

## ***Wat zijn de ideale factoren voor het bakken en verpakken van een broodje?***

**Bouwsteen 2:** *Wat is fermentatie? Waarom fermenteert men? Welke soorten fermentatie zijn er bij brood?*

### **De fase in een notendop**

Met deze fase vormen we het vervolg op het inleidend hoofdstuk. We nemen de leerlingen mee in de wereld van fermentatie. We zullen een antwoord formuleren op de vragen: wat, waarom en welke soorten fermentatie?

Het hoofdstuk bestaat slechts uit 1 pagina, maar is daarom zeker niet minder belangrijk. Door middel van een ondersteunde PowerPointpresentatie willen we de leerlingen de belangrijkste onderdelen van dit onderwerp meegeven. De illustraties, animaties en (extra) vragen die hierin verwerkt zijn, zetten aan tot interessante OLG's met de klasgroep.

**Tijd:** 30 min.

**Leerdoelen:** *De leerlingen kunnen...*

- in eigen woorden **omschrijven** wat 'fermenteren' is.
- het belang/functie van micro-organismen bij het fermentatieproces **benoemen**.
- **uitleggen** waarom men fermenteert, vroeger en nu.  
de soorten fermentatie die voorkomen bij brood **aangeven**.

**STEM-doelen:** *De leerlingen kunnen...*

*(In deze bouwsteen komt dit niet aan bod.)*

### **Leerinhouden**

Fermentatie, micro-organismen, schimmels, voedingsmiddelen, brood, enzymen, starters, gist, melk- en azijnzuurbacteriën

### **Randvoorwaarden**

#### Materiaal voor klasgebruik

#### **Algemeen**

- Projectiemogelijkheid
- PC
- Bord + krijtjes
- Leerlingenbundel
- Oplossingsbundel (ingevulde leerlingenbundel)
- GSM/laptop

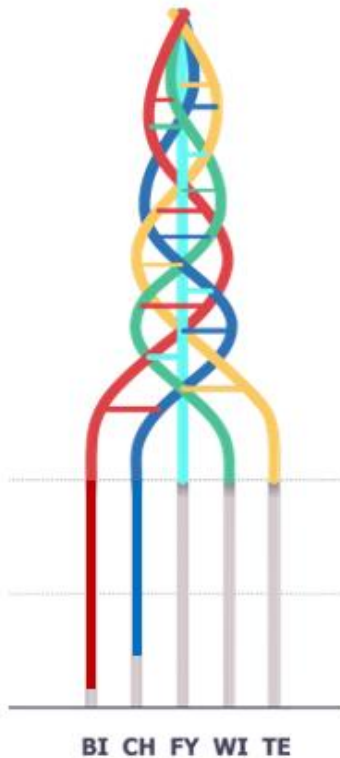
#### **Fermentatie**

- PowerPointpresentatie

#### Voorkennis leerlingen

- ✓ De leerlingen weten wat schimmels zijn.
- ✓ De leerlingen weten wat bacteriën zijn.

Beschrijving leeractiviteiten (deel conceptenmap bijhorende de leeractiviteiten + inkleurmodel)



Figuur 2: H2 - Fermentatie



Overzicht (timing per leeractiviteit + hoe te organiseren + hulpmiddelen + LPD)

	Leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen LPD
1.	Inleiding hoofdstuk	3'	<b>Klassikaal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mondelinge toelichting/inleiding over inhoud hoofdstuk.</li> <li><input type="checkbox"/> Bespreking inkleurmodel.</li> </ul>	- Inkleurmodel voorblad hoofdstuk  <b>Cursus p. 13</b>
2.	Wat is fermenteren?	10'	<b>Klassikaal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Lkr. gaat na of de leerlingen het woord "fermentatie" kennen en er voorbeelden van kunnen geven.</li> <li><input type="checkbox"/> Lkr. bouwt verder op het antwoord van de leerlingen. <u>Gebruik hierbij de PowerPointpresentatie als ondersteuning.</u></li> <li><input type="checkbox"/> Lkr. gaat na welke micro-organismen de leerlingen al kennen, indien ook de functie ervan.</li> <li><input type="checkbox"/> Lkr. bespreekt de functie van micro-organismen in het fermentatieproces.</li> </ul>	- PPT, dia 1 - 3          <b>Cursus p. 13 – 14</b>

3.	Waarom fermenteren?	5'	<b>Klassikaal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Lkr. licht toe waarom men fermenteert en maakt vergelijking van vroeger en nu.</li> <li><input type="checkbox"/> Lkr. legt verschil uit tussen een spontane fermentatie en fermentatie met starters.</li> </ul>	- PPT, dia 4 - 5  <b>Cursus p.14</b>
4.	Welke soorten fermentatie zijn er bij brood?	5'	<b>Klassikaal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Lkr. bespreekt met de leerlingen de soorten fermentatie.</li> <li><input type="checkbox"/> Lkr. benadrukt verschil tussen fermentatie o.b.v. schimmels en bacteriën.</li> </ul>	- PPT, dia 6  <b>Cursus p. 14</b>
5.	Samenvatting/besluit	5'	<b>Klassikaal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> OLG over de belangrijkste onderdelen van fermentatie.</li> <li><input type="checkbox"/> Kennisoverzicht overlopen.</li> <li><input type="checkbox"/> Link met begrippenmap.</li> </ul>	- PPT, dia 7 - 9  <b>Cursus p.14 - 15</b>

#### Extra info bij leeractiviteiten

##### 1. Inleiding hoofdstuk

Bij de aanvang van het hoofdstuk verwijst de lkr. naar het bijhorende inkleurmodel. Aan de hand van de volgende vragen, kan je de leerlingen dit zelf laten interpreteren.

#### **Vragen:**

- Welke informatie kan je afleiden uit het inkleurmodel?
- Welke vakken komen er het meest aan bod?
- ...

Vervolgens licht de lkr. kort toe wat er in het hoofdstuk besproken zal worden.

Op het voorblad van het hoofdstuk kunnen de leerlingen ook het kennisoverzicht terugvinden. Je kan zelf de keuze maken of je dit op voorhand bespreekt met de leerlingen of naderhand een terugkoppeling maakt bij de afronding van het hoofdstuk. Wij verkiezen om hier zowel op voorhand naar te verwijzen als op het einde van het hoofdstuk er even aan terug te koppelen.

## 2. Wat is fermenteren?

Dit onderdeel vormt de start van het hoofdstuk. Het gebruik van de PowerPointpresentatie geeft je de mogelijkheid om veel foto's te tonen. Zo visualiseer je deze abstractere leerstof. Begin met enkele vragen te stellen. Op die manier krijg je een overzicht van hetgeen de leerlingen al weten.

### Vragen:

- Wie heeft al eens gehoord over 'fermenteren'?
- Wat weet je al over fermenteren?
- Welke micro-organismen ken je?
- Wat doen deze micro-organismen?
- ...

Bouw nu verder op wat je te horen hebt gekregen van de leerlingen. Het is belangrijk om aan te halen dat de micro-organismen te klein zijn om met het blote oog te zien, maar door middel van voedingsbodems je deze wel zichtbaar kan maken als grote hoeveelheid. Verwijs ook zeker naar bacteriën en schimmels als voorbeelden hiervan. Let op: gisten zijn schimmels!

Het is zeker tof om enkele voedingsbodems te maken zodat je deze kan tonen aan de leerlingen. Deze link verwijst naar mogelijke werkwijze: <http://proefjesmetboefjes.nl/zelf-bacterien-kweken/>  
<https://www.microbiologie.info/het%20maken%20van%20een%20voedingsbodem.html#:~:text=Voor%20100%20ml%20weeg%20je,20%20minuten%20bij%20120%20C.>

*Tip: het maken van deze voedingsbodems is minder essentieel binnen dit project. Het is zeker een tof idee om te tonen, maar je zou dit ook los van het project kunnen doen.*

Om het fermentatieproces grondig te bespreken, is het ook van belang om aan te halen wat de functie van deze micro-organismen precies is. Het is overzichtelijk om dit in schemavorm te bespreken, vermits de stappen volgen op elkaar.

### Grondstoffen van voedingsproducten afbreken/omzetten



Warmte en vocht komen vrij + GAS (CO<sub>2</sub>)



GROEI micro-organismen



Aanmaak enzymen

➔ Chemische reactie



pH, houdbaarheid, verteerbaarheid

Enkele belangrijke begrippen om te definiëren:

- o Het gas dat vrijkomt is CO<sub>2</sub>. Dit noemen we koolzuurgas of koolstofdioxide.
- o Tijdens hun groei maken micro-organismen enzymen aan. **Enzymen** zijn eiwitten die bepaalde chemische reacties mogelijk maken of versnellen.
- o De **pH-waarde** is een maat voor de zuurtegraad van een waterige oplossing. Bij een neutrale oplossing is de pH-waarde 7, bij een base is dit groter dan 7 en bij een zuur kleiner dan 7.

Afronden doe je met het verschil tussen fermentatie met starters en spontante fermentatie te duiden.

- o Een **spontane fermentatie** is een fermentatieproces dat vanzelf plaatsvindt bij een bepaald product.
- o Een **fermentatie met starters** is een fermentatieproces waarbij je eerst micro-organismen moet toevoegen vooraleer dit van start kan gaan.

### 3. Waarom fermenteren?

Naast aan te geven wat fermentatie precies is, is het ook noodzakelijk om aan te geven waarom men hiervan gebruik maakt. Wij hebben ervoor gekozen om de 'evolutie' hiervan te tonen tussen vroeger en nu. In de geschiedenis was het doel van fermenteren het langer bewaren van voedsel. Men had dan ook nog geen koelkast ter beschikking.

Door de jaren heen heeft dit proces nog een tweede functie gekregen: het bevorderen van smaken. Zo kan onsmakelijk voedsel bijvoorbeeld een zoutere smaak krijgen. Bovendien bevat gefermenteerd voedsel gezonde bacteriën die goed zijn voor een evenwichtige darmflora, een verbeterde spijsvertering en versterkt immuunsysteem.

Hieronder vindt u enkele voorbeelden van gefermenteerd voedsel:



Yoghurt



Chocolade



Kaas



Zuurkool



Zuurdesembrood

Dit is een interessante link naar een onderzoek van de VUB over het fermenteren van cacaobonen:

<https://www.vub.be/pers/persberichten/bacteri%C3%ABn-bepalen-de-smaak-van-chocolade-tijdens-fermentatie-van-de-cacaoboon>

Als concretisering kan je ook verschillende gefermenteerde voedingsmiddelen zoals hierboven meenemen. Dit is zeker een meerwaarde om te tonen aan de leerlingen.

### 4. Welke soorten fermentatie zijn er bij brood?

Om het hoofdstuk rond fermentatie af te ronden, eindig je met wat meer te vertellen over de soorten fermentatie in brood. De onderstaande vragen kan je gebruiken als aanzet.

#### **Vragen:**

- Welke micro-organismen zorgen voor fermentatie?  
*Antw.: Bacteriën en schimmels*
- Welk micro-organisme voegen we toe in brood?  
*Antw.: Gist (= een schimmel)*
- Welke soort bacteriën kennen jullie van andere voedingsmiddelen? (TIP: kaas)  
*Antw.: Melk- en azijnzuurbacteriën*

Bij het bakken van brood maken we onderscheidt in twee soorten fermentatie: fermentatie met schimmels en fermentatie met bacteriën. Wat is het verschil?

- o Fermentatie o.b.v. schimmels: gist doet het brood rijzen.
- o Fermentatie o.b.v. bacteriën : melk- en azijnzuurbacteriën (zuurdesem) doen het brood rijzen.

OPGELET: de bereiding met gisten verloopt sneller.

De leerlingen een 'gewoon' brood en zuurdesembrood laten proeven is zeker een meerwaarde. Dit kan ook bij het volgende hoofdstuk.

## 5. Samenvatting/besluit

Aan het einde van het hoofdstuk vorm je samen met de leerlingen een conclusie over hetgeen gezien is. Dit kan je doen aan de hand van de begrippenmap. Je kan enkele begrippen weglaten en ze door de leerlingen laten aanvullen. Bovendien visualiseer je zo ook de vooruitgang in het project.

Vooraleer je dit doet, kan je ook enkele vragen opstellen als terugkoppeling van hetgeen gezien is (zie PowerPointpresentatie). Zo kan je snel opmerken wat de leerlingen wel/niet begrepen hebben. Als er geen tijd meer voor is, dan kan je dit ook als lesopener gebruiken voor de volgende les.

Indien je nog geen tijd hebt gehad om de belangrijke onderdelen te overlopen, kan je daar nu een momentje voor inplannen. Verwijs hierbij zeker naar de besluitkaders en het “te kennen/kunnen overzicht”.

### Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten

- Cursus voor leerkracht
- Cursus voor leerlingen
- PowerPointpresentatie “Fermentatie”

### Oefeningen

#### Oefening 1



### Algemene project STEM-doelen

**LPD S6** De leerlingen passen labovaardigheden toe om betrouwbare informatie te verzamelen.

Hoe is dit STEM-doel verwerkt in deze bouwsteen?

In deze bouwsteen komt dit niet aan bod.

**LPD S9** De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem aan de hand van natuurwetenschappen, technologie en wiskunde.

Hoe is dit STEM-doel verwerkt in deze bouwsteen?

In deze bouwsteen komt dit niet aan bod.

## Wat hebben wij ervaren tijdens de uitrol? Hoe zouden wij het anders doen?

Vermits dit maar een klein hoofdstuk is (slechts 1 pagina) zou je dit ook kunnen toevoegen aan een ander hoofdstuk. Toch vonden we dat we dit voor het hoofdstuk rond gisten en rijzen aangehaald moesten hebben.

We merkten op dat de PowerPointpresentatie een goede ondersteuning vormde tijdens de uitleg. Wanneer je over voldoende tijd beschikt, raden we aan om de uitleg over het fermentatieproces en de functie van de micro-organismen hierin, schematisch te noteren op het bord. Zo kan je hier steeds naar verwijzen en aanvullen met de informatie uit het volgende hoofdstuk. Op die manier creëer je bovendien een overzichtelijk bordschema.

Fermentatie is een gegeven dat in het begin van de tweede graad al kan aangehaald zijn in een les biologie. Het kan dus zijn dat de leerlingen hier al meer over weten dan je denkt. Wij hebben steeds verder gebouwd op het antwoord van de leerlingen op vragen zoals “Welk gefermenteerd voedsel ken je?”. Afhankelijk hiervan kan je dit onderdeel beperkt houden of nog wat specifiek uitleggen én je kan voor nauwe interactie zorgen met de leerlingen. Twee vliegen in één klap!

Wij hebben in de uitrol zelf geen voedingsbodems gemaakt omdat dit toch enige tijd in beslag zou nemen die we helaas niet hadden. Naderhand leek het ons toch een leuk idee om zo de micro-organismen zichtbaar te maken. Heb je de tijd en ruimte om dit te realiseren? Dan is het absoluut een tof idee als “extra” bij het project.

### Reader

*Dit zijn verwijzingen naar interessante bronnen, bijhorende de onderdelen van deze bouwfiets.*

- Voedingscentrum. (z.d.). Fermentatie. Geraadpleegd op 13 februari 2022, van <https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/fermentatie.aspx>
- Wikipedia-bijdragers. (2022, 4 februari). *Fermentatie*. Wikipedia. Geraadpleegd op 13 februari 2022, van <https://nl.wikipedia.org/wiki/Fermentatie>
- A. (2021, 19 maart). *Spontane gisting*. AWWIJN. Geraadpleegd op 13 februari 2022, van <https://www.awwijn.nl/spontane-gisting/#:%7E:text=Veel%20producenten%20willen%20dus%20geen,dan%20weer%20moe%20ten%20worden%20gecorrigeerd.>

Ontwikkeld in samenwerking met: IKSO Sint-Jozef Bilzen-Hoeselt



**IKSO**



**UCLL**  
HOOGESCHOOL

**RESEARCH &  
EXPERTISE**

**ALIMENTO**