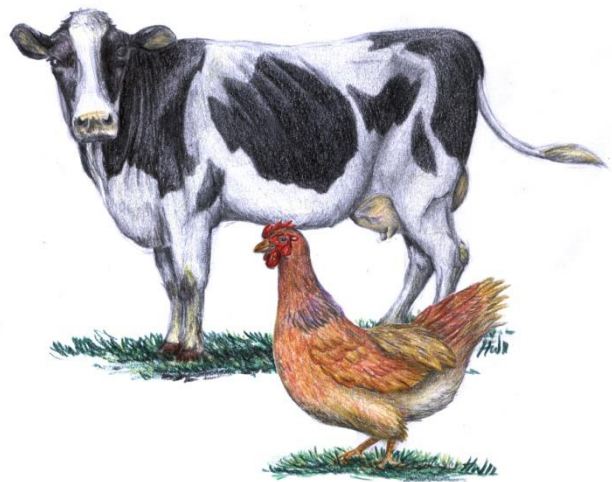


Eiwitten op je bordje

Een module over de productie en consumptie van plantaardige en dierlijke eiwitten

Biologie 4 HAVO
Leerlingenhandleiding



Inhoudsopgave

	Pagina
Inleiding	2
Lesplanner	3
Context 1: Aan de keukentafel	4
1.1. Vlees eten in de media	4
1.2 Een keukentafelgesprek over vlees eten	6
1.3 Afbakening van het probleem	9
1.4 Het probleem in kaart gebracht	10
Context 2: Milieuadvies	13
2.1 De productieketen van vlees en vleesvervangers	13
2.2 De productieketen en CO ₂	15
2.3 CO ₂ in planten en dieren	18
2.4 CO ₂ in plantaardige en dierlijke cellen	23
2.5 Advies aan voorlichtingsorganisatie <i>Consument en milieu</i>	28
Context 3: Landbouwgrondgebruik en eiwitproductie	34
3.1 Het werk van een landbouwonderzoeker	34
3.2 Omzetting van eiwitten in sojabonen naar eiwitten in kippenvlees	35
3.3 Vergelijking landbouwgrondgebruik tussen plantaardige en dierlijke eiwitten	39
3.4 Verschillen verklaren	41
Terug naar het milieuadvies	44
2.6 Eindadvies aan voorlichtingsorganisatie <i>Consument en milieu</i>	44
Bronnen	49

Inleiding

43 kilogram aan kroketten, kipfilets en biefstukjes, die hoeveelheid aan vlees eet iedere persoon gemiddeld in Nederland volgens het Productschap Vee en Vlees. En als je daarbij bedenkt dat 5% van de Nederlanders vegetariër is is het gemiddelde per 'vleeseter' nog iets hoger. Voor veel mensen is vlees een belangrijk onderdeel van hun voeding. Vlees bevat namelijk belangrijke voedingsstoffen voor ons lichaam zoals ijzer, diverse vitaminen én eiwitten. Eiwitten uit onze voeding dienen onder andere als bouwstof voor onze cellen. Daarnaast vinden veel mensen vlees ook heel lekker. Misschien vind jij dat ook. Toch zitten er ook nadelen aan het eten van vlees. Het blijkt namelijk dat het houden van dieren voor de productie van vlees een flinke impact op het milieu heeft. Voor vleesproductie is in verhouding veel landbouwgrond nodig en het veroorzaakt een grote uitstoot van broeikasgassen (zoals CO₂).

Je gaat een keukentafelgesprek volgen dat gaat over het eten van vlees. Hierbij ga je na welke argumenten genoemd worden en met welke je het wel of niet eens bent. De vraag die in het keukentafelgesprek wordt opgeworpen is: *Mogen we in de toekomst nog wel vlees eten?* Je zult zien dat deze vraag niet gemakkelijk is te beantwoorden als je uitgaat van argumenten die te maken hebben met het milieu.

Een milieuadviseur kan deze vraag wel beantwoorden. Hij geeft advies over de gevolgen van de productie van dierlijke en plantaardige eiwitrijke producten voor het milieu en draagt mogelijke oplossingen aan. Hiervoor verzamelt hij informatie over de productieketen van vlees en vleesvervangers. Hiermee wordt de weg bedoeld die een product aflegt van akker of wei tot op jouw bordje.

Je gaat je verplaatsen in de rol van een milieuadviseur die een advies schrijft aan een voorlichtingsorganisatie *Consument en milieu*. Deze organisatie geeft consumenten praktische informatie die hen helpt keuzes te maken in het dagelijkse leven, rekening houdend met de gevolgen voor het milieu. In het advies ga je uitleggen hoe eiwitrijke producten worden geproduceerd en wat de gevolgen zijn voor de CO₂-uitstoot en de hoeveelheid landbouwgrond die nodig is. Bovendien draag je een oplossing aan waarbij het uitgangspunt is dat mensen én voldoende eiwitten binnenkrijgen én dat de belasting voor het milieu afneemt.

Om dit advies te kunnen schrijven ga je bestuderen hoe planten en dieren het broeikasgas CO₂ produceren bij de groei. Het gaat erom dat je verschillen probeert te verklaren. Daarna ga je je verplaatsen in de rol van een landbouwonderzoeker. Je gaat de groei van vleeskuikens bestuderen en uitzoeken welk deel van de eiwitten afkomstig van sojabonen die ze eten uiteindelijk wordt omgezet in eiwitten in kippenvlees. Aan de hand hiervan bepaal je hoeveel landbouwgrond er extra nodig is voor de productie van dierlijke eiwitten in vlees ten opzichte van plantaardige eiwitten in vleesvervangers. Ook hier gaat het erom dat je een verklaring geeft voor de vastgestelde verschillen.

Deze informatie verwerk je in het milieuadvies. Er zal blijken dat één antwoord voor de hand ligt op de vraag: *'Mogen we in de toekomst nog wel vlees eten?'*

Lesplanner

Les	Activiteiten in les	Datum
0	Pretest	Di 10 mei 2 ^e uur
1	Context 1 1.1. Vlees eten in de media <i>Opschrijven welke argumenten jij kent.</i> 1.2 Een keukentafelgesprek over vlees eten <i>Rollenspel en filmfragmenten, onderwijsleergesprek</i>	Di 10 mei 3 ^e uur
2	Context 1 1.3 Afbakening van het probleem <i>Overleggen hoe je het probleem vanuit meerdere kanten kunt bekijken en inzoomen op milieuaspect.</i> 1.4 Het probleem in kaart gebracht <i>Begrippennetwerk afmaken</i> 2.1 De productieketen van vlees en vleesvervangers <i>Kijkplaat van productieketen bestuderen</i>	Do 12 mei 6 ^e uur
3	Context 2 2.1 De productieketen van vlees en vleesvervangers <i>Kijkplaat van productieketen bestuderen</i> 2.2 De productieketen en CO ₂ <i>Nagaan waar CO₂ vrijkomt in de productieketen</i> <i>Gegevens CO₂-uitstoot proberen te verklaren</i> 2.3 CO ₂ in planten en dieren <i>Nagaan hoe CO₂ het lichaam in- en uitgaat</i>	Do 12 mei 7 ^e uur
4	Context 2 2.3 CO ₂ in planten en dieren <i>De opperhuid van een sojaplant bestuderen</i>	Di 17 mei 2 ^e uur
5	Context 2 2.4 CO ₂ in plantaardige en dierlijke cellen <i>Uitleg docent en onderwijsleergesprek</i>	Di 17 mei 3 ^e uur
6	Context 2 2.5 Advies aan voorlichtingsorganisatie <i>Consument en milieu</i> <i>Schrijfpdracht deel 1</i>	Do 19 mei 6 ^e uur
7	Context 3 3.1 Het werk van een landbouwonderzoeker 3.2 Omzetting van eiwitten in sojabonen naar eiwitten in kippenvlees <i>Data interpreteren en verwerken</i> 3.3 Vergelijking landbouwgrondgebruik tussen plantaardige en dierlijke eiwitten <i>Metingen doen en berekeningen uitvoeren</i>	Do 19 mei 7 ^e uur
8	Context 3 3.4 Verschillen verklaren (1) <i>Maken van begrippennetwerk in groepje</i>	Di 24 mei 2 ^e uur
9	Context 3 3.4 Verschillen verklaren (2) <i>Maken van begrippennetwerk in groepje</i>	Di 24 mei 3 ^e uur
10	Terug naar het milieuadvies 2.6 Eindadvies aan voorlichtingsorganisatie <i>Consument en milieu</i> <i>Schrijfpdracht deel 2</i>	
11	Posttest	Di 31 mei 2 ^e uur

Context 1: aan de keukentafel

1.1 Vlees eten in de media [les 1]

Enkele krantenkoppen (met een korte weergave van het artikel)

Varken 4880 is een bofkont <i>Volkscrant 01/12/10</i> Albert Heijn gaat vanaf vandaag zijn varkensvlees vervangen door vlees met een Beter Leven ster. Wat betekent dat voor het varken en voor de consument? Varken 4880 is een prachtexemplaar. Grote roze puntoren, pientere zwarte kraalooogjes en stevige tanden die ze uittest op mijn rubberlaarzen. 'Kijk eens naar die rug', wijst varkenshouder Dick van der Vegt. Die is licht gewelfd, met een kuiltje op de ruggengraat. 'Dat betekent dat er mooie karbonades aan zitten.' Ze lijkt het te weten, zoals ze voor ons paradeert. Maar wat varken 4880 niet weet, is dat zij ook een beetje een bofkont is. Ze maakt deel uit van een lichting varkens die vanaf vandaag als diervriendelijker vlees met een ster van de Dierenbescherming in sommige supermarkten van Albert Heijn ligt. Gegeten zal ook 4880 worden, vanuit het beest gezien bestaat er niet zoiets als diervriendelijk vlees, maar tot die tijd zal zij in ieder geval iets beter hebben geleefd dan miljoenen soortgenoten.	't Is rot, maar vlees is zo lekker <i>Volkscrant 28/08/10</i> De Stichting Wakker Dier voerde deze zomer met succes actie tegen de kiloknallers van C1000. Nu de consument nog, want hij is degene die de dubieuze vee-industrie in stand houdt.... Jaren geleden zat ik aan een geanimeerd kerstdiner, waar traditiegetrouw mijn vleesloze menu ter sprake kwam. Op de vraag waarom ik geen vlees at, gaf ik voor het gemak de korte versie van het antwoord: 'Ik hou van dieren.' De vragen-stelster was hierover oprecht verrast: 'Maar wat is de zin van het leven van zo'n dier als we hem niet eten?' Deze vraag sloeg mij op mijn beurt geheel uit het lood. Huh?, dacht ik, maar ik vond haar aardig, dus ik zei: 'Uhhh dezelfde zin als ons leven?' – waarop ze mij enkel nog met stomheid geslagen kon aankijken.
Broodje kaas beter voor kind dan broodje ham <i>Telegraaf 28-08-2009</i> AMSTERDAM - Ouders doen er goed aan geen ham en andere soorten bewerkt vlees bij hun kinderen op het brood te doen. Daar dringt een non-profitinstelling voor kankerpreventie op aan. Aan het begin van het nieuwe schooljaar waarschuwt het Wereld Kanker Onderzoek Fonds dat het gebruik van broodbeleg zoals ham en salami ertoe kan bijdragen dat kinderen wennen aan een voedingspatroon dat de kans op kanker later in hun leven vergroot. Professor Ellen Kampman: "Er is overtuigend wetenschappelijk bewijs dat bewerkt vlees het risico op darmkanker kan verhogen. Als niemand meer bewerkt vlees zou eten, kunnen we een groot aantal gevallen van darmkanker voorkomen. "Specifieke preventiecijfers laten zien dat ruim veertig procent van de gevallen van darmkanker in westerse landen voorkomen had kunnen worden door minder rood vlees en geen bewerkt vlees te eten, minder alcohol te drinken, regelmatig te bewegen, een gezond gewicht te behouden en veel groente, fruit, volkorenproducten en peulvruchten te eten.	Helemaal stoppen met vlees is echt niet nodig <i>Trouw 26-09-2009</i> Wat kun je nog eten als vlees zo slecht is voor het milieu en kaas minstens even vervuילend is? "Een beetje minder helpt al heel wat", stelt diëtiste Wilma Koghee gerust. Mensen denken dat wanneer ze geen vlees meer mogen eten, er niets overblijft. De productie van een smaakmaker als kaas blijkt immers minstens zo vervuילend. Dat is echt een teken van de tijd", reageert diëtiste Wilma Koghee op opmerkingen van lezers na alle berichten over de nadelen van vleesproductie. "Het is niet alles of niets, er is altijd een gulden middenweg. Een beetje minder helpt al heel wat." Alles moet kunnen, is de boodschap tegenwoordig, en dan doet elke beperking de consument pijn. Maar die overconsumptie leidt toch tot vernietiging van het milieu. Als we allemaal niet meer eten dan ons lijf nodig heeft, blijft er nog best veel over." Volgens cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek at de gemiddelde Nederlander in 1970 49 kilo vlees en vleesproducten per jaar. In 2007 was dat opgelopen tot 85 kilo. "Volgens richtlijnen die diëtisten hanteren, is een eiwitname van 1 gram per kilo lichaamsgewicht ideaal. Dat betekent dat iemand van 75 kilo dagelijks 75 gram eiwit binnen moet krijgen. Daar komen we alleen al met vlees ver overheen. We zijn in de afgelopen decennia veel meer vlees gaan eten. Een stap terug is dan niet zo ramp en het levert wel veel milieuwinst op.

1.2 Een keukentafelgesprek over vlees eten [les 1]

Uit de krantenberichten (1.1) blijkt dat het eten van vlees een veelbesproken onderwerp is. Hierbij wordt een aantal verschillende argumenten aangevoerd. Misschien heb je er zelf thuis weleens over gesproken.

Je gaat nu een rollenspel volgen waarin een keukentafelgesprek over vlees eten door enkele van je klasgenoten wordt nagespeeld. Daarbij ga je ook enkele YouTube filmpjes bekijken die zich toespitsen op de gevolgen van vlees eten voor het milieu. Je gaat na of er nog meer argumenten worden genoemd dan die jij in opdracht 1.1.1 hebt genoteerd. Daarnaast ga je bepalen met welke argumenten jij het wel en niet eens bent.

Aan de keukentafel

Familie Pieterse bestaat uit de volgende personen:

Naam	Leeftijd	Beschrijving (karakter etc)
Vader Fred	42	Boer, recht door zee, beetje norsig, praat met een accent.
Moeder Anni	40	Huisvrouw, een verzorgend type, vrolijk
Zoon Sjonnie	16	Scholier (4 HAVO), sportief, heeft een brommer, kan het niet zo goed vinden met zijn oudere zus Lieke
Dochter Lieke	17	Scholier (5 HAVO), beetje eigenzinnig, heeft altijd haar woordje klaar, ijverig op school, denkt na over dingen
Vriendje Max	15	Scholier (4 HAVO), vriendje en klasgenoot van Sjonnie, is enig kind, best serieus, komt vaak ouder over

18.00 uur, etenstijd bij familie Pieterse. Moeder Anni heeft weer eens een maaltijd op tafel getoverd. Vader Fred zit al watertandend aan tafel. Dan zegt moeder Anni.....

Moeder Anni: 'Aan tafel!'

Vader Fred: 'Ik benieuwd wat de pot vandaag schaft'.

[Zoon Sjonnie komt binnen met zijn vriendje Max.]

Sjonnie: 'Hallo, mam, mag Max ook mee eten vandaag? Zijn ouders zijn niet thuis vanavond'

Moeder Anni: 'Jazeker, er is genoeg voor iedereen'.

[Dan komt dochter Lieke binnen.]

Lieke: 'Poeh, het biologiehuiswerk is af! Kan ik vanavond tenminste lekker volleyballen.'

Vader Fred: 'Wat eten we?'

[Moeder haalt de deksels van de pannen.]

Moeder Anni: 'Biefstuk, aardappels en boontjes!'

Vader Fred: 'Hmmm lekker, biefstuk, precies wat ik nodig heb na een dag hard werken!'

Lieke: [beetje boos] 'Doe voor mij maar alleen aardappels en bonen, biefstuk eet ik niet meer! Mam, dat weet je toch! Wil je de volgende keer vegetarisch koken?'

Moeder Anni: 'O ja, dat zei je gisteren ook al, maar hoezo dan?!'

Lieke: [opgewonden] 'Nou, het is zielig voor de beesten en bovendien zit er veel verzadigd vet in vlees, dat is ongezond en je wordt er dik van!'

[Vader Fred kijkt verbaasd, Sjonnie schudt zijn hoofd]

Lieke [tegen Sjonnie]: 'Dat is toch zo!?'

Sjonnie: 'Wat een onzin! Mensen zijn juist gebouwd om vlees te eten!'

Vader Fred: 'Wat is nu een maaltijd zonder vlees? Ik ga niet alleen maar konijnenvoer eten! Vlees heb je nodig!'

Lieke: 'Wat in vlees zit kun je ook op andere manieren binnenkrijgen, deze bonen hebben genoeg voedingsstoffen.'

Moeder Anni: 'Voedingsstoffen? Waar heb je het over?'

Lieke: 'Eiwitten enzo.'

Moeder Anni: 'Aha, maar je kunt toch niet alleen maar aardappels en bonen eten? [kijkt even rond, dan naar Max] Max, hoe gaat dat bij jullie thuis?'

Max: "Weet ik niet, ik denk er zelf eigenlijk niet zo over na wat ik eet."

Lieke: [fel tegen Max]: "Er niet eens over nadenken vind ik dom en vooral onverantwoordelijk, je leeft toch ook op aarde!"

Max: "Nee wacht, ik weet het toch! Wij eten vaak biologisch vlees, mijn ouders zeggen dat deze dieren een fijn leven hebben gehad en het is beter voor het milieu."

Sjonnie: "Huh een koe is toch een koe!?"

Max: "heeft iets te maken met waar het voer vandaan komt, biologische boeren maken dat vaak zelf op hun eigen grond".

Vader Fred [praat nu harder]: "Biologisch vlees is véél duurder dan gewoon vlees, doe mij maar de kiloknaller van de supermarkt!"

Lieke: [schreeuwend] "Nee, ik eet het niet meer! Het is slecht voor het milieu, al de mest en broeikasgassen. En vlees eten is energieverstopping. Wat denk je dat al die beesten eten?"

Sjonnie: "Ja, gewoon gras, daar is genoeg van in Nederland."

Lieke: "Jij hebt het over die paar koeien in de wei, maar de meeste dieren worden gefokt in grote fabrieken en die worden gevoerd met soja."

Max: "Oja, we eten ook weleens sojaburgers, best lekker met flink wat saus erover".

Sjonnie: "Ja dat zal best, maar bijna iedereen die ik ken eet vlees. Weet je wat voor een mensen dat zijn, die vegetariërs? Allemaal geitenwollen-sokken-figuren!"

Max: "Sofie en Marieke uit onze klas zijn ook vegetariërs, en dat zijn toch niet echt geitenwollen-sokken meiden"

Sjonnie: "Ja, klopt, maar ze zijn een uitzondering, bijna allemaal dan. Trouwens, mensen zijn alleseters! Kijk maar naar mijn tanden hier [Sjonnie wijst naar zijn snijtanden], helemaal geschikt om vlees mee te kauwen!"

Moeder Anni: [sussend] "We kunnen het natuurlijk een keertje proberen, ik kan eens in mijn kookboek kijken of ik een vegetarisch recept vind."

Vader Fred: "Hoho, ik ben er niet voor. Mensen hebben ook vlees nodig om energie te krijgen."

Lieke: "Energie kun je ook via ander voedsel binnenkrijgen."

Vader Fred: "Ik zou eerst wel wat meer willen weten van dat vlees eten enzo."

Lieke: "Ok, ik ga meteen op YouTube kijken!"

Lieke: "Ik heb dit filmpje gevonden:"

Video 1 <http://www.youtube.com/watch?v=sYbeJlJedQo> (zoek: het drama achter fout vlees) 1.16 min

Sjonnie: "Wat heeft het kappen van oerwoud nou te maken met vlees uit onze supermarkt?"

Lieke: "Nou, voor 1 kg vlees moet 5m² oerwoud worden gekapt om soja te verbouwen. Hoeveel kg vlees denk je dat jij per jaar eet?"

Sjonnie: "Uhh, 40 kg?!"

Lieke: "Nou, dat is dus 40x5=200m² oerwoud! Maar ik heb nog een filmpje:"

Video 2 <http://www.youtube.com/watch?v=zIforUNXrUQ> (zoek: gassy cows) 0.39 min

Vader Fred: "Door vlees eten ontstaan greenhouse gases!?, wat zijn dat?"

Lieke: "Dat zijn broeikasgassen, afkomstig van onder andere koeienscheten, maar ook van de brommer van Sjonnie! Let maar op: het volgende filmpje gaat daar ook over:"

Video 3: <http://www.youtube.com/watch?v=cfcgVnpR3bQ> (Zoek: Vlees eten slechter voor milieu dan autorijden) 1.55 min

Vader Fred: "Nooit geweten dat koeien zoveel meer broeikasgassen uitstoten dan mijn trekker! En dat vlees eten zo slecht voor het milieu is"

Moeder Anni: "In de toekomst komen er alleen maar meer mensen dus is er meer vlees nodig in de wereld, hoe moet dat nu toch verder? Mogen we nog wel vlees eten?"

---- Onderwijsleergesprek naar aanleiding van rollenspel ----

---- Aanvullen argumenten opdracht 1.1.1 --

Lesevaluatie en reflectie (les 1)

Beantwoord de volgende vragen uit je hoofd (dus zonder te kijken in de handleiding).

1) Noteer de begrippen die je deze les geleerd hebt

2) Beschrijf in enkele zinnen wat je geleerd hebt in deze les.

3) Welke activiteiten/opdrachten/momenten in de les vond je nuttig?

1.3 Afbakening van het probleem [les 2]

De volgende citaten uit het rollenspel kunnen als argumenten worden aangedragen om wel of geen vlees te eten.

Citaat als argument om wel vlees te eten	Categorie	Citaat als argument om geen vlees te eten	Categorie
'Mensen zijn juist gebouwd om vlees te eten!'	..	'zeelig voor de beesten'	..
'die vegetariërs? Allemaal geitenwollen-sokken-figuren!'	..	'veel verzadigd vet in vlees, dat is ongezond en je wordt er dik van!'	..
'mensen zijn alleseters!'	..	'dieren een fijn leven hebben gehad'	..
'Vlees heb je nodig!'	..	'slecht voor het milieu'	..
'Vlees is nodig om energie te krijgen'.	..	'vlees eten is energieverspilling'	..
'Ik ga niet alleen maar konijnenvoer eten!'	..	'Wat in vlees zit kun je ook op andere manieren binnenkrijgen'	..
		'voor 1 kg vlees moet 5m ² oerwoud worden gekapt om soja te verbouwen'	..
		'Door vlees eten ontstaan greenhouse gases!'	..
		'vlees eten zo slecht voor het milieu is'	..
		'In de toekomst komen er alleen maar meer mensen dus is er meer vlees nodig in de wereld'	..

Tabel 1. Citaten uit het rollenspel die worden aangedragen om wel of geen vlees te (willen) eten

Opdracht 1.3.1

De citaten uit het rollenspel genoemd in tabel 1 zijn in te delen in de onderstaande vier categorieën. Probeer elk citaat in te delen bij één van deze categorieën. Noteer in de lege kolommen van tabel 1 de categorie: A, B, C of D.

Categorie	Beschrijving
A	Welzijn dier Argumenten hebben betrekking op de kwaliteit van leven van het dier waar het vlees van afkomstig is.
B	Gezondheid mens Argumenten hebben betrekking op de relatie tussen (voedings)stoffen in voedsel en de uitwerking hiervan op de eigen gezondheid.
C	Milieu Argumenten hebben betrekking op de gevolgen van vleesproductie voor het milieu. Hierbij gaat het vaak om twee aspecten van het milieu: de CO ₂ -uitstoot en het landbouwgrondgebruik. <i>De <u>CO₂-uitstoot</u> heeft te maken met het broeikaseffect. Hiermee wordt bedoeld dat stralingswarmte van de aarde door broeikasgas wordt vastgehouden waardoor de aarde kan opwarmen. Voor het leven op aarde is het broeikaseffect onmisbaar, anders zou het te koud zijn. Echter, de toename van het broeikaseffect heeft tot gevolg dat de temperatuur op aarde stijgt waardoor het klimaat verandert. Dit wordt tegenwoordig als een groot probleem gezien.</i> <i>Met <u>landbouwgrondgebruik</u> wordt het oppervlak aan landbouwgrond bedoeld nodig voor het kweken van gewassen. Deze gewassen kunnen geconsumeerd worden door mensen of dienen als veevoer. Landbouwgrondgebruik wordt uitgedrukt in aantal m² per kg voedsel.</i>
D	Overig Hieronder vallen argumenten die te maken hebben met sociale en culturele invloeden: gewoontes, welvaart en imago. Ook een persoonlijke keuze zoals smaak of de bereidheid een bepaalde prijs voor het product te betalen valt hieronder.

----- Nabespreking 1.3.1 -----

De laatste jaren is er in Nederland maar ook wereldwijd een groeiende zorg rond vleesproductie. Het gaat dan voornamelijk om de dierlijke eiwitten. Omdat de wereldbevolking alsmaar groeit neemt de vraag naar vlees (dierlijke eiwitten) steeds verder toe. Dit heeft grote gevolgen voor het milieu: er is enorm veel landbouwgrond nodig, de biodiversiteit wordt bedreigd door onder andere het kappen van oerwouden voor sojaplantages en de CO₂-uitstoot neemt toe. Daarom ga je de vraag 'Mogen we nog wel vlees eten' beantwoorden vanuit het oogpunt van het milieu. In de volgende paragraaf ga je het probleem in kaart brengen.

1.4 Het probleem in kaart gebracht [les 2]

Om beter zicht te krijgen op de relatie tussen vlees eten en het milieu ga je een aantal begrippen met elkaar verbinden in een begrippennetwerk.

Opdracht 1.4.1

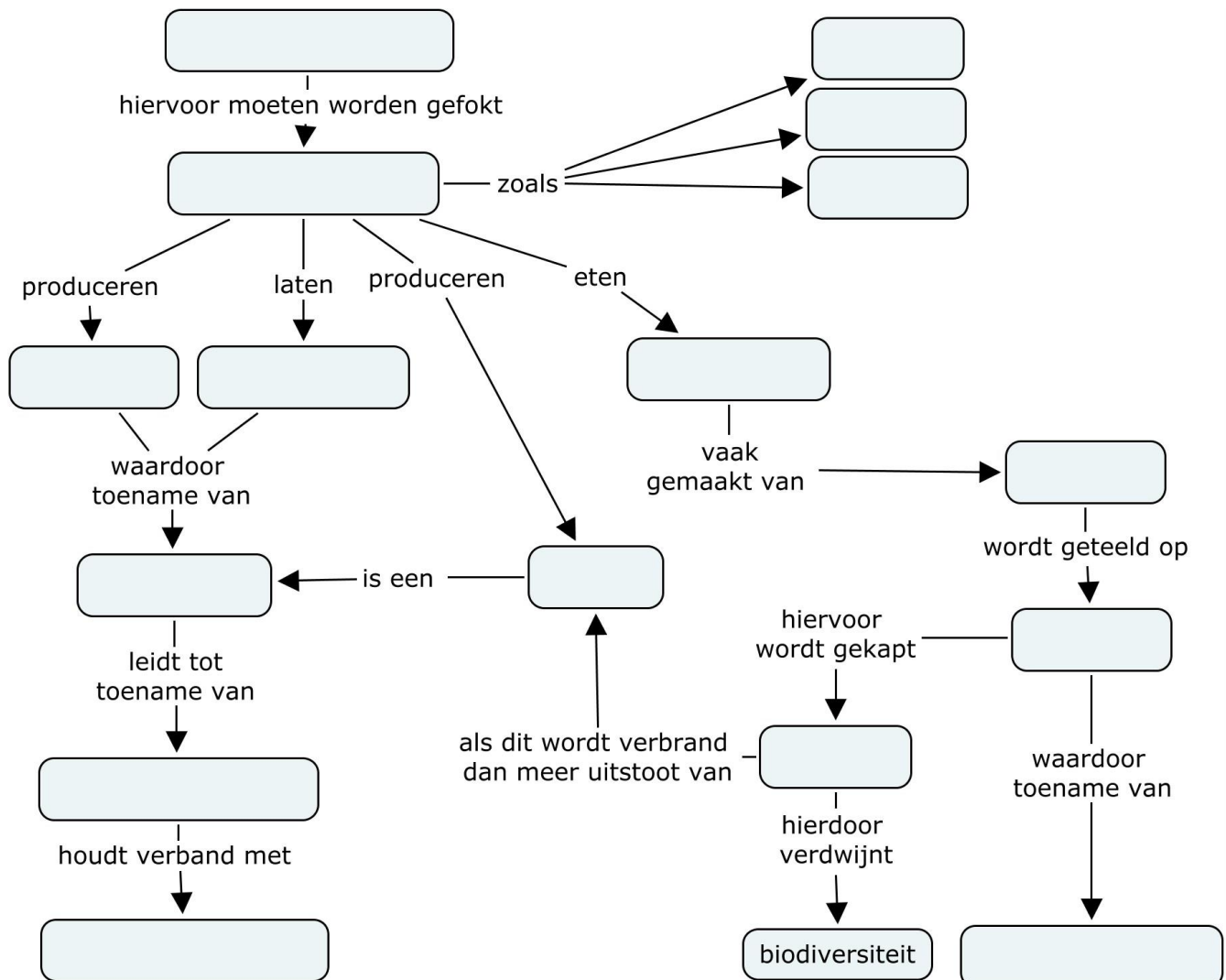
De begrippen op de volgende pagina zijn genoemd in het rollenspel of de *you tube* filmpjes. Elk begrip hoort op één plek in het schema op de volgende pagina. Vul ze in. Je mag overleggen in je groepje.

----- Nabespreking 1.4.1 -----

Om de vraag: '**Mogen we nog wel vlees eten?**' te kunnen beantwoorden moet je meer weten van de relatie tussen vleesproductie en de toename van CO₂-uitstoot. En ook over de relatie tussen vleesproductie en het landbouwgrondgebruik. Dit ga je doen door je te verdiepen in de werkzaamheden van een milieuadviseur en van een landbouwonderzoeker.

Opdracht 1.4.1

Vlees	Klimaatverandering	Oerwoud	Koeien
Broeikasgas	Mest	Veevoer	Landbouwdieren
Landbouwgrondgebruik	Broeikaseffect	CO₂	Varkens
Boeren en scheten	Plantages	Soja	Kippen



Afbeelding 1. Relatie tussen vlees eten en milieu

Lesevaluatie en reflectie (les 2)

Beantwoord de volgende vragen uit je hoofd (dus zonder te kijken in de handleiding).

1) Noteer de begrippen die je deze les geleerd hebt

2) Beschrijf in enkele zinnen wat je geleerd hebt in deze les.

3) Welke activiteiten/opdrachten/momenten in de les vond je nuttig?

Context 2 Milieuadvies

2.1 De productieketen van vlees en vleesvervangers [les 2/3]

Hoe verloopt de productieketen van vlees en van vleesvervangers?

Een milieuadviseur bekijkt de productieketen van allerlei producten en geeft advies aan onder andere voorlichtingsorganisaties voor consumenten. Met de productieketen wordt de weg bedoeld die een product aflegt van akker of wei tot de consument, tot op jouw bordje zou je kunnen zeggen. Hij onderzoekt bijvoorbeeld de bijdrage van vlees (dierlijke eiwitten) en vleesvervangers (plantaardige eiwitten) aan de toename van de CO₂-uitstoot en de hoeveelheid landbouwgrondgebruik. De gegevens ontvangt een milieuadviseur van onder andere landbouwonderzoekers.

Om de vraag 'Mogen we nog wel vlees eten' te kunnen beantwoorden ga je je verdiepen in het werk van een milieuadviseur. Je zult zien dat een milieuadviseur op de hoogte moet zijn van biologische processen in cellen die een rol spelen bij het opbouwen van eiwitten door planten en dieren.

Met milieu wordt de leefomgeving, bestaande uit de levende en niet levende natuur, bedoeld.

---Onderwijsleergesprek: wat zijn eiwitten?---

Ruimte voor aantekeningen

Opdracht 2.1.1.

Op de volgende pagina is in afbeelding 2 in een kijkplaat de productieketen van vlees en vleesvervangers weergegeven. In de kijkplaat zie je sojaplanten getekend. Je ziet sojaplanten die worden gekweekt op grote plantages in bijvoorbeeld Zuid-Amerika. Hiervoor worden oerbossen gekapt. De bonen van de planten afkomstig van deze plantages worden veelal verwerkt tot veevoer voor onder andere de landbouwdieren (vooral pluimvee) in Nederland. Ook zie je sojaplanten die worden gekweekt op duurzame wijze. Hiervoor worden geen oerbossen gekapt. Fabrikanten van vleesvervangers geven aan dat ze alleen deze op duurzame wijze gekweekte sojabonen verwerken tot bijvoorbeeld sojaburgers. Er zijn dus verschillen tussen de productie van sojabonen die verwerkt worden tot veevoer en sojabonen voor menselijke consumptie.

- Bestudeer de kijkplaat en geef met pijlen aan hoe jij denkt dat de productieketen van plantaardig eiwitrijk voedsel en de productieketen van dierlijk eiwitrijk voedsel verloopt.

--- Nabespreking opdracht 2.1.1 en onderwijsleergesprek ---

Afbeelding 2. Productieketen van eiwitrijk voedsel weergegeven in een kijkplaat



Hoe zijn de verschillen in de bijdrage aan het broeikaseffect te verklaren?

Tabel 2. Gevolgen van de productie van verschillende eiwitrijke producten (dierlijk en plantaardig) op het broeikaseffect uitgedrukt in kg CO₂ die vrijkomt bij de productie van 1 kg van het eiwitrijke product.

De vraag die de milieuvadviser nu wil beantwoorden is: *Hoe zijn de verschillen in de bijdrage aan het broeikaseffect te verklaren?*

Ruimte voor aantekeningen

[illegible]

Opdracht 2.2.1

Probeer een voorlopige verklaring te geven voor de verschillen met betrekking tot CO₂-uitstoot tussen dierlijke eiwitrijke producten (1 t/m 4) en plantaardige eiwitrijke producten (5 t/m 8). Gebruik hierbij de kijkplaat op de vorige pagina.

**Opdracht 2.2.2 CO₂-opname en -afgifte**

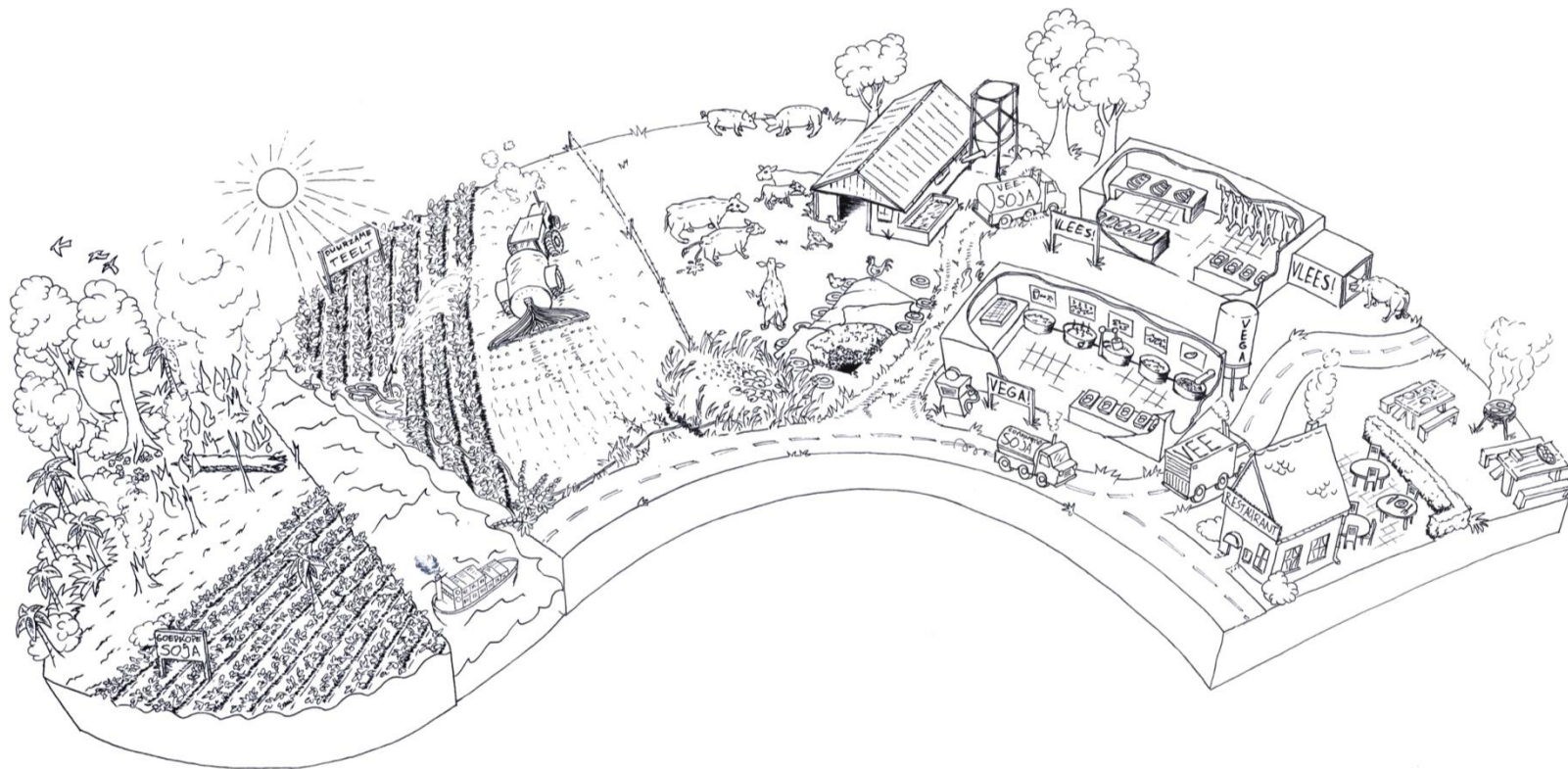
Op de volgende pagina zie je in afbeelding 3 de kijkplaat nog een keer in zwart-wit. Geef in deze kijkplaat met pijltjes aan op welke plekken je denkt dat er CO₂ vrijkomt en waar er CO₂ wordt opgenomen.

Let hierbij op het volgende:

- Teken maximaal 14 pijltjes in de kijkplaat.
- Geef pijltjes die CO₂-opname voorstellen een andere kleur dan pijltjes die CO₂ afgifte voorstellen.

----- Nabespreking opdracht 2.2.2 -----

Afbeelding 3: productieketen van eiwitrijk voedsel weergegeven in een kijkplaat



2.3 CO₂ in planten en dieren [les 3]

Hoe gaat CO₂ het lichaam in en uit?

In de productieketen van vlees en vleesvervangers komt CO₂ vrij. Dat gebeurt onder andere tijdens het transport door de **verbranding** van fossiele brandstoffen (diesel etc). Voor de productie van dierlijke eiwitten vindt er meer transport plaats -en over een grotere afstand- dan voor de productie van plantaardige eiwitten. Dit is één reden dat dierlijke eiwitten een grotere bijdrage leveren aan de toename van de CO₂-uitstoot dan plantaardige eiwitten.

Maar er is meer. Planten nemen bij de groei meer CO₂ op dan dat ze afstaan. Dieren geven alleen maar CO₂ af. Hoe komt dit? Om hier meer zicht op te krijgen ga je eerst aan de hand een afbeelding van een kip proberen te beredeneren waar de CO₂ die een kip afgeeft vandaan komt. Daarna ga je de opperhuid van bladeren van een sojaplant bestuderen met een microscoop en proberen te beredeneren hoe planten CO₂ opnemen én afgeven. Dit doe je door na te denken over twee processen in cellen: **aërobe dissimilatie en fotosynthese**.

Aërobe dissimilatie is het proces waarbij energie uit glucose wordt vrijgemaakt en CO₂ wordt gevormd. Fotosynthese is het proces waarbij energie uit zonlicht wordt vastgelegd in glucose. Hiervoor is CO₂ nodig. In de volgende paragraaf (2.4) zullen deze processen uitgebreider aan de orde komen.

Opdracht 2.3.1 CO₂ in een kip

Bekijk de afbeelding hiernaast.

- Geef met pijltjes de weg aan die CO₂ aflegt in het lichaam van de kip.
- Beschrijf hieronder waarom je denkt dat de kip CO₂ produceert en wat ervoor nodig is.

Afbeelding 4: Lengtedoorsnede kip



---nabespreking 2.3.1---

Lesevaluatie en reflectie (les 3)

Beantwoord de volgende vragen uit je hoofd (dus zonder te kijken in de handleiding).

1) Noteer de begrippen die je deze les geleerd hebt

2) Beschrijf in enkele zinnen wat je geleerd hebt in deze les.

3) Welke activiteiten/opdrachten/momenten in de les vond je nuttig?

Opdracht 2.3.2 CO₂ in een sojaplant [les 4]

Hiernaast zie je een afbeelding van een sojaplant.

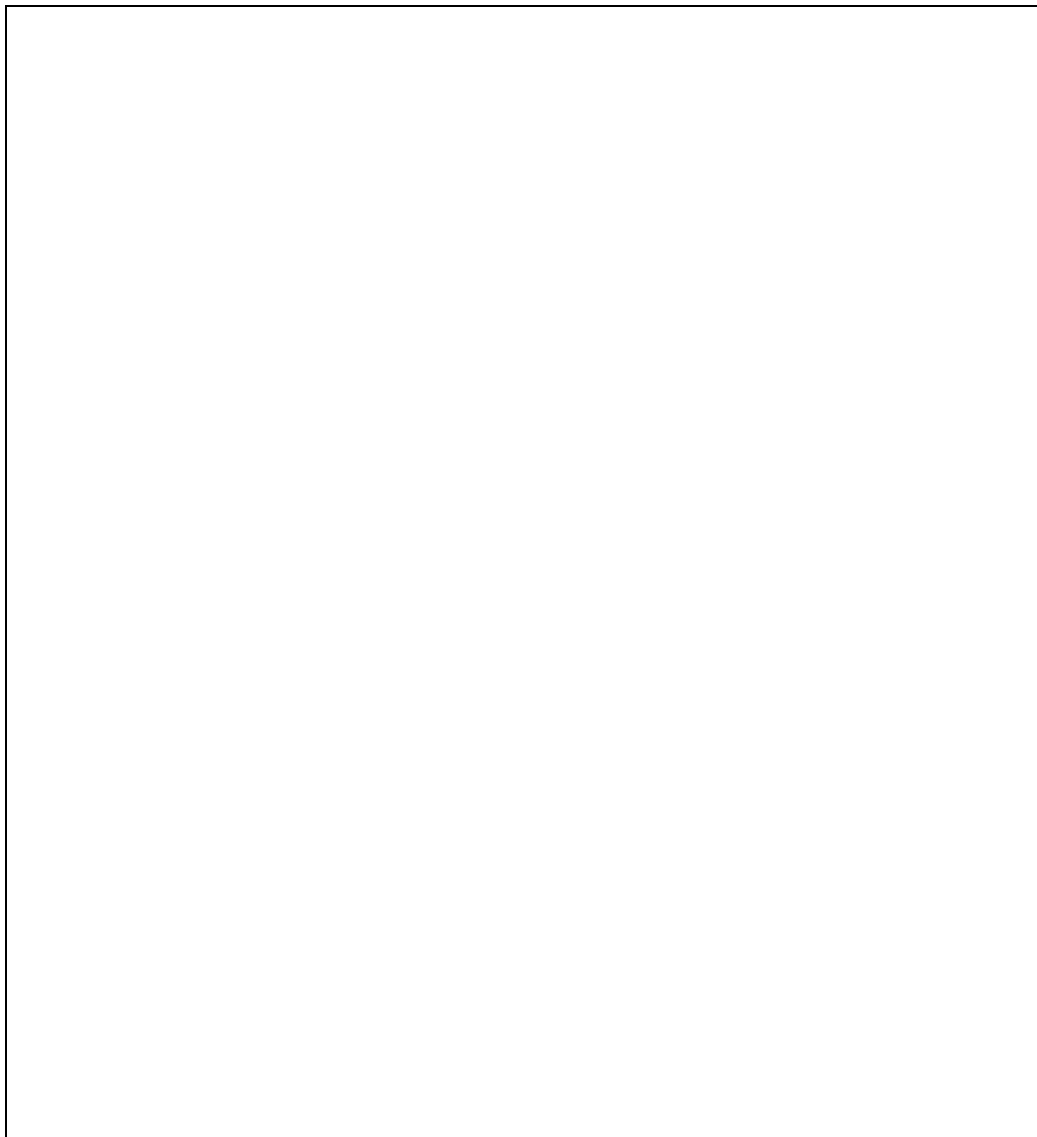
- Geef met pijltjes de plaats aan waar je denkt dat de plant CO₂ opneemt en afstaat.
- Beschrijf hieronder waarom je denkt dat de plant CO₂ produceert en wat ervoor nodig is.

[illegible]

Opdracht 2.3.3 [les 4]

In de klas zijn sojaplanten van 6 weken aanwezig. Deze sojaplanten zijn opgekweekt in een plantenkas.

- Maak een preparaat van de opperhuid van het blad en maak een overzichtstekening bij een vergroting van 100x waarin je enkele cellen weergeeft. Benoem in de tekeningen in ieder geval: celwand, celmembraan, bladgroenkorrels en (indien zichtbaar) de celkern. Houd rekening met de tekenregels.
- Geef aan in de tekeningen welk onderdeel of welke onderdelen je denkt dat betrokken zijn bij de opname en afgifte van CO₂.

Opperhuid blad sojaplant

-----Nabespreking opdracht 2.3.2 en 2.3.3-----

Lesevaluatie en reflectie (les 4)

Beantwoord de volgende vragen uit je hoofd (dus zonder te kijken in de handleiding).

1) Noteer de begrippen die je deze les geleerd hebt

2) Beschrijf in enkele zinnen wat je geleerd hebt in deze les.

3) Welke activiteiten/opdrachten/momenten in de les vond je nuttig?

2.4 CO₂ in plantaardige en dierlijke cellen [les 5]

Wat is de invloed van processen in plantaardige en dierlijke cellen op de CO₂-uitstoot?

In paragraaf 2.3 is aan de orde gekomen dat dieren CO₂ afgeven en planten zowel CO₂ kunnen opnemen als afgeven. Door je te verdiepen in processen die in dierlijke en plantaardige cellen plaatsvinden kun je verklaren hoe het kan dat de productie van dierlijke eiwitten een grotere bijdrage aan het broeikaseffect (en dus CO₂-uitstoot) oplevert dan de productie van plantaardige eiwitten (zie tabel 2).

Opdracht 2.4.1

Schrijf de volgende begrippen bij de onderstaande afbeeldingen. Gebruik eventueel BINAS.

plantaardige cel

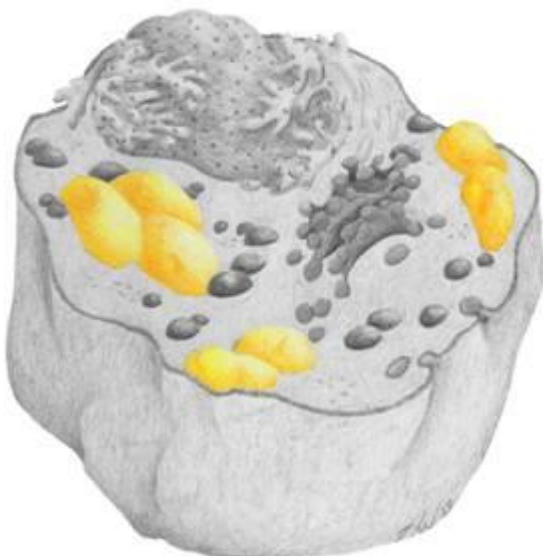
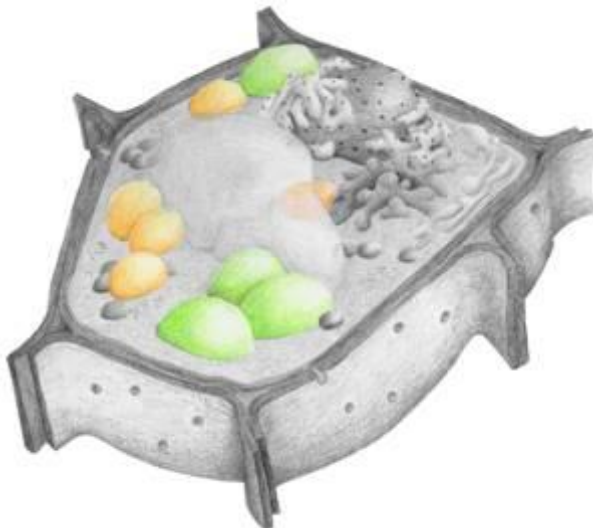
dierlijke cel

bladgroenkorrel

mitochondrion

fotosynthese

aërobe dissimilatie

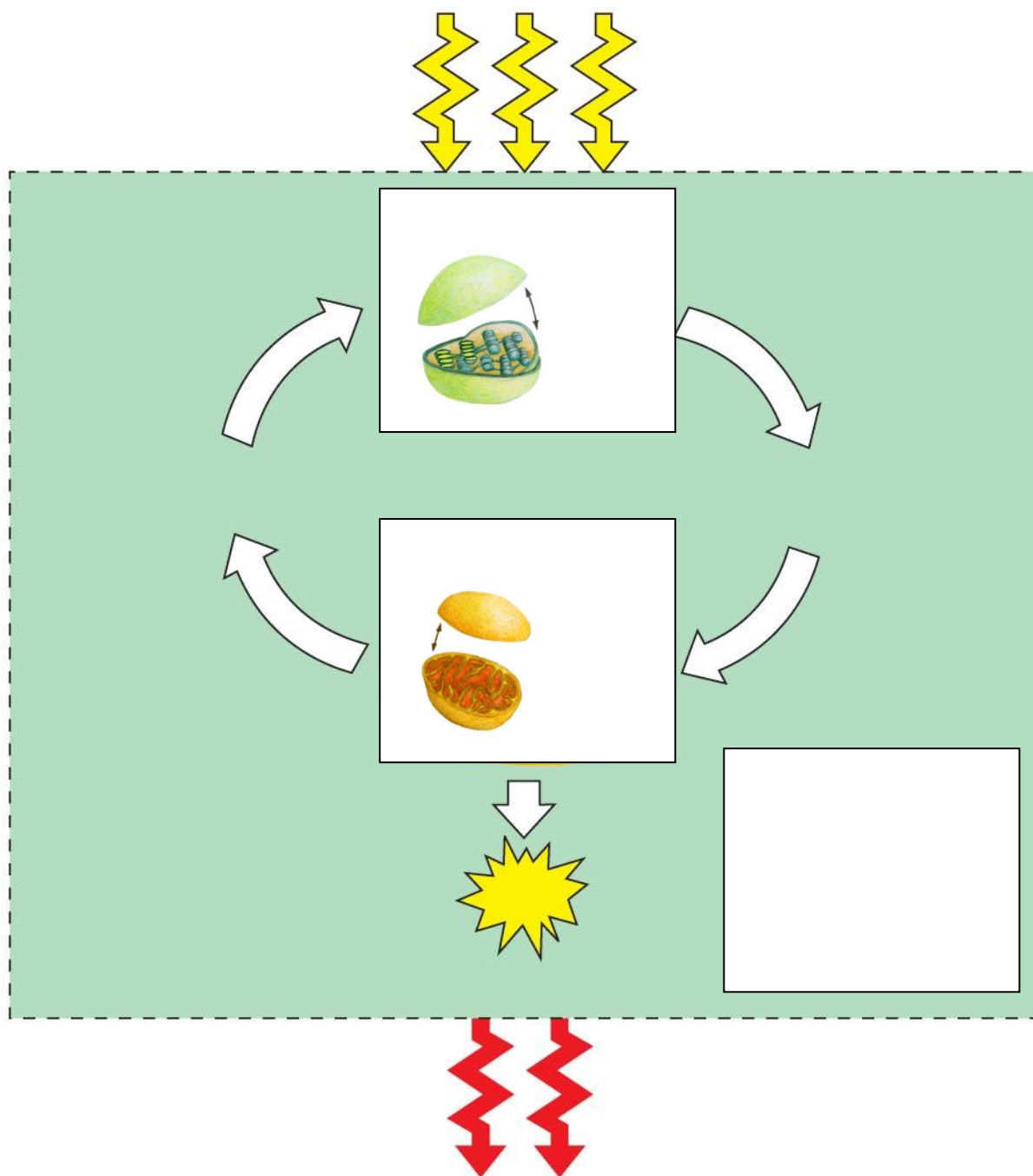


-----Nabespreking opdracht 2.4.1-----

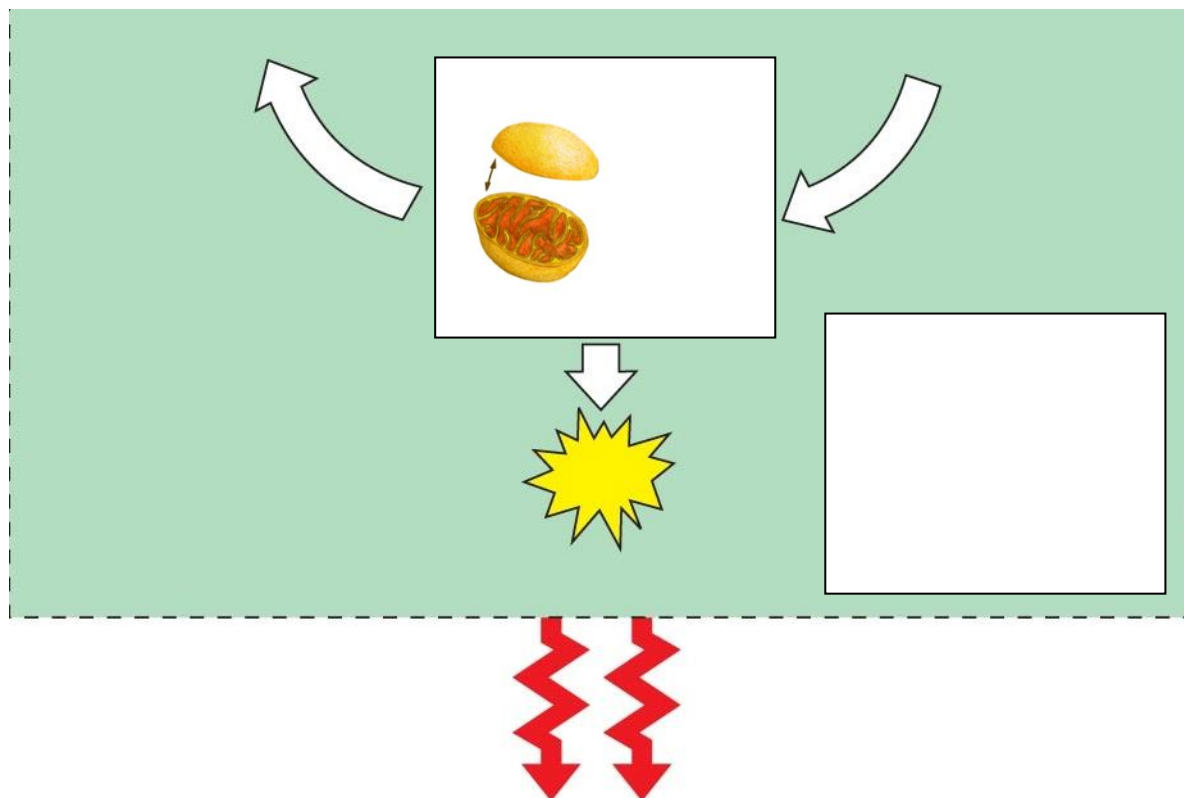
Je krijgt nu van je docent uitleg over celprocessen. Vul afbeelding 6a en 6b aan tijdens de uitleg.

---uitleg docent en aantekeningen maken----

Afbeelding 6a. Celprocessen in een plantaardige cel



Afbeelding 6b. Celprocessen in een dierlijke cel



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Ruimte voor aantekeningen

[illegible]

Noteer op basis van afbeelding 6 de reactievergelijkingen van de celprocessen: *aërobe dissimilatie fotosynthese en voortgezette assimilatie.*

$$\text{.....} \begin{array}{c} + \\ \hline \end{array} \text{.....} \rightarrow \text{.....} \begin{array}{c} + \\ \hline \end{array} \text{.....} \begin{array}{c} + \\ \hline \end{array} \text{.....} \begin{array}{c} + \\ \hline \end{array} \text{.....}$$
$$\cdots + \cdots + \cdots \rightarrow \cdots + \cdots$$

Overig + + → + +
(mineralen)

Leg uit waarom de aanwezigheid van zonlicht bepalend is voor het wel of niet afgeven van CO₂ door een plantencel.

Lesevaluatie en reflectie (les 5)

Beantwoord de volgende vragen uit je hoofd (dus zonder te kijken in de handleiding).

1) Noteer de begrippen die je deze les geleerd hebt

2) Beschrijf in enkele zinnen wat je geleerd hebt in deze les.

3) Welke activiteiten/opdrachten/momenten in de les vond je nuttig?

2.5 Advies aan voorlichtingsorganisatie *Consument en milieu* [les 6]

De milieuadviseur geeft advies aan de voorlichtingsorganisatie *Consument en milieu*, die consumenten praktische informatie biedt over milieu en energie in het dagelijks leven. Op deze manier kunnen consumenten worden geïnformeerd over de milieuvriendelijkheid van voedingsmiddelen. Dit kan hen helpen bij het maken van een keuze voor een voedingsmiddel (zie ook de consument in de kijkplaat, afbeelding 2).

Met de kennis die je nu hebt ga je in de rol van milieuadviseur proberen de vraag: 'Mogen we in de toekomst nog wel vlees eten?' te beantwoorden. Dit doe je door het schrijven van een advies. De voorlichtingsorganisatie *Consument en milieu* vraagt een advies waarin antwoord wordt gegeven op de volgende vragen:

Alinea 1

Hoe draagt de productie van vlees (dierlijke eiwitten) en van vleesvervangers (plantaardige eiwitten) bij aan de toename van de CO₂ -uitstoot?

Gebruik in je tekst informatie uit de volgende bronnen:

tabel 2, afbeelding 3 en 4 (de kijkplaten) en afbeelding 6a en 6b

Alinea 2

Hoe draagt de productie van vlees (dierlijke eiwitten) en vleesvervangers (plantaardige eiwitten) bij aan het landbouwgrondgebruik?

Gebruik in je tekst informatie uit tabel 3,4 en 5, de uitkomsten van de berekeningen bij 3.2.2.e en 3.3.1(a-d), de gemaakte begrippennetwerken en je antwoord bij 3.4.1.

Alinea 3

Mogen we in de toekomst nog wel vlees eten?

Onderbouw advies waarbij je antwoord geeft op deze vraag en (een) mogelijke oplossing(en) aandraagt.

Eisen aan het advies:

- het moet gericht zijn aan een medewerker van de voorlichtingsorganisatie 'Consument en milieu', dus niet aan de consument zelf.
- de voorlichtingsorganisatie wil een advies van maximaal 2 pagina's A4.
- het advies moet helder en duidelijk zijn beschreven.

Je gaat nu alleen alinea 1 schrijven!

Opdracht 2.5.1 Brainstorm over alinea 1 (tweetal 10 min)

Bestudeer de aangegeven bronnen die van belang zijn voor het schrijven van alinea 1.

Noteer hieronder alle begrippen die je in deze alinea wil verwerken.

Opdracht 2.5.2 Alinea 1 schrijven (individueel 25 min)

Lees de onderstaande inleiding en schrijf alinea 1. Over een paar lessen ga je alinea 2 en 3 schrijven.

Beste medewerker van de voorlichtingsorganisatie Consument en milieu, Hierbij geef ik u advies op uw vraag: 'Mogen we nog vlees eten in de toekomst?' Ik zal hierbij ingaan op de relatie tussen vlees eten en het milieu. Het zal hierbij specifiek gaan over de bijdrage van de vleesproductie aan de toename van de CO₂ -uitstoot en het aan landbouwgrondgebruik. Eerst zal ik beschrijven hoe de productie van vlees verloopt en hoe dit bijdraagt aan de toename van de CO₂ -uitstoot. Hierbij zal ik een vergelijking maken met de productie van vleesvervangers (alinea 1).

Daarna zal ik uitleggen wat de productie van vlees betekent voor het landbouwgrondgebruik in vergelijking tot de productie van vleesvervangers (alinea 2). Vervolgens zal ik advies geven en zal ik mogelijke oplossingen aandragen (alinea 3).

Alinea 1

Opdracht 2.5.3 Reflectie op advies (10-15 min)

Je docent geeft je enkele aandachtspunten voor alinea 1.

Lees de tekst van een klasgenoot en ga na of deze aandachtspunten terugkomen.

Noteer het nummer van het aandachtspunt dat niet voldoende is uitgewerkt.

Zodra iets niet helder is voor je zet dan een vraagteken (?) in de tekst.

Bespreek vervolgens de vraagtekens met elkaar en maak aantekeningen ter verbetering.

In les 10 kun je alinea 1 aanpassen en schrijf je alinea 2 en 3.

Lesevaluatie en reflectie (les 6)

Beantwoord de volgende vragen uit je hoofd (dus zonder te kijken in de handleiding).

1) Noteer de begrippen die je deze les geleerd hebt

2) Beschrijf in enkele zinnen wat je geleerd hebt in deze les.

3) Welke activiteiten/opdrachten/momenten in de les vond je nuttig?

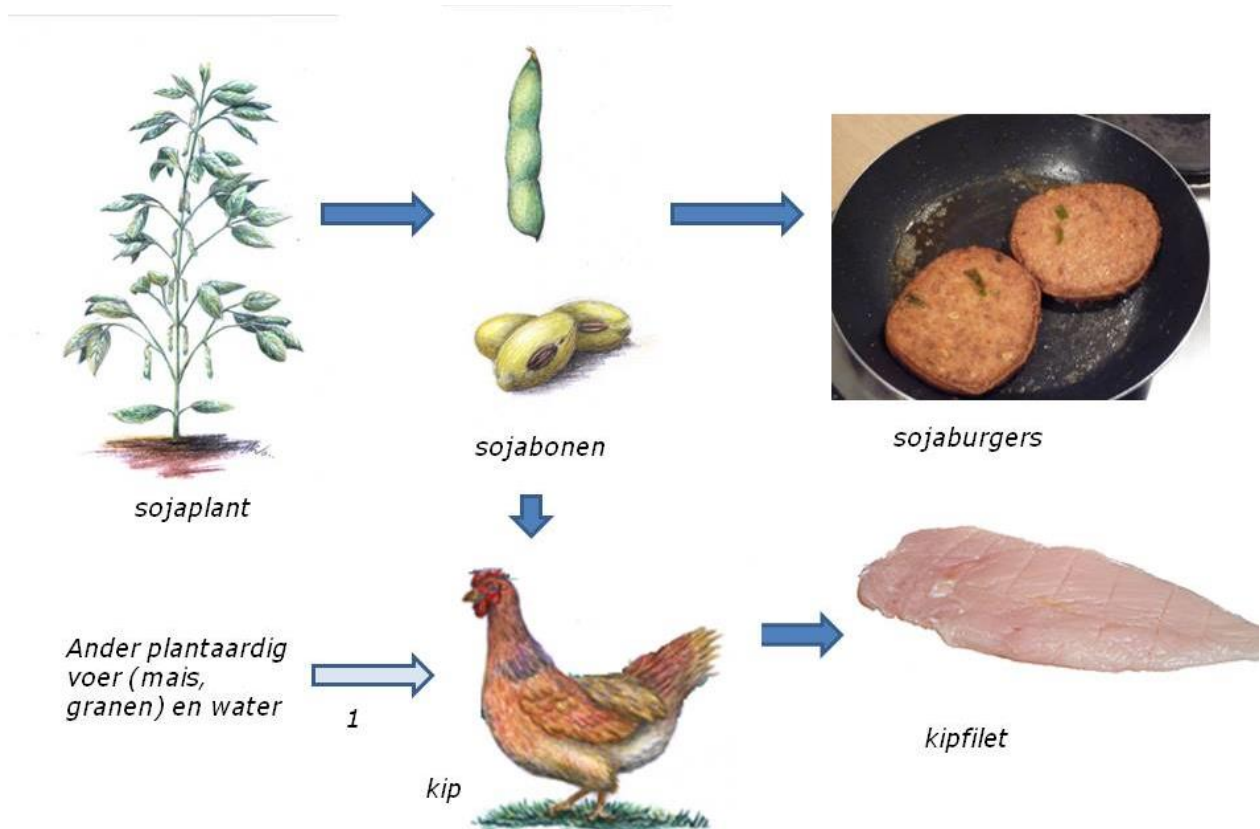
Context 3

Landbouwgrondgebruik en eiwitproductie

3.1 Het werk van een landbouwonderzoeker [les 7]

Een landbouwonderzoeker probeert te achterhalen hoe op een stuk landbouwgrond zo efficiënt mogelijk eiwitten geproduceerd kunnen worden. Eiwitten kunnen plantaardig of dierlijk van oorsprong zijn (zie kijkplaat, afbeelding 2). Je gaat je nu verdiepen in de bonen van een sojaplant. Sojabonen zijn namelijk zeer eiwitrijk (ongeveer 50% van een boon bestaat uit eiwitten) en om die reden geschikt als grondstof voor vleesvervangers. Daarnaast zijn gemalen sojabonen geschikt als (bestanddeel van) kippenvoer. Dit zie je weergegeven in afbeelding 7.

Afbeelding 7. Schematische weergave van productie van vlees (kipfilet) en vleesvervangers (sojaburgers). In de berekeningen van de landbouwonderzoeker wordt ervan uitgegaan dat een kip/kuiken alleen (gemalen) sojabonen eet. Pijl 1 wordt hier dus buiten beschouwing gelaten.



Je gaat de groei van vleeskuikens bestuderen en uitzoeken welk deel van de eiwitten afkomstig van sojabonen die ze eten uiteindelijk wordt omgezet in eiwitten in kippenvlees (3.2). Aan de hand hiervan bepaal je hoeveel landbouwgrond er nodig is voor de productie van 1 kg dierlijke eiwitten in vlees (3.3). De vastgestelde verschillen ga je verklaren door het maken van een begrippennetwerk (3.4).

3.2 Omzetting van eiwitten in sojabonen naar eiwitten in kippenvlees [les 7]

Hoe efficiënt worden plantaardige eiwitten omgezet in dierlijke eiwitten?

Opdracht 3.2.1

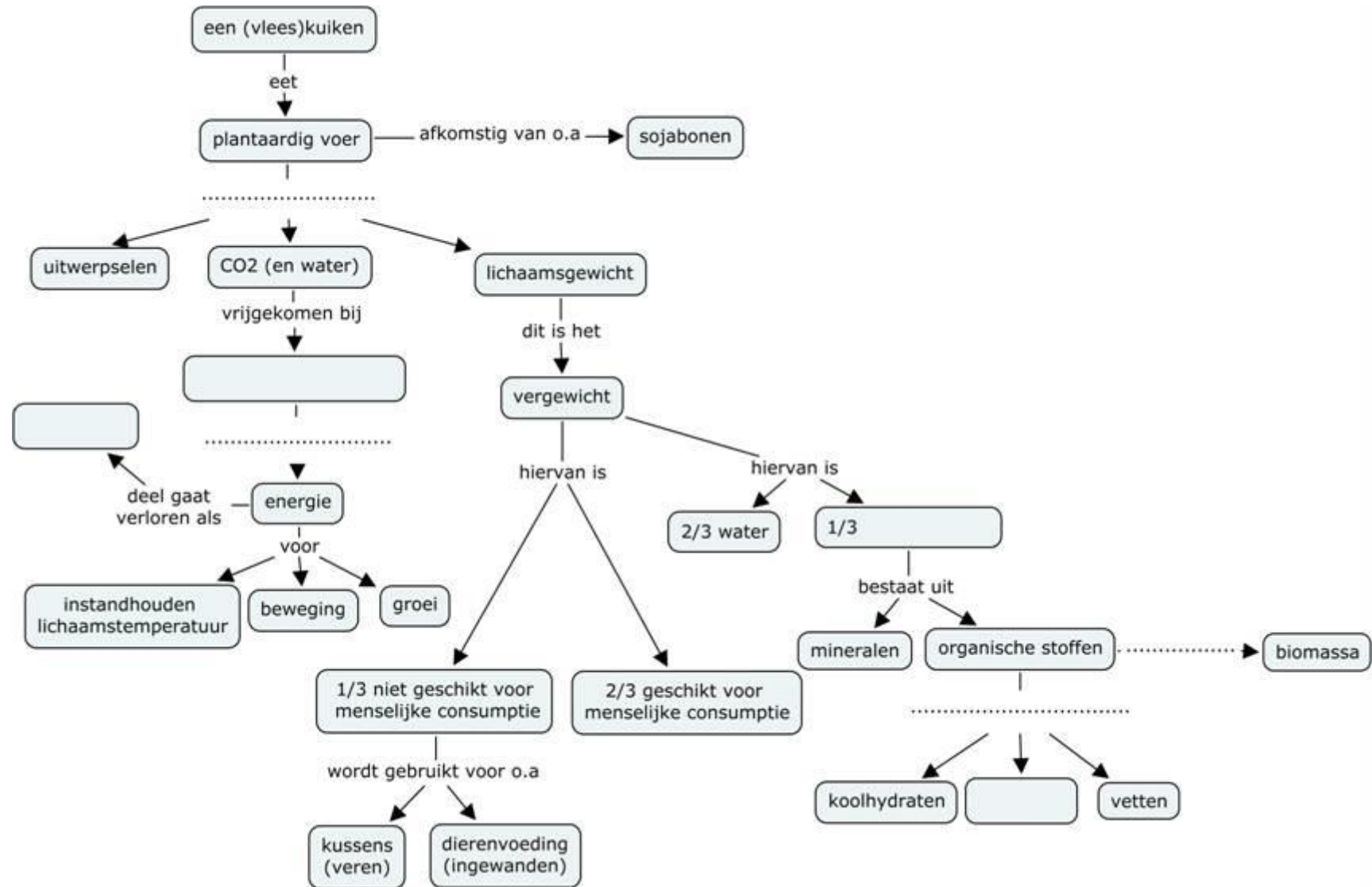
- Lees de onderstaande tekst door
- Vul vervolgens het begrippenschema op de volgende pagina aan door:
 - de schuingedrukte begrippen uit de tekst in te vullen in de vakjes.
 - op de stippellijntjes (.....) aan te geven wat twee begrippen met elkaar te maken hebben.

Kuikens eten meer voer en nemen meer water op dan ze uiteindelijk vastleggen in hun lichaam. Een deel van wat kuikens binnenkrijgen wordt niet opgenomen in het bloed en verlaat het lichaam direct via uitwerpselen (kippenmest). Het water en de voedingsstoffen die wel worden opgenomen in het bloed dragen bij aan een toename van het lichaamsgewicht. Een deel van de organische voedingsstoffen wordt in het lichaam omgezet in glucose en gebruikt bij de aërobe dissimilatie in cellen. Door dit proces wordt de chemische energie uit glucose omgezet in chemische energie in het molecuul ATP. Uit ATP kan vervolgens snel energie worden vrijgemaakt voor beweging (samentrekken spiercellen), groei (delen van cellen) of het in stand houden van de lichaamstemperatuur. Ook komt er bij de omzetting van ATP altijd energie in de vorm van warmte vrij die wordt afgegeven aan de omgeving en 'verloren' gaat voor het dier. Stoffen die vrijkomen bij de aërobe dissimilatie zijn koolstofdioxide (CO₂) en water. Deze stoffen worden uitgescheiden via de longen en het water voornamelijk via kippenmest en urine.



Voor mensen die vleeskuikens fokken zijn vooral de onderdelen van het kuiken die geschikt zijn voor menselijke consumptie interessant. Dit is 2/3 van het totale lichaamsgewicht. Het overige deel wordt onder andere verwerkt in voer voor huisdieren (ingewanden) of in kussens (de veren). Het lichaamsgewicht van een kuiken wordt in biologische termen ook wel het versgewicht genoemd. Het versgewicht van een kuiken bestaat voor 2/3 uit water en voor 1/3 uit organische stoffen (eiwitten, koolhydraten en vetten). Daarnaast is er ook nog een kleine hoeveelheid aan mineralen aanwezig. Organische stoffen en mineralen worden samen ook wel het drooggewicht genoemd. Als we alleen over de organische stoffen spreken dan is dit de biomassa. Het blijkt dat 50% van de biomassa van een kuiken bestaat uit eiwitten.

Afbeelding 8: omzetting van plantaardige naar dierlijke eiwitten



-----Bespreking 3.2.1-----

Opdracht 3.2.2

In tabel 3 is de groei van vleeskuikens gedurende 42 dagen weergegeven. In kolom 1 en 2 is de hoeveelheid voer per dag en totaal weergegeven, in kolom 3 en 4 de gewichtstoename per dag en totaal.

Tabel 3 De hoeveelheid toegediend voer en de gemiddelde groei van vleeskuikens gedurende 42 dagen
De hoeveelheid toegediend water is niet weergegeven. Dit is ongeveer twee keer de hoeveelheid van het toegediende voer.

	Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4
Leeftijd kuiken (dagen)	Hoeveelheid voer per dag (gr)	Hoeveelheid voer totaal (gr)	Gewichtstoename kuiken per dag (gr)	Gewicht kuiken totaal (gr)
0	0	0	0	42
7	32	147	26	163
14	60	483	47	429
21	95	1043	58	811
28	126	1838	67	1248
35	148	2811	70	1737
42	168	3930	66	2211

a) Bereken hoeveel gram aan kippenvlees (geschikt voor consumptie) een kuiken van 7, 14, 21, 28, 35 en 42 dagen oplevert. Maak hierbij gebruik van de informatie uit opdracht 3.2.1. Noteer je antwoorden in kolom 1 van de onderstaande tabel.

b) Bereken welk percentage van het gewicht aan voer wordt omgezet in kippenvlees. Doe dit alleen voor een kuiken met leeftijd van 7 en 42 dagen. Noteer je antwoord in kolom 2.

Tabel 5 De hoeveelheid geproduceerd kippenvlees gedurende 42 dagen (kolom 1), het percentage voer dat wordt omgezet in kippenvlees en de hoeveelheid eiwitten dat dit oplevert.

	Kolom 1	Kolom2	Kolom 3
Leeftijd kuiken (dag)	Kippenvlees (gr)	% gewicht voer omgezet in kippenvlees	Eiwitten in kippenvlees (gr)
7			
14		X	X
21		X	X
28		X	X
35		X	X
42			

In de vorige opdracht heb je alleen naar het versgewicht van kippenvlees gekeken. Kipfilet blijkt voor een groot gedeelte te bestaan uit water. De kuikens krijgen namelijk ook elke dag water toegediend (de hoeveelheid water is ongeveer twee keer zoveel als de hoeveelheid voer).

De landbouwonderzoeker is vooral geïnteresseerd in de hoeveelheid eiwitten die worden geproduceerd. Van het versgewicht van een kuiken is 1/3 biomassa. Deze biomassa bestaat voor 50% uit eiwitten. Totaal bestaat dus 1/6 van het kippenvlees uit eiwitten!

c) Bereken op basis hiervan hoeveel gram aan eiwitten er aanwezig is in het vlees van een kuiken met een leeftijd van 7 dagen en van 42 dagen.

Noteer je antwoord in kolom 3.

Het voer van de kuikens bestaat uit een mix van sojameel en granen. We gaan er nu vanuit dat het kippenvoer volledig uit sojameel bestaat. Sojameel is afkomstig van sojabonen en bestaat voor de helft (50%) uit (plantaardige) eiwitten.

d) Hoeveel gram aan eiwitten heeft een kuiken van 42 dagen gedurende zijn leven binnengekregen in de totale hoeveelheid voer die hij heeft gegeten?

.....

e) Welke deel of percentage van die (plantaardige) eiwitten uit het voer (antwoord d) is uiteindelijk omgezet in dierlijke eiwitten in het vlees (antwoord c)? Bereken dit voor een kuiken van 42 dagen.

.....

----bespreking 3.2.2.----

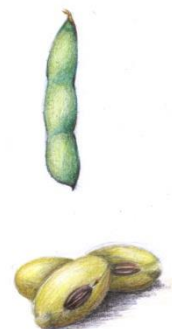
3.3 Vergelijking landbouwgrondgebruik tussen plantaardige en dierlijke eiwitten [les 7]

Hoeveel landbouwgrond is er nodig voor de productie van 1 kg plantaardige eiwitten en 1 kg dierlijke eiwitten?

Opdracht 3.3.1

De landbouwonderzoeker wil nu weten hoeveel sojaplanten er nodig zijn om 1 kg aan dierlijke eiwitten (in kippenvlees) te produceren.

Dit kun je berekenen door te bepalen hoeveel gram aan peulen (en bonen) 1 sojaplant draagt. Bespreek in je groepje hoe je dit kunt berekenen en voer dit uit.



a) Aantal sojaplanten nodig om 1 kg plantaardige eiwitten te produceren:

.....

Afbeelding 5.
Sojapeul en sojabonen

b) Aantal sojaplanten nodig om 1 kg aan dierlijke eiwitten in kippenvlees te produceren:

.....

Ga ervan uit dat per m² aan landbouwgrond 16 sojaplanten kunnen groeien.

c) hoeveel m² is er dan nodig voor de productie van 1 kg aan plantaardige eiwitten?

.....

d) En hoeveel m² is er nodig voor de productie van 1 kg aan dierlijke eiwitten?

.....

Lesevaluatie en reflectie (les 7)

Beantwoord de volgende vragen uit je hoofd (dus zonder te kijken in de handleiding).

1) Noteer de begrippen die je deze les geleerd hebt

2) Beschrijf in enkele zinnen wat je geleerd hebt in deze les.

3) Welke activiteiten/opdrachten/momenten in de les vond je nuttig?

3.4 Verschillen verklaren

Hoe kan het dat plantaardige eiwitten efficiënter worden geproduceerd dan dierlijke eiwitten?
[les 8 en 9]

Je gaat nu een begrippennetwerk maken waarin je gaat weergeven hoe plantaardige cellen (van bijvoorbeeld sojaplanten) eiwitten maken en hoe dierlijke cellen (van bijvoorbeeld vleeskuikens) dit doen.

Je gaat hierbij samenwerken in je groepje. De leerlingenhandleiding mag je hierbij niet gebruiken. Als je twee begrippen met elkaar verbindt is het belangrijk dat je een pijl trekt waarbij je schrijft wat de verbinding inhoudt (b.v. *wordt, hoort bij, leidt tot, zoals, is gevolg van etc*). Aan het einde zullen de begrippennetwerken worden besproken en mag je aanvullingen doen. Dit begrippennetwerk wordt dan voor ieder van het groepje gekopieerd zodat je deze kunt gebruiken bij het schrijven van het eindadvies van de milieuadviseur.

Taakverdeling

De volgende taken worden in het groepje verdeeld:

persoon 1: Tijd bewaker

Je bent ervoor verantwoordelijk dat je groepje niet langer dan het aantal aangeven minuten over elke stap doet. Er zijn drie stappen.

Persoon 2: Vragen steller

Je mag als enige je hand opsteken en een vraag stellen aan de docent.

Persoon 3: Netwerk maker

Je bent ervoor verantwoordelijk* dat de kaartjes worden geordend en dat er verbindingspijlen (*met toelichting!*) tussen de begrippen worden geplaatst.

**dit betekent dat je ervoor moeten zorgen dat het gebeurt, je hoeft niet alles zelf te doen.*

Werkwijze

Je krijgt twee A3 bladen en een set biologische begrippen op kaartjes (dit zijn stickers geplakt op post-its). Je krijg alle begrippen in tweevoud en moet zelf bepalen of je elk kaartje twee keer nodig hebt.

Energie uit zonlicht	Voortgezette assimilatie	Eiwitten	Zuurstof	ATP
Chemische energie	Fotosynthese	Water	Koolstofdioxide	Longen
Warmte energie	Aërobe dissimilatie	Biomassa	Huidmondjes	
Mitochondriën	Organische stoffen	Bladgroenkorrels	Glucose	

Noteer de volgende richtvraag bovenaan blad 1

Hoe worden eiwitten in een plantencel geproduceerd?

En de volgende richtvraag bovenaan blad 2:

Hoe worden eiwitten in een dierlijke cel geproduceerd?

Noteer ook jullie namen en nummers!

Voer vervolgens de volgende stappen uit:

Stap 1 (max 20 min): Bekijk alle kaartjes en bepaal of ze bij blad 1 of blad 2 horen. Let op! Het kan zijn dat je sommige kaartjes maar één keer nodig hebt. In dat geval mag je een kaartje aan de kant leggen. Er zijn ook vier blanco kaartjes waar je zelf een begrip op mag schrijven. Dit kan ook nog later. Laat je docent weten zodra je met deze stap klaar bent.

Stap 2 (max 10 min): Plaats alle kaartjes op een logische manier op elk A3-blad. Hierbij houd je rekening met de richtvraag.

Stap 3 (max 20 min): Verbind de kaartjes met pijltjes en noteer bij elk pijltje een toelichting waarin je aangeeft wat de twee verbonden kaartjes met elkaar te maken hebben. Geef belangrijke begrippen een kleur met een markeerstift.

Stap 4 reflectie andere groepjes (20 min):

Je gaat nu informatie inwinnen bij een ander groepje. Persoon 1 en 2 schuiven met de klok mee door naar een ander groepje (persoon 1 schuift één groepje door, persoon 2 twee groepjes), persoon 3 blijft zitten met jullie begrippennetwerk. Persoon 3 legt nu het eigen begrippennetwerk uit aan de twee personen van andere groepjes. Er worden vragen gesteld door persoon 1 en 2.

Als de docent het aangeeft gaan persoon 1 en 2 weer terug naar het eigen groepje. De nieuwe informatie wordt uitgewisseld en er worden aanvullingen gedaan (met een rode pen!).

Stap 5 bespreking klassikaal (15 min)

Je gaat nu het begrippennetwerk van je groepje vergelijken met het begrippennetwerk van de docent. Als je denkt dat je belangrijke verbindingen bent vergeten, vul je deze aan in je eigen netwerk (met een groene pen!).

Aan het einde van de les lever je beide A3-bladen in. Je docent zal een kopie voor elk groepslid maken.

Opdracht 3.4.1

Probeer met de twee begrippennetwerken (dus op celniveau) te verklaren hoe het kan dat plantaardige eiwitten efficiënter worden geproduceerd dan dierlijke eiwitten.

---Nabespreking 3.4---

Lesevaluatie en reflectie (les 8 en 9)

Beantwoord de volgende vragen uit je hoofd (dus zonder te kijken in de handleiding).

1) Noteer de begrippen die je deze les geleerd hebt

2) Beschrijf in enkele zinnen wat je geleerd hebt in deze les.

3) Welke activiteiten/opdrachten/momenten in de les vond je nuttig?

Terug naar het milieuadvies

2.6 Eindadvies aan voorlichtingsorganisatie *Consument en milieu* [les 10]

Met de kennis die je nu hebt ga je in de rol van milieuadviseur proberen de vraag: 'Mogen we in de toekomst nog wel vlees eten?' te beantwoorden. Dit doe je door het schrijven van een advies. De voorlichtingsorganisatie *Consument en milieu* vraagt een advies waarin antwoord wordt gegeven op de volgende vragen:

Alinea 1

Hoe draagt de productie van vlees (dierlijke eiwitten) en van vleesvervangers (plantaardige eiwitten) bij aan de toename van de CO₂-uitstoot?

Gebruik in je tekst informatie uit de volgende bronnen:

tabel 2, afbeelding 3 en 4 (de kijkplaten) en afbeelding 6a en 6b

Alinea 2

Hoe draagt de productie van vlees (dierlijke eiwitten) en vleesvervangers (plantaardige eiwitten) bij aan het landbouwgrondgebruik?

Gebruik in je tekst informatie uit tabel 3, 4 en 5, de uitkomsten van de berekeningen bij 3.2.2e en 3.3.1(a-d), de gemaakte begrippennetwerken en je antwoord bij 3.4.1.

Alinea 3

Mogen we in de toekomst nog wel vlees eten?

Onderbouw advies waarbij je antwoord geeft op deze vraag en (een) mogelijke oplossing(en) aandraagt.

Eisen aan het advies:

- het moet gericht zijn aan een medewerker van de voorlichtingsorganisatie 'Consument en milieu', dus niet aan de consument zelf.
- de voorlichtingsorganisatie wil een advies van maximaal 2 pagina's A4.
- het advies moet helder en duidelijk zijn beschreven.

Opdracht 2.6.1 (individueel 35 min).

Je krijgt nu een kopie van het begrippennetwerk en de tekst die je eerder hebt geschreven (opdracht 2.5.1).

- Lees deze tekst nog een keer door en pas hem waar nodig aan (helemaal opnieuw schrijven is niet nodig maar mag wel)
- Bestudeer de aangegeven bronnen die van belang zijn voor het schrijven van alinea 2. Noteer hieronder alle begrippen die je in deze alinea wil verwerken. Daarna schrijf je individueel alinea 2 en 3.

Alinea 2 en 3

Vervolg alinea 2 en 3

Opdracht 2.6.2 Reflectie op advies (*tweetalen, 15 min*)

Je krijgt nu het geschreven advies van een klasgenoot. Lees de tekst door en plaats vraagtekens in de tekst als je iets niet begrijpt (10 min).

Bespreek vervolgens elkaars vraagtekens en geef elkaar uitleg.

Formuleer hieronder wat (welke informatie) je nu nog zou willen toevoegen aan je eigen tekst

Lesevaluatie en reflectie (les 10)

Beantwoord de volgende vragen uit je hoofd (dus zonder te kijken in de handleiding).

1) Noteer de begrippen die je deze les geleerd hebt

2) Beschrijf in enkele zinnen wat je geleerd hebt in deze les.

3) Welke activiteiten/opdrachten/momenten in de les vond je nuttig?

Bronnen

Milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten

Gevolgen van vervanging van dierlijke eiwitten (2008)

H. Blonk, A.Kool, B. Luske

Blonk milieu advies in opdracht van ministerie van VROM

Vleesminnaars, vleesverminderaars en vleesmijders

Duurzame eiwitconsumptie in een carnivore eetcultuur (2010)

E. de Bakker, H. Dagevos.

LEI, onderdeel van Wageningen UR.

Tekeningen Horst Wolter

Data voeder- en groeitabelen vleeskuikens Ir. L. Pijls (landbouwwetenschapper)

De volgende personen hebben op verschillende manieren bijgedragen aan het tot stand komen van deze module:

Prof. Dr. K. Boersma, Prof. Dr. H. de Kroon, Dr. M. Kamp, Horst Wolter, Joyce Deckers, Rutger Las, Mieke Jansen, Frank van Wielink, Sjef van Nijlwik, Klaas van Hees, Fred van Bronswijk, Gerard van der Weerden, Leon Pijls. Dank hiervoor!

Micha Ummels, Mei 2011