

5 De organen voor vertering

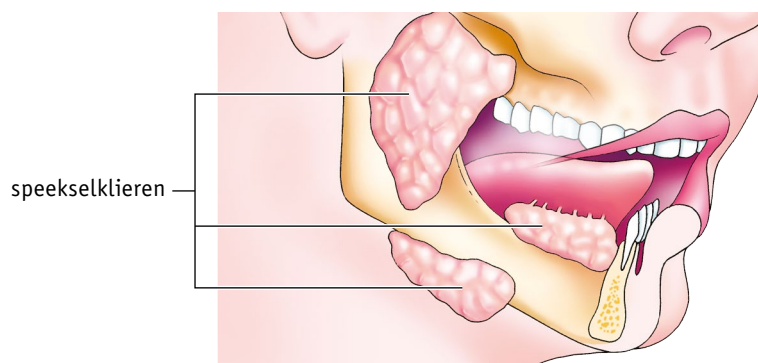
Een maaltijd is ongeveer 24 uur onderweg voordat de onverteerde resten je lichaam verlaten. Dat is behoorlijk snel als je weet dat het verteringsstelsel zo'n negen meter lang is.

MONDHOLTE, KEELHOLTE EN SLOKDARM

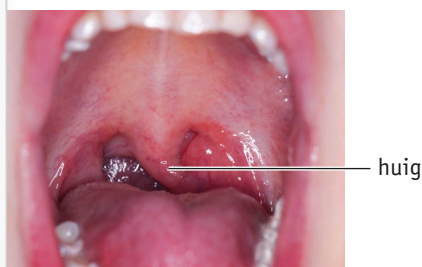
De vertering van voedsel begint in de **mondholte**. Daar kauw je je voedsel in kleine stukjes en vermeng je het voedsel met speeksel. Speeksel wordt gemaakt in de **speekselklieren** (zie afbeelding 37). Iedere dag maak je wel anderhalve liter speeksel.

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.



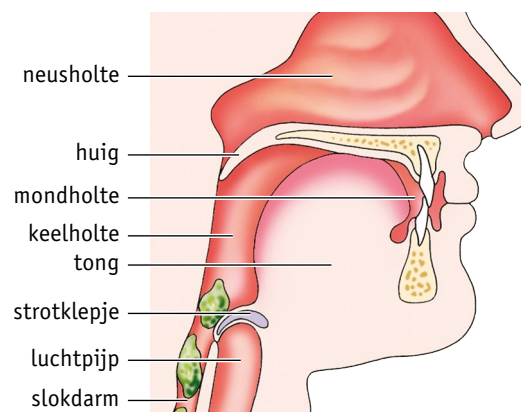
▼ **Afb. 38** De ligging van de huig.



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.

► **Afb. 39** Voedsel inslikken (schematisch).



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.

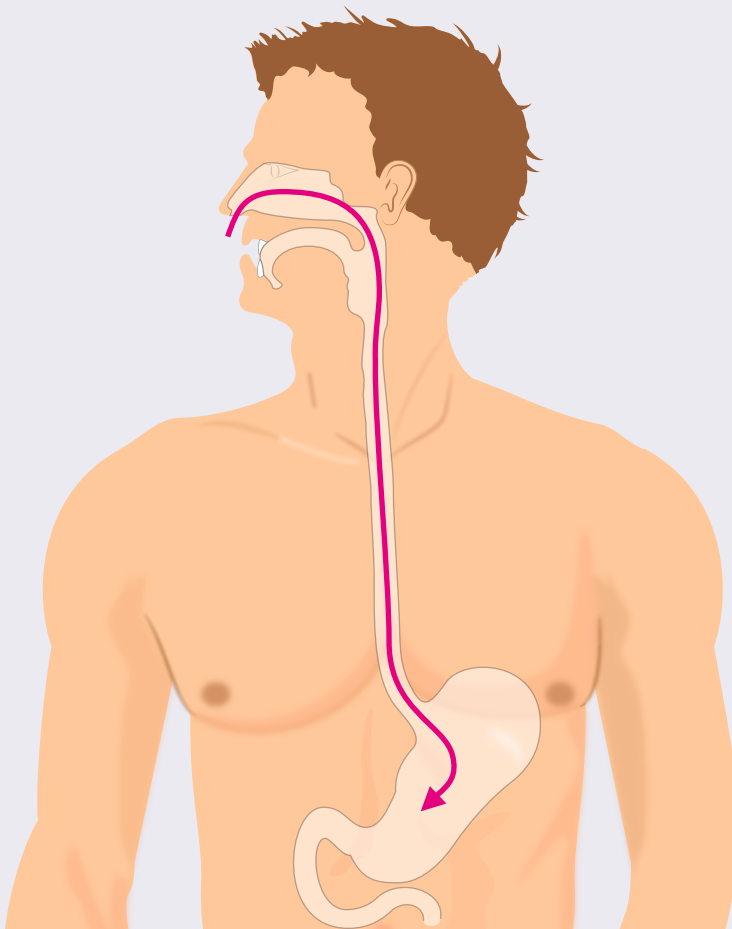
▼ Afb. 40

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.

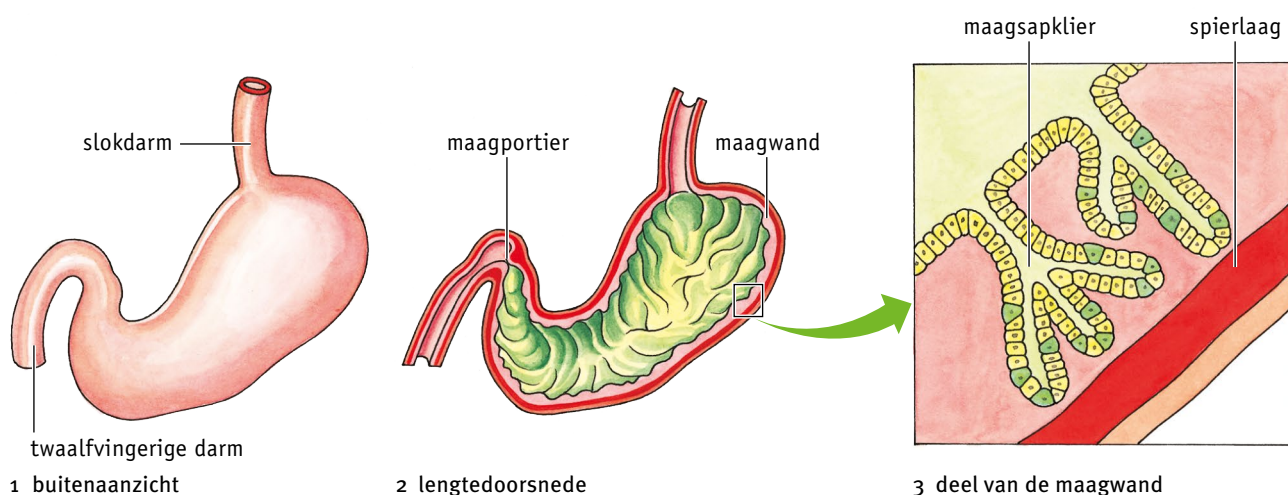
MAAG

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*.

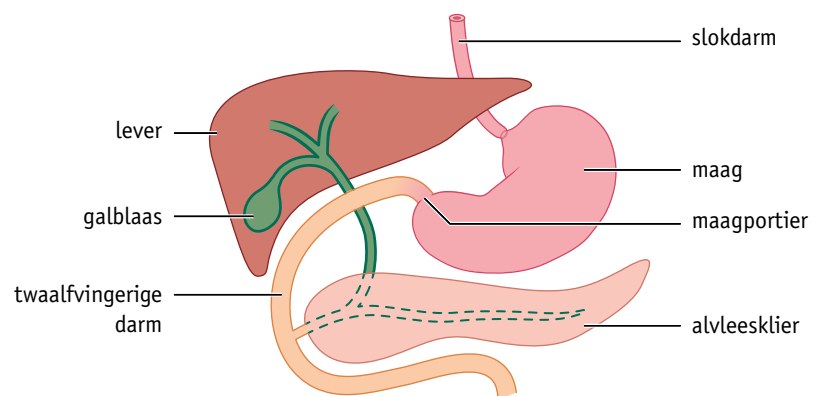
▼ Afb. 43 Insuline inspuiten.



TWAALFVINGERIGE 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.

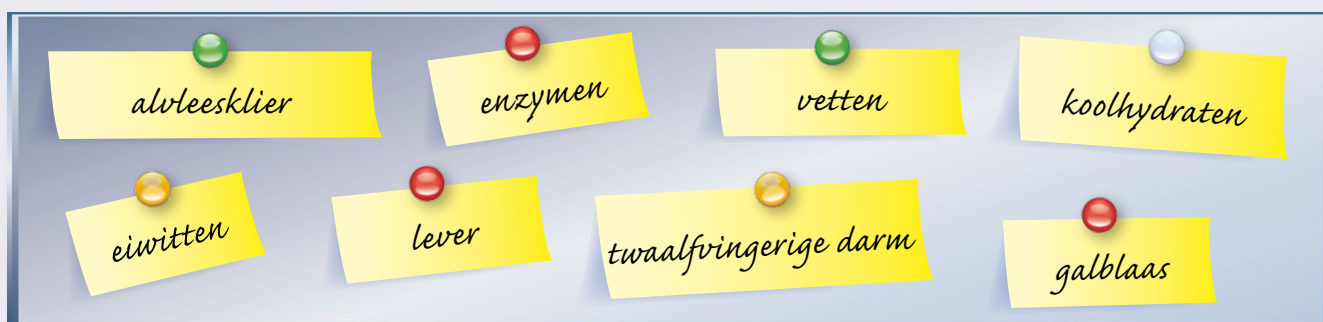
opdracht 31

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 *twaaalfvingerige darm*.
- 2 In de twaaalfvingerige darm komen enzymen uit de *alvleesklier* bij het voedsel.
- 3 Gal ontstaat in de *lever*.
- 4 Gal wordt tijdelijk bewaard in de *galblaas*.
- 5 Doordat gal *vetten* in kleine druppels verdeelt, kunnen *enzymen* beter werken.

▼ Afb. 45

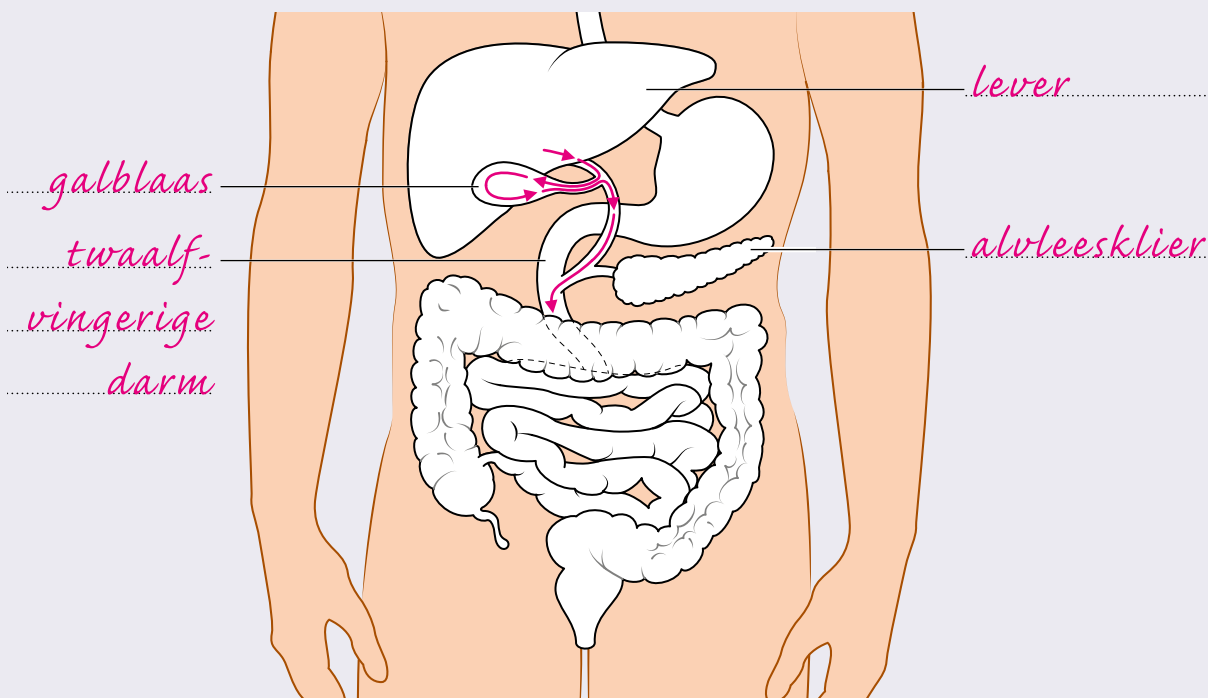


opdracht 32

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 twaaalfvingerige 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.

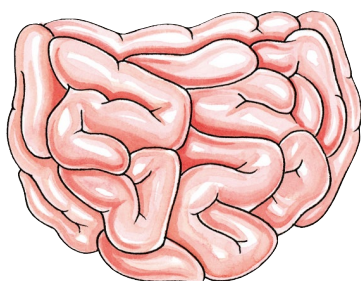
In alle verteringssappen zit water. Door dit water wordt de voedselbrij steeds dunner. De dunne darm neemt veel van dit water op. De dunne darm neemt ook de voedingsstoffen op. Zo komen de voedingsstoffen in het bloed.

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.

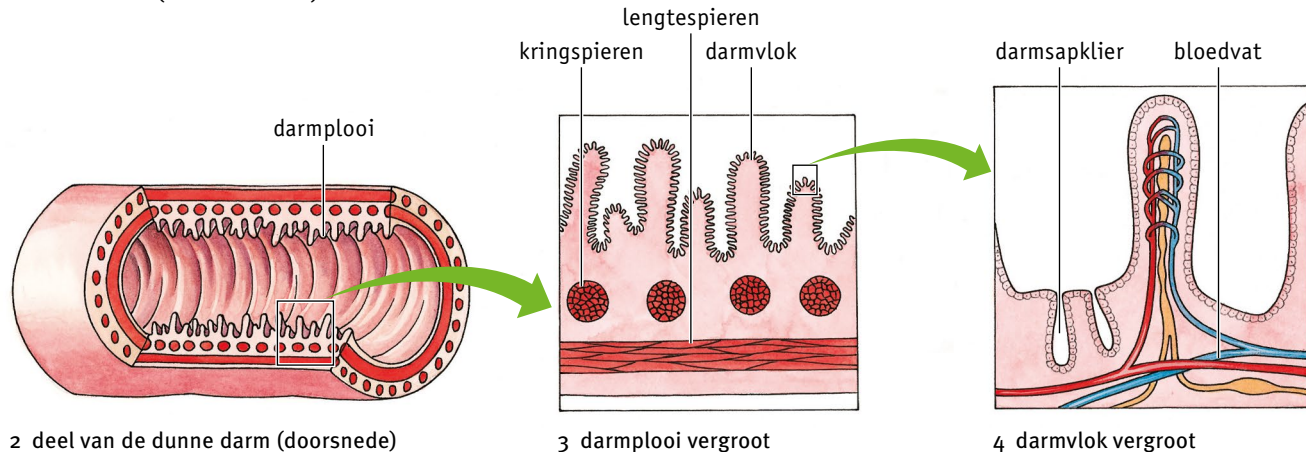
Op de darmplooien zitten allemaal uitstulpingen van de darmwand. De uitstulpingen heten **darmvlokken**. In afbeelding 47.4 zie je een darmvlok uitvergroet. De wand van de darmvlokken is heel dun. In de darmvlokken liggen kleine bloedvaten. Water en voedingsstoffen uit de dunne darm gaan naar de bloedvaten.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

Een deel van het voedsel wordt niet verteerd. 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)



opdracht 33

Beantwoord de volgende vragen.

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

Ongeveer vijf meter.

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

Eiwitten en koolhydraten.

- 3 De voedselbrij 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.

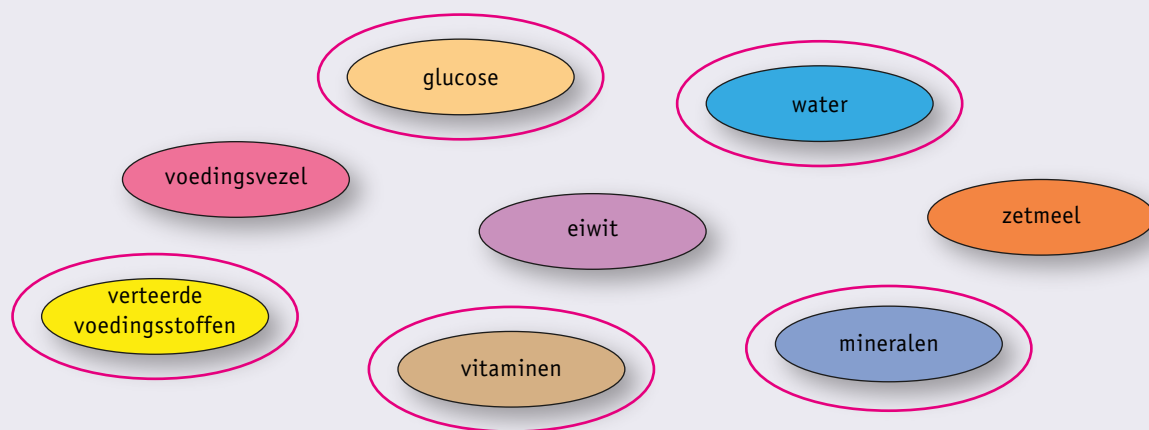
- 4 Wat gebeurt er in de dunne darm met een groot deel van het water en de voedingsstoffen?

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. Omcirkel de voedingsstoffen die vanuit de dunne darm in het bloed komen.

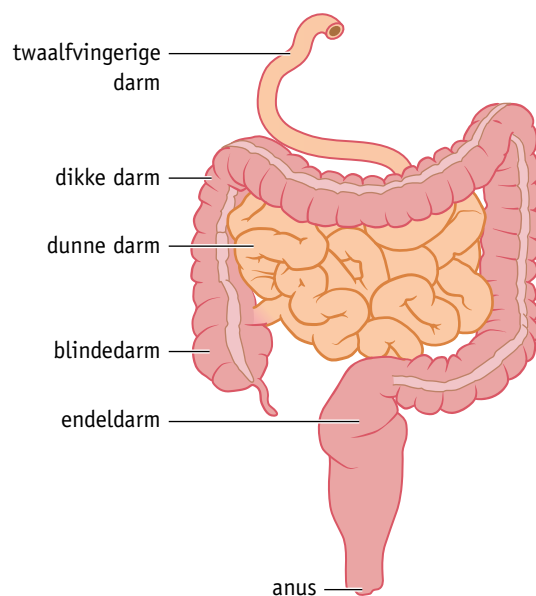
▼ Afb. 48 Voedingsstoffen in de dunne darm.



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': *alveesklier – 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>
Alveessap	<i>alveesklier</i>	<i>– eiwitten</i> <i>– koolhydraten</i> <i>– vetten</i>
Darmsap	<i>darmsapklieren</i>	<i>– eiwitten</i> <i>– koolhydraten</i>

opdracht 37

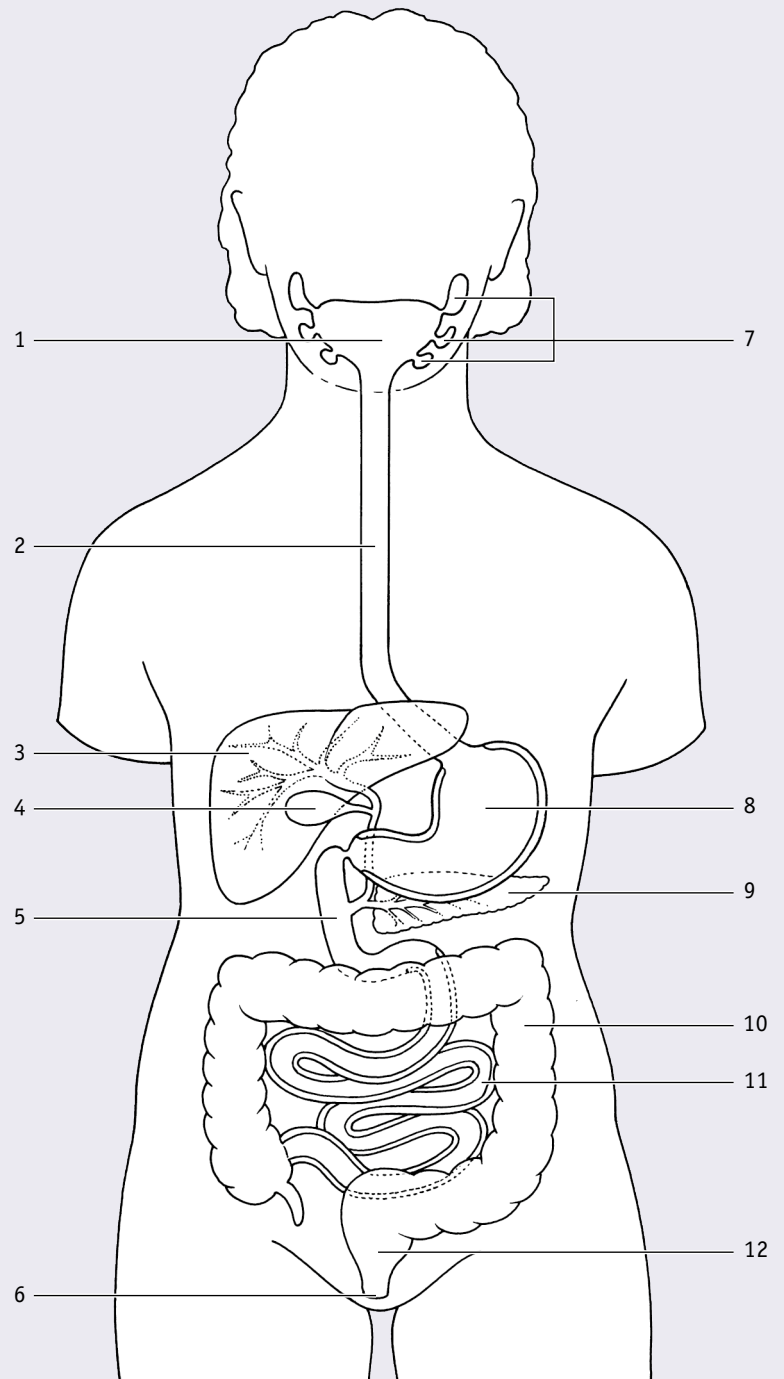
Afbeelding 50 is een schematische tekening van het verteringsstelsel.

- 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 = *slok darm*
- 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

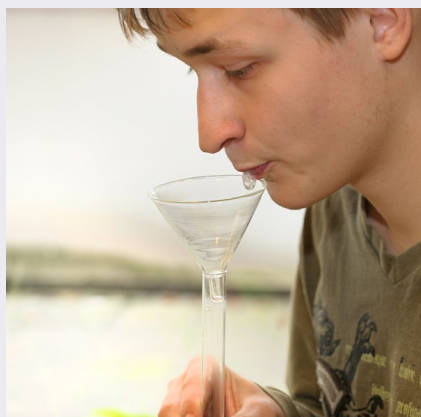
Wat heb je nodig?

- 4 reageerbuisen 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 reageerbuisen 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 reageerbuisen 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 reageerbuisen 1 en 2 in het waterbad bij 37 °C. Laat de buizen ongeveer 15 minuten staan.
- Doe vervolgens in beide reageerbuisen 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	<i>lichtbruin</i>
Buis 2: zetmeeloplossing zonder speeksel	<i>blauwzwart</i>

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 dikt 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

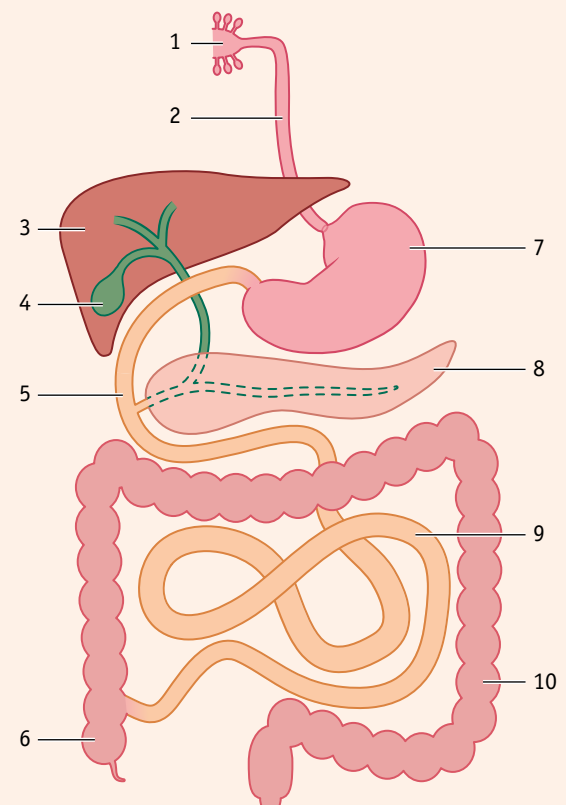
Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

	Ja	Nee
1 Beschermst speeksel tegen infecties?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Zorgt de maagportier ervoor dat er niet te veel voedsel in de maag komt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Ontstaat gal in de galblaas?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Komt alvleessap in de dunne darm bij het voedsel?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5 Gaan onverteerde voedselresten vanuit de dunne darm naar het bloed?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6 Zit er veel water in verteringssappen?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Kan in de twaalfvingerige darm voedsel tijdelijk worden opgeslagen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
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?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Wordt in deel 2 verteringssap gemaakt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10 Wordt in deel 5 eiwit verteed?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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.