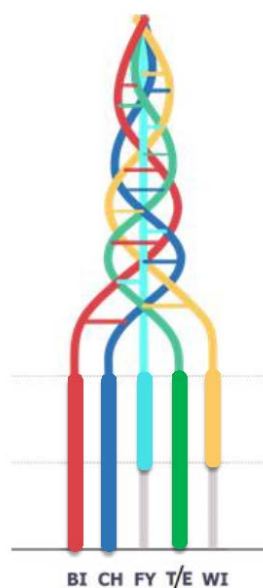


Fermentatie van brood



STEM-project

GO³ Geïntegreerd Onderzoek, Ontwikkeling, Onderwijs

Ontwikkeld in het kader van een Bachelorproef door studenten van de
Educatieve Bachelor Secundair Onderwijs
Lerarenopleiding UCLL campus Diepenbeek
Noortje Duysters, Lauren Devos, Jordy Kuypers
i.s.m. leerkrachten van IKSO Hoeselt

Begeleidende vakdidactici van expertiscel Art of Teaching

promotor: F. Poncelet

co-promotor: A. Emonds

Inhoud

Wegwijzers doorheen de cursus	2
Om te starten.....	3
Hoofdstuk 1: Van akker tot bakker.....	5
Wat weet jij al over brood?	5
Even een terugblik in de geschiedenis.....	6
.....	6
Het graan (spelt).....	8
.....	10
Een blik achter de schermen... bij de molenaar!	10
Een blik achter de schermen... bij de bakker!	11
Hoofdstuk 2: Fermentatie	14
Wat is fermenteren?	14
Waarom fermenteren?.....	14
Welke soorten fermentatie zijn er bij brood?	14
Hoofdstuk 3: Gisten en rijzen	17
Wat zijn gisten?	17
Soorten gisten	17
Hoe werkt gist in brood?	18
De strijd tussen gist en desem.....	18
Waar komen gisten voor?	18
Practicum: gistcellen.....	19
Rijzen van deeg.....	21
Gluten? Wat zijn dat?	22
Gashoudend vermogen van een deeg.....	23
Welke soorten rijzen er?	23
Hoofdstuk 4: Op onderzoek!	27
Proef 1 – De gistproef.....	28
Proef 2 – Ideale suiker voor de gisting	31
Proef 3 - Invloed van de temperatuur op de gisting	35
Proef 4 – Effect van de temperatuur op gisten	38
Proef 5 – Ideale hoeveelheid water voor deeg	41
Proef 6 – Invloed luchtvochtigheid op rijsproces	43
Proef 7 – invloed van de temperatuur op het rijsproces	45
Proef 8 – Invloed van de korrelgrootte op het rijsproces	47
Algemeen besluit van de proeven.....	48

Uitdagende opdracht.....	52
Inpakken brood.....	53
Een eigen brooddoos.....	55
Van alles watjes	65

Gebruikerslicentie

Het ontwikkelde materiaal wordt ter beschikking gesteld onder de Creative Commons license



Dit betekent dat je bent vrij om:

- het werk te delen, te kopiëren, te verspreiden en door te geven via elk medium of bestandsformaat;
- het werk te bewerken, te remixen, te veranderen en afgeleide werken te maken.

De licentiegever kan deze toestemming niet intrekken zolang aan de licentievoorwaarden voldaan wordt.

Onder de volgende voorwaarden:

- **Naamsvermelding.** De gebruiker dient te vermelden '*Expertisecel Art of Teaching - Lerarenopleiding UCLL Diepenbeek i.s.m. IKSO Hoeselt*', een link naar de licentie te plaatsen en aan te geven of het werk veranderd is. Je mag dat op redelijke wijze doen, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat de licentiegever instemt met je werk of je gebruik van het werk.
- **Niet commercieel.** Je mag het werk niet gebruiken voor commerciële doeleinden.
- **Gelijk delen.** Als je het werk hebt geremixt, veranderd of op het werk hebt voortgebouwd, moet je het veranderde materiaal verspreiden onder dezelfde licentie als het originele werk.
- **Geen aanvullende restricties.** Je mag geen juridische voorwaarden of technologische voorzieningen toepassen die anderen er juridisch in beperken om iets te doen wat de licentie toestaat.

Voorwoord

Beste leerling

In deze leer-en werkbundel ga je kennismaken met de wereld van het brood. Je gaat alles te weten komen over fermenteren, gist- en rijsplassen, verschillende graansoorten, broodmachines en zo veel meer!

Het doel is om je te vormen tot echte bakkersgenieën. Gedurende dit STEM-project zullen er zowel theoretische onderdelen als vele doe-opdrachten aan bod komen. Zo zal je individuele- en groepsopdrachten vervullen, onderzoekjes verrichten, problemen oplossen en veel kennis opdoen.

Tijdens dit STEM-project zullen we ons hoofdzakelijk focussen op deze twee belangrijke STEM-doelen:

- ❖ Labovaardigheden verfijnen (**STEM 1**)
- ❖ Zelf oplossingen voor een probleem ontwikkelen (**STEM 2**)

Bij ieder onderdeelje zal je aan de rechterzijde één of meerdere pictogrammen terugvinden. Deze zullen je vertellen wat je moet doen. Uitleg hierover kan je terugvinden op de volgende pagina.

Doorheen de komende lessen zullen er verschillende evaluaties plaatsvinden. Niet alleen de leerkracht gaat je kennen en kunnen beoordelen, maar ook jijzelf gaat medeleerlingen tips & tricks geven. Hoe vind je dat je het zelf hebt gedaan? Dat ga je bepalen aan de hand van enkele zelfreflecties.

Tot slot vind je per hoofdstuk een inkleurmodel terug. Dit model geeft weer in welke mate de vakken behandeld zullen worden binnen dat onderdeel. Zo zullen we tijdens de onderzoekjes vooral focussen op chemie en biologie. Later komt het onderdeel techniek erbij.






Samen gaan we dit leuke STEM-project uitwerken. Benieuwd wat je te wachten staat? Neem dan maar snel een kijkje in de bundel.

Succes en veel leerplezier!

Wegwijzers doorheen de cursus

Wat verwachten we van jullie? Wat moet je doen? Moet je alleen of in groep werken? Het zijn allemaal vragen waar jullie zeker en vast aan gaan denken! Om duidelijk te maken wat je moet doen, hebben we in de cursus gebruik gemaakt van een aantal **pictogrammen**. Deze zullen je steeds vertellen wat je moet doen en je zo wegwijs maken doorheen het volledige leerpakket!

Wat betekenen de **pictogrammen**?

	Er wordt een stukje theorie behandeld.
	1,2,3... pennen klaar? Oefeningen maken!
	Er staat een opzoekwerk voor je klaar!
	Huh? Wat is dat? Onderzoeken maar!
	We zijn benieuwd wat je te vertellen hebt... presenteer het aan elkaar!
	Wat moet je kennen en kunnen? Hier vind je in het leeroverzicht terug!

Om te starten...

Ben je al eens in een **bakkerij** geweest?

Ben je ook zo dol op **de geuren** van een vers gebakken brood, speculaas of warme appeltaart?

Doet het denken aan de **lekkere smaken** je al watertanden?

Of ben je nog niet zo overtuigd?

Geen probleem, want...

WIJ DAGEN JULLIE UIT OM ZELF EEN FANTASTISCH, LEKKER, MOOI EN ORIGINEEL BROODJE TE MAKEN!



Ben jij een heus **BAKKERSGENIE?**

DAN HEBBEN WE JOU NODIG!

Stap samen met ons in een interessant STEM-project *en...*

win eeuwige bakkersroem!

Veel Succes!

En wie weet, win je wel een toffe prijs!

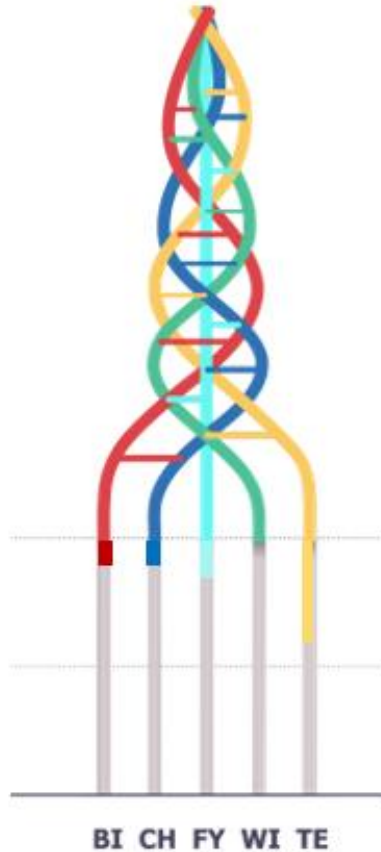


Benieuwd hoe wij de voorbije maanden aan de slag zijn gegaan met alle voorbereidingen?

Scan dan snel de **QR-code!**



Hoofdstuk 1 – Van akker tot bakker



Figuur 1: H1 - Van akker tot bakker



Wat moet je kennen/kunnen?	Paginanummer	X
Je kan in eigen woorden de (belangrijkste momenten in de) geschiedenis van het brood omschrijven en situeren op een tijdlijn.		
Je kan de belangrijkste ingrediënten, grondstoffen en materialen die nodig zijn om een brood te maken opsommen.		
Je kan het verschil tussen bloem en meel uitleggen.		
Je kan het geslacht , de familie en voedingswaarde van spelt verduidelijken.		
Je kan enkele kenmerken van spelt benoemen.		
Je kan beargumenteren waarom spelt een duurzaam graan is.		
Je kan de verschillende stappen in een watermolen rangschikken in de juiste volgorde.		
Je kan de verschillende stappen in de bakkerij rangschikken in de juiste volgorde.		



Hoofdstuk 1: Van akker tot bakker

Wat weet jij al over brood?

Om te starten gaan we jullie kennis eens testen. Zo dadelijk krijgen jullie een aantal kaartjes met afbeeldingen op. Het is de bedoeling dat je deze in de juiste volgorde legt.

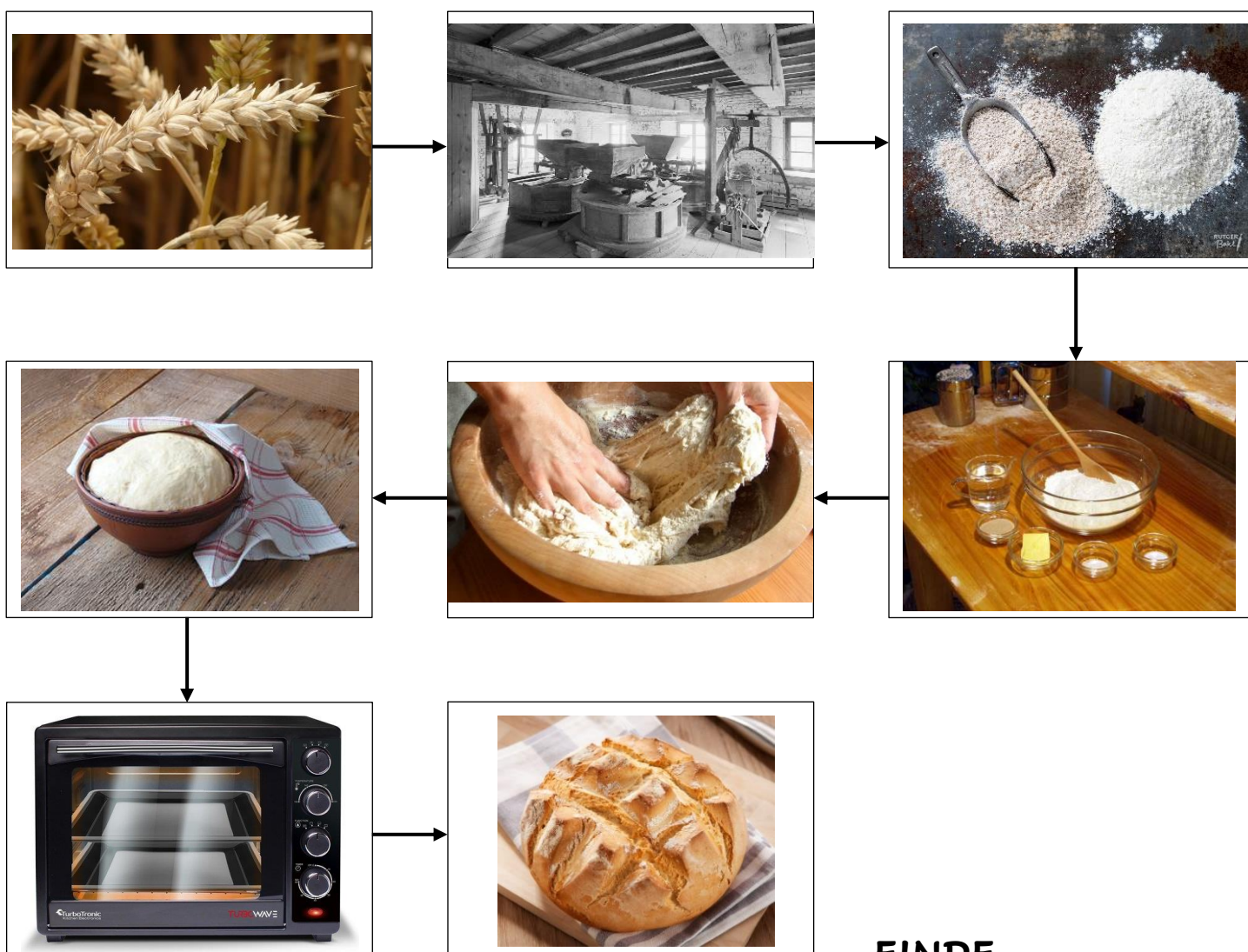
Stel jezelf eerst de vraag: “Welke grondstoffen/producten heb je nodig om brood te maken?”

En dan: “Welke materialen moet je gebruiken?”

Als je denkt dat je de kaartjes in de juiste volgorde hebt gelegd, steek je hand dan maar in de lucht. De leerkracht komt dit even nakijken. Klopt het? Goed zo! Dan mag je de kaartjes opplakken op het blad hieronder. Volg de pijltjes! 😊



START



EINDE

Even een terugblik in de geschiedenis...

Enkele tienduizenden jaren geleden leefde de **prehistorische mens** van wat er gevonden werd in de natuur. Denk maar aan vruchten, bladeren, zaden, dieren,... De mannen gingen jagen met **zelfgemaakt gereedschap** van bijvoorbeeld stenen en takken, terwijl de vrouwen op zoek gingen naar plantaardig voedsel zoals knollen, wortels, vruchten en zaden. De zaden waren erg hard, wat nadelig was voor het gebit. Na een tijdje te kauwen, zorgde het speeksel in de mond ervoor dat de korrels zacht werden.



Er op knabbelen/kauwen was niet ideaal. Daar vonden ze een geniale oplossing voor. Wat hebben ze volgens jou gedaan?

Ze zochten materiaal (zoals stenen) om de granen mee te malen/pletten. Vervolgens lieten ze het in water weken zodat de korrels zacht werden.

En zo ontstond **ongeveer 30.000 jaar geleden** het eerste brood. Het graan werd **gemalen met stenen** en vervolgens gemengd met water. Op die manier ontstond er een soort van **broodpap**. Ze mengden het niet alleen met water, maar ook met het bloed van dieren of gesmolten vet en kookten er een pap van. Er werd een dikkere pap verkregen die ze vervolgens gingen drogen in de zon. De warme "koeken" waren lekker zacht, maar zodra deze afkoelden werden ze hard. Om de koeken terug zachter te maken, gebruikten ze opnieuw water. Zo werd er niks verspild en konden de "hardere koeken" ook opgegeten worden.

En voilà, de voorloper van het brood was geboren!

Onderzoekers ontdekten dat de mens gaten maakte in het midden van het brood. Waarom zouden ze dit doen denk je?

Ze maakten gaten in de broden zodat de broden konden opgehangen worden. Zo konden ze voorkomen dat dieren ze opaten.



Later ontdekten de **Egyptenaren** dat het brood plotseling begon te rijzen. Ze wisten natuurlijk niet hoe dit gebeurde, maar ze merkten wel op dat het brood groter werd. Een Egyptische slaaf kreeg de opdracht om elke dag vers brood te bakken. Op een dag merkte hij op dat hij per ongeluk een restje broodpap van de vorige dag had laten staan. Dit restje was zuur geworden. Niemand zou mogen weten dat dit gebeurd was, dus deed hij het vlug bij de nieuwe broodpap. Deze broden waren veel luchtiger en smaakten lekkerder. Hij kreeg er veel complimenten over, dus besloot om dit altijd te blijven doen.

In de **Romeinse tijd** schreven de bakkers hun initialen (eerste letter van voor- en achternaam) in het brood. Zo kon iedereen weten wie het brood gebakken had. De broden werden toen al gebakken in een stenen broodoven. De rijke Romeinen gebruikten de broden niet om op te eten, maar als bord. Na het eten werd het brood weggegooid, maar de arme bevolking at dit op.



Opmerkelijk was dat men in de **Middeleeuwen** het brood niet kneedde met de handen. Zodra het deeg goed gekneet was, brachten ze dit naar de bakker van de stad.

De bakker maakte van het deeg mooie ronde bollen die hij in de oven legde met een soort van lange spatel, ook wel een "schieter" genoemd.

Op welke manier werd het brood gekneet en waarom?

Dit werd met de voeten gekneet en was minder vermoeiend dan met de handen.



Tussen de standen was er ook een duidelijk verschil. De arme Romeinen aten brood gemaakt van rogge, want dat was goedkoop. Mensen van Adel daarentegen aten brood dat van tarwe werd gebakken. Dit werd herenbrood genoemd.

Rond de **12^{de} eeuw** werd brood een basisproduct voor de bevolking. Er ontstonden verschillende broodsoorten zoals rogge, haver, gierst of boekweit.



Vanaf de **19^{de} eeuw** werden voor het rijzen wilde gisten of resten van wijn of bier gebruikt. Handmolens voor het malen van granen (nadien windmolens en watermolens) en broodfabrieken deden de prijzen van het brood dalen.

Sindsdien is brood niet meer weg te denken uit ons voedselpatroon. Door al deze ontdekkingen toert bijna iedereen dagelijks brood op de plank... njammie!

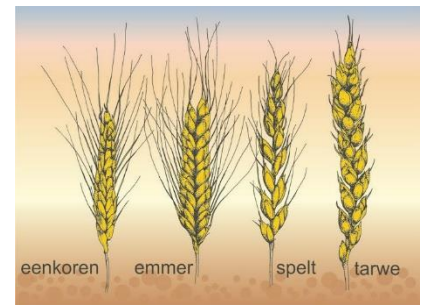
Om een brood te kunnen bakken zijn er heel wat **Ingrediënten en materialen** nodig. Zo zijn **graan, bloem** en **gist** vereiste grondstoffen, zal een **graanmolen** voor gemalen graan zorgen en is een **oven of broodbakmachine** noodzakelijk materiaal.

Daarnaast gaat er een mooie **geschiedenis** vooraf. Zo maakte de **prehistorische mens** gebruik van **zelfgemaakt gereedschap**, werden **stenen** gebruikt voor het malen van graan en merkten de **Egyptenaren** dat deeg (na een tijdje te laten rusten) uitzette. Ze noemden dit "**rijzen**". De **Romeinen** daarentegen gebruikten het brood dat ze bakten in een **stenen broodoven** niet als voedsel, maar als bord. In de **Middeleeuwen** kneedden ze het deeg dan weer met hun voeten.

Tot slot werd in de **12^e eeuw** **brood erkend als basisproduct** voor de bevolking en kregen steeds meer mensen een passie voor "brood bakken". Tot op heden zijn er veel bakkerijen met elk hun eigen specialiteiten!

Het graan (spelt)

Spelt is ontstaan uit verschillende kruisingen vele jaren geleden. Het is een graansoort uit de **familie** van de grassen en het **geslacht** 'Tarwe'. Ze is daarom ook makkelijk te kruisen met verschillende tarwesoorten.



Figuur 1: Verschillende graansoorten

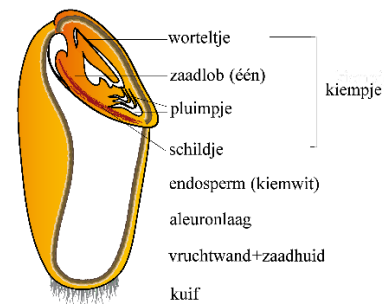
Spelt is over het algemeen een **duurzaam** graan. Het heeft niet veel bemesting nodig en heeft een goede resistentie tegen verschillende plantenziektes. Dit betekent dat er veel minder tot geen milieuverontreinigende sproeistoffen gebruikt moeten worden voor het telen van spelt. Spelt heeft echter wel meer grond nodig voor eenzelfde opbrengst t.o.v. gewone tarwe. Het graan wordt verbouwd in België wat de ecologische voetafdruk verlaagt. Wanneer dit gecombineerd wordt met een ecologisch maalproces door bijvoorbeeld een watermolen of windmolen, verkrijgt je een heel duurzaam graan.



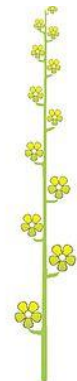
Figuur 2: Spelt

Kenmerken

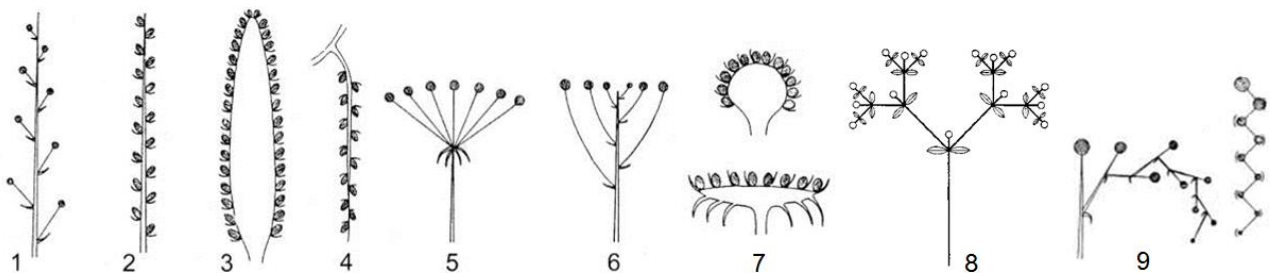
Spelt is een eenjarige plant die gezaaid wordt vanaf begin tot eind oktober. Vanaf juni komen de vruchten tevoorschijn in de bloeiwijze van een aar (zittende bloemen). De vruchten van spelt worden 'graan' genoemd. Bij een **graan** is de vruchtwand vergroeid met de zaadhuid. Dit komt over het algemeen voor bij grassen. De plant wordt zo'n 130cm groot en wordt geoogst in augustus. Voor consumptie moeten ze ook nog gepeld worden.



Figuur 3: Bouw graan



Figuur 4: Bloeiwijze: aar



Figuur 5: Bloeiwijzen (2: aar)

Hieronder staan 2 afbeeldingen. Wat is het verschil tussen deze afbeeldingen?

De eerste afbeelding is ongepelde spelt en op de tweede afbeelding is het spelt gepeld.



Voedingswaarde

Spelt bevat zetmeel, vezels, vitamines, mineralen, eiwitten (waaronder gluten), vetten en water. Volkorenmeel bevat meer vezels omdat ze gemaakt wordt van de volledige graankorrel. De korrel heeft een zeer hoog gehalte aan **gluten** (eiwit), wat erg gunstig is bij het bakken van brood. Men zou denken dat mensen met een glutenintolerantie niet tegen spelt kunnen. Toch kunnen sommigen een aantal speltproducten verdragen. Hiervoor is nog geen wetenschappelijke verklaring gevonden.

Per 100 gram

	Vit A	Vit B1	Vit B2	Vit B3	Vit B11	Vit B12	Vit C	Vit E
UI	mg	mg	mg	µg	µg	mg	mg	mg
10	0,364	0,113	6,843	45	0,0	0,0	0,79	

	Natrium	Kalium	Calcium	Fosfor	Ijzer	Magnesi.	Koper	Zink
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
	8	388	27	401	4,44	136,0	?	3,28

	Energie	Energie	Water	Eiwit	Koolh.	Suikers	Vet	Verz.	EOV*	MOV**	Cholest.	Vezels
	kcal	kJ	g	g	g	g	g	g	g	g	mg	g
	354	1481	5,4	12,2	69,3	6,82	2,6	0,406	0,445	1,258	0,0	10,7

Bron: Voedingswaardetabel.nl

* Enkelvoudig onverzadigd vet

Bron: ndb.nal.usda.gov

** Meervoudig onverzadigd vet

Hoe kan men aantonen dat zetmeel aanwezig is in een speltkorrel?

Door de indicator lugol (dijood-oplossing) toe te voegen, verkleurt de speltkorrel blauw/paars/zwart bij aanwezigheid van zetmeel.

Spelt komt uit de **familie** van de grassen en het **geslacht** 'Tarwe'. Bovendien is de plant **duurzaam** en dus ook de vrucht ervan, het graan. Het graan heeft veel **voedingswaarde**. Het bevat zetmeel, vezels, vitamines, mineralen, eiwitten (waaronder VEEL gluten), vetten en water

Een blik achter de schermen... bij de molenaar!



Scan me!



Als het scannen van de QR-code niet zou lukken, kan je ook deze link gebruiken: <https://youtu.be/jb7BFyUwld8>

1) Wat is het verschil tussen **bloem** en **meel**?

Meel is hetgeen dat je verkrijgt als de molenstenen draaien en je er graankorrels tussen doet. Dit wordt "integraal" of "volkoren" genoemd.

Als je meel gaat uitzeven, dan houd je **bloem** over. De 'bruine stukjes' worden uit het meel gehaald.

2) Welk onderdeel van de watermolen zorgt voor **aandrijving** van de andere delen?

Het waterwiel

3) Vanaf wanneer wordt een **graan** verteerbaar?

Als het geplet, gekneusd, gemalen of gebroken wordt.

4) Waar in de graankorrel bevinden zich vooral de **gluten**?

In de kern.

5) Waarvoor dient **olie** in brood? Waarmee moet je opletten? (extra: niet in filmpje)

Olie is een extra, een bewaarstof



Scan me!



Als het scannen van de QR-code niet zou lukken, dan kan je ook deze link gebruiken: <https://youtu.be/x9Xl4lpW7i0>

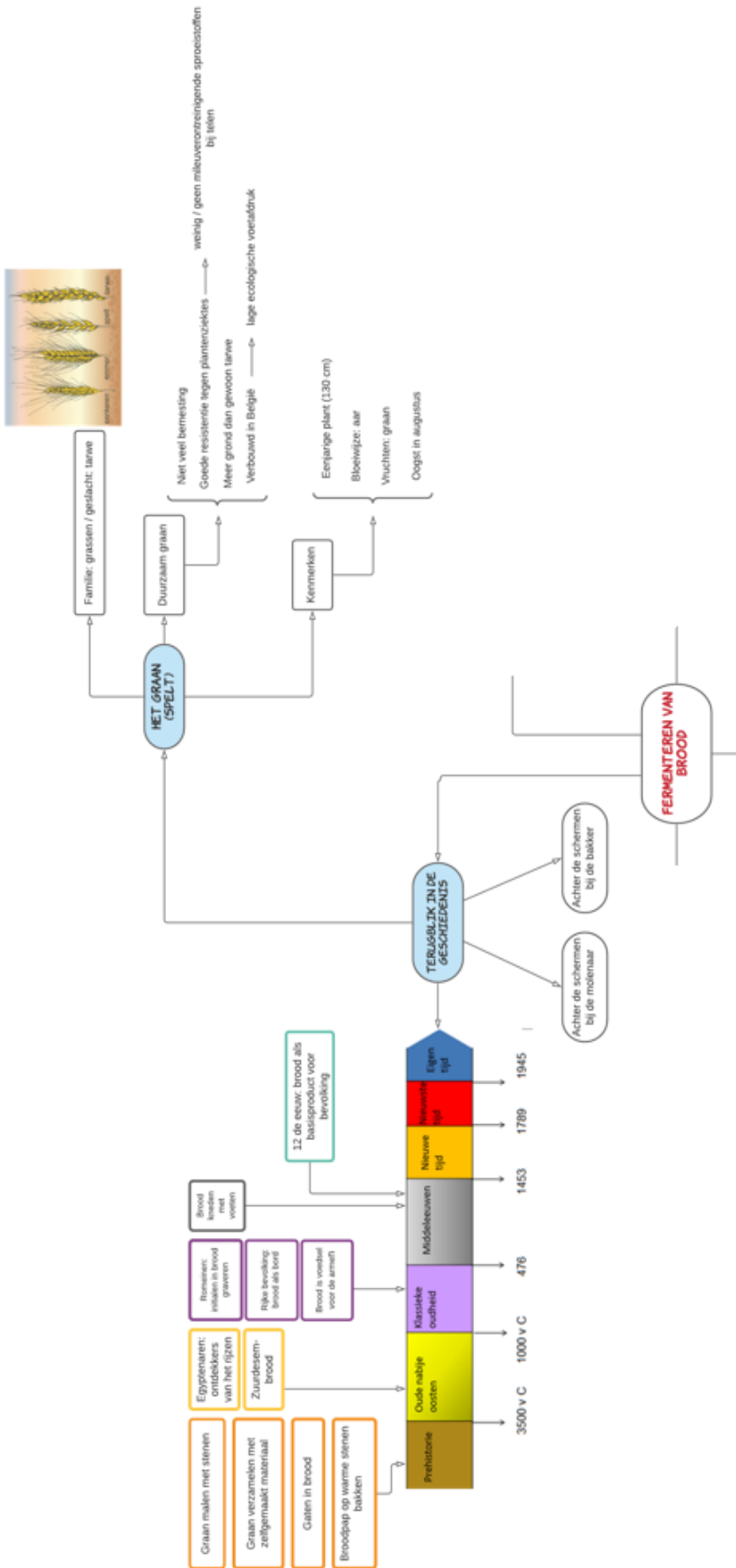
- 1) Wat zijn de functies van de **bolmachines**?
Eerst wordt het **juiste volume water** afgemeten dat nodig is voor een bepaald deeg. Daarna worden alle grondstoffen/ingrediënten **gemengd** met elkaar en tot slot wordt alles **gekneed** tot een geheel.

- 2) Welk **gewicht** weegt de bakker af bij ieder deeg? Waarom?
Een gewicht dat **10 à 12% meer** is dan het eindgewicht. Dit doet hij omdat er veel bakverlies is en **vochtverlies** ook leidt tot een daling van het gewicht.

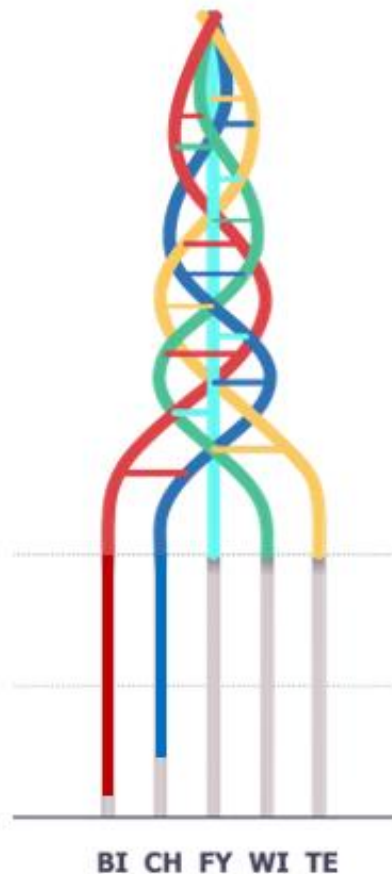
- 3) Leg de werking van de **puntrijskast** uit.
Zodra de degen verdeeld zijn in gelijke stukken van eenzelfde volume, worden ze in de puntrijskast gebracht. Dit is een **eerste keer** dat het deeg gaat **rijzen**, de tussenrijs genoemd. Gedurende een **halfuur tot een uur** blijven de degen hierin en **draaien ze een keer om**. Dit doen ze om te voorkomen dat de degen zouden vastkleven aan de mandjes vermits er een constante luchtvochtigheid heerst.

- 4) Hoe lang duurt de **narijs**?
Een uur

- 5) Zet de **verschillende stappen** in de bakkerij in de juiste volgorde.
 - STAP 1: het afwegen van de grondstoffen/ingrediënten
 - STAP 2: alles mengen en kneden in de kneedkuipen (bolmachines)
 - STAP 3: het deeg afwegen
 - STAP 4: tussenrijs in puntrijskast
 - STAP 5: deeg vormen (platwalsen en oprollen) en in bakvorm of mandje
 - STAP 6: een uur narijsen
 - STAP 7: bakken



Hoofdstuk 2 – Fermentatie



Figuur 2: H2 - Fermentatie



Wat moet je kennen/kunnen?	Paginanummer	X
Je kan het begrip “ fermentatie ” in je eigen woorden omschrijven.		
Je kan het volledige fermentatieproces uitleggen.		
Je kan 2 voorbeelden geven van fermentatie.		
Je kan het nut van fermentatie benadrukken.		



Hoofdstuk 2: Fermentatie

Wat is fermenteren?

Fermentatie is een proces waarbij micro-organismen gebruikt worden bij het maken van bepaalde voedingsmiddelen. Deze organismen zijn te klein om met het blote oog te zien. Ze zijn bovendien overal aanwezig: in de grond, water, dieren, planten, voedsel, mensen, enzovoort. Voorbeelden van micro-organismen zijn bacteriën en schimmels (waaronder gisten).

Wat doen die micro-organismen nu precies?

Tijdens het **fermentatieproces** gaan de organismen de grondstoffen van een bepaald voedingsproduct omzetten of afbreken. Hierbij komen warmte en vocht vrij die de **micro-organismen** doen groeien. Gedurende deze groei maken ze **enzymen** (= eiwitten die bepaalde chemische reacties mogelijk maken of versnellen) aan.

Deze enzymen zorgen ervoor dat de pH-waarde (of zuurtegraad), smaak, geur, uiterlijk, verteerbaarheid en de houdbaarheid van het product verandert. Ook komt er altijd **gas vrij** bij fermentatie.

Bij het ene product vindt fermentatie vanzelf plaats (= spontane fermentatie), terwijl bij andere producten er eerst micro-organismen worden toegevoegd. Deze micro-organismen noemt men ook wel “starters”.

Waarom fermenteren?

Als we even terugblikken in de **geschiedenis**, dan fermenteerde men om voeding langer te kunnen bewaren. In die tijd was een koelkast nog niet ter beschikking. Sommige mensen gebruiken fermentatie nog steeds als techniek om de **houdbaarheid** van voedingsproducten te verlengen. Daarnaast bevordert het de **smaken** in positieve zin: flauw of onsmakelijk voedsel wordt pittiger, zout, zuur of zoet.

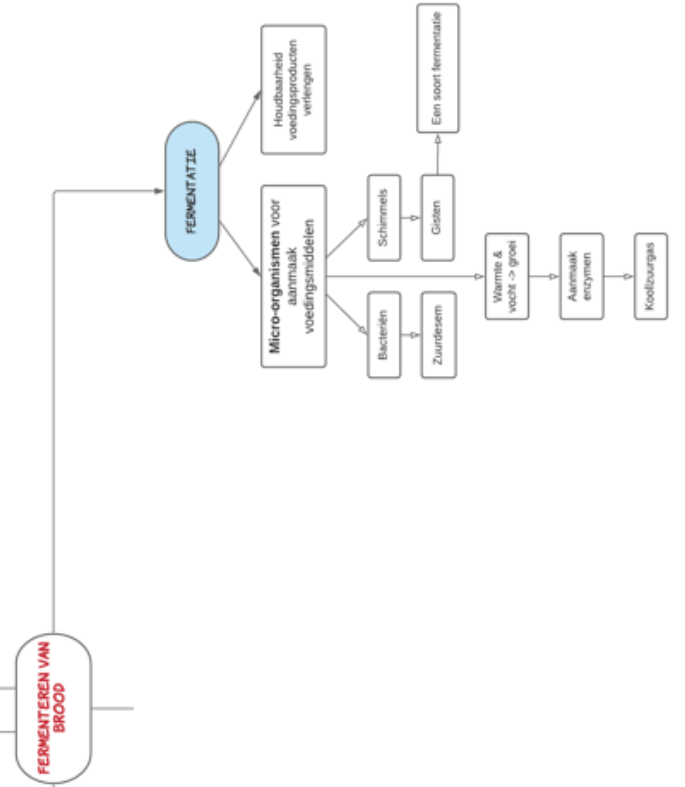
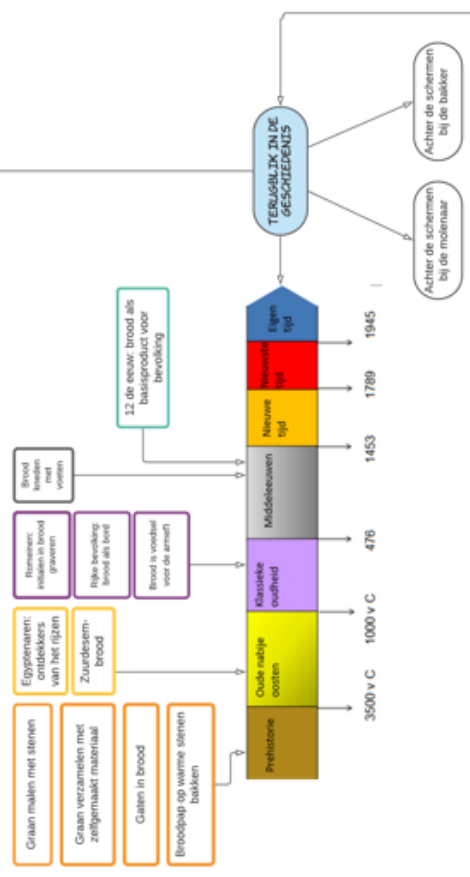
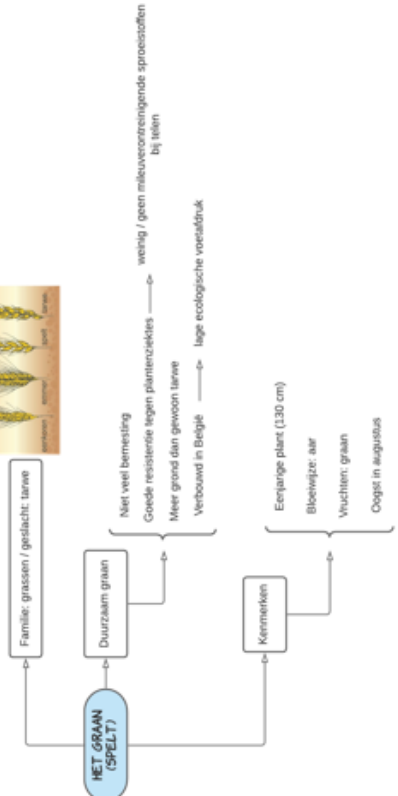
Bovendien is gefermenteerd voedsel rijk aan allerlei gezonde bacteriën. Deze zijn goed voor een evenwichtige darmflora, ze verbeteren de spijsvertering en versterken ons immuunsysteem. Voorbeelden van gefermenteerd voedsel zijn: yoghurt, zuurkool, kaas, brood, sojasaus, azijn, tempeh, natto, droge worst en zelfs chocola.

Welke soorten fermentatie zijn er bij brood?

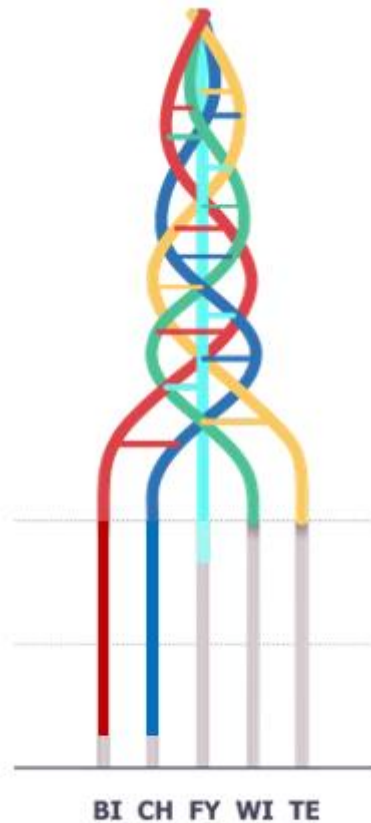
De meeste mensen en bakkerijen in België gebruiken **gist** voor het bakken van hun brood, maar dit is niet het enige micro-organisme dat brood doet rijzen. Naast gisten die behoren tot de schimmels, kunnen ook anaerobe (zuurstofarme omgeving) bacteriën zorgen voor het rijzen van brood. **Melk- en azijnzuurbacteriën** (zuurdesem) gaan in dit geval zorgen voor de fermentatie. In het algemeen werken wij vaker met gist omdat het rijzen hierbij sneller gebeurt. In Polen bijvoorbeeld is het wel de gewoonte om met zuurdesem te bakken.

Fermentatie is een proces waarbij schimmels (waaronder gisten) of bepaalde bacteriën een grote rol hebben. Door hun stofwisseling verandert de smaak, structuur, houdbaarheid, ... van een voedingsmiddel. Ook komt bij fermentatie altijd gas vrij.

Gisting is een VOORBEELD van fermentatie.



Hoofdstuk 3 – Gisten en rijzen



Figuur 3: H3 - Gisten en rijzen



Wat moet je kennen/kunnen?	Paginanummer	X
Je kan het begrip “gisten” omschrijven.		
Je kan de verschillende soorten gisten opsommen en de belangrijkste kenmerken ervan benoemen.		
Je kan de werking van gist en desem en de verschillen tussen beide benoemen.		
Je kan de functie van gluten in een brood toelichten.		
Je kan het rijsproces in eigen woorden omschrijven.		
Je kan uitleggen wat het gashoudend vermogen van een brood inhoudt.		
Je kan de verschillende soorten rijzen herkennen.		



Hoofdstuk 3: Gisten en rijzen

Wat zijn gisten?

Gisten zijn eencellige, eukaryote micro-organismen. Er bestaan verschillende soorten gisten met allemaal unieke, verschillende eigenschappen, maar de bekendste is toch wel de bakkers- of biergist. De wetenschappelijke naam van deze gist is “*Saccharomyces cerevisiae*”. Hierin zijn twee Latijnse woorden herkenbaar: “saccharo” wat zoet of suiker betekent en “myces” wat schimmel betekent. Ze verklappen al heel wat over de werking van gist.

Gisten hebben namelijk suikers nodig om te groeien. Daarnaast maken ze alcohol (C₂H₅OH) en koolzuurgas (CO₂) uit suiker (C₁₂H₂₂O₁₁). Bovendien zorgen ze voor de aangename geur- en smaakstoffen van het eindproduct.

Opdracht: Formuleer in eigen woorden wat er gebeurt tijdens het gistproces.


Tijdens het gistproces zorgen de suikers voor het groeien van de gisten. Deze gisten zetten de suikers om in alcohol en koolzuurgas (CO₂). De gisten gaan te werk als biokatalysatoren.



Soorten gisten

Opdracht: Lees het artikel in de bijlage en vul de onderstaande tabel aan.



Soort gist	Droge gist	Instant gist	Verse bakkergist
			
Samenstelling	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kleine balletjes gist waaraan water is onttrokken 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Kruimelige en zachte gist ○ 70 % water ○ 100 % levende cellen
Belangrijkste voordeel/nadeel	<p>Voordeel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Lang houdbaar, te koop in pakjes met meerdere zakjes <p>Nadeel:</p> <p>Droge gist wordt soms instant gist genoemd, maar deze korrels nog oplossen in lauw water.</p>	<p>Voordeel:</p> <p>Zeer lang houdbaar, direct gebruik- en toepasbaar en makkelijke doseerbaar.</p>	<p>Voordeel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Verse gist moet niet rijzen, lost even gemakkelijk op als suiker ○ Relatief goedkoop ○ Zeer krachtig <p>Nadeel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Niet overal verkrijgbaar ○ Niet lang houdbaar (max. 14 dagen)

Hoe werkt gist in brood?

De bakker gebruikt gist om de suikers uit de bloem in het deeg om te zetten in koolzuurgas, ook wel gekend als CO₂. Dit vrijgekomen gas zorgt voor de belletjes in het deeg die niet kunnen ontsnappen. Deze ontelbare luchtballen zullen het deeg omhoog duwen. Hier komen we nog op terug in het deeltje rond “rijzen van brood”.

Opdracht: Tijdens het gisten wordt er alcohol gevormd. Waarom proeft ons brood dan niet naar alcohol?

De alcohol verdampt tijdens het bakken van het deeg.

De strijd tussen gist en desem

Wat gisten zijn en hoe ze werken, dat zijn we al te weten gekomen. Nu is de vraag: “Is desem ook een soort gist?”

Nee, desem en gist zijn twee verschillende micro-organismen. Terwijl gist een schimmel is, bestaat desem uit micro-organismen. Zoals hiervoor gezegd is, gebeurt de fermentatie van zuurdesembrood door (anaërobe) bacteriën. Melk- en azijnzuurbacteriën (en gisten die van nature aanwezig zijn in het brood) zorgen voor het **rijsproces**. De ingrediënten van je brood worden vermengd met een **zuurdesemstarter**. Deze starter is een mengsel van bloem en water, ook wel moederdeeg genoemd. **Hierin worden de natuurlijk aanwezige bacteriën en gisten in bloem geactiveerd**. Na enige tijd van vermenigvuldigen, zijn deze micro-organismen sterk genoeg aanwezig om gebruikt te worden in brood, waardoor het voldoende kan rijzen.

Waarom duurt het bij desembrood dan zo lang? Je moet het tussendoor **voeden**! Dat wil zeggen dat je op regelmatige tijdstippen een bepaalde hoeveelheid water en bloem gaat toevoegen. In het moederdeeg zitten melkzuurbacteriën en natuurlijke gisten verwerkt. Zij doen langzaam hun eigen werk tijdens het voeden. Dit noemen we ook wel spontane fermentatie. Hierbij worden de koolhydraten en eiwitten in de bloem omgezet in melkzuur, azijnzuur en CO₂.

Je hoeft echter niet elke keer opnieuw zo’n starter te maken. Eens je zuurdesemdeeg gemaakt hebt, kan je hiervan telkens een stukje bijhouden. Dit stukje deeg (met de bacteriën en gisten) moet goed verzorgd worden.

Zuurdesembrood heeft een zuurdere smaak, zoals de naam ons doet vermoeden. Een zuurder brood betekent eveneens dat het brood beter houdbaar is. Verder in het hoofdstuk wordt meer uitleg gegeven over de bijhorende rijsprocessen etc.

Op welke 2 manieren kan je een zuurdesemstarter verkrijgen? Schrijf dit kort neer.

1) **Zelf maken:** een mengsel van water en bloem laten staan voor bepaalde duur.

2) **Doorgeven:** een stukje eerder gemaakt zuurdesemdeeg bijhouden en verzorgen.

Waar komen gisten voor?

Gisten vind je overal terug in de natuur, meer bepaald op planten en fruit. Wanneer vruchten op de grond vallen, kunnen ze gaan rotten. De aanwezige gisten kunnen hier een nogal een zotte of eerder zatte rol in spelen. Kan jij de grappige beelden uit het filmpje verklaren?

(link: <https://www.youtube.com/watch?v=J2L2UCc0KTA>)



De oorzaak van deze grappige beelden kan je linken aan de gevormde alcohol die vrij komt bij het gistproces.

Gisten is het proces waarbij de suikers uit bloem omgezet worden naar koolzuurgas. Dit doen we om het brood uit te laten zetten. Je kan dit verklaren aan de hand van de vrijgekomen CO₂ en de luchtbelletjes binnenin het brood houden.



Practicum: gistcellen

Situatieschets

In dit practicum ga je individueel gistcellen bekijken onder de microscoop. Neem je labospullen en ga aan de slag!

Onderzoeksvraag:

Hypothese:

Benodigheden



Materiaal

- Een voorwerpglas
- Een dekglasje
- Een pipet
- Een microscoop

Stoffen

- Droge gist
- Verse gist
- Water (gedestilleerd)

Opstelling



Werkwijze

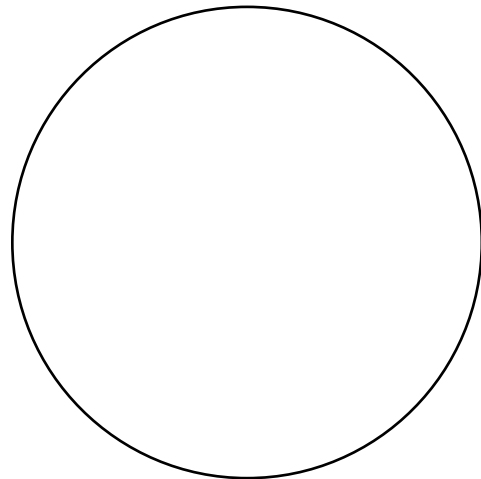
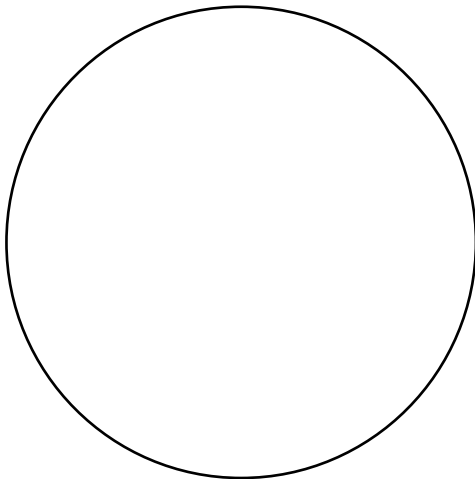
! Je bekijkt zowel de **verse – als droge gist** onder de microscoop.

1. Maak het preparaat.
2. Stel de microscoop correct in.
3. Bekijk het preparaat onder de microscoop.

Waarneming:

Wat zie je? Omschrijf en teken wat je ziet!

Er zijn allemaal 'bolletjes' zichtbaar, de gistcellen. Bij sommigen zie je een 'puntje' in het midden, de celkern van de gistcel.



Naam preparaat:

Vergroting: x

Naam preparaat:

Vergroting: x

Besluit:

Ik kan besluiten dat (kruis de juiste antwoorden aan)

- Gistcellen één celkern hebben. **JA**
- Gistcellen meerdere celkernen hebben. **NEE**
- Gistcellen staafvormig zijn. **NEE**
- Gistcellen bolvormig zijn. **JA**

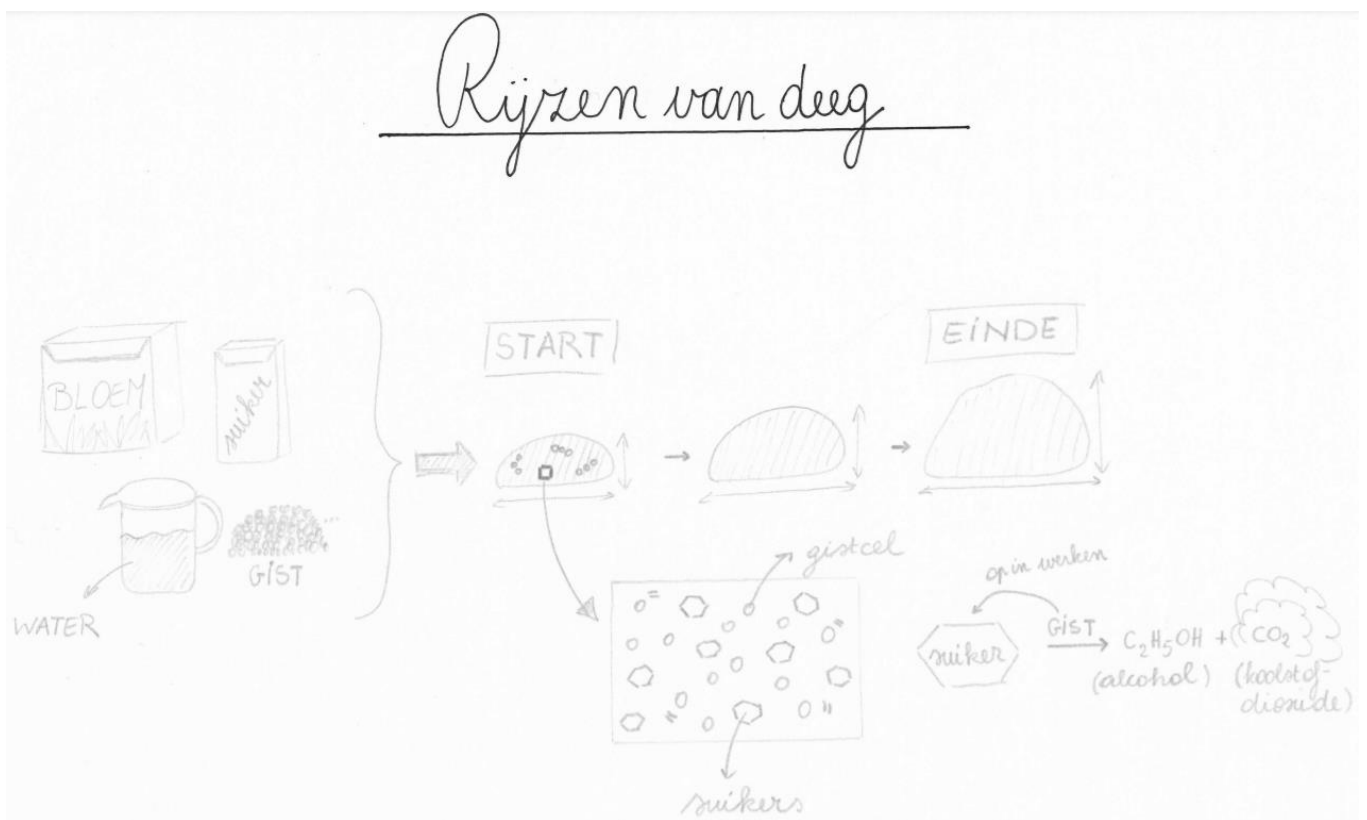


Rijzen van deeg

Rijzen is een proces waarin het volume van het deeg gaat toenemen. Deze toename komt doordat gistcellen (of het zuurdesem) de suikers in het deeg omzetten in alcohol en koolzuurgas. Hierdoor ontstaan er kleine belletjes. Logischerwijze kan er geen deeg zitten op de plaats waar er al gasbellen zitten, vandaar dat ze het deeg omhoog (en opzij) duwen. Kortom, het rijzen is een essentieel onderdeel van het bereidingsproces.

Eenzijds zorgen de gistcellen, door middel van de productie van CO_2 , voor het rijzen van het deeg. Anderzijds is het feit dat deze gasbellen niet kunnen ontsnappen uit het deeg ook een belangrijke factor. De gluten in het deeg zijn hier verantwoordelijk voor. Zij zorgen namelijk voor een dicht netwerk van lange moleculen die ervoor zorgen dat de gevormde gasbellen “opgesloten” blijven.

Hieronder heb je plaats om een schematische tekening van het rijzproces te maken.



Gluten? Wat zijn dat?

Opdracht: Bekijk het videofragment (<https://www.youtube.com/watch?v=6Mcukx7GWO&t=81s>) en los de bijhorende vragen op.



1 Wat zijn gluten?

Gluten zijn een eiwit dat voorkomt in vele graansoorten zoals tarwe, gerst, rogge en spelt. Gluten maken het brood luchtig.

2 Hoe noemt men de allergie waaraan de mensen lijden die glutenvrij moeten eten?

Duid het juiste antwoord aan!

Lactose-intolerantie

Coeliakie

Alcoholintolerantie

3 Juist of fout? Gluten maken het brood erg vast.

Juist

Fout

4 Geef een voorbeeld van een glutenvrij tarwe.

Haver, teff

5 Juist of fout? Mensen met een glutenallergie mogen alles eten, buiten brood.

Juist

Fout

Gluten zijn eiwitten. Ze zitten in het brood om het brood goed luchtig te houden.

Je kan ze in verschillende graansoorten terugvinden.



Gashoudend vermogen van een deeg

Hoe goed de gasbellen in het deeg worden vastgehouden (en dus niet uit het brood gaan) is afhankelijk van het 'gashoudend vermogen' van het deeg. Dat is op zichzelf weer afhankelijk van het meel of de bloem dat er gebruikt wordt. Zo zal het ene meel dit beter kunnen dan het andere. Of het er goed toe in staat is, hangt af van de kwaliteit van de glutenvormende eiwitten. Die kwaliteit wordt voornamelijk door het klimaat bepaald waar de tarwe in verbouwd is.


Heel wat kenmerken die samenhangen! Hoe groter het gashoudend vermogen van het brood, hoe luchtiger het zal zijn.

Opdracht: *Is het gashoudend vermogen van glutenvrij brood groot of klein? Leg uit!*

Het gashoudend vermogen van glutenvrij brood is eerder klein vermits het geen gluten bevat en het brood hierdoor een vastere structuur heeft.



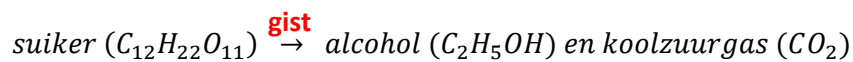
Welke soorten rijzen er?

Twee rijzen	Drie rijzen	Vier rijzen	Ovenrijzen
<p>1^{ste} rijzen</p> <p>↓</p> <p>uitrollen en vormen</p> <p>↓</p> <p>narijs</p>	<p>1^{ste} rijzen</p> <p>↓</p> <p>doorslaan</p> <p>↓</p> <p>2^e rijzen</p> <p>↓</p> <p>uitrollen en vormen</p> <p>↓</p> <p>narijs</p>	<p>1^{ste} rijzen</p> <p>↓</p> <p>doorslaan</p> <p>↓</p> <p>2^e rijzen</p> <p>↓</p> <p>doorslaan</p> <p>↓</p> <p>opbollen</p> <p>↓</p> <p>bolrijzen</p> <p>↓</p> <p>uitrollen en vormen</p> <p>↓</p> <p>Narijs</p>	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px;">  <p>Zoek op waarin ovenrijzen verschilt van de andere vormen.</p> <p><i>Niet alleen gist draagt bij de ovenrijzen bij aan het rijzen van het deeg. De ovenrijzen vindt plaats op het moment dat het gevormde deeg in de oven geplaatst wordt om gebakken te worden. Door de hoge temperatuur in de oven zal het deeg verwarmd worden en zullen de gistcellen, vanwege de temperatuurstijging, extra hard "werken" en sneller dan in de vorige rijzen. Daarnaast zal door de temperatuurstijging ook het gas dat zich voor de ovenrijzen in het deeg bevond (gemaakt door het gist) toenemen. De gemaakte alcohol verdampt en bovendien zal een kleine hoeveelheid van het water in het deeg verdampen. De gassen die hierbij gevormd worden, zorgen ook voor een volumetoename. De ovenrijzen vindt de eerste 7-10 minuten van het bakproces plaats.</i></p> </div>

Doorslaan van deeg betekent simpelweg de “luchtballen uit het deeg kneden”. Wat is volgens jou het nut van het doorslaan na iedere ‘rijstijd’?

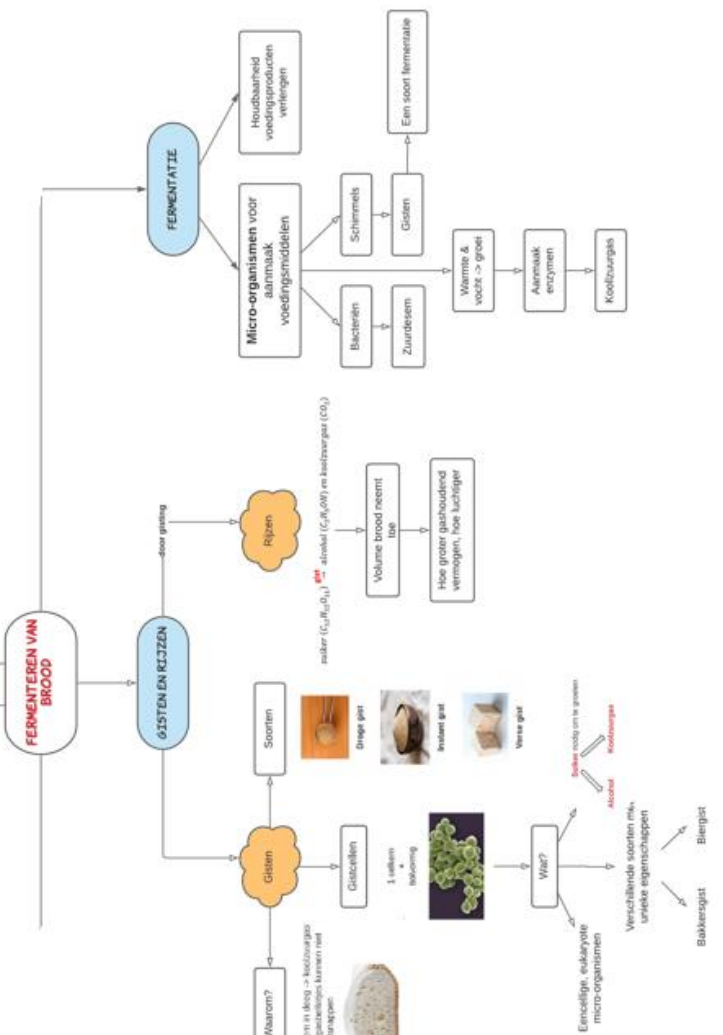
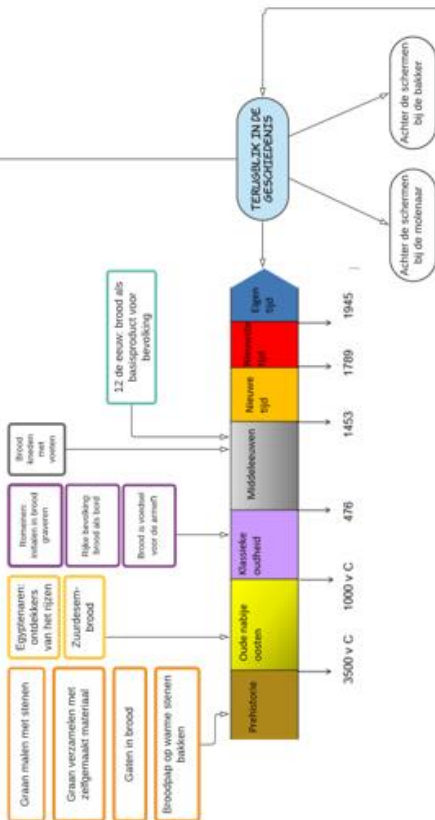
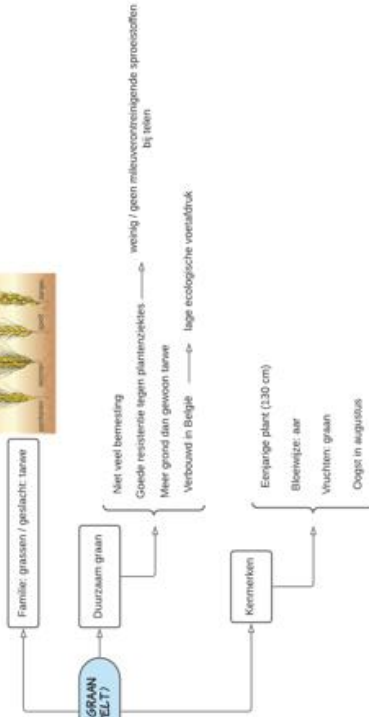
Het doorslaan van het deeg heeft als doel de lucht uit het deeg te drukken nadat het deeg een rijperiode heeft ondergaan. De grote, aanwezige luchtballen worden verdeeld in meerdere kleinere luchtballen. Bovendien worden de gevormde koolstofdioxide en alcohol uit het deeg verwijderd. Kortom, dankzij het doorslaan ontstaat er een betere structuur van het deeg.

Rijzen is een proces waarin het volume van het brooddeeg gaat toenemen.

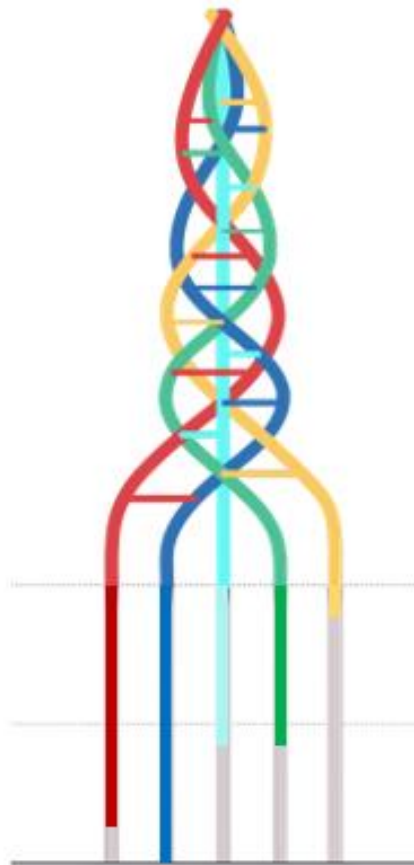


Gevolg: er ontstaan gasbelletjes die het deeg omhoog en opzij duwen.

Het **gashoudend vermogen** van het deeg geeft aan in welke mate de gasballen worden “vastgehouden” in het deeg. Hoe groter dit is, hoe luchtiger het brood zal zijn.



Hoofdstuk 4 – Op onderzoek!



BI CH FY WI TE

Figuur 4: H4 - Proeven



Wat moet je kennen/kunnen?	Paginanummer	X
Je kan een proef opstellen volgens de algemene structuur .		
Je kan zelf een werkwijze bedenken voor je onderzoeksvraag.		
Je kent het algemene besluit van de uitgevoerde proeven.		

Hoofdstuk 4: Op onderzoek!

Nu dat we al hebben kunnen terugblikken in de geschiedenis, een blik hebben genomen achter de schermen in een molen en bakkerij, het begrip “fermentatie” hebben omschreven, aan de slag zijn gegaan met de microscoop en wat meer weten over gisten en het rijzen van brood, kunnen jullie nu zelf aan de slag gaan!

Zoals jullie al weten, gaan jullie zelf een origineel broodje creëren. Hiervoor gaan jullie eerst enkele belangrijke factoren van het **rijsproces** grondig bestuderen. Het doel? **Op zoek gaan naar de ideale (hoeveelheid) van deze factoren/ingrediënten voor een optimaal rijsproces.**

Naast het rijsproces gaan jullie ook het **deeg** onder handen nemen. Het doel? **Bepalen wat een goed deeg is.** Zo ga je bijvoorbeeld aan de slag met de elasticiteit van het deeg, de volumetoename van het deeg, het vochtgehalte en in hoeverre gemalen graan invloed heeft op de structuur van je deeg.

Tot slot moet je ook in achterhoofd houden dat niet elk groepje iedere proef kan uitvoeren. Zorg er dus voor dat je je waarnemingen en resultaten kan tonen én uitleggen aan je medeleerlingen. Dit zal gebeuren tijdens de bespreking in de “Expertgroepen”.

De proeven zijn steeds opgebouwd volgens de **WETENSCHAPPELIJKE-methode**.

Oriënteren
Vorbereiden
Uitvoeren
Reflecteren



Ons brood moet voldoen aan de volgende criteria:

- ✓ Een optimaal rijsproces (temperatuur, vochtigheid, volumetoename,...) -> luchtig, niet droog
- ✓ Goede verhouding van ingrediënten

Hieronder vind je een opsomming terug van de proeven. Duid de experimenten aan die jij met je groepje moet uitvoeren.

Proefjes met gist

- De gistproef
- Ideale suiker voor de gisting
- Invloed temperatuur op de gisting
- Effect van de temperatuur op de gisten

Proefjes met deeg

- Ideale hoeveelheid water voor deeg
- Invloed luchtvochtigheid op rijsproces
- Volumetoename
- Invloed korrelgrootte op rijsproces



Proef 1 – De gistproef

Situatieschets

In deze proef gaan jullie onderzoeken wat er nodig is zodat gisting kan plaatsvinden.

Oriënteren

Onderzoeksvraag: **Welke 2 factoren zijn nodig voor de gisting?**

Hypothese:

Voorbereiden

Technieken

In deze proef ga je hoeveelheden stof moeten aflezen op een maatcilinder. Hiervoor is een bepaalde techniek nodig. Indien je twijfelt of je de techniek wel correct toepast, kan je de bijlage **“Het aflezen van eenheden op een maatcilinder”** raadplegen.

Materiaal

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Erlenmeyer (3x) (! Hittebestendig / 100ml) | <input type="checkbox"/> Balans/weegschaal |
| <input type="checkbox"/> Maatcilinder (3x) (100 ml) | <input type="checkbox"/> Petrischaal (2x) of maatbekers (2x) (100 ml) |
| <input type="checkbox"/> Warmteplaat | <input type="checkbox"/> Stift voor op glaswerk |
| <input type="checkbox"/> Thermometer | |
| <input type="checkbox"/> Koelkast | |
| <input type="checkbox"/> Ballonnen (3x) | |
| <input type="checkbox"/> Klokje, timer,... | |

Stoffen

- Water
- Instant gist
- Suiker

Opstelling



Uitvoeren

Werkwijze

Het is de bedoeling dat je de onderstaande samenstellingen bekomt. Hoe je dit gaat doen, dat ga je zelf moeten onderzoeken.

! Opgelet !

- Maak gebruik van de volgende maat- en volume-eenheden: gram (g) en milliliter (ml).
- Als je een samenstelling hebt gemaakt, schud je goed en plaats je de ballon over de erlenmeyer.

Als je graag notities maakt als houvast tijdens het uitvoeren van de proef, kan je deze lijstjes gebruiken:

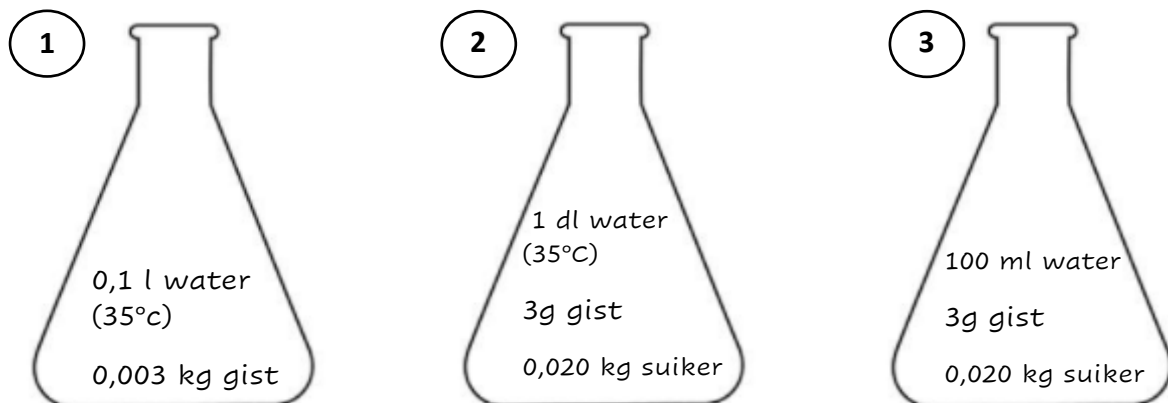
Stap 1: Zet de maat- en volume-eenheden om naar gram en milliliter. Weeg daarna de suiker en gist af.

Stap 2: Vul 3x een maatcilinder tot 100 ml met water. Maak de onderstaande mengsels in de erlenmeyers.

Stap 3: Plaats de ballonnen over de erlenmeyers. Plaats de erlenmeyers op de juiste plaats.

Stap 4: Wacht een dertigtal minuten en kijk wat je waarneemt. Vergelijk de resultaten en maak een besluit.

STAP 1



STAP 2



Waarnemingen

Wat stel je vast na ongeveer 30 minuten tussen de verschillende erlenmeyers met ballonnen?

Teken en omschrijf kort het resultaat!

Erlenmeyer 1	Erlenmeyer 2	Erlenmeyer 3
<i>Omschrijving</i> <i>Er is geen gas gevormd. De ballon is niet "gegroeid".</i>	<i>Omschrijving</i> <i>Er is duidelijk een gas gevormd. De ballon is toegenomen in grootte.</i>	<i>Omschrijving</i> <i>Er is weinig tot geen gas gevormd. De ballon is slechts een klein beetje toegenomen in grootte.</i>

Reflecteren

Optredende reacties



Besluit

Probeer een eigen besluit te formuleren aan de hand van de volgende woorden:

Gist – suiker – gasvorming – koolzuurgas – alcohol

Gist heeft suiker nodig en een bepaalde temperatuur vooraleer er gasvorming ontstaat.

Er ontstaat alcohol en koolzuurgas/koolstofdioxide.

Opmerkingen (Wat ging goed/niet goed?, Hoe ga je het de volgende keer aanpakken?,...)

.....

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Situatieschets

In deze proef gaan jullie onderzoeken welke suiker ideaal is voor het bereidingsproces van brood. Kortom, welke suiker doet het brood het snelst/meest rijzen? Jullie gaan de volgende suikers met elkaar vergelijken: kristalsuiker – honing – poedersuiker

Oriënteren

Onderzoeksvraag: Welke suiker is het meest ideaal voor de gisting?

Hypothese:

Voorbereiden

Technieken

In deze proef ga je hoeveelheden stof moeten aflezen op een maatcilinder. Hiervoor is een bepaalde techniek nodig. Indien je twijfelt of je de techniek wel correct toepast, kan je de bijlage "Het aflezen van eenheden op een maatcilinder" raadplegen.

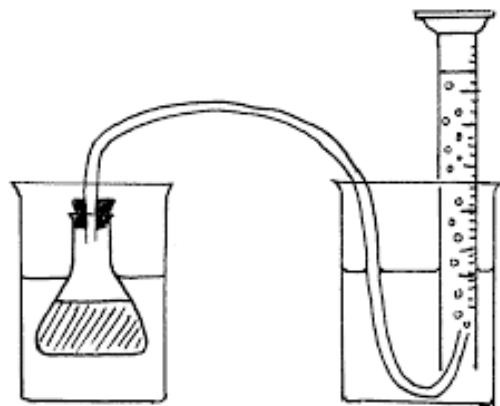
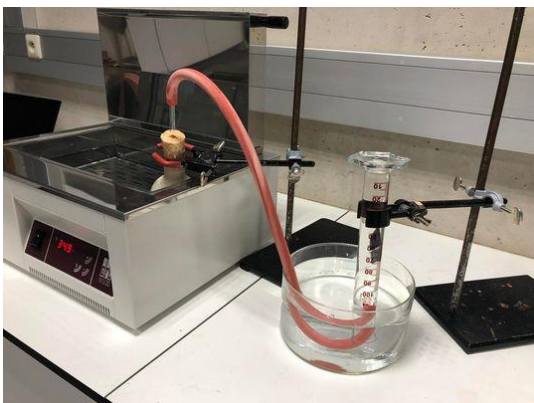
Materiaal

- Statief (2x)
- Klem (2x)
- Maatcilinder (100 ml)
- Waterbak
- Maatkolf (250 ml)
- Roerstaaf
- Buis (plastiek)
- Afsluitdop met gat
- Maatbekers (2x) (100 ml)
- Timer
- Parafilm

Stoffen

- Water
- Instant gist (5g)
- Suiker (10 g)

Opstelling



Uitvoeren

Werkwijze

Je gaat deze proef uitvoeren aan de hand van **een poster**. Hierop kan je afbeeldingen en korte instructies terugvinden van de verschillende stappen. Vermits je drie suikers zal gaan vergelijken, pas je ook drie keer **dezelfde** stappen toe.

! Opgelet !

- Maak eerst de opstelling zoals je op de foto kan zien. Daarna maak je pas het gismengsel.
- Bekijk/lees eerst de poster volledig vooraleer je aan de slag gaat. Zo voorkom je dat je stappen zou overslaan of belangrijke opmerkingen over het hoofd ziet.

Waarnemingen

Noteer je waarnemingen in de tabel hieronder.



5 min.

Legende

t_0 = begintijd → aantal minuten waarop je de eerste volumeverandering opmerkt

V_0 = beginlume → volume dat je kan aflezen nadat je de maatcilinder in de waterbak heb geplaatst

! lees: 3 min. na de eerste volumeverandering is het volume water 60 ml.

Kristalsuiker

Tijd (min.)	Volume (ml)
	$V_0 = 1$ ml
$t_0 = 4.50$	4 ml
0,5	8 ml
1,0	12 ml
1,5	14 ml
2,0	17 ml
2,5	19 ml
3,0	22 ml
3,5	24 ml
4,0	24 ml
4,5	26 ml
5,0	27 ml

Honing

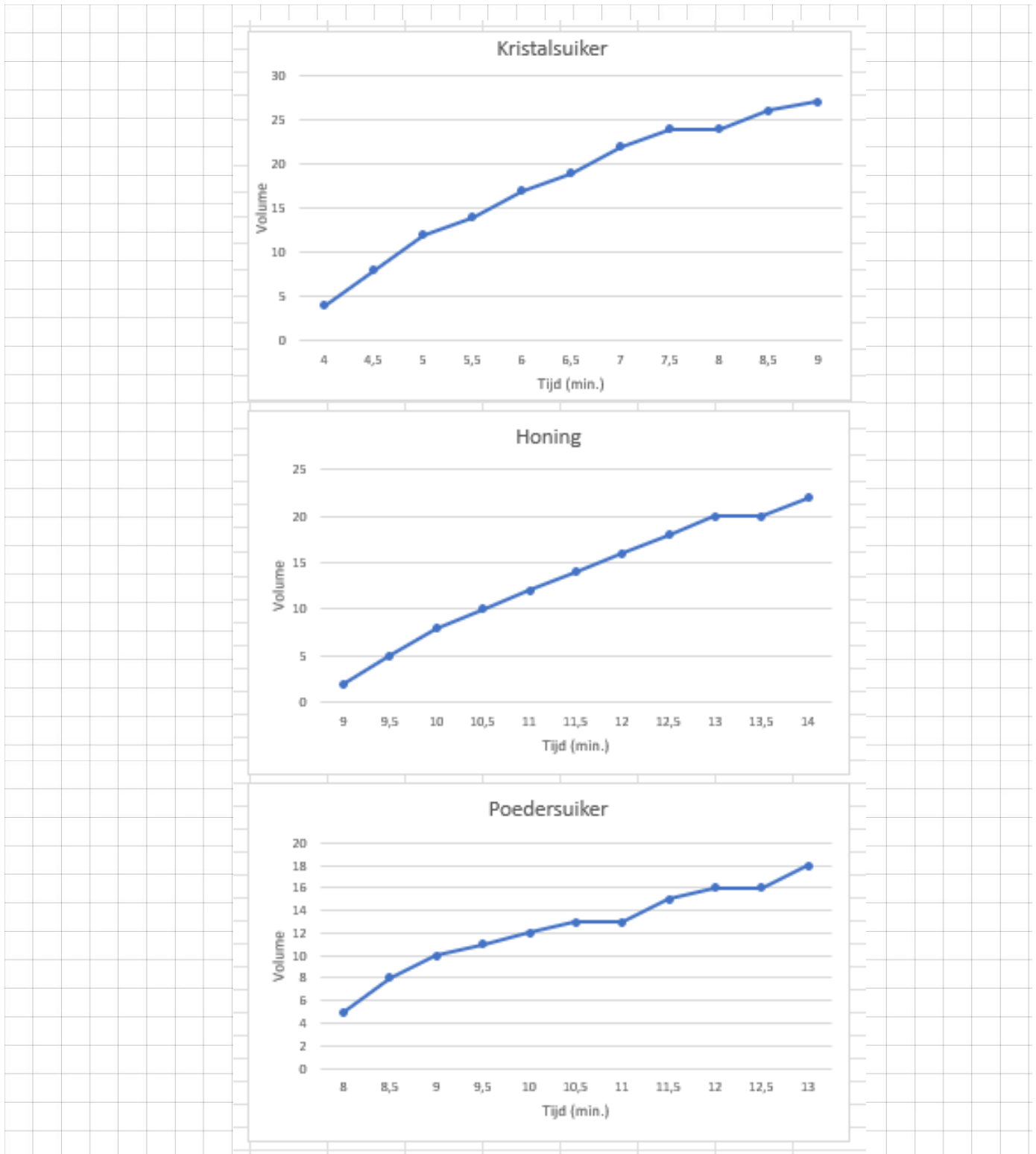
Tijd (min.)	Volume (ml)
	$V_0 = 1$ ml
$t_0 = 9.00$	2 ml
0,5	5 ml
1,0	8 ml
1,5	10 ml
2,0	12 ml
2,5	14 ml
3,0	16 ml
3,5	18 ml
4,0	20 ml
4,5	20 ml
5,0	22 ml

Poedersuiker

Tijd (min.)	Volume (ml)
	$V_0 = 3$ ml
$t_0 = 8.00$	5 ml
0,5	8 ml
1,0	10 ml
1,5	11 ml
2,0	12 ml
2,5	13 ml
3,0	13 ml
3,5	15 ml
4,0	16 ml
4,5	16 ml
5,0	18 ml

Plaats je resultaten in een grafiek zodat het verband tussen de tijd (in minuten) en het volume (in milliliter) duidelijk is.

! Teken de grafiek in potlood !



Wat kan je besluiten uit de grafieken?

Alle grafieken zijn stijgende grafieken. De grafiek van kristalsuiker toont het snelst, de sterkste stijging. De grafiek van honing toont bijna eenzelfde stijging, maar dit duurt dubbel zo lang. De grafiek van poedersuiker toont iets vroeger een stijging dan die van honing, maar niet zo sterk en zwakt bovendien een beetje af na 2,5 min.

Reflecteren

Optredende reacties



Besluit

Probeer een eigen besluit te formuleren aan de hand van de volgende woorden:

kristalsuiker – honing – poedersuiker – gasvorming – meer/minder – volume – gas

Het volume gas was het grootste (en snelste) bij kristalsuiker.

Bij honing en poedersuiker was er minder (snel) gasvorming.

Welke suiker lijkt jou het meest ideaal en waarom?

Van kristalsuiker moet minder gebruikt worden om het brood te laten rijzen. (Honing geeft wel een aparte, lekkere smaak).

Een nadenkertje...

Hoe kan je verklaren dat het volume van het water daalt?

Het gas dat ontstaat door de gisting, gaat door de buis en gaat naar boven in de maatcilinder

omdat het lichter is dan een vloeistof (water). Het gas drukt het water dat er niet meer bij past

langs onder uit de maatcilinder, waardoor het volume aan water in de maatcilinder daalt.

Opmerkingen (Wat ging goed/niet goed?, Hoe ga je het de volgende keer aanpakken?,...)

.....

.....

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10





Situatieschets

In deze proef gaan jullie onderzoeken wat het effect van de temperatuur is op de gisting.

Oriënteren

Onderzoeksvraag: **Wat is het effect van de temperatuur op de gisting?**

Hypothese:

Voorbereiden

Technieken

In deze proef ga je hoeveelheden stof moeten aflezen op een maatcilinder. Hiervoor is een bepaalde techniek nodig. Indien je twijfelt of je de techniek wel correct toepast, kan je de bijlage **“Het aflezen van eenheden op een maatcilinder”** raadplegen.

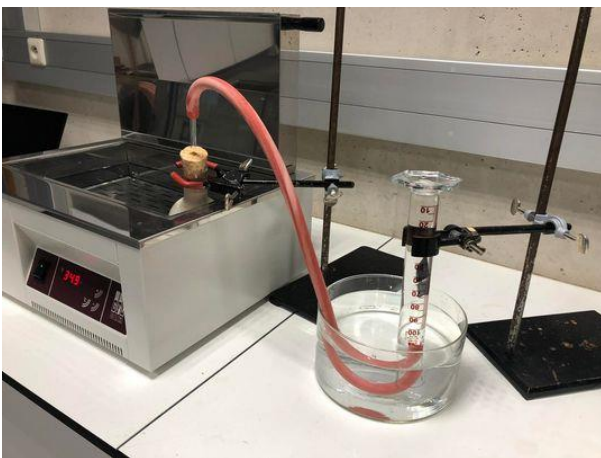
Materiaal

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Statief (2x) | <input type="checkbox"/> Roerstaaf |
| <input type="checkbox"/> Klem (2x) | <input type="checkbox"/> Buis (plastiek) |
| <input type="checkbox"/> Maatcilinder (100 ml) | <input type="checkbox"/> Afsluitdop met gat |
| <input type="checkbox"/> Waterbak | <input type="checkbox"/> Maatbekers (2x) |
| <input type="checkbox"/> Maatkolf (100 ml) | <input type="checkbox"/> Timer |
| | <input type="checkbox"/> Weegschaal |
| | <input type="checkbox"/> Parafilm |

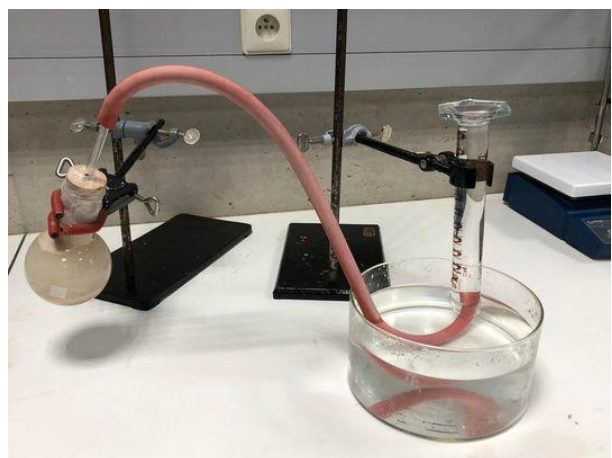
Stoffen

- Water
- Instant gist (5 g)
- Suiker (10 g)

Opstelling met warmwaterbad (35°C)



Opstelling bij kamertemperatuur



Uitvoeren

Werkwijze

Zoals je ziet staat er geen werkwijze uitgeschreven. Nee hoor, dat is geen fout 😊. Jullie gaan namelijk de proef uitvoeren aan de hand van een filmpje. In het filmpje legt een van de studenten jullie stapsgewijs uit wat je moet doen, welk materiaal je nodig hebt en wat er precies verwacht wordt. Goed opletten is dus de boodschap! (<https://youtu.be/cKIWjzPv5Fs>)



TIP: Als je graag notities maakt tijdens de uitleg in het filmpje, dan kan je daarvoor de onderstaande lijntjes gebruiken.

Stap 1: Doe je labo's aan, neem al het nodige materiaal en de stoffen en maak de proefopstelling zoals op de foto.

Stap 2: Vul de maatcilinder (tot ongeveer 100 ml) met water en plaats deze ondersteboven in de waterbak.

Stap 3: Vul de maatkolf met water uit de warmwaterbak tot de aangegeven hoogte. Breng vervolgens de buis in het water en de maatcilinder. Let op, de maatcilinder mag dus niet helemaal op de bodem

Stap 4: Weeg de gist en suiker af en voeg deze bij het water in de maatkolf. Roer goed!

Stap 5: Plaats de maatkolf in het water en klem deze vast aan het statief. Plaats daarna de dop erop en breng hier een Parafilm papier rond. Zo is alles goed afgesloten.

Waarnemingen

Noteer je waarnemingen in de tabel hieronder.

Legende

Beginvolume = hoeveelheid gas in maatcilinder aanwezig (voor start)

Eindtijd = tijdstip waarop je de gewenste volumeverandering (30 ml) opmerkt.

Temperatuur	Kamertemperatuur	35°C
Beginvolume (V_0)	$V_0 = 13 \text{ ml}$	$V_0 = 11 \text{ ml}$
Eindvolume ($V_0 + 30 \text{ ml}$)	43 ml	41 ml
Eindtijd (t_e)	$t_e = 47 \text{ min}$ (De leerlingen moeten maar een dertigtal minuten observeren.)	$t_e = 6.43 \text{ min}$

Reflecteren

Optredende reacties



Een nadenkertje...

Waarom plaatsen we gist boven de reactiepijl en niet ervoor, zoals bij suiker?

Gist is een biokatalysator. De reactie gebeurt door een gist (micro-organisme).

Besluit

Probeer een eigen besluit te formuleren aan de hand van de volgende woorden:

Gist – gasvorming – kamertemperatuur – warmer/kouder – gisting – sneller/trager

De gisting op kamertemperatuur verloopt trager/niet. Bij een warmere temperatuur ontstaat er

meer gasvorming.

Opmerkingen (Wat ging goed/niet goed?, Hoe ga je het de volgende keer aanpakken?,...)

.....

.....

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10





Proef 4 - Effect van de temperatuur op gisten

Situatieschets

Bij de vorige proef besloten we dat een verhoogde temperatuur nodig is voor de gisting. Bij deze proef onderzoeken we wat een zeer hoge temperatuur doet met gisten. Dit doen we volgens microscopisch onderzoek.

Oriënteren

Onderzoeksvraag: **Wat is het effect van de temperatuur op gisten?**

Hypothese:

Voorbereiden

Technieken

In deze proef willen we dode gisten aantonen. We kunnen dode gisten onderscheiden van levende door het toevoegen van de indicator methyleenblauw. Hierbij kleuren de **dode gistcellen BLAUW**.

Material

- Standaardmateriaal voor microscopie
- Proefbuizen (hittebestendig) (2x)
- Pipet
- Proefbuis klem
- Bunsenbrander
- Warmwaterbak

Stoffen

- Methyleenblauw

Opstelling

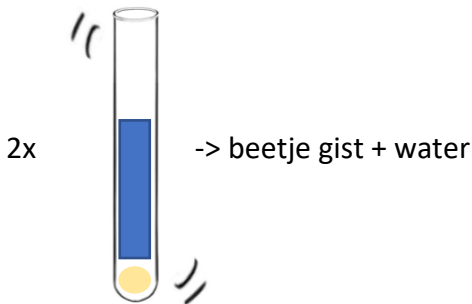


Uitvoeren

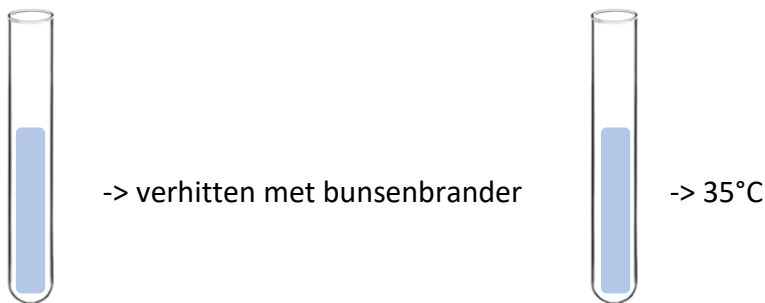
Werkwijze

Via onderstaande proefopstelling creëer je de te onderzoeken vloeistoffen. Daarna maak je hiervan preparaten en bekijk je ze m.b.v. een **indicator** onder de microscoop.

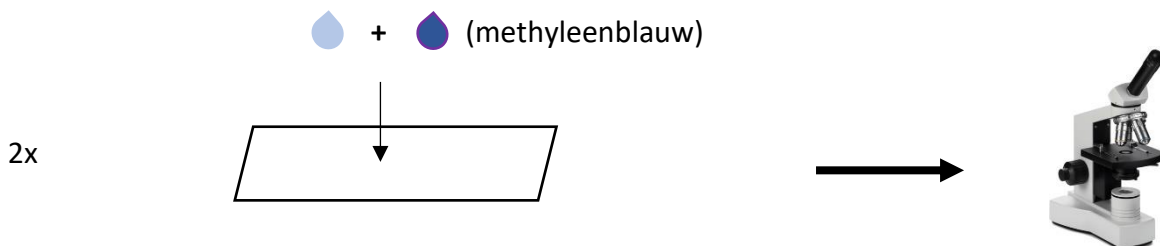
STAP 1



STAP 2



STAP 3



Waarnemingen

Bij 35°C zijn maar enkele gistcellen blauwgekleurd. Bij verhitting kleuren bijna alle gistcellen blauw.

Reflecteren

Besluit

Bij verhitting sterven gistcellen af.

Verklaar aan de hand van deze proef waarom de gisting trager verloopt vanaf 40°C.

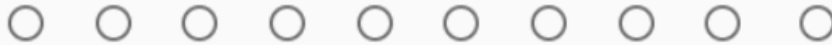
Vanaf 40°C beginnen gistcellen af te sterven en wordt hun groei vertraagd.

Opmerkingen (Wat ging goed/niet goed?, Hoe ga je het de volgende keer aanpakken?,...)

.....

.....

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10





Situatieschets

In deze proef gaan jullie onderzoeken wat de invloed is van het watergehalte op de kwaliteit van het deeg.

Oriënteren

Onderzoeksvraag: **Wat is de ideale hoeveelheid water voor brooddeeg?**

Hypothese:

Voorbereiden

Technieken

Je hebt **voldoende water** in je deeg wanneer je er een heel fijn ‘worstje’ van kan rollen. Je hebt **te veel water** toegevoegd wanneer het deeg duidelijk aan je handen of plank blijft plakken. Een worstje rollen wordt dan ook moeilijker. Je hebt **te weinig water** aan je deeg toegevoegd wanneer het afbrokkelt.

Materiaal

- Kom(men)
- Plank

Stoffen

- Brooddeeg (**200g** speltbloem, **6g** gist, **4g** zout, **4g** suiker)
- Water

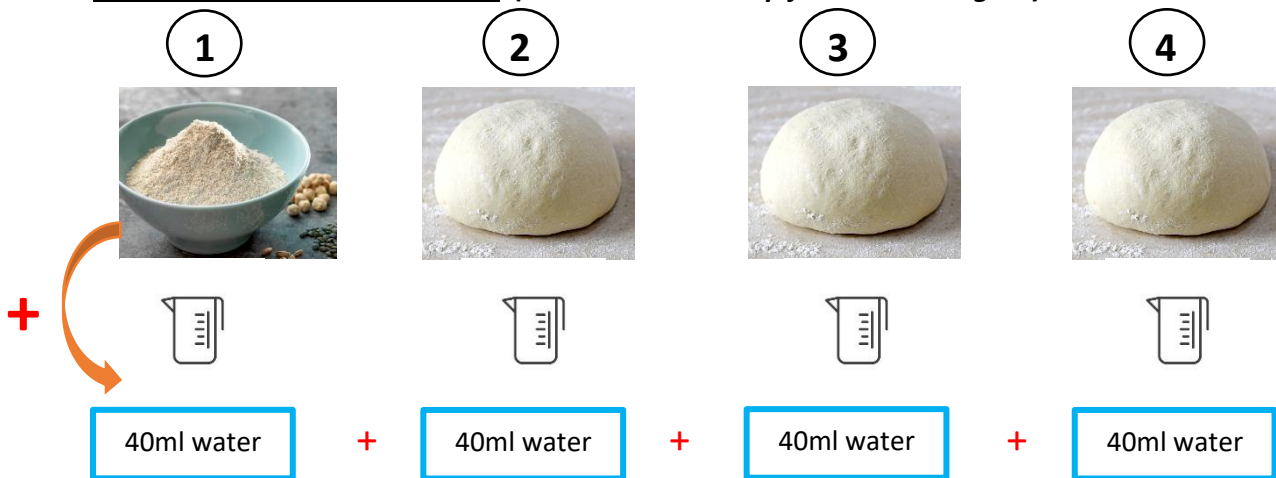
Uitvoeren

UITDAGENDE OPDRACHT:

Ga zelf op zoek naar een werkwijze om de invloed van het water op de **kwaliteit** van het deeg te onderzoeken (o.b.v. de criteria).

Omschrijf je werkwijze op de volgende pagina (zie lijntjes) en maak een foto van je opstelling.

Werkwijze/voorbereidend werk (**Noteer na elke stap je waarnemingen!**)



(!Let op: Hoeveel water voegde je in totaal toe?)

Stap 1: Weeg de ingrediënten af.

Stap 2: Voeg de speltbloem, gist, suiker en het zout samen.

Stap 3: Voeg een eerste keer 40 ml water toe. En kneed alles goed onder elkaar. Wat neem je waar?

Stap 4: Voeg aan het vorige deeg opnieuw 40 ml toe. Je hebt nu 80 ml water toegevoegd. Wat neem je waar?

Stap 5: Voeg aan het vorige deeg opnieuw 40 ml toe. Je hebt nu 120 ml water toegevoegd. Wat neem je waar?

Stap 6: Voeg aan het vorige deeg opnieuw 40 ml toe. Je hebt nu 160 ml water toegevoegd. Wat neem je waar?

Waarnemingen

Noteer je waarnemingen o.b.v. wat de criteria zijn voor een goed deeg.

Bij deeg 1 en 2 kan je er geen worstje van rollen, ze brokkelen uiteen.

Er zit dus te weinig water in. Bij deeg 4 wordt het rollen moeilijker en blijft het deeg hard plakken, wat betekent dat er te veel water in zit. Bij deeg 3 kan je het zowel rollen en plakt het niet te hard.

Reflecteren

Besluit

Probeer een eigen besluit te formuleren aan de hand van de volgende woorden:

Deeg – water – volume/hoeveelheid – optimaal – kwaliteit – structuur

De optimale hoeveelheid water voor een deeg met 200g speltmeel is 140 ml. De structuur is dan van goede kwaliteit.

Vul aan:

De verhoudingen die je nodig hebt voor je speltbrood is: 200g speltbloem, 6g gist, 4g zout, 4g suiker en 140ml water



Proef 6 – Invloed luchtvochtigheid op rijsproces

Situatieschets

In deze proef gaan jullie onderzoeken wat de invloed van het vochtgehalte is op de kwaliteit van het deeg. Hierbij gaat het om de luchtvochtigheid tijdens het rijsproces.

Oriënteren

Onderzoeksvraag: **Wat is de invloed van de luchtvochtigheid op het rijsproces?**

Hypothese:

Voorbereiden

Materiaal

- Handdoeken (3x)
- Kommen (3x)

Stoffen

- Brooddeeg (**200g** speltbloem, **6g** gist, **4g** zout, **4g** suiker)
- Water (..... ml)

Opstelling



Kletsnatte handdoek



Uitgewrongen handdoek



Droge handdoek

Uitvoeren

Werkwijze

Bedenk zelf een werkwijze m.b.v. de gegeven benodigheden en de proefopstelling. Hoe kan je het vochtgehalte tijdens het rijsproces aanpassen?

Een natte handdoek of drogere handdoek over de kom leggen.

Wat is de optimale temperatuur voor het rijsproces?

35°C

Schrijf hier kort je werkwijze uit.

- Maak het deeg o.b.v. je bevindingen in de vorige proef.
- We laten het deeg rijzen op 3 verschillende manieren die een andere luchtvochtigheid creëren.
- Doe 3 degen in 3 kommen en leg op ...

Kom 1) een kletsnatte handdoek

Kom 2) een uitgewrongen handdoek

Kom 3) een droge handdoek

- Zet de 3 komen op een plaats waar het warm is.
Bv. broedstoof of verwarming

Waarnemingen

Het deeg met de droge handdoek is goed gerezen, maar voelt vanboven helemaal uitgedroogd.

Het deeg met de uitgewrongen handdoek is perfect gerezen, maar niet uitgedroogd.

Bij het deeg met de kletsnatte handdoek is er niet veel verschil met de uitgewrongen handdoek.

Het is alleen onhandiger om mee te werken.

Reflecteren

Besluit

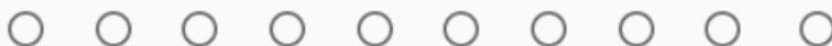
Tijdens het rijsproces help je best de luchtvochtigheid te verhogen door een natte handdoek over de kom te leggen. Je voorkomt hierdoor uitdroging.

Opmerkingen (Wat ging goed/niet goed?, Hoe ga je het de volgende keer aanpakken?,...)

.....

.....

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10





Proef 7 – invloed van de temperatuur op het rijsp proces

Situatieschets

In deze proef gaan jullie onderzoeken wat de invloed van de temperatuur is op de volumetoename van het deeg tijdens het rijzen.

Oriënteren

Onderzoeksvraag: **Wat is de invloed van de temperatuur op het rijsp proces?**

Hypothese:

Voorbereiden

In deze proef ga je het volumetoename van het deeg moeten opmeten. We zullen het deeg op verschillende plaatsen met een verschillende temperatuur laten rijzen. (Zorg ervoor dat je de volumetoename kunt meten.)

Material

- Maatbeker (100ml) (3x)
- Maatbeker (1l)
- Koelkast
- Broedstoof (35°C)

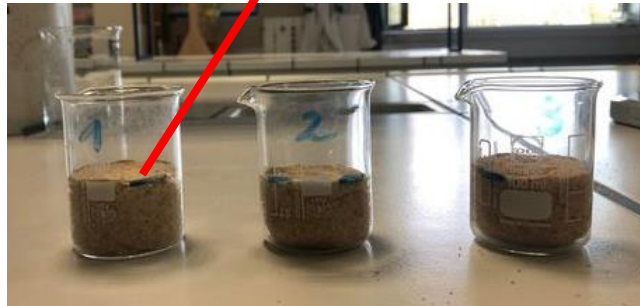
Stoffen

- Deeg (met 100g speltmeel)

Opstelling



Plaats een maatstreep op de beginhoogte van het deeg.



Uitvoeren

Werkwijze

We willen de volumetoename van ons deeg vergelijken o.b.v. temperatuur (4°C, kamertemperatuur en 35°C). Verzin een werkwijze m.b.v. de gegeven materialen om dit te onderzoeken. **(Duid de begin- en eindhoogte aan van je deeg!)**

We verdelen het deeg in drie gelijke delen. Deze steken we in maatbekers.

Op de maatbeer zetten we een streepje om de beginhoogte te zien. We zetten 1 in de koelkast, 1 op kamertemperatuur en 1 in de broedstoof bij 35°C. Na enige tijd bekijken we ze terug en zetten we een eindstreep.

Waarnemingen

In de koelkast is er geen volumetoename. Op kamertemperatuur is er weinig volumetoename.

Op 35°C is er het meest volumetoename.

Berekeningen

Hoe kan je het volume van de degen berekenen? (Denk aan ruimtefiguren die je herkent!)

Je deeg neemt ongeveer de vorm van een cilinder aan. Met de hoogte en de straal kan je het volume berekenen.

$$V_{cilinder} = A_{grondvlak} \cdot h = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

De volumetoename bereken je door het verschil van de volumes te bepalen.

Wat is de volumetoename van de 3 degen?

1) Geen

2)

Dit deeg heeft maar een klein beetje gerezen. $V = V_2 - V_1 = 78,6 \text{ cm}^3 - 53 \text{ cm}^3 = 25,6 \text{ cm}^3$

$V_1 = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (2,6)^2 \cdot 2,5 = 53 \text{ cm}^3$ met V_1 het volume voor het rijzen (= beginvolume).

$V_2 = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (2,6)^2 \cdot 3,7 = 78,6 \text{ cm}^3$ met V_2 het volume na het rijzen.

3)

Dit deeg heeft het meest gerezen. $V = V_2 - V_1 = 95,6 \text{ cm}^3 - 63,7 \text{ cm}^3 = 31,9 \text{ cm}^3$

$V_1 = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (2,6)^2 \cdot 3,0 = 63,7 \text{ cm}^3$ met V_1 het volume voor het rijzen (= beginvolume).

$V_2 = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (2,6)^2 \cdot 4,5 = 95,6 \text{ cm}^3$ met V_2 het volume na het rijzen.

Reflecteren

Besluit:

De volumetoename bij 35°C is het meeste en bedraagt 31,9 cm³.



Proef 8 – Invloed van de korrelgrootte op het rijsp proces

Situatieschets

In deze proef gaan jullie onderzoeken wat de invloed is van het graan op de structuur van het deeg.

Oriënteren

Onderzoeksvraag: **Wat is de invloed van de korrelgrootte van het graan op het rijsp proces?**

Hypothese:

Voorbereiden

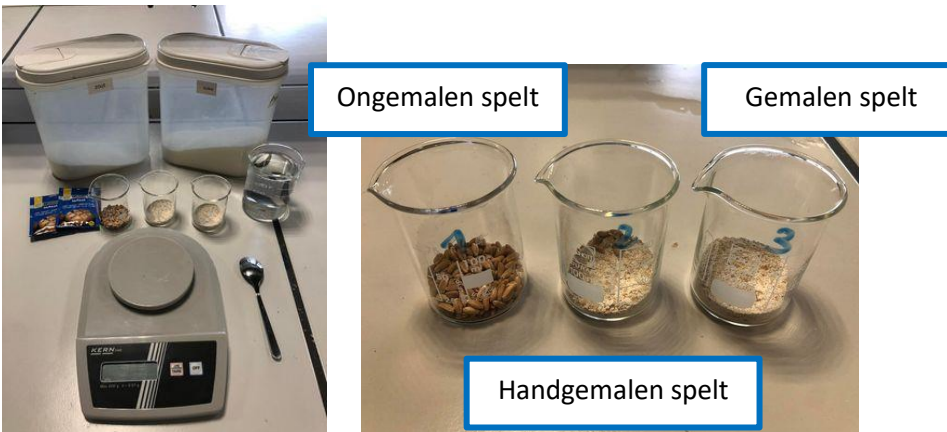
Material

- Mortier
- Kom
- Weegschaal

Stoffen

- Ongemalen spelt (**20 g**)
- Al gemalen spelt (**20 g**)
- Suiker (**0,4 g**)
- Gist (**0,6 g**)
- Zout (**0,4 g**)
- Water (**14 ml**)

Opstelling



Uitvoeren

Werkwijze

We willen 3 verschillende broden (met gemalen, handgemalen en ongemalen spelt) maken. Schrijf een werkwijze uit a.d.h.v. de gegeven materialen.

We maken deeg met 1) ongemalen spelt, 2) zelf gemalen spelt (met mortier) en 3) het gekochte speltmeel.

Weeg 0,6 g gist, 0,4 g suiker, 0,4 g zout en 20 g spelt af. Doe dit 3 keer.

Laat vervolgens alle drie de degen rijzen op een temperatuur van 35°C gedurende een halfuur.

Waarnemingen

Het deeg met het ongemalen spelt heeft zeer weinig tot niet gerezen. Bovendien is er geen geheel en valt het deeg zo uit elkaar.

Het deeg met het zelfgemalen spelt is duidelijk gerezen. We zien nog enkele "stukjes" van de speltkorrel zitten, wat minder lekker lijkt in het brood.

Reflecteren

Besluit:

Het deeg met het ongemalen spelt geeft geen goed resultaat. Dit kan je best niet gebruiken om je brood te bakken, want het zou een erg brokkelige structuur hebben.

Het deeg met het zelfgemalen spelt en het spelt van de winkel gaven een goed resultaat. Beide zou je kunnen gebruiken voor het bakken van brood, al moet je (als je je speltkorrels) zelf gaat malen, dit wel doen totdat je een erg fijngemalen speltmeel krijgt.

Opmerkingen (Wat ging goed/niet goed? Hoe ga je het de volgende keer aanpakken?,...)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algemeen besluit van de proeven

Zowel **suiker** als **optimale temperatuur** zijn **noodzakelijke factoren** (naast gist en water) voor de gasvorming tijdens het gistproces.

De **ideale temperatuur** voor de gisting is (ongeveer) **30°C**.

De meest **ideale suiker** (uit de geteste suikers) is **kristalsuiker**.

Het gebruikte **graan** is best ~~niet gemalen/beetje gemalen~~ **fijngemalen** (doorstreep).

Voor het **rijzen** van brood zet je je deeg best op een temperatuur van **30°C** en houd je de lucht rond het brood vochtig door **een vochtige doek over het deeg te leggen**.

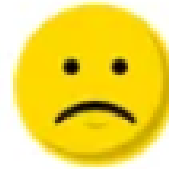
VERHOUDING: Voor een deeg van 200g **speltmeel**, 4g **suiker**, 4g **zout** en 6g **gist** is **140ml water** nodig

Naam: _____

Datum _____

Exit Ticket:

Hoe vond je dat
het labo
verliep?

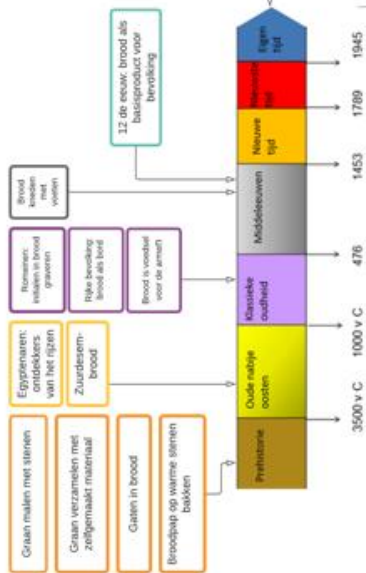
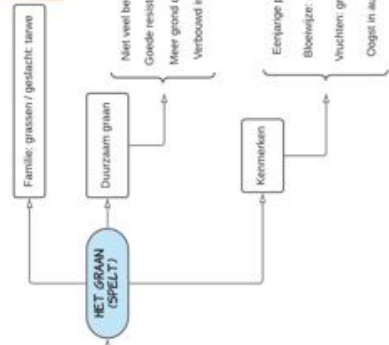


1 Ding dat
ik leuk
vond

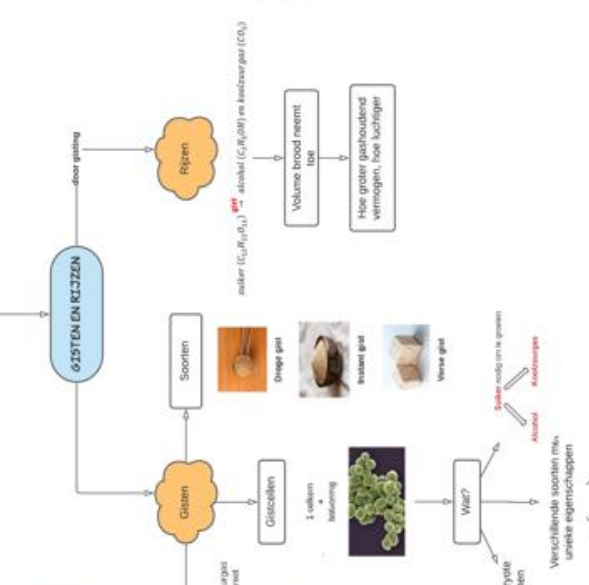
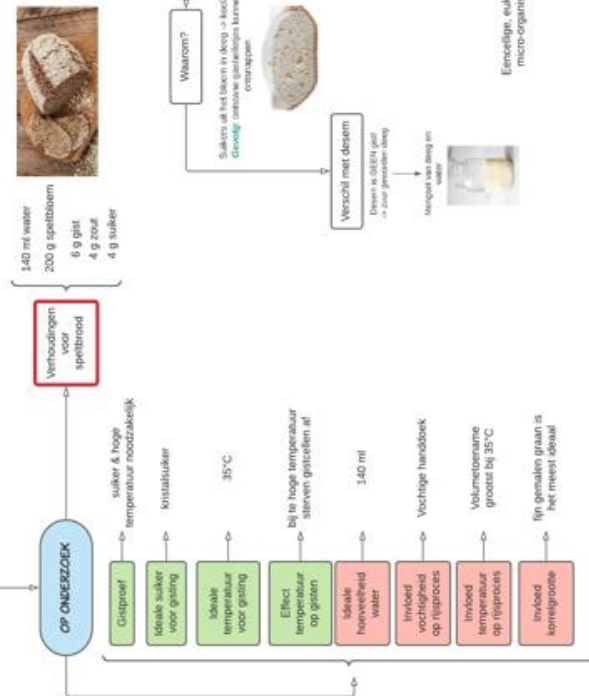
1 Ding dat
ik
moeilijk
vond

1 Tip die
ik geef

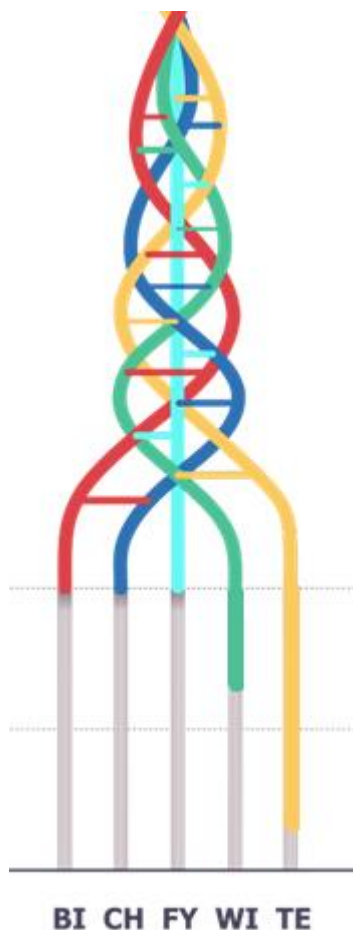




FERMENTEREN VAN BROOD



Hoofdstuk 5 – Techniek

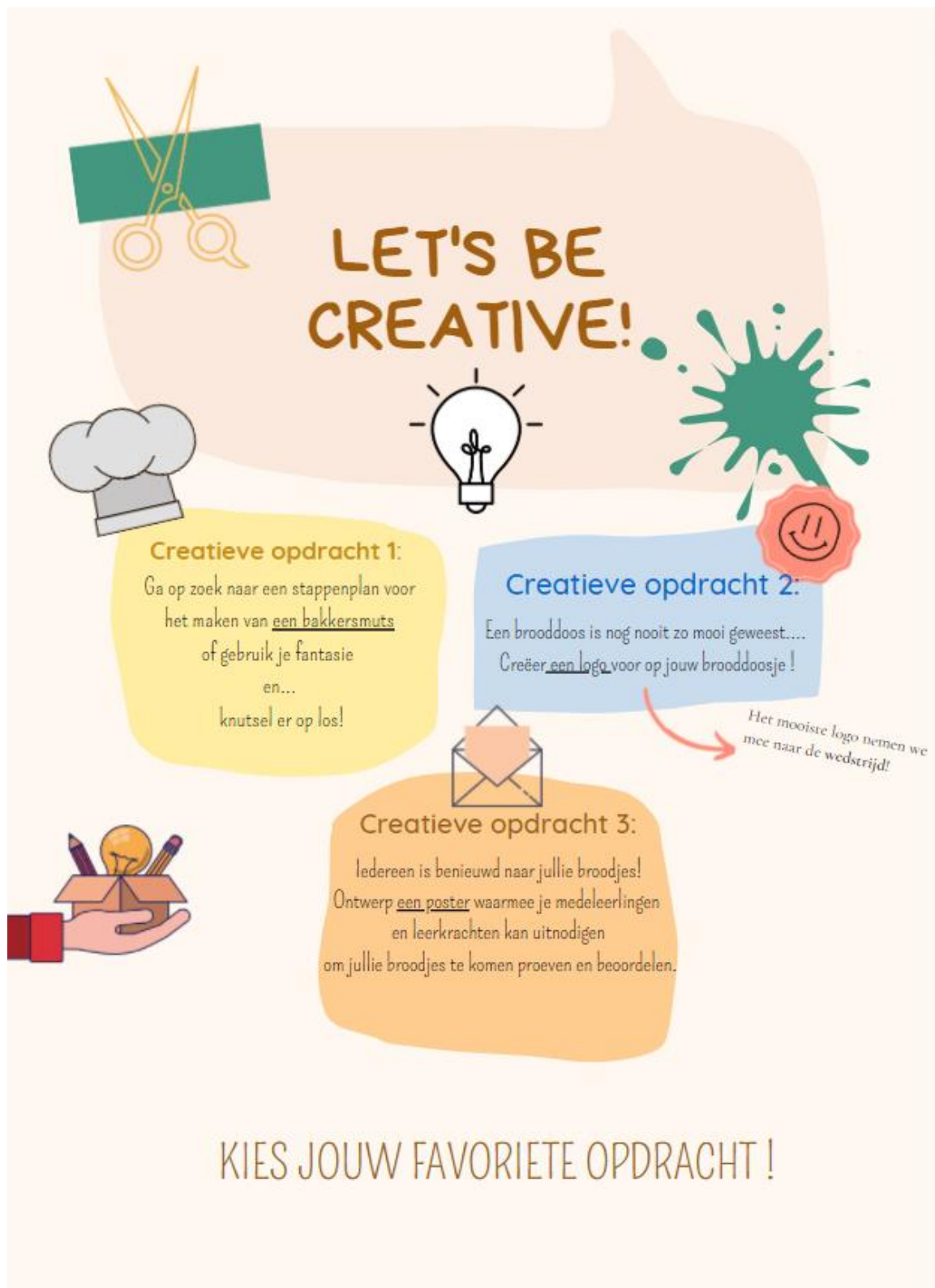


Wat moet je kennen/kunnen?	Paginanummer	X
Je kan een eigen onderzoeksplan opstellen op basis van de wetenschappelijke methode.		
Je kan een technisch model bouwen aan de hand van een stroomdiagram.		
Je kan de gegeven technische materialen gebruiken op een correcte manier.		

Uitdagende opdracht

Hieronder vind je drie uitdagende opdrachten terug. Het is aan jou om er één uit te kiezen en dit voor te bereiden tegen de afgesproken deadline.

Deadline creatieve opdracht:



LET'S BE CREATIVE!

Creatieve opdracht 1:
Ga op zoek naar een stappenplan voor het maken van een bakkersmuts of gebruik je fantasie en... knutsel er op los!

Creatieve opdracht 2:
Een brooddoos is nog nooit zo mooi geweest.... Creëer een logo voor op jouw brooddoosje!

Het mooiste logo nemen we mee naar de wedstrijd!

Creatieve opdracht 3:
Iedereen is benieuwd naar jullie broodjes! Ontwerp een poster waarmee je medeleerlingen en leerkrachten kan uitnodigen om jullie broodjes te komen proeven en beoordelen.

KIES JOUW FAVORIETE OPDRACHT !

Inpakken brood

Situatieschets

Nu we ons broodje gecreëerd hebben, staan we nog voor twee uitdagingen:

1. verpakken
2. vers houden

Het is aan jullie om dit zelf te onderzoeken! Houd hierbij onze gebruikte onderzoekstechniek in het achterhoofd.

Oriënteren:

Onderzoeksvraag 1: **Op welke manier zal ons brood het langst vers blijven?**

Hypothese:

Voorbereiden

Aan welke criteria moet, volgens jou, ons broodje voldoen opdat het “vers” is? Leg uit en bespreek dit binnen je groep.

Criteria: **Een ‘vers brood’ is de dag voor de verkoop of op de verkoopdag zelf gebakken en daarmee nooit ouder dan 24 uur.**

- Zacht brood
- Vaste structuur

We gaan ons brood verpakken met een aantal verschillende materialen. Welke materialen zouden we kunnen uitproberen?

Verpakking brood 1	Verpakking brood 2	Verpakking brood 3	“Verpakking” brood 4
Aluminiumfolie	Bijenwasdoek	Papieren zak	Open lucht

Uitvoeren: Uitpakken

Observeer je brood opnieuw en beantwoord de volgende twee vragen:

- a. Wat valt je op in vergelijking met de situatie “voor het inpakken”?
- b. Aan welke versheidcriteria voldoet het brood?

Het brood is al veel droger geworden ten opzichte van voor het inpakken.

Het brood is ook al veel harder geworden ten opzichte van voor het inpakken.

Het brood heeft ook wat smaak verloren ten opzichte van voor het inpakken.

Rangschik de verschillende soorten verpakkingsvormen op basis van de criteria.

Droogte:

Bijenwasdoek < aluminiumfolie < papieren zak/open lucht

Hard:

Bijenwasdoek < aluminiumfolie < papieren zak/open lucht

Smaak verlies:

Bijenwasdoek < aluminiumfolie < papieren zak/open lucht

Reflecteren

Besluit:

Om ons brood vers te houden, verpakken we het dus best met een bijenwasdoek. De andere manieren kunnen natuurlijk ook gebruikt worden, maar deze werken minder efficiënt. Bij het gebruik van een papieren zak wordt het brood binnen de 48 u erg snel hard. Idem bij het brood in open lucht te laten bewaren. Het is nog amper eetbaar.

Het brood in de aluminiumfolie heeft een verharde korst gekregen, maar het binnenste gedeelte is nog smeug.

Welk verschil merken we op met het brood in de bijenwasdoek? Dit brood heeft zowel nog een redelijk zachte korst als een binnenste gedeelte. Ideaal, lijkt ons.

Een eigen brooddoos

Situatieschets

Om ons broodje mooi en veilig te verpakken zijn we genoodzaakt om een brooddoos te ontwikkelen. Deze brooddoos zal er voor zorgen dat ons broodje presentabel is tijdens de voorstelling. Het is aan jullie om het volgende na te gaan:

1. Hoe kunnen we het broodje verpakken?
2. Hoe kunnen we dit realiseren?

1. Er bestaan verschillende soorten hout. Kan jij er een aantal opsommen.

TIP: kijk naar de afbeeldingen!

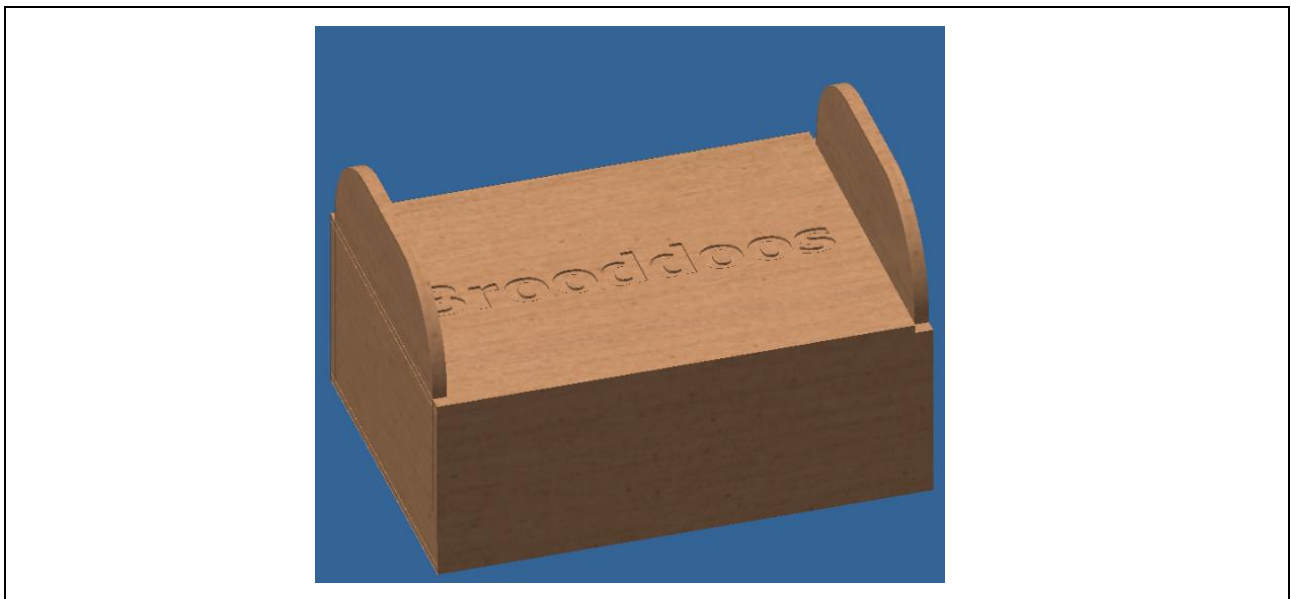
		Beukenhout
		Eikenhout
		Berkenhout
		MDF
		Bamboe



2. Op welke manieren kunnen we hout bewerken?

- Zagen
- Vijlen
- Schuren
- Boren
- ...

3. Hieronder kan je een schets terugvinden van een voorbeeldoosje.



Voorbereiden: video's met extra informatie

Video 1: Stappenplan

(<https://www.youtube.com/watch?v=iF4MnPxGtf0>)













(https://www.youtube.com/watch?v=FKvpGBx8V_8)



Video 2: Technische tekeningen

(<https://www.youtube.com/watch?v=WAh7SNCOKII>)



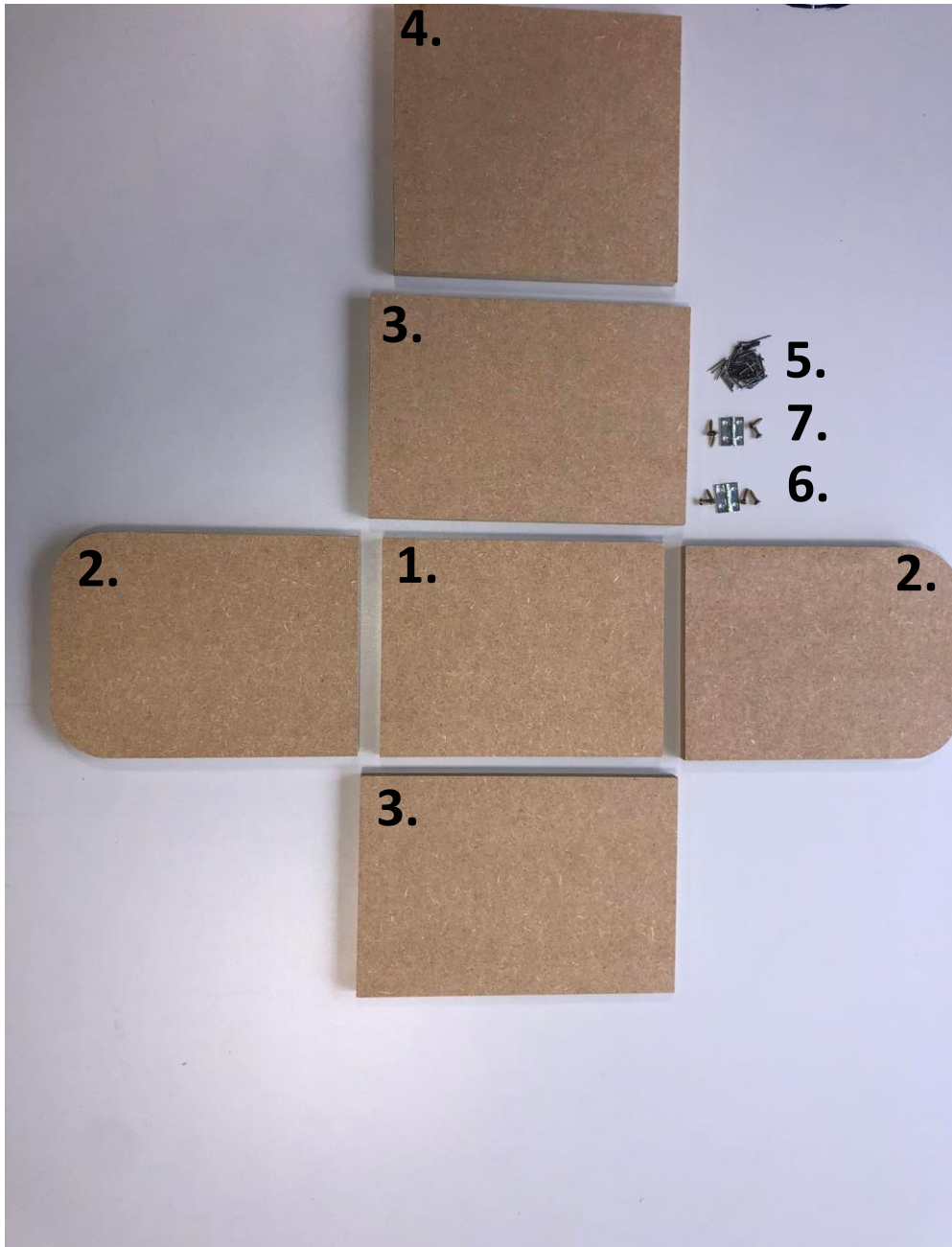
Voorbereiden: Brooddoos

Materialenkennis	
Materiaal:	<ul style="list-style-type: none"> - MDF – hout:  - Scharnieren (2x):  - Schroeven (8x):  Houtlijm:  Spijkers (20x): 
Gereedschappen:	<ul style="list-style-type: none"> - Aftekenen: Potlood:  Meetlat:  - Priemen: Priem:  - Monteren: Hamer:  Lijmhouder:  Penseel:  Boor: 

		<p>Schroevendraaier pozidriv:</p>  <p>Handboormachine:</p> 
--	--	---




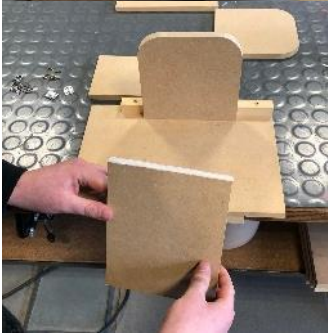
Materialen op maat

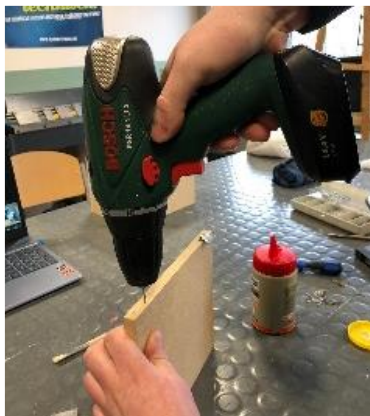
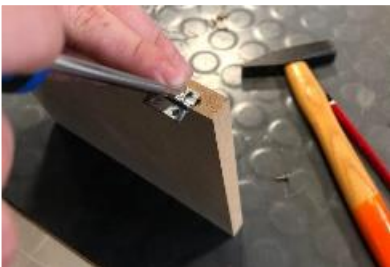
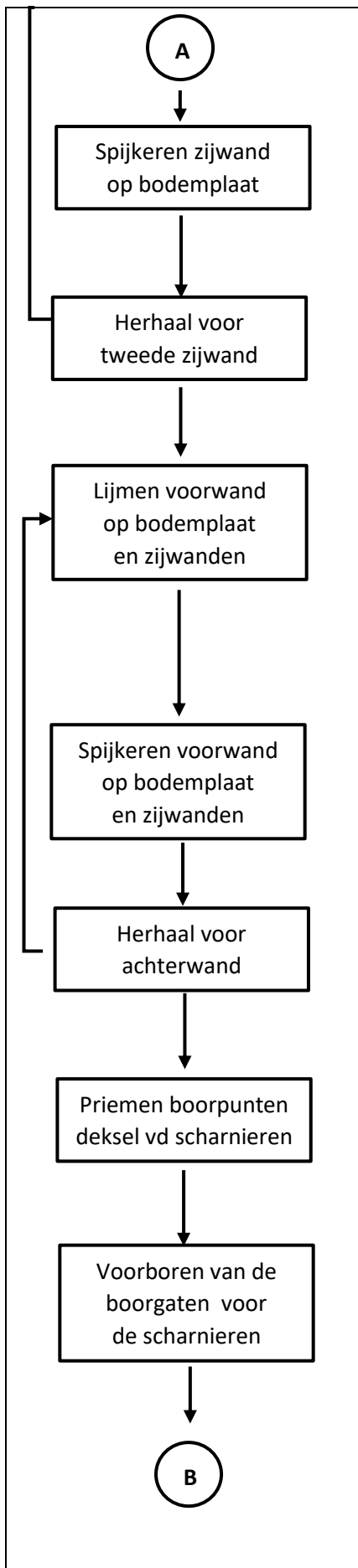
Nummer + omschrijving	Materiaal soort	Aantal	Afmetingen
1. Bodem	MDF	1	12 x 190 x 150 mm
2. Zijwand	MDF	2	12 x 160 x 150 mm
3. Voor- en achterwand	MDF	2	12 x 214 x 110 mm
4. Deksel	MDF	1	12 x 190 x 175 mm
5. Spijkers	Metaal	20	2,5 x 12 mm
6. Schroeven	Metaal	8	2,5 x 15 mm
7. Scharnieren	Aluminium	2	20 x 16 mm



Uitvoeren

We gaan nu ons project zelf ontwikkelen. Volg de stappen van het stroomdiagram en bekom zo een mooi afgewerkte brooddoos.

Stappenplan		
Stroomdiagram	Afbeeldingen	Opmerkingen
<pre> graph TD Start([START]) --> A[Controle onderdelen] A --> B[Aftekenen zijwanden] B --> C{Controle} C -- Fout --> B C -- Juist --> D[Aftekenen voor- en achterwand] D --> E{Controle} E -- Fout --> D E -- Juist --> F[Priemen van de afgetekende punten] F --> G[Lijmen zijwand op bodemplaat] G --> End([...]) </pre>	   	<p>Controleer bij de voorbereidende informatie of alle onderdelen die je nodig hebt aanwezig zijn.</p> <p>Teken op de zijwand de plaatsen af waar we gaan spijkeren (Zie technische tekeningen). Dit doen we met een potlood en een meetlat.</p> <p>Teken op de voor- en achterwand de plaatsen af waar we gaan spijkeren met een potlood en meetlat. (Zie technische tekeningen).</p> <p>Controleer de afgetekende plaatsen om te spijkeren.</p> <p>We gaan met een priem een klein gaatje maken op de plaatsen waar we moeten spijkeren. Dit doen we om het spijkeren te vergemakkelijken en het splijten van het hout tegen te gaan.</p> <p>Smeer met een penseel wat houtlijm op één rand van de bodemplaat waar een zijwand tegenkomt. Plaats de bodemplaat tegen een zijwand. Gebruik de snijplank voor meer steun om druk te zetten. Druk even goed aan.</p>



Veeg te veel aan lijm snel weg!

Spijker de zijwand vast aan de bodemplaat. Doe dit op de plaatsen die we gepriemd hebben. Gebruik een bankhamer en drie spijkers.

Herhaal deze stappen vanaf lijmen zijwand op de bodemplaat voor de andere zijwand.

Breng lijm aan op een zijkant van de bodemplaat en de zijwanden met een penseel, tot de hoogte van de voor- of achterwand

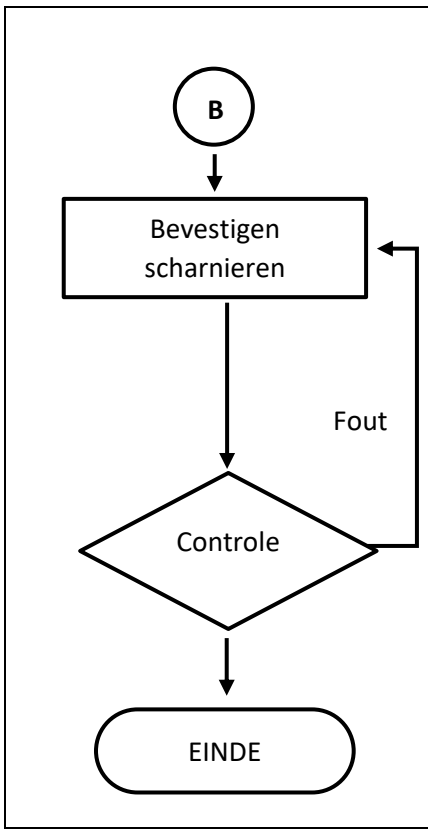
Spijker de voorwand vast aan de zijwanden en de bodemplaat. Doe dit met een hamer en 7 spijkers.

Herhaal deze stappen vanaf lijmen van de voorwand en doe nu hetzelfde voor de achterwand.

Plaats de scharnieren op de deksel, teken de boorgaten af met potlood.

Priem voorzichtig de boorpunten op de achterkant van onze deksel. Deze dienen om de scharnieren te bevestigen. Doe dit op 1 cm van de kant. (Zie technische tekening)

Boor de boorpunten voor met een houtboortje van $\varnothing 1,5\text{mm}$ (lees: diameter = 1,5 mm) en een handboormachine. Let op, niet dieper boren dan de lengte van de schroef.



Bevestig de scharnieren op de deksel door middel van de schroeven en een schroevendraaier.

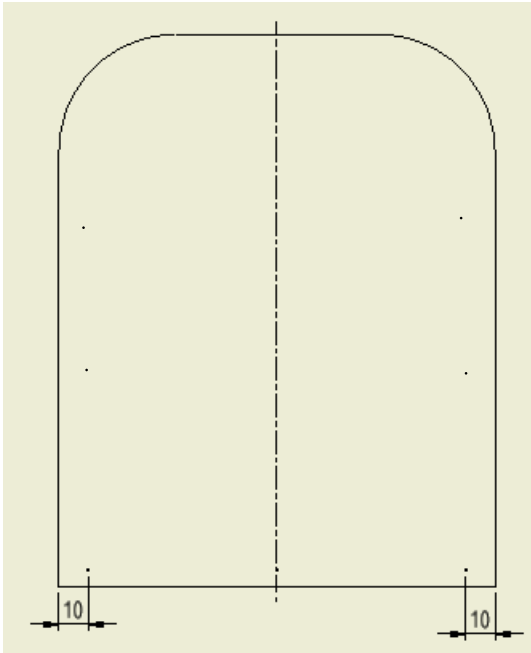
Plaats de deksel op de doos, teken de boorgaten af op de achterwand, priem en voorboren. Schroef de scharnieren vast op de achterwand.

Controleer of de scharnieren goed vastzitten.

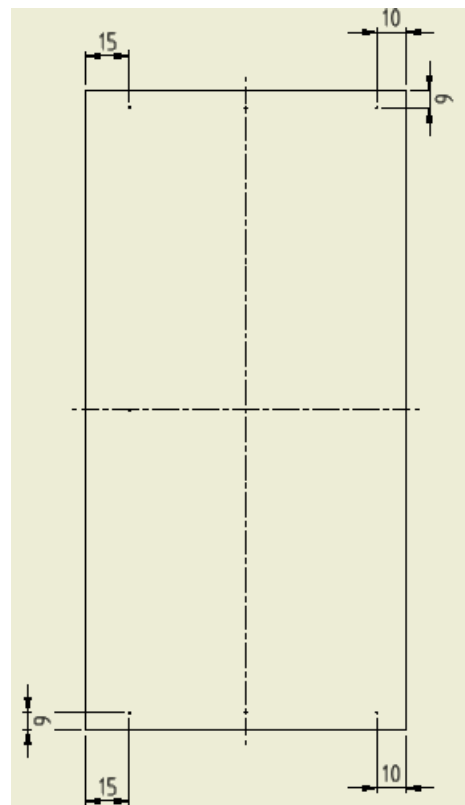
De brooddoos is klaar!
Veel plezier ermee!

Technische tekeningen

Zijwanden: 2X



Voor- en achterwand: 2X



Reflecteren

Besluit:

Waarom zou dit doosje nu handig zijn of waarom net niet? Geef een besluit hierrond:

Dit doosje zou in principe heel handig kunnen zijn om het brood veiliger en gemakkelijker te vervoeren. Het doosje zorgt ervoor dat het brood geen beschadigingen kan oplopen. Ook is het een leuk doosje om je brood in op te bergen bij je thuis.

Opmerkingen

(Wat ging goed/niet goed? Hoe ga je het de volgende keer aanpakken?,...)

.....

.....

Logo voor op je brooddoos:

Ontwerp zelf met het tekenprogramma 'Paint' of Word een origineel logo.

Om ervoor te zorgen dat alles netjes uitgelaserd wordt, moet je logo volledig **zwart-wit** zijn.

Laat je creatieve kant zien en ontwerpen maar!

Plak een foto van jouw logo hieronder.



WOW?! Wist je dat...



- ❖ Noortje kletsnat werd tijdens het uitvoeren van een proef? Ze liet een hele maatcilinder met water over haar vallen... Dat was lachen!
- ❖ de bakker waar Noortje op bezoek ging soms mout toevoegt aan een deeg? Mout versnelt de enzymenwerking zodat de enzymen (eiwitten) sneller zetmeel kunnen knippen en zo suikers vrijmaken om de gistwerking te starten.
- ❖ bakker Jack per jaar zo'n 40 ton meel nodig heeft? Als je weet dan 1 ton ongeveer 40 zakken meel zijn, dan is dat heel erg veel!
- ❖ er onderzocht is dat de geur van warm hout leidt tot een voorkeur van bruin brood?
- ❖ de meeste voedselverspilling in Vlaanderen naar brood en banket gaat? Hierin is zelfs meer verspilling dan bij groenten en fruit.
- ❖ 'too good to go' een app is die voedselverspilling tegengaat? Je kan op het laatste moment voedsel dat weggegooid gaat worden, kopen voor een "zachtere" (lagere) prijs. Sommige bakkers doen hier ook aan mee.
- ❖ je gemiddeld 49kg brood eet per jaar?
- ❖ hout in de keuken hygiënischer is dan kunststof materialen? Het blijkt uit een onderzoek dat hout minder vuil oppakt dan kunststoffen.
- ❖ pindakaas een wondermiddel is? Lijm dat vast komt te zitten aan je handen kan verwijderd worden met pindakaas.
- ❖ er duizenden soorten hout op de wereld bestaan?

