

4

Voeding en vertering



BASISSTOF

- 1 Voedsel
- 2 Voedingsmiddelen en voedingsstoffen
- 3 Voeding en leefstijl
- 4 Het verteringsstelsel
- 5 De organen voor vertering
- 6 Planteneters, vleeseters en alleseters

VERRIJKINGSSTOF

- | | | |
|----|---|----|
| 8 | 1 Brood- en banketbakker | 78 |
| 15 | 2 Zout in voeding | 80 |
| 29 | 3 De invloed van de temperatuur op
de werking van speeksel | 82 |
| 41 | | |
| 49 | | |
| 63 | EXAMENTRAINER | 86 |



Veel voedsel is bewerkt. Bijvoorbeeld om bederf tegen te gaan. In voeding zitten alle stoffen die je nodig hebt. Het verteringsstelsel verteert het voedsel. In dit thema leer je hoe je voedselbederf tegengaat, wat gezonde voeding is, wat vertering is en welke organen bij de vertering nodig zijn.

Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

1 Voedsel

Voordat je naar school gaat, eet je eerst nog een ontbijt. Hierdoor krijg je energie. Een paar uur later heb je alweer trek. Tijd voor een boterham!

Ons voedsel komt van de landbouw, zoals brood, vleeswaren en melk. Voedsel wordt vaak bewerkt voordat je het eet. Bijvoorbeeld: een melkfabriek maakt van de melk verschillende producten, die daarna in een winkel worden verkocht.

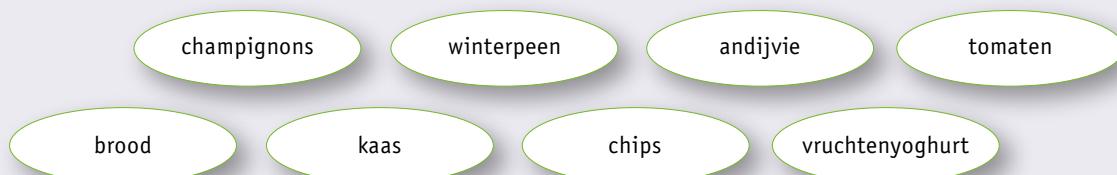
Ook thuis bewerk je voedsel. Aardappelen kook of bak je voordat je ze eet. De meeste mensen voegen aan de aardappelen ook zout toe. Ze vinden de aardappelen dan lekkerder. Aan veel producten die je eet, zijn stoffen toegevoegd. Bijvoorbeeld om de smaak of de kleur te verbeteren. Ook worden stoffen toegevoegd om producten langer houdbaar te maken.

opdracht 1

In de ovalen van afbeelding 1 staan producten die je in een winkel kunt kopen.

- Kleur de ovalen van producten die al zijn bewerkt in dezelfde kleur.
- Kleur de ovalen van producten die je thuis bewerkt voordat je ze eet in een andere kleur.
- Ovalen van producten die niet zijn bewerkt voordat je ze eet, kleur je niet.

▼ Afb. 1



LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

VOEDSELBEDERF

Voedsel kun je niet altijd lang bewaren. Vooral melk, vlees, groenten en fruit bederven snel. Dit komt doordat er bacteriën of schimmels in voedsel groeien. Van bedorven voedsel kun je ziek worden.

Voedsel kan ook besmet raken met ziekteverwekkers door slechte hygiëne tijdens de bereiding. Door het eten van bedorven of besmet voedsel kun je een voedselvergiftiging krijgen. Je wordt dan ziek.

opdracht 2

Lees de context ‘Onsmakelijk eten’ in afbeelding 2. Beantwoord daarna de volgende vragen.

1 Op welke twee manieren kun je ziek worden van voedsel?

- *Door bedorven voedsel te eten.*
- *Door besmet voedsel te eten.*

2 Bij een voedselvergiftiging horen bepaalde ziekteverschijnselen.

Welke ziekteverschijnselen worden in afbeelding 2 genoemd?

Buikpijn, braken en diarree.

3 Welk medicijn kan salmonellabacteriën doden?

Antibiotica.

4 Is de kans op voedselvergiftiging groter in warme landen? Leg je antwoord uit.

Ja....., want ziekteverwekkers groeien beter bij hogere temperaturen.

5 In welk soort producten komen weleens salmonellabacteriën voor?

In niet-bewerkte (rauwe) dierlijke producten.

6 Thuis maakt Roan tiramisu. In afbeelding 3 staat het recept dat Roan gebruikt.

Leg uit dat het eten van tiramisu risico geeft op voedselvergiftiging.

In tiramisu zitten dierlijke producten (eieren) die niet zijn gekookt of verhit.

▼ Afb. 2

Onsmakelijk eten

Roan liep tijdens zijn vakantie in Thailand voedselvergiftiging op. Hij vertelt: ‘Ik had een salade met kip gekocht bij een marktkraam op straat. Een paar uur later kreeg ik last van buikpijn, braken en diarree. Ik moest veel water drinken. Gelukkig knapte ik na twee dagen weer op. Achteraf hoorde ik dat

voedselvergiftiging je ook ernstig ziek kan maken.’ Voedselvergiftiging ontstaat meestal door voedsel dat besmet is. In niet-bewerkte (rauwe) dierlijke producten zitten soms salmonellabacteriën. Deze bacteriën gaan alleen dood als het voedsel goed wordt verhit.

▼ Afb. 3 Recept voor tiramisu.



Ingrediënten

- 250 g lange vingers
- 10 el sterke koffie
- 3 eieren
- 250 g mascarpone (kaas)
- 75 g basterdsuiker
- cacaopoeder

Bereiding

- Bedek de bodem van een schaal met de lange vingers en druppel de koffie erover.
- Splits de eieren.
- Voeg aan de eidooiers de mascarpone en de suiker toe en klop het tot een romige massa.
- Klop het eiwit stijf en spatel dit door het mascarponemengsel.
- Verdeel het mascarponemengsel over de lange vingers.
- Zet de tiramisu minstens 5 uur in de koelkast.
- Strooi voor het opdienen cacao over de tiramisu.

CONSERVEREN

Voedsel uit de winkel is vaak behandeld tegen bederf. Dit heet **conserveren**. Door conserveren wordt voedsel langer houdbaar. Onder gunstige omstandigheden kunnen bacteriën en schimmels snel groeien. Vocht en warmte zijn voorbeelden van gunstige omstandigheden. Door het voedsel te conserveren worden de omstandigheden ongunstig. Bacteriën en schimmels kunnen dan niet goed meer groeien. Daardoor bederft het voedsel minder snel. Bij sommige manieren van conserveren gaan de bacteriën en schimmels zelfs dood. In afbeelding 4 zie je verschillende manieren van conserveren.

▼ Afb. 4 Manieren van conserveren.

Conserveermiddel toevoegen	Koel bewaren	Luchtdicht verpakken
Bacteriën en schimmels kunnen niet goed leven in een zure, zoete of zoute omgeving. Zuur, suiker en zout zijn voorbeelden van conserveermiddelen.	Bacteriën en schimmels kunnen niet groeien bij temperaturen onder nul. Daarom kun je voedsel langer bewaren door invriezen. Ook in een koelkast is de temperatuur laag. Bacteriën en schimmels groeien dan langzaam. Hoe lager de temperatuur, hoe langer het duurt voordat het voedsel bederft.	Bacteriën en schimmels kunnen zonder zuurstof niet leven. Bij inblikken worden de blikken luchtdicht afgesloten, waardoor er geen bacteriën en schimmels meer in kunnen komen. Bij vacuüm verpakken wordt eerst de lucht uit de verpakking gezogen. Daarna wordt de verpakking luchtdicht afgesloten. In beide gevallen wordt het voedsel eerst verhit, zodat alle bacteriën en schimmels dood zijn.
 met zuur: uitjes	 vriezer: -18 °C	 vacuüm verpakt: koffie
 met suiker: jam	 koelkast: 4 °C	 ingeblikt: soep
Drogen	Pasteuriseren	Steriliseren
Bacteriën en schimmels kunnen niet leven zonder water. Bij drogen wordt (een deel van) het water aan het voedsel onttrokken.	Bij pasteuriseren wordt een product verhit tot 72 °C. Hierdoor gaan bijna alle bacteriën en schimmels dood.	Bij steriliseren wordt een product verhit tot 130 °C. Hierdoor gaan alle bacteriën en schimmels dood.
 gedroogd: soep	 gepasteuriseerde melk	 gesteriliseerde melk

opdracht 3

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waardoor kun je voedsel in een koelkast langer bewaren?

Doordat bacteriën en schimmels bij een lage temperatuur niet goed kunnen groeien.

- 2 Vroeger werd van melk yoghurt gemaakt om hem langer te kunnen bewaren.

Leg uit waardoor yoghurt langer houdbaar is dan melk.

Yoghurt is zuurder dan melk. Bacteriën en schimmels kunnen niet goed leven in een zure omgeving.

- 3 Een vrij nieuwe manier om voedsel te conserveren is gasverpakken. Een product wordt dan in een verpakking gestopt met een of meerdere soorten gas. Aan afbakbroodjes bijvoorbeeld wordt koolstofdioxide toegevoegd.

Hoe gaat gasverpakken de groei van bacteriën en schimmels tegen? Streep de foute woorden door.

De ~~STIKSTOFOPNAME~~ / ~~WATEROPNAME~~ / ZUURSTOFOPNAME wordt geremd. Hierdoor kan geen VERBRANDING / ~~FOTOSYNTHES~~ plaatsvinden in de bacteriën en schimmels.

opdracht 4

Vul de volgende zinnen aan.

Gebruik daarbij: conserveermiddelen – drogen – invriezen – luchtdicht afgesloten – steriliseren – vacuüm verpakken.

- 1 Suiker, zout en zuur zijn *conserveermiddelen*.

- 2 Bij *steriliseren* gaan bacteriën en schimmels dood en door inblikken wordt een verpakking *luchtdicht afgesloten*.

- 3 Door *invriezen* is voedsel zo koud dat bacteriën en schimmels niet kunnen groeien.

- 4 Door voedsel te *drogen* is er geen water, waardoor bacteriën en schimmels niet kunnen groeien.

- 5 Door het *vacuüm verpakken* van voedsel kunnen bacteriën en schimmels niet groeien doordat er geen zuurstof is.

om te onthouden

- **Het voedsel van de mens komt van de landbouw.**
 - Veel producten die je in de winkel koopt, zijn bewerkt.
 - Ook thuis bewerk je voedsel, bijvoorbeeld door het te koken.
 - Aan veel producten worden stoffen toegevoegd.
- **Voedselvergiftiging krijg je door bedorven of besmet voedsel te eten.**
 - Bacteriën en schimmels kunnen voedselbederf veroorzaken. Melk, vlees, groenten en fruit bederven snel.
 - Op of in het voedsel kunnen bacteriën voorkomen waar je ziek van wordt.
 - Door slechte hygiëne tijdens de bereiding kan voedsel besmet raken.
- **Conserveren: voedsel zo behandelen dat bacteriën en schimmels doodgaan of niet goed kunnen groeien.**
 - Door te conserveren worden de omstandigheden voor bacteriën en schimmels ongunstig gemaakt.
- **Manieren om voedsel te conserveren:**
 - conserveermiddel toevoegen, zoals zuur, suiker of zout;
 - drogen;
 - luchtdicht verpakken, zoals inblikken en vacuüm verpakken;
 - koel bewaren, zoals invriezen;
 - pasteuriseren;
 - steriliseren.

opdracht 5**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- | | Ja | Nee |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Bewerk je voedsel als je een ei kookt voordat je het eet? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 Is gehakt een voorbeeld van een bewerkt product (zie afbeelding 5)? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 Worden conserveermiddelen gebruikt om voedsel langer houdbaar te maken? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 Kunnen schimmels worden gebruikt om voedsel te bewerken? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 Kun je door goede hygiëne voedselbederf voorkomen? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 Ontstaat voedselvergiftiging vooral door het eten van rauwe producten? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Aan kookworst wordt soms azijnzuur toegevoegd. Dit is een zure stof die van nature ook voorkomt in vruchten. Het azijnzuur remt de groei van schimmels.

- | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 7 Is azijnzuur een conserveermiddel? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 Kunnen bacteriën en schimmels zonder vocht leven? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Als je brood niet goed verpakt, kan het snel uitdrogen.

- | | | |
|--|--------------------------|-------------------------------------|
| 9 Is dit een voorbeeld van voedselbederf? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|--|--------------------------|-------------------------------------|

Sahid heeft een kilo vlees gekocht. Een deel van het vlees gebruikt hij meteen voor het avondeten. De rest verpakt hij en legt hij in de diepvries.

- | | | |
|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 10 Gaan door invriezen alle bacteriën en schimmels dood? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|---|--------------------------|-------------------------------------|

Koffie wordt vaak vacuüm verpakt. Daardoor kunnen bacteriën en schimmels in de verpakte koffie niet groeien.

- | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| 11 Komt dit doordat de bacteriën en schimmels dan geen zuurstof hebben? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--|-------------------------------------|--------------------------|

▼ Afb. 5 Gehakt.



Kruis bij de volgende vraag het juiste antwoord aan.

12 Drie geconserveerde producten zijn:

- een pak gedroogde bruine bonen;
- een pak gepasteuriseerde melk;
- een pak gesteriliseerde melk.

Josh bewaart deze drie producten bij kamertemperatuur. Hij laat de verpakkingen dicht.

In welk product zal na drie dagen het aantal bacteriën zijn toegenomen?

- A** In de gedroogde bruine bonen.
 B In de gepasteuriseerde melk.
 C In de gesteriliseerde melk.

Maak het lijndiagram af.

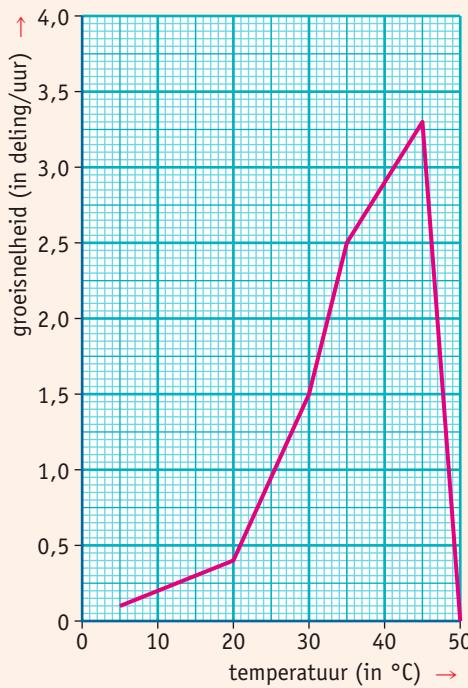
13 Yoghurt bevat melkzuurbacteriën. Deze bacteriën geven yoghurt een zure smaak. In tabel 1 staat de groeisnelheid van melkzuurbacteriën bij verschillende temperaturen.

Maak met de gegevens uit tabel 1 een lijndiagram.

▼ Tabel 1

Temperatuur (in °C)	Groeisnelheid (in deling/uur)
5	0,1
20	0,4
30	1,5
35	2,5
45	3,3
50	0,0

▼ Afb. 6



Beantwoord de volgende vraag.

- 14 Bij het maken van yoghurt wordt de melk eerst verhit tot 40 °C.
Geef hiervoor een reden. Gebruik de informatie in tabel 1.

Bacteriën gaan bij die temperatuur sneller groeien.....
(waardoor sneller yoghurt wordt gemaakt)......

Kijk je antwoorden van opdracht 5 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

2 Voedingsmiddelen en voedingsstoffen

Elke dag eet en drink je verschillende producten, zoals thee, brood en kaas. Deze producten noem je **voedingsmiddelen**. Voedingsmiddelen kunnen plantaardig of dierlijk zijn (zie afbeelding 7).

▼ Afb. 7 Voedingsmiddelen.



1 plantaardige voedingsmiddelen



2 dierlijke voedingsmiddelen

opdracht 6

Vul de tabel in.

Zet achter elk voedingsmiddel een kruisje in de juiste kolom.

Voedingsmiddel	Plantaardig	Dierlijk
Banaan	X	
Brood	X	
Cherrytomaten	X	
Ei		X
Kaas		X
Melk		X
Roomboter		X
Suiker	X	
Varkensvlees		X
Zalm		X
Zilvervleisrijst	X	
Zonnebloemolie	X	

VOEDINGSSTOFFEN

Voedingsmiddelen bestaan uit **voedingsstoffen**. Je lichaam heeft deze voedingsstoffen nodig. Er zijn zes groepen voedingsstoffen:

- **eiwitten**;
- **koolhydraten** (zoals suiker en zetmeel);
- **vetten**;
- **water**;
- **vitaminen** (zoals vitamine A, B, C en D);
- **mineralen** (zoals ijzer, kalk, zout, jood en fluoride).

In veel plantaardige voedingsmiddelen zitten ook voedingsvezels.

Voedingsvezels zijn delen van planten die je niet kunt verteren. Toch zijn voedingsvezels belangrijk. Ze zorgen ervoor dat je darmen beter bewegen en dat je beter kunt poepen.

In de meeste voedingsmiddelen komen alle groepen voedingsstoffen voor. Sommige voedingsmiddelen leveren vooral eiwitten. Andere leveren bijvoorbeeld vooral koolhydraten. In afbeelding 8 zie je verschillende voedingsmiddelen. Onder elke foto staat welke voedingsstof er veel in zit.

▼ Afb. 8 Voedingsmiddelen bestaan uit voedingsstoffen.



1 in deze voedingsmiddelen zitten veel eiwitten



2 in deze voedingsmiddelen zitten veel koolhydraten



3 in deze voedingsmiddelen zitten veel vetten



4 in deze voedingsmiddelen zit veel water



5 in deze voedingsmiddelen zitten veel mineralen (zouten)



6 in deze voedingsmiddelen zitten veel vitaminen

opdracht 7

practicum

ETIKETTEN VAN VOEDINGSMIDDELEN

In afbeelding 9 zie je een etiket van een voedingsmiddel. Op het etiket staat informatie over het voedingsmiddel. Er staat bijvoorbeeld op hoeveel van het voedingsmiddel erin zit. En er staat op hoelang het voedingsmiddel houdbaar is. Ook staat er vaak op het etiket welke voedingsstoffen in het voedingsmiddel zitten.

Wat heb je nodig?

- 3 verpakkingen van voedingsmiddelen

Wat moet je doen?

- Lees bij elk voedingsmiddel wat er op de verpakking staat.
- Vul de tabel in.

Bij de verpakking van afbeelding 9 is het voorgedaan. In bijna alle voedingsmiddelen zit water. Daarom staat water meestal niet op de verpakking.

▼ Afb. 9 Een etiket.



Voedingsmiddel	Voedingsstoffen						Voedingsvezel
	Eiwitten	Koolhydraten	Vetten	Water	Vitaminen	Mineralen	
Kippenbouillon	X	X	X	X		X	

LAAT JE DOCENT DE TABEL CONTROLEREN.

opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de tabel staan zes groepen voedingsstoffen.

Schrijf achter elke voedingsstof vijf voedingsmiddelen op waarin veel van deze voedingsstof zit. Gebruik daarbij de foto's van afbeelding 8. Bij eiwitten is het voorgedaan.

Voedingsstof	Deze voedingsstof zit veel in:
Eiwitten	ei, kaas, melkproducten, vis, vlees
Koolhydraten	aardappelen, brood, jam, rijst, spaghetti, suiker
Vetten	chips, mayonaise, patat, pindakaas, roomboter
Water	frisdrank, fruit, groenten, melk, thee
Mineralen	aardappelen, fruit, groenten, melkproducten, vis, vlees
Vitaminen	aardappelen, boter, fruit, groenten, melk, vis, vlees

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

- 2 Een vegetariër eet geen vlees.

Zijn in het dieet van een vegetariër alle voedingsstoffen aanwezig?

Ja.....

- 3 Een wilde kat eet alleen vlees, bijvoorbeeld van knaagdieren en vogels. De voeding van een wilde kat bevat daardoor heel weinig koolhydraten.

Waar komt het grootste deel van de koolhydraten uit het dieet van een wilde kat vandaan?

uit het verteringsstelsel (de maaginhoud) van prooidieren.

FUNCTIES VAN VOEDINGSSTOFFEN

Voedingsstoffen hebben een aantal functies in je lichaam. Ze worden gebruikt als:

- bouwstoffen;
- brandstoffen;
- reservestoffen;
- beschermende stoffen.

Als je groeit, komen er nieuwe cellen bij in je lichaam. Ook gaan oude cellen dood. Je lichaam maakt steeds nieuwe cellen om de oude te vervangen. Hiervoor heb je bouwstoffen nodig. **Bouwstoffen** zijn de stoffen waarvan de nieuwe cellen worden gemaakt. Je lichaam kan alle voedingsstoffen gebruiken als bouwstof.

Om in leven te blijven hebben cellen energie nodig. Ook om warm te blijven en te bewegen is energie nodig. Energie komt vrij bij de verbranding in de cellen. Hiervoor is zuurstof en brandstof nodig. Cellen gebruiken vooral koolhydraten en vetten als **brandstof**. Maar cellen kunnen ook eiwitten verbranden.

Sommige stoffen heeft je lichaam niet meteen nodig. Je lichaam kan deze stoffen opslaan. De stoffen kunnen dan later worden gebruikt. Stoffen die je lichaam opslaat, noem je **reservestoffen**. Je lichaam kan koolhydraten en vetten opslaan. Vet wordt onder de huid opgeslagen. Eiwitten kan je lichaam niet opslaan.

Mineralen en vitamines noem je **beschermende stoffen**. Door een tekort aan beschermende stoffen kun je ziek worden.

Mineralen en vitamines worden soms extra toegevoegd aan voedingsmiddelen. Bijvoorbeeld aan halvarine en margarine zijn vitamines toegevoegd (zie afbeelding 10). Aan zout is jood toegevoegd en aan tandpasta is vaak fluoride toegevoegd.

▼ Afb. 10



Ingrediënten: water, plantaardige oliën 38% (zonnebloem, palm*, koolzaad, lijnzaad, volledig geharde palm*), YOGHURT (6%), gemodificeerd zetmeel, calciumzouten, emulgatoren (mono- en diglyceriden van vetzuren, zonnebloemlecithine), zout (0,3%), conservermiddel (kaliumsorbitaat), voedingszuur (citroenzuur), antioxidant (calciumdinatrium EDTA), natuurlijke aroma's, vitamines (A, Thiamine (= vitamine B1), Riboflavine (= vitamine B2), B6, B12 en D), kleurstof (caroteen). *Dit is duurzame palmolie. Lees meer op: www.unilever.nl/duurzaamleven.

- 1 aan halvarine worden vitamines toegevoegd

- 2 de samenstelling van halvarine

opdracht 9**Vul de tabel in.**

Voedingsstoffen hebben vier functies. In de tabel staan vier omschrijvingen van deze functies.

Schrijf achter iedere omschrijving de juiste functie. Gebruik daarbij:

beschermende stoffen – bouwstoffen – brandstoffen – reservestoffen.

Omschrijving	Functie
Je lichaam heeft voedingsstoffen nodig om energie te krijgen.	<i>brandstoffen</i>
Je lichaam heeft voedingsstoffen nodig om gezond te blijven.	<i>beschermende stoffen</i>
Je lichaam heeft voedingsstoffen nodig om nieuwe cellen te maken.	<i>bouwstoffen</i>
Je lichaam slaat voedingsstoffen op om ze later te kunnen gebruiken.	<i>reservestoffen</i>

opdracht 10**Vul de tabel in.**

Zet een kruisje bij de functie of functies van de voedingsstoffen.

Voedingsstoffen	Bouwstoffen	Brandstoffen	Reservestoffen	Beschermende Stoffen
Eiwitten	X	X		
Koolhydraten	X	X	X	
Vetten	X	X	X	
Water	X			
Mineralen	X			X
Vitaminen	X			X

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heten de delen van plantaardige voedingsmiddelen die je niet kunt verteren?

Voedingsvezels.

Asperges (zie afbeelding 11) bestaan uit verschillende voedingsstoffen. Karin zoekt op internet op wat de samenstelling is van asperges. Met de gegevens die ze vindt, maakt ze tabel 2.

▼ Afb. 11 Asperges.



▼ Tabel 2 De samenstelling van asperges.

Voedingsstoffen	Hoeveelheid per 100 gram gekookte asperges
Eiwitten	1,9 g
Koolhydraten	2,5 g
Vetten	0,2 g
Mineralen	0,3 g
Vitaminen	0,1 g
Voedingsvezels	1,5 g
...	93,5 g

- 2 Karin vergeet de naam van de voedingsstof in te vullen waaruit asperges voor het grootste deel bestaan. Welke naam is Karin vergeten in te vullen in de laatste rij van tabel 2?

Water.

- 3 Welke voedingsstoffen uit asperges kunnen dienen als brandstoffen?

Eiwitten, koolhydraten en vetten.

- 4 Karin eet 200 g asperges.

Hoeveel gram voedingsstoffen uit 200 g asperges kunnen dienen als beschermende stoffen?

0,8 g (2 × (0,3 + 0,1) g)

- 5 In vergelijking met volwassenen hebben jonge opgroeiende kinderen meer eiwit in hun voeding nodig. Leg dat uit.

*Voor de groei zijn veel bouwstoffen nodig en dus veel eiwitten.
(Eiwitten zijn belangrijke bouwstoffen.)*

opdracht 12

Lees de context ‘Koolhydraatarm dieet’ in afbeelding 12. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Welke voedingsstof wordt onder de huid opgeslagen, waardoor mensen dikker worden?

Vet.

- Als je weinig koolhydraten eet, val je af. Leg uit hoe dat komt.

Koolhydraten dienen als brandstof. Iemand die weinig koolhydraten eet, gaat vet verbranden. Daardoor valt deze persoon af.

- Welk koolhydraat komt voor in fruit?

Glucose / (druiven)suiker.

- Leg uit dat een koolhydraatarm dieet kan leiden tot een tekort aan vitamine C.

Mensen die een koolhydraatarm dieet volgen, eten vaak weinig groenten en fruit. Vitamine C zit vooral in verse groenten en fruit.

▼ Afb. 12

Koolhydraatarm dieet

Jack en Lauren zijn dikker dan ze zelf willen. Ze willen graag afvallen. Daarom volgen ze een dieet met weinig koolhydraten. Ze eten nauwelijks graanproducten en bewerkte producten met suiker. Juist door minder koolhydraten te eten zou je

kunnen afvallen. Groenten en fruit bevatten ook koolhydraten. De diëtist heeft Jack en Lauren verteld dat ze nog wel groenten en fruit moeten eten. Als zij dit niet doen, kunnen ze ziek worden.

opdracht 13**plus****Beantwoord de volgende vragen.**

Calcium is een van de mineralen die mensen nodig hebben. Niet iedereen heeft evenveel calcium nodig. In tabel 3 zie je wat de aanbevolen dagelijkse hoeveelheden (ADH) zijn.

▼ **Tabel 3** Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) calcium.

Groep	Mg/dag
Baby's (1–3 jaar)	500
Jonge kinderen (4–8 jaar)	700
Meisjes (9–18 jaar)	1100
Jongens (9–18 jaar)	1200
Volwassenen (19–50 jaar)	1000
Ouderen (51–70 jaar)	1100
Ouderen (boven de 70 jaar)	1200

- 1 Welke twee leeftijdsgroepen hebben volgens de gegevens in tabel 3 de grootste hoeveelheid calcium nodig?

- Jongens van 9–18 jaar.
- Ouderen boven de 70 jaar.

- 2 Waarvoor hebben deze leeftijdsgroepen veel calcium nodig?

Voor de opbouw of het herstel van beenderen.

- 3 In afbeelding 13 zie je een deel van een etiket van een pak melk. Op het etiket staat dat 100 mL melk 12% van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid calcium bevat.

Voor welke groep mensen uit tabel 3 geldt deze aanbevolen hoeveelheid calcium? Leg je antwoord uit met een berekening.

Voor volwassenen (19–50 jaar). $120 \text{ mg} = 12\% \cdot 1\% \text{ is dus}$
 $120 / 12 = 10 \text{ mg} \cdot 100\% = 1000 \text{ mg.}$

▼ **Afb. 13** Een deel van het etiket van een pak melk.

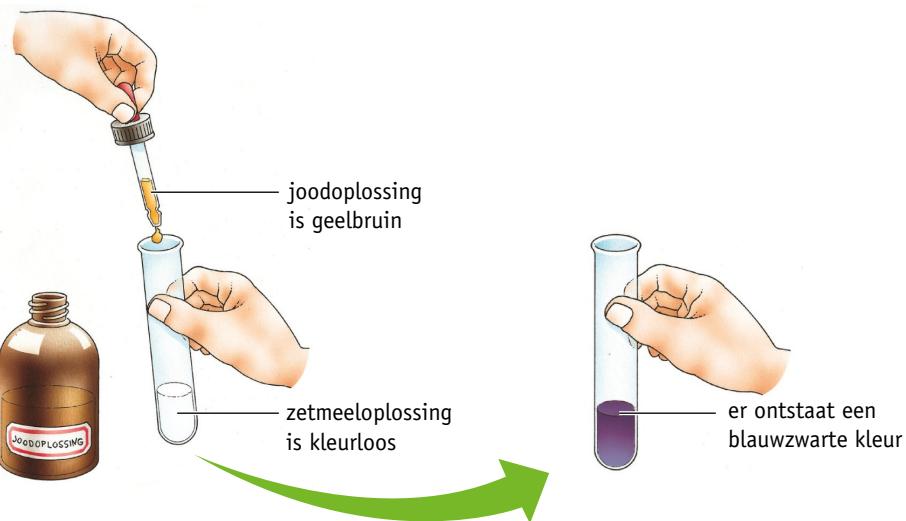
INHOUD 1 LITER e	
Gepasteuriseerde halfvolle melk	
VOEDINGSWAARDE per 100 mL	
200 kilojoules	50 kilocalorieën
eiwit	3,5 gram
koolhydraten	5,0 gram
vet	1,5 gram
calcium	120 mg
= 12% van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid	

STOFFEN AANTONEN

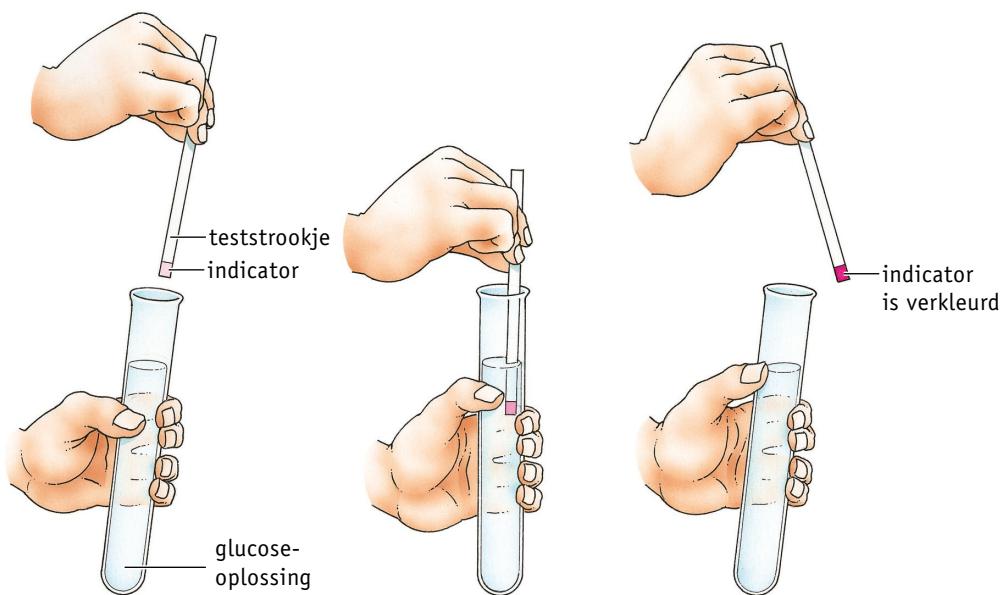
Je kunt de voedingsstoffen in voedingsmiddelen aantonen. Dit doe je met **indicatoren**.

In veel voedingsmiddelen zit zetmeel. Met **joodoplossing** kun je onderzoeken of ergens zetmeel in zit (zie afbeelding 14). Met een teststrookje kun je glucose aantonen (zie afbeelding 15).

► Afb. 14 Zetmeel aantonen.



► Afb. 15 Glucose aantonen.



opdracht 14**practicum****ZETMEEL EN GLUCOSE IN VOEDINGSMIDDELEN AANTONEN****Wat heb je nodig?**

- voedingsmiddelen, bijvoorbeeld brood, aardappel, kaas, worst, melk, sinas, cola
- een mes en een schoteltje (om de vaste voedingsmiddelen fijn te maken)
- 2 reageerbuizen en een reageerbuisrek
- etiketten
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet
- teststrookjes om glucose aan te tonen (zoveel als het aantal verschillende voedingsmiddelen)

▼ **Afb. 16** Benodigdheden.

**Wat moet je doen?**

- Plak op beide reageerbuizen een etiket en nummer de buizen 1 en 2.
- Neem een voedingsmiddel. Als het een vast voedingsmiddel is, maak je het heel goed fijn.
- Doe in reageerbuis 1 een flinke mespunt fijngemaakt voedingsmiddel. Doe er water bij tot ongeveer 3 cm hoogte. Schud de buis goed. Vloeibaar voedingsmiddel doe je meteen tot ongeveer 3 cm hoogte in de reageerbuis.
- Doe in reageerbuis 2 drie mespunten van het fijngemaakte voedingsmiddel. Doe er water bij tot de buis voor ongeveer 3/4 is gevuld. Schud de buis goed. Vloeibaar voedingsmiddel doe je meteen in de reageerbuis tot de buis voor ongeveer 3/4 is gevuld.
- Doe in reageerbuis 1 vervolgens zes druppels joodoplossing. Schud de buis goed.
- Dompel het uiteinde van een teststrookje in de vloeistof van reageerbuis 2. Haal het teststrookje uit de reageerbuis en sla het vocht eraf.

Wat neem je waar?

- Schrijf in de linkerkolom van de tabel op welk voedingsmiddel je onderzoekt.
- Geef in de middelste kolom aan welke kleur het voedingsmiddel met joodoplossing heeft.
Streep het foute woord door.
- Geef in de rechterkolom aan of het teststrookje van kleur is veranderd. Streep het foute woord door.

Voedingsmiddel	Kleur met joodoplossing?	Kleurverandering van het teststrookje?
	LICHTBRUIN / BLAUWZWART	JA / NEE
	LICHTBRUIN / BLAUWZWART	JA / NEE
	LICHTBRUIN / BLAUWZWART	JA / NEE
	LICHTBRUIN / BLAUWZWART	JA / NEE
	LICHTBRUIN / BLAUWZWART	JA / NEE
	LICHTBRUIN / BLAUWZWART	JA / NEE

- Maak de reageerbuizen goed schoon. Je docent vertelt je waar je de inhoud van de buizen moet laten.
- Onderzoek op dezelfde manier of de andere voedingsmiddelen zetmeel en/of glucose bevatten.
- Schrijf je gegevens op in de tabel. Maak de reageerbuizen tussendoor steeds goed schoon.

Welke conclusie kun je trekken?

- 1 Schrijf op in welke voedingsmiddelen je zetmeel hebt aangetoond.

.....

.....

- 2 Schrijf op in welke voedingsmiddelen je glucose hebt aangetoond.

.....

.....

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

om te onthouden

- **Voedingsmiddelen:** de producten die je eet of drinkt.
 - Plantaardige voedingsmiddelen: afkomstig van planten.
 - Dierlijke voedingsmiddelen: afkomstig van dieren.
- **Voedingsstoffen:** de stoffen uit je voeding die je nodig hebt.
- **Voedingsvezels:** stoffen in plantaardige voedingsmiddelen die je niet kunt verteren.
 - Voedingsvezels zorgen ervoor dat je darmen beter bewegen en dat je beter kunt poepen.
- **Er zijn zes groepen voedingsstoffen:**
 - eiwitten;
 - koolhydraten;
 - vetten;
 - water;
 - mineralen;
 - vitamines.
- **Voedingsstoffen worden gebruikt als bouwstoffen, brandstoffen, reservestoffen en beschermende stoffen.**
 - Bouwstoffen: stoffen waar nieuwe cellen van worden gemaakt. Nieuwe cellen zijn nodig om te groeien en om oude cellen te vervangen. Alle voedingsstoffen zijn bouwstoffen.
 - Brandstoffen: stoffen die cellen kunnen verbranden. Door verbranding komt energie vrij. Koolhydraten, vetten en soms eiwitten zijn brandstoffen.
 - Reservestoffen: stoffen die je lichaam kan opslaan. Koolhydraten en vetten zijn reservestoffen.
 - Beschermende stoffen: stoffen die ervoor zorgen dat je gezond blijft. Mineralen en vitamines zijn beschermende stoffen.
- **Met indicatoren kun je stoffen aantonen.**
- **Joodoplossing is de indicator voor zetmeel.**
 - Als zetmeel aanwezig is, verandert de kleur van geelbruin in blauwzwart.
- **Glucose kun je aantonen met een teststrookje.**
 - Als glucose aanwezig is, verandert het teststrookje van kleur.

opdracht 15**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- 1 Zijn de producten die je eet voedingsmiddelen?
- 2 Is yoghurt een voedingsstof?
- 3 Zitten er voedingsvezels in kaas?
- 4 Zijn voedingsvezels belangrijk voor de werking van je darmen?
- 5 Is water een voedingsstof?
- 6 Kunnen vitamines energie leveren?
- 7 Kun je met een indicator voedingsmiddelen aantonen?

Ja

Nee

Hans onderzoekt of er zetmeel in een koekje zit. Hij verdeelt het koekje in stukjes en doet er joodoplossing bij. De joodoplossing maakt de stukjes van het koekje blauwzwart van kleur.

- 8 Zit er zetmeel in het koekje?

Een vegetariër is iemand die geen vlees of vis eet.

In winkels zijn steeds meer producten te koop die geschikt zijn als vleesvervanger. Vegetarische schnitzel wordt bijvoorbeeld gemaakt van planten. In afbeelding 17 is een etiket op de verpakking van vegetarische schnitzel weergegeven.

- 9 Bevat deze vegetarische schnitzel brandstoffen?

- 10 En bevat de vegetarische schnitzel plantaardige stoffen?

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11 In tabel 4 staan voor mannen en vrouwen de aanbevolen dagelijkse hoeveelheden ijzer.

Vrouwen van 19 jaar en ouder hebben meer ijzer nodig dan mannen.

Welke van onderstaande verklaringen hiervoor is juist?

- A Vrouwen van 19 jaar en ouder menstrueren, mannen niet.
- B Vrouwen van 19 jaar en ouder zijn actiever dan mannen.
- C Vrouwen van 19 jaar en ouder zijn vaker ziek dan mannen.

▼ Tabel 4

Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid ijzer (mg)								
	1–7 jaar	7–10 jaar	10–13 jaar	13–16 jaar	16–19 jaar	19–22 jaar	22–50 jaar	50+ jaar
Man	7	8	10	15	15	11	9	9
Vrouw	7	8	11	12	14	16	15	8

In afbeelding 17 is de samenstelling van een vegetarische schnitzel weergegeven.
Deze afbeelding hoort bij vraag 12 tot en met 14.

12 Welke twee mineralen bevat vegetarische schnitzel?

- A** Calcium en voedingsvezel.
- B** Calcium en ijzer.
- C** IJzer en voedingsvezel.

Beantwoord de volgende vragen.

13 Uit welk ingrediënt is het vet van vegetarische schnitzel afkomstig?

uit de olijfolie.

14 Een deel van de stoffen in de vegetarische schnitzel moet verteerd worden. Daarna worden de voedingsstoffen in het bloed opgenomen.

Eén bestanddeel in de vegetarische schnitzel is onverteerbaar en wordt niet opgenomen in het bloed.
Schrijf dit bestanddeel op.

Voedingsvezel.

▼ **Afb. 17** Etiket van een vegetarische schnitzel.

Productinformatie	
Vegetarische schnitzel	
Ingrediënten (onder andere): olijfolie, aardappelzetmeel, soja-eiwit.	
Voedingswaarde per 100 g	
energie	273 kCal (1142 kJ)
eiwitten	15,5 g
koolhydraten	14,4 g
vetten	17,0 g
voedingsvezel	1,0 g
ijzer	2,1 mg
calcium	120,0 mg

Kijk je antwoorden van opdracht 15 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

3

Voeding en leefstijl

Je hebt nog maar net je avondmaaltijd gegeten. Toch heb je alweer trek. Dat is niet vreemd, want juist in de puberteit groei je heel hard. Goede voeding en een gezonde leefstijl zijn daarbij belangrijk. Het Voedingscentrum geeft adviezen voor een gezonde voeding en leefstijl (zie afbeelding 18).

▼ Afb. 18

ADVIEZEN VOOR EEN GEZONDE VOEDING EN LEEFSTIJL

1 Eet gevarieerd

In de meeste voedingsmiddelen komen alle groepen voedingsstoffen voor. Varieer met voedingsmiddelen (eet bijvoorbeeld verschillende soorten groenten). Zo krijg je alle stoffen binnen die je nodig hebt.

2 Eet niet te veel en beweeg voldoende

Goede dagelijkse voeding bestaat uit drie maaltijden. Eet niet vaker dan drie tot vijf keer iets kleins tussendoor. Gebruik niet te veel vet, suiker, zout en alcohol.

Ook beweging is belangrijk om gezond en fit te blijven. Jongeren hebben elke dag minstens een uur beweging nodig.

3 Eet weinig verzadigd vet

Vooral dierlijk vet is verzadigd vet. Kies halvarine, vloeibaar vet en olie. Deze producten bevatten vooral onverzadigd vet.

4 Eet veel groente, fruit en volkorenbrood

Groente, fruit en volkorenbrood zijn vezelrijke voedingsmiddelen. Ze bevatten weinig energie en veel voedingsstoffen. Ze geven snel een verzadigd gevoel.

5 Ga veilig met je voedsel om

Voorkom voedselvergiftiging door goede voedselhygiëne.

SCHIJF VAN VIJF

Gevarieerd eten betekent dat je verschillende voedingsmiddelen moet eten. In afbeelding 19 zie je de schijf van vijf van het Voedingscentrum. Bij ieder vak staat een toelichting. Je kunt de schijf van vijf gebruiken om gevarieerd te eten. Iedere dag moet je uit alle vakken iets eten. Als je je houdt aan de adviezen en de schijf van vijf, eet je gezond.

▼ Afb. 19 De schijf van vijf.



opdracht 16

Vul de tabel in.

Gebruik daarbij de informatie in afbeelding 19.

Vakken	Voedingsstoffen die de voedingsmiddelen in het vak vooral leveren
Vak 1	vitamines (onder andere vitamine C), mineralen en voedingsvezels
Vak 2	vetten en vitamines
Vak 3	eiwitten, vitamines en mineralen (onder andere kalk en ijzer)
Vak 4	koolhydraten (zetmeel), plantaardige eiwitten, mineralen, vitamines en voedingsvezels
Vak 5	water

opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wanneer eet je gevarieerd?

Je eet gevarieerd als je iedere dag uit alle groepen van de schijf van vijf iets eet.

- 2 Uit hoeveel maaltijden bestaat een goed dagmenu?

Een goed dagmenu bestaat uit drie maaltijden.

- 3 Tussendoortjes zijn de dingen die je tussen de maaltijden eet, zoals een koekje of fruit.

Hoe vaak per dag kun je een tussendoortje nemen volgens het advies van het Voedingscentrum?

Drie tot vijf keer.

- 4 Schrijf vier stoffen op waar je volgens afbeelding 18 niet te veel van mag gebruiken.

- Vet.

- Suiker.

- Alcohol.

- Zout.

- 5 In afbeelding 20 zie je producten die veel dierlijke vetten bevatten. In afbeelding 21 zie je producten die veel plantaardige vetten bevatten.

In welke van de twee afbeeldingen zie je producten die gezonder zijn om te eten?

In afbeelding 21.

▼ Afb. 20 Voedingsmiddelen met veel dierlijke vetten.



▼ Afb. 21 Voedingsmiddelen met veel plantaardige vetten.



opdracht 18

Lees de context 'Veel eten tijdens de kerstdagen' in afbeelding 22. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Het kerstontbijt in de context bevat niet uit elk vak van de schijf van vijf een voedingsmiddel. Uit welk vak van de schijf van vijf zit er geen voedingsmiddel in het kerstontbijt?

Uit vak 1 (groente en fruit).

- Honing bestaat voor het grootste deel uit koolhydraten.

Schrijf drie andere voedingsmiddelen uit het kerstontbijt op die veel koolhydraten bevatten.

- Broodjes.
- Kerstbrood.
- Poedersuiker.

▼ Afb. 22

Veel eten tijdens de kerstdagen

Veel eten tijdens de kerstdagen vergroot de kans op extra vetopslag. Dat kan wel oplopen tot vijfhonderd gram extra vet.

Bij het kerstontbijt neem je bijvoorbeeld twee broodjes met boter, kaas en een eitje, twee sneden kerstbrood met poedersuiker en enkele koppen thee met honing. Na dit uitgebreide ontbijt volgen de lunch, een diner en vaak nog tussendoortjes. En

daarna is er nog een tweede kerstdag.

De koolhydraten uit deze overvloedige maaltijden worden verbrand of er wordt vet van gemaakt. Van dat vet wordt bijvoorbeeld tijdens je slaap een klein deel verbrand. De rest wordt opgeslagen. Om vijfhonderd gram extra vet kwijt te raken, moet je bijvoorbeeld vierhonderd kilometer fietsen, zeven uur hardlopen of elf uur zwemmen.

HOEVEEL MOET JE ETEN EN DRINKEN?

De brandstoffen in je voedsel leveren energie. Deze energie gebruik je bijvoorbeeld om te bewegen. De energie in je voeding wordt aangegeven met **kilocalorie** (kcal). Dit staat vaak op een verpakking. In afbeelding 23 zie je welke voeding iemand van 16 jaar dagelijks ongeveer nodig heeft. Dit zijn gemiddelden. Het kan zijn dat jij meer of minder nodig hebt.

Hoeveel energie je nodig hebt, hangt af van hoeveel je beweegt. Een sporter beweegt veel en heeft daarom veel energie nodig. In afbeelding 24 zie je een aantal activiteiten. Bij de activiteiten staat hoeveel energie ervoor nodig is.

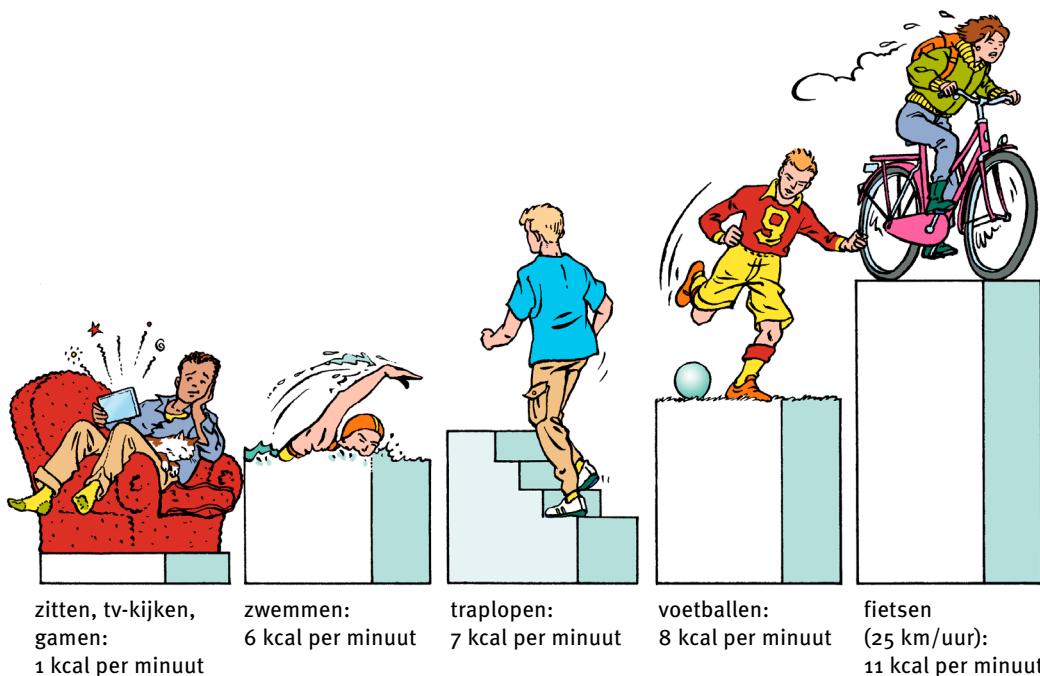
Ook de temperatuur van de omgeving bepaalt hoeveel energie je nodig hebt. Je verbrandt veel als het heel koud is of juist heel warm. Het kost dan meer energie om je lichaam op temperatuur te houden. Tot slot speelt ook je lengte, gewicht, leeftijd en geslacht een rol.

BASISSTOF thema 4 Voeding en vertering

► **Afb. 23** Dagelijks benodigde voedingsmiddelen en hoeveelheden.

	Jongen (16 jaar)	Meisje (16 jaar)
	250 g groente	250 g groente
	2 porties fruit	2 porties fruit
	6–8 bruine / volkoren boterhammen	4–5 bruine / volkoren boterhammen
	6 opscheplepels volkoren graanproducten of kleine aardappelen	4–5 opscheplepels volkoren graanproducten of kleine aardappelen
	100 g vis of vlees / 2 opscheplepels peulvruchten	100 g vis of vlees / 2 opscheplepels peulvruchten
	25 g ongezouten noten	25 g ongezouten noten
	4 porties zuivel	3 porties zuivel
	40 g kaas	40 g kaas
	55 g smeer- en bereidingsvetten	40 g smeer- en bereidingsvetten
	1,5–2 L vocht	1,5–2 L vocht

▼ **Afb. 24** Hoeveelheid energie die nodig is bij verschillende activiteiten.



opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Met welke eenheid wordt energie aangegeven?

Met **kilocalorie (kcal)**.

- 2 Marit speelt een voetbalwedstrijd van negentig minuten.

Hoeveel kcal verbruikt ze dan ongeveer? Schrijf je berekening op. Gebruik hierbij afbeelding 24.

Marit gebruikt ongeveer $8 \times 90 = 720$ kcal.

- 3 Voor het voetballen eet Marit voedingsmiddelen met veel zetmeel. Deze voedingsmiddelen leveren energie.

Welke voedingsmiddelen bevatten vooral veel zetmeel: graanproducten, groente en fruit of vlees en vis?

Graanproducten.

- 4 Na het voetballen eet Marit een cracker met een gekookt ei. In tabel 5 is de voedingswaarde weergegeven van een rauw, een gekookt en een gebakken ei.

Een gebakken ei bevat meer kcal aan energie dan een gekookt ei. Leg dit uit met behulp van tabel 5.

Een gebakken ei bevat meer vet dan een gekookt ei.

▼ Tabel 5 Voedingswaarde per 100 gram.

	Energie (kcal)	Eiwit (g)	Vet (g)	Koolhydraten (g)	Vitamine B2 (mg)	Calcium (mg)
Ei, rauw	144	12,5	10,0	1,1	0,3	50
Ei, gekookt	158	12,9	11,2	1,5	0,3	60
Ei, gebakken	235	13,5	20,0	1,0	0,5	60

- 5 In afbeelding 23 kun je zien dat jongens gemiddeld iets meer brood nodig hebben dan meisjes. Welke andere verschillen zijn er tussen de hoeveelheid voedsel die jongens nodig hebben en die meisjes nodig hebben? Schrijf er drie op.

- Jongens hebben iets meer volkoren graanproducten of aardappelen nodig dan meisjes.
- Jongens hebben iets meer zuivel nodig dan meisjes.

- Jongens hebben iets meer smeer- en bereidingsvetten nodig dan meisjes.

- 6 Geef een verklaring voor het verschil in de hoeveelheden benodigde voedingsmiddelen van jongens en meisjes van dezelfde leeftijd.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Jongens zijn gemiddeld zwaarder dan meisjes.

- Jongens zijn gemiddeld langer dan meisjes.

- In jongens vindt meer verbranding plaats dan in meisjes.

DIK OF DUN?

Je kunt zwaarder en dikker worden als je regelmatig te veel eet of te weinig beweegt. Je krijgt dan meer vetten binnen dan je nodig hebt. Deze vetten worden opgeslagen onder de huid. Dit kan leiden tot overgewicht en gezondheidsproblemen, zoals een hogere kans op suikerziekte en hart- en vaatziekten.

Ook van veel koolhydraten word je dik, bijvoorbeeld van suiker. Als je lichaam de koolhydraten niet verbruikt, maakt je lichaam er vet van. Dit vet sla je ook op.

Je kunt lichter en dunner worden als je regelmatig minder eet dan de aanbevolen hoeveelheid. Je lichaam gebruikt dan het opgeslagen vet. Doordat je lichaam niet alle voedingsstoffen opslaat, kan bij een dieet een tekort aan bepaalde voedingsstoffen ontstaan.

Sommige mensen zijn niet te dik, maar voelen zich te dik. Dit kan leiden tot een **eetstoornis**, waarbij te weinig of te veel wordt gegeten. Door veel te weinig te eten kun je vermageren en ondervoed raken. Je lichaam wordt dan aangetast en je kunt ernstig ziek worden. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij mensen met anorexia nervosa.

opdracht 20

Beantwoord de volgende vragen.

- Door vaak zoete frisdrank te drinken kun je dik worden.
Waardoor komt dit?

Dit komt doordat het lichaam van suiker vet maakt.

Je lichaam slaat het vet dan op.

- Wat gebeurt er als je minder eet dan je lichaam nodig heeft?

Als je minder eet dan je lichaam nodig heeft, val je af (als je te mager wordt kun je ernstig ziek worden).

- Je spieren bestaan voor een groot deel uit eiwitten.

Leg uit dat je spieren kunnen worden afgebroken als je minder eet dan je lichaam nodig heeft.

Als je te weinig eet, krijg je te weinig brandstoffen binnen.

Je lichaam gaat de eiwitten uit je spieren gebruiken als brandstof als de reservestoffen op zijn.

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen met behulp van tabel 6.

In tabel 6 zie je een deel van de Nederlandse voedingsmiddelentabel. In de voedingsmiddelentabel staat van een groot aantal voedingsmiddelen de samenstelling en de hoeveelheid energie weergegeven. De gegevens zijn vermeld voor 100 g voedingsmiddel. De hoeveelheid energie is weergegeven in kilojoule (kJ). 1 kcal is afgerond 4,2 kJ.

▼ **Tabel 6** Deel van de Nederlandse voedingsmiddelentabel.

Voedings-middelen	Energieleverende stoffen						Overige stoffen		Mineralen			Vitamines			
	energie (kJ)	eiwitten (g)	vetten (g)	verzadigd vet (g)	koolhydraten (g)	vezels (g)	water (g)	calcium (mg)	natrium (mg)	ijzer (mg)	B1 (mg)	B2 (mg)	C (mg)	D (ug*)	
Brood (wit)	1070	9,2	3,5	1,8	45	2,5	38,8	60	500	1,2	0,1	0,1	0	0	
Brood (volkoren)	1030	8,4	2,6	0,5	43,5	6,9	37,6	65	380	2	0,25	0,15	0	0	
Halvarine (40% vet)	1514	1,5	40	12	0,5	0	57	5	390	0,03	1	1	0	5	
Margarine (80% vet)	2977	0	80	33	1	0	18	0	250	0	0	0	0	7	
Kaas (30+)	1061	26,5	16,5	10	0	0	56	800	800	4,5	0,06	0,35	1	0,2	
Kaas (48+)	1601	24,5	32	20	0	0	41,5	750	820	0,3	0,03	0,20	1,2	0,6	
Mosterd	358	5	4	1	7,4	0	83	80	1200	1,8	0	0	0	0	

*ug = microgram (1/1000 milligram)

1 Hoeveel energie levert 100 g witbrood?

1070 kJ.

2 Hoeveel energie levert 1 g witbrood? Schrijf je berekening op.

1070 kJ / 100 = 10,7 kJ.

3 Een boterham weegt ongeveer 30 g.

Hoeveel kJ energie levert een witte boterham? Schrijf je berekening op.

30 x 10,7 kJ = 321 kJ.

4 Hoeveel kJ energie levert een volkoren boterham? Geef bij je antwoord een berekening.

1030 kJ / 100 = 10,3 kJ.

30 x 10,3 kJ = 309 kJ.

5 Welk soort brood bevat de meeste voedingsvezels?

Volkorenbrood.

6 In halvarine zit onder andere water.

Hoeveel water zit in een kuipje halvarine van 250 g? Schrijf je berekening op.

$$57 \text{ g} / 100 = 0,57 \text{ g}$$

$$250 \times 0,57 = 142,5 \text{ g}$$

$$(of 250 \text{ g} / 100 = 2,5 \text{ en } 2,5 \times 57 \text{ g} = 142,5 \text{ g})$$

7 Yamal belegt een volkoren boterham van 30 g met 5 g margarine en een plak kaas (48+) van 20 g en smeert daar 5 g mosterd overheen.

Hoeveel gram verzadigd vet bevat deze boterham? Geef bij je antwoord een berekening.

De boterham bevat: $30 \text{ g} \times 0,005 = 0,15$ g verzadigd vet.

De margarine bevat: $5 \text{ g} \times 0,33 = 1,65$ g verzadigd vet.

De kaas (48+) bevat: $20 \text{ g} \times 0,20 = 4$ g verzadigd vet.

De mosterd bevat: $5 \text{ g} \times 0,01 = 0,05$ g verzadigd vet.

In totaal bevat de boterham $0,15 + 1,65 + 4 + 0,05 = 5,85$ g verzadigd vet.

8 Welk product kan Yamal het best vervangen om de hoeveelheid verzadigd vet te verminderen?

Hij kan het best de 48+-kaas vervangen door 30+-kaas.

om te onthouden

- Het Voedingscentrum geeft adviezen voor gezonde voeding.
 - Eet gevarieerd.
 - Eet niet te veel en beweeg voldoende.
 - Eet weinig verzadigd vet.
 - Eet veel groente, fruit en volkorenbrood.
 - Ga veilig met je voedsel om.
- Gevarieerd eten betekent dat je iedere dag uit elk vak van de schijf van vijf iets eet.
 - Je krijgt dan alle voedingsstoffen binnen.
 - De schijf van vijf bestaat uit vijf vakken (zie afbeelding 25).

▼ Afb. 25 De vakken van de schijf van vijf.

	Voedingsmiddelen	Nodig voor
	groente en fruit	vitaminen (onder andere vitamine C), mineralen en voedingsvezels
	zachte of vloeibare smeermiddelen en bereidingsvetten	vetten en vitaminen
	vis, peulvruchten, vlees, eieren, noten en vegetarische producten, zuivel (zoals melk, yoghurt en kaas), ongezouten noten	eiwitten, vitaminen en mineralen (onder andere kalk en ijzer)
	aardappelen, (volkoren)-brood, (volkoren)pasta en couscous en (zilvervlies)-rijst	koolhydraten (zetmeel), plantaardige eiwitten, mineralen, vitaminen en voedingsvezels
	vocht, zoals kraanwater, thee en koffie	water

- Energie wordt aangegeven met kilocalorie (kcal).
- Hoeveel energie je nodig hebt, hangt af van:
 - hoeveel je beweegt;
 - de temperatuur van de omgeving;
 - je lengte;
 - je gewicht;
 - je leeftijd;
 - of je een jongen of een meisje bent.
- Je wordt zwaarder en dikker als je meer eet dan je nodig hebt.
 - Koolhydraten worden omgezet in vet.
 - Vet wordt in je lichaam opgeslagen onder de huid.
 - Kan leiden tot overgewicht.
- Je wordt lichter en dunner als je minder eet dan je nodig hebt.
 - Je lichaam gebruikt het opgeslagen vet.
 - Kan leiden tot vermagering en ondervoeding.
- **Eetstoornis:** iemand eet veel te weinig of veel te veel.
 - Het lichaam wordt aangetast.
 - Bijvoorbeeld anorexia nervosa.

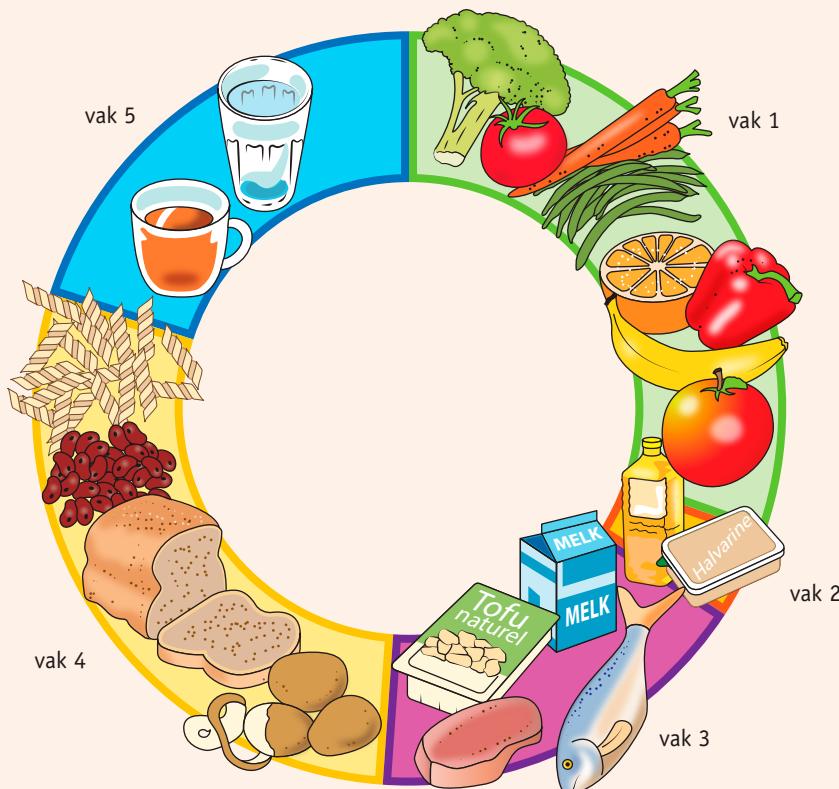
opdracht 22**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

In afbeelding 26 zie je de schijf van vijf.

- | | Ja | Nee |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Eet je gevarieerd als je iedere maaltijd iets eet uit een ander vak? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Macaroni bestaat voor het grootste deel uit koolhydraten. | | |
| 2 Hoort macaroni bij het vak met groenten en fruit (vak 1)? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 Kun je beter vloeibare plantaardige vetten eten dan dierlijke vetten? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

▼ Afb. 26



- | | Ja | Nee |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 4 Hangt de hoeveelheid energie die je nodig hebt alleen af van je lengte en gewicht? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Khalid heeft matig overgewicht. Hij besluit meer te gaan sporten. Hij blijft wel evenveel eten. | | |
| 5 Kan Khalid door meer te sporten afvallen? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 Wordt een teveel aan vet omgezet in koolhydraten en dan opgeslagen? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 Kan een eetstoornis leiden tot een te laag gewicht? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tabel 7 is een deel van voedingsmiddelentabel. Gebruik tabel 7 bij vraag 8 en 9. | | |
| Een diëtiste zegt dat 100 g frites meer energie levert dan 100 g gekookte aardappelen. | | |
| 8 Heeft de diëtiste gelijk? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Selma eet een biefstuk van 200 g. | | |
| 9 Eet Selma dan precies 27 g eiwitten? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Anette is 16 jaar en drinkt ongeveer 1 L vocht per dag. | | |
| 10 Is dit voldoende? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

▼ **Tabel 7** Deel van de voedingsmiddelentabel.

	water (g)	eiwitten (g)	vetten (g)	koolhydraten (g)	mineralen (mg)	vitamine B (mg)	vitamine C (mg)
Aardappelen (gekookt)	77	2	0	17	522	0,38	8
Frites (kant-en-klaar gekocht)	37	5	15	38	930	0,43	3
Biefstuk (gebakken)	70	27	3	0	353	0,50	0
Sla	96	2	0	1	385	0,20	10

gegevens per 100 g van het voedingsmiddel

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Gluten zijn eiwitten die voorkomen in granen, zoals tarwe, haver, gerst en rogge. Als mensen overgevoelig zijn voor gluten, krijgen ze een bepaalde darmziekte.

Kijk nogmaals naar afbeelding 26.

Tot welk vak behoren voedingsmiddelen waarin gluten voorkomen?

- A** Vak 1.
- B** Vak 2.
- C** Vak 3.
- D** Vak 4.
- E** Vak 5.

12 Mensen met deze darmziekte nemen minder vitamines op.

Krijgen ze dan een gebrek aan beschermende stoffen, bouwstoffen of reservestoffen?

- A Aan beschermende stoffen.
- B Aan bouwstoffen.
- C Aan reservestoffen.

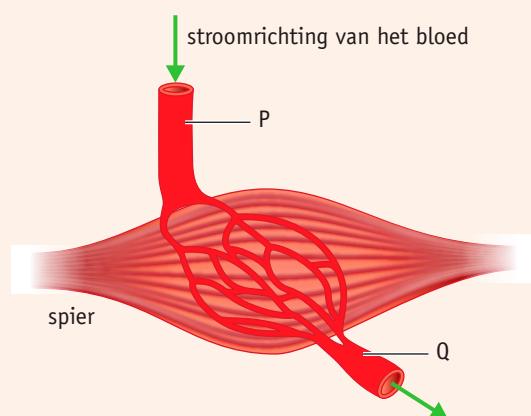
13 Tijdens een training trekt een bepaalde spier zich vaak samen. In afbeelding 27 zie je een spier en een bloedvat. Het bloedvat vervoert onder andere zuurstof en voedingsstoffen naar de spier.

De temperatuur van het bloed op plaats P is 37 °C.

Hoe hoog is de temperatuur op plaats Q?

- A Lager dan 37 °C.
- B Gelijk aan 37 °C.
- C Hoger dan 37 °C.

▼ Afb. 27



Beantwoord de volgende vraag.

14 Als iemand traint, ontwikkelen de gebruikte spieren zich. Hierdoor worden deze spieren groter en dikker. Een spier bestaat onder andere uit eiwitten en vetten. Leg uit dat door training vooral de hoeveelheid eiwitten in een spier toeneemt.

Eiwitten worden als bouwstof gebruikt (en vetten als brandstof of voor de opslag van reserves).

Kijk je antwoorden van opdracht 22 na.

Vul in:

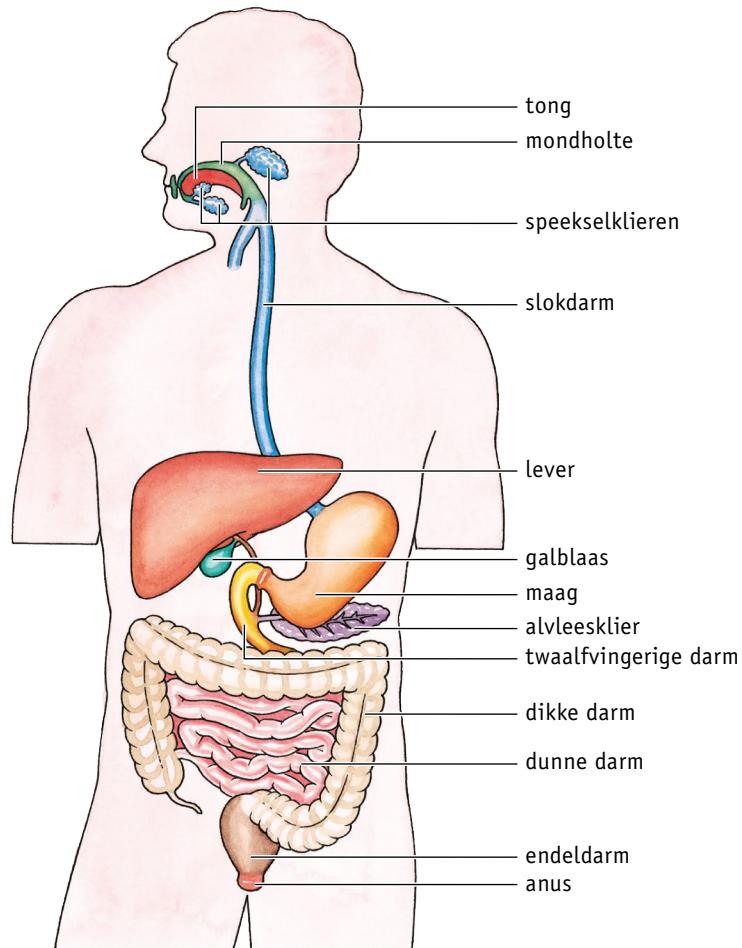
Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

4

Het verteringsstelsel

Alles wat je eet of drinkt, bevat voedingsstoffen. Je **verteringsstelsel** zorgt voor de vertering van voedingsmiddelen en voor de opname van voedingsstoffen. In afbeelding 28 zijn alle organen van het verteringsstelsel weergegeven.

► **Afb. 28** Het verteringsstelsel van de mens (schematisch).



DE WEG VAN HET VOEDSEL

Het verteringskanaal loopt van mond tot anus. Voedsel komt eerst in de mondholte. Bij de mondholte liggen speekselklieren. Als je voedsel doorslikt, gaat het door de slokdarm naar je maag.

Vanuit je maag gaat het voedsel naar de twaalfvingerige darm. In de twaalfvingerige darm komen gal en alvleessap bij het voedsel. De lever maakt gal. De galblaas slaat gal op. De alvleesklier maakt alvleessap.

Het voedsel gaat dan door de dunne darm. Hier wordt darmsap aan het voedsel toegevoegd. De dunne darm kan wel vijf meter lang zijn. Door de wand van de dunne darm worden voedingsstoffen opgenomen. De resten van het voedsel komen vanuit de dunne darm in de dikke darm. De dikke darm eindigt in de endeldarm. De anus sluit de endeldarm af.

VERTERING

Het verteringsstelsel vertereert voedsel. Door het **verteren** ontstaan stoffen die klein genoeg zijn om door de wand van de darmen te worden opgenomen. De opgenomen stoffen komen in het bloed. Het bloed vervoert de stoffen naar alle delen van je lichaam.

Sommige stoffen hoeven niet verterd te worden, zoals glucose, mineralen, vitamines en water. Je lichaam kan deze stoffen meteen opnemen. Eiwitten, koolhydraten en vetten worden wel verterd.

Verteringssappen helpen bij de vertering. Deze sappen worden gemaakt in de **verteringsklieren**:

- speekselklieren;
- maagsapklieren;
- lever;
- alvleesklier;
- darmsapklieren.

De verteringsklieren horen ook bij het verteringsstelsel.

Niet alle delen van je voedsel verteren. Voedingsvezels bijvoorbeeld verteren niet. De delen die niet zijn verterd, noem je onverteerde voedselresten. Onverteerde voedselresten verlaten het lichaam door de anus.

opdracht 23

Vul de volgende zinnen aan.

Gebruik daarbij: *bloed – dunne darm – glucose, mineralen, vitamines en water – mondholte – opnemen – verterd – vervoert*.

Als je iets eet, komt het voedsel eerst in de *mondholte*.

Eiwitten, koolhydraten en vetten worden in het verteringsstelsel *verteerd*.

De verterde stoffen kun je *opnemen*.

Ze komen dan door de wand van de *dunne darm* in het *bloed*.

Glucose, mineralen, vitamines en water hoeven niet verterd te worden.

Het bloed *vervoert* de voedingsstoffen naar alle cellen.

DARMPERISTALTIEK

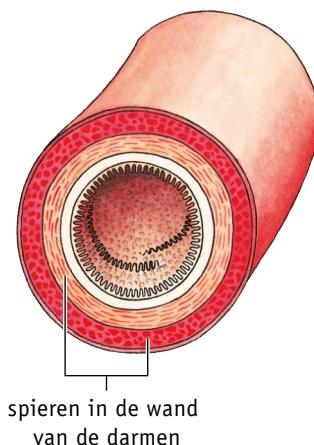
Het verteringsstelsel vervoert het voedsel. In afbeelding 29 zie een stukje darm.

In de wand van de darmen zitten spieren. In afbeelding 30 zie je een voedselbrok in een stukje darm. De spieren trekken zich achter het voedsel samen. Zo zorgen de spieren voor het vervoer van het voedsel. Het samentrekken van de spieren in de darmen heet **darmpерistaltiek**.

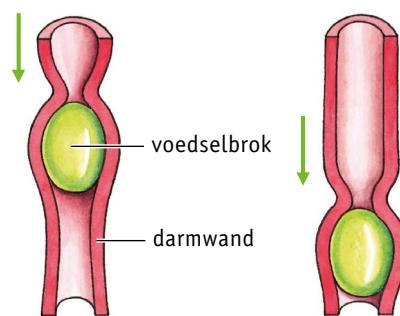
De peristaltische bewegingen zorgen ook voor het kneden van het voedsel. Hierdoor wordt het voedsel gemengd met verteringssappen. Door voedingsvezels verloopt de darmpерistaltiek beter. Je hebt dan minder last van verstopping.

BASISSTOF thema 4 Voeding en vertering

▼ Afb. 29 Stukje darm (dwarsdoorsnede).



▼ Afb. 30 Darmperistaltiek (schematisch).



opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heet de beweging van de darmen waardoor voedsel wordt vervoerd?

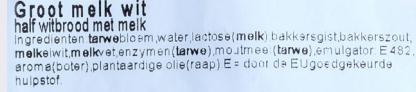
Darmperistaltiek.

- 2 In afbeelding 31 zie je een etiket van bruinbrood en van witbrood.

Welk brood kun je het beste eten om gemakkelijk te kunnen poepen: bruinbrood of witbrood?

Bruinbrood.

► Afb. 31



- 3 In afbeelding 32 zie je iemand die op z'n kop staat.

Kan er bij deze persoon water van de mond in de maag komen? Leg je antwoord uit.

Ja....., want door de darmperistaltiek..... kan het water naar haar maag (omhoog) gaan.

- 4 Jerome heeft last van diarree. Hij krijgt hiervoor een geneesmiddel dat de voortstuwend beweging van de darmen stopt. Hierdoor houdt de diarree meestal binnen enkele uren op.

Is bij diarree de darmperistaltiek te sterk of te zwak?

Te sterk.

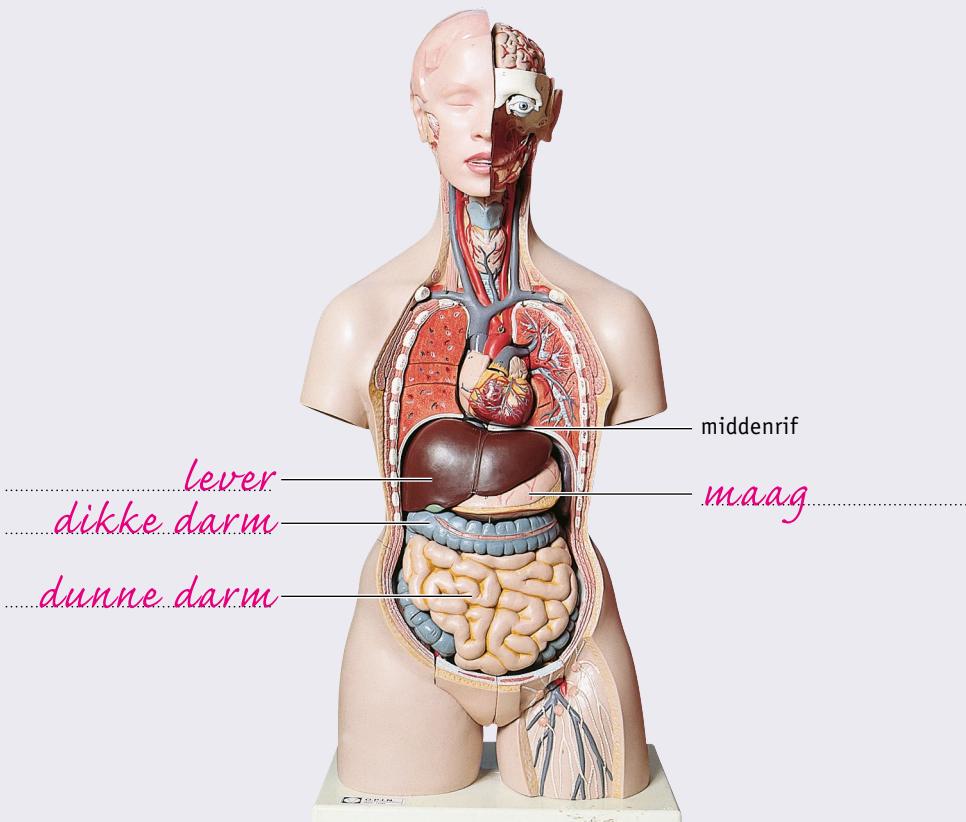
▼ Afb. 32



opdracht 25

In afbeelding 33 zie je een foto van een torso (met hoofd). Enkele organen zijn uit de torso gehaald. Schrijf de namen bij de aangegeven delen.

▼ Afb. 33

**opdracht 26**

Lees de context ‘Medewerker paardenhouderij’ in afbeelding 34. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Wat eet een paard?

Gras, hooi en krachtvoer (brokken).

- Een paard heeft dezelfde voedingsstoffen nodig als een mens, maar in andere verhoudingen. Krijgt een paard meer of minder verzadigde vetten binnen dan een mens? Leg je antwoord uit.

Minder, want hij eet geen dierlijke vetten.

- Paardenpoep kan worden gebruikt als meststof voor een moestuin. De mest bevat energierijke stoffen die het paard niet kan verteren. Bacteriën kunnen deze energierijke stoffen omzetten in voedingszouten. Om welke energierijke stoffen gaat het?

Voedingsvezels.

- Paarden hebben geen galblaas. Leg uit dat paarden continu gal afgeven.

Zonder galblaas kan gal niet worden opgeslagen.

▼ Afb. 34

Medewerker paardenhouderij

Een medewerker paardenhouderij houdt zich bezig met het welzijn van paarden. In de afbeelding zie je welke verzorging een paard nodig heeft.

De vacht borstel je. Zo verwijder je het vuil uit de haren en gaat de vacht glanzen. De manen en de staart moet je kammen en soms knippen. Met een hoevenkrabber verwijder je het vuil uit de hoeven.

Een goed gebit is belangrijk voor een goede vertering. Hiermee kauwt een paard voedsel fijn. Je controleert het gebit daarom regelmatig.



Een paard poep veel. Je verwijdert de poep uit de wei of stal. De samenstelling van de poep zegt veel over de gezondheid van het paard.

Een paard moet in beweging blijven. Je rijdt daarom met de paarden of loopt met ze. Ook maak je de paarden klaar voor trainingen door ze op te zadelen. Door beweging voorkom je maag- en darmklachten.

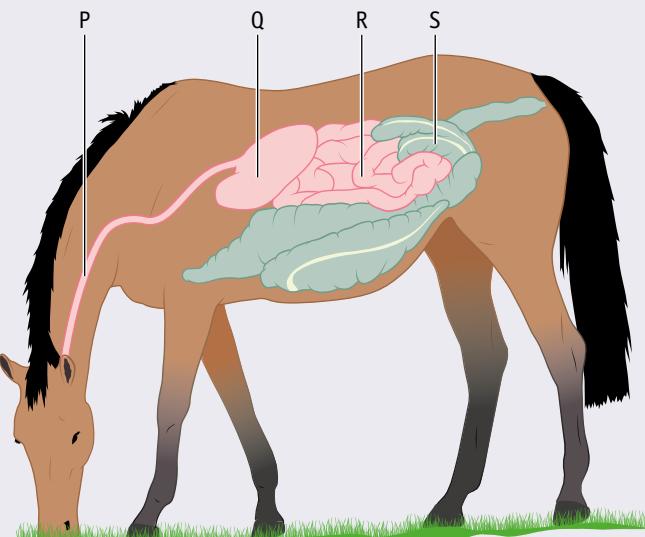


Een paard is zo'n 15 uur per dag bezig met eten. Het eet gras en hooi en eventueel krachtvoer (brokken). Ook drinkt een paard 15-30 L water per dag. Je zorgt voor voldoende voer en drinken.

- 5 In de darmen van een paard kan een parasiet voorkomen, zoals een lintworm. Door een lintworm kan een paard sterk vermageren. In afbeelding 35 zie je het verteringsstelsel van een paard. Welke letter in afbeelding 35 geeft het orgaan aan waarin een lintworm kan voorkomen, met vermagering als gevolg?

De letter R.

▼ Afb. 35 Het verteringsstelsel van een paard.



om te onthouden

- **Het verteringsstelsel zorgt voor de afbraak van voedingsmiddelen en de opname van voedingsstoffen.**
- **Het verteringsstelsel bestaat uit:**
 - mondholte met speekselklieren;
 - slokdarm;
 - maag met maagsapklieren;
 - twaalfvingerige darm, hier komen gal en alvleessap bij het voedsel;
 - lever, maakt gal;
 - galblaas, slaat gal op;
 - alvleesklier, maakt alvleessap;
 - dunne darm met darmssapklieren;
 - dikke darm;
 - endeldarm;
 - anus, sluit de endeldarm af.
- **Vertering: stoffen afbreken waardoor ze opgenomen kunnen worden door de wand van de dunne darm.**
 - Eiwitten, vetten en zetmeel worden verteerd voor ze opgenomen kunnen worden.
 - Glucose, mineralen, vitamines en water hoeven niet te worden verteerd.
 - Het bloed vervoert de stoffen naar alle delen van het lichaam.
- **Verteringssappen: helpen bij de vertering.**
- **Deze verteringsklieren maken verteringssappen:**
 - speekselklieren;
 - maagsapklieren;
 - lever;
 - alvleesklier;
 - darmssapklieren.
- **Onverteerde voedselresten zijn de delen van het voedsel die niet verteerd en opgenomen zijn.**
 - Bijvoorbeeld voedingsvezels.
- **Darmperistaltiek.**
 - De spieren in de wand van de darmen trekken samen.
 - Het voedsel wordt zo door de darmen vervoerd, gekneed en gemengd met verteringssappen.
 - Door voedingsvezels verloopt de darmperistaltiek beter.

opdracht 27**test jezelf**

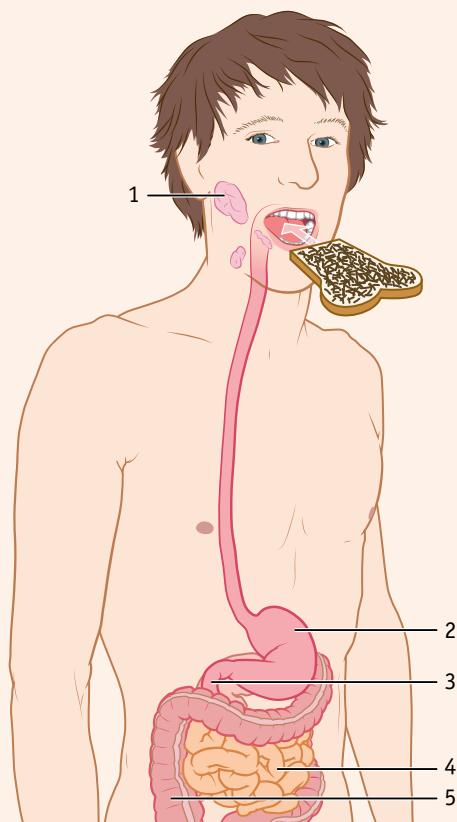
Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- 1** Verteren eiwitten in het verteringsstelsel?
- 2** Maakt de alvleesklier een verteringssap?
- 3** Maakt de dikke darm een verteringssap?
- 4** Geeft 1 een speekselklier aan?
- 5** Is 2 een orgaan?
- 6** Geeft 3 de dunne darm aan?
- 7** Bevinden zich in 4 verteringsklieren?
- 8** Komt in 5 darmperistaltiek voor?
- 9** Wordt glucose uit de hagelstag verteerd in het verteringsstelsel?
- 10** Kan in de twaalfvingerige darm vertering plaatsvinden?

Ja

Nee

▼ Afb. 36



Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Hardlopen kost veel energie. Tijdens een wedstrijd eten sommige hardlopers bananen. Hierbij passeren voedingsvezels van de banaan een aantal organen van het verteringsstelsel.

Wat is de juiste volgorde van deze organen?

- A Dunne darm → dikke darm → endeldarm.
- B Dunne darm → endeldarm → dikke darm.
- C Endeldarm → dunne darm → dikke darm.

- 12** Bram voelt zich niet zo lekker en moet overgeven.

Door welk deel van het verteringsstelsel gaat het voedsel van zijn maag naar zijn mond?

- A Door zijn dikke darm.
- B Door zijn dunne darm.
- C Door zijn endeldarm.
- D Door zijn slokdarm.

Beantwoord de volgende vraag.

- 13** Schrijf drie functies op van de darmperistaltiek.

- Door de darmperistaltiek wordt het voedsel *vervoerd*.
- Door de darmperistaltiek wordt het voedsel *gekneed*.
- Door de darmperistaltiek wordt het voedsel *gemengd met verteringssappen*.

- 14** Vinden er ook peristaltische bewegingen plaats in de maag? Leg je antwoord uit.

Ja....., want de maag vervoert voedsel naar de twaalfvingerige darm, kneedt voedsel en mengt voedsel met maagsap.

Kijk je antwoorden van opdracht 27 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

5

De organen voor vertering

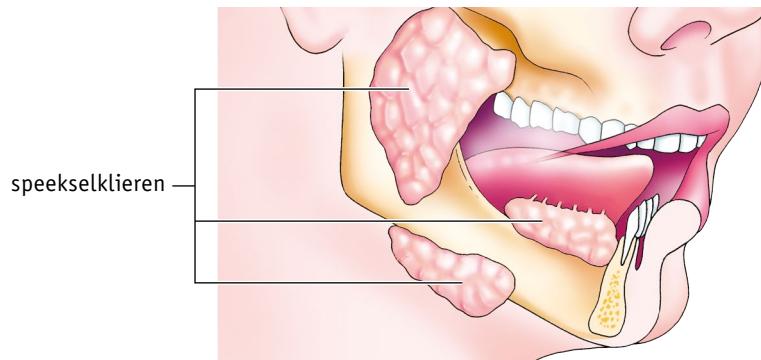
Een maaltijd is ongeveer 24 uur onderweg voordat de onverteerde resten je lichaam verlaten. Dat is behoorlijk snel als je weet dat het verteringsstelsel zo'n negen meter lang is.

MONDHOLTE, KEELHOLTE EN SLOKDARM

De vertering van voedsel begint in de **mondholte**. Daar kauw je je voedsel in kleine stukjes en vermeng je het voedsel met speeksel. Speeksel wordt gemaakt in de **speekselklieren** (zie afbeelding 37). Iedere dag maak je wel anderhalve liter speeksel.

Speeksel is slijm dat onder andere bestaat uit water en een enzym. Het slijm zorgt ervoor dat het voedsel beter glijdt. Hierdoor kun je het voedsel gemakkelijker inslikken. **Enzymen** versnellen de stofwisseling. Ze zorgen ervoor dat stoffen snel worden omgezet in andere stoffen. Het enzym in speeksel verteert zetmeel tot suikers. Speeksel doodt ook een deel van de bacteriën in het voedsel. Zo helpt speeksel je lichaam te beschermen tegen infecties.

► Afb. 37 De ligging van de speekselklieren.



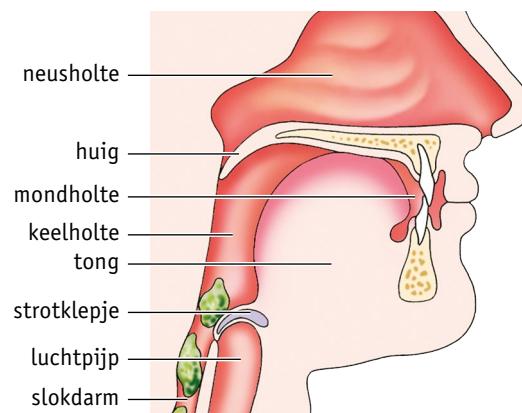
▼ Afb. 38 De ligging van de huig.



► Afb. 39 Voedsel inslikken (schematisch).

Met je tong duw je het voedsel vanuit je mondholte naar je **keelholte**. Als voedsel achter in je mond komt, slik je vanzelf. Tijdens het slikken sluit de **huig** de neusholte af. De huig ligt achter in de mond (zie afbeelding 38). Tegelijk sluit het **strotklepje** de luchtpijp af. Het voedsel kan dan alleen de slokdarm in. In afbeelding 39 zie je wat er gebeurt bij het slikken.

De **slokdarm** maakt peristaltische bewegingen. Hierdoor gaat het voedsel naar je maag. In je slokdarm worden geen verteringssappen aan het voedsel toegevoegd.



opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waar begint de vertering van voedsel?

In de mondholte.

- 2 Welke klieren maken speeksel?

Speekselklieren.

- 3 Wat is de functie van het slijm in speeksel?

Door het slijm glijdt het voedsel beter.

- 4 Wat is de functie van het enzym in speeksel?

Het enzym verteert zetmeel tot suikers.

- 5 Vraag 3 en 4 gingen over twee functies van speeksel.

Welke andere functie heeft speeksel ook nog?

Speeksel doodt een deel van de bacteriën in het voedsel.

- 6 Slikken gaat vanzelf. Er gebeuren dan een paar dingen tegelijk.

Wat gebeurt er tijdens het slikken?

De *huig* sluit de neusholte af. Het *strotklepje* sluit de luchtpijp af. De *tong* duwt het voedsel door de keelholte naar de slokdarm.

- 7 Hoe komt het voedsel in de maag?

Door *de peristaltische bewegingen van de slokdarm.*

opdracht 29

Lees de context ‘Ondervoeding in het ziekenhuis’ in afbeelding 40. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Sommige patiënten hebben een sonde nodig omdat zij bepaalde spieren niet goed kunnen bewegen. Om welke spieren gaat het hier?

Spieren van de mond/tong.

- 2 Andere patiënten hebben een sonde nodig omdat zij niets willen eten. Aan welke ziekte lijden zij?

Een eetstoornis.

- 3 In afbeelding 41 is een doorsnede van het hoofd en de hals schematisch getekend. Geef in deze afbeelding aan van waar tot waar de sonde zich bevindt bij het toedienen van voedsel. Teken de sonde als een pijl.

- 4 Waarom zijn vooral eiwitten belangrijk voor herstel van het lichaam?

Eiwitten dienen als *bouwstof* voor het lichaam.

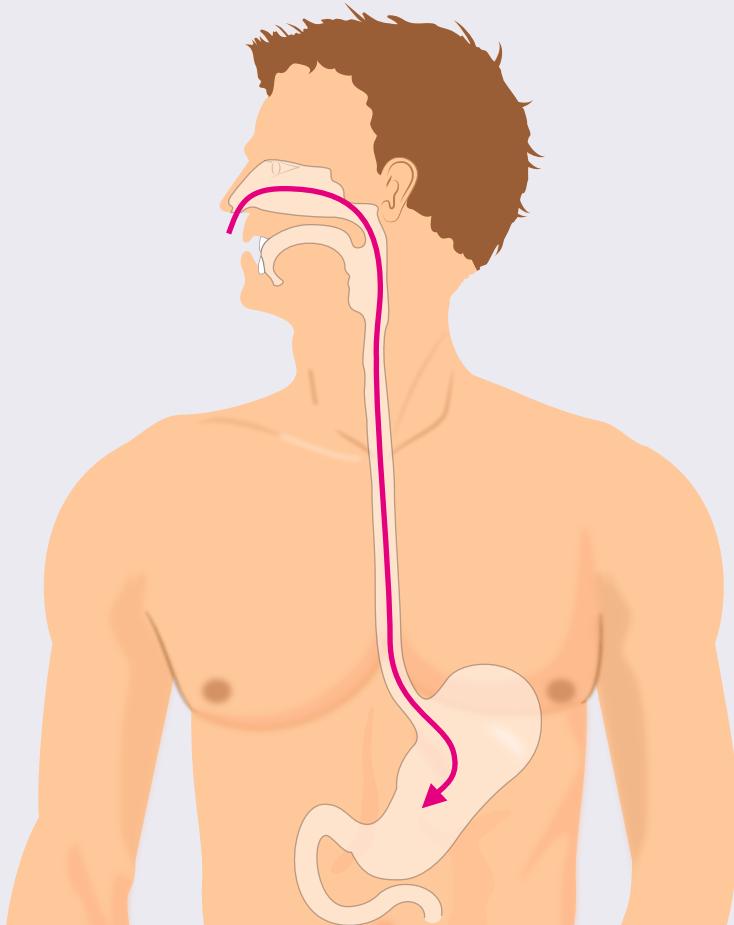
▼ Afb. 40

Ondervoeding in het ziekenhuis

Sommige patiënten in een ziekenhuis krijgen te weinig eiwitten binnen, bijvoorbeeld omdat ze weinig eetlust hebben. Deze patiënten raken ondervoed. Ondervoede patiënten genezen maar langzaam.

Patiënten die aan deze ondervoeding lijden, moeten vooral eiwitrijk voedsel eten. Patiënten die niet zelf kunnen eten, krijgen vloeibare voeding door een sonde. Dit is een slangetje dat door de neus tot in de maag wordt gebracht.

▼ Afb. 41



LAAT JE DOCENT DE PIJL CONTROLEREN.

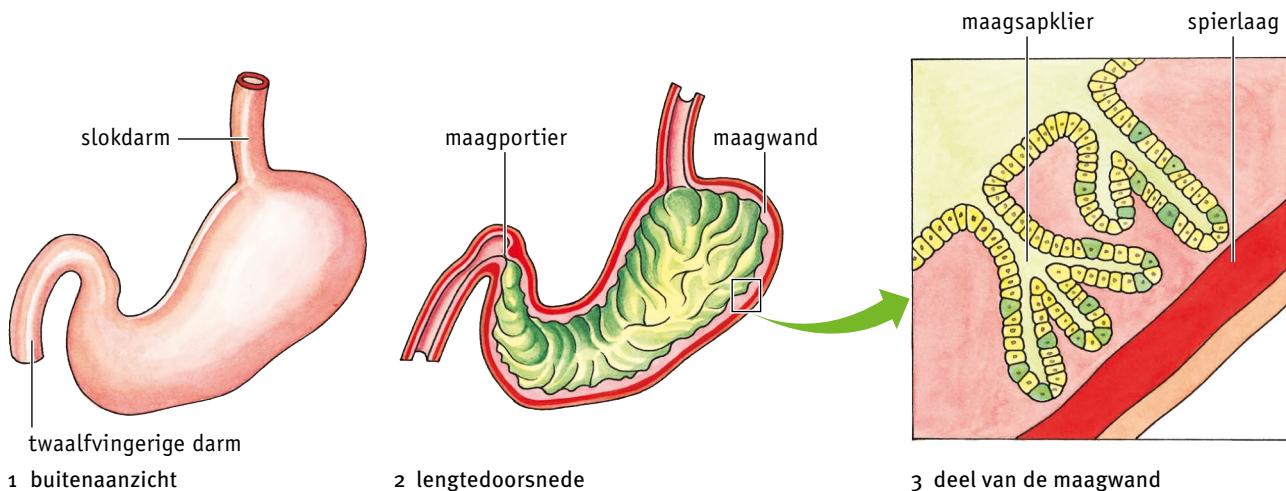
MAAG

Je **maag** is bijna altijd in beweging. Dat komt door de spieren in de maagwand. De maagspieren kneden het voedsel en vermengen het met maagsap.

Maagsap bestaat uit onder andere water, maagzuur en enzym. Het enzym in maagsap verteert de eiwitten in je voedsel gedeeltelijk. Maagzuur is erg zuur en doodt bijna alle bacteriën in het voedsel. Maagsap helpt dus mee om je lichaam te beschermen tegen infecties. Maagsap wordt gemaakt in de **maagsapklieren**. In afbeelding 42 zie je dat de maagsapklieren in de maagwand zitten.

Aan het eind van je maag zit een kringspier, de **maagportier** (zie afbeelding 42.2). De maagportier laat telkens maar kleine hoeveelheden voedsel door. Hierdoor kan de maag voedsel tijdelijk opslaan.

▼ Afb. 42 De maag.



opdracht 30

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat gebeurt er door de bewegingen van de maag?

Hierdoor wordt het voedsel gekneed en vermengd met maagsap.

- 2 Hoe heet de kringspier die de maag afsluit?

De maagportier.

- 3 Waaruit bestaat maagsap?

Maagsap bestaat uit water, maagzuur en enzym.

- 4 In afbeelding 43 zie je een jongen. Hij heeft suikerziekte. Iemand met suikerziekte kan niet zelf insuline maken. Daarom spuit hij zich in met insuline. De insuline komt dan in zijn bloed. Insuline is een eiwit. Er bestaan geen pillen met insuline. Insuline die je inslikt, komt niet in het bloed. Leg uit dat insuline niet werkt als je het inslikt.

Maagsap bevat een enzym dat eiwitten verteert. Insuline is een eiwit. Insuline zou dus in de maag worden verteerd.

- 5 Maagsap helpt bij de bescherming tegen infecties binnen in het lichaam. Leg uit op welke manier maagsap tegen infecties beschermt.

In maagsap zit **maagzuur**. Dit doodt **bacteriën** in het voedsel. Als de **bacteriën** doodgaan, ontstaan er geen **infecties**.

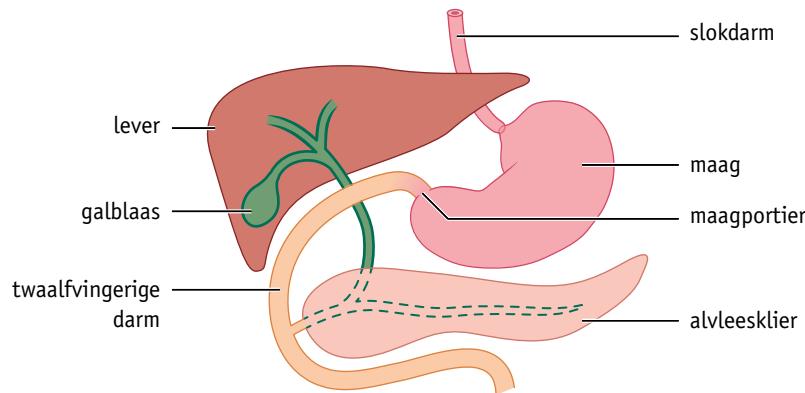
▼ Afb. 43 Insuline inspuiten.



TWAALFINGERIGE DARM, LEVER EN ALVLEESKLIER

In afbeelding 44 zie je onder andere de twaalfvingerige darm. De **twaalfvingerige darm** verbindt de maag met de dunne darm.

- Afb. 44 Maag, lever, galblaas, alvleesklier en twaalfvingerige darm.



In de twaalfvingerige darm komt **alvleessap** bij het voedsel. Dit verteringssap wordt gemaakt door de **alvleesklier**. In het alvleessap zitten verschillende enzymen. Deze enzymen helpen bij de vertering van eiwitten, koolhydraten en vetten.

In de twaalfvingerige darm komt ook **gal** bij het voedsel. Gal wordt gemaakt in de **lever**. Vanuit de lever komt gal eerst in de **galblaas**. De galblaas slaat gal op. Vanuit de galblaas komt de gal in de twaalfvingerige darm.

Gal verdeelt het vet dat je hebt gegeten in heel kleine druppeltjes. Enzymen uit het alvleessap kunnen het vet daardoor gemakkelijker verteren. Gal zelf bevat geen enzymen en kan dus geen voedingsstoffen verteren.

opdracht 31

Vul de volgende zinnen aan.

Kies uit de woorden van afbeelding 45. Let op: je gebruikt niet alle woorden.

- 1 Voedsel komt vanuit de maag in de twaalfvingerige darm.
- 2 In de twaalfvingerige darm komen enzymen uit de alvleesklier bij het voedsel.
- 3 Gal ontstaat in de lever.
- 4 Gal wordt tijdelijk bewaart in de galblaas.
- 5 Doordat gal vatten in kleine druppels verdeelt, kunnen enzymen beter werken.

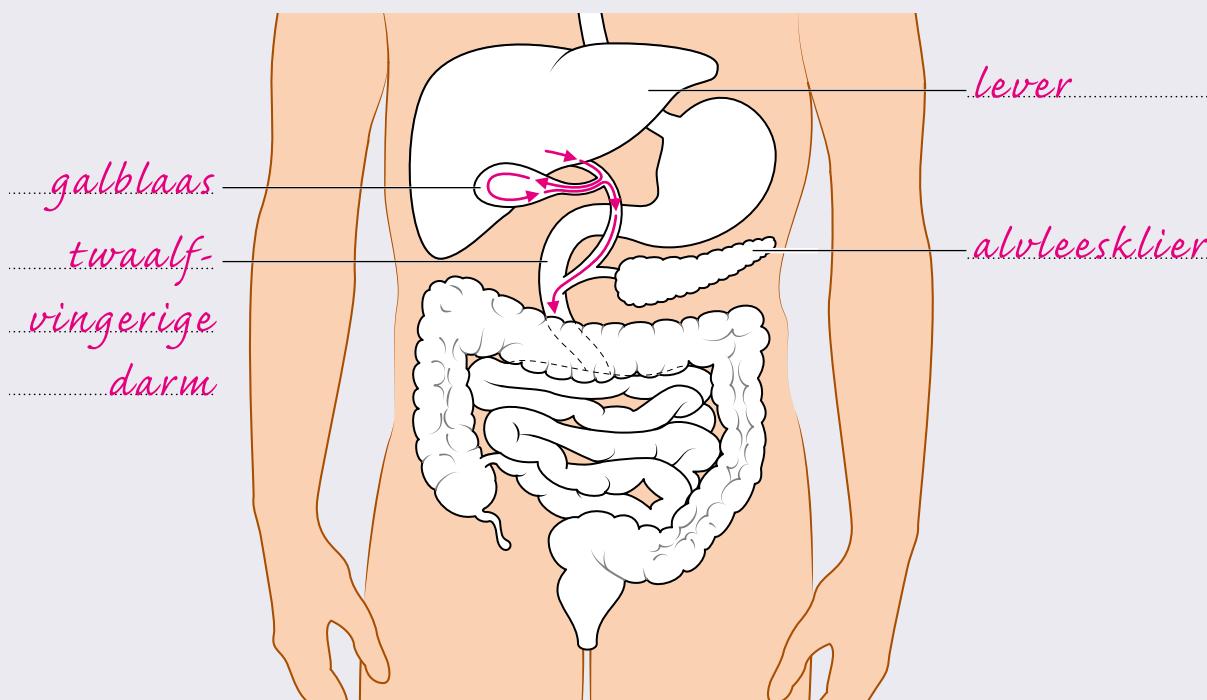
▼ Afb. 45

**opdracht 32**

Afbeelding 46 is een tekening van een deel van het verteringsstelsel.

- Schrijf de namen bij de aangegeven delen.
- Geef in de tekening de weg aan die gal aflegt. Doe dit met een pijl. Begin bij de lever en eindig bij de twaalfvingerige darm.

▼ Afb. 46



DUNNE DARM

Vanuit de twaalfvingerige darm gaat het voedsel naar de **dunne darm**. Bij een volwassene is de dunne darm ongeveer vijf meter lang. In de wand van de dunne darm liggen **darmsapklieren**. Deze verteringsklieren maken **darmsap**. Darmsap bevat verschillende enzymen die de vertering van eiwitten en koolhydraten afmaken.

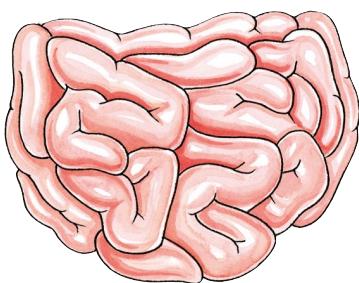
In alle verteringssappen zit water. Door dit water wordt de voedselbij steeds dunner. De dunne darm neemt veel van dit water op. De dunne darm neemt ook de voedingsstoffen op. Zo komen de voedingsstoffen in het bloed.

In afbeelding 47.1 zie je hoe de dunne darm in de buikholte ligt. De wand van de dunne darm heeft allemaal plooien. In afbeelding 47.3 zie je een vergroting van een darmplooi.

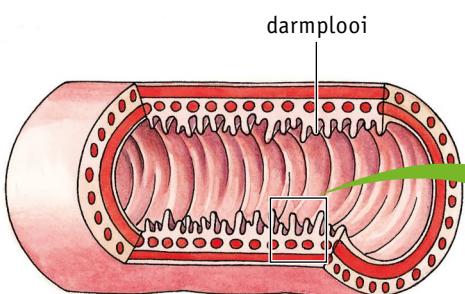
Op de darmplooien zitten allemaal uitstulpingen van de darmwand. De uitstulpingen heten **darmvlokken**. In afbeelding 47.4 zie je een darmvlok uitvergroot. De wand van de darmvlokken is heel dun. In de darmvlokken liggen kleine bloedvaten. Water en voedingsstoffen uit de dunne darm gaan naar de bloedvaten. Het bloed vervoert de voedingsstoffen naar alle cellen.

Een deel van het voedsel wordt niet verterd. Deze onverteerde voedselresten gaan vanuit de dunne darm naar de dikke darm.

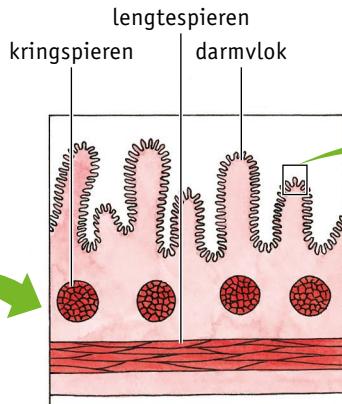
▼ Afb. 47 De bouw van de dunne darm (schematisch).



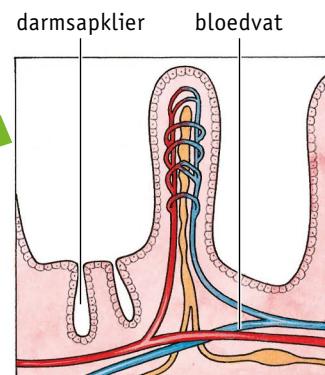
1 dunne darm (buitenaanzicht)



2 deel van de dunne darm (doorsnede)



3 darmplooi vergroot



4 darmvlok vergroot

opdracht 33

Beantwoord de volgende vragen.

- De dunne darm is het langste deel van het verteringsstelsel.
Hoe lang is de dunne darm?

Ongeveer vijf meter.

- Enzymen uit darmsapklieren maken de vertering af van bepaalde voedingsstoffen.
Welke voedingsstoffen zijn dit?

Eiwitten en koolhydraten.

- 3 De voedselbijt in de dunne darm bevat veel water. Een deel van het water komt van het voedsel zelf. Waar komt het andere deel van het water vandaan?

Dat water komt van de verteringssappen.

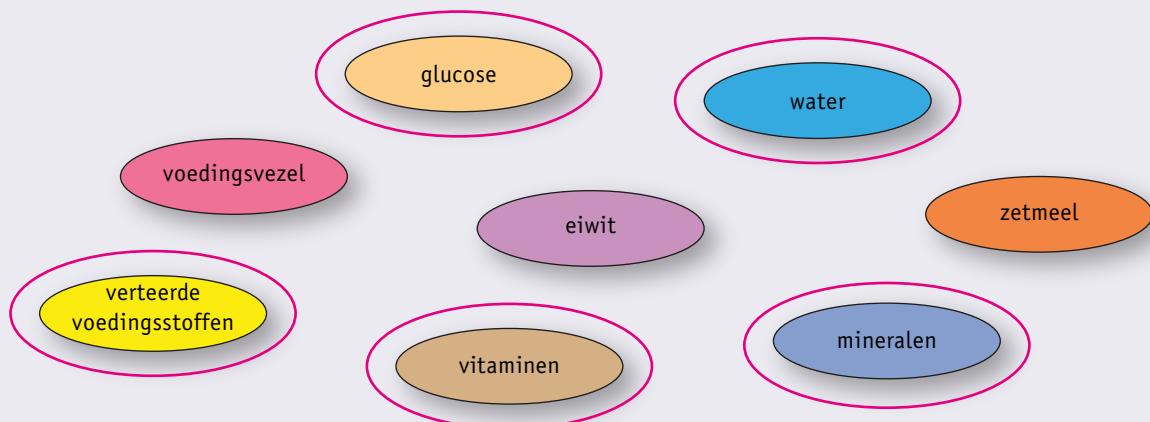
- 4 Wat gebeurt er in de dunne darm met een groot deel van het water en de voedingsstoffen?

Het water en de voedingsstoffen worden opgenomen in het bloed.

opdracht 34

In afbeelding 48 zie je voedingsstoffen die in de dunne darm kunnen zitten. Omring de voedingsstoffen die vanuit de dunne darm in het bloed komen.

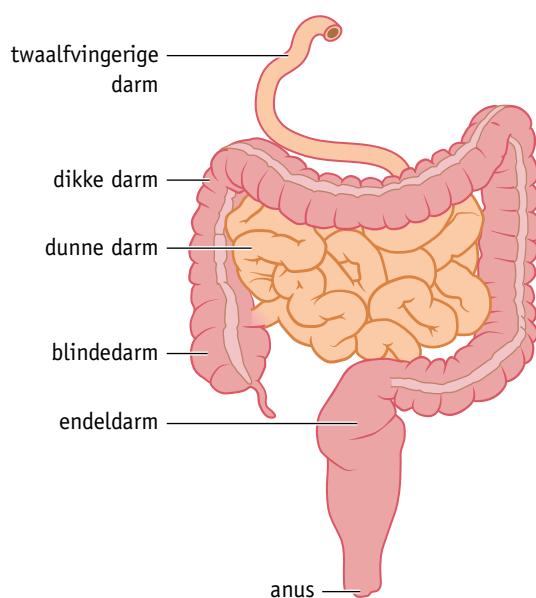
▼ Afb. 48 Voedingsstoffen in de dunne darm.



DIKKE DARM EN ENDELDARM

In afbeelding 49 zie je hoe de dunne darm, de blindedarm, de dikke darm en de endeldarm met elkaar zijn verbonden.

► Afb. 49 De ligging van de darmen.



De **dikke darm** is ongeveer anderhalve meter lang. De voedselresten in de dikke darm bevatten nog veel water. In de dikke darm wordt bijna al het water uit de voedselresten gehaald. De brij van voedselresten wordt daardoor ingedikt.

In de dikke darm leven veel bacteriën. Deze bacteriën verteren een deel van de voedingsvezels. Bij de vertering van voedingsvezels ontstaan suikers. De bacteriën leven van een deel van deze suikers. De overige suikers komen in het bloed.

De ingedikte voedselresten gaan vanuit de dikke darm naar de **endeldarm**. De endeldarm wordt afgesloten door een kringspier, de **anus**. Doordat de anus de endeldarm afsluit, kan de endeldarm de voedselresten tijdelijk opslaan.

Als de endeldarm vol is, krijg je aandrang. Je voelt dan dat je moet poepen. De poep wordt ook wel **ontlasting** genoemd. Als je gaat poepen, ontspan je de anus.

Meestal is je ontlasting stevig. Maar soms is hij heel vloeibaar. Je hebt dan diarree. Bij diarree haalt de dikke darm te weinig water uit de voedselresten.

opdracht 35

Vul de volgende zinnen aan.

- 1 Vanuit de dunne darm komen voedselresten in de **dikke darm**.
- 2 In de dikke darm wordt de voedselbrij **ingedikt**.
- 3 Bacteriën in de dikke darm verteren **voedingsvezels**.
- 4 Hierbij ontstaat **glucose**.
- 5 Voedselresten worden tijdelijk opgeslagen in de **endeldarm**.
- 6 Tijdens het poepen ontspan je de **anus**.
- 7 Bij diarree haalt de **dikke darm** te weinig water uit de voedselresten.

opdracht 36

Vul de tabel in.

Gebruik bij ‘Wordt gemaakt door’: *alvleesklier – darmsapklieren – lever – maagsapklieren – speekselklieren*.

Gebruik bij ‘Verteert’: *eiwitten – koolhydraten – niets – vetten – zetmeel*.

Let op: je kunt woorden meer dan één keer gebruiken.

Verteringssap	Wordt gemaakt door	Verteert
Speeksel	<i>speekselklieren</i>	<i>zetmeel</i>
Maagsap	<i>maagsapklieren</i>	<i>eiwitten</i>
Gal	<i>lever</i>	<i>niets</i>
Alvleessap	<i>alvleesklier</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>eiwitten</i> - <i>koolhydraten</i> - <i>vetten</i>
Darmsap	<i>darmsapklieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>eiwitten</i> - <i>koolhydraten</i>

opdracht 37

Afbeelding 50 is een schematische tekening van het verteringsstelsel.

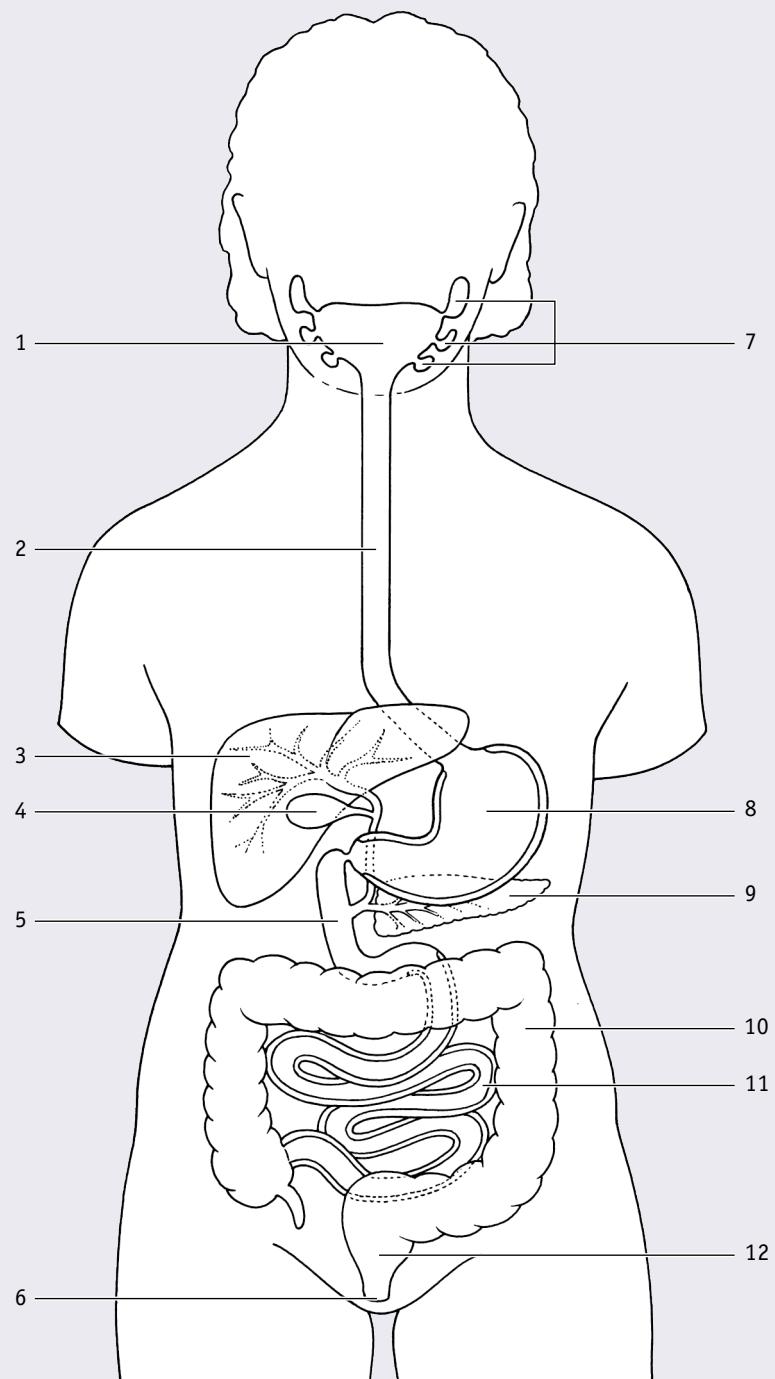
– Schrijf de namen van de aangegeven delen achter de nummers.

– Kleur in de tekening:

- de verteringsklieren paars;
- de galblaas groen;
- de maagportier bruin;
- de anus bruin.

▼ Afb. 50

- 1 = mondholte.....
- 2 = slokdarm.....
- 3 = lever.....
- 4 = galblaas.....
- 5 = twaalfvingerige darm.....
- 6 = anus.....
- 7 = speekselklieren.....
- 8 = maag.....
- 9 = alvleesklier.....
- 10 = dikke darm.....
- 11 = dunne darm.....
- 12 = endeldarm.....



LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

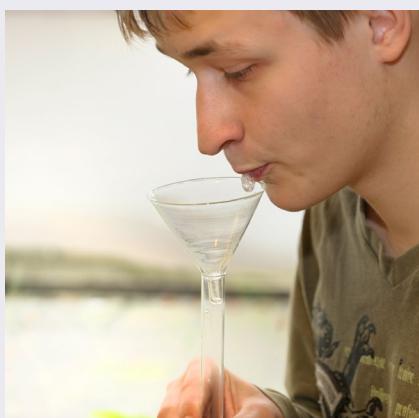
opdracht 38**practicum****DE WERKING VAN SPEEKSEL****Wat heb je nodig?**

- 4 reageerbuizen en een reageerbuisrek
- trechter
- 4 etiketten
- zetmeeloplossing van 2%
- een waterbad met water van (ongeveer) 37 °C
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet

Wat moet je doen?

- Plak op alle reageerbuizen een etiket.
- Nummer de buizen 1 tot en met 4.
- Verzamel speeksel in je mond. Vul reageerbuis 1 tot ongeveer 1,5 cm met speeksel (zie afbeelding 51). Dun, waterig speeksel geeft een beter resultaat dan dik, slijmerig speeksel.
- Doe in reageerbuis 2 evenveel water als er speeksel zit in reageerbuis 1.
- Vul de reageerbuizen 3 en 4 tot ongeveer 1,5 cm met zetmeeloplossing. Zorg ervoor dat de hoeveelheid in de buizen gelijk is.
- Doe de inhoud van reageerbuis 3 bij die van buis 1 en die van reageerbuis 4 bij die van buis 2. Schud de buizen 1 en 2 goed.
- Zet de reageerbuizen 1 en 2 in het waterbad bij 37 °C. Laat de buizen ongeveer 15 minuten staan.
- Doe vervolgens in beide reageerbuizen vijf druppels joodoplossing. Schud de buizen goed.

▼ **Afb. 51** Speeksel verzamelen in een reageerbuis.

**Wat neem je waar?**

Vul de tabel in.

Buis	Kleur met joodoplossing
Buis 1: zetmeeloplossing met speeksel	lichtbruin
Buis 2: zetmeeloplossing zonder speeksel	blauwzwart

LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

Welke conclusie kun je trekken?

Schrijf op welke conclusie je uit deze proef kunt trekken.

Speeksel uit je mond verteert zetmeel.

om te onthouden

- **Speekselklieren maken speeksel.**
 - Speeksel is een verteringssap.
 - Speeksel is slijm en bestaat uit onder andere water en enzymen.
- **Functies van speeksel:**
 - voedsel beter laten glijden (slijm);
 - zetmeel in voedsel verteren (enzym);
 - bacteriën doden in voedsel.
- **Slikken doe je vanzelf.**
 - De huig sluit de neusholte af.
 - Het strotklepje sluit de luchtpijp af.
- **Slok darm: vervoert voedsel van de mondholte naar de maag.**
- **Maag: voedsel kneden en maagsap toevoegen.**
 - De maag dient als tijdelijke opslagplaats voor het voedsel.
 - De maagportier is een kringspier die de uitgang van de maag afsluit.
 - De maagportier laat af en toe kleine beetjes voedsel door.
- **Maagsapklieren in de maagwand maken verteringssap: maagsap.**
 - Maagsap bestaat uit water, maagzuur en een enzym.
- **Functies van maagsap:**
 - gedeeltelijk verteren van eiwitten in het voedsel;
 - bacteriën doden in voedsel.
- **Twaalfvingerige darm: hier komt gal en alvleessap bij het voedsel.**
 - Gal en alvleessap zijn verteringssappen.
 - De alvleesklier maakt alvleessap.
 - Alvleessap bevat enzymen die helpen bij de vertering van eiwitten, koolhydraten en vetten.
 - De lever maakt gal.
 - De galblaas slaat gal op.
 - Gal helpt bij de vertering van vetten.
- **De dunne darm voegt een verteringssap aan voedsel toe: darmsap.**
 - Darmsap bevat enzymen die de vertering van eiwitten en koolhydraten afmaken.
- **De dunne darm neemt voedingsstoffen in het bloed op.**
 - Voedingsstoffen gaan door darmvlokken naar het bloed.
 - De dunne darm neemt veel water op uit de voedselbrij. Het water komt vooral van de verteringssappen.
- **De dikke darm dikte de voedselbrij in.**
 - Bacteriën in de dikke darm verteren voedingsvezels.
 - Bij diarree haalt de dikke darm niet genoeg water uit de voedselbrij.
- **Endeldarm: slaat onverteerde voedselresten tijdelijk op.**
- **Anus: kringspier die de endeldarm afsluit.**
 - Ontlasting: de onverteerde voedselresten verlaten de endeldarm door de anus.

opdracht 39**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- 1** Beschermt speeksel tegen infecties?
- 2** Zorgt de maagportier ervoor dat er niet te veel voedsel in de maag komt?
- 3** Ontstaat gal in de galblaas?
- 4** Komt alvleessap in de dunne darm bij het voedsel?
- 5** Gaan onverteerde voedselresten vanuit de dunne darm naar het bloed?
- 6** Zit er veel water in verteringssappen?
- 7** Kan in de twaalfvingerige darm voedsel tijdelijk worden opgeslagen?

In afbeelding 52 is het verteringsstelsel schematisch getekend.

Deze afbeelding hoort bij vraag 8 tot en met 11.

- 8** Worden in deel 9 (verteerde) voedingsstoffen opgenomen in het bloed?
- 9** Wordt in deel 2 verteringssap gemaakt?
- 10** Wordt in deel 5 eiwit verteerd?

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Hoe heet deel 4 in afbeelding 52?

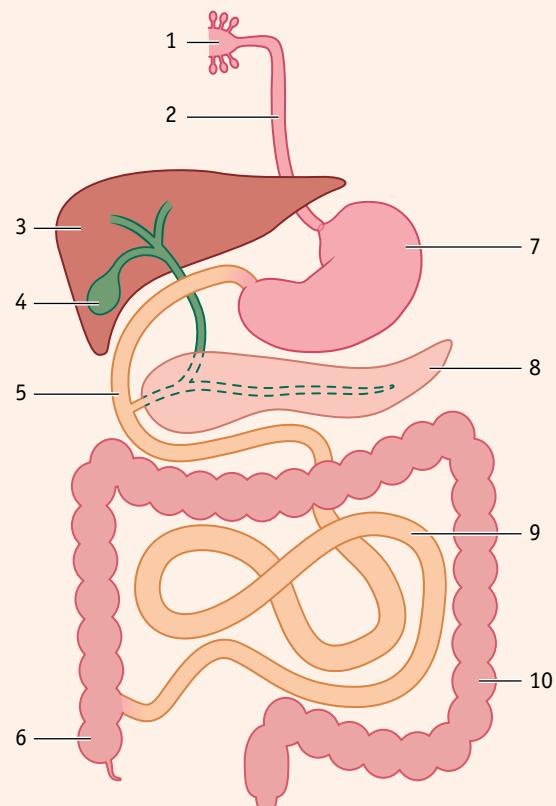
- A** Alvleesklier.
- B** Galblaas.
- C** Lever.
- D** Maag.

- 12** Dennis slikt een pil waarvan de inhoud alleen vrijkomt in een sterk zure omgeving.

In welk deel van het verteringsstelsel komt het medicijn vrij?

- A** In de alvleesklier.
- B** In de dunne darm.
- C** In de lever.
- D** In de maag.

▼ Afb. 52



Beantwoord de volgende vragen.

- 13 Waarom moet je veel water drinken als je diarree hebt?

Om uitdroging te voorkomen. Bij diarree raakt je lichaam veel water kwijt.

- 14 In gezonde darmen leven veel bacteriën. Darmbacteriën bevorderen een goede werking van de darmen. Als je een antibioticum gebruikt tegen een infectieziekte, krijg je vaak last van diarree. Leg dat uit.

Een antibioticum remt de groei van darmbacteriën. Hierdoor neemt de dikke darm minder water op. Je kunt dan last van diarree krijgen.

Kijk je antwoorden van opdracht 39 na.

Vul in:

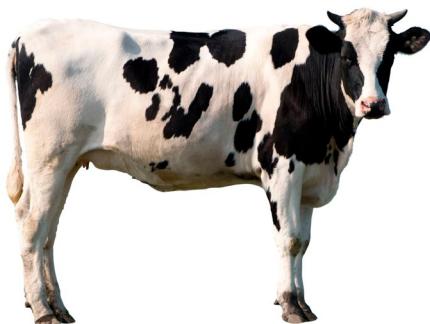
Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

6

Planteneters, vleeseters en alleseters

Mensen eten meestal groenten, fruit en vlees. Er zijn ook dieren die alleen plantaardig voedsel of alleen dierlijk voedsel (vlees) eten. Wat een dier eet, kun je vaak al zien aan zijn lichaamsbouw (zie afbeelding 53). Je kunt het ook zien aan het gebit van het dier.

▼ Afb. 53



1 koe: eet alleen plantaardig voedsel



2 hond: eet alleen dierlijk voedsel

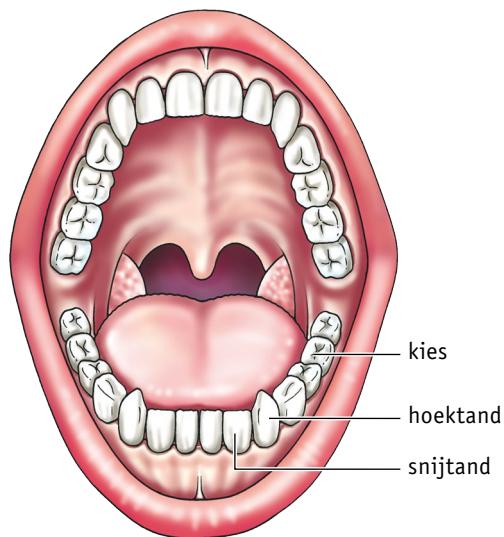


3 varken: eet plantaardig en dierlijk voedsel

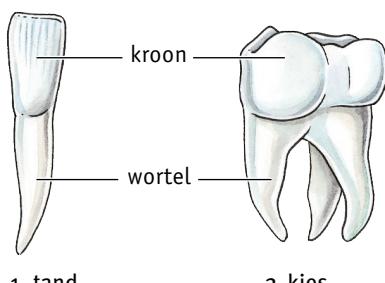
TANDEN EN KIEZEN

Het gebit van een mens bestaat uit kiezen en twee soorten tanden: snijtanden en hoektanden (zie afbeelding 54). Met je **tanden** bijt je het voedsel af. Met je **kiezen** maal je het voedsel fijn. Hierdoor kun je het voedsel beter doorslikken en vermeng je het voedsel met speeksel.

► Afb. 54 Het gebit van een mens.



▼ Afb. 55



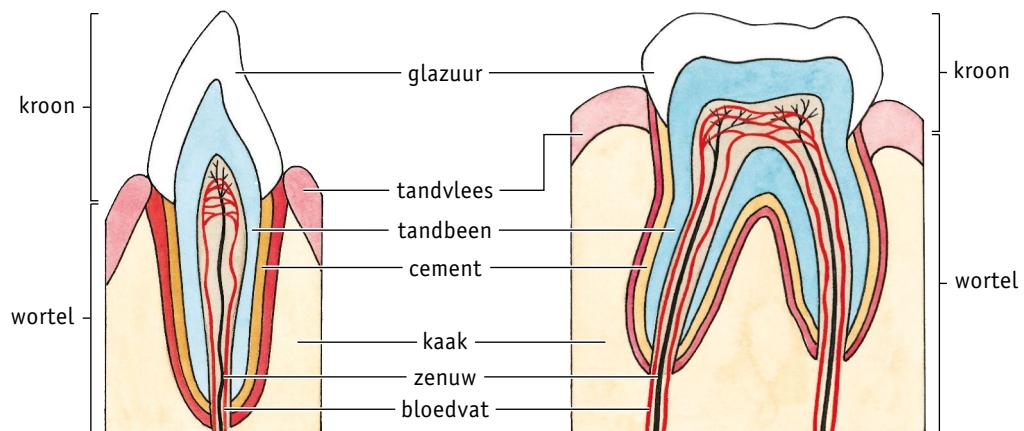
1 tand

2 kies

In afbeelding 55 zie je een tand en een kies. Het deel dat boven de kaak uitsteekt, heet **kroon**. Het deel dat in de kaak zit, heet **wortel**.

In afbeelding 56 zie je een doorsnede van een tand en een kies. De kroon van een tand of kies is bedekt met **glazuur**. Glazuur is een harde laag die de tand of kies beschermt. Onder het glazuur zit het **tandbeen**. Het tandbeen van de wortels is bedekt met **cement**. Hiermee zit de tand of kies in de kaak vast. De kaak is bedekt met **tandvlees**. In het tandbeen liggen **bloedvaten** en **zenuwen**.

► Afb. 56 Doorsnede van een tand en een kies.



opdracht 40

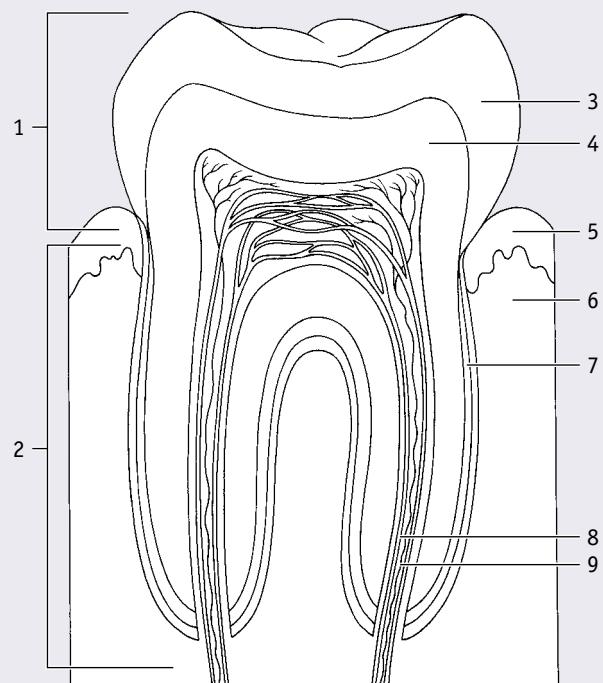
In afbeelding 57 zie je de doorsnede van een kies.

- Schrijf de namen van de delen achter de nummers.
- Kleur in de afbeelding:
 - de bloedvaten rood;
 - het cement geel;
 - het tandbeen blauw;
 - het tandvlees roze.

- 1 = *kroon*
 2 = *wortel*
 3 = *glazuur*
 4 = *tandbeen*
 5 = *tandvlees*
 6 = *kaakbeen*
 7 = *cement*
 8 = *bloedvat*
 9 = *zenuw*

LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

▼ Afb. 57



opdracht 41

In afbeelding 58 zie je delen van het gebit.

- Schrijf de namen onder de delen.
- Schrijf de functies van de delen erbij.

▼ Afb. 58



1 snijtand.....

de functie is

het voedsel afbijten.....



2 hoektand.....



3 kies.....

de functie is

het voedsel fijnmalen.....

opdracht 42

Hieronder staan omschrijvingen van delen van een tand of kies.

- Vul de woorden in het kruiswoordraadsel in.
- 1 Hiermee bijt je voedsel af.
 - 2 Hiermee is het tandbeen van de kroon bedekt.
 - 3 Hiermee is het tandbeen van de wortel bedekt.
 - 4 Hiermee is de kaak bedekt.
 - 5 Hieruit bestaat het grootste deel van een tand of kies.
 - 6 Dit deel steekt boven de kaak uit.
 - 7 Dit deel zit in de kaak.
 - 8 Hiermee maal je voedsel fijn.

► Afb. 59

1	s	n	i	j	t	a	n	d
2	g	l	a	z	u	u	r	
3	c	e	m	e	n	t		
4	t	a	n	d	v	l	e	s
5	t	a	n	d	b	e	e	n
6	k	r	o	o	n			
7	w	o	r	t	e	l		
8	k	i	e	s				

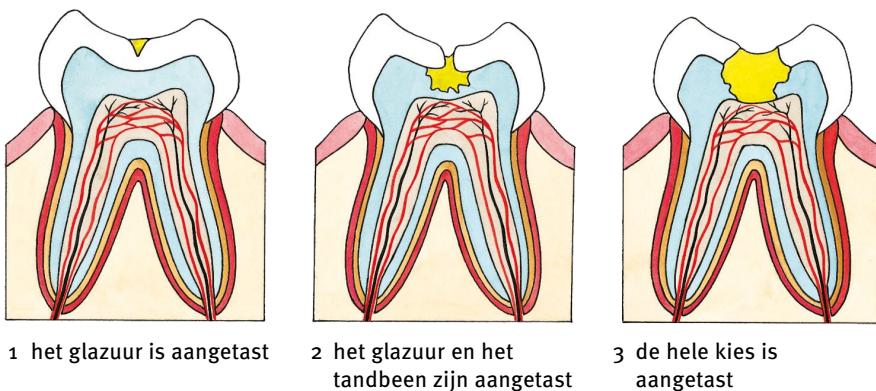
- Welk woord lees je in de gekleurde vakjes?

Tandarts.....

VERZORGING VAN HET GEBIT

Met je voedsel komen bacteriën in je mond. Niet al deze bacteriën worden gedood door speeksel. Als je je tanden niet goed poetst, ontstaat een laagje van etensresten en bacteriën op je tanden. Dit laagje heet tandplak. De bacteriën in tandplak vormen zure stoffen. Het zuur tast de tanden en kiezen aan. In afbeelding 60 zie je hoe er dan een gaatje kan ontstaan. De aantasting van het gebit heet **tandbederf**.

- **Afb. 60** Zo ontstaat een gaatje in een kies.



- ▼ **Afb. 61** Door zure stoffen in voeding kunnen tanden en kiezen verkleuren.



Door te poetsen verwijder je de tandplak. De meeste tandpasta's bevatten fluoride. **Fluoride** maakt het glazuur steviger. De bacteriën kunnen dan het glazuur minder snel aantasten. Ook krijgen veel kinderen een fluorbehandeling bij de tandarts.

Met een gezond gebit kun je tot zeven keer op een dag iets eten. Het glazuur kan zich dan genoeg herstellen. Als je vaker iets eet, heb je meer kans op tandbederf. Het glazuur kan zich dan niet goed herstellen. Dit gebeurt vooral als tussendoortjes veel suiker bevatten, zoals snoep.

Ook zuur uit voeding tast het glazuur van tanden en kiezen aan (zie afbeelding 61). Veel frisdranken en vruchtsappen zijn bijvoorbeeld zuur.

opdracht 43

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk soort tandpasta moet je gebruiken als je je glazuur wilt versterken?

Fluoridetandpasta (tandpasta met fluor).

- 2 Op welke plek blijft bij het tandenpoetsen gemakkelijk tandplak zitten?

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

Op de overgang van je tanden en kiezen naar je tandvlees.

Tussen je tanden en kiezen.

- 3 Waarom is het belangrijk om tandplak goed weg te poetsen?

Door tandplak kan tandbederf ontstaan. Het gebit wordt aangetast.

- 4 Schrijf drie dingen op die je kunt gebruiken om tandplak tussen je tanden en kiezen weg te halen.

Flos of tandzijde, tandenstokers, ragers.

- 5 Tandplak die blijft zitten, kan verkalken. Er ontstaat dan tandsteen. Tandsteen is hard en ruw. Je kunt het niet zelf verwijderen. Dat moet je door de tandarts laten doen.
Leg uit dat door tandsteen de kans op gaatjes groter wordt.

Door tandsteen zijn je tanden minder glad. Hierdoor leven op en tussen je tanden meer bacteriën die gaatjes kunnen veroorzaken.

opdracht 44

Lees de context ‘Uitgebeugeld’ in afbeelding 62. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Als je tanden scheef staan, is de kans op tandbederf groter. Leg dat uit.

Voedselresten gaan tussen de tanden zitten. Hier kun je er moeilijk bij.

- 2 Waarvan leven de bacteriën die gaatjes veroorzaken?

Van etensresten (suiker).

- 3 Waarom is het voor je gebit beter om geen cola te drinken?

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

Cola bevat zure voedingsstoffen. Hierdoor kan tandbederf ontstaan. / Cola bevat suikers. Hierdoor neemt het aantal bacteriën in tandplak toe.

- 4 Het is niet verstandig je tanden te poetsen vlak na het drinken van zuurhoudende dranken, zoals frisdrank en vruchtsappen. Leg uit waarom dit niet verstandig is.

Door de zuurhoudende dranken is het glazuur aangetast. Door het tandenpoetsen kan het glazuur dan beschadigd raken.

▼ Afb. 62

Uitgebeugeld

Leila droeg lange tijd een beugel en vertelt hierover: ‘Mijn beugel is er eindelijk uit! Mijn tanden hadden te weinig ruimte. Daardoor groeiden ze scheef. Een spalkje achter mijn tanden houdt alles nu op zijn plaats. Als ik achter in mijn kaak verstandskiezen krijg, moeten deze wel getrokken worden. Ze passen er niet meer bij.’

Nu mijn beugel eruit is, mag ik weer kauwgom kauwen en cola drinken. En een appel hoeft ik niet meer in stukjes te snijden. Ook kan ik mijn tanden makkelijker poetsen. Maar nog belangrijker: ik durf eindelijk weer te lachen op foto’s, gewoon met mijn tanden bloot!



opdracht 45**plus****Beantwoord de volgende vragen.**

Tandplak bestaat voor 80% uit bacteriën. Deze bacteriën breken suikers uit het voedsel af en maken dan melkzuur. Dit melkzuur blijft enige tijd in de mond. Het lost dan een kleine hoeveelheid van het tandglazuur op. Dat heet *demineralisatie*.

Ook na het drinken van zure dranken of sla met een zure dressing gebeurt dit. Het glazuur kan zich weer herstellen als er daarna een tijd geen zuur op komt. Dat heet *remineralisatie*.

In de diagrammen in afbeelding 63 zie je de demineralisatie en remineralisatie in de loop van een dag bij twee personen met een verschillend eet- en drinkgedrag.

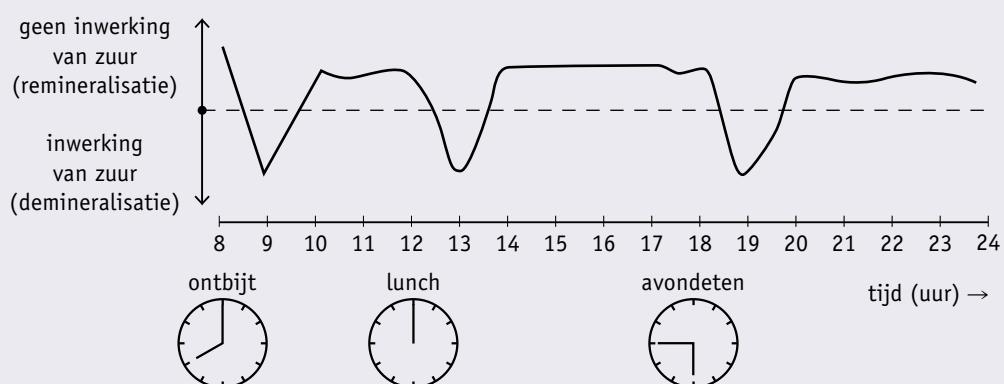
▼ Afb. 63

diagram 1: demineralisatie en remineralisatie bij Ensar

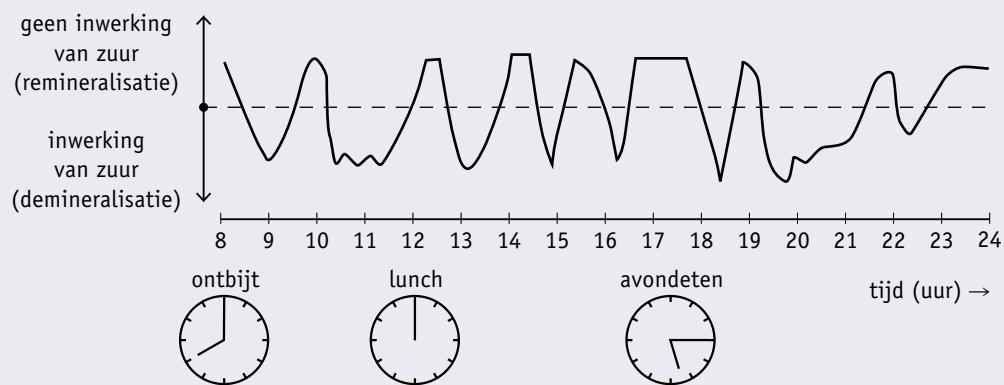


diagram 2: demineralisatie en remineralisatie bij Mirjam

Naar aanleiding van de tekst en de diagrammen in afbeelding 63 worden drie uitspraken gedaan.

- 1 Is de volgende uitspraak juist? Leg je antwoord uit.
'Bacteriën tasten je tanden aan.'

Nee, de bacteriën tasten je tanden niet aan. Bacteriën zetten suikers om in melkzuur. Melkzuur tast tandglazuur aan.

- 2 Is de volgende uitspraak juist? Leg je antwoord uit.
 ‘Bij Ensar vindt om 16.00 uur demineralisatie plaats.’

Nee, demineralisatie vindt plaats als de lijn onder de stippellijn komt, en om 16.00 uur is de lijn boven de stippellijn.

- 3 Is de volgende uitspraak juist? Leg je antwoord uit.

‘De dalingen tussen de maaltijden in het diagram van Mirjam kunnen zijn ontstaan doordat Mirjam veel frisdrank tussendoor drinkt.’

Ja, door het drinken van zure dranken vindt demineralisatie plaats.

- 4 Wie loopt de meeste kans op aantasting van het gebit: Ensar of Mirjam? Leg je antwoord uit.

Mirjam, want bij Mirjam kan het glazuur zich niet (voldoende) herstellen. (Bij Mirjam is de totale periode van remineralisatie korter.)

- 5 Door tandbederf kunnen tanden en kiezen gevoeliger worden. Het kan dan pijn doen als je bijvoorbeeld iets kouds eet. Leg dit uit.

Bij tandbederf is het glazuur van tanden en kiezen aangetast. Glazuur beschermt tanden en kiezen (tegen invloeden van buitenaf).

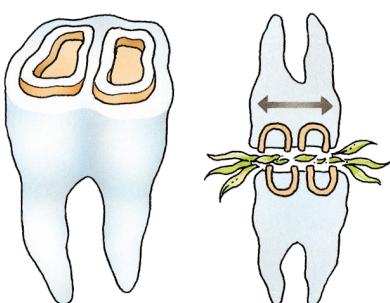
- 6 Ensar drinkt een glas water nadat hij een appel heeft gegeten. Kan het water demineralisatie tegengaan? Leg je antwoord uit.

Ja, want water is neutraal (niet zuur). Het water neutraliseert het zuur van de appel.

PLANTENETERS

Dieren die alleen planten eten, noem je **planteneters**. Koeien, paarden en olifanten zijn voorbeelden van planteneters.

▼ Afb. 64 Plooikiezen: de plooien lopen loodrecht op de kauwrichting.



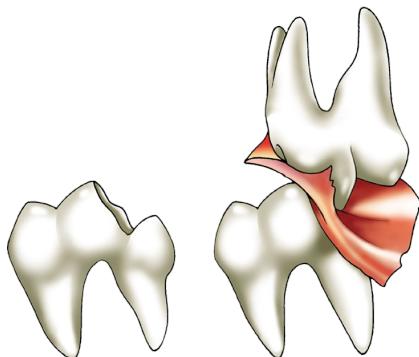
Planten zijn moeilijk te verteren. Om plantencellen zitten celwand. Deze celwand bestaat uit voedingsvezels. Je hebt geleerd dat mensen voedingsvezels niet kunnen verteren.

Planteneters hebben **plooikiezen** (zie afbeelding 64). De kiezen hebben harde plooien van glazuur. Met de plooikiezen malen planteneters hun voedsel heel fijn. Hierdoor gaan veel celwand kapot. Planteneters hebben meestal geen hoektanden.

Planteneters hebben een lang verteringskanaal. Hierdoor blijft het voedsel lang in de darmen. Er is dan meer tijd om de planten te verteren. De darm van een koe is wel 20× zo lang als zijn lichaam.

VLEESETERS

▼ Afb. 65 Knipkiezen: de kiezen glijden langs elkaar als een schaar.



Dieren die bijna alleen vlees eten, noem je **vleeseters**. Voorbeelden van vleeseters zijn honden, katten en tijgers.

Vleeseters hebben **knipkiezen** (zie afbeelding 65). Daarmee kunnen ze vlees van een prooi in stukken ‘knippen’. Vlees is gemakkelijk te verteren. Daarom hoeft vlees niet goed gekauwd te worden.

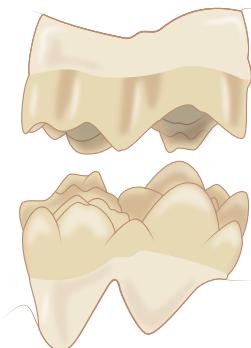
De meeste vleeseters hebben grote hoektanden. Vaak zijn ze zo groot dat ze niet in hun bek passen. Vleeseters kunnen met hun hoektanden een prooi vastpakken of doden.

Vleeseters hebben een kort verteringskanaal. Bij een hond is de darm $5,5 \times$ zo lang als zijn lichaam. Het lichaam van een hond is hierdoor slanker dan het lichaam van een koe.

ALLESETERS

Alleseters eten zowel planten als vlees. Mensen zijn alleseters. Ook varkens en ratten zijn alleseters.

▼ Afb. 66 Knobbelkiezen: de kiezen bijten op elkaar.



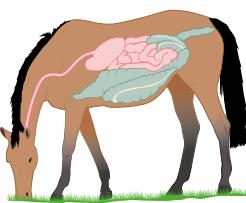
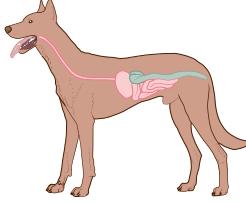
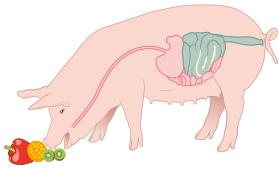
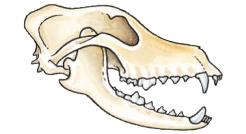
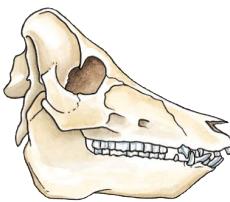
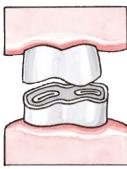
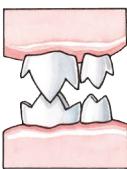
Alleseters hebben **knobbelkiezen** (zie afbeelding 66). Deze kiezen hebben een knobbelig oppervlak. Met knobbelkiezen kunnen dieren voedsel kauwen en fijnmalen.

Alleseters hebben hoektanden. Bij sommige alleseters zijn de hoektanden groot, spits en scherp. Ze worden dan gebruikt om de prooi vast te houden of te doden. Bij andere alleseters, zoals bij mensen, zijn de hoektanden niet veel groter dan de snijtanden.

Het verteringskanaal van alleseters is korter dan dat van planteneters. Maar het verteringskanaal is wel langer dan dat van vleeseters. Alleseters hebben een middellang verteringskanaal.

In afbeelding 67 zie je de verschillen in lichaamsbouw van planteneters, vleeseters en alleseters. Ze verschillen in lengte van het verteringskanaal en de samenstelling van het gebit.

▼ Afb. 67 Kenmerken van lichaamsbouw van planteneters, vleeseters en alleseters.

	Planteneter	Vleeseter	Alleseter
1 Lengte verteringskanaal in verhouding tot lichaamslengte	20× lichaamslengte 	5,5× lichaamslengte 	14× lichaamslengte 
2 Schedel met gebit	vaak geen hoektanden 	grote hoektanden 	kleine of grote hoektanden 
3 Kiezen	plooikiezen 	knipkiezen 	knobbelkiezen 

opdracht 46

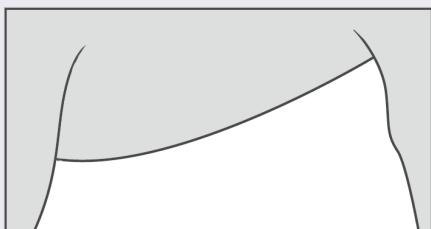
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een schaap is een planteneter, een wolf een vleeseter en een chimpansee een alleseter. Welk van deze dieren heeft het langste verteringskanaal in vergelijking met zijn lichaamslengte?

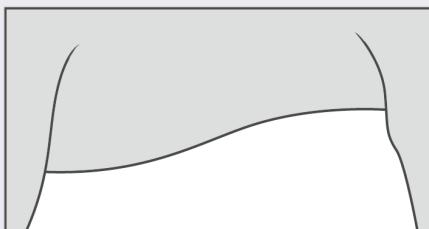
Het schaap.

- 2 In afbeelding 68 is drie keer de buiklijn van een dier getekend. Schrijf onder de tekeningen van welk dier de buiklijn is: een alleseter, een planteneter of een vleeseter.

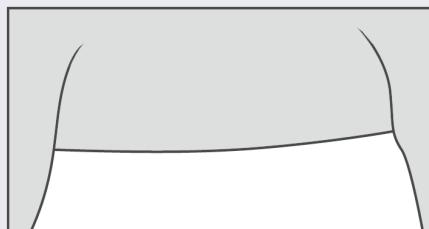
▼ Afb. 68 Buiklijnen.



Vleeseter.



Alleseter.



Planteneter.

- 3 Waardoor is vlees gemakkelijker te verteren dan planten?

Om de cellen van dieren zit geen celwand.

- 4 Mensen bewerken hun voedsel, zodat ze het beter kunnen verteren. Een voorbeeld hiervan is voedsel fijnsnijden.

Schrijf nog een ander voorbeeld op van voedsel bewerken.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn: verhitten, koken, bakken, grillen, frituren.

- 5 Leg uit dat hoektanden voor planteneters niet belangrijk zijn.

Planteneters vangen geen prooi. Ze hoeven een prooi dus niet vast te pakken.

- 6 In Azië is een kaakbeen van een oerwalvis gevonden (zie afbeelding 69). Men schat dat het kaakbeen 48 miljoen jaar oud is.

Was de oerwalvis een alleseter, een planteneter of een vleeseter?

Een vleeseter.

Sabertandtijgers zijn uitgestorven roofdieren. In afbeelding 70 is een schedel getekend van de grootste soort sabertandtijger.

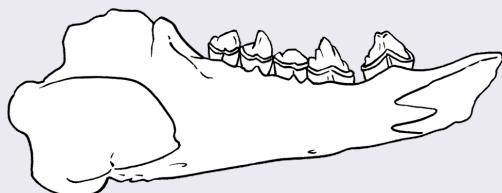
- 7 Welk soort tanden en kiezen had de sabertandtijger?

Knipkiezen, snijtanden en hoektanden.

- 8 Welke vorm had de buik van een sabertandtijger? Streep de foute woorden door.

Een sabertandtijger had een SLANKE / RECHTE / DIKKE buik.

▼ Afb. 69 Kaakbeen van een oerwalvis.



▼ Afb. 70



opdracht 47

Vul de tabel van afbeelding 71 in.

Gebruik daarbij:

- bij 1: *alleseter – planteneter – vleeseter*;
- bij 2: *kort – middellang – lang*;
- bij 3: *knipkiezen – knobbekiezen – plooikiezen*;
- bij 4: *ja – nee*.

▼ Afb. 71

Huisdier	Cavia	Kat	Tamme rat
1 Soort dier	planteneter	vleeseter	alleseter
2 Te verwachten lengte verteringskanaal	lang	kort	middellang
3 Soort kiezen	plooikiezen	knipkiezen	knobbekiezen
4 Hoektanden	nee	ja	nee

opdracht 48

Beantwoord de volgende vragen.

Jay heeft twee Duitse herders, een pup en een volwassen hond (zie afbeelding 72). Hij koopt twee soorten droogvoer. Op het voer staat voor welke leeftijd van de hond het voer geschikt is. Jay bekijkt de samenstelling van het voer. Enkele verschillen in de samenstelling staan in tabel 8.

▼ Afb. 72



▼ Tabel 8 Voedingswaarde per 100 gram droogvoer.

	Voor jonge honden	Voor volwassen honden
Kcal	359	299
Eiwitten	27,5%	17,4%
Vetten	15,1%	8,3%
Koolhydraten	38,5%	47,4%
Ruwe celstof (vezels)	3,4%	14,3%
Vocht	8,5%	8%

- 1 Het voer voor jonge honden bevat meer eiwit en vet dan voer voor volwassen honden.
Geef hiervoor twee redenen.

– *Jonge honden zijn actiever dan volwassen honden (ze verbranden meer energie door beweging).*
– *Jonge honden groeien, volwassen honden niet (meer).*

- 2 De hoeveelheid energie in het voer voor volwassen honden is lager.
Door welk bestanddeel is de hoeveelheid energie lager?

Het voer voor volwassen honden bevat meer *ruwe celstof (vezels)*.

- 3 Welke voedingsstof krijgen jonge en volwassen honden onvoldoende binnen als zij alleen droogvoer eten?

Water.

om te onthouden

- **Je gebit bestaat uit snijtanden, hoektanden en kiezen.**
 - Met je snijtanden en hoektanden bijt je het voedsel af.
 - Met je kiezen kauw je het voedsel fijn. Hierdoor verdeel je het voedsel in kleine stukken en vermeng je het voedsel met speeksel.
- **Een tand of kies kun je in tweeën verdelen.**
 - Kroon: steekt boven de kaak uit.
 - Wortel: zit in de kaak vast.
- **Een tand of kies bestaat voor het grootste deel uit tandbeen.**
 - Glazuur: harde laag om het tandbeen van de kroon. Beschermt het tandbeen.
 - Cement: de laag om het tandbeen van de wortel.
 - In het tandbeen liggen bloedvaten en zenuwen.
- **Tandbederf: aantasting van het gebit.**
 - Veroorzaakt door bacteriën die zure stoffen maken. Het zuur veroorzaakt gaatjes.
 - Veroorzaakt door zure stoffen in voeding.
 - Door vaak tussendoor te eten of drinken is de kans op tandbederf groter.
 - Door te poetsen haal je bacteriën en etensresten weg.
- **Plantaardig voedsel is moeilijker te verteren dan dierlijk voedsel.**
 - Dat komt door de celwanden van de plantencellen.
- **Planteneters: eten vooral plantaardig voedsel.**
 - Planteneters hebben een lang verteringskanaal.
 - Planteneters hebben een gebit met plookiezen en hebben vaak geen hoektanden.
 - Plookiezen dienen voor het fijnmalen van plantaardig voedsel.
- **Vleeseters eten vooral dierlijk voedsel.**
 - Vleeseters hebben een kort verteringskanaal.
 - Vleeseters hebben een gebit met knipkiezen en hoektanden.
 - Knipkiezen dienen voor het afbijten van stukken vlees.
 - Met hoektanden kan een dier een prooi vastpakken of doden.
- **Alleseters eten plantaardig en dierlijk voedsel.**
 - Alleseters hebben een middellang verteringskanaal.
 - Alleseters hebben een gebit met knobbelkiezen en hoektanden.
 - Knobbelkiezen dienen voor het malen van voedsel.

opdracht 49**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

Ja

Nee

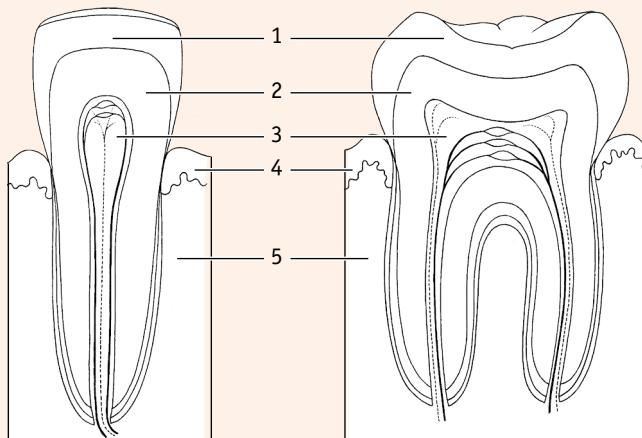
In afbeelding 73 zie je een tand en een kies. Een aantal delen is met nummers aangegeven. Deze afbeelding hoort bij vraag 1 tot en met 4.

- 1 Is deel 1 zachter dan deel 2?
- 2 Liggen in deel 3 zenuwen?
- 3 Bestaat deel 4 uit hetzelfde weefsel als deel 2?
- 4 Is deel 5 het kaakbeen?
- 5 Is de kroon het deel van een tand of kies dat boven de kaak uitsteekt?
- 6 Beschermen bacteriën tegen tandbederf?
- 7 Eten alleseters zowel planten als dieren?
- 8 Kan een dier met knipkiezen plantaardig voedsel fijnmalen?
- 9 Is het verteringskanaal van een leeuw relatief lang?

Tania vindt een fossiel van een kaak. De kaak heeft hoektanden en knobbelige kiezen.

- 10 Kan dit een kaak zijn van een alleseter?

▼ Afb. 73



Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

Dingo's zijn honden die in Australië in het wild leven. Ze kunnen ongeveer 20 kg zwaar worden.

Dingo's leven meestal in groepen. Zo'n groep dingo's jaagt samen op andere dieren.

Zo kunnen ze bijvoorbeeld gemakkelijk een kleine kangoeroe vangen. In afbeelding 74 zie je een foto van een dingo. Ook is een schedel van een dingo te zien.

11 Welk type kiezen heeft de dingo?

- A Knipkiezen.
- B Knobbelkiezen.
- C Plooikiezen.

12 Is de dingo een consument, een producent of een reducent?

- A Een consument.
- B Een producent.
- C Een reducent.

▼ Afb. 74



Beantwoord de volgende vragen.

13 Een hert is een planteneter. Een wild zwijn is een alleseter.

Bevat de ontlasting van een hert meer voedingsvezels dan die van een wild zwijn? Leg je antwoord uit.

Ja....., want een hert eet meer plantaardig voedsel dan een wild zwijn.....

14 In afbeelding 75 is het verteringsstelsel van een koe weergegeven. Een koe is een herkauwer.

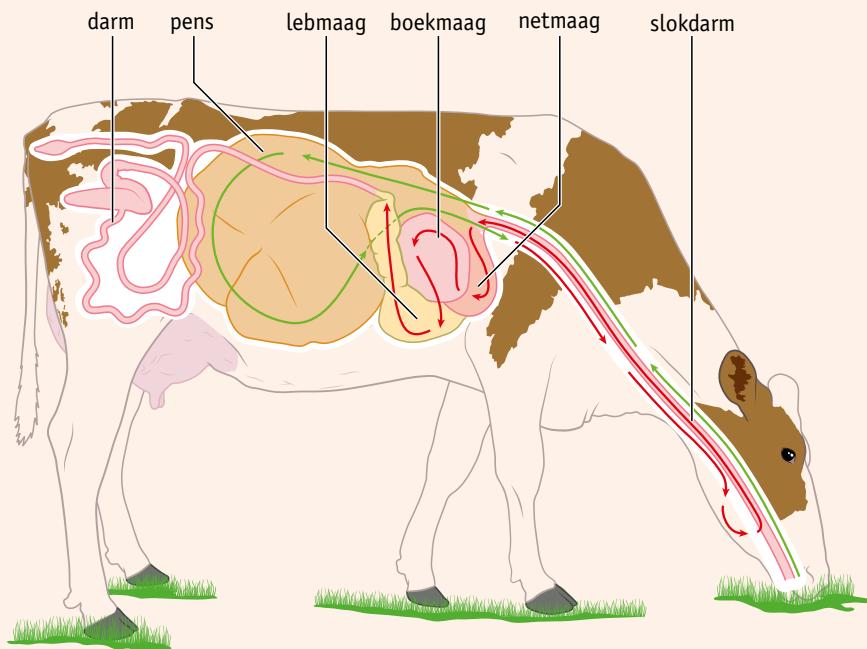
Herkauwers hebben vier maag. De eerste maag heet de pens. Een koe brengt voedsel uit de pens terug naar de mondholte. In de mondholte kauwt de koe opnieuw op het voedsel. Vervolgens slikt de koe het voedsel weer door en komt het terecht in de volgende maag: de netmaag.

De samenstelling van de poep van een koe wordt vergeleken met die van een paard.

Welke ontlasting bevat meer voedingsvezels: de ontlasting van een koe of de ontlasting van een paard? Leg je antwoord uit.

De ontlasting van een paard, want een paard kan het voedsel minder goed verteren.....

▼ Afb. 75



Kijk je antwoorden van opdracht 49 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.

VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES

Je hebt geoefend:

- *in het aflezen van diagrammen;*
- *in het halen van informatie uit artikelen;*
- *in het aflezen van etiketten van voedingsmiddelen;*
- *in het aantonen van glucose en zetmeel in voedingsmiddelen;*
- *in het kiezen voor gezond eten;*
- *in het gebruiken van een voedingsmiddelentabel;*
- *in het uitvoeren van een practicum;*
- *in het trekken van een conclusie uit onderzoeksresultaten.*

Hierover krijg je geen vragen in de toets.

Dit thema gaat verder met de verrijkingsstof en de examentrainer. Je docent vertelt je wat je verder moet doen.

De verrijkingsstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit drie verschillende onderdelen. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

1

Brood- en banketbakker

▼ Afb. 76

Veel beroepen hebben te maken met voeding. Enkele voorbeelden van zulke beroepen zijn: brood- en banketbakker, kok en slager. In deze verrijkingsstof maak je kennis met een brood- en banketbakker. In de context van afbeelding 76 vertelt Laura over haar beroep.

Laura bakt erop los!

'Ik werk zes dagen per week als uitvoerend bakker. Dit werk heb ik al vroeg geleerd. Mijn ouders hebben zelf een bakkerij. Als kind merkte ik dat het vak ook vervelende kanten heeft. Je moet vroeg naar bed en heel vroeg opstaan. Soms hielp ik thuis weleens mee.'

Toen ik 17 was, begon ik aan de opleiding brood en banket (gebak). Tijdens deze opleiding heb ik veel ervaring opgedaan. Toen wist ik pas zeker dat ik dit werk leuk vind. Vooral het maken van gebak en taarten vind ik heel leuk. Bij het decoreren moet je heel nauwkeurig werken. Ook kan ik hierin heel creatief zijn!'

Ik begin om vier uur 's ochtends. Eerst maak ik verschillende soorten deeg. Hiervoor weeg ik alle grondstoffen precies af en stop ze in de kneedmachine. Daarna begin ik aan het banket. Lichamelijk is het werk soms zwaar. Ik werk bij een

hete oven en moet veel tillen. Maar als je op de goede manier tilt, is het niet zo'n probleem. We moeten heel hygiënisch werken, want we zijn met voedsel bezig. Daarom zijn schone handen en schone apparatuur verplicht.'



opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- Lees de context 'Laura bakt erop los!' in afbeelding 76. Schrijf drie werkzaamheden op van een brood- en banketbakker.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Gebak en taarten maken/decoreren.*
- Grondstoffen precies afwegen.*
- Grondstoffen in de kneedmachine doen.*

HEB JE EEN ANDER ANTWOORD? LAAT JE DOCENT DIT DAN CONTROLEREN.

In Nederland kun je kiezen uit veel verschillende soorten brood en broodvervangers, zoals beschuit, ontbijtkoek en rijstwafels. Tabel 9 is een voedingsmiddelentabel van enkele soorten brood en broodvervangers.

▼ **Tabel 9**

Eenheid per 100 g	Energie (kcal)	Water (g)	Eiwit (g)	Koolhydraten (g)	Suikers (g)	Vet (g)	Verzadigd vet (g)	Vezels (g)
Roggebrood	242	39,8	6,2	44,5	6,4	3,0	1,0	5,5
Knäckebröd sesam	413	5,5	12,0	65,0	1,0	10,0	2,5	6,5
Pitabroodje	267	32,8	8,8	52,0	2,0	1,5	0,3	3,9
Stokbrood, wit	238	24,0	8,4	58,0	2,0	1,9	0,6	3,5
Croissant	478	10,9	9,2	50,3	2,7	26,3	6,3	2,3
Bagel	313	26,4	10,0	55,0	6,0	5,1	0,5	2,5

- 2 Een croissant (45 g) is minder gezond dan een portie wit stokbrood (50 g). Leg uit waardoor dit verschil vooral wordt veroorzaakt.

Een croissant bevat meer kcal / meer (verzadigd) vet.

- 3 Aan sommige soorten brood, zoals roggebrood en crackers, worden soms extra vezels toegevoegd. Bakkers willen hiermee de producten gezonder maken. Leg uit hoe meer vezels de producten gezonder kunnen maken.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Meer vezels zorgen voor een goede darmwerking / darmperistaltiek.*
- Vezels kun je niet verteren. Een product met meer vezels levert minder energie.*

- 4 Gisten gebruiken suikers voor verbranding. Aan vrijwel alle soorten brood wordt extra suiker toegevoegd om het brooddeeg beter te laten rijzen. Leg uit waardoor brooddeeg beter rijst als je suiker toevoegt.

Gist zet (bij verbranding) suiker om in (onder andere) koolstofdioxidegas. Door koolstofdioxidegas gaat brooddeeg rijzen.

- 5 Brood- en banketbakker is een interessant beroep. Lijkt het beroep wat voor jou? Streep door wat niet van toepassing is. Leg je antwoord uit. Noem hierbij minstens één leuke of één minder leuke kant van dit beroep. Het beroep van brood- en banketbakker lijkt mij WEL WAT / NIETS voor mij, omdat:
eigen antwoord.

2 Zout in voeding

Soms heb je gewoon trek in iets hartigs. Niet zo gek, want zout heb je nodig. Zout regelt de hoeveelheid vocht in je lichaam. Maar je krijgt al snel meer zout binnen dan je nodig hebt.

Zout wordt aan veel voedingsmiddelen toegevoegd. Het verbetert de smaak van voedingsmiddelen. In afbeelding 77 staat van enkele voedingsmiddelen hoeveel zout ze bevatten.

Het Voedingscentrum waarschuwt voor te veel zout eten. Dit verhoogt de kans op hart- en vaatziekten. Voor iedereen is minder zout eten gezonder. Hoeveel zout een voedingsmiddel bevat, kun je lezen op het etiket.

▼ Afb. 77 Voedingsmiddelen met veel zout.



- 1 Kant-en-klaarmaaltijd: in de meeste kant-en-klaarmaaltijden zit veel zout. Soms bevat één maaltijd al 3 g zout.



- 2 Pizza: een gewone pizza met tomaat en kaas bevat vaak al 6 g zout.



- 3 Snacks: chips, (gezouten) pinda's en borrelnootjes bevatten veel zout. Een portie borrelnootjes bevat 2,5 g zout.



- 4 Kaas: hoe ouder de kaas, hoe meer zout erin zit. In één plakje beleggen kaas zit al 0,5 g zout.

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Tot welke groep voedingsstoffen behoort zout?

Mineralen.

- 2 Zout wordt toegevoegd voor de smaak.

Om welke andere reden voegen fabrikanten zout toe aan voedingsmiddelen?

Als conservermiddel (om de houdbaarheid te vergroten).

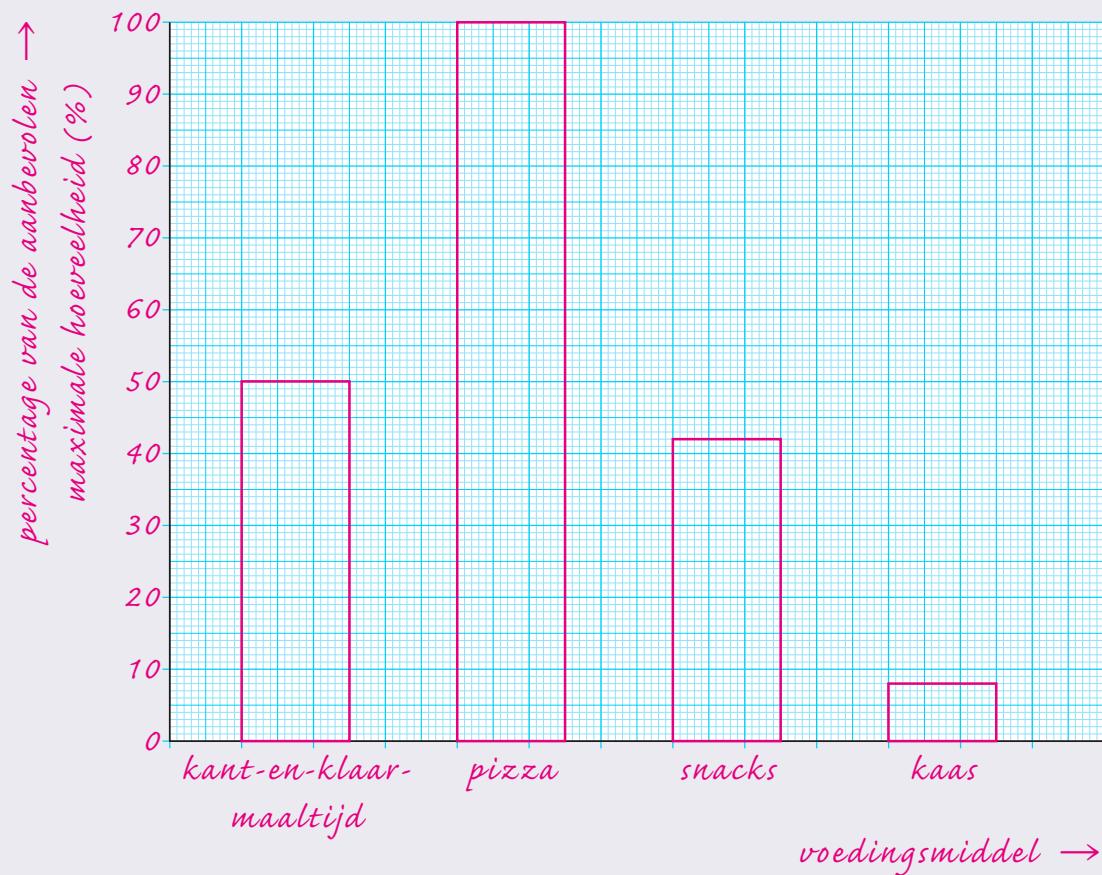
- 3 Het Voedingscentrum adviseert om niet meer dan 6 g zout per dag te eten. Dit noem je de aanbevolen maximale hoeveelheid.

Schrijf in de tabel voor elk voedingsmiddel op hoeveel zout een portie bevat. Bereken ook voor elk voedingsmiddel om hoeveel procent van de aanbevolen maximale hoeveelheid zout het gaat. Maak hierbij gebruik van afbeelding 77. Voor de kant-en-klaarmaaltijd is de tabel al ingevuld.

Voedingsmiddel	Energie per 100 g (kcal)	Gewicht van één portie (g)	Hoeveelheid zout in één portie (g)	Percentage van de aanbevolen maximale hoeveelheid (%)
Kant-en-klaarmaaltijd	160	450	3	50
Pizza	245	350	6	100
Snacks	440	100	2,5	42
Kaas	300	25	0,5	8

- 4 Maak op het grafiekpapier van afbeelding 78 een staafdiagram van deze gegevens.

▼ Afb. 78



- 5 Past een pizza in een gezond voedingspatroon? Leg je antwoord uit aan de hand van het staafdiagram.

Nee, alleen al met pizza krijg je de aanbevolen maximale hoeveelheid zout (6 g) binnen. Daarnaast krijg je ook nog zout binnen met de rest van je voeding.

- 6 Welke hoofdmaaltijd bevat de meeste energie per portie: de kant-en-klaarmaaltijd of de pizza? Leg je antwoord uit met een berekening.

Een pizza bevat de meeste energie per portie. Een pizza bevat $245 / 100 = 2,45$ kcal per gram. Een portie bevat $350 \times 2,45 = 857,5$ kcal. Een kant-en-klaarmaaltijd bevat $160 / 100 = 1,6$ kcal per gram. Een portie bevat $450 \times 1,6 = 720$ kcal.

3 De invloed van de temperatuur op de werking van speeksel

In de basisstof heb je geleerd dat speeksel een enzym bevat. Dat enzym verteert zetmeel. Enzymen zijn eiwitten. Enzymen versnellen de omzetting van stoffen in andere stoffen.

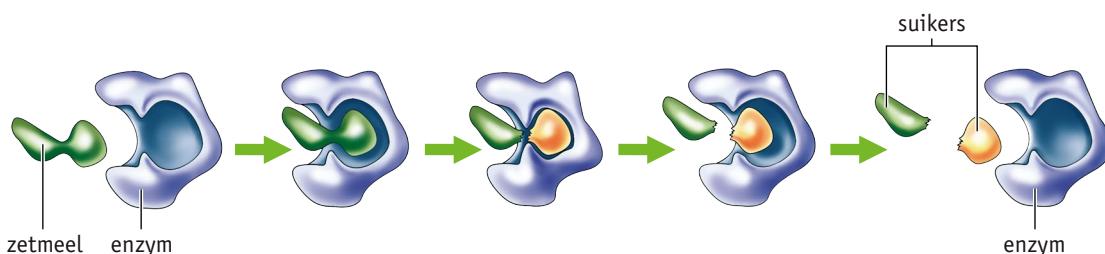
In afbeelding 79 zie je de werking van enzym uit speeksel schematisch weergegeven. Dit enzym werkt als een schaar. Het ‘knijpt’ zetmeel in stukjes. Die stukjes zijn suikers. Je ziet ook dat het enzym na afloop weer vrijkomt. Het kan dan opnieuw zetmeel splitsen. Hierdoor is maar heel weinig enzym nodig om grote hoeveelheden zetmeel te splitsen.

Het enzym uit speeksel heeft een vorm die precies op zetmeel past. Je kunt dit vergelijken met een sleutel en een slot. Een andere stof heeft een andere vorm en past niet. Daardoor werkt dit enzym alleen op zetmeel. Er zijn weer andere enzymen nodig voor het ‘knippen’ van bijvoorbeeld eiwitten of vetten.

Niet alleen bij vertering zijn enzymen nodig. Een ander voorbeeld is verbranding. Bij verbranding wordt brandstof en zuurstof omgezet in energie en koolstofdioxide. In alle organismen vindt verbranding plaats. Alle organismen zijn dan ook afhankelijk van de werking van enzymen.

▼ Afb. 79 De werking van enzym uit speeksel (schematisch).

Hoe goed een enzym werkt, hangt af van bijvoorbeeld de temperatuur en hoe zuur de omgeving is. In deze verrijkingsstof onderzoek je de invloed van de temperatuur op de werking van speeksel.



opdracht 1

practicum

DE INVLOED VAN DE TEMPERATUUR OP DE WERKING VAN SPEEKSEL

Wat heb je nodig?

- 8 reageerbussen en een reageerbuisrek
- 8 etiketten of een merkstift
- zetmeeloplossing van 2%
- een bekerglas met smeltende ijsblokjes
- een waterbad met water van (ongeveer) 37 °C
- een bekerglas met bijna kokend water (wees voorzichtig met kokend water)
- een thermometer
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet

▼ **Afb. 80** Benodigdheden.



Wat moet je doen?

- Plak op alle reageerbuizen een etiket. Nummer de buizen 1 tot en met 8.
- Verzamel speeksel in je mond. Vul reageerbuis 1 tot ongeveer 2 cm met speeksel.
- Vul de reageerbuis tot een hoogte van ongeveer 4 of 5 cm bij met water. Meng de inhoud van de buis goed.
- Verdeel de inhoud van de buis over de reageerbuizen 1 tot en met 4. Zorg ervoor dat in alle vier de buizen evenveel vloeistof zit.
- Vul de reageerbuizen 5 tot en met 8 tot ongeveer 2 cm met zetmeeloplossing. Zorg ervoor dat in alle vier de reageerbuizen evenveel zetmeeloplossing zit.
- Zet reageerbuis 1 en 5 in het bekerglas met smeltende ijsblokjes.
- Zet reageerbuis 2 en 6 in het reageerbuisrekje bij kamertemperatuur.
- Zet reageerbuis 3 en 7 in het waterbad van 37 °C.
- Zet reageerbuis 4 en 8 in het bekerglas met bijna kokend water.
- Laat alle reageerbuizen tien minuten staan.
- Meet daarna met de thermometer de temperatuur in de reageerbuizen 1 tot en met 4. Schrijf de temperaturen op in de tabel.
- Doe de inhoud van buis 5 bij buis 1. Meng goed.
Doe de inhoud van buis 6 bij buis 2. Meng goed.
Doe de inhoud van buis 7 bij buis 3. Meng goed.
Doe de inhoud van buis 8 bij buis 4. Meng goed.
Doe dit voorzichtig en meng de inhoud ook voorzichtig.
- Laat de buizen tien minuten bij hun eigen temperatuur staan.
- Voeg na tien minuten twee druppels joodoplossing toe aan elke reageerbuis en schud de buis voorzichtig.

Wat neem je waar?

Vul de tabel verder in.

Reageerbuis	Temperatuur	Kleur met joodoplossing na 10 min	Zetmeel aanwezig na 10 min?
1	$\pm 0^{\circ}\text{C}$	blauwzwart	ja
2	$\pm 20^{\circ}\text{C}$	(licht)bruin	nee
3	$\pm 37^{\circ}\text{C}$	lichtbruin	nee
4	$\pm 100^{\circ}\text{C}$	blauwzwart	ja

Welke conclusie kun je trekken?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Werkt het enzym in speeksel bij kamertemperatuur?

Ja.

- 2 Werkt het enzym in speeksel bij kokend water?

Nee.

- 3 Bij welke temperatuur werkt het enzym in speeksel het best?

*Bij 37°C .***opdracht 2**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is de functie van enzymen?

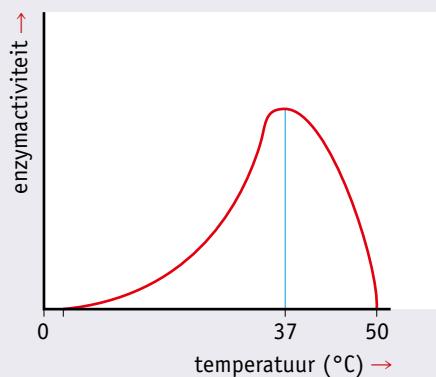
Enzymen versnellen de omzetting van stoffen in andere stoffen.

De snelheid waarmee een enzym stoffen omzet, heet de enzymactiviteit. Het diagram in afbeelding 81 laat zien dat de enzymactiviteit afhankelijk is van de temperatuur. Het enzym werkt niet bij een temperatuur van 0°C of lager. Het enzym werkt ook niet bij een temperatuur van 50°C of hoger. Dit enzym werkt het best bij een temperatuur van 37°C .

- 2 Kan het enzym uit afbeelding 81 afkomstig zijn van een mens? Leg je antwoord uit.

Ja, want het enzym werkt het best bij 37°C . Dat is de gemiddelde temperatuur van ons lichaam.

▼ Afb. 81 Het verband tussen de temperatuur en de enzymactiviteit.



- 3 In restaurants gebruiken koks soms enzymen om vlees malser te maken. Wanneer kunnen deze enzymen het best aan het vlees worden toegevoegd: enige tijd voor het braden van het vlees of tijdens het braden? Leg je antwoord uit.
- Enige tijd voor het braden, want tijdens het braden werken de enzymen niet. De temperatuur is dan te hoog.*
- 4 Als een belegde boterham een tijdje buiten de koelkast blijft liggen, komen er schimmels op. Schimmels gebruiken enzymen bij de vertering van de boterham. Wanneer beschimmelt een boterham in de open lucht het snelst: in de zomer of in de winter? Leg je antwoord uit.
- In de zomer, want in de winter werken de enzymen niet goed. De temperatuur is dan te laag.*

Examentrainer

WOLVEN IN EUROPA

Bron: examen vmbo-b 2014-1, vraag 23, 25 en 26.

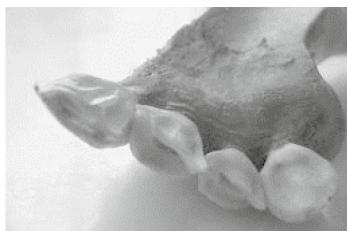
In Duitsland leven 100 tot 120 wolven. Wolven kunnen in Duitsland vrij eenvoudig aan voedsel komen. Wolven eten reeën, herten en wilde zwijnen en die zijn er genoeg.

In afbeelding 82 zie je drie typen kiezen.

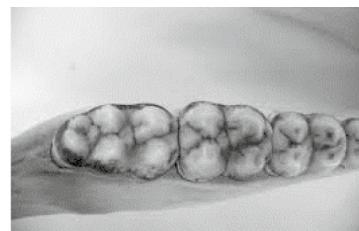
1p 1 Welk type kiezen heeft een wolf?

- A Kiezen type A.
- B Kiezen type B.
- C Kiezen type C.

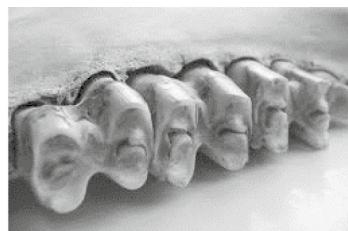
▼ Afb. 82



A



B



C

De wolf is een vleeseter. Vlees bevat veel eiwitten.

1p 2 Welk sap helpt bij de vertering van eiwitten uit vlees?

- A Gal.
- B Maagsap.
- C Speeksel.

Eiwitten worden door het lichaam gebruikt als bouwstof en brandstof.

2p 3 Kruis aan welke voedingsstoffen ook als brandstof gebruikt worden en welke niet.

Voedingsstof	Wel	Niet
Koolhydraten	X	
Mineralen		X
Vetten	X	

OVERGEWICHT

Bron: examen vmbo-b 2015-1, vraag 30 en 31.

Als mensen met overgewicht flink afvallen, verandert ook hun risico op allerlei ziekten.

1p 4 Verandert het risico op hart- en vaatziekten bij deze mensen?

- A Ja, het risico neemt af.
- B Ja, het risico neemt toe.
- C Nee, het risico verandert niet.

Bas en Yvonne hadden overgewicht en zijn door een dieet flink afgevallen.

In tabel 10 staan hun lichaamsgewichten voor en na hun dieet.

- 2p 5 Maak met deze gegevens het staafdiagram van afbeelding 83 af.

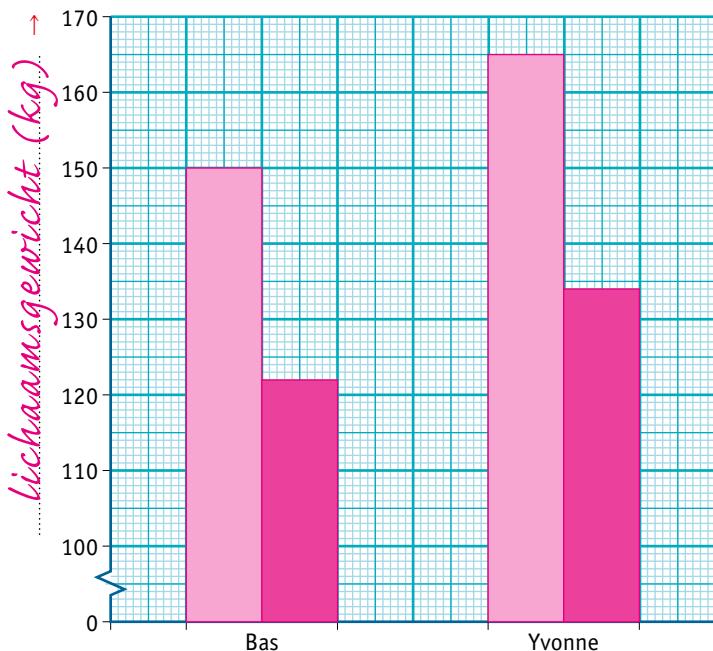
Benoem ook de verticale as.

▼ Tabel 10

	Lichaamsgewicht	
	voor hun dieet	na hun dieet
Bas	150 kg	122 kg
Yvonne	165 kg	134 kg

Legenda:
 voor dieet
 na dieet

▼ Afb. 83



Plusvraag

FAP

Naar: examen vmbo-k 2016-2, vraag 21.

FAP is een erfelijke aandoening waarbij al op jonge leeftijd veel poliepen groeien in de dikke darm en in de endeldarm. Poliepen zijn uitstulpingen van het weefsel aan de binnenkant van de darm. Op latere leeftijd kunnen ook in de maag en in de twaalfvingerige darm zulke poliepen ontstaan.

In afbeelding 84 zie je het verteringskanaal. Twee letters in de afbeelding geven de delen aan waarin bij FAP al op jonge leeftijd veel poliepen groeien volgens de informatie hierboven.

- 1p 6 Met welke twee letters zijn deze delen aangegeven?

Met de letters I en U.

▼ Afb. 84

