

samengevat.nl

samen gevat }

vmbo-kgt

Biologie



www.samengevat.nl

samen gevat }

vmbo-kgt biologie

A.S.P. Jansen
J.H. Rawee
E.J. van der Schoot
A.N. Leegwater



Vormgeving:	Criterium, Arnhem
Technisch tekenwerk:	DDCom, Veldhoven
Opmaak:	Crius Group, Hulshout
Redactie:	Lineke Pijnappels, Tilburg
Omslagfoto:	www.shutterstock.com

Over ThiemeMeulenhoff

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt zich van educatieve uitgeverij tot een learning design company. We brengen content, leerontwerp en technologie samen. Met onze groeiende expertise, ervaring en leeroplossingen zijn we een partner voor scholen bij het vernieuwen en verbeteren van onderwijs. Zo kunnen we samen beter recht doen aan de verschillen tussen lerenden en scholen en ervoor zorgen dat leren steeds persoonlijker, effectiever en efficiënter wordt.

Samen leren vernieuwen.

www.thiememeulenhoff.nl

ISBN 978 90 06 49172 2

Tweede druk, eerste oplage, 2020

© ThiemeMeulenhoff, Amersfoort, 2020

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 23 augustus 1985, Stbl. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie (PRO), Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp (www.stichting-pro.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet) dient men zich tot de uitgever te wenden. Voor meer informatie over het gebruik van muziek, film en het maken van kopieën in het onderwijs zie www.auteursrechtenonderwijs.nl.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Deze uitgave is volledig CO₂-neutraal geproduceerd.

Het voor deze uitgave gebruikte papier is voorzien van het FSC®-keurmerk. Dit betekent dat de bosbouw op een verantwoorde wijze heeft plaatsgevonden.

Voorwoord

In deze vernieuwde uitgave zijn de leerstof en vaardigheden voor je vmbo-examen kort en systematisch weergegeven. Naast een verbeterde aansluiting op de actuele eindexameneisen is er ook een duidelijk onderscheid gemaakt tussen je schoolexamenstof en je centraal eindexamenstof.

Met deze samenvatting kun je in korte tijd een grote hoeveelheid stof herhalen. Je krijgt een duidelijk overzicht tussen hoofd- en bijzaken. Samengevat zorgt ervoor dat de stukjes kennis die je de afgelopen jaren hebt opgedaan weer als een puzzel in elkaar passen.

Samengevat is naast iedere methode te gebruiken. Het boek helpt bij het zelfstandig leren.

Met de Examenbundel vormt de Samengevat een belangrijke ondersteuning bij de voorbereiding op het eindexamen.

Heb je opmerkingen? Meld het ons via vo@thiememeulenhoff.nl.

Hoe werk je met deze Samengevat?

Beschrijving per onderwerp

Het boekje is verdeeld in hoofdstukken. Binnen deze hoofdstukken worden de bijbehorende onderwerpen kernachtig besproken. Daarbij zijn veel voorbeelden gegeven. Deze voorbeelden hebben een achtergrondkleur, zodat ze goed te onderscheiden zijn van de theorie.

Zoeken in dit boek

Je vindt in de inhoudsopgave een globale indeling van de stof. Per hoofdstuk hebben we een gedetailleerde inhoudsopgave gemaakt, die je snel binnen een hoofdstuk op de juiste plek brengt. Deze inhoudsopgave staat aan het begin van ieder hoofdstuk. Als je alleen een onderwerp of begrip zoekt, kun je achterin in het register zoeken en op die manier op de juiste plek in het boek terechtkomen.

Indeling van de stof

Deze vernieuwde uitgave bestaat uit twee delen: in het eerste deel wordt stof uit het schoolexamen behandeld. In het tweede deel wordt stof uit het centraal eindexamen behandeld. De onderwerpen uit zowel het schoolexamen als het eindexamen staan in de paragrafen genoemd. Binnen de paragrafen worden de bijbehorende begrippen uitgelegd en waar mogelijk van een voorbeeld voorzien.

De auteurs en de uitgever wensen je veel succes met de voorbereiding van je eindexamen!

Inhoud

Schoolexamen

1	Schimmels en bacteriën	7
2	Mens en milieu	12
3	Houding, beweging en conditie	18
4	Bescherming en huid	27

Centraal eindexamen

5	Cellen staan aan de basis	33
6	Planten en dieren	44
7	Het lichaam in stand houden	61
8	Reageren op prikkels	86
9	Van generatie op generatie	97
10	Erfelijkheid en evolutie	112
11	Bescherming en antistoffen	123
12	Gedrag	129
13	Voorbeelden uit het examen van 2019	137
	Register	143

SCHOOLEXAMEN

1 Schimmels en bacteriën

1.1 Reducenten

1.2 Schimmels

- Voortplanting
- Verspreiding
- Ziekteverwekker
- Bestrijding

1.3 Bacteriën

- Verspreiding
- Ziekteverwekker

1.4 Voedselbederf

1.5 Biotechnologie

1 Schimmels en bacteriën

1.1 Reducenten

Schimmels en bacteriën behoren tot de reducenten. Reducenten breken organische stoffen van dode organismen af tot anorganische stoffen zoals koolstofdioxide, water en mineralen.

Reducenten zijn het meest actief als ze voldoende zuurstof en vocht krijgen. De temperatuur moet niet te laag zijn, maar ook in hitte gaan reducenten dood. Omdat reducenten ook voedsel afbreken, kunnen ze ook voedselbederf veroorzaken.

In een compostvat (zie het voorbeeld) verteren de reducenten de dode resten van vooral planten. Hierbij komen mineralen (voedingszouten) vrij die door planten kunnen worden gebruikt.

VOORBEELD

Compostvat



In een compostvat worden plantaardige resten uit de tuin en keuken door bacteriën en schimmels verteerd. Dat levert compost op, dat is goede aarde. Bacteriën en schimmels maken daar mineralen uit vrij voor plantengroei.

1.2 Schimmels

Schimmels zijn eencellig of meercellig. Gisten zijn eencellige schimmels. Meercellige schimmels bestaan meestal uit schimmeldraden.

Schimmels zijn eukaryote micro-organismen. Dat betekent dat hun cellen een celkern hebben. Een schimmelcel heeft ook een celwand, maar geen bladgroenkorrels.

Voortplanting

Schimmels planten zich voort door sporen. De sporen ontstaan aan het einde van schimmeldraden of in paddenstoelen. Gisten planten zich voort door te delen.

Verspreiding

De schimmelsporen worden met de wind verspreid en komen daardoor vrijwel overal. Uit sporen ontstaan schimmels die overal tot ontwikkeling komen als er vocht en voedsel voor die sporen aanwezig zijn.

Ziekteverwekker

Bepaalde schimmels kunnen de mens ziek maken. Bijvoorbeeld voetschimmel en een andere huidschimmel, de ringworm. Deze vormt ringvormige rode vlekken op de huid. Ook kunnen bepaalde schimmels longontsteking veroorzaken.

Bestrijding

Met schimmeldodende zelf kunnen voetschimmel en ringworm behandeld worden. Zaden en voedingsmiddelen worden ook vaak met schimmelwerende middelen behandeld.

1.3 Bacteriën

Bacteriën zijn bijna altijd eencellig, en hun cellen zijn kleiner dan cellen van dieren, planten en schimmels. Het zijn de kleinste levende wezens.

Een bacterie is opgebouwd uit cytoplasma met een celwand. Een bacterie heeft geen kern en ook geen bladgroenkorrels.

Sommige soorten kunnen zich voortbewegen met een flagel (zwemstaartje).

Bacteriën planten zich voort (vermeerderen zich) door te delen.

Bacteriën vermeerderen zich door deling

tijdstip (t)	aantal (2^t)	schematisch
0 minuten, $t = 0$	$2^0 = 1$ bacterie	
20 minuten, $t = 1$	$2^1 = 2$ bacteriën	
40 minuten, $t = 2$	$2^2 = 4$ bacteriën	
60 minuten, $t = 3$	$2^3 = 8$ bacteriën	

Bij een gunstige temperatuur en voldoende voedsel kan een bacterie zich elke twintig minuten opnieuw delen ($2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$).

Verspreiding

Bacteriën komen overal voor, omdat ze worden verspreid door wind en met stofdeeltjes. Waar het vochtig is, worden ze actief en vermeerderen ze zich. Via de huid, slijmvlies en via de lucht (die je inademt) kom je met bacteriën in aanraking.

Ziekteverwekker

Een aantal bacteriesoorten kunnen de mens ziek maken. Als ze eenmaal in je bloed terechtgekomen zijn, kunnen ze zich snel vermeerderen.

VOORBEELD

De ziekte tuberculose (tbc) wordt door een bacterie veroorzaakt. De symptomen (ziekteverschijnselen) van tbc zijn: hoesten, gewichtsverlies, koorts en moeheid. Door de uitgeademde lucht van een patiënt kan de bacterie op een andere persoon overgaan, zodat deze ook ziek wordt.

Bestrijding

Met antibiotica kunnen bacteriën worden bestreden die ziekten veroorzaken. Sommige bacteriesoorten worden resistent tegen antibiotica. Dat wil zeggen dat die ziekteverwekkende bacteriën ongevoelig worden voor antibiotica. Antibiotica werken niet bij virusinfecties.

1.4 Voedselbederf

Bacteriën en schimmels breken voedsel af waardoor ze voedselbederf veroorzaken. Een product als vlees gaat dan rotten, en kaas gaat schimmelen. Door het eten van bedorven voedsel dat met schadelijke bacteriën is besmet, kan voedselvergiftiging ontstaan.

Voedselbederf kun je voorkomen door het voedsel te conserveren. Conserveren is het behandelen van voedsel zodat het niet of minder snel bederft. Hierbij worden de omstandigheden voor schimmels en bacteriën ongunstig gemaakt.

- *Drogen*: door gebrek aan water is geen leven mogelijk (bijvoorbeeld beschuit).
- *Afkoelen*: bij een lage temperatuur gaan stofwisselingsreacties veel langzamer dan bij een hogere temperatuur, waardoor bacteriën en schimmels minder snel delen.
- *Invriezen*: door de temperatuur te verlagen tot onder $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ wordt het leven in bacteriën en schimmels stilgelegd (bijvoorbeeld in diepvriesproducten).
- *Pasteuriseren*: door matige verhitting (tot $72\text{ }^{\circ}\text{C}$) gaan de meeste bacteriën dood en is het voedingsmiddel iets langer houdbaar (bijvoorbeeld melk).
- *Steriliseren*: door sterke verhitting (tot $130\text{--}140\text{ }^{\circ}\text{C}$) worden alle bacteriën gedood.
- *Zuurstofloos verpakken*: door voedsel vacuüm of met stikstof te verpakken is er geen zuurstof, waardoor de schimmels en bacteriën er niet in kunnen leven.
- *Conserveermiddelen*: door natuurlijke conserveermiddelen toe te voegen aan het voedsel, zoals zuur (bijvoorbeeld bij augurken), suiker (bijvoorbeeld bij jam) en zout (bijvoorbeeld bij olijven), kunnen de schimmels en bacteriën minder goed groeien. Een voorbeeld van een kunstmatig conserveermiddel is sulfiet in dranken.

1.5 Biotechnologie

In de biotechnologie wordt biologische kennis toegepast. Hierbij worden vaak organismen gebruikt om allerlei producten zoals voeding of medicijnen te maken. Er wordt onderscheid gemaakt tussen klassieke en moderne biotechnologie.

In de klassieke biotechnologie worden organismen gebruikt die in de natuur aanwezig zijn, vooral schimmels en bacteriën. Zo wordt melkzuur dat geproduceerd wordt door melkzuurbacteriën gebruikt bij de productie van o.a. kaas, yoghurt en zuurkool. Bij het maken van schimmelkaas en wijn worden vaak gisten gebruikt. Bij het bakken van brood wordt gist voor het rijzen van het deeg gebruikt. De gisten produceren alcohol en koolstofdioxide. De koolstofdioxide zorgt voor holtes in het deeg waardoor het brood luchtig wordt. De alcohol verdwijnt uit het brood bij het bakken.

In de moderne biotechnologie worden organismen veranderd voor het maken van nieuwe of goedkopere voeding of medicijnen. Zo kunnen bacteriën het menselijke hormoon insuline maken. Insuline is nodig voor mensen met suikerziekte. Bacteriën kunnen dit hormoon maken doordat het menselijke gen dat zorgt voor de productie van insuline in deze bacteriën is ingebracht.

Het veranderen van een organisme heet genetische modificatie. De techniek die hierbij wordt toegepast heet recombinant-DNA-techniek. Een genetisch gemodificeerd organisme heet transgeen.

2 Mens en milieu

2.1 Landbouw

- Overbevolking
- Monocultuur
- Intensieve veehouderij
- Bodembewerking en bemesting
- Gewasbeschermingsmiddelen
- Veredeling
- Biologische landbouw

2.2 Milieuvervuiling

- Afval
- Watervervuiling
- Verkeer en industrie
- Broeikaseffect
- Verzuring van de bodem
- Bescherming van het milieu

2 Mens en milieu

De mens is afhankelijk van het milieu voor:

- voedsel
- water
- zuurstof
- grondstoffen
- energie
- recreatie

Voedsel heeft een mens nodig om in leven te blijven, net als water en zuurstof. Grondstoffen worden gebruikt om producten te maken. Energie komt grotendeels uit fossiele brandstoffen: aardgas, steenkool en olie. De energie uit brandstof wordt bijvoorbeeld gebruikt om auto's op te laten rijden, om stroom op te wekken, voor verwarming van de huizen en voor de industrie. Recreatie in de natuur is voornamelijk om te ontspannen.

De toename van de bevolking is een van de oorzaken van de aantasting van het milieu. Ook onze veranderde leefwijze zorgt voor extra vervuiling door industrie, landbouw en het gebruik van transportmiddelen, huishoudelijke apparaten en werktuigen. Er is meer ruimte nodig voor steden, industrie en landbouw.

De gevolgen zijn:

- Water, bodem en lucht worden vervuild.
- Veel natuur verdwijnt en bossen worden gekapt.
- Het aantal planten en dieren vermindert en er sterven veel soorten uit.

2.1 Landbouw

Overbevolking

Het aantal mensen op de wereld neemt snel toe. Dat leidt in veel landen tot overbevolking. Boeren moeten daardoor meer voedsel produceren. Dit doen ze door schaalvergroting (monoculturen, intensieve veehouderij), bodembewerking (ploegen, bemesting), het gebruik van gewasbescherming en veredeling.

Schaalvergroting betekent dat boeren meer planten laten groeien of meer dieren gaan houden. Daarbij worden kleinere akkers vaak samengetrokken tot één groot stuk landbouwgrond.

Monocultuur

Als op een grote akker één bepaald gewas verbouwd wordt, noem je dat een monocultuur. Een nadeel is dat bij monoculturen de kans op insectenplagen en op uitbreiding van ziekten groot is. Bij monoculturen worden daarom veel gewasbeschermingsmiddelen gebruikt.

Intensieve veehouderij

Bij intensieve veehouderij is er bij de veehouderij geen land waarop voedsel voor de dieren groeit. Het voedsel moet worden ingekocht. Voorbeelden van intensieve veehouderijen zijn bedrijven met pluimvee, varkens of mestkalveren. Bij intensieve veehouderij worden veel dieren in een kleine ruimte gehouden waardoor ze weinig kunnen bewegen.

Bodembewerking en bemesting

Door bodembewerking, zoals ploegen, kunnen plantenwortels beter doordringen in de bodem en komt meer zuurstof bij de wortels van de planten. Daardoor groeien ze beter. Ook kunnen de *reducenten* (zie 1.1 Reducenten en 6.3 Ecosystemen) daardoor beter mineralen vrijmaken. Zo kunnen de planten makkelijker meer mineralen uit de grond halen.

Aan een akker wordt kunstmest (mineralen) of stalmest (ontlasting en urine van dieren) toegevoegd. Door deze *bemesting* krijgen planten meer mineralen. De planten groeien daardoor sneller en worden groter.

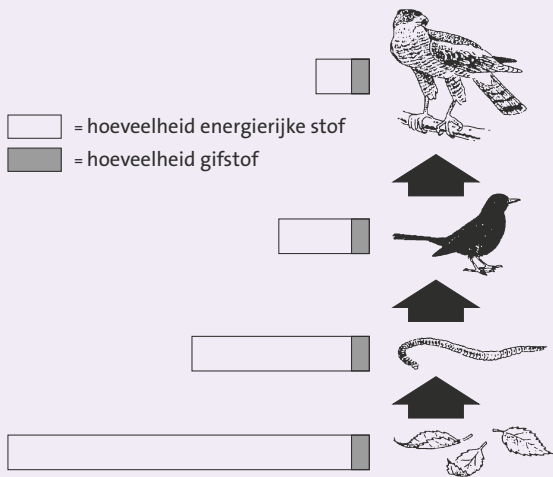
Gewasbeschermingsmiddelen

Gewassen kunnen worden aangetast doordat dieren, vooral insecten, eraan vreten. Gewasbeschermingsmiddelen zijn bestrijdingsmiddelen die in de landbouw worden gebruikt. Gewasbeschermingsmiddelen beschermen planten tegen vraat en ziekteveroorzakende organismen door die organismen te doden. Zo worden bijvoorbeeld gifstoffen gebruikt tegen onkruid (herbiciden) en tegen insecten (insecticiden). Gewasbeschermingsmiddelen kunnen leiden tot resistentie. Dat betekent dat organismen ongevoelig worden voor een bestrijdingsmiddel.

Veel gewasbeschermingsmiddelen zijn niet-selectief. Het gif is voor schadelijke insecten bedoeld, maar ook nuttige insecten gaan eraan dood. Doordat veel dieren insecten eten, krijgen ook zij gif binnen. Naarmate ze er meer van eten, hoopt het gif zich in hun lichaam op. Als deze dieren opgegeten worden door roofdieren, kunnen die sterven doordat de concentratie gif in de roofdieren door ophoping te hoog wordt. Naarmate een dier dichterbij het einde van een voedselketen staat, dus hoger in de voedselpiramide, hoopt zich meer gif op en zal het dier eerder sterven.

VOORBEELD

Ophoping van gif



Veredeling

Erfelijke eigenschappen van voedingsgewassen en landbouwhuisdieren kunnen op verschillende manieren worden veranderd. Dit wordt gedaan voor een hogere voedselproductie.

- *Veredeling*: het kruisen van rassen bij planten en bij dieren om betere eigenschappen te krijgen. Hierdoor ontstaan bijvoorbeeld aardappelplanten die grotere aardappelen maken of kippen die grotere eieren leggen.
- *Kunstmatige inseminatie (ki)*: sperma wordt van een mannetje met gunstige eigenschappen afgenomen en in de baarmoeder van een vrouwtje gebracht.
- *In-vitrofertilisatie (ivf)*: eicellen en spermacellen worden bij elkaar gebracht in een reageerbuis; na bevruchting worden de embryo's in de baarmoeder geplaatst.
- *Genetische modificatie*: hierbij wordt een gen van een andere soort toegevoegd aan de erfelijke informatie van de plant of het dier.

Biologische landbouw

Bij biologische landbouw houdt de boer zo veel mogelijk rekening met het natuurlijk milieu, bijvoorbeeld door de dieren meer ruimte te geven en gewassen te beschermen met biologische beschermingsmiddelen.

Bij biologische gewasbescherming worden natuurlijke vijanden gebruikt om plagen te bestrijden. Bijvoorbeeld lieveheersbeestjes die bladluizen eten. Daardoor ontstaat er geen resistentie en hopen gifstoffen zich niet op in de voedselketen.

Een andere methode om gewassen biologisch te beschermen, is vruchtwisseling. Door het ene jaar een ander gewas te verbouwen dan het jaar daarop wordt voorkomen dat planten ziek worden. Door struiken om de landbouwgronden te plaatsen, vinden insectenetende vogels een nestelplaats, waardoor landbouwgewassen minder door insecten worden aangetast.

2.2 Milieuvervuiling

Afval

Mensen gebruiken veel grondstoffen uit de natuur om in fabrieken producten te maken. Na gebruik blijft vaak afval over dat niet snel vergaat, zoals plastic, glas of teer. Sommige stoffen kunnen worden verbrand, andere moeten ergens worden gestort. De industrie gebruikt ook veel grondstoffen en energie. In het productieproces komen vervuilende stoffen vrij.

Watervervuiling

Organisch afval, zoals keukenafval en ontlasting (poep) in rioolwater, wordt door reducenten afgebroken. Hierbij komen dan weer mineralen vrij in het oppervlaktewater. Ook na overbemesting van landbouwgrond spoelen veel mineralen met het regenwater de sloot in.

Als het water rijk wordt aan mineralen, kunnen algen zich explosief vermeerderen. Dit heet *waterbloei*: het water in een meer of kanaal wordt troebel. Licht komt daardoor niet meer bij de waterplanten op de bodem, waardoor die sterven. Reducenten breken de dode planten af. Doordat reducenten veel zuurstof verbruiken, raakt de zuurstof in het water op, waardoor ook veel waterdieren doodgaan.

Verkeer en industrie

Een auto gebruikt benzine of diesel als brandstof. Hierbij komen *uitlaatgassen* in de lucht die vooral bestaan uit koolstofdioxide en giftige zwaveldioxide en stikstofoxiden. Ook bij de industrie, dus fabrieken, komen uit de schoorstenen vervuilende stoffen vrij.

Broeikaseffect

Uitlaatgassen en gassen uit schoorstenen bevatten veel koolstofdioxide. Dit gas vormt samen met andere gassen een isolatielaag in de atmosfeer die zonnewarmte vasthoudt en die ervoor zorgt dat de aarde langzaam opwarmt. Dit heet het *versterkte broeikaseffect*. Het gevolg is dat het ijs op de polen en op Groenland smelt en de zeespiegel stijgt. Het zeeniveau zal sterk stijgen en lager gelegen stukken land zullen overstroomd (de helft van Nederland ligt gemiddeld vier meter onder zeeniveau).

Bij gebruik van windenergie, biobrandstof en kernenergie komt veel minder koolstofdioxide vrij met als gevolg minder stijging van de temperatuur in de atmosfeer.

Verzuring van de bodem

De elektrische stroom die overal gebruikt wordt, wordt vaak opgewekt in een energiecentrale met energie uit fossiele brandstoffen. Ook auto's rijden nog vaak op

fossiele brandstoffen. Fossiele brandstoffen, zoals aardgas, olie en steenkool, zitten al miljoenen jaren in de grond. Bij verbranding van fossiele brandstoffen komen stikstofoxiden en zwaveldioxide vrij. Uit mest van dieren in de landbouw komt ammoniak vrij in de lucht. De ammoniak, stikstofoxiden en zwaveldioxiden in de lucht komen in de bodem terecht en veroorzaken *verzuring* van de bodem. Dit heeft tot gevolg dat organismen doodgaan.

Bescherming van het milieu

De bescherming van het milieu is belangrijk omdat de mens afhankelijk is van producten uit dit milieu. Door de vervuiling kan voedsel ook vervuild en soms zelfs giftig worden. Omdat je het milieu niet zomaar weer schoon krijgt, is het voor de toekomst van groot belang om zuinig met het milieu en de natuur om te gaan. Er bestaan inmiddels veel methoden en technieken die ervoor zorgen dat de hoeveelheid afvalstoffen minder wordt. Huishoudelijk afval wordt gescheiden en indien mogelijk hergebruikt. Dit noemt men ook wel *recyclen*. Bijvoorbeeld glas, papier en plastic kun je apart inleveren.

Een schoon milieu begint bij jezelf. Ook jij kunt helpen het milieu schoon te houden.

- Zie milieuvervuiling niet als stoer gedrag, maar als aantasting van jouw milieu.
- Gooi geen stoffen in de natuur die slecht vergaan (moeilijk afbreken), zoals plastic, aluminium blikjes, verf, batterijen, enz.

3 Houding, beweging en conditie

3.1 Het skelet

- De schedel
- De romp
- De ledematen
- Functies van het skelet
- Pijpbeenderen en platte beenderen
- Veranderingen in botweefsel
- Verbindingen in het skelet
- Bouw en werking van gewrichten
- Kraakbeen en been
- Beweging

3.2 De spieren

- De bouw van een spier
- De werking van een spier
- Antagonisten
- Wervelkolom
- Goede lichaamshouding

3.3 Blessures

- Botbreuk
- Kneuzing
- Verzwikking
- Ontwrichting
- Voetbalknie
- RSI
- Warming-up en coolingdown
- Conditie

3 Houding, beweging en conditie

3.1 Het skelet

Het skelet is de verzameling botten die elk mens bezit. Een skelet wordt ook wel *geraamte* genoemd. Het bestaat uit schedel, romp en ledematen.

De schedel

De schedel bestaat uit twee gedeeltes:

- *hersenschedel*: botten die om de hersenen zitten (1).
- *aangezichtsschedel*: boven- en onderkaak (2, 3).

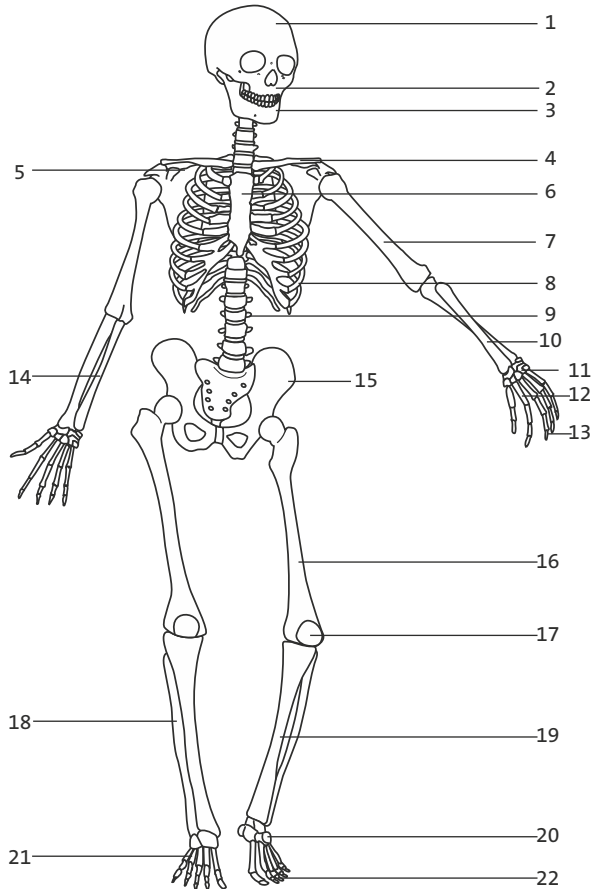
De romp

De romp bestaat uit vier onderdelen:

- *wervelkolom* (9): hals-, borst- en lendenwervels, heiligbeen en staartbeen.
- *borstkas*: ribben (8) en borstbeen (6).
- *schoudergordel*: schouderbladen (5) en sleutelbeenderen (4).
- *bekkengordel*: heupbeenderen, heiligbeen en staartbeen (15).

De ledematen

- *armen*: opperarmbeen (7), spaakbeen (10), ellepijp (14), handwortelbeentjes (11), middenhandsbeentjes (12) en vingerkootjes (13).
- *benen*: dijbeen (16), knieschijf (17), kuitbeen (18), scheenbeen (19), voetwortelbeentjes (20), middenvoetsbeentjes (21) (waaronder hielbeen) en teenkootjes (22).



Funcities van het skelet

De belangrijkste functies van het skelet zijn:

- Stevigheid geven aan het lichaam.
- Vorm geven aan het lichaam.
- Kwetsbare organen in het lichaam beschermen.
- Beweging mogelijk maken.

Pijpbeenderen en platte beenderen

Het geraamte bestaat uit twee soorten beenderen: pijpbeenderen en platte beenderen.

Pijpbeenderen zijn langwerpige beenderen en deze komen vooral voor in de ledematen. Voorbeelden zijn het opperarmbeen en het dijbeen. In de koppen van pijpbeenderen zit rood beenmerg. Daar worden bloedcellen gevormd. In het lange gedeelte zit een mergholte waarin geel beenmerg zit. Daarin is vet opgeslagen.

Platte beenderen komen vooral voor in de schedel en in de romp. Voorbeelden van platte beenderen zijn schouderbladen, ribben en schedelbeenderen. In platte beenderen zit rood beenmerg.

Veranderingen in botweefsel

Bij baby's bestaat het skelet nog vooral uit kraakbeenweefsel, maar tijdens het ouder worden verandert het meeste kraakbeen in been (bot) waardoor het skelet grotendeels uit botten bestaat. Ook verandert de samenstelling van de botten gedurende het leven.

De botten van kinderen bevatten nog veel lijmstof (collageen) terwijl de botten van oudere mensen vooral kalkzouten bevatten. Bij het ouder worden neemt de hoeveelheid lijmstof in de botten geleidelijk af terwijl de hoeveelheid kalkzouten toeneemt, waardoor de botten steeds minder buigzaam en brozer worden. Daarom breken de botten van oudere mensen veel gemakkelijker dan de botten van kinderen. De schedelbeenderen van een baby zitten nog niet aan elkaar vast. Tussen de botten van de schedel van een baby zitten ruimten die gevuld zijn met bindweefsel. Deze ruimten heten fontanellen. Na ongeveer anderhalf jaar zijn de fontanellen dichtgegroeid en is tussen de botten alleen nog een naad te zien.

Verbindingen in het skelet

Het heiligbeen en staartbeen bestaan uit wervels die met elkaar vergroeid zijn. De botten van de schedel zitten aan elkaar vast met een naad. Tussen vergroeide botten en botten die met naden aan elkaar zitten, is geen beweging mogelijk.

Sommige botten zijn door kraakbeen met elkaar verbonden, bijvoorbeeld de ribben en het borstbeen. Veel botten zijn door een gewricht met elkaar verbonden.

Bouw en werking van gewrichten

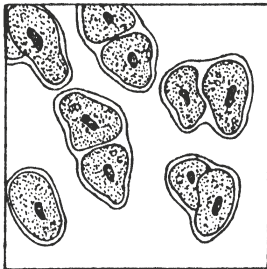
Een gewricht zorgt ervoor dat je kunt bewegen. Een gewricht bestaat meestal uit twee botten. Er zijn drie soorten gewrichten:

- *kogelgewricht*: beweging is in alle richtingen mogelijk. Bijvoorbeeld het heupgewricht.
- *scharniergewricht*: beweging is in één richting mogelijk. Bijvoorbeeld de gewrichten in je vingers.
- *rolgewricht*: een bot rolt over een ander bot. Bijvoorbeeld het gewricht tussen spaakbeen en ellepijp in je onderarm.

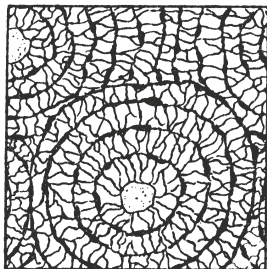
Kraakbeen en been

- *kraakbeen*: groepjes cellen in tussencelstof die stevig en buigzaam is.
- *been (bot)*: cellen in tussencelstof die hard en nauwelijks buigzaam is. Beencellen hebben uitlopers en liggen in cirkels om een bloedvat.

Kraakbeen



Been (bot)



Beweging

Om te kunnen bewegen heeft de mens de volgende onderdelen:

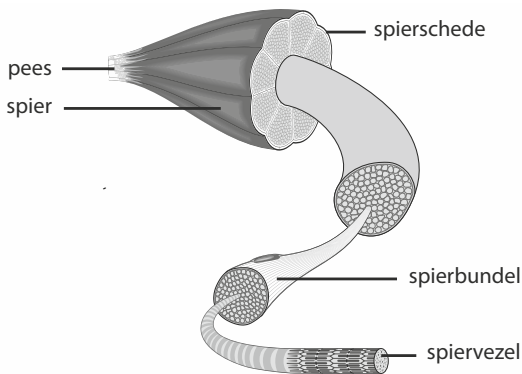
- beenderen (botten).
- *spieren*, die zich kunnen samentrekken.
- *pezen* om de spieren aan de botten te hechten.
- *zenuwen* die elektrische signaaltjes (impulsen) aanvoeren waardoor de spieren samentrekken.

3.2 De spieren

Spieren zorgen dat we onze botten kunnen bewegen. Spieren zitten vast aan de botten die ze laten bewegen. Hier volgt de bouw en werking.

De bouw van een spier

- *pezen*: bevestigen het bot aan een spier. Zitten aan beide uiteinden van een spier.
- *spierschede*: stevig omhulsel van bindweefsel. Zit rond de hele spier.
- *spierbundel*: groepjes spiervezels omgeven door bindweefsel. Zit in de spier.
- *spiervezel*: langgerekte samengesmolten spiercellen.

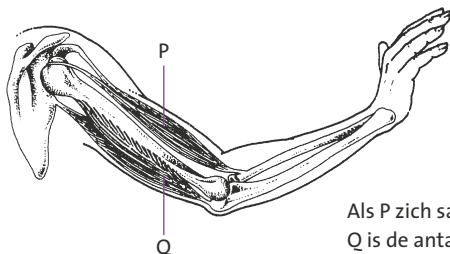


De werking van een spier

Spiervezels ontvangen impulsen van de bewegingszenuwen. Daardoor trekken spiervezels samen en wordt de hele spier korter en dikker. Doordat de afstand tussen de aanhechtingsplaatsen van de pezen korter wordt, bewegen de botten naar elkaar toe. Bij het samentrekken vindt in de spier veel verbranding plaats. Hiervoor zijn veel zuurstof en voedingsstoffen nodig.

Antagonisten

Elke spier heeft een antagonist. Dat is een spier aan hetzelfde gewricht die voor precies de tegenovergestelde beweging zorgt. De strekker is de spier aan de buitenkant van het gewricht en de buiger is de spier aan de binnenkant. Trekt de ene spier zich samen, dan ontspant de andere spier zich. Voorbeelden van antagonisten zijn de biceps (armbuigspier) en de triceps (armstrekspier).



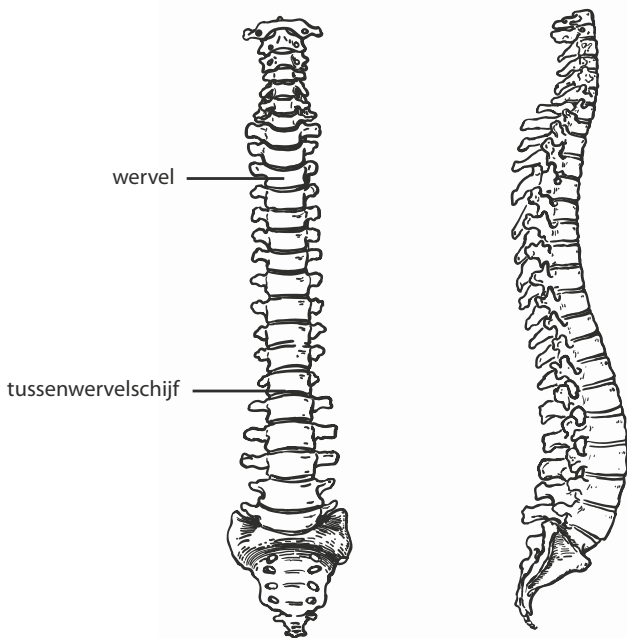
Als P zich samentrekt, buigt de arm zich.

Q is de antagonist, en moet zich dus ontspannen.

Wervelkolom

De wervelkolom is opgebouwd uit vele wervels. De vorm van de wervelkolom lijkt op tweemaal de letter S boven elkaar. Deze vorm heet daarom een dubbele-S-vorm. De rugspieren die aan de wervels zijn bevestigd, houden deze vorm in stand.

De wervels zijn verbonden door kraakbeen. De schijfjes kraakbeen tussen de wervels heten tussenwervelschijven. De tussenwervelschijven werken als een soort schokbrekers en maken het buigen van de wervelkolom mogelijk. Een tussenwervelschijf bestaat uit een geleïachtige kern die is omgeven door kraakbeen. Vooral de geleïachtige kern geeft een tussenwervelschijf zijn veerkracht.



Goede lichaamshouding

Het is belangrijk afwijkingen in de vorm (de dubbele-S-vorm) van de wervelkolom en daardoor rugpijn te voorkomen. Dit doe je door een goede lichaamshouding aan te houden en regelmatig te sporten, waardoor je de conditie en rugspieren versterkt. Een goede lichaamshouding betekent: goed rechtop staan en goed rechtop zitten (met de hoek tussen het onderbeen en bovenbeen 90°). De tussenwervelschijven en rugspieren worden bij een verkeerde lichaamshouding overbelast. Bij een te ver gebogen rug worden tussenwervelschijven aan één kant ingedrukt. De tussenwervelschijven kunnen daardoor hun dempende veerkracht verliezen, met rugpijn tot gevolg.

3.3 Blessures

Een ongeluk of overbelasting kan ervoor zorgen dat je een beschadiging of blessure oploopt. Veelvoorkomende blessures zijn: spierpijn, spierkramp en spierscheuring.

Spierpijn ontstaat als de spier meer dan normaal is belast.

Spierkramp ontstaat als er te weinig bloed naar een spier stroomt. De spiervezels van een spier trekken dan allemaal tegelijk samen. Bij spierpijn en spierkramp is een spier niet beschadigd.

Een spierscheuring ontstaat bij een overmatige belasting van de spier of een plotselinge krachtige beweging. Bij een spierscheuring is de spier wel beschadigd.

Een veelvoorkomende spierscheuring is een 'zweepslag'. Dat is een scheuring in de kuitspier. Een gescheurde spier geneest meestal vanzelf door rust.

Botbreuk

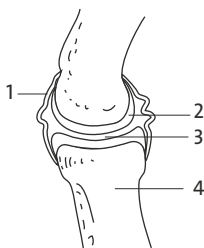
Een botbreuk is een breuk of scheur in het bot. Een botbreuk wordt vaak behandeld met gips. De gebroken delen worden op deze manier enkele weken onbeweeglijk tegen elkaar gehouden, zodat ze weer aan elkaar vast kunnen groeien.

Kneuzing

Een kneuzing is een beschadiging van een weefsel, zonder dat er iets breekt of scheurt. Bij een kneuzing zwelt vaak het weefsel op door inwendige bloedingen (bloeduitstorting, blauwe plek). Een kneuzing herstelt met rust.

Verzwikking

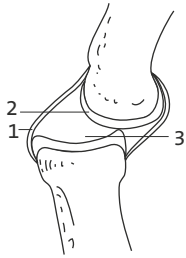
Om het hele gewricht zit een gewrichtskapsel dat gewrichtssmeer produceert. Daaroverheen zitten kapselbanden die een stevige verbinding vormen tussen botten van een gewricht om ze op hun plaats te houden. Een kneuzing van een gewricht noemt men een verzwikking. Een kneuzing krijg je als je kapselbanden en gewrichtskapsel te ver uitrekken. Soms scheuren de banden.



- 1 gewrichtskapsel
- 2 gewrichtskraakbeen
- 3 gewrichtssmeer
- 4 bot

Ontwrichting

Bij een ontwrichting is de gewrichtskogel uit de gewrichtskom geschoten. De kogel moet weer terug in de kom gezet worden.

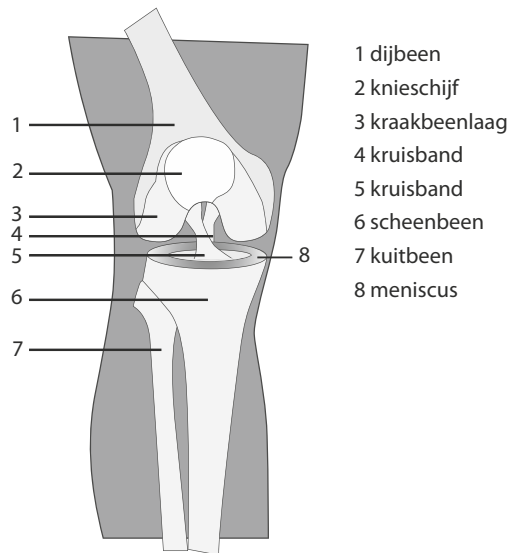


- 1 gewrichtskapsel
- 2 gewrichtskraakbeen
- 3 gewrichtssmeer

Voetbalknie

Een van de meest voorkomende blessures is een voetbalknie. In een kniegewricht zitten tussen het dijbeen en het scheenbeen twee schijfjes kraakbeen. Zo'n schijfje kraakbeen in de knie heet meniscus. Als het lichaam draait terwijl het onderbeen blijft staan, kan een meniscus scheuren. Dit veroorzaakt pijn. Meestal zijn dan ook het gewrichtskapsel en de kapselbanden (de kniebanden of de kruisbanden) beschadigd. Er ontstaat een zwelling, doordat zich in het gewricht vocht ophoopt. Het kan ook gebeuren dat een afgescheurd stukje van de meniscus het bewegen van de knie tegenhoudt. De knie zit dan 'op slot'.

Soms is rust voldoende om het kniegewricht te laten genezen, maar vaak moet een gescheurde meniscus operatief worden behandeld.



- 1 dijbeen
- 2 knieschijf
- 3 kraakbeenlaag
- 4 kruisband
- 5 kruisband
- 6 scheenbeen
- 7 kuitbeen
- 8 meniscus

RSI

Door te lang achter de computer te zitten, kan RSI (= Repetitive Strain Injury) ontstaan. RSI ontstaat meestal door overbelasting: steeds herhaalde spanning op de arm en hand. Bekende voorbeelden van RSI zijn de *muiscarm* en de *tennisarm*. RSI wordt behandeld met oefentherapie, rust en een betere werk- of sporthouding van arm en hand. RSI kan worden voorkomen door een goede houding, voldoende rust en voldoende afwisseling.

examenbundel >

vmbo-gt / mavo **Nederlands**
vmbo-gt / mavo **Engels**
vmbo-gt / mavo **Duits**
vmbo-gt / mavo **Frans**
vmbo-gt / mavo **Economie**
vmbo-gt / mavo **Maatschappijkunde**
vmbo-gt / mavo **Geschiedenis**
vmbo-gt / mavo **Aardrijkskunde**
vmbo-gt / mavo **Wiskunde**
vmbo-gt / mavo **Nask 1**
vmbo-gt / mavo **Nask 2**
vmbo-gt / mavo **Biologie**

samengevat }

vmbo **Nederlands 2F**
vmbo **Rekenen 2F**
vmbo-kgt **Economie**
vmbo-gt / mavo **Geschiedenis**
vmbo-kgt **Aardrijkskunde**
vmbo-kgt **Wiskunde**
vmbo-kgt **Nask 1**
vmbo-gt **Nask 2**
vmbo-kgt **Biologie**

Tips, tricks en informatie die jou helpen bij het slagen voor je eindexamen vind je op examenbundel.nl! Nog meer kans op slagen? Volg ons ook op social media. #geenexamenstress



examenidoom + examenbundel + samengevat + zeker slagen! = #geenexamenstress

examenidoom

vmbo **Engels**
vmbo **Duits**
vmbo **Frans**

zeker slagen!

voor vmbo, havo én vwo



9 789006 491722