

# Samenvatting

## BASIS 1

### ENZYMEN

#### 12.1.1 Je kunt de werking van enzymen beschrijven.

- In alle organismen vinden stofwisselingsprocessen plaats.
  - Bij stofwisseling worden stoffen omgezet in andere stoffen.
  - Voorbeelden zijn assimilatie, fotosynthese en verbranding.
- Enzymen versnellen de reacties van stofwisselingsprocessen zonder daarbij zelf te worden verbruikt.
  - Enzymen zijn eiwitten.
  - Enzymen werken specifiek: een enzym versnelt één reactie.
- Enzymactiviteit: de snelheid waarmee een enzym een reactie versnelt.
- De temperatuur en zuurgraad beïnvloeden de enzymactiviteit volgens een optimumkromme.
  - minimum: de laagste waarbij een enzym nog actief is
  - optimum: de waarde waarbij de enzymactiviteit het grootst is
  - maximum: de hoogste waarde waarbij een enzym actief is
- De zuurgraad (pH) geeft aan of een oplossing zuur, neutraal of basisch is.

#### 12.1.2 Je kunt beschrijven welke rol bacteriën en schimmels spelen bij voedselbederf.

- Bacteriën en schimmels kunnen voedselbederf veroorzaken.
  - Voedselvergiftiging: bij de afbraak van voedsel door bacteriën en schimmels kunnen giftige stoffen ontstaan.
  - Voedselinfectie: een besmetting die wordt veroorzaakt door grote hoeveelheden bacteriën en schimmels in het voedsel.

#### 12.1.3 Je kunt manieren noemen waarop voedsel kan worden geconserveerd.

- Conserveren: voedsel behandelen zodat het niet of minder snel bederft. De omstandigheden voor bacteriën en schimmels worden ongunstig gemaakt.
  - invriezen (bijv. vlees): de temperatuur verlagen tot  $-18^{\circ}\text{C}$
  - koelen (bijv. groente): de temperatuur verlagen tot  $4^{\circ}\text{C}$
  - pasteuriseren (bijv. melk): verhitten tot  $72^{\circ}\text{C}$
  - steriliseren (bijv. lang houdbare melk): verhitten tot  $130\text{--}140^{\circ}\text{C}$
  - na verhitting inblikken (bijv. groenten) of vacuüm verpakken (bijv. koffie)
  - drogen (bijv. soep): onttrekken van water aan het voedsel
  - natuurlijke conservermiddelen toevoegen: zuur (bijv. augurken), suiker (bijv. jam) of zout (bijv. olijven)
  - kunstmatige conservermiddelen toevoegen (bijv. nitriet in vleeswaren)

### BEGRIPPEN

#### conserveermiddel

Stof die een voedingsmiddel langer houdbaar maakt.

#### conserveren

Voedsel langer houdbaar maken.

#### enzym

Eiwit dat reacties versnelt zonder zelf te worden verbruikt.

#### enzymactiviteit

Snelheid waarmee een enzym een reactie versnelt.

#### optimumkromme

Diagram van de enzymactiviteit met een minimum, een optimum en een maximum.

#### optimumtemperatuur

Temperatuur waarbij de enzymactiviteit optimaal (het snelst) is.

#### pasteuriseren

Een product gedurende korte tijd verhitten tot  $72^{\circ}\text{C}$ .

#### pH

Zuurgraad; een lage pH betekent een hoge zuurgraad.

**steriliseren**

Een product verhitten tot 130–140 °C.

**voedselinfectie**

Besmetting door ziekmakende bacteriën of schimmels in het voedsel.

**voedselvergiftiging**

Vergiftiging door giftige stoffen in het voedsel, die vrijkomen bij de afbraak door bacteriën en schimmels.

**zuurgraad**

Geeft aan of een stof zuur ( $\text{pH} < 7$ ), neutraal ( $\text{pH} = 7$ ) of basisch ( $\text{pH} > 7$ ) is.

**BASIS 2****VOEDINGSMIDDELEN EN VOEDINGSSTOFFEN****12.2.1 Je kunt de functies van voedingsstoffen en voedingsvezels in voedingsmiddelen noemen.**

- Voedingsmiddelen: alle producten die je eet en drinkt.
- Voedingsstoffen: de stoffen waaruit voedingsmiddelen bestaan.
- Voedingsvezels: onverteerbare stoffen in plantaardig voedsel.
  - bevorderen de darmbewegingen en de stoelgang

**12.2.2 Je kunt zes groepen voedingsstoffen met hun functies en kenmerken noemen.**

- Bouwstoffen zijn nodig voor de bouw van cellen.
- Brandstoffen bevatten energie (voor stofwisselingsprocessen).
- Reservestoffen worden opgeslagen.
  - Een deel van de opgenomen koolhydraten wordt omgezet in glycogeen. Glycogeen is een reservestof.
  - Een teveel aan opgenomen koolhydraten wordt omgezet in vet en opgeslagen.
  - Een teveel aan opgenomen vet wordt opgeslagen, vooral onder de huid.
- Beschermende stoffen helpen ziekten te voorkomen.
- Verzadigde vetten dienen vooral als brandstof. Door het eten van veel verzadigde vetten neemt de kans op hart- en vaatziekten toe.
- Onverzadigde vetten dienen vooral als bouwstof.

**Tabel 1** Groepen voedingsstoffen en hun functie.

Groep voedingsstoffen	Bouwstoffen	Brandstoffen	Reservestoffen	Beschermende stoffen	Voorbeeld
Eiwitten	X	X			
Koolhydraten	X	X	X		glucose, suikers, zetmeel
Vetten	X	X	X		
Water	X				
Mineralen (zouten)	X			X	calcium (in beenderen), ijzer
Vitamine(n)	X			X	vitamine A, B, C, D, E en K

**BEGRIPPEN****beschermende stof**

Stof die helpt om ziekten te voorkomen (mineralen en vitamines).

**bouwstof**

Stof die wordt gebruikt bij de vorming van cellen en weefsels (voor opbouw en herstel).

**brandstof**

Stof die wordt verbruikt bij de verbranding (vooral glucose).

**eiwitten**

Voedingsstoffen die vooral worden gebruikt als bouwstof, soms als brandstof.

**koolhydraten**

Voedingsstoffen die worden gebruikt als brandstof, bouwstof en reservestof (bijv. glucose, zetmeel en cellulose).

**mineralen**

Voedingsstoffen die worden gebruikt als bouwstof en beschermende stof (bijv. zouten en ijzer).

**onverzadigd vet**

Zit vooral in plantaardige producten (noten, avocado) en vis; verkleint het risico op hart- en vaatziekten; dient vooral als bouwstof.

**reservestof**

Stof die wordt opgeslagen voor later.

**verzadigd vet**

Zit vooral in dierlijke producten en snacks; verhoogt het risico op hart- en vaatziekten; dient vooral als brandstof.

**vetten**

Voedingsstoffen die vooral worden gebruikt als brandstof, die kan worden opgeslagen als reservestof.

**vitamines**

Voedingsstoffen die dienen als beschermende stof; worden aangeduid met een letter (bijv. vitamine A) en soms een nummer (bijv. vitamine B1).

**voedingsmiddel**

Product dat je eet en/of drinkt.

**voedingsstof**

Bruikbaar bestanddeel van voedingsmiddelen (eiwitten, koolhydraten, vetten, water, mineralen en vitamines).

**voedingsvezel**

Plantaardige stof die mensen niet kunnen verteren; bevordert de darmbewegingen en de stoelgang.

**water**

Voedingsstof die wordt gebruikt als bouwstof.

**BASIS 3****VOEDING EN LEEFSTIJL****12.3.1 Je kunt met behulp van de Schijf van Vijf adviezen voor een gezonde voeding en leefstijl geven.**

- De Schijf van Vijf is een hulpmiddel om dagelijks alle voedingsstoffen via de voeding binnen te krijgen die je iedere dag nodig hebt.
  - De Schijf van Vijf bestaat uit vijf vakken met groepen voedingsmiddelen.
  - Uit grotere vakken moeten meer voedingsmiddelen worden gekozen.
  - Voor voedingsmiddelen die niet in de Schijf van Vijf staan, is het advies: niet te veel en niet te vaak.
- Adviezen van het Voedingscentrum voor een gezonde leefstijl:
  - Eet gezond.
  - Blijf op gezond gewicht.
  - Beweeg regelmatig.
  - Rook niet.
  - Ontspan voldoende.

**12.3.2 Je kunt factoren noemen die van invloed zijn op het energieverbruik van organismen.**

- Grondstofwisseling: de stofwisseling van het lichaam in rust.
  - De grondstofwisseling is o.a. afhankelijk van het geslacht, de leeftijd, de lengte, het lichaamsgewicht en de milieutemperatuur.
- In een organisme vindt meer verbranding plaats wanneer het organisme meer beweegt.
- De grondstofwisseling en de hoeveelheid lichamelijke inspanning bepalen samen het energieverbruik.

- Kilocalorieën (kcal) is een maat voor de hoeveelheid energie in voedsel.
- Wanneer een organisme meer energie binnen krijgt dan het verbruikt, kan overgewicht ontstaan.
- Wanneer een organisme minder energie binnen krijgt dan het verbruikt, kan ondergewicht ontstaan.
- Een eetstoornis is een geestelijke ziekte waardoor iemand te weinig of te veel eet.
  - Anorexia nervosa en boulimia nervosa zijn eetstoornissen waarbij iemand te weinig voedingsstoffen binnen krijgt.
  - Eetbuistoornis is een eetstoornis waarbij iemand te veel voedingsstoffen binnen krijgt.

## BEGRIPPEN

### energieverbruik

Hoeveelheid energie die wordt verbruikt voor stofwisseling en lichamelijke activiteit samen.

### grondstofwisseling

Energie die nodig is voor de stofwisseling van een lichaam in rust.

### ondergewicht

Wanneer een persoon minder weegt dan gezond is.

### ondervoeding

Tekort aan bepaalde voedingsstoffen.

### overgewicht

Wanneer een persoon meer weegt dan gezond is.

### overvoeding

Meer eten dan het lichaam nodig heeft aan energie.

### Schijf van Vijf

Hulpmiddel om alle voedingsstoffen via voeding binnen te krijgen die per dag nodig zijn.

### vermageren

Wanneer een persoon lichaamsgewicht verliest door een tekort aan energie via de voeding.

## BASIS 4

## HET VERTERINGSSTELSEL

### 12.4.1 Je kunt omschrijven wat vertering is en de functie van verteringssappen en enzymen hierbij aangeven.

- De volgorde waarin voedsel het verteringskanaal passeert: mond, slokdarm, maag, twaalfvingerige darm, dunne darm, dikke darm, endeldarm, anus.
- Vertering: het afbreken van voedingsstoffen die niet door de darmwand heen kunnen in verteringsproducten die wel door de darmwand heen kunnen en in het bloed kunnen worden opgenomen.
  - Eiwitten, de meeste koolhydraten (bijv. suikers en zetmeel) en vetten worden verteerd.
  - Glucose, mineralen, vitamines en water hoeven niet te worden verteerd.
- Vertering gebeurt met behulp van verteringssappen.
  - Verteringssappen worden gemaakt door verteringsklieren.
  - Veel verteringssappen bevatten enzymen.

### 12.4.2 Je kunt beschrijven hoe de darmperistaltiek tot stand komt en de functies ervan benoemen.

- Darmperistaltiek (peristaltische bewegingen): het afwisselend samentrekken en ontspannen van de kringspieren en de lengtespieren in de wand van het hele verteringskanaal.
  - Functie: de voedselbrij voortduwen, kneden en mengen met verteringssappen.

**BEGRIPPEN****darmperistaltiek**

Het afwisselend samentrekken van kring- en lengtespieren.

**vertering**

Het afbreken van voedingsstoffen die niet door de darmwand heen kunnen in verteringsproducten die wel door de darmwand heen kunnen en in het bloed

kunnen worden opgenomen.

**verteringsklieren**

Maken verteringssappen die vaak enzymen bevatten (speekselklieren, maagsapklieren, lever, alvleesklier en darmsapklieren).

**verteringssap**

Kan voedingsstoffen verteren (bijv. speeksel en maagsap).

**BASIS 5****DE ORGANEN VOOR VERTERING****12.5.1 Je kunt de delen van het verteringsstelsel noemen met hun functies en kenmerken.**

- Mondholte met gebit en speekselklieren.
  - Functie gebit: het voedsel in kleine stukjes verdelen (kauwen), zodat je het beter kunt doorslikken. Ook vergroot je de oppervlakte van het voedsel, zodat enzymen op een grotere oppervlakte kunnen inwerken.
  - Functie speekselklieren: speeksel produceren.
  - Functie tong: voedsel van de mondholte naar de keelholte duwen. Hierop volgt de slikreflex.
  - Functie huig: de neusholte afsluiten als je slikt.
  - Functie strotklepje: de luchtpijp afsluiten als je slikt.
- Slakdarm:
  - Functie: het voedsel verplaatsen van de keelholte naar de maag (door peristaltische bewegingen).
- Maag:
  - Functie: het voedsel tijdelijk opslaan.
  - Maagportier: kringspier die de maag afsluit.
  - Maagsapklieren produceren maagsap.
- Lever:
  - Functie: gal produceren.
- Galblaas:
  - Functie: gal tijdelijk opslaan en afvoeren naar de twaalfvingerige darm via de galbuis.
- Alvleesklier:
  - Functie: alvleessap produceren.
- Twaalfvingerige darm:
  - Functie: gal en alvleessap vermengen met de voedselbrij.
- Dunne darm:
  - Functie: water met voedingsstoffen en verteringsproducten opnemen in het bloed.
  - Door darmplaatjes en darmvlokken heeft de wand een grote oppervlakte. De darmvlokken bevatten veel bloedvaten.
  - Darmsapklieren produceren darmsap.
- Blindedarm met wormvormig aanhangsel:
  - Bij blindedarmontsteking is het wormvormig aanhangsel ontstoken.
- Dikke darm:
  - Functie: water onttrekken aan de brij van onverteerde voedselresten, die daardoor wordt ingedikt.
  - Bij diarree wordt in de dunne darm en in de dikke darm onvoldoende water in het bloed opgenomen.
  - In de dikke darm leven veel (soorten) bacteriën, die o.a. cellulose verteren en vitamine K produceren.

- Endeldarm:
  - Functie: tijdelijk opslaan van onverteerde voedselresten (ontlasting).
  - Anus: kringspier die de endeldarm afsluit.

### 12.5.2 Je kunt de verteringssappen noemen met hun functies.

- Speeksel is slijm dat o.a. bestaat uit water en een enzym.
  - Functie slijm: voedsel gemakkelijker kunnen doorslikken.
  - Functie enzym: zetmeel voor een deel verteren.
  - Speeksel doodt bacteriën in het voedsel.
- Maagsap bestaat o.a. uit water, maagzuur en een enzym.
  - Functie maagzuur (lage pH): bacteriën in het voedsel doden.
  - Functie enzym: eiwitten voor een deel verteren.
- Gal bevat geen enzym.
  - Functie: vetten emulgeren (grote vetdruppels verdelen in kleine vetdruppeltjes). Gal vergroot de oppervlakte van de vetten, zodat de vetten beter bereikbaar zijn voor enzymen.
- Alvleessap bevat verschillende enzymen.
  - Functie enzymen: eiwitten, koolhydraten en vetten verteren.
- Darmsap bevat verschillende enzymen.
  - Functie enzymen: de vertering van eiwitten en koolhydraten afmaken.

## BEGRIPPEN

### alvleesklier

Produceert alvleessap.

### alvleessap

Verteringssap dat bestaat uit verschillende enzymen die eiwitten, koolhydraten en vetten verteren.

### anus

Kringspier die de uitgang van de endeldarm afsluit.

### darmsap

Verteringssap dat bestaat uit verschillende enzymen die de vertering van eiwitten en koolhydraten afmaken.

### dikke darm

Hier wordt een groot deel van het water aan de voedselbrij onttrokken; hierin leven veel (soorten) bacteriën die helpen bij de vertering.

### dunne darm

Hier wordt darmsap afgegeven aan de voedselbrij en wordt water met opgeloste voedingsstoffen en verteringsproducten opgenomen.

### emulgeren

Grote vetdruppels verdelen in kleine vetdruppeltjes.

### endeldarm

Slaat ontlasting op totdat je aandrang krijgt om te poepen.

### gal

Vloeistof die vetten emulgeert.

### kiezen

Vermalen het voedsel in de mondholte.

### lever

Produceert gal.

### maag

Hier wordt voedsel gekneed en vermengd met maagsap.

### maagportier

Kringspier die de uitgang van de maag afsluit.

### maagsap

Verteringssap dat onder andere bestaat uit water, zoutzuur en een enzym dat eiwitten vertert.

### maagsapklieren

Producieren maagsap.

### maagzuur

Verteringssap dat zorgt voor een lage pH in de maag; doodt bacteriën.

### mondholte

Hier wordt voedsel gekauwd en vermengd met speeksel.

### slokdarm

Hier wordt voedsel voortgeduwd naar de maag.

### speeksel

Slijmerig verteringssap dat o.a. bestaat uit water en een enzym dat zetmeel vertert; doodt bacteriën.

### speekselklieren

Producieren speeksel.

**tanden**

Delen het voedsel in kleine stukjes.

**tong**

Duwt gekauwd voedsel naar de keelholte.

**twaalfvingerige darm**

Hier worden gal en alvleessap afgegeven aan de voedselbrij.

**verteringsenzymen**

Breken voedingsstoffen af tot verteringsproducten die kunnen worden opgenomen in het bloed.

**BASIS 6****PLANTENETERS, VLEESETERS EN ALLESETERS****12.6.1 Je kunt de delen van tanden en kiezen noemen met hun kenmerken.**

- Het gebit bestaat uit snijtanden, hoektanden en kiezen.
- Uitwendige bouw van tanden en kiezen:
  - kroon: deel dat buiten de kaak uitsteekt
  - wortel(s): deel in de kaak
- Inwendige bouw van tanden en kiezen:
  - tandbeen: grootste deel waaruit tanden en kiezen bestaan
  - glazuur: zeer harde laag om het tandbeen van de kroon
  - cement: laagje om het tandbeen van de wortel(s)
  - tandholte: holte in het tandbeen waarin de bloedvaten en zenuwen liggen
- De kaak is bedekt met tandvlees.

**12.6.2 Je kunt bij zoogdieren het verband aangeven tussen de voedselkeuze, de lengte van het darmkanaal en de kenmerken en functies van de tanden en kiezen.**

- Plantaardig voedsel is moeilijker verteerbaar dan dierlijk voedsel.
- Planteneters (herbivoren):
  - Het darmkanaal is lang in verhouding tot de lichaamslengte.
  - Hebben plooikiezen waarmee ze plantaardig voedsel kunnen fijnmalen.
  - De hoektanden ontbreken meestal.
- Vleeseters (carnivoren):
  - Het darmkanaal is kort in verhouding tot de lichaamslengte.
  - Hebben knipkiezen waarmee ze dierlijk voedsel in stukken kunnen knippen.
  - De hoektanden zijn meestal groot, spits en scherp. Ze worden gebruikt om de prooi te doden en stukken vlees los te scheuren.
- Alleseters (omnivoren):
  - Het darmkanaal is middellang in verhouding tot de lichaamslengte.
  - Hebben knobbekiezen waarmee ze voedsel kunnen fijnmalen.
  - De hoektanden zijn meestal aanwezig. Hoektanden en snijtanden dienen om stukken van het voedsel af te bijten.

**12.6.3 Je kunt omschrijven wat tandplak is en wat tanderosie is.**

- Tandbederf: aantasting van tanden en kiezen door tandplak of tanderosie.
  - Poetsen met fluoridetandpasta gaat tandbederf tegen.
- Tandplak: een dun laagje aanslag dat zich dagelijks op de tanden en kiezen afzet.
  - bestaat uit bacteriën, etensresten en speeksel
- Gevolgen van tandplak:
  - Bacteriën in tandplak zetten suikers uit het voedsel om in zuur. In het zuur lost het glazuur van tanden en kiezen op, waardoor er gaatjes kunnen ontstaan.
  - Tandplak kan verkalken tot tandsteen.
- Tanderosie: aantasting van het gebit door zure stoffen in voedsel.

**BEGRIPPEN****alleeseter**

Organisme dat zowel plantaardig als dierlijk voedsel eet.

**cement**

Dun laagje dat het tandbeen van de wortel bedekt.

**fluoride**

Een behandeling met fluoride zorgt ervoor dat het glazuur sterker wordt, waardoor de tanden beter beschermd zijn tegen zuur.

**glazuur**

Harde stof die het tandbeen van de kroon bedekt.

**knipkiezen**

Scherpe kiezen; knippen voedsel in stukken.

**knobbelkiezen**

Kiezen met een knobbelig oppervlak; malen voedsel fijn.

**planteneter**

Organisme dat plantaardig voedsel eet.

**plooikiezen**

Kiezen met harde richels van glazuur; malen voedsel fijn.

**tandbederf**

Aantasting van het gebit door tandplak.

**tandbeen**

Het grootste deel waaruit tanden en kiezen bestaan; is bedekt met glazuur.

**tanderosie**

Aantasting van het gebit door zure voedingsstoffen.

**tandplak**

Dun laagje aanslag op tanden en kiezen; kan verkalken tot tandsteen.

**vleeseter**

Organisme dat dierlijk voedsel eet.

**wortel**

Hiermee zit een tand of kies bevestigd in de kaak.

**EXTRA 7****VLEESVERVANGENDE VOEDING (VERDIEPING)**

**12.7.1 Je kunt aangeven wat redenen zijn om minder vlees te eten en door welke voedingsmiddelen je vlees kunt vervangen.**

- Vlees bevat veel eiwitten.
- Eiwitten bestaan uit aminozuren (bouwsteentjes). Je moet deze uit voeding halen.
- Vegetariërs eten geen vlees.
- Veganisten eten geen dierlijke producten (ook geen kaas of eieren).
- Redenen om vegetarisch of veganistisch te eten:
  - dierenwelzijn
  - milieu/duurzaamheid
  - gezondheid
- Door vegetarisch/veganistisch te eten sla je een stap in de voedselketen over.
- Voor dierlijke producten zijn vervangers te koop die (deels) dezelfde voedingsstoffen bevatten.
  - Spirulina, peulvruchten, noten en quorn zijn vervangers.
  - Niet alle belangrijke voedingsstoffen zijn te vervangen: vitamine B12 zit alleen in dierlijke producten.
- Nieuwe vleesvervangers zijn bijv. insecten of kweekvlees.

## EXTRA 8

## INFORMATIE OP VERPAKKINGEN (VERBREDING)

**12.8.1 Je kunt beschrijven welke informatie je kunt vinden op het etiket van voedingsmiddelen.**

- Op verpakkingen van voedingsmiddelen moet verplicht informatie staan.
  - naam van het product, naam van de fabrikant, houdbaarheidsdatum, ingrediëntenlijst, productiecode en inhoud (gewicht)
- Houdbaarheid wordt weergegeven met THT (ten minste houdbaar tot ...) of TGT (te gebruiken tot ...).
  - Verpakte, lang houdbare producten gebruiken THT. Na die datum kan het product vaak nog wel worden gegeten, maar de kwaliteit wordt minder.
  - Bederfelijke producten gebruiken TGT. Na deze datum moet je het product weggooien.
- De ingrediëntenlijst staat op volgorde: de grondstof die het meest voorkomt staat vooraan.
  - Allergenen worden dikgedrukt of in hoofdletters weergegeven.
  - E-nummers zijn toevoegingen om een product aantrekkelijker of langer houdbaar te maken.
- In de voedingswaardetabel staat hoeveel van iedere voedingsstof in het product voorkomt (meestal per 100 g/100 mL).
  - In de tabel staat hoeveel van de ADH (aanbevolen dagelijkse hoeveelheid) van een voedingsstof het product bevat.

## ONDERZOEK

## LEREN ONDERZOEKEN &amp; PRACTICA

**12.0.1 Je kunt zetmeel in voedingsmiddelen aantonen met joodoplossing als indicator.**

- Voedingsstoffen kun je aantonen met behulp van indicatoren. Met joodoplossing kun je zetmeel aantonen.

**12.0.2 Je kunt vitamine C in voedingsmiddelen aantonen met DCPIP als indicator.**

- Met DCPIP kun je vitamine C aantonen.

Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.