



MOLECULAIR KOKEN

Groep 6, 7 en 8



Dit lespakket is ontwikkeld in opdracht van Wetenschapsknooppunt Wageningen University. Deze publicatie mag geprint worden voor niet-commerciële doeleinden.

Auteurs:

Jeanine Heideman (Christelijke Hogeschool Ede)

David Kielman (Christelijke Hogeschool Ede)

©Wetenschapsknooppunt Wageningen University, 2020

Contactgegevens:

Wageningen University & Research

Wetenschapsknooppunt Wageningen University

Postbus 9101

6700 HB Wageningen

Telefoon: 0317 48 2390

Email: wetenschapsknooppunt@wur.nl

Website: www.wur.nl/wkwu

Het lesmateriaal is ontwikkeld door Wetenschapsknooppunt Wageningen University en daarvoor geldt een licentie op basis van Creative Commons Naamsvermelding-Niet-commercieel-Gelijk delen 3.0.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/nl>

Het lesmateriaal mag dus op basis van niet-commerciële doeleinden gedeeld en bewerkt worden.

Indien u aan de slag gaat met het bewerken van het materiaal dient een verwijzing /naamsvermelding naar onze instelling vermeld te worden:

- de licentiehouders, zoals vermeld in colofon lespakket;
- de titel van de module, zoals vermeld in colofon lespakket;
- de instellingen die de module ontwikkeld hebben, zoals vermeld in colofon pakket.

Het lespakket is met zorg samengesteld en getest. De auteurs en Wageningen University & Research aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor onjuistheden en/of onvolledigheden in het lespakket. Ook aanvaarden de auteurs en Wageningen University & Research geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade, voortkomend uit (het gebruik van) het lespakket.

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	5
DE LESSEN	6
Les 1: Koken: troebel begrip, of helder als appelsap?	6
Doel van de les.....	6
Inhoud van de les.....	6
Vorbereiding.....	6
Lesplan.....	6
Les 2: Aardappels: bakken, koken of anders?	8
Doel van de les.....	8
Inhoud van de les.....	8
Vorbereiding.....	8
Lesplan.....	8
Les 3: Verdikkeme!	10
Doel van de les.....	10
Inhoud van de les.....	10
Vorbereiding.....	10
Lesplan.....	10
Les 4: De kleren van de keizersalade	12
Doel van de les.....	12
Inhoud van de les.....	12
Vorbereiding.....	12
Lesplan.....	12
Les 5: Moleculinaire toetjes.....	14
Doel van de les.....	14
Inhoud van de les.....	14
Vorbereiding.....	14
Lesplan.....	14
Les 6: Eindpresentatie	16
Doel van de les.....	16
Inhoud van de les.....	16
Vorbereiding.....	16
Lesplan.....	16
Aanvullende lesideeën.....	18
BIJLAGEN.....	19

Bijlage 1: Kerndoelen	19
Bijlage 2: Achtergrondinformatie	20
Bijlage 3: Opdrachtenkaarten en werkbladen	23
Opdrachtenkaart les 1	23
Werkblad les 1	24
Opdrachtenkaart les 2	26
Werkblad les 2	27
Opdrachtenkaart les 3	29
Werkblad les 3	30
Opdrachtenkaart les 4	32
Werkblad les 4	33
Werkblad les 5	34
Bijlage 4: Proefkaarten les 6	36

INLEIDING

Deze themahandleiding bestaat uit vijf lessen en een eindpresentatie. De lessen hebben allemaal dezelfde opbouw, uitgezonderd van de eerste les waarin het gehele thema wordt geïntroduceerd.

In iedere les komt één kookproces naar voren. De lessen zijn allemaal hetzelfde opgebouwd qua organisatie. Aan het begin zal het thema of het onderwerp geïntroduceerd worden met behulp van een demo. De voorkennis van de leerlingen komt hier aan bod en er wordt uitgelegd wat er gaat gebeuren. Daarna hebben de leerlingen drie kwartier de tijd om aan de slag te gaan met het onderwerp. Leerlingen die eerder klaar zijn kunnen met de klaar opdracht aan de slag. Na het werken is er een kwartier ingeruimd om alle materialen op te ruimen. Als laatst volgt dan nog een half uur verdieping waarin de leerlingen vertellen wat ze hebben gedaan en er nog extra informatie wordt gegeven.

De kookprocessen die achtereenvolgens aan bod komen zijn als volgt:

Les 1: het bewerken van appelsap met zuur	drankje
Les 2: het verhitten van aardappels	hoofdgerecht
Les 3: het verdikken van soep	voorgerecht
Les 4: het stabiliseren van een dressing	hoofdgerecht
Les 5: het geleren van een pudding	nagerecht

Tijdens de les of tijdens de verdieping zullen er vragen opkomen bij de leerlingen. Wanneer deze niet gesteld kunnen worden in verband met de tijd, kunt u gebruik maken van een vragendoos. Dit kan een schoendoos zijn met een gleuf erin. Door er post-its bij te leggen kunnen de leerlingen hun vraag opschrijven en in de doos doen. U kunt een geschikt moment in de week uitkiezen om de vragen te beantwoorden.

DE LESSEN

Les 1: Koken: troebel begrip, of helder als appelsap?

Doel van de les

Aan het einde van de les:

- Weten de leerlingen dat het werkwoord koken heel wat anders inhoudt dan het bereiden van voedsel.
- Kunnen weten de leerlingen dat zuur ervoor zorgt dat versgeperste appelsap niet bruin kleurt en dat de appelsap langer houdbaar is door het zuur.
- Kunnen de leerlingen sap persen uit fruit en dit bewerken met citroensap om het niet bruin te laten kleuren.
- Kunnen de leerlingen fruit als appels en peren schillen en goed omgaan met keukengereedschap (blendes en sapcentrifuges).
- Kunnen de leerlingen zich onderzoekend en voorspellend opstellen en hun voorspellingen controleren aan de hand van de praktijk.

Inhoud van de les

In deze les maken de leerlingen, na een introductie over het hoofdthema “moleculair koken”, appelsap helder.

Vorbereiding

Benodigdheden voor de introductie:

- Kookplaatje
- Olijfolie
- Hoog glas
- Agazoon
- Zoete drank/vloeistof
- Injectiespuit

Let op: Bestel Agazoon op tijd. Bijvoorbeeld van het merk Texture Pro.

Benodigdheden voor de appel- of perensap:

- 1 schilmesje per 2 leerlingen
- 1 appel/peer per leerling
- 2 sapcentrifuges
- Snijplanken
- Citroensap
- 1 pak appelsap uit de supermarkt
- 1 pak perensap uit de supermarkt

Lesplan

Introductie (20 minuten)

Maak samen met de leerlingen een woordweb over koken.

Ga een kort gesprek aan met de leerlingen over moleculair koken.

- Wat is moleculair koken?
- Waar kom je dat tegen?

Introduceer moleculair koken aan de hand van het kaviaar-experiment.

Om kaviaar te maken, zet je een half uur voordat de les begint een hoog glas gevuld met olijfolie in de koelkast.

Hierna doe je bij elke 200 ml zoete drank 1 doseerlepel Agazon. Dit geheel wordt tijdens de les aan de kook gebracht. Je neemt wat van het kokende mixje in de injectiespuit en druppelt dit in het hoge glas. Zodra het de bodem raakt, is het gestold en kan het in koud water afgespoeld worden. Je zou bijvoorbeeld de hele mix kunnen leegspuiten en het glas dan op een zeef leeggieten. Hierdoor wordt het afspoelen met koud water makkelijker.

Wanneer alle leerlingen een stukje hebben geproefd, vertel je dat er nog heel veel te ontdekken valt op het gebied van koken. Naast dit trucje zijn er nog veel meer manieren om nieuwe dingen met voedsel te doen. Dat is waar de leerlingen mee aan de slag gaan. Na deze introductie gaat u over op het thema van vandaag: “Koken: troebel begrip, of helder als appelsap?”

Kern (30 minuten)

De klas verdeelt zich in twee groepen: één groepje krijgt appels en één groepje krijgt peren.

Elk groepje snijdt het fruit en gebruikt de sapcentrifuge om sap te maken. Aan de hand van het werkblad uit bijlage 3 vergelijken ze dit met het sap uit de supermarkt. Nadat de leerlingen het verschil hebben gezien denken ze na over hoe het helderder kan worden. Vervolgens krijgen ze het citroensap en maken ze de vruchtensap nog een keer.

Afsluiting (15 minuten)

Bespreek de ervaringen met de groep. Vergeet niet in te gaan op het effect van het citroensap op de kleuring van de appel.

Les 2: Aardappels: bakken, koken of anders?

Doel van de les

Aan het einde van de les:

- Weten de leerlingen dat je aardappels op verschillende manieren kunt bereiden: koken, bakken, frituren, stomen etc.
- Weten de leerlingen wat de verschillen zijn in de eindproducten wanneer de aardappels op verschillende manieren bereid zijn.
- Kunnen de leerlingen vertellen op welke manieren zij de aardappels zouden kunnen bereiden.
- Weten de leerlingen dat aardappels op drie verschillende manieren bereid kunnen worden (koken, frituren en bakken).
- Zijn de leerlingen in staat om samen een onderzoek te doen.
- Kunnen de leerlingen naar elkaars motivatie luisteren voor het kiezen van een aardappel en de bereidingswijze hiervan.

Inhoud van de les

De leerlingen leren in deze les dat frituren, koken en bakken allemaal andere resultaten opleveren. Welke aardappels willen ze serveren op de grote avond?

Vorbereiding

Benodigdheden:

- Drie wortels op drie verschillende manieren bereid (gekookt, gefrituurd, in de magnetron):
- Aardappels (kruimig, middelhard en vastkokend)
- Schilmesjes (een per leerling)
- Placemats/snijplankjes
- Frituurpan
- Twee kookplaatjes
- Kookpan
- Steelpan
- Boter/olijfolie
- Instructieblad les 2, bijlage 3 (per groepje)
- Werkblad les 2, bijlage 3 (per leerling)

Voor deze les zijn er drie helpers/hulpouders nodig. Deze helpers blijven bij de verschillende pannen om de leerlingen er mee te helpen. Hierdoor kunt u zelf rondlopen om vragen te beantwoorden. Verdeel de klas in groepjes van drie.

Lesplan

Introductie (20 minuten)

Zorg dat je voor de les begint, je al een wortel gefrituurd hebt, een wortel gekookt hebt en al een wortel in de magnetron hebt gehad. Het is leuk om de wortels te filmen terwijl ze worden klaargemaakt. Dit filmpje en de wortels kan je vervolgens in de klas laten zien.

Vraag naar de eerste reactie van de leerlingen.

- Wat vonden ze van het filmpje?
- Als jij de wortel zou klaarmaken, hoe zou jij dat dan doen?
- Welke manieren kunnen jullie bedenken?

De leerkracht schrijft de bevindingen van de leerlingen op een A3.

Kern (40 minuten)

Leg uit dat vandaag aardappels op verschillende manieren bereid worden en dat er verschillende soorten aardappels zijn. De aardappels worden gefrituurd, gebakken of gekookt. De leerlingen kunnen bepalen welke aardappels op welke manier bereid worden. Verdeel de klas in groepen van drie leerlingen. Verschillende groepen bereiden aardappels op een manier.

Laat de leerlingen, eventueel samen met de helpers, het volgende plan volgen.

1. Welke manier van bereiden kies jij?
2. Welke aardappel wil je daarvoor gebruiken en waarom?
3. Gebruik je de aardappel met schil, zonder schil, in partjes, in frietjes of in zijn geheel?
4. Wat denk je dat er gaat gebeuren met de aardappel?
5. Aan de slag, vanuit je plan aan het werk gaan.
6. Wat is er gebeurd? Is het anders gelopen dan je had verwacht?

Tip: Leerlingen die snel klaar zijn, kunnen een tekening over moleculair koken maken.

Afsluiting (10 minuten)

Laat de leerlingen klassikaal vertellen wat ze geleerd hebben en hoe het samenwerken ging.

Les 3: Verdikkeme!

Doel van de les

Aan het einde van de les:

- Weten de leerlingen dat verdikken water bindt waardoor vloeistof minder zal kunnen stromen.
- Weten de leerlingen dat zetmeel een verdikkingsmiddel is.
- Kunnen de leerlingen uitleggen hoe vloeistoffen gebonden kunnen worden door middel van verhitting en hoe de eiwitconstructies hierin werken.
- Weten de leerlingen dat door middel van verhitting een waterige soep bewerken om er zo een gebonden crème soep van te maken.
- Kunnen de leerlingen voorspellen wat er gebeurt met de vloeistof en kunnen dit controleren dit aan de hand van de praktijk.

Inhoud van de les

Bij elk restaurant hoort een heerlijk voorgerecht. Hoog tijd om eens na te denken welke ingrediënten er nodig zijn voor de gebonden soep die de leerlingen deze les gaan maken.

Vorbereiding

Benodigdheden voor de introductie:

- Vloeistof-papje
- Vruchtensap
- Yoghurt
- Vruchtenyoghurt

Benodigdheden voor de soep:

- 1 kookplaatje per groepje
- 1 grote pan per groepje
- Maïzena of aardappelzetmeel
- Soepgroenten
- Zout
- Bouillon
- Maggiplantjes
- Verschillende soorten soepgroenten

Voor deze les zijn er vier helpers nodig. Deze helpers blijven bij de verschillende pannen om de leerlingen er mee te helpen.

Lesplan

Introductie (10 minuten)

Als introductie laat je de leerlingen een vooraf geprepareerd papje van een ongewone vloeistof proeven (Cola, Ice-Tea, Seven-Up gekookt met Maïzena en daarna afgekoeld). Je vraagt aan de leerlingen wat het is en legt ze uit dat dit echte cola is. Hierna begin je een klassengesprek over hoe dit gemaakt is.

Je maakt de omslag naar vruchtenyoghurt dat te dun wordt nadat er sap bij is gegoten en probeert met de leerlingen de oplossing hiervoor te vinden. Hierna vertel je dat de leerlingen vandaag zelf gaan oefenen met verdikken door een gebonden soep te maken.

Vervolgens leg je uit dat in de vruchtenyoghurt van de supermarkt zetmeel verwerkt wordt. Wanneer deze zetmeel verwarmd wordt, zorgt het ervoor dat de yoghurt dikker wordt.

Voeg zetmeel toe aan heet water en laat de leerlingen omschrijven wat er gebeurt. Zo werkt dat dus ook met het dikker maken van yoghurt.

Tip: Om een goed beeld te geven kunt u ook het zetmeel aan koud water toevoegen. Wat gebeurt er dan? Op deze manier leren de leerlingen het belang van het verwarmen van zetmeel.

Kern (40 minuten)

Verdeel de klas in vier groepen.

De leerlingen gaan nu zelf aan de slag met het maken van één van de soepen: tomatensoep, koninginnensoep, lente-uiensoep of champignonsoep.

Elke groep krijgt het werkblad uit bijlage 3 waarbij de voorspelling en resultaten van het onderzoek ingevuld kan worden.

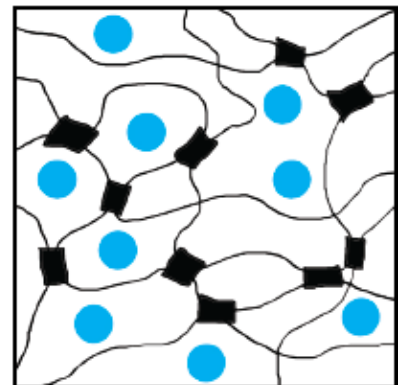
De leerlingen krijgen nu de kans om zelf hun soep en de soep van anderen te proeven. Als de soepen geproefd zijn, ruimen de leerlingen op.

Afsluiting (15 minuten)

Leg uit: Bij het verdikken van een vloeistof, maakt het zetmeel een netwerk van eiwitten (zie afbeelding) waar het water in gevangen wordt. Dit zorgt ervoor dat het water niet zo makkelijk heen en weer kan stromen en de soep daardoor dikker van textuur lijkt. Door de eiwitten te verhitten, zoeken de eiwitten in het zetmeel elkaar op en krijg je een soort netwerk. Dit is hetzelfde als wat er gebeurt bij geleren. De bedoeling van het verdikken van soep is niet om het vast te maken, maar slechts te verdikken.

Als er tijd over is, kunt u de leerlingen vragen om nog meer voorbeelden te vinden waarvan zij denken dat het gebonden is.

Producten waarbij van deze kooktechniek gebruik gemaakt is zijn bijvoorbeeld sauzen, pudding, vla en noedels.



Les 4: De kleren van de keizersalade

Doel van de les

Aan het einde van de les:

- Weten de leerlingen dat olie en water niet vanzelf mengen maar dat je hiervoor een emulgator nodig hebt.
- Weten de leerlingen dat het toevoegen van een stabilisator aan olie en water ervoor zorgt dat het geheel stabiel wordt.
- Kunnen de leerlingen hun eigen dressing aan de hand van bestaande materialen maken.
- Kunnen de leerlingen beargumenteren waarom het maken van de dressing goed of niet goed ging.
- Kunnen de leerlingen aan de hand van een ingrediëntenlijst schatten hoeveel ze van elk ingrediënt nodig hebben om de dressing te maken.

Inhoud van de les

De Ceasarsalade blijft één van de populairste salades. Maar als de leerlingen zelf de touwtjes in handen krijgen bij het maken van de dressing, kan er wel iets heel unieks uit voortkomen.

Vorbereiding

Benodigdheden:

- Fles lampenolie
- Water
- Potje met deksel en zonder etiket (bijvoorbeeld pindakaas pot)
- Afwasmiddel
- Bak met warm water en een bak met koud water
- Eieren
- 4 kleine bakjes per tweetal
- 1 groot bakje per tweetal
- 4 kleine lepeltjes per tweetal
- 1 grote lepel/garde
- 1 potje gewone mosterd
- 1 potje vloeibare honing
- 2 flesjes citroensap
- 1 fles azijn
- 1 fles olijfolie
- 1 grote pot zout
- Opdrachtkaart les 4, bijlage 3 (voor elk tweetal één)
- Werkblad les 4, bijlage 3 (voor elk tweetal één)

Voor deze les is een helper nodig.

Lesplan

Introductie (15 minuten)

Laat de leerlingen kennismaken met de interactie tussen olie en water. Doe bijvoorbeeld olie en water in een glazen fles. Laat de leerlingen de fles schudden, roeren of mixen en laat zien dat de olie en het water steeds terugkomen in twee lagen. Voeg hierna zeep toe aan de fles en kijk wat er gebeurt.

Kern (30 minuten)

Deze les wordt er in groepjes een saladedressing gemaakt met azijn (=waterige vloeistof) en olie. Aan de hand van de opdrachtenkaart uit bijlage 3 wordt duidelijk hoe de saladedressing gemaakt kan worden.

Afsluiting (10 minuten)

Koppel samen met de leerlingen terug. Is het gelukt met het maken van de dressing? Waarom wel of waarom niet? Hoe smaakt de dressing, vind je hem lekker of juist niet? Zijn er nog vragen overgebleven?

Les 5: Moleculaire toetjes

Doel van de les

Aan het einde van de les:

- Weten de leerlingen dat je van een vloeistof een vaste stof kunt maken door deze te geleren.
- Weten de leerlingen dat gelatine en agar ervoor zorgen dat een vloeistof vast kan worden.
- Weten de leerlingen dat gelatine een eiwit is en dat kiwi's deze eiwitten afbreken en daarvoor een ander geleermiddel nodig is.
- Kunnen de leerlingen een gelei maken van ongewone vruchtensappen door middel van agar.

Inhoud van de les

De laatste les binnen het thema bevat ook het laatste gerecht op de kaart van de grote avond. De pudding wordt gemaakt door vruchten stijf te maken met gelei. Maar waarom lukt het niet met kiwi? Wat is de oplossing?

Vorbereiding

Voor deze les zijn nodig:

- 1 pak gelatineblaadjes
- 1 kookplaatje per groepje
- 20 gram Agazoon
- Sapcentrifuge
- Ongeveer 10 aardbeien
- 25 gram suiker per groepje
- 4 kiwi's
- Water
- (Olijf)olie
- Koelkasten
- Verschillende vruchten (appels, peren, perziken, druiven, etc.)
- 4 kommen

Lesplan

Introductie (10 minuten)

Vraag aan de leerlingen hoe pudding wordt gemaakt. Daar heb je gelatine bij nodig. Weten de leerlingen wat gelatine is?

Kern (35 minuten)

Verdeel de leerlingen in vier groepen:

- Een groep met aardbeien en gelatine.
- Een groep met aardbeien en Agazoon.
- Een groep met kiwi's en gelatine.
- Een groep met kiwi's en Agazoon.

Nadat de leerlingen zijn ingedeeld gaan ze aan de slag met het maken van de puddingen aan de hand van het werkblad.

Als de leerlingen de gelei in de kom hebben gegoten mogen ze het plaatsen in de koelkast. Hier moet het ongeveer tien minuten staan.

Tijdens het wachten kunnen de leerlingen alvast verschillende soorten sap proberen te maken als voorbereiding op de avond. Hiervoor kunnen ze kiezen uit de verschillende vruchten.

Afsluiting (30 minuten)

Nadat de sappen klaar zijn gaan de leerlingen kijken naar hun gelei. De gelei met gelatine en kiwi sap is niet gestold. De leerlingen mogen overleggen hoe dit komt.

De leerlingen beredeneren hoe het komt dat de gelatine bij de kiwi niet gestold is.

Leg uit: De pudding met gelatine en kiwi is niet hard geworden. Dit komt doordat in kiwi bepaalde stofjes zitten die we enzymen noemen. Deze enzymen kunnen eiwitten in stukjes knippen. De enzymen in deze pudding hebben het eiwitnetwerk in stukjes geknipt, waardoor jouw gelatine-kiwi-pudding niet hard is geworden! (De enzymen van de kiwi vernietigen de gelatine-eiwitten.)

Agar werkt echter hetzelfde als gelatine, maar is een koolhydraat. De enzymen van de kiwi kunnen niet op tegen de koolhydraten van agar. Dit zorgt ervoor de pudding stevig blijft en dus als pudding gegeten kan worden. Dit kon, voordat agar ontdekt werd, nog niet.

Les 6: Eindpresentatie

Doel van de les

Aan het einde van de les:

- Hebben de leerlingen aan belangstellenden laten zien wat ze geleerd en gedaan hebben, door middel van een proeverij.
- Hebben de leerlingen hun eigen gekozen gerecht gemaakt, gepresenteerd en verteld hoe ze dit gemaakt hebben.
- Hebben de leerlingen ervaringen opgedaan op het gebied van presenteren.

Inhoud van de les

Dit is de avond waarop al het harde werk beloond wordt. De leerlingen verdelen zich in vijf subgroepen om de soep, het drinken, de aardappelsalade, de dressing en het toetje te gaan maken. Welk onderdeel van het gerecht is het lekkerst?

Vorbereiding

De meeste materialen en ingrediënten zijn nog op school aanwezig. Enkele verbruiksmaterialen zullen opnieuw moeten worden ingekocht voor de eindpresentatie.

Denk daarna ook aan het volgende:

- Mystery guest: Om de proeverij officieel te openen is het leuk om een mystery guest te laten komen. Dit kan de burgemeester zijn, een kok of iemand anders die veel weet van het bereiden van voedsel.
- Presentatie: Tijdens de eindpresentatie zal er een moment zijn waarop de leerlingen en gasten wachten op de uitslag van de proeverij. Hiervoor is het leuk om de leerlingen vooraf een presentatie te laten maken waarin ze foto's en steekwoorden van de vijf lessen terug laten komen.
- Helpers: De leerlingen zijn eerder op school zodat ze hun gerecht klaar kunnen maken. Het is makkelijk om één begeleider per gerecht te regelen zodat de leerlingen daar terecht kunnen met vragen.
- Beoordelingsformulieren: Deze zijn te vinden in bijlage 4. Iedere ouder/verzorger die gaat proeven mag zo'n formulier invullen. Uiteindelijk komt daar dan ook de winnaar uit.
- Kaartjes met nummers: Om het proeven zo objectief mogelijk te maken, krijgt ieder gerecht dat door een leerling is gemaakt een kaartje met een nummer. Het leerling krijgt een kleiner kaartje met hetzelfde nummer er op. Op het beoordelingsformulier komen dan ook alleen nummers te staan en geen namen.
- Prijzen: Aan de hand van de beoordelingsformulieren kan een prijsuitreiking plaatsvinden. De beste scores kunnen een prijs krijgen.

Lesplan

Voorbeeldprogramma:

Opening	De opening van de avond zal gedaan worden door een mystery guest (bijvoorbeeld een kok) of juf. Deze gast/de juf vertelt kort waar de leerlingen mee bezig zijn geweest en verklaart de proeverij voor geopend. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door een lintje door te knippen.
Proeverij	Alle gerechten zijn gepresenteerd en de ouders/verzorgers mogen langslopen om gerechten te proeven. Wanneer ze iets geproefd hebben, mogen ze dat een cijfer geven op hun kaartje.

Presentatie	Wanneer alle gerechten geproefd zijn en de kaartjes zijn ingevuld, worden de scores door een helper bij elkaar opgeteld. Ondertussen wordt er een presentatie gehouden voor de ouders door de leerlingen.
Vragenronde	Er zal even gelegenheid zijn om vragen te stellen aan de mystery guest.
Prijsuitreiking	Alle cijfers worden per gerecht bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal beoordelingen. Hier zal één winnaar uit voort komen. Deze kan bekend gemaakt worden door de mystery guest. De groep dat nummer 1 is geworden krijgt een kleine prijs.
Afsluiting	Afsluiting door de leerkracht. Ouders/verzorgers worden bedankt voor hun komst. De leerlingen helpen vlug met opruimen en mogen vervolgens mee naar huis.

Tip: Deel het zo in dat het lijkt alsof de ouders eerst voorgerechten proeven, dan hoofdgerechten en vervolgens de nagerechten.

Aanvullende lesideeën

Overige ideeën die je zelf kunt uitwerken en gebruiken in de klas.

- Het ontwerpen van een logo voor het zelfgemaakte product.
- Het ontwerpen van een etiket.
- Het ontwerpen van een menukaart.
- Een recept in elkaar zetten.
- Een poster maken om het gemaakte product aan te prijzen.
- Een eigen onderzoek opzetten ter verdieping van de reeds aangeboden kennis. Gebruik hiervoor de webapp TOOL. Je kunt deze vinden via www.wur.nl/wkwu
- Achtergrondinformatie zoeken over een bepaalde bereidingswijze van voedsel.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Kerndoelen

Dit lespakket voldoet aan de volgende kerndoelen:

Kerndoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen.

Kerndoel 35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, als verkeersdeelnemer en als consument.

Kerndoel 42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

Kerndoel 44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.

Bijlage 2: Achtergrondinformatie

Les 1

'Kookkunst is een culinaire aangelegenheid. Het woord 'culinair' stamt af van het Latijnse woord *culinea*, wat 'de kookkunst' of 'de keuken betreffende' betekent. Koken wordt dus enerzijds gezien als een kunst, een vak, een vorm van expressie en anderzijds is het een noodzakelijke bezigheid.

Is koken hetzelfde als eten bereiden? We zeggen wel: 'Ik ga koken vanavond', maar kook je dan ook echt? Koken betekent eigenlijk niets meer en niets minder dan het op 100 °C brengen van water. Wanneer u het woord koken op deze manier bekijkt zit er dus wel degelijk verschil tussen koken en eten bereiden.

We eten gemakkelijk een zak chips leeg en drinken zonder na te denken uit een pak sap. Wat is er eigenlijk aan vooraf gegaan? Producten die wij consumeren zijn op een bepaalde manier bewerkt; de producten zijn verhit, gekoeld, mechanisch bewerkt (snijden), verdikt, gegeleerd, gestabiliseerd of behandeld met zuur.

Het experiment dat de leerlingen gaan uitvoeren zal gaan over het bewerken van een product met zuur. Het gaat hier om de appel. Wanneer u een helft van een appel laat liggen, zult u merken dat deze bruin wordt. Dit zal ook gebeuren wanneer er sap van een appel wordt gemaakt zonder toevoegingen. De consument wil geen bruin goedje uit een pak, daarom wordt er iets gedaan aan de kleur. Om de appelsap mooi geel te houden wordt er citroenzuur toegevoegd. Het zuur zorgt er niet alleen voor dat het sap niet bruin kleurt, het blijft hierdoor ook langer goed.

Verschillende soorten fruit, groente en schaaldieren kunnen na verloop van tijd bruin kleuren. Dit wordt ook wel een enzymatische bruinkleuringsreactie genoemd. Deze reactie wordt veroorzaakt door het enzym polyfenoloxidase (vandaar het woord *enzymatisch*). Dit proces is bepalend voor de kwaliteit van het product, het is verantwoordelijk voor meer dan 50% van de verliezen in de productie van fruit en groente. Deze reactie heeft niet alleen nadelen, het is namelijk essentieel voor de kleur en smaak van thee, koffie en chocolade.

Les 2

Aardappels kunnen op verschillende manieren worden bereid. Wat zijn de verschillen en wat gebeurt er met het product? In de les zijn er drie verschillende manieren die aan bod komen:

Koken

De aardappel zal gaar worden in water dat langzaam warmer wordt met een maximum van 100 graden omdat water dan verdampt. Het zal nooit warmer worden. Deze manier van bereiden is uitstekend om puree te maken of wanneer zachte gele aardappels het resultaat moeten zijn.

Frituren

Olie kan heter worden dan water en op deze temperaturen vindt ook bruinkleuring plaats. Het vocht uit de aardappel wordt door het frituren ook verdampt. Op deze manier wordt de bruine kleur en het krokante laagje verkregen.

Bakken

Een aardappel bakken zal voor hetzelfde resultaat zorgen als het frituren. Omdat de temperatuur hoger is dan 100 °C, wordt het vocht in de aardappel meteen onttrokken en krijg je een hardere textuur. Bakken gebeurt in boter of olie en dit kan ook heter worden dan water.

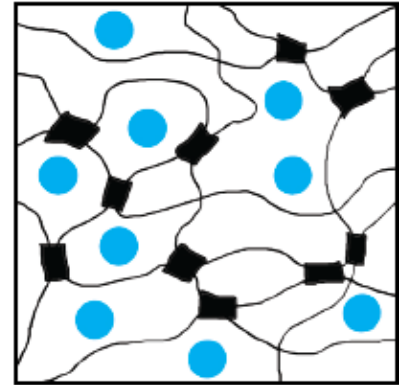
De leerlingen kunnen voor de proef kiezen uit een aantal verschillende aardappels. Dit zijn vastkokende aardappelen, iets kruimige aardappelen en kruimelige aardappelen. Deze verschillen zijn essentieel voor de verschillen in bereidingswijze. Een vastkokende aardappel is ideaal om te frituren en een kruimelige aardappel is handig bij het maken van puree.

Les 3

Bij het verdikken van een vloeistof heeft zetmeel als functie dat het een netwerk van eiwitten legt waar het water in gevangen wordt. Dit zorgt ervoor dat het water niet zo makkelijk heen en weer kan stromen en de soep daardoor dikker van textuur lijkt.

Door de eiwitten te verhitten, zoeken de eiwitten in het zetmeel elkaar op en krijg je een soort netwerk. Dit is hetzelfde als wat er gebeurt bij geleren. De bedoeling van het verdikken van soep is niet om het vast te maken, maar slechts dikker. Producten waarbij van deze kooktechniek gebruikgemaakt is zijn bijvoorbeeld sauzen, pudding, vla en noedels.

De leerlingen maken een gebonden soep waarbij ze gebruikmaken van bloem en maïzena. Dit zou eventueel ook kunnen met zetmeel. Zetmeel bestaat uit korrels. Deze zwellen naarmate ze water opnemen. Wanneer ze verhit worden, zullen de korrels knappen en komen de zetmeelmoleculen vrij in de oplossing.



Les 4

Olie en water lossen niet in elkaar op, maar kunnen wel gemengd worden. Dit blijft echter niet lang stabiel. Met behulp van een emulgator lukt dat wel.

Olie met water is een emulsie. Dit is een begrip uit de scheikunde waarmee een mengsel bedoeld wordt dat bestaat uit twee niet-mengbare vloeistoffen die onder normale omstandigheden geen stabiel en homogeen mengsel vormen. Een voorbeeld van een emulsie is mayonaise: hierin zijn olie en azijn geëmulgeerd in water door gebruik te maken van de natuurlijke emulgator lecithine die in eigeel zit. In melk nemen eiwitten de taak van emulgator op zich.

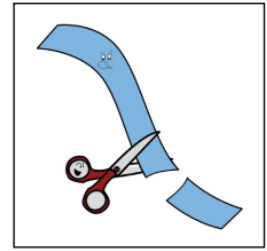
Een emulgator is een stofje dat helpt bij het mengen van twee stoffen die normaal niet of moeilijk mengbaar zijn. Op die manier wordt een emulsie gevormd. Emulgatoren behoren tot de oppervlakte-actieve stoffen, gewoonlijk met een vetminnend en waterminnend deel, die zich kunnen nestelen rondom grenslagen tussen waterige en vette delen. Vet en water stoten elkaar af, waardoor een emulsie zonder emulgator gemakkelijk uit elkaar valt. Een emulgator vermindert deze afstoting.

Emulgatoren worden bij het maken van levensmiddelen veel toegepast, bijvoorbeeld in margarine, dressing en ijs.

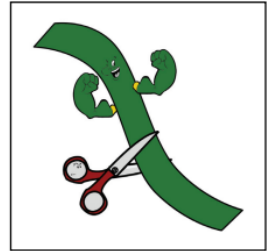
Les 5

Gelatine wordt gemaakt uit dierlijk materiaal. Dieren bestaan voornamelijk uit eiwitten en gelatine is dan ook een eiwit. Gelatinepudding is dus een netwerk van eiwitten. Agar wordt gemaakt uit plantaardig materiaal. Planten bestaan voornamelijk uit koolhydraten en agar is dan ook een koolhydraat.

De pudding met gelatine en kiwi is niet hard geworden. Dit komt doordat in kiwi bepaalde stofjes zitten die we enzymen noemen. Deze enzymen kunnen eiwitten in stukjes knippen. De enzymen in deze pudding hebben het eiwitnetwerk in stukjes geknipt, waardoor jouw gelatine-kiwi-pudding niet hard is geworden! Dus: de enzymen van de kiwi vernietigen de gelatine-eiwitten.



Agar werkt echter hetzelfde als gelatine, maar is een koolhydraat. De enzymen van de kiwi kunnen niet op tegen de koolhydraten van agar. Dit zorgt ervoor dat de pudding stevig blijft en dus als pudding gegeten kan worden. Voordat agar ontdekt werd kon dit nog niet. Dus: de enzymen van kiwi kunnen de koolhydraten niet kapotmaken.



Begrippen

Eiwitten

Eiwitten (of proteïnes) zijn de cellen die de informatie bevatten. Ze zitten in vlees, vruchten, noten en ook in mensen. Ziektes worden door het lichaam opgemerkt doordat het eiwitten zijn die het lichaam niet kent.

Koolhydraten

Een koolhydraat is eigenlijk een suiker. Het suiker dat we in de keuken gebruiken is voornamelijk sacharose. Andere suikers zijn bijvoorbeeld glucose (druivensuiker). Deze stof wordt door zowel mensen als planten aangemaakt.

Enzymen

Een enzym is een eiwit dat processen binnen of buiten de cel versnelt. In het geval van kiwi-enzymen en gelatine, breekt het enzym de gelatine af.

Bronnen

Groeneworld, Jan & Mariën, E. Cook & Chemist. Uithoorn: Karakter 2007.

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

Meloculairkoken.net. (2010). Vruchtenyoghurt en pudding maken. Opgeroepen op april 15, 2013, van meloculair koken: http://meloculairkoken.net/files/onderwijs/MKN_BO_Toetjes_maken.pdf

onbekend. (2011). Gommen en zetmeel als alternatief voor gelatine. Opgeroepen op april 17, 2013, van Food-info: <http://www.food-info.net/nl/national/verslag-gelatine.htm>

Osmanoglou, E. (2012). Moleculair koken. Opgeroepen op maart 24, 2013, van Moleculair koken: www.moloculairkoken.net

Walker, J.R.L. (1995). Enzymatic browning in fruits: its biochemistry and control.

Bijlage 3: Opdrachtenkaarten en werkbladen

Opdrachtenkaart les 1

Koken: Troebel begrip, of helder als appelsap?

Waarschijnlijk vraagt je groepje zich af wat je nou met een appel of een peer moet. Volg het stappenplan hieronder en je zult ontdekken wat dit met moleculair koken te maken heeft. Ben je klaar? Dan mag je met de klaaropdracht aan de gang. Zorg er wel voor dat je zoveel mogelijk spullen al opruimt.

Heel veel plezier en succes!

- Stap 1: Op het werkblad staan verschillende opdrachten. Voordat je die gaat uitvoeren ga je aan de slag met het schillen van de appels of peren. Schil het fruit dun en pas op voor je vingers!
- Stap 2: Zodra de appel of peer geen schil meer heeft, snij je de appel of peer in vier stukjes. Bij elk stukje snij je het klokhuis eruit. Doe dit door je mes heel voorzichtig ongeveer langs het klokhuis te snijden bij de vier stukjes. Het feest kan beginnen!
- Stap 3: Voordat je alles in de sapcentrifuge of blender gooit, is het de bedoeling dat je al je fruitstukjes verdeelt in twee gelijke groepen. We gaan namelijk twee keer sap maken.
- Stap 4: Doe nu de eerste helft van de appels in de sapcentrifuge of blender. Als het niet in één keer past, doe je het in stapjes.
- Sapcentrifuge: doe de appelstukjes in het apparaat en zorg dat er een beker onder staat om het sap op te vangen.
 - Blender: De blender duurt iets langer. Doe de appels in de blender en mix totdat je een fijn pap-pulpje hebt. Doe dit door een fijne zeef in een glas. Het pulp dat in de zeef blijft zitten kun je nog een keer mixen om er nog meer sap eruit te krijgen!
- Stap 5: Zet nu je glas sap naast het sap uit de supermarkt en maak opdracht 1.
- Stap 6: Je hebt van de meester of juffrouw iets gekregen dat je met het fruit in de sapcentrifuge of blender moet doen. Doe tegelijkertijd met de andere helft fruit het geheime spul in de sapcentrifuge of blender. Maak er weer een beker sap van.
- Stap 7: Neem nu je beker mee naar het sap uit de supermarkt en je vorige sap en maak opdracht 2.
- Stap 8: Nu ben je klaar. Nu kun je alvast wat opruimen. Is het netjes? Dan mag je met de klaaropdracht aan de slag.

Werkblad les 1

Opdracht 1

Houd je beker sap naast een beker sap uit de supermarkt. Wat valt je op?

En hoe denk je dat dit komt?

Hoe zou je er voor kunnen zorgen dat het sap meer op het sap uit de supermarkt lijkt?

Ga nu naar de juffrouw of meester om je antwoorden te laten zien. Bewaar het sap terwijl je aan de stap 6 begint!

Opdracht 2

Wat valt er op aan het nieuwe sap, als je het naast het oude sap houdt?

Wat was het geheime spul dat je van de juffrouw of meester hebt gekregen?

Hoe kan het dat het nu zo anders is, denk je?



Je mag nu wat van de drie verschillende sappen proberen. Wat vind je ervan?

Sap uit de supermarkt:	Niet lekker / Gewoon / Lekker
Jullie eerste sap:	Niet lekker / Gewoon / Lekker
Het tweede sap met het geheime spul:	Niet lekker / Gewoon / Lekker

Super goed! Kijk nu nog naar stap 8 om te zien wat je moet doen.

Opdrachtenkaart les 2

Aardappels: Bakken, koken of anders?

In deze les gaan jullie aan de slag met het bereiden van aardappels. Om dit georganiseerd te laten verlopen is er een stappenplan die jullie kunnen volgen. Dit stappenplan zie je hieronder in het groene vak. Het zijn zeven vragen waarvan je de antwoorden op het werkblad mag schrijven. Ben je klaar? Dan mag je met de klaaropdracht aan de gang. Zorg er wel voor dat je zoveel mogelijk spulletjes al opruimt.

Heel veel plezier en succes!

- Stap 1: Hoe heet je?
- Stap 2: Welke manier van bereiden kies jij? Kies uit bakken of koken
- Stap 3: Pak drie verschillende soorten aardappels: Vastkokend, vrij vastkokend en kruimelig. Als die op je tafel liggen ga je verder met de volgende stap.
- Stap 4: Gebruik je de aardappel met schil, zonder schil, in partjes, in frietjes of op een andere manier? Schrijf dat op in de tabel.
- Stap 5: Wat denken jullie dat er gaat gebeuren met de aardappel?
- Stap 6: Aan de slag; je bereidt je aardappel zoals je het in de tabel hebt gezet.
- Stap 7: Wat is er gebeurd? Is het anders gelopen dan je had verwacht.

Werkblad les 2

Jullie namen:

Schrijf je naam erachter:

Ik kies bakken:

Ik kies koken:

Schrijf in de tabel hoe je de aardappel gaat gebruiken

	Ik bereid de aardappel zo:	Wat gebeurt er als ik de aardappel bak op deze manier?
Vastkokende aardappel		
Vrij vastkokende aardappel		
Kruimelige aardappel		

Klopte wat je had gedacht?

Ja/Nee, want

Schrijf in de tabel hoe je de aardappel gaat gebruiken

	Ik bereid de aardappel zo:	Wat gebeurt er als ik de aardappel bak op deze manier?
Vastkokende aardappel		
Vrij vastkokende aardappel		
Kruimelige aardappel		

Klopte wat je had gedacht?

Ja/Nee, want

Hebben jullie nog andere dingen ontdekt of gezien tijdens het werken?

Opdrachtenkaart les 3

Verdikkeme!

Soep maken is eigenlijk best makkelijk. Maar heb je wel eens gehoord van gebonden soep? We gaan er vandaag eentje maken. Hoe? Lees snel verder!

Heel veel plezier en succes!

- Stap 1: Deze soep mogen we zelf gaan ontwerpen! Welke groepje kunstenaars haalt de beste soep naar voren? Maak alvast de eerste opdracht.
- Stap 2: Je hebt je ingrediënten gekozen en nu is het tijd om de soep te maken. Is alles gesneden? Kleine stukjes en strookjes, dat is belangrijk.
- Stap 3: Zet ondertussen een pan met een liter water klaar en maak de kookplaat alvast maar warm. Zorg dat je twee lepels bindmiddel in een beker met koud water doet en roer dit zonder het in de soep te gooien.
- Stap 4: Als alle groenten zijn gesneden mogen ze in de pan gedaan worden en wacht je tot de soep kookt. Ondertussen roer je een klein beetje. Vergeet niet ook de bouillonblokjes er in te gooien.
- Stap 5: Als het water kookt (dat zie je doordat het water borrelt), gooi je voorzichtig de beker met het bindmiddel-mengsel erbij in terwijl je de soep rustig roert. Let goed op wat er gebeurt!
- Stap 6: Zodra de soep ongeveer 5 minuutjes heeft gekookt met het bindmiddel erin, kun je de pan van de kookplaat afhalen. Pas op voor je vingers!
- Stap 7: Voordat je met een lepel de pan induikt, gaan we eerst nog even naar opdracht 2 van het werkblad kijken.
- Stap 8: Nu ben je klaar. Nu kun je alvast wat opruimen. Is het netjes? Dan mag je met de klaaropdracht aan de slag.

Werkblad les 3

Opdracht 1

Jullie gaan soep maken, maar jullie mogen zelf beslissen hoe die eruit ziet.

Welke ingrediënten kies je?

Nu moet er nog een bindmiddel bij. Welke gebruiken jullie?

En wat verwachten jullie dat er gebeurt met de soep?

Ga nu verder met stap 2

Opdracht 2

Hoe vind je de soep eruit zien?

Hoe voelt het als je de lepel er doorheen haalt?

Verzin nu een mooie naam voor jullie soep!

Ga nu maar lekker wat van je soep opsmikkelen. Wat vind je ervan?

De groente: Niet lekker / Gewoon / Lekker

De soep zelf: Niet lekker / Gewoon / Lekker

Super goed! Kijk nu nog naar stap 8 om te zien wat je moet doen.

Opdrachtenkaart les 4

De kleren van de keizersalade

In deze les gaan jullie aan de slag met het bereiden van een dressing. Om jullie te helpen staat hieronder een stappenplan die je gaat volgen. Ben je klaar? Dan mag je met de klaaropdracht aan de gang. Zorg er wel voor dat je zoveel mogelijk spulletjes al opruimt.

Heel veel plezier en succes!

- Stap 1: Op het werkblad staat een recept van een dressing. Hierop staat alleen aangegeven welke ingrediënten je gaat gebruiken. Er staat niet bij hoeveel je precies nodig hebt. Dat gaan jullie uitzoeken. Zorg er nu eerst voor dat je van alle ingrediënten wat op je tafel hebt staan.
- Stap 2: Nu alle ingrediënten aanwezig zijn kunnen jullie verder. Jullie hebben een grote kom nodig om de ingrediënten in te mixen en een lepel om alles goed om te roeren. Zorg er nu eerst voor dat je deze spullen op je tafel hebt staan.
- Stap 3: Alle spullen om een dressing te maken zijn nu aanwezig. Het is de bedoeling dat jullie een dressing gaan maken met als basis ingrediënten water(=azijn) en olie. Deze twee stoffen mengen niet vanzelf, daar heb je andere producten voor nodig. Schat samen eerst hoeveel je van elk ingrediënt nodig hebt. Vul dit in op het werkblad van les 4.
- Stap 4: Volg het werkblad dat je net hebt ingevuld en maak de dressing zoals jullie denken dat hij goed is.
- Stap 5: Ziet de dressing er goed uit? Is de olie en het water goed gemixt?
- Stap 6: Nu gaan jullie allebei de dressing proeven. Moet er nog wat bij om het lekkerder te maken? (Vergeet niet om dit ook op te schrijven zodat je later nog weet wat er allemaal in de dressing zit)
- Stap 7: Is de dressing helemaal oké? Verzin er een leuke naam voor waardoor mensen de dressing graag willen kopen. De naam en het uiteindelijke recept schrijf je weer op het werkblad.
- Stap 8: Nu de naam, het recept en de dressing zelf klaar zijn is het tijd om de werkplek op te ruimen. De dressing en het werkblad mogen blijven staan. Zijn jullie klaar? Dan mag je verder werken aan de klaaropdrachten.

Werkblad les 4

Naam van de dressing:

Een klassieke dressing die bij bijna alle salades past. Let er wel op dat de honing niet gaat overheersen.

Ingrediënten:

.....	Mosterd
.....	Honing
.....	Citroensap
.....	Azijn (= als het water)
.....	Olijfolie
.....	Zout

Meng de ingrediënten goed door elkaar.

Werkblad les 5

Stap 1

Welkom bij de moleculaire toetjes! Omcirkel het fruit en de gelei dat je groepje gebruikt.

Kiwi Gelatine

Aardbei Agazoon

Wat gaan jullie doen om de pudding te maken?

Wat denken jullie dat het resultaat is?

Veel succes!

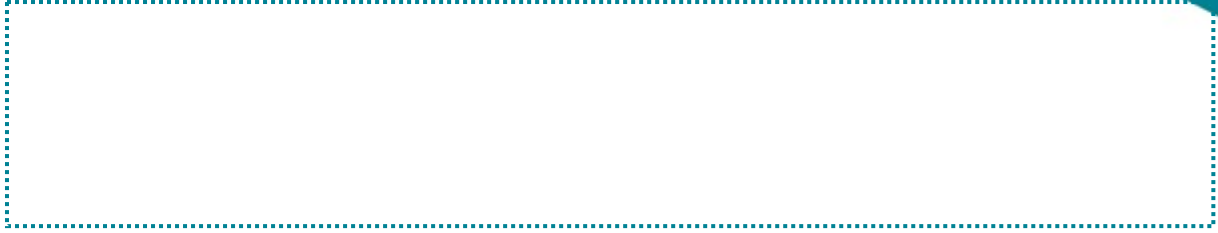
Als je klaar bent zet je jullie pudding in de koelkast voor tien minuten.

Stap 2

Je hebt nu je toetje gekregen. Hoe ziet het er uit?

Hoe kan dit volgens jou?

Zou iedereen hetzelfde resultaat hebben?



Bewaar nog wat van je toetje, dan legt de juffrouw of meester uit wat voor iets geks er aan de hand is!

Bijlage 4: Proefkaarten les 6

Nummer van het gerecht:	
Beoordelingscriteria	Cijfer: omcirkel het cijfer dat van toepassing is
Hoe ziet het gerecht er uit?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hoe is de textuur?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hoe smaakt het?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	Totaal: :3 =

Nummer van het gerecht:	
Beoordelingscriteria	Cijfer: omcirkel het cijfer dat van toepassing is
Hoe ziet het gerecht er uit?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hoe is de textuur?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hoe smaakt het?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	Totaal: :3 =

Nummer van het gerecht:	
Beoordelingscriteria	Cijfer: omcirkel het cijfer dat van toepassing is
Hoe ziet het gerecht er uit?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hoe is de textuur?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hoe smaakt het?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	Totaal: :3 =