

# 5-6

# plant als voedsel

## Concept

Mens, Fotosynthese

## Tijdsindicatie les

3 uur

## Leerdoelen

- De leerling weet dat de groei van dieren, planten en mensen meetbaar is. De leerling kan een proefopzet geven waarmee de groei kan worden bijgehouden.
- De leerling weet dat voedsel wordt geproduceerd op veehouderijen/boerderijen/kassen voordat het in de supermarkt belandt.

## Activiteit en Leefwereldcontext

Oriëntatie op het beroep van voedselverwerker (suikerfabriek) en onderzoek doen naar productieproces

## Materiaal

- Suikerbiet
- Snijplank
- Mesje
- Maatlat
- Doorzichtige waterremmer
- Maatbeker
- Watervaste stift
- Weegschaal
- Elektrische kookplaat
- Steelpan
- Koekenpan
- Theezeefje
- Groentenhakker
- Tekenpapier, potlood en gum
- Loep of stereomicroscoop

**Tip:** Doorgaans vindt het rooien van de bieten in september plaats. Dit wordt de bietencampagne genoemd. Kijk of je begin september bij een bietenboer wat suikerbieten kunt krijgen.

## Introductie

Pannekoeken met poedersuiker of stroop vindt bijna elk kind lekker. Maar heb je je wel eens afgevraagd waar de ingrediënten vandaan komen? Melk komt van de koe en eieren van de kip. Het meel is gemalen tarwe. Maar hoe wordt de suiker en de stroop gemaakt? Dat gaan we deze les uitzoeken.

## Praktische uitvoering

Leerlingen maken zelf stroop door suikerbieten te koken en onderzoeken welke onderdelen van planten we eigenlijk allemaal eten.

### Onderdeel 1. Meten en tekenen

1. Om alles van de suikerbiet te leren gaan we hem eerste meten en tekenen. Meet de lengte van de hele suikerbietenplant.
2. Meet daarna de biet van de kop tot het puntje, meet ook de grootste omtrek. Teken de suikerbiet op schaal na op een A4-tje. Zet er nu bij wat het blad, wat de stengel en wat de wortel is. Maak ook foto's.

Vul het onderstaande schema in.

	Kleur	Andere dingen die opvallen
<b>Blad</b>	...	...
<b>Stengel</b>	...	...
<b>Biet (wortel)</b>	...	...

### Onderdeel 2. Inhoud van de biet

1. Als je ook nog wilt kijken wat de inhoud van de biet is, kan dat op de volgende manier. Doe deze proef in de gootsteen of buiten.
2. Neem de wateremmer en de maatbeker. Vul de wateremmer steeds met 200 milliliter uit de maatbeker bij en zet steeds een streepje aan de buitenkant van de emmer bij de hoeveelheid water die er dan in zit. Doe dit tot de emmer helemaal vol is. Je hebt nu een maatemmer gemaakt.
3. Pak nu de biet en laat die zakken in de emmer totdat de biet onderstaat. Er stroomt water over de rand van de emmer. Haal de biet er weer uit en kijk hoeveel water er uit de emmer is gestroomd. Hoeveel liter is de inhoud van de biet?

### Onderdeel 3. Biet van binnen

1. Snij de suikerbiet in de lengterichting precies door-midden en snij daarna één van de helften op de dikste plaats door.
2. Maak een tekening van de lengtedoorsnede van suikerbiet en de doorgesneden stengels. Kijk vooral hoe de verbindingen lopen van de stengel naar de biet.
3. Snij nu alle stengels van de biet en weeg alle stukken biet. Je weet dan het gewicht van de hele biet.
4. Snij de dikste stengel die je kunt vinden dwars doormidden en teken wat je ziet. Snij van de dwars doorgesneden biet een heel dun plakje af en bekijk dat. Gebruik hierbij de loep of de stereomicroscoop. Probeer er achter te komen waar de suiker in de suikerbiet zit door een plakje te proeven. Wat valt je op als je de suikerbiet bekijkt? Zijn alle delen van de biet (blad, stengel, biet) even zoet? Hoe zou dat komen?



### Onderdeel 4. Suiker uit de biet

We gaan nu kijken of we de suiker uit de biet kunnen halen en gaan het volgende recept uitvoeren:

1. Maak van de helft van de suikerbiet hele kleine stukjes, hak ze nog fijner met de groentehakker en doe ze in een pan met zoveel water dat alles net onder water ligt.
2. Breng het prutje aan de kook op een elektrische kookplaat en laat het mengsel een kwartier zachtjes pruttelen. Gebruik het kwartier om je tekeningen verder af te maken of om de sommen die hierna komen op te lossen.
3. Giet na het kwartier het mengsel door de zeef en vang het water op in een koekenpan.
4. Zet de koekenpan op het vuur en laat het water verdampen. Als het water bijna weg is moet je goed opletten en het vuur wat zachter zetten. In de pan wordt de vloeistof dikker.
5. Zodra het stroperig is, schenk je het op een wit bord en laat je het afkoelen. Daarna kun je proeven wat je hebt gemaakt.

### Suggesties voor de uitvoering

Plant in je lijf wordt in dit geval uitgewerkt met een suikerbiet, vooral omdat het spannend is om zelf de stroop te maken. Een soortgelijk practicum kan ook met andere planten worden uitgevoerd. Denk daarbij aan het maken van sap en eventueel jam. Laat wel altijd de plant tekenen en probeer te werken met de hele plant. De tekening van de binnenkant van de biet kan worden ingetekend in de eerste tekening van de biet. De dwarsdoorsnede moet een aparte tekening worden.

### Verdiepende vragen

In 2010 was het gemiddelde suikergehalte van de suikerbieten 17,4 procent. Stel jouw suikerbiet heeft hetzelfde suikergehalte. Hoeveel kilogram suiker kun je dan uit jouw biet halen?

Antwoord: (Gewicht van jouw biet in kg x 17,6) : 100 = ..... kg suiker

## Achtergrondinformatie

### Bladeren als fabrieken

De bladeren zijn de echte fabrieken van de plant. In de bladeren wordt van water en CO<sub>2</sub>, met hulp van het licht van de zon, suiker gemaakt. Hoe meer zon hoe meer suiker, hoe groter het blad hoe meer suiker.

In wortels bewaren planten suiker; dat is hun reservevoedsel. Een plant kan met de suiker in de wortel bijvoorbeeld een winter overleven zonder dat er bladeren zijn.

De stengels zorgen voor het vervoer van alles. In de bladeren wordt suiker gemaakt van water en CO<sub>2</sub>. Dat water moet worden aangevoerd en de suiker moet weer naar de wortel worden afgevoerd. De wortel is bij de biet een dikke knol dat als opslagorgaan dient voor suiker. Daarom is de knol veel zoeter dan de bladeren.

### Welke planten eten we?

We eten eigenlijk maar een beperkt aantal planten van een beperkt aantal plantenfamilies. Van die planten eten we vervolgens ook maar weer een klein gedeelte: de vrucht, de bloem, soms de stengel en het blad, en ook de wortel of de knol. Voorbeelden van wat er op ons bord ligt zijn:

Bladeren	Geslacht	Familie
Spinazie	<i>Spinacia</i>	amaranten
Andijvie	<i>Cichorium</i>	composieten
Postelein	<i>Portulaca</i>	postelein
Sla	<i>Lactuca</i>	composieten
Rode kool	<i>Brassica</i>	kruisbloemen
Chinees kool	<i>Brassica</i>	kruisbloemen
Spruitjes	<i>Brassica</i>	kruisbloemen
Prei	<i>Alium</i>	look

Knollen / wortels	Geslacht	Familie
Knolselderij	<i>Apium</i>	schermbloemen
Rode biet	<i>Beta</i>	amaranten
Aardappel	<i>Solanum</i>	nachtschade
Wortel	<i>Daucus</i>	schermbloemen
Suikerbiet	<i>Beta</i>	amaranten
Ui	<i>Alium</i>	look

Vruchten / zaden	Geslacht	Familie
Komkommer	<i>Apium</i>	schermbloemen
Tomaat	<i>Solanum</i>	nachtschade
Appel	<i>Malus</i>	rozen
Aardbei	<i>Fragaria</i>	rozen

Van de planten die we eten komt een groot deel uit een klein aantal plantenfamilies. Families die lekkere vruchten maken eten we graag. De rozenfamilie is daarvan een goed voorbeeld. Wortels, knollen en bollen vinden we ook vaak op ons bord. Die staan op ons menu omdat ze veel voedingsstoffen bevatten zoals zetmeel, suiker en ook eiwitten. De families van de schermbloemigen en amaranten zijn bekende knollen- en wortelmakers. Van de bladeren die we eten komen er veel uit het geslacht Brassica. In de bladeren zitten vooral stoffen die we lekker vinden. Zoete bladeren of bladeren die juist licht bitter zijn (Andijvie) of bladeren met een looksmaak passen goed bij lekker eten. Je kunt er een prachtige maaltijd van maken door goed te combineren.

### Wetenswaardigheden

Er zijn bijzondere dingen te vertellen over de planten die we eten. Wist je dat wij van de uiterst giftige familie van de nachtschade bepaalde onderdelen eten? Deze familie, waarvan *Atropa belladonna* een bekende soort is, maakt atropine.

Deze stof kan hartritme stoornissen veroorzaken en vooral bij kleine kinderen kan dat desastreus zijn. De aardappel is ook onderdeel van de familie nachtschade. De vruchten van een aardappel zijn giftig. De knollen niet. Voor de tomaat, ook nachtschadefamilie, geldt dat de rijpe vrucht niet giftig is, maar de rest van de plant wel. Op wikipedia is redelijk snel (en meestal correct) te vinden bij welke familie welk voedingsmiddel hoort. Een andere wetenswaardigheid is de volkswijsheid dat boerenkool en spruitjes pas gegeten moeten worden na de eerste nachtvorst. De vorst moet erover zeggen ze dan. Je zou zeggen dat boerenkool uit de diepvries bij de supermarkt dan ook goed is, maar dat is niet zo. Het zoeter en daardoor 'lekkerder' worden van boerenkool en spruitjes na vorst, hoort bij een overlevingsstrategie van de planten. Want bij vorst wordt suiker uit de wortels naar de bladeren gepompt waardoor de bladeren niet bevriezen. Je kunt bij veel soorten aan de hand van voorbeelden mooie verhalen aan de leerlingen vertellen.

### Functies van de onderdelen

- Die lekkere vruchten zijn bij planten voordelig voor de zaadverspreiding. Vogels eten de vruchten en poepen de zaden op een heel andere plaats weer uit. Zo komt verspreiding tot stand. Er zijn ook vissen die vruchten eten. Fruitetende vissen in het Amazonegebied zorgen voor verspreiding van talloze soorten (bron: *Bionieuws* 29 oktober 2011). Vruchtvlees kan bij een aantal soorten ook zorgen voor een kiemomgeving waarin, door het rotten van het vruchtvlees, vocht en voedingsstoffen vrijkomen.
- Wortels, bollen en knollen zijn bij planten voordelig omdat daarin reserve voedsel voor de plant zit. Een plant kan daardoor bijvoorbeeld een winter overleven zonder fotosynthese en vervolgens in een nieuw seizoen weer uitschieten. Voor het uitschieten wordt voedsel uit de bol, de wortel of de knol gebruikt. Het uitschieten maakt het voor de plant mogelijk om weer bladeren, bloemen, en na bestuiving, zaden te maken.
- Bladeren moet je misschien wel het eerst noemen als je het hebt over de plant. De bladeren zijn de echte fabrieken van de hele plant. In de bladeren vindt de fotosynthese plaats. Van water en CO<sub>2</sub> maken bladgroenkorrels suiker met behulp van het zonlicht. Hoe meer zon hoe meer suiker, maar ook: hoe groter het blad hoe meer suiker. Planten hebben allerlei strategieën om het fotosynthese oppervlakte optimaal te krijgen en er toch voor te zorgen dat de bladeren niet worden opgegeten door bijvoorbeeld slakken, koeien en mensen, of om te voorkomen dat ze bevriezen of uitdrogen.
- De stengels zorgen voor het intern transport en stevigheid van de plant. Voor fotosynthese gaat water via de stengels naar de bladeren. Om te groeien gaan suikers via de stengel naar de stengel zelf en de wortels. In de stengels die op ons menu staan, zoals rabarber en selderie, zijn de buizen te zien die zorgen voor dat transport.

### Links:

[www.suikerunie.nl](http://www.suikerunie.nl)

(hier kun je het hele proces zien van biet tot kristalsuiker, zoek op "productieproces")

[http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20030701\\_suiker01](http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20030701_suiker01)

(Van suikerbiet tot suikerklontje)