een depressief gevoel.*