

A.1.2. Fysiologische Concepten

A. Wat zijn Fysiologische Concepten?

1. Er zijn in de fysiologie een paar concepten of ideeën die belangrijk zijn om mee te beginnen voordat we verder gaan met (fysiologische) details.	2. Op deze pagina zullen we drie van deze concepten bespreken: a. Homeostase b. Instelpunt c. feedback lus (positief of negatief)
--	--

B. Homeostase

1. Homeostase is het vermogen van het lichaam om zijn interne omgeving stabiel te houden (d.w.z. in evenwicht of constant).	2. Homeostase = "homeo-" wat thuis of lichaam betekent en "-stase" wat statisch of stabiel betekent.
3. Wat bedoelen we met "interne omgeving"?	4. Dit zijn alle omstandigheden in het lichaam zoals temperatuur, pH (= zuurgraad), druk, volume enz.
5. Homeostase is dus het vermogen van het lichaam om zijn inwendige organen en weefsels stabiel te houden wat betreft temperatuur, pH, bloeddruk, bloedsuiker en vele andere variabelen.	6. Een van de meest bekende homeostatische systemen is die van de lichaam temperatuur regeling. Een normale lichaamstemperatuur is ingesteld op 37°C.
7. De temperatuur buiten het menselijk lichaam kan echter variëren van zeer koud tot zeer heet! Bij al deze verschillende externe temperaturen moet de temperatuur in het lichaam constant op 37°C blijven.	8. Hoe doet het lichaam dat?

C. Homeostatische Temperatuur Controle

1. Het doel van dit regelsysteem is om de temperatuur in het lichaam constant te houden op 37°C, ongeacht de buitentemperatuur.	2. Maar als de buitentemperatuur lager is dan 37° C, verliest het lichaam warmte, door de huid en door de ademhaling (het uitademen van de warme lucht). Dit zou dan de temperatuur in het lichaam verlagen.
3. Om de temperatuur in het lichaam terug te brengen naar 37°C, moet het lichaam warmte genereren.	4. De meest voorkomende manier om warmte te genereren is met zijn metabolisme (= biochemische reacties in de cellen van het lichaam).

5. Alle biochemische reacties genereren altijd wat warmte. Dit zal de lichaamstemperatuur verhogen.	6. Als de buitentemperatuur erg laag is, worden ook andere mechanismen om warmte te genereren in werking gesteld. Een goed voorbeeld is rillen . Dit genereert veel warmte!
7. Maar wat gebeurt er als de binnentemperatuur te hoog wordt, boven 37°C?	8. Dan gebeurt het tegenovergestelde, het lichaam moet warmte verliezen om terug te keren naar 37°C. Nogmaals, er zijn verschillende mechanismen om dat te doen, zoals zweten, verdamping, enz.
9. Samenvattend, het homeostatische temperatuur systeem werkt door warmte te genereren of door warmte te verliezen, naar gelang het nodig is.	10. Maar hoe weet het lichaam dat het warmte moet verliezen of warmte moet genereren? Dat is de functie van een instelpunt samen met een feedback lus!

D. Instelpunt en feedback lus

1. Een instelpunt is de waarde waarbij het lichaam iets constant en stabiel wil houden, in dit geval de temperatuur.	2. Een dergelijk instelpunt bevindt zich vaak in de hersenen, hoewel nog niemand de exacte locatie van dit instelpunt heeft kunnen identificeren.
3. Het homeostatisch systeem, ook wel een 'controlesysteem' genoemd, gebruikt dit instelpunt altijd als een constante referentie voor zijn werking.	4. Dus als de lichaamstemperatuur te laag dreigt te worden, zal het lichaam meer warmte genereren. Het tegenovergestelde gebeurt als het lichaam te heet wordt.
5. Maar hoe weet het lichaam dat zijn interne lichaamstemperatuur te laag of te hoog is? Hiervoor heeft het lichaam temperatuur sensoren nodig.	6. Deze sensoren meten de temperatuur in verschillende delen van het lichaam, in de borst, de buik, de hersenen en in de huid.
7. Deze sensoren vertellen constant aan het instelpunt in het brein of de lichaamstemperatuur ok is of te laag of te hoog is.	8. Als de temperatuur te ver verwijderd is van het ingestelde punt, besluiten de hersenen om het metabolisme te verhogen, of te beginnen met zweten of rillen, of wat nodig is om de lichaamstemperatuur weer normaal te krijgen.
<pre> graph LR SP["37 °C (instelpunt)"] T1["als lichaams temp. 40 °C"] T2["als lichaams temp. 34 °C"] A1["dan zweten"] A2["dan rillen"] T1 --> A1 T2 --> A2 A1 --> SP A2 --> SP </pre> BasisFysiologie.nl	

9. Met andere woorden, er is een lus dat loopt van de sensoren, door het instelpunt naar de actie (rillen, metabolisme enz.).	10. Deze lus wordt 'feedback lus' genoemd !!
--	---

E. Negatieve en Positieve feedback loops

1. Dit is een belangrijk concept in de fysiologie: een feedback lus.	2. Een sensor meet constant de lichaamstemperatuur, druk, pH of wat dan ook. Deze waarden worden overgedragen aan gespecialiseerde centra, vaak in de hersenen.
<pre> graph TD Sensor["sensor (temperatuur)"] Effector["effector (zweten)"] Measured["40 °C (gemeten waarde)"] Setpoint["37 °C (instelpunt)"] Sensor --> Measured Measured --> Setpoint Setpoint --> Effector Effector --> Measured </pre> BasisFysiologie.nl	
3. In deze centra wordt de gemeten waarde vergeleken met het instelpunt van die variabele, zoals de temperatuur.	4. Als de waarde te hoog is, worden effectors gestimuleerd die de waarde (temperatuur) verlagen. Als de waarde te laag is, worden andere effectors gestimuleerd om de waarde te verhogen.
5. Houd er rekening mee dat het systeem zodanig werkt dat de schommelingen, in dit geval in temperatuur, worden verminderd. Met andere woorden, de besturingssystemen werken om de situatie te herstellen naar het instelpunt, d.w.z. de normale waarde.	6. Dit wordt een negatieve feedback genoemd. 'Negatief' omdat het de schommelingen van de variabelen zoals de temperatuur in het lichaam minimaliseert.
7. Het tegenovergestelde is ook mogelijk. Dit is het geval in een positieve terugkoppeling.	8. Bijvoorbeeld, hypothetisch, als de temperatuur was gestegen en als het systeem de verkeerde effector had gestimuleerd, zoals het produceren van rillingen, dan zou de temperatuur nog verder stijgen!

9. Dat is duidelijk niet verenigbaar met het leven. In de biologie zijn er zelfs maar weinig voorbeelden van positieve feedback.	10. De meeste regellussen in het lichaam zijn negatieve feedbacks.
---	---

F. Andere voorbeelden van negatieve en positieve feedbacklussen

1. Het meest bekende voorbeeld van een negatief feedbacksysteem is de verwarming in uw huis. De waarde van de thermostaat in de woonkamer is het instelpunt. Als de temperatuur in de kamer te koud wordt, wordt de verwarming (= de effector) ingeschakeld en wordt de kamer verwarmd totdat het instelpunt opnieuw is bereikt.	2. Een ander voorbeeld, buiten de biologie, is de cruise control van uw auto. Wanneer het wordt ingesteld op een gekozen snelheid (= het instelpunt), zal de auto automatisch versnellen of vertragen als de snelheid te laag of te hoog wordt.
3. Een voorbeeld van een positieve feedback is te zien bij bloedstolling. Wanneer een bloedvat beschadigd is, zullen bloedplaatjes aan het gewonde vat blijven plakken en een chemische stof vrijgeven die nog meer bloedplaatjes naar dezelfde plaats aantrekt. Dit zal steeds meer bloedplaatjes aantrekken en het stollingsproces verhogen (totdat het bloeden is gestopt).	4. Andere voorbeelden van positieve feedback zijn elders te vinden; zoals uw geld op een bankrekening met een leuke rente. Naarmate de rentewaarde het totale bedrag verhoogt, wordt er in de loop van de tijd steeds meer rente opgebouwd!
5. Sommige wetenschappers denken dat de huidige opwarming van de aarde een voorbeeld is van toenemende CO ₂ -uitstoot die op zijn beurt de temperatuur op aarde verder verhoogt; een positieve feedback lus!	6. Overigens zijn er situaties in het lichaam waarin het instelpunt kan worden gewijzigd! Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer men koorts heeft. In dit geval wordt het instelpunt verhoogd, omdat het lichaam extra metabolisme nodig heeft om een infectie te bestrijden, en deze verhoging van het instelpunt zal dan de lichaamstemperatuur 'automatisch' verhogen.

G. Interessant om te weten!

1. Oh ja; niet alle dieren hebben een stabiele lichaamstemperatuur.	2. Die dieren die een stabiele temperatuur in hun interne omgeving hebben, worden homeotherm of endotherm (= warmbloedig) genoemd.
--	---

3.

Dit is het tegenovergestelde van dieren die hun lichaamstemperatuur niet kunnen reguleren: poikilotherm (= koudbloedig), zoals kikkers.

4.

Deze poikilothermische lichamen kunnen hun lichaamstemperatuur helemaal niet regelen!