

# Onderzoekende en ontwerpde lessenseries

## Ontwikkeld door Pabo HvA

Voorlopige versie 16-09-2015

Welmoet Damsma  
Thomas van Eijck  
José van Gelderen  
Eveline Snelder



# Inhoud

<b>VOORWOORD</b>	<b>5</b>
<b>1. BOSJE BLOEMEN</b>	<b>7</b>
<b>2. BRUGGEN BOUWEN</b>	<b>9</b>
<b>3. DIEP IN DE ZEE...</b>	<b>11</b>
<b>4. HET EIGEN LICHAAM</b>	<b>13</b>
<b>5. HYGIËNE</b>	<b>16</b>
<b>6. SCHIMMELS KWEKEN</b>	<b>18</b>
<b>7. WARENONDERZOEK PEPERNOTEN</b>	<b>20</b>
<b>8. ZEEPBELLEN</b>	<b>22</b>
<b>9. ZELF PARFUM MAKEN</b>	<b>25</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>27</b>



BIJLAGE 1A	VOEDINGSTIPS DIE OP DE VERPAKKING VAN BLOEMEN STAAN	28
BIJLAGE 1B	WERKBLAD STAPPEN VOOR EEN WERKPLAN	29
BIJLAGE 1C	PLANTEN EN BLOEMEN	30
BIJLAGE 3A	FILMFRAGMENT FINDING NEMO	32
BIJLAGE 3B	OPDRACHTEN EN PROEFJES	33
BIJLAGE 3C	ACHTERGRONDINFORMATIE	34
BIJLAGE 3D	FILM VOOR VERDIEPING	35
BIJLAGEN 4A	WERK- EN INSTRUCTIEBLADEN LES 1 T/M 4	36
BIJLAGE LES 1	NEUTRALE AFBEELDING MENS	36
BIJLAGE LES 1	WERKBLAD ONDERZOEK AAN EIGEN LICHAAM	37
BIJLAGE LES 2	DE MICROSCOOP	38
BIJLAGE LES 3	AFBEELDING TORSO, ORGANEN VERWIJDERD	38
BIJLAGE LES 3	AFBEELDING COMPLETE TORSO	39
BIJLAGE LES 4	KNIPBLAD MET LINKS OM MEE TE GEVEN AAN DE LEERLINGEN	41
BIJLAGE LES 4	EEN DIERENHART ONTLEDEN	42
BIJLAGE 4B	ACHTERGRONDINFORMATIE ANATOMIE	46
BIJLAGE 4C	BRONNEN	47
BIJLAGE 5A	TONEELSTUK	48
BIJLAGE 5B	WERKBLAD ONDERZOEK NAAR BACTERIËN OP SCHOOL	50
BIJLAGE 5C	ACHTERGRONDINFORMATIE	52
BIJLAGE 5D	BRONVERMELDING	53
BIJLAGE 6A	ACHTERGRONDINFORMATIE	54
BIJLAGEN 6B	LOGBOEK SCHIMMELS	55
BIJLAGE LES 1	ONDERZOEK OPZETTEN.	56
BIJLAGE LES 2	BEGINNEN MET HET ONDERZOEK.	58
BIJLAGE LES 3	WAT IS JE CONCLUSIE?	58
BIJLAGE LES 4	PRESENTEER JE ONDERZOEK!	61
BIJLAGE 7A	WERKBLAD ONDERZOEKEND LEREN	62
BIJLAGE 8A	ACHTERGRONDINFORMATIE ZEEPBELLEN	64
BIJLAGE 8B	PRAKTISCHE TIPS	70
BIJLAGE 8C	BENODIGDHEDEN	71
BIJLAGEN 8D	LOGBOEK EN WERKBLADEN	72
WERKBLAD 1:	AFWASMIDDEL TESTEN!	73
WERKBLAD 2:	ONDERZOEK DOEN NAAR....HET BESTE SOP!	74
WERKBLAD 3:	DIT IS HET RECEPT VAN HET BESTE SOP!	75
WERKBLAD 4:	ONTWERP VOOR JE MOOISTE BEL!	76
BIJLAGE 9A	VERANTWOORDING ETHERISCHE OLIËN	69
BIJLAGE 9B	MATERIALEN EN OLIËN	70
BIJLAGE 9C	AFBEELDINGSKAARTEN GEUREN	71
BIJLAGE 9D	WERKBLAD PARFUMSOMMEN	76
BIJLAGE 9E	STAPPENPLAN HULPBLAD	77
BIJLAGE 9F	BRIEFJE AAN DE OUDERS	78



## Voorwoord

### Voorwoord

Dit is nog even een voorlopige versie van een boekje met voorbeeldlessenseries voor onderzoekend en ontwerpend leren bij Wetenschap en Technologie in de basisschool. De beschrijvingen van de series zijn compleet, ook het lesmateriaal in de bijlagen is compleet. Wat nog zal worden toegevoegd zijn meer antwoorden en uitspraken uit het werk van kinderen en een overzicht hoe elke serie past in een spectrum van onderzoeks- en ontwerpvaardigheden. Verder zullen er nog lessenseries bij komen.

De lessenseries zijn bedoeld als voorbeelden voor leerkrachten en studenten. Elke serie heeft 2 pagina's beschrijving, heel kort dus om snel te kunnen kiezen. Als je vervolgens een lessenserie gekozen hebt, kijk dan naar de bijlagen met alle details zoals activiteiten en werkbladen, etc.

De eerste versies van deze lessenseries zijn ontwikkeld en uitgetoetst door studenten en vervolgens ook gebruikt door andere studenten en leerkrachten. Tenslotte zijn alle series bewerkt door HvA opleiders (wij dus) en in een uniform format gezet. Het resultaat ligt voor u.

Welmoet Damsma  
Tom van Eijck  
Jose van Gelderen  
Eveline Snelder





## 1. Bosje bloemen

**Ontwerpvrage/Onderzoeksvrage:** Hoe verzorg ik mijn bos bloemen?

**Concepten:** Bouw van een bloem, groeiomstandigheden.

**Vaardigheden:** Onderzoeksvrage formuleren, onderzoek opzetten en uitvoeren, presenteren, reflecteren.

**Attitude:** Willen weten.

**Groep:** 3-4.



### 1.1. Confrontatie: 7Up bij mijn bos bloemen? (5 min.)

Kom de klas binnen met een bos bloemen en vertel dat jouw oma je een bos bloemen voor je verjaardag gaf. Oma vroeg de bloemen in een vaas te zetten: eerst stengels schuin afsnijden en 7Up (frisdrank) in het water doen, zodat de bloemen langer mooi blijven.

### 1.2. Verkenning: Hoe verzorg ik mijn bos bloemen? (30-45 min.)

Bespreek met de leerlingen de bouw van een bloem en wat er voor 'normale' voedingstips op de verpakking van bloemen staan (zie bijlage A). Wat heeft oma veranderd? Welke vragen komen bij de leerlingen op? Wat zouden zij kunnen gaan onderzoeken? Een woordweb maken met de mogelijkheden en onderzoeksvragen.

### 1.3. Experiment opzetten: Hoe maak ik een onderzoeksplan? (45-60 min.)

Kies uit het woordweb een vraagstelling en werk deze samen met de leerlingen uit tot een onderzoeksvrage. Werk vervolgens samen een onderzoeksplan uit door een werkplan in stappen te maken. Benadruk daarbij heel duidelijk dat je alleen een onderzoek kunt doen als er maar één factor variabel is.

Verdeel de klas in groepjes en geef ze een onderwerp uit het woordweb. Geef de leerlingen een werkblad met een stappenplan voor een onderzoeksplan. Laat de leerlingen eerst omschrijven wat hun onderzoeksvrage is: wat gaan ze onderzoeken en wat zij denken dat er gaat gebeuren? Vervolgens werken ze uit wat zij nodig hebben voor hun onderzoek en hoe zij het gaan uitvoeren. Dit werkplan wordt het onderzoeksplan.

### 1.4. Experiment uitvoeren: Wat gebeurt er met mijn bloemen? (10 minuten per dag gedurende 7-9 dagen)

De groepjes gaan het experiment uitvoeren volgens hun eigen onderzoeksplan. Zij bekijken iedere dag wat er gebeurt met hun bloemen en schrijven dit nauwkeurig op. Gelet wordt op de steel, de bloem, het water, etc. Laat de leerlingen eventueel tekeningen en/of foto's maken.

#### Tijdsduur:

Totaal 4 uur, verdeeld over 4 dagdelen (1&2, 3, 4&5, 6&7). Onderzoek gedurende 7-9 dagen, 4&5).

#### Benodigheden:

Snijbloemen  
Lege jampotten  
Mes  
Suiker, zout, 7up, inkt (alles wat onderzocht gaat worden)  
Werkblad

#### Leerdoelen (max. 5):

- De leerlingen kunnen een onderzoeksvrage formuleren.
- De leerlingen kunnen een onderzoeksplan maken.
- De leerlingen kunnen een onderzoek uitvoeren.
- De leerlingen kunnen resultaten presenteren.
- De leerlingen kunnen over de bouw en werking van een bloem.

#### Denkwijzen

Ecologisch denken.

#### Kerdoelen

41

#### Tijdsduur:

Totaal 2,5 uur, bijvoorbeeld verdeeld over 4 lessen.

---

### 1.5. Concluderen: Wat komt er uit mijn onderzoek? (30 min.)

---

De leerlingen schrijven een kort verslag over hun onderzoek. Daarin moet het antwoord op de onderzoeksvraag beschreven worden. Is hun voorspelling uitgekomen? Aan de hand hun bevindingen kunnen zij een aanbeveling doen aan mijn oma, wat het beste is voor haar bloemen.

---

### 1.6. Presenteren (30 min.)

---

De groepjes presenteren hun onderzoek aan de rest van de klas. Dit kunnen zij op verschillende manieren doen (resultaten laten zien, Powerpoint, muurkrant e.d.). Ze geven in deze presentatie een antwoord op de onderzoeksvraag en doen een aanbeveling aan jouw oma, wat het beste is voor de bloemen.

---

### 1.7. Verdiepen/verbreden (30 min.)

---

Neem nogmaals het woordweb uit de eerste les en bespreek het na afloop van de presentaties. Maak de koppeling naar de bouw van de bloem en de verschillende groeiomstandigheden die zijn onderzocht. Hebben ze antwoord gevonden op alle onderzoeksvragen? Wat ging goed in de onderzoeken? Wat zou je een volgende keer anders willen doen? Wat heb je van de onderzoeken geleerd?

---

### Bijlagen bij deze les

---

- A. Voedingstips snijbloemen en aanvullende informatie
- B. Werkblad stappenplan voor werkplan
- C. Invuloefening 'Planten en Bloemen'+ antwoordblad

## 2. Bruggen bouwen

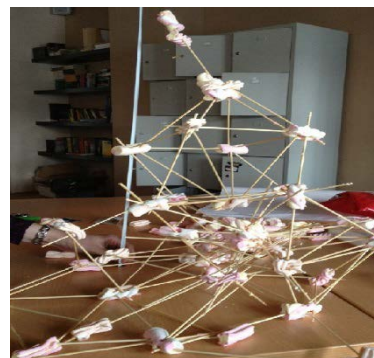
**Ontwerpvrage:** Wie maakt de sterkste brug?

**Concepten:** Verbindingen, eisen en principes bij constructies, vormen, profielen.

**Vaardigheden:** Probleem verkennen, oplossing ontwerpen, testen en evalueren.

**Attitude:** Willen bereiken, willen innoveren, willen delen.

**Groep:** 3-6



*Deze les bevat twee confrontatie- en verkenningsfasen. Om tot een goed ontwerpvoorstel te komen hebben de kinderen zowel kennis van sterke constructies (vormen), als van de eigenschappen van het materiaal (profielen van papier) nodig.*

### 2.1. Confrontatie & Verkenning I (vormen): Wie maakt de hoogste spaghettitoren? (20 min.)

Laat de kinderen in groepjes van maximaal 3, een zo hoog mogelijke toren van spaghetti en spekjes maken. Geef de kinderen 6 minuten de tijd met de timetimer. Meet na 6 minuten de torens op. Bespreek met de kinderen succesvolle en minder succesvolle vormen. Wanneer stort hij in (bewegende en stijve vormen)? Wanneer valt hij om (zwaartepunt, gewicht spekjes)? Maak met de kinderen de koppeling naar constructies om hen heen: gebouwen, bruggen, hijskranen, etc. Overal zie je driehoeken. [stop]

### 2.2. Confrontatie & Verkenning II (profielen): Kun je een A4tje sterk maken? (20 min.)

Maak dan de stap naar het soort materiaal. Wat is het voordeel van spaghetti, wat het nadeel? Wat zou je nog meer kunnen gebruiken voor een toren? Dan de volgende opdracht: zorg ervoor dat je met 1 A4tje een overspanning van 20 cm. kan maken tussen twee tafels. De 'brug' moet een gewichtje 100 gram kunnen houden. Stimuleer de kinderen bezig te blijven door te zeggen dat er veel verschillende oplossingen zijn. Teken de succesvolle vormen op het bord.

Bespreek met de kinderen succesvolle en minder succesvolle vormen. Wanneer stort hij in? Blijkbaar kun je een A4tje sterker maken door er een profiel in aan te brengen. Koppel terug naar H- en T-profielen en buizen in de bouw. Bespreek verschillende soorten bruggen (hang-, boog-, balk-, vakwerk-, etc.) en de voor- en nadelen van het materiaalgebruik en de vorm (constructies). [stop]

### 2.3. Ontwerpvoorstel maken: Welk groepje maakt de sterkste brug van papier? (10 min.)

Maak nu de overstap naar het werkelijke probleem: je wilt graag dat kinderen een brug maken van alleen papier en plakband waarbij ze 80 cm. overspannen zonder dat ze hem vastplakken aan de tafel. De brug moet tenminste 100 gram kunnen dragen. En de sterkste brug wint. Laat de kinderen al hun opgedane kennis

#### Tijdsduur:

Totaal 2,5 uur, verdeeld over 5 losse dagdelen of alles achter elkaar.

#### Benodigdheden:

2 pakken spaghetti  
2 zakken spekjes  
Grote aftelklok (bijvoorbeeld [timetimer](#))  
Meetlat van tenminste 1 meter  
10 gewichtjes (bijvoorbeeld blokken)  
A4-papier  
Digibord of gewoon bord

#### Leerdoelen:

De leerlingen kunnen de constructieprincipes driehoeken en profielen toepassen en evalueren.

De leerlingen kunnen met elkaar samenwerken aan de opdracht en samen een ontwerp-tekening maken.

#### Denkwijzen

Vorm-functie denken.  
Materiaal-functie denken.

#### Kerdoelen

44, 45

verwerken door ze te laten overleggen over de soort brug die ze willen bouwen. Welke vorm(en) en profielen worden gebruikt? Laat ze samen een ontwerp tekenen van de brug. [stop]

#### **2.4. Ontwerp uitvoeren en testen: bruggen bouwen (30-45 min.)**

---

Zet de tafels 80 cm. uit elkaar, geef de materialen en een gewichtje van 100 gram. Stimuleer de kinderen hun brug steeds tussendoor te testen. Sommige bruggen stortten namelijk onder hun eigen gewicht in.

#### **2.5. Testen en evalueren (20 min. afhankelijk van het aantal bruggen)**

---

Verzamel alle gewichten en loop dan alle bruggen langs. Laat de leerlingen vertellen welke profielen en vormen ze hebben gebruikt om de brug stevig te maken. Test alle bruggen door ze steeds zwaarder te maken. De brug die het meeste gewicht aan kan is het sterkste.

#### **2.6. Presenteren (20 min.)**

---

Deze fase valt een beetje samen met testen en evalueren. Laat de kinderen reflecteren op het ontwerpproces, klopte de brug nog met de tekening en het idee? Waarom wel en niet? De kinderen zouden ook elkaars brug kunnen beoordelen. Wat zouden ze de volgende keer beter doen? Wat heb je geleerd over profielen en vormen? [stop]

#### **2.7. Verdiepen/verbreden (10 min.)**

---

Samenvatting en terugkoppeling, waarom werkt de ene brug beter dan de andere? Kunnen we hem ook langer maken? Van ander materiaal, etc.

#### **Bijlagen bij deze les**

---

A. Achtergrondinformatie en tips

### 3. Diep in de zee...

*Ontwerpvrage/Onderzoeksvrage:* Hoe ziet jouw vis er uit?

*Concepten:* Kenmerken vissen, diepzee, aanpassingen.

*Vaardigheden:* Classificeren, programma van eisen opstellen, conclusies trekken.

*Attitude:* Willen begrijpen, willen weten, willen delen.

*Groep:* 3-5



#### 3.1. Confrontatie: Wat zijn de kenmerken van een vis? (15 min.)

Neem een kom met 2 vissen de klas in. Start een gesprek met de leerlingen over de kenmerken van vissen (vinnen, kleur, etc.) en schrijf deze op het bord. Als deze vissen in de zee zouden zwemmen, waar zou je dan kunnen vinden? Leg vervolgens het "oceanbord" uit: drie horizontale lagen, oppervlakte-schemerzone-diepzee. Laat evt. een fragment uit Finding Nemo zien (zie bijlage A).

#### 3.2. Verkenning: Wat "zie" je in de zee? (45 min.)

Om de drie verschillende zones in de zee te uit te leggen kunnen er korte opdrachten en/of proefjes worden ingezet (bijlage B). Laat de leerlingen brainstormen (woordweb) over aanpassingen van vissen aan verschillende dieptes. In de oppervlaktezone leven vissen met veel kleur. Vissen zijn aantrekkelijker voor andere vissen als zij veel kleur hebben en in de oppervlaktezone zijn die kleuren goed te zien. In de schemerzone is heel weinig licht. Vissen die in de schemerzone leven hebben daarom grote ogen zodat ze het kleine beetje licht dat er wel is goed kunnen opvangen. In de diepzee is er heel weinig eten. Daarnaast is het er helemaal donker. Het is voor vissen daarom handig om in de diepzee een grote mond te hebben om het eten dat er is op te vangen (achtergrondinformatie in bijlage C).

#### 3.3. Ontwerpvoorstel maken: Hoe komt jouw vis eruit te zien? (20 min.)

De leerlingen gaan straks zelf een vis ontwerpen met bepaalde kenmerken die bij een zone in de zee kunnen horen. Ze mogen dit helemaal zelf bedenken, maar eerst schrijven ze de kenmerken van hun eigen vis op, een programma van eisen waar de vis aan moet voldoen. Dit kan in groepjes of individueel (de klas kan ook in drie zones worden verdeeld en iedere zone maakt een programma van eisen waaraan de vissen moeten voldoen).

#### 3.4. Ontwerp uitvoeren: Maak jouw vis! (30-35 min.)

De vissen worden gemaakt (tekenen en/of knutselen), waarbij rekening wordt gehouden met de beschreven kenmerken (programma van eisen).

#### Tijdsduur:

Totaal 3 uur, verdeeld over 4 dagdelen (1&2, 3, 4&5, 6&7).

#### Benodigheden:

oceanbord  
knutselmateriaal

#### Leerdoelen:

- De leerlingen kunnen onderdelen van een vis benoemen.
- De leerlingen kunnen drie zones in de zee benoemen.
- De leerlingen kunnen kenmerken van vissen koppelen aan de zone waarin zij leven.
- De leerlingen kunnen feedback geven aan elkaar.

#### Denkwijzen

Vorm-functie denken,  
evolutionair denken.

#### Kerdoelen

40, 41

### 3.5. Testen en evalueren (15 min.)

---

Laat in een korte ronde de leerlingen het werk van elkaar bekijken. Dit kan in groepjes. Voor iedere vis schrijven een paar leerlingen en de leerkracht een tip en een top op. Met deze feedback kunnen er mogelijk nog wat aanpassingen worden gedaan aan de zelf ontworpen vissen.

### 3.6. Presenteren (30 min.)

---

Als de vissen klaar zijn mogen ze in het oceanobord worden geplakt. Iedere leerling vertelt even welke kenmerken er aan de ontworpen vis zitten en in welke zone deze daarom thuis hoort. Zijn er verschillen tussen de vissen binnen de drie verschillende zones? Kan een vis uit de diepzee ook aan de oppervlakte leven? En andersom?

### 3.7. Verdiepen/verbreden (20-30 min.)

---

Om deze lessen meer diepgang te geven kan er op dit moment voor worden gekozen om een filmfragment te tonen waarin vissen in voorkomen die op verschillende dieptes van de zee leven (bijlage D). Ga hier een gesprek over aan met de leerlingen. Lijken de zelf ontworpen vissen op de echte vissen?

#### Bijlagen bij deze les

---

- A. Fragment uit Finding Nemo
- B. Opdrachten en proefjes ter ondersteuning van uitleg oceanozones
- C. Achtergrondinformatie
- D. Suggestie filmfragment ter verdieping

## 4. Het Eigen Lichaam

**Onderzoeksvraag:** Hoe ziet het lichaam er van binnen uit?

**Concepten:** Geneeskunde, microscopie, organen, anatomie zoogdierenhart.

**Vaardigheden:** Beschrijvend en vergelijkend onderzoeken.

**Attitude:** Willen weten/begrijpen.

**Groep:** 7-8.



### 4.1. Confrontatie: wat doet de huisarts? (15 min.)

Start de les door een neutrale afbeelding te laten zien van een mens (zie bijlage A). Vertel vervolgens een verhaal over iemand die klachten heeft over zijn gezondheid. De persoon heeft pijn in zijn borst en gaat naar de huisarts, die de patiënt gaat onderzoeken. Vraag aan de leerlingen hoe een huisarts iemand kan onderzoeken. Wat voor een instrumenten kan hij daar voor gebruiken? Wat doet een huisarts nog meer?

### 4.2. Verkenning: hoe onderzoekt de huisarts een patiënt? (45 min.)

Geef de leerlingen eenvoudig te bedienen medische onderzoeksinstrumenten. Bijvoorbeeld een stethoscoop, bloeddrukmeter, reflexhamer, weegschaal, meetlint, spirometer en/of thermometer. Laat ze eerst deze apparatuur bekijken en onderzoeken. Loop rond en doe voor hoe de instrumenten werken en vertel waarvoor ze dienen. Geef de leerlingen ruim de tijd om te ontdekken en experimenteren! Hierbij kan een werkblad gebruikt worden (bijlage A).

### 4.3. Experiment opzetten: hoe werkt een microscoop? (45 min.)

Het bloed van de patiënt wordt onderzocht in het ziekenhuis, bijvoorbeeld met een microscoop. Vragen aan de leerlingen: wat is een bloedonderzoek? Wat voor instrumenten worden er gebruikt voor een bloedonderzoek? Wat is een microscoop en wat kun je daar allemaal mee zichtbaar maken? Laat de leerlingen kijken en onderzoeken hoe een microscoop werkt. Begin met de eenvoudige preparaten van bijv. eencellige diertjes die zichtbaar bewegen.

### 4.4. Experiment uitvoeren: hoe zien mijn wangcellen eruit? (30 min.)

Als de leerlingen bekend zijn met de werking van de microscoop gaan ze hun eigen wangslimvlies onderzoeken. Aan de binnenzijde van onze wangen bevindt zich slijtage-epitheel. Deze cellen, die continu vervangen worden door nieuwe cellen, zijn gemakkelijk met een lepeltje of roerstaafje los te maken. Laat de leerlingen met behulp van het werkblad het onderzoek uitvoeren (zie bijlage A).

Sluit de les af met korte presentaties over de bevindingen van de leerlingen.

### Tijdsduur:

Ca. 4,5 uur in totaal, bijvoorbeeld verdeeld over vier lessen van ca. 1 á 1,5 uur.

### Benodigheden (zie ook de bijlage):

- Medische instrumenten
- Microscopen
- Prepareermateriaal
- Eén of meer torso's
- Schapenharten

### Leerdoelen:

- De leerlingen maken kennis met eenvoudige medische onderzoeksinstrumenten.
- De leerlingen onderzoeken hoe een microscoop werkt.
- De leerlingen maken en bekijken eenvoudige microscopische preparaten.
- De leerlingen onderzoeken de anatomie van het zoogdierenhart

### Denkwijzen

Vorm-functiedenken, systeemdenken.

### Kerdoel

41

### Opmerking

Deze praktische lessen zijn zeer arbeidsintensief. Een klassen-assistent of hulpouder is wenselijk.

#### 4.5. Concluderen: hoe zitten organen in je lichaam? (45 min.)

---

Na het onderzoeken met de microscoop vervolgt het verhaal van de persoon bij de dokter. In het bloedonderzoek zijn geen bijzonderheden geconstateerd. De persoon moet naar een cardioloog. Vragen aan de leerlingen: wat is een cardioloog? Waar zit je hart in je lichaam? Wat doet je hart in je lichaam? Wat voor 'dingen' (organen) zitten er nog meer in je lichaam?

Geef de leerlingen een afbeelding van een torso waarvan de organen zijn verwijderd (bijlage A). Laat deze afbeelding ook zien op het digibord. Maak samen met de leerlingen een lijstje van alle organen die er in je lichaam zitten. Laat de leerlingen vervolgens alle organen tekenen in de afbeelding van de blanco torso. Als de leerlingen klaar zijn laat de docent een echte torso zien waarvan ook alle organen zijn verwijderd. De losse organen liggen op een tafel. Op een andere tafel zijn kaartjes geplakt met daarop de namen van de organen. Splits de klas op in meerdere groepen (aantal groepjes is gelijk aan het aantal torso's). Laat de groepjes leerlingen de kaartjes (geeltjes) op de organen plakken. Discussieer daarna met de leerlingen over waarom ze denken dat een naamkaartje bij het desbetreffende orgaan hoort. Vervolgens mogen de leerlingen de organen terugplaatsen in de torso.

#### 4.6. Presenteren (20 min.)

---

Daarna presenteren de groepjes hun eigen tekening en vergelijken deze met de complete torso of de afbeelding van een complete torso op het digibord. Vraag opnieuw naar de onderbouwing waarom ze dachten dat de organen op een bepaalde plek hoorden te zitten.

#### 4.7. Verdiepen: hoe ziet een echt hart eruit? (10 + 60 min.)

---

Vorbereiding: laat de leerlingen een [virtuele ontleding](#) van een kikker zien. Geef deze link mee aan de leerlingen zodat ze thuis kunnen oefenen (zie bijlage A). Benadruk de leerlingen dat zij de volgende les daadwerkelijk gaan werken met echte dierenharten, maar dat de dieren niet gedood zijn ten behoeve van de lessen.

Vervolg het verhaal: de patiënt meldt zich bij de cardioloog. Deze stelt vragen over wat zijn klachten precies zijn. De cardioloog besluit direct een hartfilmpje te laten maken. Als het hartfilmpje is gemaakt kan de arts de persoon gerust stellen: er is niets aan de hand. Het beste is dat hij een paar weken op vakantie gaat en daarna kan hij weer rustig naar zijn werk gaan. Laat een [filmpje](#) zien over het hart (<http://schooltv.nl/video/het-hart-je-hart-is-zo-groot-als-een-vuist/>). Vraag aan de leerlingen hoe een cardioloog in het ziekenhuis zoveel weet over het hart. Navigeer ze, indien nodig, in de richting van anatomische ontleding. Het doel van deze les is om te zien hoe een hart er in het echt uitziet en aanvoelt. De aanwijzingen voor het ontleden zijn te vinden in bijlage A.



## Bijlagen Eigen Lichaam

- A. Werk- en instructiebladen les 1 t/m 4
- B. Achtergrondinformatie anatomie
- C. Bronnen



## 5. Hygiëne

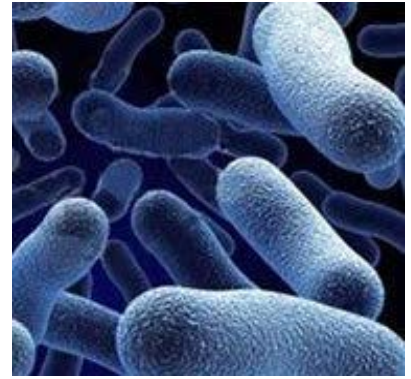
**Ontwerpvrage/Onderzoeksvrage:** Wat is de vieste plek van de school?

**Concepten:** Gezondheid, hygiëne, bacteriën.

**Vaardigheden:** Onderzoek uitvoeren, verbanden leggen, conclusies trekken, presenteren.

**Attitude:** Willen weten/begrijpen, kritisch zijn, willen delen.

**Groep:** 5-8.



### 5.1. Confrontatie: Bij de dokter (20 min.)

Begin de lessenserie met het toneelstuk in bijlage A. Vertel dat de dokter in het toneelstuk een moeilijk woord gebruikte om uit te leggen hoe de zieke ziek was geworden. Wie weet wat een bacterie is? Kun je een bacterie altijd zien? Wanneer is eigenlijk iets vies, kun je dat altijd zien?

### 5.2. Verkenning: welke plekken hebben veel bacteriën? (20 min.)

Vervolgens maakt u samen met de kinderen een woordweb. In het midden staat 'vieze plekken'. Ga samen met de kinderen de plekken in de klas/school na die allemaal vies kunnen zijn, bijv. toetsenbord, wc-bril, stoelen, tafels, kasten, vensterbank, wasbak, kraan, etc.

### 5.3. Experiment opzetten: werkblad en experiment doornemen (30 min.)

Verdeel de groep in verschillende groepjes van ongeveer 4 kinderen. Zorg er ook voor dat elk groepje alvast twee plekken uit het woordweb heeft die zij gaan onderzoeken. Vervolgens neemt u het experiment met de leerlingen door (zie bijlage B). Laat het werkblad op het digibord zien en bespreek het met de klas. Besteed vooral aandacht aan de voorspelling.

### 5.4. Experiment uitvoeren: bacteriemonsters nemen (40 min.)

Eén kind strijkt met een wattenstaafje over de te onderzoeken plek. Het andere kind houdt het petrischaaltje op zijn kop vast met een kleine kier. Het kind met het wattenstaafje strijkt dit zachtjes af over de voedingsbodem (zie bijlage C voor details). Doe het petrischaaltje daarna snel dicht en plak het rondom af met plakband zodat het niet meer open kan. Plak een sticker op het petrischaaltje waarop de onderzochte plek geschreven staat. Bewaar de petrischaaltjes een week bij kamertemperatuur op een voor de kinderen zichtbare plaats. Bespreek met de kinderen dat zij nu per dag op het werkblad gaan tekenen hoe de petrischaaltjes eruit zien.

**NB: de petrischaaltjes mogen nu NIET meer geopend worden!!!**

#### Tijdsduur:

Totaal 2,5 uur, bijvoorbeeld verdeeld over 4 lessen.

#### Benodigheden:

*Per groep van 4 kinderen:*

- 2 Petrischalen met voedingsbodem (nutriënten-agar)
- 4 steriele wattenstaafjes
- 2 Lege stickers
- Werkblad
- Plakband
- Posterblad
- Kleurpotloden
- Grijs potlood

#### Leerdoelen:

- De leerlingen worden zich bewust van het bestaan van bacteriën.
- De leerlingen kunnen met elkaar samen werken aan de opdracht.
- De leerlingen leren een vergelijkend onderzoek uitvoeren met eenvoudige hulpmiddelen.
- De leerlingen leren hun onderzoek rapporteren door middel van een poster en een presentatie.

#### Denkwijzen:

Voorspellingen opstellen, verbanden leggen, conclusies trekken en presenteren.

#### Kerdoel:

34

### 5.5. Concluderen: poster maken (60 min.)

---

Vertel aan de kinderen dat echte wetenschappers hun onderzoek presenteren aan de hand van een poster. Op een poster staan de belangrijkste bevindingen, bijvoorbeeld het resultaat van het onderzoek en hoe je daaraan bent gekomen. Laat een lijstje van belangrijke punten zien op het bord:

- Welke plekken hebben jullie onderzocht?
- Wat was jullie onderzoeksvraag?
- Wat was jullie voorspelling?
- Wat was het antwoord op de onderzoeksvraag?

Elk groepje krijgt een postervel waar de kinderen aan de hand van hun werkbladen de belangrijke punten van hun onderzoek in verwerken.

### 5.6. Presenteren (30 min.)

---

Elk groepje presenteert hun onderzoek aan de hand van de poster en/of aan de hand van vragen die je stelt aan het groepje. Bespreek vooraf de regels van het presenteren: wetenschappers luisteren aandachtig en in stilte naar elkaar en klappen na een presentatie.

Stel na afloop van de presentaties aan de kinderen de volgende vragen:

- Wat was de vieste en schoonste plek?
- Had je dat verwacht? Waarom wel/niet?
- Hoe komt het dat..... de vieste plek is?
- Is dat erg of maakt het niet zo uit?
- Hoe kunnen we ervoor zorgen dat ..... niet meer de vieste plek is?
- Hoe komt het dat ..... de schoonste plek is?
- Wat heb je van dit onderzoek geleerd?

### 5.7. Verdiepen/verbreden (20 min.)

---

Voor meer verdieping kun je het filmpje van Willem Wever bekijken (<http://teleblik.nl/media/1119658>, het filmpje met de vraag: 'Wat zijn bacteriën?' begint bij de 8<sup>e</sup> minuut.

### Bijlagen Hygiëne

---

- A. Toneelstuk
- B. Werkbladen
- C. Achtergrondinformatie
- D. Bronnen

## 6. Schimmels kweken

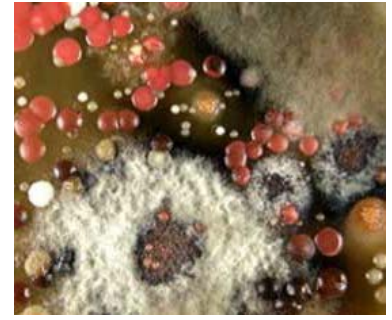
**Ontwerpvrage/Onderzoeksvrage:** Onder welke omstandigheden groeien schimmels het beste?

**Concepten:** Schimmels, Groeiomstandigheden.

**Vaardigheden:** Onderzoek opzetten, verbanden leggen, conclusies trekken/presenteren.

**Attitude:** Willen weten/begrijpen/delen.

**Groep:** 5-8.



### 6.1. Confrontatie: waar komen die schimmels vandaan? (10 min.)

Laat de leerlingen een bakje zien met daarin een beschimmelde boterham en ga in gesprek over hun ervaringen. Maak een woordweb over schimmels. Laat de leerlingen de andere bakjes met beschimmelde etenswaren zien. Hoe zouden de schimmels op de etenswaren komen?

### 6.2. Verkenning: wat zijn schimmels? (20 min.)

Kijk vervolgens met de leerlingen naar de schimmelkaas en vraag hen waarom deze kaas schimmelkaas heet en geef hen een stukje te proeven. Laat daarna de champignons zien. Zijn dat ook schimmels? Waarom zien champignons er dan heel anders uit? Vertel de leerlingen dat zij gaan onderzoeken welke omgevingsfactoren invloed hebben op de groei van schimmels op etenswaren. Vraag de leerlingen of zij weten wat omgevingsfactoren zijn. Maak op het bord een woordweb met omgevingsfactoren.

### 6.3. Experiment opzetten: wat kunnen we onderzoeken en hoe? (30 min.)

Deel de logboekjes uit. De vragen in het logboekje helpen bij het opstellen van een onderzoeksvrage. Verdeel de leerlingen vervolgens in groepjes en volg de stappen uit het logboekje. Loop langs om de kinderen hierbij te begeleiden. Bespreek daarna klassikaal met de leerlingen wat zij gaan onderzoeken en hoe zij dit gaan doen. Bespreek ook kort de begrippen schimmeldraden, omgevingsfactoren, onderzoeksvrage en onderzoeksontwerp (einde les 1).

### 6.4. Experiment uitvoeren: zelf schimmels kweken (30 min.)

Vertel de leerlingen dat zij zelf een schimmelterrarium gaan maken in een plastic bakje. Vervolgens moet het bakje ergens worden neergezet waar de gewenste omgevingsfactoren constant zijn. Wijs erop dat dit moet worden uitgevoerd zoals zij in hun onderzoeksontwerp hebben uitgedacht. Vertel de leerlingen dat zij, als zij klaar zijn, de inhoud van de bakjes in hun logboekje nauwkeurig moeten natekenen. Wijs er nog een keer op dat het bakje moet worden dichtgeplakt om te voorkomen dat (mogelijk giftige) sporen van de schimmels ingeademd worden. Loop langs om de kinderen te begeleiden bij het maken van de schimmelterraria en het bepalen van de plek (einde les 2).

#### Tijdsduur:

Totaal 3 uur, verdeeld over 4 dagdelen.

#### Benodigheden:

Bakjes met verschillende beschimmelde etenswaren  
Schimmelkaas (waar de schimmel duidelijk zichtbaar is)  
Champignons  
Evt. digitale microscoop  
Logboekje voor de leerlingen  
Twee bakjes voor elk groepje  
Materialen die de leerlingen willen laten schimmelen  
Plakband

#### Leerdoelen:

De leerlingen leren over de manier waarop schimmels groeien.  
De leerlingen leren specifieke kenmerken nauwkeurig in een tekening vastleggen.  
De leerlingen kunnen een onderzoek uitvoeren volgens hun eigen ontwerp en hieruit een conclusie trekken.  
De leerlingen kunnen hun eigen onderzoek presenteren.

#### Denkwijzen:

Patronen herkennen, vorm-functie-, ecologisch/evolutionair denken.

#### Kerdoel:

40

### 6.5. Concluderen (30 min.)

---

Vertel de leerlingen dat zij deze les een conclusie uit hun onderzoek gaan trekken. Laat de leerlingen de schimmels een cijfer geven gebaseerd op de grootte van de schimmels. Vertel de leerlingen dat een '1' betekent dat er geen schimmel op het onderzoeksmateriaal zit en vraag de leerlingen hoeveel schimmel er dan op iets zit met een '5'. Bespreek met de leerlingen hoe zij uit de cijfers een conclusie kunnen trekken. Als in het terrarium 1 geen schimmel aanwezig is en in terrarium 2 juist heel veel, dan heeft de omgevingsfactor die zij onderzocht hebben dus veel invloed. Ligt de schimmelgroei tussen de terraria dichter bij elkaar, dan heeft de omgevingsfactor minder effect. Bespreek de in het logboekje vastgelegde resultaten met de leerlingen. Leg nadruk op het tekenen van de inhoud van de bakjes. Vervolgens gaan de leerlingen met de opdracht aan de slag. Loop langs om de kinderen te begeleiden bij het trekken van een conclusie. Hoe zou het komen dat in de ene schimmelterrarium de schimmel sneller groeit dan in de andere? Welke conclusie kun je daar uit trekken? Bespreek met de leerlingen dat zij in de volgende les hun eigen onderzoek gaan presenteren aan de rest van de groep (einde les 3).

### 6.6. Presenteren (40 min.)

---

Vertel de leerlingen dat zij in deze les hun onderzoek aan elkaar gaan presenteren. Vertel hen dat zij in hun presentatie antwoord moeten geven op de vragen op de laatste bladzijde van het logboekje. Vertel de leerlingen dat zij 10 minuten de tijd hebben om de presentatie voor te bereiden en dat zij 5 minuten hebben om te presenteren. Loop rond om groepjes te helpen bij hun presentatie. Na 10 minuten moeten de leerlingen stoppen met de voorbereiding en is het eerste groepje aan de beurt om te presenteren. Stel na elke presentatie nog enkele vragen om eventuele onduidelijkheden te verhelderen. Bespreek na afloop met de leerlingen hoe de presentaties zijn gegaan. Teken vervolgens een tabel op het bord. Zet daarin de resultaten van alle onderzoeken. Kijk met de leerlingen naar alle resultaten en laat hen bedenken hoe voedsel het best bewaard kan worden om te voorkomen dat het gaat schimmelen.

### 6.7. Verdiepen/verbreden (20 min.)

---

Een leuke manier om dit project af te sluiten is om met leerlingen te kijken naar youtube-filmpjes van time-lapse opnamen, waarin allerlei voedingsmiddelen versneld beschimmelen, bijvoorbeeld via de zoektermen 'time lapse' + 'mold'/'fungi' (einde les 4).

#### Bijlagen bij deze les

---

- A. Achtergrondinformatie over concepten en denkwijzen
- B. Logboekje
- C. Powerpoint

## 7. Warenonderzoek Pepernoten

**Onderzoeksvraag:** Welke pepernoten zijn het lekkerst?

**Concepten:** Onderzoek, smaak, reuk, structuur.

**Vaardigheden:** Onderzoek opzetten, resultaten uitwerken, presenteren, evalueren.

**Attitude:** Willen weten, willen delen.

**Groep:** 5-6.



### 7.1. Confrontatie: Welke pepernoten zijn het lekkerst? (15 min.)

Laat twee of drie grote zakken pepernoten zien van verschillende merken. Als de leerlingen nu mochten kiezen welke ze zouden opeten, welke zouden dat dan zijn? In deze fase is het de bedoeling dat de leerlingen onder woorden brengen waarom ze een bepaalde keuze maken en of die keuze terecht is of niet. Maak een woordweb of schrijf de keuzecriteria op het bord. De voorkennis van kinderen kan hierbij een rol spelen: welke ervaring hebben ze al met het eten van pepernoten?

### 7.2. Verkenning: Welke pepernoten moet Sinterklaas kopen? (15 min.)

In alle winkels kun je pepernoten kopen, maar hoe kun je er achter komen welke het lekkerste zijn? Binnenkort is het feest op school, welke pepernoten zou Sinterklaas dan mee moeten nemen? Ga met de leerlingen in gesprek over deze vraag. Bespreek het probleem en kom samen tot een *onderzoeksvraag*. Schrijf deze op het bord. Maak de leerlingen duidelijk dat dit leidt tot een *onderzoek*. Deze twee termen worden besproken zodat dit voor iedereen duidelijk is. Bespreek met de kinderen de onderzoekscyclus, zodat het helder is wat we gaan doen en waar we uit gaan komen.

### 7.3. Experiment opzetten: Wat komt er in mijn plan? (30 min.)

Om een onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden moet een onderzoek worden uitgevoerd. Hiervoor moet een plan worden gemaakt. Bespreek in de groep hoe je een plan kunt maken. Het is de bedoeling dat ook een ander er mee aan de slag zou kunnen gaan. Maak klassikaal een opzet van een plan. Welke punten moeten er ieder geval in voorkomen? Laat de leerlingen in groepjes van ongeveer 5 een plan maken en deze presenteren in de klas. Voordat ze aan de slag gaan met het experiment is het belangrijk dat de leerlingen ook een voorspelling doen. Wat denken ze dat er uit het onderzoek zal komen en waarom denken ze dat? De voorspellingen worden genoteerd zodat deze bij de uitkomsten weer terug komen. Maak eventueel gebruik van een werkblad (zie bijlage).

### 7.4. Experiment uitvoeren: Pepernotenonderzoek (30 min.)

De groepjes voeren het onderzoek uit. De resultaten worden bijgehouden in een overzichtelijke tabel of grafiek.

#### Tijdsduur:

Totaal 3 uur, verdeeld over 4/5 dagdelen (1&2, 3, 4, 5, 6&7).

#### Benodigheden:

Zakken pepernoten van verschillende merken.

#### Leerdoelen:

- De leerlingen kunnen een eenvoudig onderzoek opzetten.
- De leerlingen kunnen zelf criteria bedenken voor hun onderzoek.
- De leerlingen kunnen resultaten verwerken en presenteren.
- De leerlingen kunnen reflecteren op hun onderzoek.

#### Denkwijzen

Patronen herkennen en ordenen.

#### Kerdoelen

42

Reacties van leerlingen op de deze les:

“Die zak van bolletje ziet er mooier uit, daarom zou ik die willen.”

“Bolletje is duurder en dus ook beter.”

“Ik zou willen weten welke pepernoten het eerlijkste zijn.” (naar aanleiding van een jeugdjournaal onderwerp over fairtrade producten)

“Ik zou eerst willen proeven voordat ik ga kiezen!”

“Ik weet al welke het lekkerste zijn, wij hebben altijd bolletje.”

“Ik denk dat het helemaal niets uitmaakt, het zijn toch allebei pepernoten?”

---

### 7.5. Concluderen (30 min.)

---

De leerlingen schrijven ieder een kort verslag over hun onderzoek. Daarin moet het antwoord op de onderzoeksvraag naar voren komen. Is hun voorspelling uitgekomen? Hoe zou dat komen? Met het groepje maken de leerlingen een poster waarop de stappen van het onderzoek en de onderzoeksvraag zijn uitgelegd. Ook de tabel of grafiek staat op de poster.

---

### 7.6. Presenteren (30 min.)

---

De leerlingen presenteren hun onderzoek aan de rest van de groep met behulp van de zelfgemaakte poster. Ze geven een antwoord op de onderzoeksvraag.

---

### 7.7. Verdiepen/verbreden (20 min.)

---

Misschien zijn er wel verschillende resultaten naar voren gekomen. Hoe zou dat komen? Heeft het met het soort onderzoek te maken? Hoe kun je de onderzoeken met elkaar vergelijken? Was het onderzoek eerlijk? In een klassengesprek worden deze verschillende punten besproken.

---

### Bijlagen bij deze les

---

A. Werkblad Pepernotenonderzoek.

## 8. ZEEPBELLEN

**Ontwerp vraag/Onderzoeksvraag:** Wie maakt de mooiste en grootste zeepbellen?

**Concepten:** Oppervlaktespanning, lucht, kleur, licht.

**Vaardigheden:** Waarnemen, voorspellen, onderzoek uitvoeren, ontwerp maken.

**Attitude:** Willen weten, willen bereiken.

**Groep:** 3-5.



### 8.1. Confrontatie: Wat zit er in een zeepbel? (20 min)

Blaas tegen een spiegel aan en vraag de leerlingen wat ze zien. Je ademt lucht uit en dit zie je op de spiegel. Lucht is dus ook een stof. Maak een woordweb over wat je allemaal kunt opblazen en zorg ervoor dat je ook zeepsop ertussen hebt staan. Vervolgens laat je de kinderen allerlei voorwerpen opblazen. Bijvoorbeeld: een ballon, boterhamzakje, papieren zakje en zeepsop. Ga hier op in en vraag hoe het kan dat iets dat vloeibaar is, opgeblazen kan worden. Vertel de leerlingen dat we een onderzoek gaan doen naar het perfecte zeepsop om bellen mee te blazen.

### 8.2. Verkenning: Welk afwasmiddel werkt het beste voor een zeepbel? (45 min)

Neem vier bakjes water en vier verschillende soorten zeep (werkblad2). Laat de leerlingen voorspellen met welke zeep je de grootste bellen kunt blazen. Voer dit uit en laat de kinderen vertellen wat ze zien. Alleen met afwasmiddel lukt het blazen van bellen niet. Laat de leerlingen in drietallen een aantal verschillende soorten afwasmiddel (eerlijk!) testen. In een logboek (werkblad 4) schrijven ze wat ze vooraf denken en wat ze zien. Maak ter afsluiting een tabel op het bord met de verschillende soorten afwasmiddel en trek samen een conclusie.

### 8.3a. Experiment opzetten: Wat heb je nodig voor grote én mooie bellen? (15 min)

Begin met een gesprek aan de hand van de tabel op het bord. Kun je met afwasmiddel en water of met bellenblaas uit de winkel het beste bellen blazen? Laat de leerlingen op elkaar reageren. Voer dit vervolgens uit en laat ze vertellen wat ze zien. Er zit dus iets in het bellenblaaspotje waardoor de bellen groter worden. Hoe zou dit komen? Vertel dat er in het bellenblaaspotje zeepsop met glycerine zit. Hierdoor krijg je mooiere bellen. De vraag is, moet er nou veel glycerine in, of juist weinig en veel afwasmiddel of niet?

### 8.4a. Experiment uitvoeren: Maak het beste bellenblaas recept.(45 min)

De leerlingen maken als verwerking in groepjes van drie een 'recept' (werkblad4) voor bellenblaassop. Bijv. alleen zeepsop, veel/weinig glycerine, behangplaksel. De leerlingen mogen ook het 'recept' van elkaar testen. Laat de leerlingen hun resultaten presenteren. Schrijf op het bord de verschillende recepten en de resultaten. Concludeer nog eens expliciet dat het sop met glycerine en met behangplaksel het beste werkt.

#### Tijdsduur:

Totaal 4 uur 20 min: 1&2, 3&4 (onderzoek), 3&4 (ontwerp), 5, 6, (7).

#### Benodigheden:

Zie werkblad 3.

#### Leerdoelen:

- De leerlingen kunnen onderzoeken wat de beste samenstelling van bellenblaassop is.
- De leerlingen weten dat lucht de ruimte in de zeepbel inneemt.
- De leerlingen weten waarom een zeepbel rond is.
- De leerlingen kunnen van een ontwerp een product maken met ijzerdraad.
- De leerlingen kunnen hoeveelheden meten door aantallen te tellen.

#### Denkwijzen

Materiaal-functie denken, vorm-functie denken.

#### Kerdoelen

42, 44



---

### 8.3b. Ontwerpvoorstel maken: Wie maakt de mooiste en grootste zeepbel van Amsterdam? (45 min)

---

Maak van je klas een bellenblaassopfabriek. Deze fabriek maakt allerlei verschillende soorten bellenblaassop en test deze uit. De leerlingen zijn de onderzoekers van de fabriek. Er is een opdracht binnen gekomen: Wie maakt de mooiste en grootste zeepbel van Amsterdam? Bespreek in de klas wat je dan nodig hebt om een grote en mooie zeepbel te maken:

- Goed bellenblaassop (het recept staat nog op het bord);
- Een bellenblaasvorm om er doorheen te blazen. Deze kan ook 3D zijn.

Vertel vooraf welke materialen en hulpmiddelen in de fabriek beschikbaar zijn. De leerlingen gaan nu in tweetallen een ontwerp-tekening maken van de vorm waar de bel doorheen geblazen kan worden op ware grootte. Bespreek daarna de ontwerpen klassikaal. Laat de leerlingen op elkaars ontwerpen reageren.

---

### 8.4b. Ontwerp uitvoeren: Maak de beste bellenblaas vorm. (30 min)

---

De leerlingen maken de vorm maken die ze hebben ontworpen. De leerlingen moeten proberen hun vorm te laten lijken op hoe ze het hebben ontworpen in de vorige les.

---

### 8.5. Testen en evalueren/Concluderen (30 min)

---

Laat de tweetallen hun ontwerp klassikaal presenteren en testen aan de hand van de eisen. Hoe zouden ze hun ontwerp kunnen bijstellen als het niet aan de eisen voldoet? Uitvoerbare aanpassingen (bijv. een ingrediënt toevoegen aan het sop) kunnen eventueel nog tegelijk met de presentatie gedaan worden.

---

### 8.6. Presenteren (30 min)

---

De grootste en mooiste bel wordt natuurlijk aan de andere klassen gepresenteerd. Na afloop begrijpen de kinderen welke ingrediënten er belangrijk zijn voor het zeepsop bij het blazen van bellen. Laat de kinderen dat zelf verwoorden.

---

### 8.7. Verdiepen/verbreden

---

Een bezoek aan de zeepbellen-hoek in NEMO zou een mooie verbreding van dit concept kunnen zijn

## Bijlagen bij deze les

---

- A. Achtergrondinformatie zeepbellen
- B. Praktische tips
- C. Benodigdheden
- D. Logboek en werkbladen

## 9. Zelf parfum maken

**Ontwerpvraag/Onderzoeksvraag:** Hoe maak je zelf jouw lekkerste parfum?

**Concepten:** Verkennen van reuk, geurherkenning, verschillende geuren.

**Vaardigheden:** Samenwerken, stappenplan volgen, omgaan met materiaal, presenteren.

**Attitude:** Willen weten.

**Groep:** 1-3.



### Tijdsduur:

Totaal 1½-2 uur, verdeeld over 4 dagdelen (1 & 2, 3, 4, 6).

### Bijzonderheden:

Doos met geuren (bijlage)  
Doos met etherische oliën  
Blinddoek  
Zes kokers, potjes of zakjes voor de geuren  
Verschillende geurende dingen  
Afbecdingen van de geuren  
Werkbladen  
Mengbakje  
Maatbeker 10ml  
Lepel  
Trechtertje  
Etiketten  
Kleurpotloden of stiften  
Hulpkaart

### Leerdoelen:

- De leerlingen kunnen geuren herkennen en aan een plaatje koppelen.
- De leerlingen kunnen combinaties maken van twee geuren die zij lekker bij elkaar vinden passen en dit noteren op een werkblad.
- De leerlingen kunnen met elkaar samen werken aan de opdracht.
- De leerlingen kunnen een eenvoudig stappenplan volgen.
- De leerlingen kunnen hun eigen onderzoek presenteren aan de klas.

### Denkwijzen:

Materiaal-functie denken.

### Kerdoelen

44,45

### 9.1. Confrontatie: Wat is een (lekkere) geur? (20 min.)

Maak met de leerlingen een kring en begin een kringgesprek over geuren. Wat kan je allemaal ruiken? Welke geuren vind je lekker? Welke niet? Wat voor een soort geuren heb je? Laat één potje met een geur rondgaan in de kring. Bijvoorbeeld pepermunt, dat een kenmerkende en sterke geur heeft. De leerlingen hebben hun ogen dicht en ruiken één voor één. Vraag aan de kinderen of ze de geur kennen, maar bespreek dit pas als alle leerlingen hebben geroken.

### 9.2. Verkenning: Geuren verkennen en herkennen (15 min.)

Vertel dat er nieuw materiaal in de klas staat en laat dit zien: de geurendoos. Leg uit hoe er mee gewerkt moet worden (leerlingen mogen niet de geuren uit de potjes halen). Individueel kunnen de geuren verkend worden en de plaatjes bij de juiste geur gezocht worden. Bij het werken in tweetallen worden eerst alle geuren geroken en gekeken welke afbeelding erbij hoort. Daarna neemt één leerling de blinddoek en de ander laat een potje ruiken. Welke geur is het? Belangrijk is dat de leerkracht van de onbekende geuren de naam vertelt.

### 9.3. Ontwerpvoorstel maken: Welke geuren bij elkaar vind ik lekker? (30 min.)

Vertel aan de kinderen in de kring dat de geurendoos is veranderd. Er zijn nieuwe geuren in gekomen in de vorm van geuroliën. Ook zit er nu een werkblad bij. Net als bij de confrontatie gaat er één geur de klas rond en deze wordt besproken. Het is belangrijk weer aan te geven dat de geurolie in het flesje moet blijven en dat de kinderen hier heel voorzichtig mee om moeten gaan.

Dit keer wordt er alleen in tweetallen mee gewerkt aan een tafel. Leg het werkblad uit: parfumsommen (bijlage D). De twee parfumflesjes stellen twee geuroliën voor. Om de beurt ruiken de kinderen twee verschillende flesjes tegelijk. Ze noteren wat ze ruiken d.m.v. de codes op de flesjes. De leerlingen gaan samen beslissen of het samen lekker ruikt of niet (smiley of pruiley).

---

#### 9.4. Ontwerpvoorstel uitvoeren: Parfum maken (30 min.)

---

Bespreek met de leerlingen in de kring wat de bedoeling was van de geuren. We gaan een nu zelf een parfum maken. Leg uit dat het parfum alleen op de huid mag als de ouders dat goedkeuren (zie briefje ouders in bijlage F). Ga in gesprek met de leerlingen over parfum. Waar gebruik je het? Wanneer gebruik je het? Heb jij wel eens parfum gebruikt? Wie heeft er zijn eigen parfum? Hoe ruikt parfum? Leg het hulpblad uit waarop de stappen staan om het parfum te maken (bijlage E). Zorg dat de werktafel bedekt is met placemats of kranten. Benadruk dat wanneer de leerlingen klaar zijn, ze de materialen moeten afwassen en netjes moeten opbergen in de doos (geef het parfum ook een naam!).

---

#### 9.5. Testen en evalueren

---

n.v.t.

---

#### 9.6. Presenteren (15 min.)

---

In de kring of in een gesprek aan het eind van de dag kunnen de leerlingen die het willen hun parfum presenteren. Zij mogen hier zelf een invulling aan geven. Na afloop kan de leerkracht ook de leerlingen vragen stellen. Denk hierbij aan: waarom heb je voor die geuren gekozen? Waarom heeft je parfum die naam gekregen?

---

#### 9.7. Verdiepen/verbreden

---

n.v.t.

---

#### Bijlagen bij deze les

---

- A. Verantwoording etherische oliën
- B. Materialen en oliën
- C. Afbeeldingenkaarten geuren
- D. Werkblad parfumsommen
- E. Stappenplan hulpblad
- F. briefje voor ouders

## Bijlagen

- \* 2 cm schuin afsnijden.
- \* Plaats de bloemen in het daglicht (direct zonlicht vermijden).
- \* Water mengen met het zakje voeding.
- \* Bladeren die in het water komen, eraf halen.

**Aanvullende informatie die gebruikt kan worden in de lessen:**

Fragment van 1:06 min Huisje Boompje Beestje: Waarom zijn bloemen kleurig en geurig?

[http://www.schooltv.nl/no\\_cache/video/crid/20080702\\_bloem01/](http://www.schooltv.nl/no_cache/video/crid/20080702_bloem01/)

**Stap 1:**

Welke materialen heb je nodig om jouw onderzoek te starten? *Denk aan bloemen, water, bekers etc.*

**Stap 2:**

Wat heb je nodig om je onderzoek uit te voeren? *Denk aan werkblad om te beschrijven of tekenen, foto toestel, etc.*

**Stap 3:**

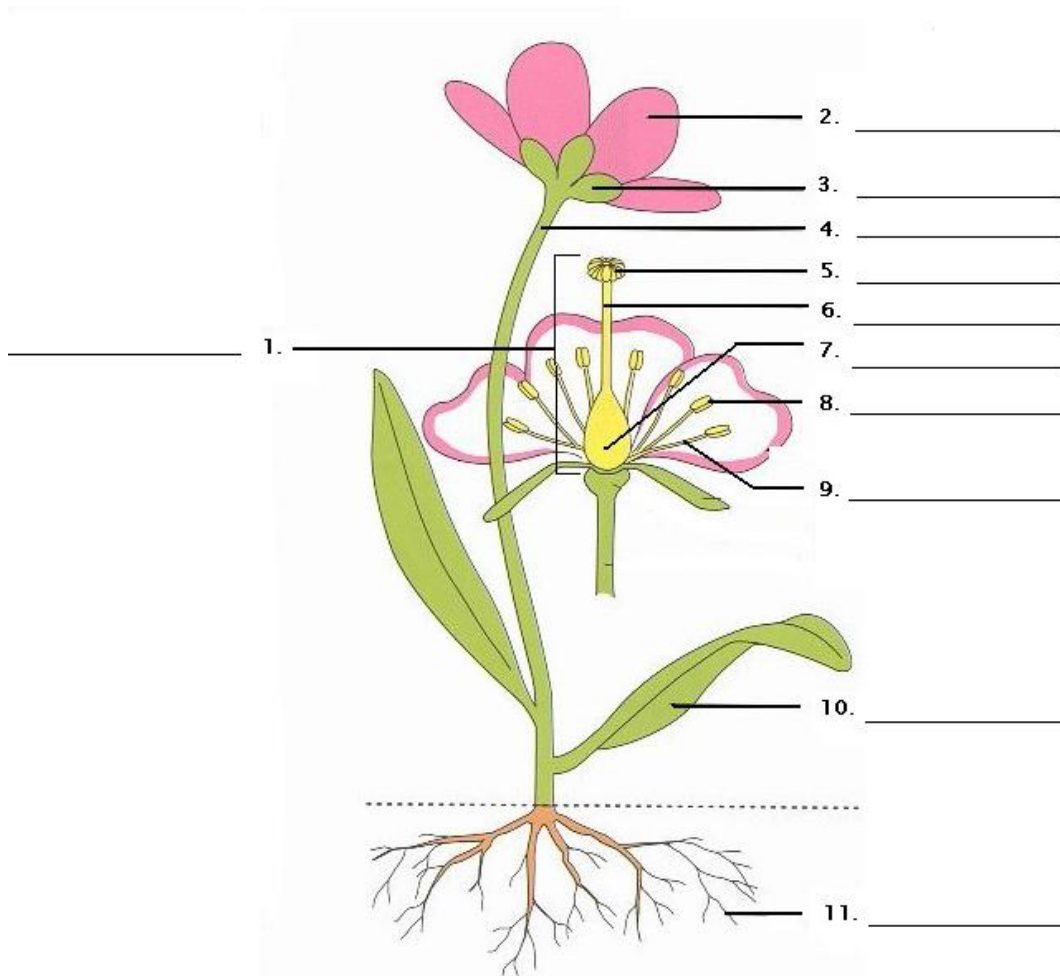
Maak een tekening van hoe je onderzoek eruit gaat zien:

**Stap 4:**

Schrijf op wat je gaat meten? *Wat precies ga je iedere dag bekijken en beschrijven?*

(overgenomen van [www.lessuc6.nl](http://www.lessuc6.nl))

Planten en bloemen zijn opgebouwd uit verschillende onderdelen. Kun jij ze allemaal op de goede plek zetten? Je kunt kiezen uit de woorden onder het plaatje.



**Kies uit:**

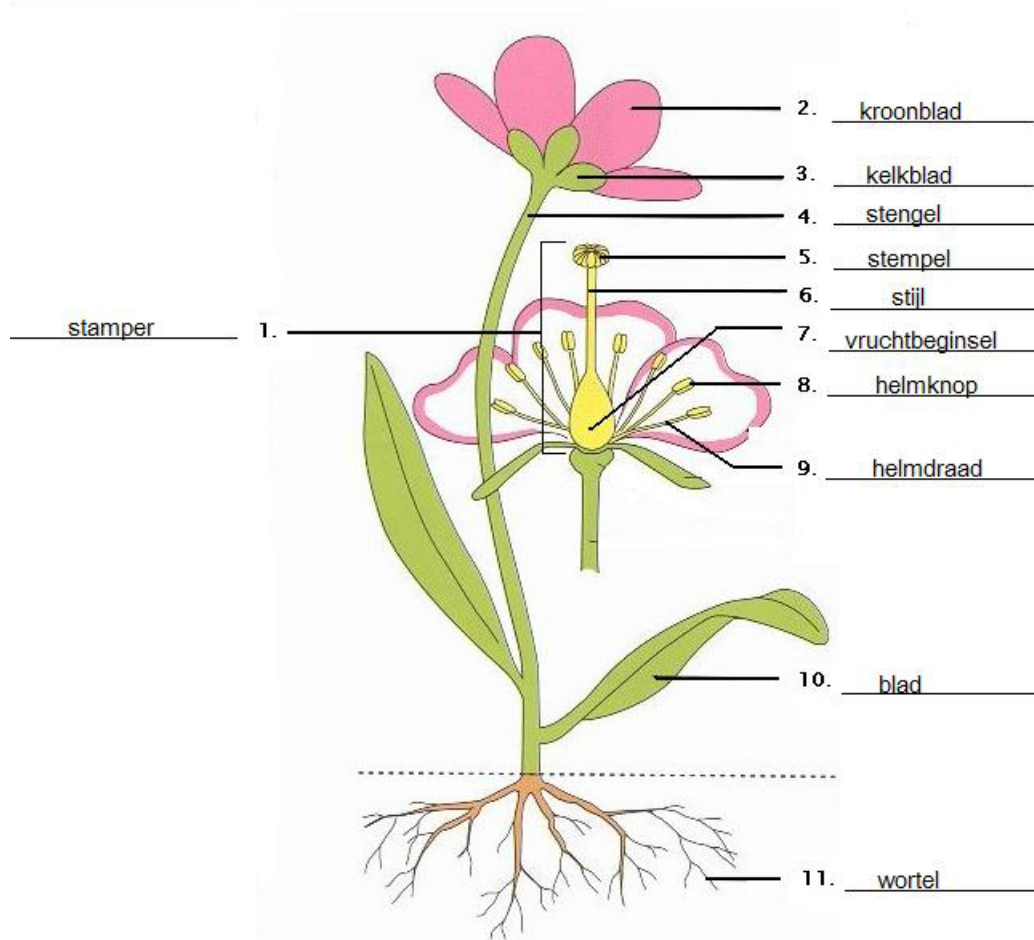
stempel  
stengel  
wortel  
kroonblad

kelkblad  
helmknop  
helmdraad  
stijl

vruchtbeginsel  
blad  
stamper



# Antwoordblad



In Finding Nemo komt een fragment voor waarin een duikbril met belangrijke informatie voor de hoofdpersoon/hoofdvis naar de diepzee valt. In dit fragment wordt de weg van de oppervlakte van de zee naar de diepzee zichtbaar gemaakt. Ook komt er een vis in voor met een lampje op zijn hoofd (het is namelijk een hengelvis). Dit is een mooi gespreksonderwerp: 'waarom heeft die vis een lamp op zijn hoofd nodig?'.

Op minuut 19:35 is het moment dat bril van de boot valt; van minuut 38:45 tot 45:10 valt de bril verder naar beneden en komen ze de hengelvis tegen.



Hengelvis (Bron: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1b/Humpback\\_anglerfish.png/266px-Humpback\\_anglerfish.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1b/Humpback_anglerfish.png/266px-Humpback_anglerfish.png))

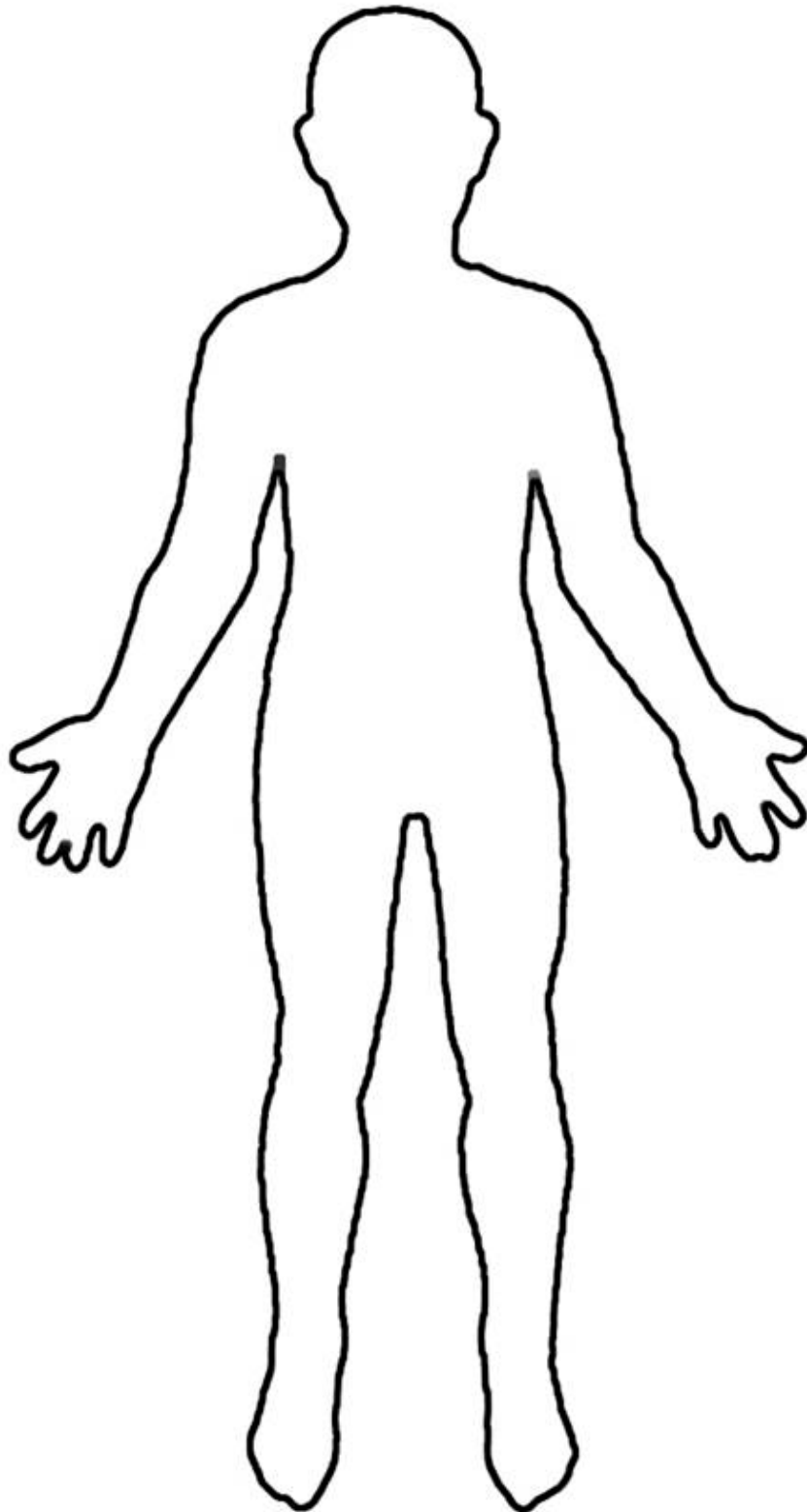
Mogelijke opdrachten en proefjes bij de verkenning van de verschillende zones van de oceaan.

1. De leerlingen krijgen drie plaatjes te zien van dezelfde, kleurige vissen. Eén plaatje van deze vissen hoe zij eruit zouden zien in de oppervlaktezone. Hier zijn hun kleuren goed te zien. Eén plaatje van dezelfde vissen gezien vanuit de schemerzone en een plaatje van de diepzee (deze is helemaal zwart). De leerlingen krijgen de vraag, al dan niet in een werkboekje, waar deze vissen het meest hebben aan hun mooie kleuren.
2. De leerlingen testen in tweetallen en met behulp van zaklampjes de pupilreflex. Wat gebeurt er als er licht in de pupil schijnt? Waarom zou dat gebeuren? Waar hebben vissen het meest aan grote ogen? Het is bij deze proef van belang om uit te leggen dat als er helemaal geen licht is, vissen niks kunnen zien, ook niet met hele grote ogen. Er is dus altijd een heel klein beetje licht nodig om te kunnen zien.
3. De leerlingen strooien voer, in de vorm van fiches, in de zee – hun tafel. Omdat de vissen in de diepzee leven, kunnen zij niks zien. Zij kunnen dus niet kijken waar het eten is en daar naartoe zwemmen. Daarom zwemmen de vissen in een rechte lijn. De leerlingen bewegen twee vissen – één met een kleine mond en één met een grote mond – over hun tafel. Zij letten op welke vis het meeste eten kan vangen.
4. Zet een glazen vaas gevuld met water in een gat onder tafels. Op de tafels liggen donkere kleden om de omgeving van de vaas zo donker mogelijk te maken. De leerlingen kunnen met een zaklamp in de vaas schijnen en kijken hoeveel licht er te zien is onderin de vaas. Vervolgens werd er een wit a4-tje op de opening van de vaas gelegd. Hoeveel licht is er nu te zien onderin de vaas als er met de zaklamp door het papier in de vaas wordt geschenen?
5. Per vier leerlingen wordt er een opdracht uitgevoerd. De vier leerlingen worden geblinddoekt. Er zijn 3 opdrachten:
  - **'Vind voedsel'**: er ligt een mandarijn of ui ergens in de cirkel en de leerlingen moeten blind het voedsel vinden. De rest van de leerlingen moet kijken hoe de leerlingen dat aanpakken: gingen ze voelen of ruiken?
  - **'Vind een vriendje'**: elk tweetal krijgt hetzelfde voorwerp in hun handen en alle vier worden verspreid door de ruimte. Zo moeten de leerlingen hetzelfde voorwerp vinden bij een ander.
  - **'Vijand'**: er staat een stoel in het midden en de leerlingen mogen die stoel niet aanraken, want dan zit je in de bek van de vijand.

- Wikikids Diepzee: <http://wikikids.nl/Diepzee>
- Extreme habitats: <http://www.kennislink.nl/publicaties/extreme-habitats>
- Schatten van de diepzee: <http://www.npowetenschap.nl/programmes/labyrint/labyrint-tv/2013/februari/Diepzee-mijnbouw.html>

Kies uit fragmenten uit The Deep, onderdeel van The Blue Planet van David Attenborough.

Zo krijgen de leerlingen te zien hoe de vissen er in het echt uitzien en wat er allemaal gebeurt in de diepzee.



---

Leeftijd: ..... jaar

jongen / meisje

Hartslag

..... slagen per minuut

Gewicht

..... kilogram

Lengte

..... centimeter

Bloeddruk

..... bovendruk ..... onderdruk

Temperatuur

..... graden Celsius

Longinhoud

..... liter

---

Leeftijd: ..... jaar

jongen / meisje

Hartslag

..... slagen per minuut

Gewicht

..... kilogram

Lengte

..... centimeter

Bloeddruk

..... bovendruk ..... onderdruk

Temperatuur

..... graden Celsius

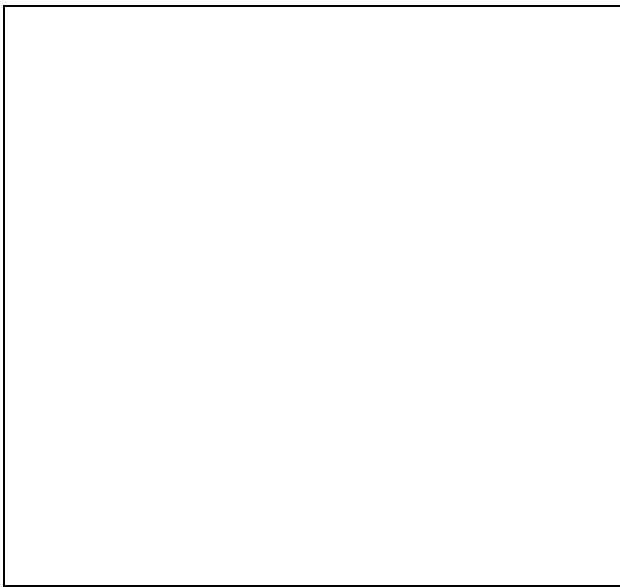
Longinhoud

..... liter

---

Om een preparaat met behulp van een lichtmicroscoop te bekijken moet je een paar handelingen verrichten:

1. Plaats het voorwerpglas onder de preparaatklemmen.
2. Stel de microscoop scherp.
3. Verschuif het voorwerpglas als je niets ziet en stel de microscoop opnieuw scherp.
4. Teken wat je ziet in het vierkant hieronder.



## Wangslijmvlies onderzoeken

1. Doe een druppel water op het voorwerpglas.
2. Doe een druppel methyleenblauw op het voorwerpglas.
3. Meng beide stoffen met de prepareernaald.
4. Strijk voorzichtig met een roerstaafje langs de van je wang.
5. Wrijf het roerstaafje met wangslijmvlies door
6. Schuif het dekglasje, schuin, tegen de vloeistofdruppel aan.
7. Houd het dekglasje tegen met een prepareernaald.
8. Laat het dekglasje langzaam op de druppel
9. Bekijk het preparaat onder de microscoop.

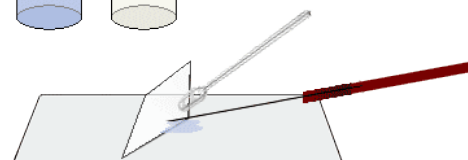


binnenzijde  
de vloeistof.

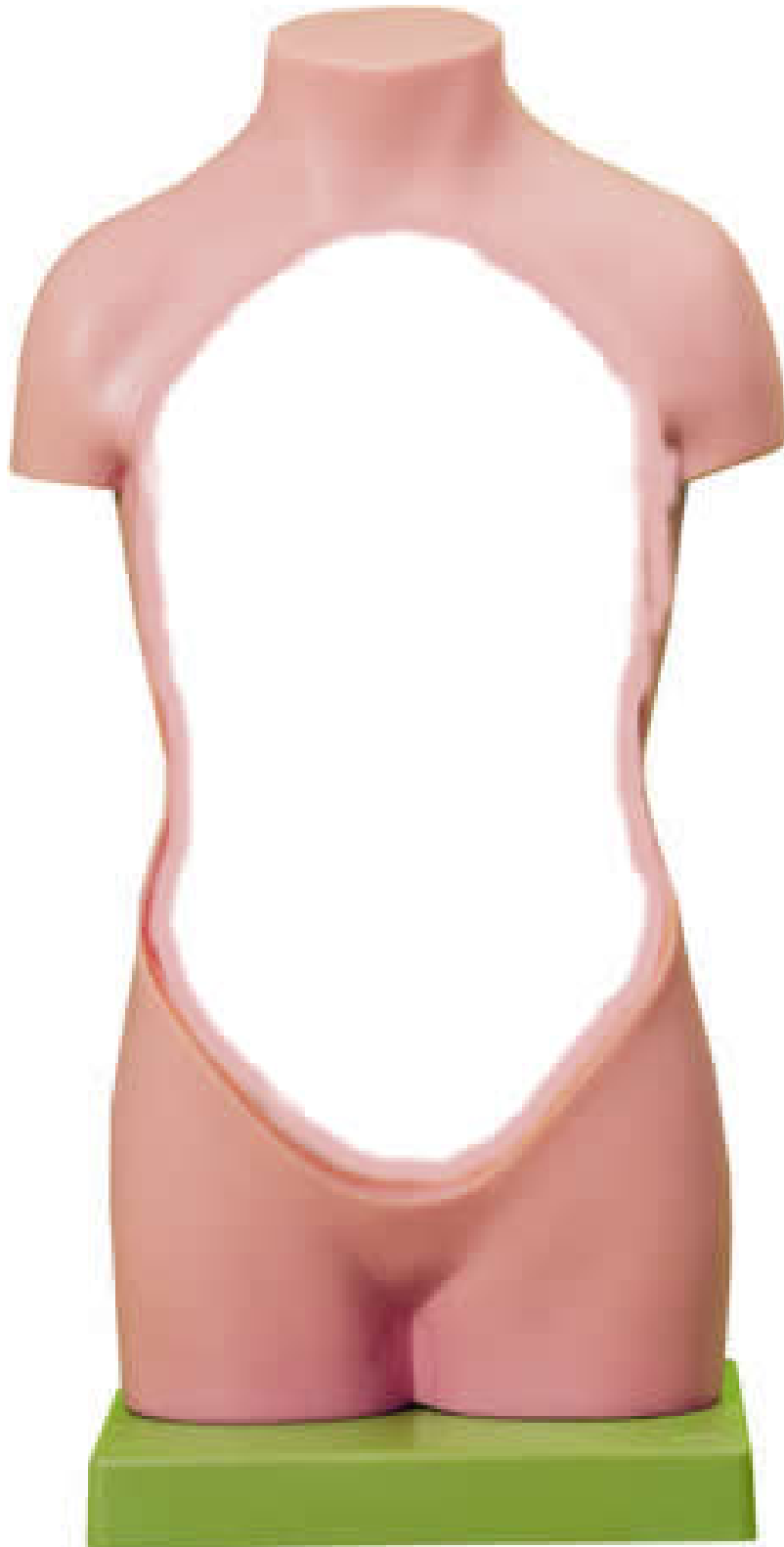


zakken.

## Bijlage Les 3 Afbeelding torso, organen verwijderd

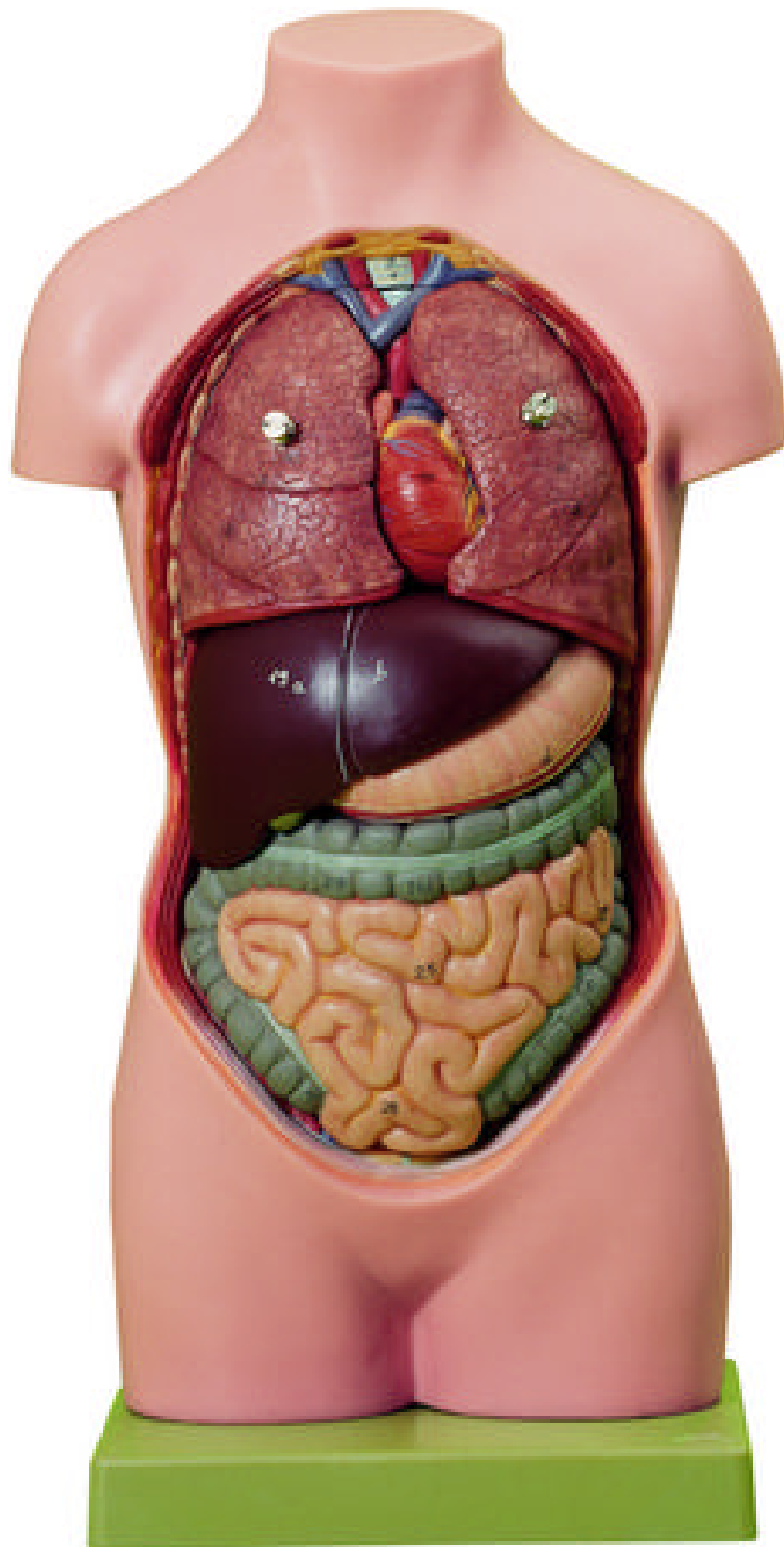






Bijlage Les 3 Afbeelding complete torso

---



<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

<http://www.vdweijde.nl/amfibie/Vijvertje/Kikkers/frog.swf>

Iets mogen onderzoeken dat echt heeft geleefd en herkenbaar is: een gegarandeerd succes!  
Laat u niet afschrikken, gewoon doen.

### Benodigheden

- Een vers schapen/lams hart. Deze kunnen veelal gratis worden opgehaald bij een regulier slachthuis of islamitisch slachthuis. Bestel de preparaten ruim van te voren, dit i.v.m. het niet dagelijks slachten van schapen. De harten kunnen gewoon in de vriezer worden bewaard. Een alternatief is het kippenhart, deze zijn soms bij de supermarkt in veelvoud verpakt verkrijgbaar, maar ze zijn veel kleiner/kwetsbaarder en dus valt er een stuk minder aan te ontdekken.
- Snijplank
- Scalpel
- Chirurgisch schaarje
- Latex of nitril handschoenen
- Glasstaafje
- Grote vuilniszakken voor op de tafel onder de snijplank

### Enkele aanwijzingen vooraf

- Sommige leerlingen vinden het snijden in een preparaat al een belevenis. Let er op dat dit geen doel op zich wordt. "We zijn onderzoekers, geen slagers".
- De mesjes zijn vlijmscherp. Maak hier goede afspraken over met de leerlingen.



Het is aan te bevelen om eerst zelf een hart te onderzoeken om enige vaardigheid op te doen voor een dissectie.

Een informatieve film over een dissectie kunt u [hier](http://www.youtube.com/watch?v=LM3xjgclKnY) kijken (<http://www.youtube.com/watch?v=LM3xjgclKnY>).

## Inleiding

Start de les met de gestelde vragen en antwoorden van de vorige les toen de leerlingen werd gevraagd hoe een cardioloog of arts zoveel weet van het menselijk lichaam en hoe hij dit heeft geleerd.

## Kern

Het doel van deze les is om te zien hoe een hart er in het echt uitziet en aanvoelt. Verder kunt u de leerlingen vertellen dat de medische wetenschap op deze manier aan kennis komt. Leren en ontdekken door open te maken, te ontleden.

Wees er op voorbereid dat de leerlingen verschillend kunnen reageren als ze worden geconfronteerd met het preparaat. Sommige zullen te kennen geven dat het stinkt of er vies uitziet. Andere vinden het machtig interessant en willen direct aan de slag. Er zullen ook leerlingen zijn die heel stil worden; praat met ze en benadruk dat ze op elk moment de klas mogen verlaten (maak hier afspraken over met een collega).

Benadruk opnieuw dat het preparaat afkomstig van een dier dat niet gedood is om te onderzoeken. Vertel de leerlingen ook dat we het dier dankbaar moeten zijn dat we zijn hart mogen gebruiken om te leren en dat de leerlingen hier op een respectvolle manier mee moeten omgaan.

Laat de leerlingen het hart eerst rustig bekijken en gun ze daar alle tijd voor. Ze mogen handschoenen aandoen, maar dit moet niet. Met blote handen in contact komen met het preparaat kan een extra ervaring zijn (koud, glad, glibberig, nat). Daarna wel meteen de handen goed wassen met water en zeep.

Geef de leerlingen de opdracht om de vetlagen en het vlies te verwijderen met het schaarje nadat u dit zelf hebt voorgedaan. Geef de leerlingen daarna een glasstaaf en laat ze het hart onderzoeken.

- Wat gebeurt er als je het staafje in een opening steekt?
- Hoeveel openingen heeft het hart?
- Waar denk jij dat het bloed naar binnen komt?
- Waar denk jij dat het bloed naar buiten loopt?

Steek de staaf in de aorta. Snijd ongeveer 5 millimeter naast de staaf het hart in tweeën.

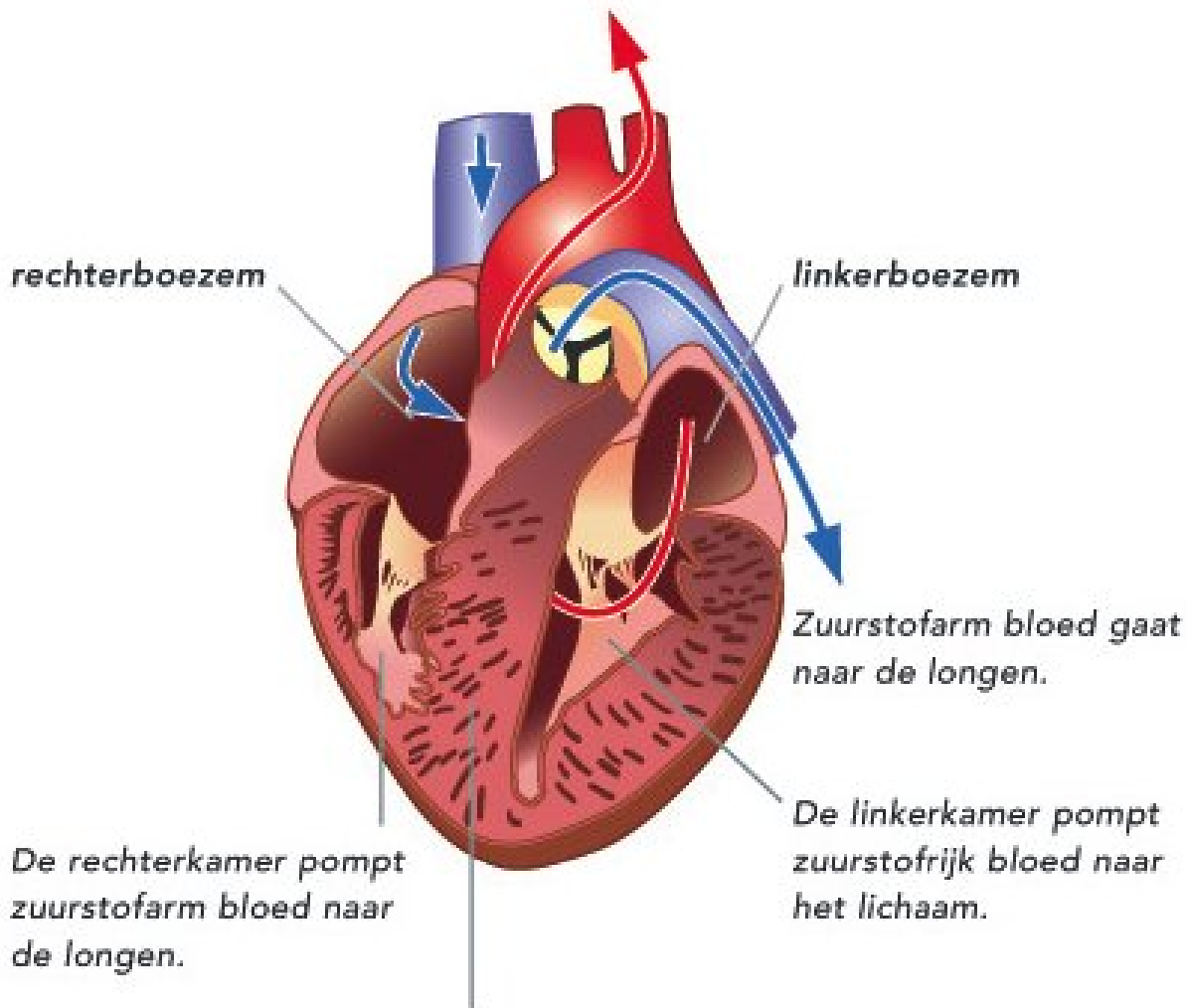
Doe ook dit eerst voor aan de leerlingen. **Let op: er mag maar één leerling tegelijk snijden en het hart vast houden. De anderen kijken toe.** Als het hart in tweeën ligt gaan de leerlingen de verschillende kamers en boezems zoeken met behulp van de onderstaande afbeelding of met het deelbare hart uit de eerder gebruikte torso. Optioneel kunt u de leerlingen zelf een tekening van het hart laten maken.

## Afsluiting

Navragen wat de ervaringen zijn van de leerlingen:

- Wat vonden jullie het leukste van deze les?
- Zou je dit nog een keer willen doen? Zo ja/nee waarom wel/niet?
- Wie van jullie zou dokter willen worden?
- Wat heb je van deze les geleerd?
- Zou het schapehart hetzelfde eruit zien als je eigen hart?
- Wat betekent 'je lichaam ter beschikking van de wetenschap stellen'?
- Wie heeft er wel eens gehoord van orgaandonatie?
- Optioneel: Leerlingen geven presentaties over de dissectie aan andere klassen.
- Optioneel: Breng een bezoek met uw klas aan [Body Worlds Amsterdam](#).

Zuurstofrijk bloed gaat naar het lichaam.



Een wand tussen de kamers houdt het zuurstofarme en zuurstofrijke bloed apart.

De anatomie van de mens is de wetenschap van de in- en uitwendige bouw van het menselijk lichaam. De geschiedenis van de anatomie kan ingedeeld worden in vier perioden.

### **De eerste periode**

Al vanuit de tijd van de oude Egyptenaren zijn medische geschriften ontdekt waarin anatomische beschrijvingen staan, bijvoorbeeld omdat bij het mummificeren sommige organen tijdelijk uit het lichaam verwijderd werden en apart werden gebalsemd alvorens ze erin werden teruggeplaatst. De Griekse wijsgeer Hippocrates is ook bekend geworden door zijn anatomische aantekeningen. Deze zijn voornamelijk tot stand gekomen door het ontleden van dieren. Een enkele keer werden er menselijke beenderen gebruikt om deze te ontleden. Aristoteles beschreef het hart en de aortatakken en onderscheidde de zenuwen van de pezen. Het duurde een tijd voordat het zenuwstelsel en de bloedvaten bekend werden.

### **De tweede periode**

Dit is de periode van de uitbouw van de macroscopische anatomie; ze neemt een aanvang met de stichting van de Europese universiteiten en het ontluiken van de renaissance, en wordt beheerst door Vesalius en Harvey. Als voorlopers treden op Raimondo de Lucci van Bologna en Leonardo da Vinci.

Andries van Wesele (= Andreas Vesalius), afkomstig uit een artsenfamilie, werd als hoogleraar te Padua aangesteld en is beroemd geworden om zijn *Humani corporis fabrica libri septem* ('Over de bouw van het menselijk lichaam'). Dit boek uit 1543 geldt als het eerste moderne werk over de anatomie van de mens.

Een merkwaardige ontplooiing maakte de anatomie door onder impuls van een aantal tijdgenoten waaronder veel Italianen. Deze waren bijna allemaal werkzaam op universiteiten in Padua, Bologna en Rome. De misschien wel bekendste is Bartolomeo Eustachio (geboren 1524), die zijn naam gaf aan de gehoorbuis (buis van Eustachius). Zijn uitmuntende tekeningen, onder meer van het sympathisch zenuwstelsel, zijn vreemd genoeg pas 150 jaar later gepubliceerd.

### **De derde periode**

Deze start met de uitvinding van de microscoop, waarmee Marcello Malpighi en Antonie van Leeuwenhoek de overgang van het bloed van de slagaders naar de aders aantoonde. Vanaf deze periode werd meer aandacht besteed aan bepaalde ziekteverschijnselen in de verschillende organen. De microscopische anatomie ontwikkelde zich verder in het gebied van de ontwikkelingsbiologie en van de vergelijkende anatomie: de eerste stadia van het embryo worden bestudeerd.

### **De vierde periode**

De hedendaagse vierde periode kenmerkt zich door verschillende deelgebieden welke bestudeerd worden: de experimentele embryologie, de histologie (weefselkunde) met de histochemie en de historadiografie, de celbiologie, de weefselweek en de cytogenetica (de leer van de erfelijke eigenschappen van cellen). De uitvinding van de elektronenmicroscoop maakt het mogelijk de ultrastructuur van alle organen aan een nieuwe studie te onderwerpen en slaat een brug tussen anatomie en biochemie. Als laatste belangrijke ontwikkeling geldt het in kaart brengen van alle erfelijke eigenschappen van de mens, gecodeerd in het DNA (het Human Genome Project).



Graft, M. &. (2007). *Onderzoekend en Ontwerpend Leren bij Natuue en Techniek*. Den Haag: Stichting Platform Bèta Techniek.

Greven, J. &. (2006). *Kerndoelen Primair Onderwijs*. Den Haag: DeltaHage.

ZooTrack. (sd). *Achtergrondinformatie over anatomie het Anatomisch Museum* . Opgeroepen op juni 8, 2014, van Zootrack.nl : <http://www.zootrack.nl/excursies%20anatomischmuseum%20achtergrond.htm>



De dokter zit achter zijn bureau en is hard aan het werk. De zieke klopt op de deur.

Dokter: Kom binnen.

Zieke: Hatsjoe, hatsjoe! Goede morgen dokter. Ug ug!

Dokter: Goedemorgen, mevrouw. Gaat u zitten.

Zieke: Dank u wel, dokter.

Dokter: Vertelt u eens mevrouw, wat is er allemaal aan de hand?

Zieke: Oooh, dokter! Het is verschrikkelijk! Ik ben zo ziek! Ug ug!

Dokter: Wat vervelend. Hoe lang bent u al ziek?

Zieke: Al een week dokter. Hatsjoe!

Dokter: Gezondheid, mevrouw.

Zieke: Dank u wel, dokter. Het gaat maar niet over, wat ik ook doe!

Dokter: Wat heeft u allemaal al geprobeerd dan, mevrouw?

Zieke: Ik heb veel groente en fruit gegeten, lang geslapen, veel kamille thee gedronken en aspirines geslikt.

Dokter: Ik begrijp het mevrouw, ik begrijp het. Waar heeft u allemaal last van?

Zieke: Nou, dokter. Ik ben heel erg verkouden. Hatsjoe! Het niezen stopt maar niet. Maar het ergste is het hoesten en het ademen. Het doet heel erg veel pijn!

Dokter: Heeft u ook koorts?

Zieke: Ja, dokter. Ik heb mijn temperatuur gemeten en ik heb nu al 3 dagen lang 39 graden koorts.

Dokter: Ik begrijp het. Ik wil graag even naar uw longen luisteren, mevrouw. Komt u hier maar zitten.

Zieke: Dat is goed, dokter! (zieke gaat zitten op de aangewezen plek en de dokter luistert naar de longen).

Dokter: Aha, aha. Jaa, ik weet nu wel wat er aan de hand is! U heeft een longontsteking.

Zieke: Oooh, dat is verschrikkelijk dokter! (barst in huilen uit).

Dokter: Rustig maar mevrouw, rustig maar. Het komt helemaal goed met u.

Zieke: (snuif luid in een zakdoek). Gelukkig maar dokter. Dank u wel dokter. Hoe komt het nou dat ik ziek ben geworden?

Dokter: Dat komt door bacteriën. Die hebben u ziek gemaakt.

Zieke: Oke dokter. En wat kan ik er nu aan doen om weer beter te worden?

Dokter: U krijgt van mij een recept (schrijf recept uit en geef aan de zieke). Slik elke dag 1 pilletje voor het ontbijt. De pillen kunt u op halen bij de apotheek.

Zieke: Oooh, dokter! Dank u wel! Ug ug! (sta op en geef de dokter een hand)

Dokter: Graag gedaan mevrouw. Ik hoop dat u snel beter wordt. Tot ziens!

Zieke: Dag dokter.

Namen: \_\_\_\_\_

Groep: \_\_\_\_\_

Wij onderzoeken de plekken \_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_ op bacteriën

Voorspelling: Wij denken dat \_\_\_\_\_ meer bacteriën

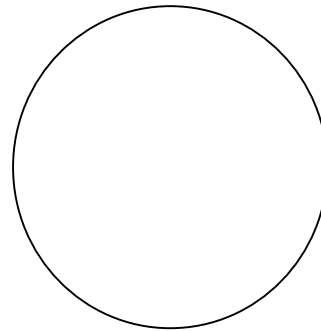
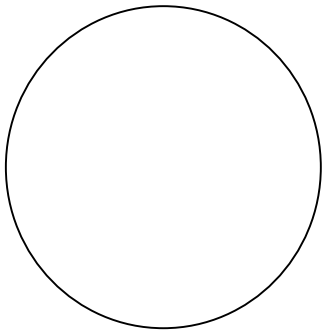
heeft dan \_\_\_\_\_

De plek met de meeste bacteriën is: \_\_\_\_\_

De bacteriën in de petrischalen natekenen met kleurpotloden:

Dag/datum:

Dag/datum:

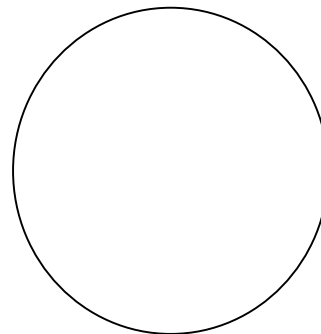
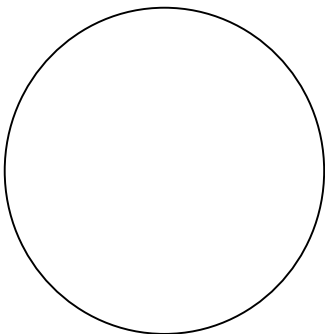


Plek: \_\_\_\_\_

Plek: \_\_\_\_\_

Dag/datum:

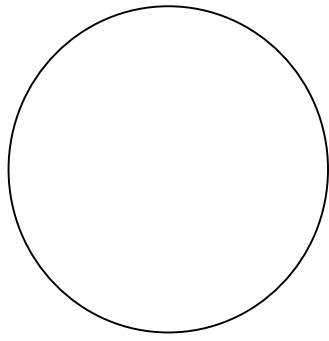
Dag/datum:



Plek: \_\_\_\_\_

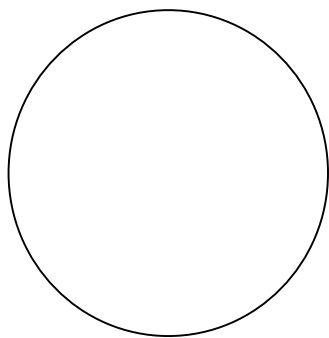
Plek: \_\_\_\_\_

Dag/datum:



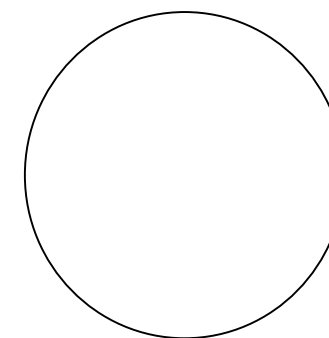
Plek: \_\_\_\_\_

Dag/datum:



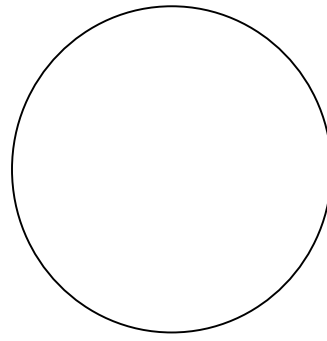
Plek: \_\_\_\_\_

Dag/datum:



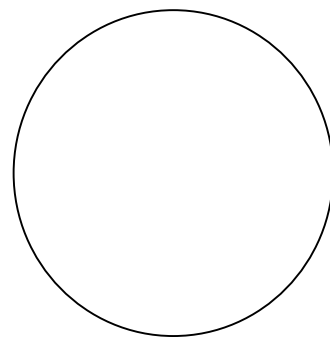
Plek: \_\_\_\_\_

Dag/datum:



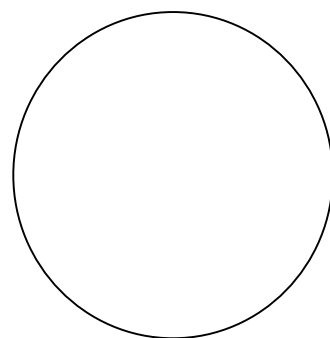
Plek: \_\_\_\_\_

Dag/datum:



Plek: \_\_\_\_\_

Dag/datum:



Plek: \_\_\_\_\_

Resultaat: Wij hebben onderzocht dat op \_\_\_\_\_

meer bacteriën zitten dan op \_\_\_\_\_

Onze voorspelling klopte wel/niet (omcirkel het antwoord)

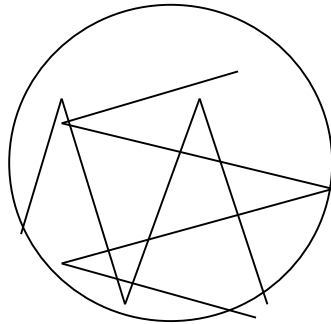
### Algemeen

Bacteriën zijn zo klein dat ze niet met het blote oog te zien zijn. Onder een microscoop kun je zien dat het kleine staafjes, spiraaltjes of kleine bolletjes zijn. Bacteriën zijn overal. Je hebt goede en slechte bacteriën. Van sommige bacteriën kun je ziek worden en soms ernstig ziek. Bacteriën vermenigvuldigen zich vanzelf. Ze delen zich in tweeën en dat kan heel snel gaan: 1, 2, 4, 8, 16, etc. Dit noemen we exponentiële groei.

### Bacteriën kweken

De voedingsbodem van nutriënten-agar zorgt ervoor dat de bacteriën zich snel vermenigvuldigen, en wel zó snel dat je ze na een aantal dagen in de petrischaal al kunt zien in de vorm van kolonies: witte of gekleurde stippen of vegen op de voedingsbodem. Zo kunnen de kinderen met het blote oog zien, welke plek het viest of het schoonst is: hoe meer kolonies je ziet, hoe meer bacteriën er eerst waren.

Om de schaaltes met de nutriënten-agar te gebruiken moeten de kinderen de wattenstaafje eerst voorzichtig over de plek strijken die ze gaan onderzoeken. Het wattenstaafje mag alleen met die plek in contact komen en dus niet eerst met de handen. Daarna strijken ze het wattenstaafje **zachtjes** zigzaggend langs de voedingsbodem:



Voor de andere plek wordt er weer een ander wattenstaafje gebruikt. De petrischaaltjes moeten zo kort mogelijk open zijn om besmetting door de in de lucht aanwezige bacteriën zoveel mogelijk te voorkomen.

### Veiligheidsvoorschriften:

- de petrischalen moeten rondom goed dicht worden geplakt met plakband als de bacteriën er eenmaal in zitten. Er kunnen namelijk ook schadelijke bacteriën worden gekweekt. **Open de petrischaaltjes daarom nooit meer als er eenmaal bacteriën in zijn gedaan.** Bij direct contact met opgekweekte bacteriekolonies bestaat namelijk de kans dat de kinderen ziek worden;
- ALLE petrischaaltjes moeten na afloop van het experiment direct buiten bereik van de kinderen worden weggegooid en mogen dus niet aan de kinderen worden meegegeven.

Kemmers, P. en Van Graft, M. (2007). *Onderzoekend en ontwerpend leren bij natuur en techniek*. Den Haag: Stichting Platform Bèta Techniek.

NCRV (Regisseur). (2003). *Willem Wever, wat zijn bacteriën eigenlijk?* [Film].

SLO. (2009). *Oriëntatie op jezelf en de wereld*. Opgeroepen op november 2012, van tule inhouden en activiteiten: <http://tule.slo.nl/OriëntatieOpJezelfEnWereld/F-KDOriëntatieJezelfEnWereld.html>

Net zoals de dieren, planten en bacteriën behoren de schimmels, samen met de gisten tot een apart rijk (de fungi). Schimmels zijn micro-organismen, die bestaan uit meestal draadvormige rijen van cellen. Deze schimmeldraden zien er vaak wollig uit en hebben een groene, witte of rode kleur. Paddenstoelen, zoals bijvoorbeeld de champignon, maken ook deel uit van het schimmelrijk.

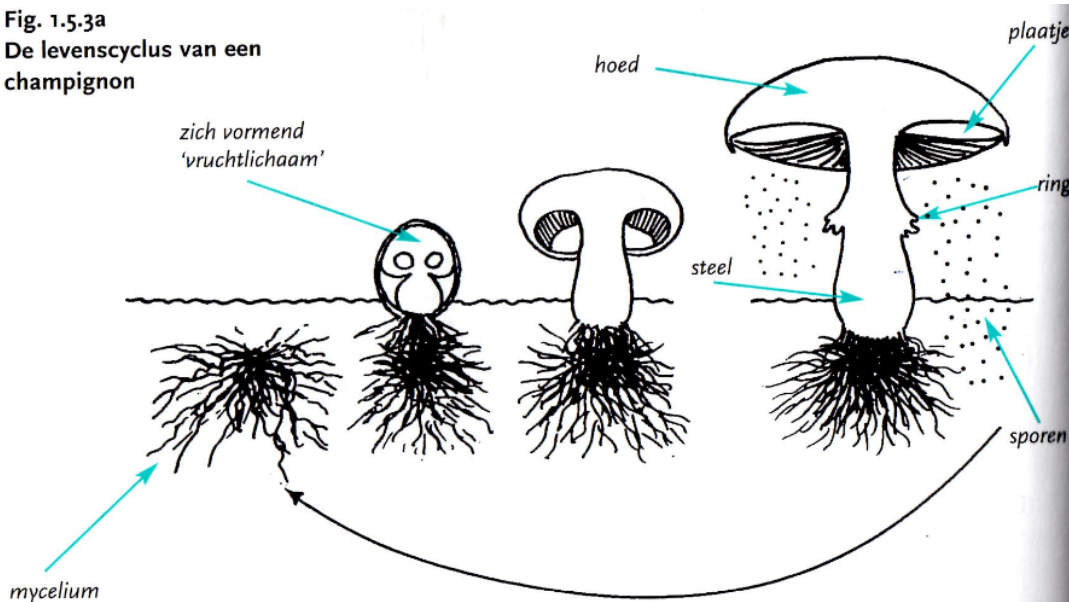
Schimmels vermeerderen zich door de vorming van sporen, die ontstaan aan het einde van de schimmeldraden of in paddenstoelen. Wanneer de sporen rijp zijn, laten ze los en worden door luchtstromen meegevoerd. Sporen kunnen daardoor op andere producten in een koeling of voorraadkast komen. Deze sporen zijn niet met het blote oog te zien.

Er zijn schimmels die nuttig zijn en niet schadelijk, zoals de blauwe aders in de blauwschimmelkazen. Maar ook eetbare paddenstoelen zoals oesterzwammen en truffels zijn schimmels. Sommige schimmels kunnen gifstoffen produceren (mycotoxines). In enkele gevallen zijn deze gifstoffen zo giftig dat ze mogelijk kankerverwekkend zijn.

Omgevingsfactoren die invloed kunnen hebben op de groei van een organisme zijn vochtigheid en temperatuur. Bij de groei van schimmels spelen deze factoren een belangrijke rol.

(<http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/schimmels.aspx>)

Fig. 1.5.3a  
De levenscyclus van een champignon



### Beoordelen met cijfers



- Boerham 1: Geen schimmel, dus een 1
- Boerham 2: Behoorlijk geschimmeld, dus een 3





# Logboek: Schimmels



**Dit logboek is van:** \_\_\_\_\_

**Ik werk samen met:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Je gaat onderzoek doen naar de invloed van verschillende factoren bij de groei van schimmels. Je maakt twee schimmel-terraria waarbij één omgevingsfactor verschilt. Maar eerst moet er een onderzoeksontwerp gemaakt worden.

Doorloop het stappenplan om een onderzoeksvraag te kunnen stellen en het onderzoeksontwerp te maken.

**Stap 1: *Welke omgevingsfactoren kunnen in invloed hebben op de groei van schimmels?***

Bedenk een aantal omgevingsfactoren die invloed kunnen hebben op de groei van schimmels:

---

---

---

---

---

---

**Stap 2: *Welke omgevingsfactor ga jij onderzoeken en wat verwacht je dat er gebeurt?***

Bedenk een omgevingsfactor die je wilt onderzoeken. Wat denk je dat er gaat gebeuren?

---

---

---

---

### **Stap 3: *Bedenk een onderzoeksvraag.***

Als je goed onderzoek wilt gaan doen, moet je eerst een onderzoeksvraag bedenken.

Schrijf hier jullie onderzoeksvraag op:

---

---

---

### **Stap 4: *Maak een onderzoeksontwerp.***

Bedenk welke omgevingsfactoren hetzelfde moeten zijn en welke omgevingsfactoren moeten verschillen bij de twee schimmel-terraria.

Hoe ga je dit onderzoeken?

---

---

---

### **Stap 5: *Laat jullie tekening afteken bij je juf/meester.***

Is het ontwerp af? Laat het ontwerp aftekenen bij de juf of meester. Als het goed is gekeurd, mogen jullie beginnen met het onderzoek.

---

## Het onderzoek.

Bouw je onderzoek op zoals je onderzoeksontwerp.

Is het onderzoek opgebouwd, maak dan een nauwkeurige tekening van de inhoud van alle twee de schimmelterraria.

Schrijf bij elk terrarium welke omgevingsfactor anders is.

Terrarium 1:

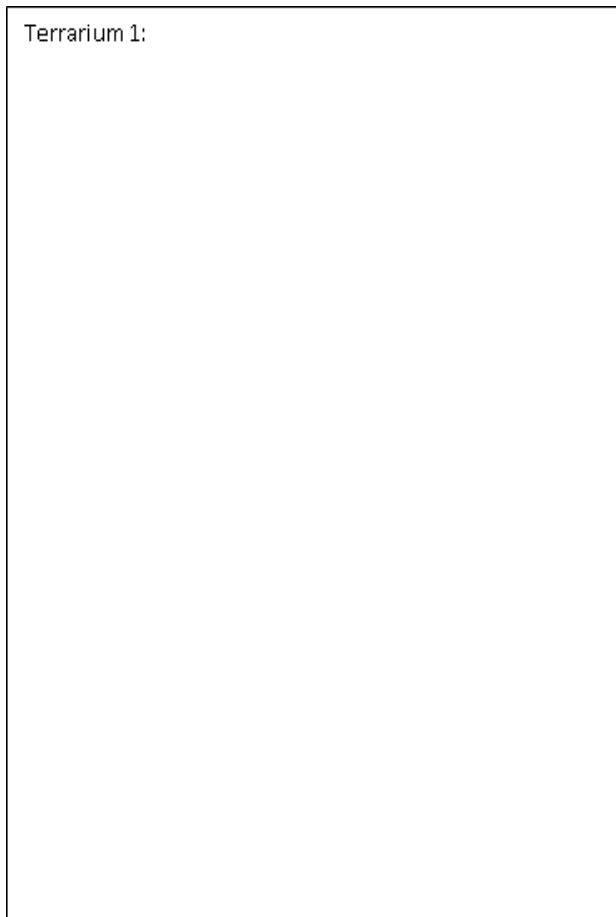
Terrarium 2:

## Teken de schimmels na.

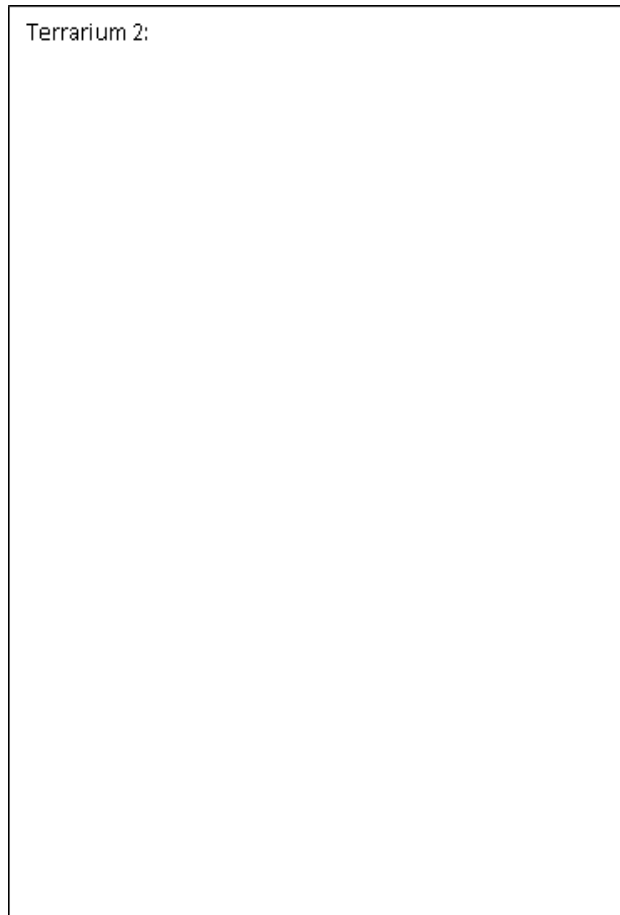
Is er schimmel in 1 van je schimmelterraria te zien?

Teken hieronder nauwkeurig tekening van de inhoud van de schimmelterraria

Terrarium 1:



Terrarium 2:



**Geef de schimmel een cijfer** en zet dit in de tabel:

1 = geen schimmel

2 = een beetje schimmel (kleine vlekjes)

3 = behoorlijk wat schimmel (grotere vlekken)

4 = Veel schimmel schimmel (grote vlekken)

5 = Heel veel schimmel (er is bijna nog alleen maar schimmel zichtbaar)

Schimmelterrarium 1:	Schimmelterrarium 2:

**Nog een paar vragen:**

In welk terrarium is het meeste schimmel te zien?

Hoe zou dit komen?

---

---

---

---

Wat is het antwoord op je onderzoeksvraag?

---

---

---

---

Hoe kan je eten het beste bewaren?

Denk aan de resultaten van je onderzoek.

---

---

---

## Presenteren

De vorige lessen hebben jullie onderzoek gedaan naar schimmels. Jullie gaan dit onderzoek nu presenteren aan de rest van de klas. Kijk naar de schimmelterraria en bedenk wat jullie willen gaan vertellen.

**TIP:** Alles over jullie onderzoek hebben jullie in je **logboek** opgeschreven. **Gebruik het dus!!!**

### Wat moet er in de presentatie komen:

Geef in je presentatie antwoord op de volgende vragen:

- ❖ Welke omgevingsfactor hebben jullie onderzocht?
- ❖ Wat was jullie onderzoeksvraag?
- ❖ Wat dachten jullie dat er zou gebeuren?
- ❖ Hoe hebben jullie dat onderzocht?
- ❖ Wat is jullie antwoord op jullie onderzoeksvraag, was dit wat jullie hadden verwacht?
- ❖ Hoe ging de samenwerking?

Presenteren doe je met je groepje. Schrijf hieronder voor jezelf op wat jij gaat vertellen. Je mag dit gebruiken bij de presentatie.

---

---

---

---

---

---

---

# Het pepernoten onderzoek

1. Wie zitten er in jullie groepje?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Wie doet wat?

- Zorg ervoor dat iedereen in het groepje een taak heeft.
- Schrijf op wat iedereen moet doet.

Naam kind	Taak

3. Wat is jullie *onderzoeksvraag*?

.....  
.....

4. Op welke punten wil je de pepernoten onderzoeken? Schrijf minstens 5 punten op. De prijs moet één punt daarvan zijn. Schrijf bij elk punt op **hoe** je het gaat onderzoeken.

Wat:.....

Hoe:.....

.....

Wat:.....

Hoe:.....

.....

Wat:.....

Hoe:.....

.....

Wat:.....

Hoe:.....

.....

Wat:.....



Hoe:.....  
.....

5. Hoe gaan jullie de resultaten opschrijven?  
- Maak een voorbeeldje van bijvoorbeeld een tabel of een grafiek.

.....  
.....  
.....

6. Wat denken jullie dat er uit het onderzoek gaat komen? Waarom denken jullie dat? Schrijf dat op.  
**(Let op: deze vraag kun je pas beantwoorden als je weet welke soorten pepernoten er meedoen met het onderzoek!!)**

.....  
.....  
.....

7. Welke spullen hebben jullie nodig voor het onderzoek. Schrijf dat op.

.....  
.....

### **Toelichting**

Deze achtergrondinformatie is bestemd voor de leraar. Het gaat verder dan de leerstof voor de leerlingen. Het gaat erom dat de leraar voldoende kennis en inzicht heeft om onverwachte vragen van leerlingen goed te kunnen beantwoorden en de leerlingen te kunnen begeleiden bij de lessen.

Naast de inhoudelijke informatie kunt u ook praktische lestitips en websites vinden. Op de websites kunt u zich verdiepen in de stof over bellen blazen.

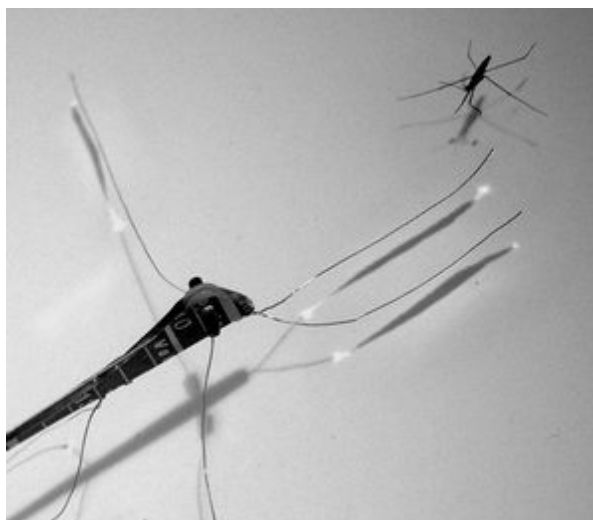
Ook zijn er links toegevoegd met filmpjes die de begrippen kunnen verduidelijken of in de klas kunnen worden afgespeeld als introductie of extra.

### **Inhoud**

#### ***Wat is een zeepbel?***

Een zeepbel bestaat uit een hele dunne schil van water en zeep die lucht (of een ander gas) insluit. De zeep en glycerine zorgen ervoor dat er laagjes komen waartussen water gevangen wordt gehouden. Dit noem je het zeepvlies.

Hoewel je met alleen water geen grote bellen kunt blazen, gedraagt het oppervlak van water zich door de oppervlaktespanning als een elastisch vlies. Een schaatsrijdertje kan hierdoor op het water lopen. Doordat er zeep en glycerine toegevoegd worden, wordt de elasticiteit van deze oppervlakte vergroot. De zeeplaagjes maken het watervlies soepeler en steviger. Maar teveel zeep of te weinig water kan ervoor zorgen dat je geen bellen kunt blazen. Een bepaalde verhouding is dus optimaal.



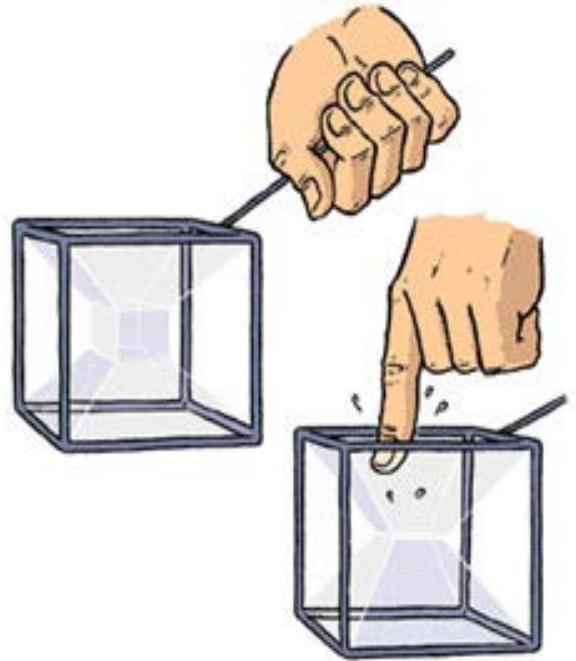
### ***Waardoor knapt een zeepbel?***

Als een zeepbel in aanraking komt met een droog voorwerp (je vinger, hand, pen etc.) prikt dat een gaatje in het zeepvlies en gaat het kapot. Door de oppervlaktespanning trekt de zeepvlies aan rand van het gat waardoor het gat heel snel groter wordt.

Door de zwaartekracht zal aan de bovenkant van de zeepbel het zeepvlies steeds dunner worden. Ook hierdoor knapt de zeepbel uit elkaar.

Voor grote bellen kun je suiker bij het sop doen. Suikerdeeltjes houden water vast en zo droogt de bel minder snel uit.

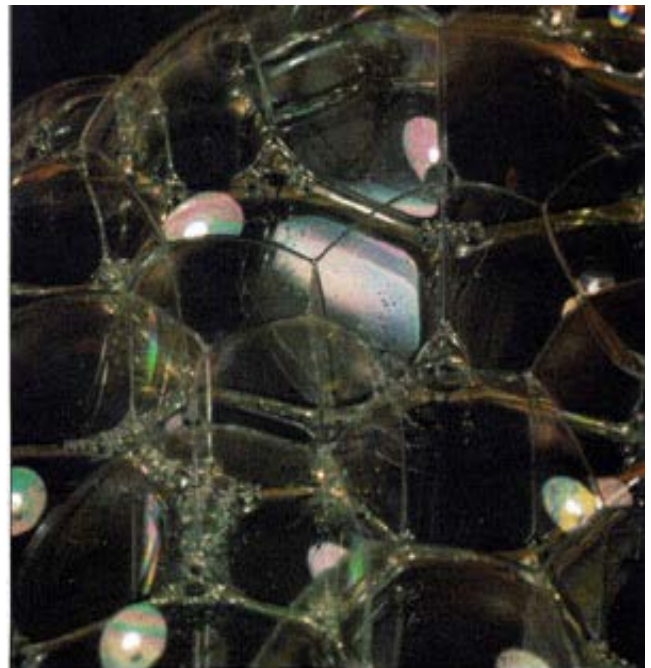
Wanneer je door een zeepvlies of zeepbel heen wilt prikken, kan dat wel wanneer je eerst het voorwerp (je vinger, hand, pen etc.) eerst in het sop doet. Dat ontstaat er geen gat.



### ***Hoe ontstaan de prachtige kleuren in de zeepbel?***

De prachtige kleuren in een zeepbel ontstaan door interferentie van het licht. Lichtstralen worden zowel aan de voorzijde als aan de achterzijde van een dun zeepvlies weerkaatst.

De interferentie van deze weerkaatsingen veroorzaakt een patroon van gekleurde banden. Direct nadat de bel is geblazen zijn deze kleurenbanden alleen in het hoogste deel van de bel te zien. Naarmate het water in het vlies door zijn zwaarte naar beneden zakt, worden ook de lager gelegen gedeelten van het vlies dunner en worden de kleurbanden breder. Dan, als de bovenzijde nog dunner wordt, kleurt het zeepvlies daar eerst geel en dan wit van kleur, en tenslotte zwart. Kort daarna spat de bel uit elkaar.



### ***Waarom zijn zeepbellen altijd bolvormig?***

Omdat zeepvliezen altijd streven naar een zo klein mogelijk oppervlak bij een gegeven inhoud, zijn zeepbellen altijd bolvormig. Ongeacht je met een vierkant rietje of een stervormige vorm blaast, krijg je altijd een bolvormige bel.

### ***Wat is oppervlaktespanning?***

Een druppel op tafel heeft een ronde vorm. Dit komt omdat watermoleculen elkaar onderling sterk aantrekken: cohesie. De watermoleculen in het van midden van de druppel trekken in alle richtingen aan elkaar. De moleculen aan de buitenkant van de druppel worden alleen door de naastliggende en onderliggende moleculen aangetrokken. De resulterende kracht is daardoor opzij en naar binnen gericht. Dit noem je de oppervlaktespanning.

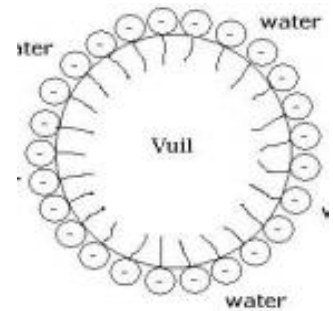
De oppervlaktespanning kun je goed zichtbaar maken met de volgende proefjes:

- Vul een glas tot aan de rand met water. Druppel nu steeds een beetje water erbij. Je ziet dat het glas niet meteen overloopt maar dat het wateroppervlak bol gaat staan. Dit komt door de kracht tussen de watermoleculen.
- Als je een punaise met de vlakke kant op een schoteltje water legt, zie je dat het op het wateroppervlak blijft liggen. Als je een druppeltje afwasmiddel aan het water toevoegt, zakt de punaise onmiddellijk naar de bodem. De zeepmoleculen gaan tussen de watermoleculen zitten en de watermoleculen verliezen hun onderlinge aantrekkingskracht. De oppervlaktespanning verlaagt.

## ***Wat zijn de eigenschappen van de verschillende stoffen?***

### **Afwasmiddel**

Afwasmiddel bestaat voor een deel uit oppervlakte-actieve stof, ook wel *detergent* genoemd. Deze stof zorgt ervoor dat de oppervlaktespanning sterk vermindert waardoor je bellen kunt blazen. De moleculen van een detergent hebben een hydrofiële (waterminnende) kop en een hydrofobe (watermijdende) staart. Doordat de kop aan water bindt, terwijl de staart water afstoot, kunnen vettige stoffen in water oplossen, terwijl het vet zelf niet oplost. Het vetbolletje, dat omgeven is door het detergent, is op deze manier toch opgelost in het afwaswater en kan in die vorm dus weggespoeld worden.



### **Glycerine**

Glycerine is glycerol 85%, is een vloeistof met een hoge viscositeit. Dit betekent dat het een stroperige vloeistof is. De stof is geurloos, kleurloos en zoet. Ook is het niet giftig. Hierdoor zijn er veel toepassingen voor glycerine, van cosmetica, voeding en industrie. Glycerine is te koop bij de drogist en in de toko's.

### **Behangplaksel**

Behangplaksel zorgt voor stevigheid van de vloeistof. Ook hierdoor zullen de bellen niet snel knappen.

### **Websites**

- <http://www.kennislink.nl/publicaties/licht-en-kleur-in-een-zeepvlies>.
- [http://www.unimagdeburg.de/anp/vorlesungen/spezialseminar07/files/rmp\\_79\\_000821\\_Morgan.pdf](http://www.unimagdeburg.de/anp/vorlesungen/spezialseminar07/files/rmp_79_000821_Morgan.pdf).
- [http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP\\_8C4FFG](http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_8C4FFG)

### **Filmpjes**

- Dokter Bubbles laat zien dat je niet per se een bellenblaas nodig hebt om mooie bellen te blazen. Je kunt ook een toiletrol of fles gebruiken.

[http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20091223\\_bellenblazen01](http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20091223_bellenblazen01)

- Waarom zijn zeepbellen altijd rond?

Professor Amito mag weer even uit zijn lab. Hij gaat met Ewout naar basisschool de Springplank in Huizen, naar de klas van juf Lisa. De vraag is: waarom zijn zeepbellen altijd rond? Professor Amito laat zelfs zien dat je een zeepbel met een mes kunt doorsnijden en dat je met je hand door een reuze zeepbel kunt gaan, zonder dat de zeepbel kapot gaat. De truc is, dat je het mes of je hand ook moet onderdompelen in zeepsop.

<http://www.willemwever.nl/uitzendinggemist/serie-18-2009/aflevering12435/waarom-zijn-zeepbellen-altijd-rond>

- Verschillende proefjes oppervlaktespanning

<http://www.proefjes.nl/trefwoord/oppervlaktespanning>

- Hoe werkt afwasmiddel? Professor Amito van NEMO legt uit hoe afwasmiddel werkt. Afwasmiddel weet namelijk waterdruppels van vetdruppels te scheiden. Kijk maar in het filmpje.

[http://www.willemwever.nl/vraag\\_antwoord/wetenschap-techniek/hoe-werkt-afwasmiddel](http://www.willemwever.nl/vraag_antwoord/wetenschap-techniek/hoe-werkt-afwasmiddel)

## Literatuur

Akkerman, T., Breure, E., Bruins, P., Buil, S., Dijk, Y. van, Dirkse, C., Ernst, M., Fortuin, G.,

Grijstra, M., Pieters, T., Rakiman, N., Verhoef, D., Werenstrijn, K., Woortman, E. & Wringer, M. de (2010). *Explora Module 3 Zorg voor jezelf en je omgeving Leerboek 1 havo/vwo*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers bv.

Greven, J., & Letschert, J. (2003). *Kerndoelen primair onderwijs*. Den Haag: Deltahage.

Graft, M., & Kemmers, P. (2007). *Onderzoekend en Ontwerpend Leren bij Natuur en Techniek*.

Den Haag: Stichting Platform Bèta Techniek.

Haarhuis, A., & Kersbergen, C. (2010). *Natuuronderwijs inzichtelijk*. Bussum: Uitgeverij

Coutinho

Harinck, F. (2010). *Basisprincipes praktijkonderzoek*. Antwerpen/Apeldoorn: Garant.

Ikink, H. (2006). *Lopen over water*. Geraadpleegd op 23 januari 2011, via

<http://www.kennislink.nl/publicaties/lopen-over-water>.

Koppeschaar, C. (2002). *Licht en kleur in een zeepvlies*. Geraadpleegd op 21 januari 2011, via

<http://www.kennislink.nl/publicaties/licht-en-kleur-in-een-zeepvlies>.

Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (2010). *De juniorquiz van 2010 –*

*de antwoorden*. Geraadpleegd op 13 januari 2011, via [http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP\\_8C4FFG](http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_8C4FFG).

Technopolis (2003). *Gestructureerde zeepbellen*. Geraadpleegd op 21 januari 2011, via

<http://www.technopolis.be/nl/watkunjedoel/indexkijker/exhibits%20vd%20week/gestructureerde%20zeepbellen.htm>.

William, F. (2007). *Colloquium: Soap bubble clusters*. Geraadpleegd op 13 januari 2011, via

[http://www.uni-magdeburg.de/anp/vorlesungen/spezialseminar07/files/rmp\\_79\\_000821\\_Morgan.pdf](http://www.uni-magdeburg.de/anp/vorlesungen/spezialseminar07/files/rmp_79_000821_Morgan.pdf).

## **Werkboek**

Omdat een verslag maken voor de leerlingen nog lastig is, is er gekozen om te werken met werkbladen. Alle werkbladen bij elkaar vormen een werkboekje. Je kunt ervoor kiezen per leerling of per groepje een werkboek te gebruiken.

In het werkboek wordt gewerkt met tabellen. Er kan met letters of tekeningen gewerkt worden. Het afmeten in eenheden als ml is lastig, daarom is gekozen om af te meten met bekers en lepels. Leerlingen kunnen inkleuren hoeveel bekers water ze gaan gebruiken en hoeveel van andere stoffen.

### **Keuze van afwasmiddel lesfase 1**

Er zijn twee keuzes die je kunt maken om afwasmiddel te testen:

- Verschillende merken afwasmiddel;
- Verschillende kleuren afwasmiddel van één merk.

Bij verschillende merken afwasmiddel zal er een verschil zijn. Met het ene afwasmiddel zal je betere bellen kunnen blazen dan met het andere. Voor jonge leerlingen is het misschien leuker om verschillende kleuren te testen. Vaak hebben ze bij een bepaalde kleur een idee.

Welke keuze je maakt, zal niet verschillen voor het gebruik van het werkblad. Eerst stellen ze een hypothese op. Welk afwasmiddel de beste bellen maakt, zal op nr. 1 komen te staan. Het afwasmiddel waarmee je het minst goed bellen kunt blazen wordt op nr. 5 gezet.

In de kolom: 'ik zie', noteren de leerlingen wat de uitkomst is. Voor hogere klassen kun je extra eisen stellen. Ze moeten dan opschrijven wat ze waarnemen.

### **Vormen maken lesfase 3**

Om het gewenste resultaat te krijgen en de leerlingen zelf te laten ontdekken dat de zeepbellen altijd rond zullen zijn, is het leuk om de kinderen ideeën te geven van vormen die ze kunnen maken. Zolang de vorm gesloten is, kan elk gewenste vorm gemaakt worden. Ook 3D-vormen. Je kunt denken aan een kubus, piramide, enzovoort.

Gebruik hiervoor ijzerdraad dat goed in vorm blijft zitten, maar niet te stug is, zodat de leerlingen niet teveel moeite hoeven doen om een vorm te maken.

Laat met rietjes, trechters etc. zien dat je ook hiermee bellen kunt blazen. Dit brengt de leerlingen tot ideeën voor hun eigen ontwerp. Ook zou je een filmpje kunnen laten zien.



***Materiaal (stoffen)***

- Water •
- Glycerine •
- Behangplaksel •
- Afwasmiddel groen (Dreft) •
- Afwasmiddel roze, geel, blauw etc. •
- Handzeep •
- Shampoo •
- Allesreiniger •
- Bellenblaaspotjes (voor elk tweetal 1) •
- IJzerdraad
- Ballon
- Papieren zak
- Boterhamzakje

***Materiaal (gereedschap & hulpmiddelen)***

- Werkblad voor elke leerling (zie werkblad 1)
- Schrijf- en tekenmateriaal
- Tangen
- Witte bakjes van 1 L bijv. van de afhaalchinese
- Plastic lepels
- Plastic bekertjes
- Plastic bekertjes met voor de helft een streep
- Kleine maatbekers van 20 ml (je kunt ook dopjes van een fles gebruiken)
- Spiegels (1 per 2 leerlingen)

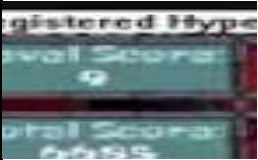




# De mooiste en grootste zeepbel!

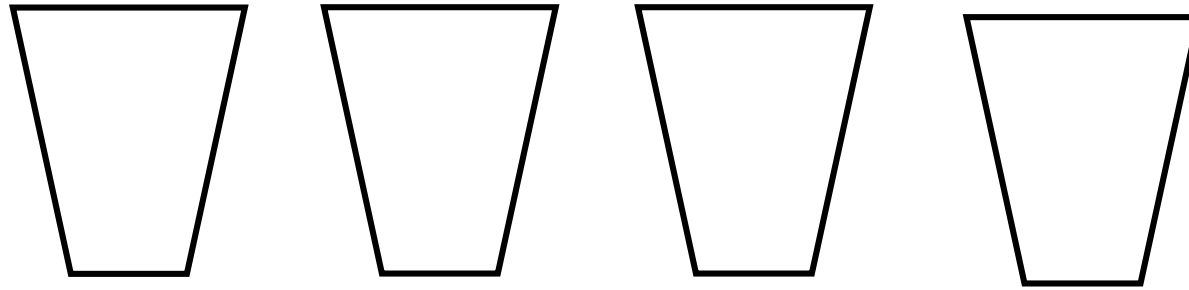
NAAM: \_\_\_\_\_

KLAS: \_\_\_\_\_

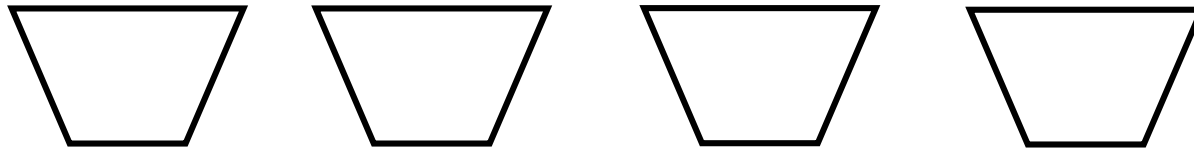


Werkblad 1: Afwasmiddel testen!

 veel bellen	 ik denk....	 ik zie...
1.		
 niet veel en niet weinig bellen		
2.		
 weinig bellen		



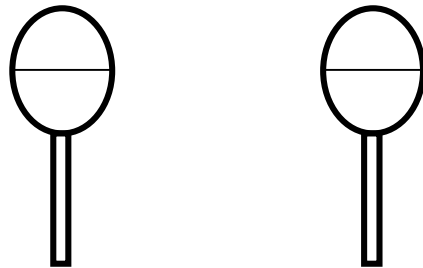
**WATER**



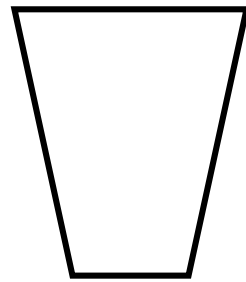
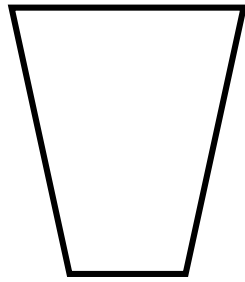
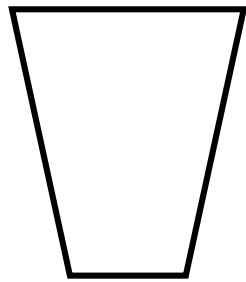
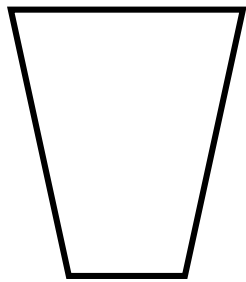
**ZEEP**



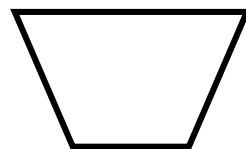
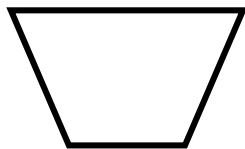
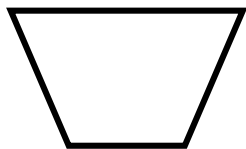
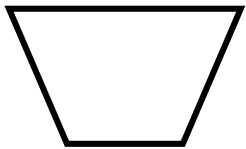
**GLYCERINE**



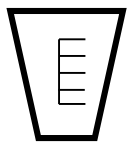
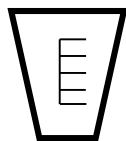
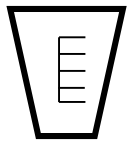
**BEHANGPLAKSEL**



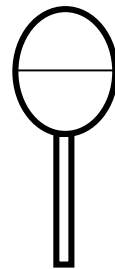
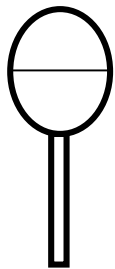
**WATER**



**ZEEP**



**GLYCERINE**



**BEHANGPLAKSEL**



Etherische oliën

Etherische oliën zijn oliën die gebruikt worden voor bijvoorbeeld olielampjes, massage, aromatherapie en dergelijke. In deze les wordt het als geurstof voor het parfum gebruikt.

Bij kinderen is het belangrijk goed op de dosering te letten. Geadviseerd wordt om per 10 ml maximaal één druppel etherische olie toe te voegen. In deze lessenserie wordt hier rekening mee gehouden.

Etherische oliën bij kinderen	
Aantal druppels olie per 10ml	Gewicht kind in kilogram
1	6-12
2	12-25
3	25-38
4	38-50

Ook zijn er bepaalde geuren waarvan geadviseerd wordt deze niet bij jongere kinderen (onder de 6 jaar) te gebruiken. Hier volgt een lijst van deze geuren.

Geuren (niet geschikt voor kinderen onder de 6 jaar)	
Cipres	Eucalyptus
Kamille	Kruidnagel
Niaouli	Pepermunt
Tijm	

Bij het gebruik van het kerstparfum op de huid moet goed rekening gehouden worden met het type huid van het kind en de leeftijd. Het kan zijn dat een kind gevoelig is voor parfum en de huid een rode irritatie krijgt. Ook al is het parfum een onschadelijk product, is het wel van belang om de huid in het geval van irritatie te ontdoen van het parfum door deze goed te wassen met water en pH-neutrale zeep en het parfum (voorlopig) niet te gebruiken.

### 1. Confrontatie: Wat is een (lekkere) geur?

Materiaal

- Doos (met de geuren (zie tabel))
- Blinddoek
- Zes kokers, potjes of zakjes voor de geuren.
- Verschillende geurende dingen (zie tabel)
- Zes kaartjes met afbeeldingen van de geuren

Aanrommelgeuren in een potje of zakje.	
Kruidnagel	Kaneel
Lavendel	(Peper)munt
Vanille	Citroen of mandarijn

### 2. Verkenning: Geuren verkennen en herkennen

Materiaal

- Doos met geuren (etherische oliën)
- Etherische oliën (zie tabel)
- Zes kaartjes met afbeeldingen van de geuren
- Blinddoek
- Werkbladen (bijlage)

Geuroliën	
Jasmijn	Lelie
Kaneel	Lavendel
Vanille	Grapefruit

### 3. Ontwerpvoorstel maken: Welke geuren bij elkaar vind ik lekker?

Materiaal

- Geuroliën
- Mengbakje
- Maatbeker 10ml
- Lepel
- Trechtertje
- Etiketten
- Kleurpotloden of stiften
- Hulpkaart



Geurkaart vaste geuren

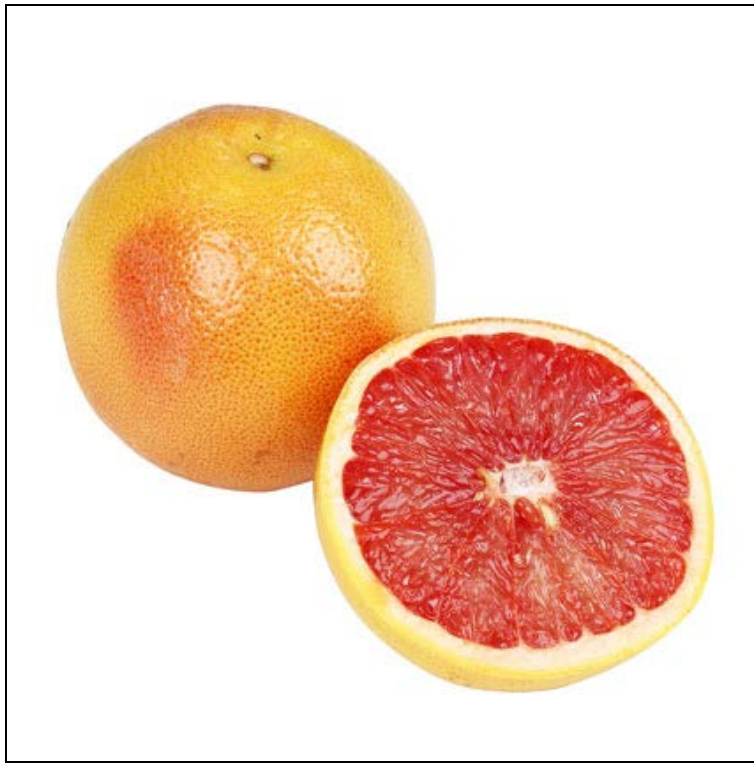




















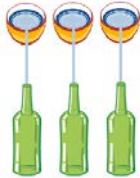



Geurkaart etherische oliën aanvulling





	$+$		$=$	
	$+$		$=$	
	$+$		$=$	
	$+$		$=$	
	$+$		$=$	
	$+$		$=$	
	$+$		$=$	
	$+$		$=$	
	$+$		$=$	
	$+$		$=$	

<b>1</b>	 <p>Neem een bakje en doe de olie er in.</p>
<b>2</b>	 <p>Kies 2 of 3 geuren.</p>
<b>3</b>	 <p>Doe van iedere geur <b>1</b> druppel in het bakje.</p>
<b>4</b>	 <p>Roeren.</p>
<b>5</b>	 <p>Verdeel het mengsel over de flesjes.</p>
<b>6</b>	 <p>Maak een etiket en plak het op.</p>

### **INFORMATIEBRIEFJE KERSTPARFUM**

Beste ouders,

Uw kind heeft vandaag een parfum gemaakt in de klas. Deze is gemaakt van een basisolie (arachideolie) vermengd met etherische oliën. Eén druppeltje op de huid per keer is genoeg.

Etherische oliën kunnen bij kinderen onder de 6 jaar soms enige huidirritatie veroorzaken, te herkennen aan een rode vlek op de plaats waar het parfum is aangebracht. Vandaar dat ik u middels dit briefje over deze bijwerking wil informeren.

Het mengsel is afgestemd op de maximale dosis die kinderen onder de 6 jaar mogen hebben, maar het moet wel matig gebruikt worden. Ik hoop dat u hiermee rekening houdt.

Met vriendelijke groet,

Juf (naam), groep 1 en 2