

Oplossingenblad — Proefexamen Biologie

voor de ouder: volledige uitwerking + socratische hulpvragen + veelgemaakte fouten

Hoe gebruik je dit oplossingenblad?

- **Laat je dochter eerst zelfstandig werken** (ongeveer 75 min, mag in twee delen).
- **Stokt ze?** Gebruik de **socratische hulpvragen** per vraag, van algemeen naar specifiek — zo verklar je het antwoord *niet*, maar zet je haar zelf op het juiste spoor.
- **Bij correctie:** juiste vakwoorden en een correct verband tellen mee, ook al staat het niet woord-voor-woord zoals hieronder.
- **Veelgemaakte fouten (instinkers)** staan onderaan elke vraag — gebruik ze als checklist.
- De stof beslaat Thema 7 (zenuwstelsel), Thema 8 (hormonaal stelsel) en Thema 9 (homeostase bij planten).

Score-overzicht

Vraag	Onderwerp	Punten	Behaald
V1	Van prikkel tot reactie	5	___ / 5
V2	Animaal en autonoom ZS	5	___ / 5
V3	Centraal en perifeer ZS	4	___ / 4
V4	Bouw van de hersenen	6	___ / 6
V5	Bouw en soorten neuronen	6	___ / 6
V6	Impulsgeleiding	5	___ / 5
V7	Gewilde beweging vs reflex	5	___ / 5
V8	Afwijkingen van het ZS	5	___ / 5
V9	Endocriene klieren & hypofyse	6	___ / 6
V10	Bloedsuiker & terugkoppeling	5	___ / 5
V11	Diabetes (suikerziekte)	6	___ / 6
V12	Weefsels en cellen van de plant	6	___ / 6
V13	Groei en planthormonen	4	___ / 4
V14	Homeostase & waterhuishouding	6	___ / 6
	TOTAAL	74	___ / 74

DEEL A — Thema 7: Het zenuwstelsel

Vraag 1. [Van prikkel tot reactie] (5 ptn)

Coördinatie zorgt dat je lichaam gepast reageert op prikkels uit je omgeving of uit je lichaam.

- a) Vul het algemene schema aan met de drie ontbrekende begrippen: prikkel → _____ → sensorische zenuw → _____ → motorische zenuw → _____ → reactie.
- b) Je lichaam heeft **twee** coördinatiestelsels. Noem ze, en geef per stelsel **waarlangs** de boodschap reist en of de reactie **snel of traag** is.
- c) Een effector is een spier of een klier. Geef van elk een voorbeeld van een reactie.

Volledige uitwerking

- a) prikkel → **receptor (zintuig)** → sensorische zenuw → **centraal zenuwstelsel** (hersenen + ruggenmerg) → motorische zenuw → **effector (spier of klier)** → reactie.
- b) **Zenuwstelsel**: de boodschap reist als impuls via **zenuwen**; de reactie is **zeer snel** maar kortdurend.
Hormonaal stelsel: het hormoon reist via het **bloed**; de reactie komt **traag** op gang maar werkt langer.
- c) Spier → een beweging (bv. je arm buigen); klier → een afscheiding (bv. speeksel, zweet of een hormoon).

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

1. Wat vangt de prikkel als eerste op — een spier of een zintuig?
2. Waar worden de impulsen verwerkt voordat er een opdracht teruggaat naar de spier?
3. Bij het hormonaal stelsel: waarlangs reist een hormoon — via zenuwen of via het bloed?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- 'receptor' en 'effector' verwisselen (receptor v $\acute{a}$ ngt de prikkel op, effector v $\acute{o}$ ert de reactie uit).
- Bij b) enkel 'zenuwen en hormonen' noemen, zonder het verschil snel/traag of 'via het bloed'.
- Het centraal zenuwstelsel vergeten in het schema.

Vraag 2. [Animaal en autonoom ZS] (5 ptn)

Je kunt het zenuwstelsel volgens de **functie** indelen in het animale en het autonome zenuwstelsel.

Situatie of kenmerk	animaal of autonoom?
staat onder controle van de wil (bewust)	
werkt op gladde spieren en de inwendige organen	
je beweegt je arm om te schrijven	
je maag verteert het voedsel	
regelt de reflexen	

b) Het autonome zenuwstelsel bestaat uit **twee** delen. Noem ze en geef per deel wanneer het in werking treedt (actie of rust).

c) Geef voor elk deel uit b) het effect op de **hartslag**.

Volledige uitwerking

a) animaal — animaal — animaal; autonoom (gladde spieren/organen) — autonoom (maag verteert) — autonoom (reflexen). Kortom: bewuste, gewilde handelingen = **animaal**; onbewuste, automatische processen = **autonoom**.

b) Het **orthosympatisch** zenuwstelsel treedt in werking bij **actie** (inspanning, gevaar — ‘vechten of vluchten’). Het **parasympatisch** zenuwstelsel zorgt voor **rust** en herstel na de inspanning.

c) Orthosympatisch **verhoogt** de hartslag; parasympatisch **verlaagt** de hartslag.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

1. Kun je de handeling bewust sturen met je wil, of gebeurt ze vanzelf?
2. Welk deel zet je lichaam ‘aan’ om te vechten of vluchten, en welk deel brengt rust?
3. Wat doet je hart als je schrikt, en wat als je weer tot rust komt?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Animaal ‘onbewust’ noemen — net omgekeerd: animaal = bewust en gewild.
- Orthosympatisch en parasympatisch verwisselen (ortho = actie, para = rust).
- Denken dat een orgaan maar met één van beide verbonden is (de meeste met allebei).

Vraag 3. [Centraal en perifeer ZS] (4 ptn)

Volgens de **ligging** deel je het zenuwstelsel in het centrale en het perifere zenuwstelsel.

- a) Welke **twee** organen vormen het centrale zenuwstelsel?
- b) Noem **twee** onderdelen van het perifere zenuwstelsel.
- c) De hersenen worden zeer goed beschermd. Noem de **drie** beschermingen (van buiten naar binnen).

Volledige uitwerking

- a) De **hersenen** en het **ruggenmerg**.
- b) De **hersenzenuwen**, de **ruggenmergzenuwen** en de **grensstrengen** (met zenuwknopen / ganglia). — twee volstaan.
- c) (1) de **schedel** (bot), (2) de **drie hersenvliezen** (meninges) en (3) het **hersenvocht** tussen de vliezen.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

- 1. 'Centraal' = de controlekamer: welke twee organen liggen goed beschermd in het midden?
- 2. Wat vertrekt er vanuit dat centrum naar de rest van het lichaam (de 'bedrading')?
- 3. Denk aan een ei: welke harde laag zit buitenaan, en wat zit daaronder?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- De zenuwen of de grensstreng bij het centraal zenuwstelsel rekenen (die horen bij het perifere).
- Het hersenvocht vergeten als bescherming.

Vraag 4. [Bouw van de hersenen] (6 ptn)

Verbind elk **hersendeel** (A–F) met de juiste **functie** (1–6). Vul de letters in het rooster onderaan in.

A	grote hersenen	1	coördineert de bewegingen en het evenwicht
B	kleine hersenen	2	regelt de vitale functies (ademhaling, hartslag); bevat de kruising van zenuwvezels
C	hersenstam	3	zetel van bewuste handelingen, denken, gevoel en de zintuigen
D	thalamus	4	verbindt de linker- en rechterhelft van de grote hersenen
E	hypothalamus & hypofyse	5	filtert de binnenkomende prikkels (prikkelfilter)
F	hersenvoer	6	sturen als hormonale klieren het hormoonstelsel aan

Volledige uitwerking

- 1 – **B** (kleine hersenen): coördinatie van bewegingen en evenwicht.
- 2 – **C** (hersenstam): vitale functies + kruising van de zenuwvezels.
- 3 – **A** (grote hersenen): bewust denken, gevoel, zintuigen, gewilde bewegingen.
- 4 – **F** (hersenvoer): verbindt beide helften van de grote hersenen.
- 5 – **D** (thalamus): prikkelfilter.
- 6 – **E** (hypothalamus & hypofyse): aansturing van het hormoonstelsel.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

- 1. Welk deel is veruit het grootst en zorgt voor je bewuste denken?
- 2. Welk deel houdt je in evenwicht en maakt je bewegingen vloeiend als je fietst?
- 3. Zonder welk deel zouden je hartslag en ademhaling stilvallen?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Grote en kleine hersenen verwisselen bij 'coördinatie van bewegingen' (dat is de **kleine** hersenen).
- Hersenstam en hersenvoer verwarren (stam = vitale functies; voer = verbinding van de hemisferen).

Vraag 5. [Bouw en soorten neuronen] (6 ptn)

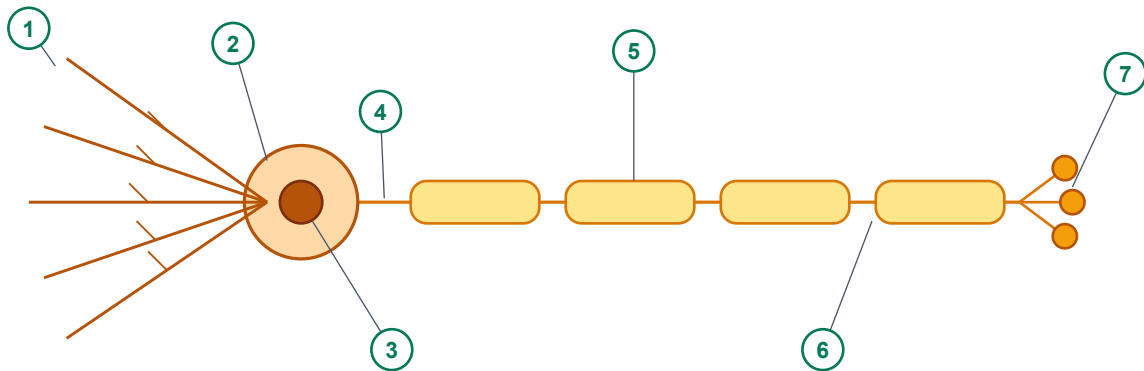
Hieronder zie je een zenuwcel (neuron).

a) Benoem de aangeduide delen **1 t.e.m. 7**.

b) Langs welk deel komt de impuls **binnen**, en langs welk deel **verlaat** de impuls de cel? (in een neuron is er éénrichtingsverkeer)

c) Er bestaan **drie** soorten neuronen. Noem ze en geef per soort kort de taak.

d) Naast neuronen bevat het zenuwstelsel ook **gliacellen**. Noem één functie ervan.



Volledige uitwerking

a) 1 = dendriet, 2 = cellichaam (soma), 3 = celkern, 4 = axon, 5 = myelineschede, 6 = insnoering van Ranvier, 7 = eindknopje.

b) De impuls komt **binnen via de dendrieten** en **verlaat** de cel via de **eindknopjes** (aan het uiteinde van het axon). Richting: dendriet → cellichaam → axon → eindknopje.

c) **Sensorisch neuron:** voert impulsen van een receptor naar het centraal zenuwstelsel. **Motorisch neuron:** voert impulsen van het centraal zenuwstelsel naar een effector (spier/klier). **Schakelneuron:** verbindt een sensorisch met een motorisch neuron (in het CZS).

d) Gliacellen geven **steun en voeding**, ruimen op, vormen de myeline (witte stof) en de bloed-hersenbarrière. — één volstaat.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

1. Aan welke kant zitten de vele korte uitlopers die signalen opvangen?
2. Wat isoleert het axon en versnelt de geleiding (de laag met regelmatige onderbrekingen)?
3. Een neuron dat van een zintuig náár het ruggenmerg loopt, noem je ...?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Axon en dendriet verwisselen (dendriet ontvángt, axon stúurt door).
- Myelineschede en insnoering van Ranvier verwarren (schede = isolatie, insnoering = onderbreking).
- Sensorisch en motorisch omdraaien (sensorisch = náár het CZS, motorisch = ván het CZS).

Vraag 6. [Impulsgeleiding] (5 ptn)

Een impuls wordt op twee manieren doorgegeven: **binnenin** een neuron én **van het ene neuron naar het andere**.

- a) Verloopt de geleiding binnenin een neuron **elektrisch** of **chemisch**? Geef de spanning bij de rustpotentialiaal en bij de actiepotentialiaal.
- b) Wat gebeurt er bij de actiepotentialiaal met de lading aan de binnen- en buitenkant van het celmembraan? Hoe heet dit?
- c) Hoe verloopt de overdracht **tussen** twee neuronen? Noem de spleet, de stof die vrijkomt en waarop die inwerkt.
- d) Een gemyeliniseerde ('witte') zenuwvezel geleidt sneller dan een ongemyeliniseerde. Waar of niet waar?

Volledige uitwerking

- a) **Elektrisch**. Rustpotentialiaal ≈ -70 mV, actiepotentialiaal $\approx +35$ mV.
- b) De lading **keert om**: de binnenkant wordt positief, de buitenkant negatief. Dit heet de **ompoling**. Daarna herstelt de **ionpomp** de rusttoestand.
- c) **Chemisch, via de synaps**. In de **synaptische spleet** komt een **neurotransmitter** vrij (uit blaasjes in de eindknopjes), die inwerkt op de **postsynaptische receptoren** op de dendriet van het volgende neuron en daar een nieuwe actiepotentialiaal opwekt.
- d) **Waar**. De myeline isoleert het axon en versnelt de geleiding (tot ≈ 100 m/s, tegenover $\approx 2-3$ m/s zonder myeline).

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

1. Welke eenheid (mV) hoort bij de rust- en de actietoestand van het membraan?
2. Wat verandert er aan + en – wanneer de impuls passeert?
3. Met welke 'boodschapperstof' springt het signaal over de spleet tussen twee cellen?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- De rust- en actiepotentialiaal (-70 / $+35$ mV) verwisselen.
- Denken dat de overdracht tussen neuronen ook elektrisch is — die is **chemisch**.
- Neurotransmitter en receptor door elkaar halen.

Vraag 7. [Gewilde beweging vs reflex] (5 ptn)

Vergelijk een gewilde beweging met een reflex.

- a) Wat is het belangrijkste verschil in de **weg** die de impuls aflegt (via welk deel van het CZS, en wel of niet bewust)?
- b) Een reflex verloopt via een **reflexboog**. Zet de stappen in de juiste volgorde (A–F):
- A De zintuigcellen (receptoren) worden geprikkeld en zetten de prikkel om in een impuls.
 - B De motorische zenuw geleidt de impuls naar een spier of een klier.
 - C In het ruggenmerg gaat de impuls via een schakelneuron meteen naar een motorische zenuw.
 - D Een sensorische zenuw geleidt de impuls naar het ruggenmerg.
 - E Pás daarna gaat er een impuls naar de hersenen, zodat je je bewust wordt.
 - F De spier of de klier reageert.
- c) Waarom is een reflex **sneller** dan een gewilde beweging?
- d) Geef een voorbeeld van een reflex.

Volledige uitwerking

- a) Bij een **gewilde beweging** gaat de impuls tot in de **hersenen** (motorische centra): de reactie is bewust en gewild. Bij een **reflex** gaat de impuls via het **ruggenmerg** (schakelneuron) rechtstreeks terug; je reageert onbewust en wordt je er pas *achteraf* bewust van.
- b) Juiste volgorde: **A – D – C – B – F – E**.
- c) Omdat de impuls niet eerst de **omweg via de hersenen** hoeft te maken: het ruggenmerg schakelt meteen door. Zo win je kostbare tijd (belangrijk bij gevaar).
- d) bv. de kniepeesreflex, de pupilreflex, of je hand wegtrekken bij iets heets. — één volstaat.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

1. Bij welke reactie 'denkt' je brein mee, en bij welke niet?
2. Welke schakel in het ruggenmerg zorgt voor de korte weg bij een reflex?
3. Als de impuls de hersenen mag overslaan, wat win je daar dan mee?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- De stappen E en F omdraaien — eerst reageert de spier (F), pás daarna word je bewust (E).
- Denken dat je bij een reflex nooit bewust wordt (dat gebeurt wel, maar achteraf).
- De sensorische (D, naar het ruggenmerg) en motorische (B, naar de spier) zenuw verwisselen.

Vraag 8. [Afwijkingen van het ZS] (5 ptn)

a) Verbind elke aandoening (A–E) met de juiste omschrijving (1–5) in het rooster. b) en c) beantwoord je in de antwoordruimte.

b) Waarom krijgen patiënten ná een herseninfarct vaak **bloedverdunners**?

c) Bij een **volledige** dwarslaesie is herstel niet meer mogelijk, bij een **gedeeltelijke** wel. Verklaar kort.

A	herseninfarct	1	een bloedklonter blokkeert de bloedtoevoer; hersencellen sterven door zuurstoftekort
B	hernia	2	het eigen immuunsysteem breekt de myelineschede af; de impulsgeleiding raakt verstoord
C	dwarslaesie	3	een uitpuilende tussenwervelschijf drukt op een ruggenmergzenuw ('geknelde zenuw')
D	multiple sclerose (MS)	4	het ruggenmerg raakt na een ongeval gedeeltelijk of volledig onderbroken
E	ALS	5	de motorische neuronen sterven af, waardoor de spieren steeds zwakker worden

Volledige uitwerking

a) A–1, B–3, C–4, D–2, E–5.

b) Bloedverdunners verkleinen de kans dat er (nieuwe) **bloedklonters** ontstaan; zo voorkom je dat een tweede klonter opnieuw de aanvoer van zuurstof naar de hersenen blokkeert.

c) Bij een **gedeeltelijke** onderbreking zijn nog niet alle zenuwbanen kapot, dus kunnen sommige impulsen nog passeren → kans op herstel. Bij een **volledige** onderbreking zijn alle banen onderbroken en herstellen de zenuwcellen in het ruggenmerg zich niet → blijvende verlamming.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

1. Welke aandoening heeft te maken met een klonter in een bloedvat van de hersenen?
2. Welke twee ziekten verstoren de impulsgeleiding (de ene via myeline, de andere via de motorische neuronen)?
3. Wat doet een bloedverdunner met de kans op een klonter?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Hernia en dwarslaesie verwisselen (hernia = uitpuilende schijf drukt op een zenuw; dwarslaesie = ruggenmerg onderbroken).
- MS en ALS omdraaien (MS = afbraak van myeline; ALS = afsterven van motorische neuronen).

DEEL B — Thema 8: Het hormonaal stelsel

Vraag 9. [Endocriene klieren & hypofyse] (6 ptn)

Hormonen worden gemaakt door **endocriene klieren** en afgegeven aan het bloed. De **hypofyse** stuurt veel van die klieren aan.

- Wat is het verschil tussen een **endocriene** en een **exocriene** klier (waaraan geven ze hun product af)?
- Geef voor elk hormoon de klier die het maakt: **thyroxine — adrenaline — insuline — groeihormoon**.
- Niet alle klieren worden door de hypofyse aangestuurd. Noem er één, met het hormoon dat ze maakt.
- Wat is **neurosecretie**? (verklaar in één zin het verband tussen zenuw- en hormoonstelsel)

Volledige uitwerking

- Een **endocriene** klier geeft haar hormoon rechtstreeks af aan het **bloed** (geen afvoerbuiss). Een **exocriene** klier geeft haar product af via een **afvoergang** naar buiten of naar een holte (bv. zweet-, speeksel- of traanklier).
- thyroxine → **schildklier** · adrenaline → **bijnier** (bijniermerg) · insuline → **alvleesklier** (eilandjes van Langerhans) · groeihormoon → **hypofyse**.
- bv. de **alvleesklier** (insuline/glucagon), de **epifyse** (melatonine) of de **zwezerik/thymus** (thymosine). — één volstaat.
- Neurosecretie** = neuronen (in de **hypothalamus**) die **hormonen** afgeven in plaats van neurotransmitters. Zo stuurt het zenuwstelsel het hormoonstelsel aan.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

- Geeft de klier haar product af aan het bloed (endocrien) of via een buisje naar buiten (exocrien)?
- Welke klier in je hals maakt thyroxine en regelt je verbranding?
- Welke klier maakt twee hormonen voor je bloedsuiker en wordt niet door de hypofyse aangestuurd?

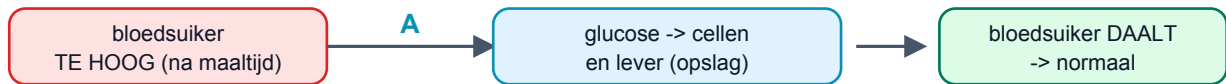
Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Endocrien en exocrien verwisselen (endocrien = aan het blóed).
- Adrenaline aan de schildklier toeschrijven — het is de **bijnier**.
- Denken dat de hypofyse álle klieren aanstuurt (alvleesklier, epifyse en zwezerik niet).

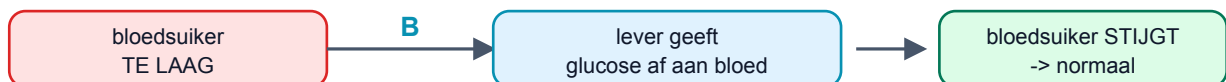
Vraag 10. [Bloedsuiker & terugkoppeling] (5 ptn)

De alvleesklier houdt je **bloedsuikerspiegel constant** via een terugkoppelingssysteem (feedback). Bekijk het schema.

- a) Welk hormoon hoort bij **A** (bloedsuiker te hoog) en welk bij **B** (te laag)?
b) Wat doet hormoon **A** precies met de glucose in het bloed (waar gaat de glucose naartoe)?
c) Waarom noemen we dit een **negatieve terugkoppeling**? Vergelijk met een thermostaat.



alvleesklier (eilandjes van Langerhans) maakt hormoon A of B



Volledige uitwerking

- a) **A = insuline** (bij te hoge bloedsuiker), **B = glucagon** (bij te lage bloedsuiker). Beide komen uit de **eilandjes van Langerhans** in de alvleesklier.
b) Insuline zorgt dat de **cellen** (vooral spieren en lever) glucose uit het bloed **opnemen**; de lever slaat ze op (als glycogeen). Zo **daalt** de bloedsuikerspiegel.
c) Net als bij een thermostaat zet een te hoge waarde een proces in gang dat de waarde weer doet **dalen**, en omgekeerd. Het systeem werkt de afwijking telkens **tegen** en stuurt terug naar de normale waarde — dat is negatieve terugkoppeling.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

1. Welk hormoon laat je lichaam glucose opslaan, en welk haalt glucose weer tevoorschijn?
2. Waar gaat de suiker naartoe wanneer insuline werkt?
3. Een thermostaat: wat doet de verwarming als het te warm wordt? Hetzelfde idee — het systeem corrigeert de afwijking.

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Insuline en glucagon verwisselen (insuline verlaagt, glucagon verhoogt de bloedsuiker).
- Denken dat insuline de glucose 'vernietigt' in plaats van ze te laten opnemen/opslaan.

Vraag 11. [Diabetes (suikerziekte)] (6 ptn)

Diabetes verstoort de regeling van de bloedsuikerspiegel. Er bestaan twee types. a) Vul de tabel aan.

	Diabetes type 1	Diabetes type 2
meestal op welke leeftijd?		
maakt het lichaam nog insuline aan?		
oorzaak		
behandeling		

b) Bij diabetes zit er te veel glucose in het bloed. Verklaar waarom de patiënt dan **veel plast** en **veel dorst** heeft.

c) 'Diabetes type 2 wordt alleen veroorzaakt door te veel suiker te eten.' Klopt dat? Verbeter de uitspraak.

Volledige uitwerking

a) **Type 1:** meestal kinderen / jonger dan 40 j; het lichaam maakt **geen of te weinig** insuline; oorzaak = **auto-immuunziekte** (antistoffen tegen de eilandjes van Langerhans); behandeling = **insuline inspuiten** (pomp/pen) + de bloedsuiker meten. **Type 2:** meestal ouder dan 40 j; het lichaam maakt **wél** insuline, maar de cellen **herkennen ze onvoldoende** (sleutel-slotprincipe); oorzaak = **erfelijke aanleg + leefstijl** (overgewicht, weinig beweging...); behandeling = **suikerarm dieet, meer beweging**, eventueel medicatie.

b) Het bloed bevat te veel glucose. De **nieren** scheiden die overtollige glucose uit, samen met **veel water** → de patiënt **plast veel** en verliest vocht. Door dat vochtverlies krijgt hij **dorst** en een droge mond.

c) Niet juist. Type 2 ontstaat door een **combinatie van erfelijke aanleg én leefstijl** (overgewicht, slechte eetgewoonten, weinig beweging, hoge bloeddruk, roken, leeftijd). Te veel suiker eten is maar één risicofactor, niet de enige oorzaak. (En type 2 is géén auto-immuunziekte.)

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

1. Bij welk type werkt de alvleesklier zelf niet meer en is er dus géén insuline?
2. Waarlangs verlaat de overtollige suiker het lichaam, en wat sleurt ze daarbij mee?
3. Is leefstijl de enige factor bij type 2, of speelt erfelijke aanleg ook mee?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Type 1 en type 2 omdraaien (type 1 = géén insuline, auto-immuun, jong; type 2 = insuline niet herkend, ouder).
- Type 2 een auto-immuunziekte noemen.
- Denken dat je type 1 met een dieet alleen kunt behandelen — insuline is noodzakelijk.

DEEL C — Thema 9: Homeostase bij planten

Vraag 12. [Weefsels en cellen van de plant] (6 ptn)

Een bloemplant is opgebouwd uit weefsels en cellen.

- a) Noem de **drie** soorten plantenweefsel en geef per weefsel kort de functie.
- b) Een vaatbundel bevat **xyleem** en **floeëm**. Wat vervoert elk, en in welke richting (van wortel naar blad of omgekeerd)?
- c) Verbind elk **celtype** (A–D) met de juiste **functie** (1–4) in het rooster.

A	parenchymcel	1	deelt zich; zorgt voor lengte- of diktegroei
B	collenchymcel	2	opslag en fotosynthese; dunne celwand, leeft lang
C	sclerenchymcel	3	stevigheid en vaste vorm; dikke celwand (hout)
D	meristeemcel (stamcel)	4	steun met flexibiliteit (lengtegroei)

Volledige uitwerking

- a) **Huidweefsel**: bescherming aan de buitenkant. **Transportweefsel** (vasculair weefsel): vervoer van stoffen via de vaatbundels. **Grondweefsel**: steun + opslag van voedingsstoffen.
- b) **Xyleem** (houtvaten): **water + mineralen**, van de **wortel omhoog** naar de bladeren. **Floeëm** (zeefvaten): opgeloste **voedingsstoffen (suikers)** + hormonen, van de **bladeren** naar de rest van de plant.
- c) A–2 (parenchym: opslag/fotosynthese), B–4 (collenchym: steun met flexibiliteit), C–3 (sclerenchym: stevigheid/hout), D–1 (meristeem: groei).

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

1. Welk weefsel zit aan de buitenkant en beschermt, net zoals jouw huid?
2. 'Hout'vaten vervoeren water: gaat dat omhoog of omlaag in de plant?
3. Welke cellen zijn de 'stamcellen' van de plant die voor groei zorgen?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Xyleem en floeëm verwisselen (xyleem = water ómhoog; floeëm = suikers van de bladeren).
- Sclerenchym (stevigheid, hout) en parenchym (opslag, fotosynthese) verwarren.

Vraag 13. [Groei en planthormonen] (4 ptn)

Planten reageren op prikkels en groeien. Hormonen (signaalmoleculen) sturen die groei.

- Wat is het verschil tussen **lengtegroei** en **diktegroei** (bij welke planten, en vanwaar gebeurt het)?
- Waarom kun je de leeftijd van een boom schatten, en hoe ontstaat dat?
- Noem **twee** hormonen (signaalmoleculen) bij planten.

Volledige uitwerking

- Lengtegroei**: bij één-, twee- én meerjarige planten; vanuit de **eindknoppen, zijknoppen en worteltoppen** (meristeem). **Diktegroei**: **enkel** bij **meerjarige (houtige)** planten; in de stengels en wortels → vormt jaarringen.
- Aan de **jaarringen**: elk jaar maakt het meristeem (cambium) een nieuwe laag xyleem/floëem, dus **één ring per jaar**.
- auxine, ethyleen** en **cytokinine** — twee volstaan.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

- Welke groei zorgt dat een boom elk jaar dikker wordt (en ringen vormt)?
- Wat tel je in een doorsneden boomstam om de leeftijd te schatten?
- Welk planthormoon doet vruchten rijpen (een rijpe banaan bij een appel)? → ethyleen.

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Denken dat ook éénjarige planten diktegroei en jaarringen hebben (enkel meerjarige/houtige).
- Lengtegroei en diktegroei verwisselen.

Vraag 14. [Homeostase & waterhuishouding] (6 ptn)

Planten houden hun inwendige milieu in evenwicht: **homeostase**.

- Wat betekent **homeostase**? Geef één voorbeeld van iets dat in de plant constant blijft, en één omgevingsfactor die wél verandert.
- Water wordt op **twee** manieren door de plant vervoerd. Noem ze en geef aan welke **traag** en welke **snel** is.
- Hoe regelt de plant haar waterverlies (transpiratie)? Wat gebeurt er met de **huidmondjes** bij watertekort?
- Een **xerofiet** (droogteplant) is aangepast aan droogte. Noem **twee** aanpassingen.

Volledige uitwerking

- Homeostase** = het **constant houden van het inwendige milieu** ondanks een veranderend uitwendig milieu. Constant (inwendig): bv. water + opgeloste stoffen, temperatuur, zuurgraad. Variabel (uitwendig): bv. temperatuur, vochtigheidsgraad, lichtsterkte.
- Inter cellulair** watertransport (van cel tot cel) = **traag**; **massatransport** (door de vaten/xyleem) = **snel**.
- Via de **huidmondjes** (sluitcellen). Bij voldoende water staan ze open; bij **watertekort** daalt de druk in de sluitcellen en gaan de huidmondjes **dicht** → minder verdamping. (een vorm van negatieve terugkoppeling)
- bv. een **dikke waslaag (cuticula)**, **weinig of verzonken huidmondjes**, **kleine of geen bladeren**. — twee volstaan.

Socratische hulpvragen — gebruik in volgorde, stop zodra ze weer verder kan:

- 'Homeo' = gelijk, 'stase' = blijven: wat houdt de plant vanbinnen gelijk?
- Welk transport gaat snel: van cel tot cel, of door de 'buizen' (de vaten)?
- Wat doen de huidmondjes als de plant water dreigt te verliezen — open of dicht?

Veelgemaakte fouten (instinkers)

- Het inwendige (constant) en het uitwendige (variabel) milieu verwisselen.
- Denken dat de huidmondjes **opengaan** bij droogte — ze gaan net **dicht** om water te sparen.