

# Natuurwetenskappe en Tegnologie

Graad 6-A  
(CAPS)

sasol  
reaching new frontiers



basic education

Department:  
Basic Education  
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA



SIYAVULA  
TECHNOLOGY-POWERED LEARNING

sasol  
**inzalo**  
foundation

# **Natuurwetenskappe en Tegnologie**

---

## **Graad 6-A Onderwysersgids**

KABV

Hersien vir 2014.

Ontwikkel en befonds deur die  
Sasol Inzalo Stigting in vennootskap  
met Siyavula en vrywilligers.

Versprei deur die Departement van Basiese Onderwys.

## KOPIEREG KENNISGEWING

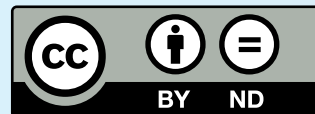
---

### Jou wetlike vryheid om hierdie boek te kopieer

Jy mag enige gedeelte van hierdie boek vrylik kopieer, trouens ons moedig jou aan om dit doen. Jy kan dit soveel keer as jy wil fotostateer, uitdruk of versprei. Jy kan dit op jou selfoon, iPad, rekenaar of geheue stokkie aflaai. Jy kan dit selfs op 'n kompakskyf (CD) brand of dit vir iemand per e-pos aanstuur of op jou eie webblad laai.

Die enigste voorbehoud is dat jy die boek, sy omslag en die inhoud onveranderd laat.

Vir meer inligting oor die "Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Unported (CC-BY-ND 3.0) license", besoek <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/>



## **LYS VAN OUTEURS**

---

Hierdie boek is deur Siyavula, vrywillige akademici en studente geskryf. Siyavula glo in die krag van die gemeenskap en samewerking. Deur vrywilligers op te lei, hulle te help om oor die hele land netwerke te smee, hulle aan te moedig om saam te werk en die tegnologie wat beskikbaar is te gebruik, word die visie van ope opvoedkundige bronne wat geskep en gebruik word, bewaarheid om sodoende die manier waarop ons onderrig en leer in Suid-Afrika te transformeer. Vir meer inligting oor hoe om by hierdie gemeenskap betrokke te raak of jou dienste aan te bied, besoek [www.siyavula.com](http://www.siyavula.com).

### **Siyavula Kernspan**

Megan Beckett, Ewald Zietsman

### **Siyavula Uitgebreide Span**

Neels van der Westhuizen, René Toerien, Bridget Nash, Heather Williams,  
Dr Mark Horner, Melanie Hay, Delita Otto, Marthélize Tredoux,  
Luke Kannemeyer

### **Medewerkers**

Ronald Arendse, Prof Ilsa Basson, Rudolph Basson, Annelize Berry, Mariaan Bester, Darryl Bimray, Brandt Botes, Lollie de Bruin, Novosti Buta, Michaela Carr, Kade Cloete, Julian Cowper, Dawn Crawford, Zorina Dharsey, Octave Dilles, Shamin Garib, Sanette Gildenhuys, Nicole Gillanders, Celestè Greyling, Martli Greyvenstein, Lee-Ann Harding, Dr Colleen Henning, Anna Herrington, Dr Bernard Heyns, Ruth-Anne Holm, Adam Hyde, Karishma Jagesar, Wayne Jones, Kristi Jooste, Louise King, Paul van Koersveld, Annatjie Linnenkamp, Dr Erica Makings, Dhevan Marimandi, Dowelani Mashuvhamele, Glen Morris, Busisiwe Mosiuoa, Andrea Motto, Gladys Munyorovi, Corene Myburgh, Johann Myburgh, Mervin Naik, Alouise Neveling, Owen Newton-Hill, Mthuthuzeli Ngqongqo, Godwell Nhema, Brett Nicolson, Mawethu Nocanda, Seth Phatoli, Swasthi Pillay, Karen du Plessis, Jennifer Poole, Brice Reignier, Irakli Rekhviashvili, Jacques van Rhyn, Kyle Robertson, Dr Maritha le Roux, Ivan Sadler, Rhoda van Schalkwyk, Thaneshree Singh, Hélène Smit, Karen Stewart, James Surgey, Isabel Tarling, Christien Terblanche, Rose Thomas, Dr Francois Toerien, Antonette Tonkie, Wetsie Visser, Vicci Vivier, Leon van der Vyver, Dr Karen Wallace, Dawid Weideman, Dr Rufus Wesi, Therina van der Westhuizen, Matthew Wolfe

Ons wil graag vir St John's College in Johannesburg bedank vir hulle gasvryheid. St. John's College het as gasheer opgetree tydens die werkwinkels waar hierdie werkboeke geskryf is.

# DIE NATUURWETENSKAPPE EN TEGNOLOGIE KURRIKULUM

Die Wetenskap, soos ons dit vandag ken, het sy oorsprong uit die kulture van Afrika, Asië, Europa en Amerika. Dit is gevorm deur die soeke na 'n verstaan van die natuurlike wêreld deur observasie, die toetsing en verbetering van idees, en het so ontwikkel dat dit deel geword het van die kulturele erfenis van alle nasies. In alle kulture deur die eeue wou mense verstaan hoe die fisiese wêreld werk en het hulle verduidelikings gesoek wat hulle tevrede sou stel.

## Natuurwetenskappe en Tegnologie komplimenteer mekaar

Dit is die eerste jaar wat Natuurwetenskappe en Tegnologie in een vak, wat verpligtend is vir alle leerders in Graad 4 tot 6, gekombineer word. Beide Natuurwetenskappe en Tegnologie is verpligte vakke vir alle leerders in Graad 7 tot 9. Hierdie twee vakke is in een vak geïntegreer aangesien hulle mekaar komplimenteer.

|                                 | Natuurwetenskappe                                                                                                                                                                                   | Tegnologie                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Doel</b>                     | Die najaag van nuwe kennis en begrip van die wêreld om ons en van natuurlike verskynsels.                                                                                                           | Die skep van strukture, sisteme en prosesse om ander mense se behoeftes te bevredig en die kwaliteit van lewe te verbeter.                                                                                                              |
| <b>Fokus</b>                    | Die fokus is op 'n begrip van die natuurlike wêreld.                                                                                                                                                | Die fokus is op die begrip van 'n behoefte aan mensgemaakte voorwerpe en omgewings om probleme op te los.                                                                                                                               |
| <b>Metodes van Ontwikkeling</b> | Ontdekking deur ondersoek.                                                                                                                                                                          | Maak produkte deur ontwerp, uitvindings en produksie.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Grootste prosesse</b>        | Ondersoekende en logiese prosesse <ul style="list-style-type: none"><li>• beplan ondersoek</li><li>• stel ondersoek in en versamel data</li><li>• evalueer data en kommunikeer bevindings</li></ul> | Praktiese, probleem-gedrewe prosesse <ul style="list-style-type: none"><li>• identifiseer 'n behoefte</li><li>• beplan en ontwerp</li><li>• maak (konstrueer)</li><li>• evalueer en verbeter produkte</li><li>• kommunisering</li></ul> |
| <b>Metodes van Evaluering</b>   | Analise, veralgemening en die formuleer van teorieë.                                                                                                                                                | Analise en toepassing van ontwerpsidees.                                                                                                                                                                                                |

# ORGANISERING VAN DIE KURRIKULUM

In hierdie kurrikulum word fokusareas van kennis gebruik as instrument om die inhoud van die vak Natuurwetenskappe en Tegnologie te organiseer.

| Natuurwetenskappe Fokusareas                                                                 | Tegnologie Fokusareas                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Lewe en Lewenswyse<br>Energie en Verandering<br>Die Aarde en die Heelal<br>Materie en Stowwe | Strukture<br>Prosessering<br>Sisteme en Kontrole |

## Toekenning van onderrigtyd

Die tyd vir Natuurwetenskappe en Tegnologie is as volg toegeken:

- 10 weke per kwartaal met 3.5 ure per week
- Grade 4, 5 en 6 is ontwerp om binne 38 weke te kan voltooi
- Daar is 7 ure vir assessering in kwartaal 1, 2 en 3 ingesluit
- Kwartaal 4 dek 8 weke plus 2 weke vir hersiening en eksamens

Hier onder is 'n opsomming van die tydstoekenning per onderwerp. Die tydstoekenning is 'n aanduiding van die gewig van elke onderwerp. Dit is egter slegs 'n riglyn en moet met buigsaamheid afhangende van die omstandighede in die klaskamer en die belangstelling van die leerders toegepas word.

## Lewe en Lewenswyse en Prosessering

| Hoofstuk                      | Tydstoekenning      |
|-------------------------------|---------------------|
| 1. Fotosintese                | 2.5 weke (8.75 ure) |
| 2. Nutriënte in kos           | 1.5 weke (5.25 ure) |
| 3. Voeding                    | 1.5 weke (5.25 ure) |
| 4. Voedselverwerking          | 2.5 weke (8.75 ure) |
| 5. Ekosisteme en voedselwebbe | 2 weke (7 ure)      |

### Materie en Stowwe en Prosessering

| Hoofstuk                             | Tydstoekenning      |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1. Vastestowwe, vloeistowwe en gasse | 0.5 weke (1.75 ure) |
| 2. Mengsels                          | 1 week (3.5 ure)    |
| 3. Oplossings en spesiale mengsels   | 2.5 weke (8.75ure)  |
| 4. Oplosbaarheid                     | 1 week (3.5 ure)    |
| 5. Mengsels en waterbronne           | 2.5 weke (8.75 ure) |
| 6. Prosesse om water te suiwer       | 2.5 weke (8.75 ure) |

### Energie en Verandering en Sisteme en Kontrole

| Hoofstuk                            | Tydstoekenning      |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1. Elektriese stroombane            | 2.5 weke (8.75 ure) |
| 2. Elektriese geleiers en isolators | 2 weke (7 ure)      |
| 3. Sisteme om probleme op te los    | 2.5 weke (8.75 ure) |
| 4. Hoofstroom elektrisiteit         | 3 weke (10.5 ure)   |

### Die Aarde en die Heelal en Sisteme en Kontrole

| Hoofstuk                                 | Tydstoekenning      |
|------------------------------------------|---------------------|
| 1. Die sonnestelsel                      | 2.5 weke (8.75 ure) |
| 2. Beweging van die aarde en planete     | 1 week (3.5 ure)    |
| 3. Die beweging van die maan             | 1 week (3.5 ure)    |
| 4. Sisteme om in die ruimte in te kyk    | 1 week (3.5 ure)    |
| 5. Sisteme om die Maan en Mars te verken | 2.5 weke (8.75 ure) |

## **HIERDIE IS MEER AS 'N WERKBOEK!**

Jy sal op verskeie plekke 'n "Besoek"-boksie in die kantlyn sien. Hierdie boksies het skakels na aanlyn video's, interessante webtuistes wat oor die inhoud gaan, of speletjies en aktiwiteite wat jou leerders kan voltooi.

Om toegang tot hierdie webtuistes of video's te kry moet jy eenvoudig die skakel wat voorsien word in jou webleser intik. Hier is 'n voorbeeld van so 'n skakel: [goo.gl/vWKnF](http://goo.gl/vWKnF)

Jy kan hierdie skakel in jou lesse gebruik of aan jou leerders verduidelik dat hulle dit by die huis op 'n rekenaar, skootrekenaar of selfs op hul selfone kan kyk.

Vir meer inligting omtrent hierdie projek of om die werksboeke in elektroniese formaat af te laai, besoek die Sasol Inzalo Stigting se webtuiste by <http://sasolinzalofoundation.org.za>



# Inhoudsopgawe

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Lewe en Lewenswyse</b>                                | <b>2</b>  |
| <b>1 Fotosintese</b>                                     | <b>4</b>  |
| 1.1 Plante en voedsel . . . . .                          | 5         |
| 1.2 Voedsel uit fotosintese . . . . .                    | 11        |
| 1.3 Plante en lug . . . . .                              | 18        |
| <b>2 Voedingstowwe in kos</b>                            | <b>24</b> |
| 2.1 Voedselgroepe . . . . .                              | 24        |
| <b>3 Voeding</b>                                         | <b>38</b> |
| 3.1 'n Gebalanseerde dieet . . . . .                     | 38        |
| 3.2 Siektes veroorsaak deur 'n ongesonde dieet . . . . . | 47        |
| <b>4 Voedselverwerking</b>                               | <b>54</b> |
| 4.1 Hoekom het ons voedselverwerking nodig? . . . . .    | 54        |
| 4.2 Hoe word voedsel geprosesseer? . . . . .             | 64        |
| <b>5 Ekosisteme en voedselwebbe</b>                      | <b>82</b> |
| 5.1 Verskillende ekosisteme . . . . .                    | 82        |
| 5.2 Lewende en nie-lewende dinge in ekosisteme . . . . . | 87        |
| 5.3 Voedselwebbe . . . . .                               | 91        |

## **Materie en Materiale** **104**

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| <b>1 Vaste stowwe, vloeistowwe en gasse</b> | <b>106</b> |
| 1.1 Rangskikking van deeltjies . . . . .    | 106        |
| <b>2 Mengsels</b>                           | <b>122</b> |
| 2.1 Mengsels van materiale . . . . .        | 122        |
| <b>3 Oplossings as spesiale mengsels</b>    | <b>134</b> |
| 3.1 Oplossings . . . . .                    | 135        |
| 3.2 Oplosbare stowwe . . . . .              | 143        |
| 3.3 Versadigde oplossings . . . . .         | 147        |
| <b>4 Oplossing</b>                          | <b>158</b> |
| 4.1 Wat is oplossing? . . . . .             | 158        |
| 4.2 Tempo van oplossing . . . . .           | 161        |
| <b>5 Mengsels en waterhulpbronne</b>        | <b>176</b> |
| 5.1 Waterbesoedeling . . . . .              | 176        |
| 5.2 Belangrikheid van vleilande . . . . .   | 180        |
| <b>6 Prosesse om water te suiwer</b>        | <b>190</b> |
| 6.1 Skoon water . . . . .                   | 190        |
| <b>7 Notas</b>                              | <b>204</b> |







**Lewe en  
Lewende Dinge  
en Verwerking**



### SLEUTELVRAE

- Waarom kan 'n plant sy eie kos vervaardig, maar 'n dier kan nie?
- Wat is nodig sodat die proses van fotosintese kan plaasvind?
- Hoe vervaardig en berg plante hulle kos?
- Waarom benodig plante so baie water?
- Kan plante in donker lewe?
- Hoekom is plante meestal groen?

Onderwysers word aangemoedig om 'n groot sirkel op die muur te maak met groot pyle wat uit blou of selfs swart plastieksakke gesny kan word. Knip dan wit letters uit en skryf daarmee 'Fotosintese' in die middel van die sirkel. Plak groot plakkate by die pyle met die volgende inligting:

- Plante absorbeer koolstofdioksied
- Plante stel suurstof vry
- Diere asem suurstof in
- Diere asem koolstofdioksied uit

Sny moontlik prente van plante en diere uit of laat leerders tydens Kuns plant- en dieretekeninge maak en plak dit by die opskrifte wat daarna verwys. Skep 'n woordelys deur temaverwante woorde oral in die klas op te plak. Sê vir die leerders hulle gaan plantspeurders wees en dat dit hulle taak is om uit te vind wat die woorde beteken en watter verband elkeen met plante en fotosintese het.

Wanneer u hierdie werk bekendstel, herinner die kinders aan die werk oor interafhanklikheid wat hulle in Graad 5 gedoen het. Bespreek hoe plante en diere van mekaar afhanklik is - plante produseer voedsel en suurstof vir diere, terwyl diere, wanneer hulle doodgaan, ontbind en daardeur minerale voedingstowwe wat plante kan gebruik in die grond terugplaas, terwyl koolstofdioksied in die lug vrygestel word om die koolstofkringloop te laat voortgaan.



## 1.1 Plante en voedsel

Groen plante is net soos fabriek! Hulle maak voedsel vir hulself en vir elke dier op aarde deur sonligenergie, water en die gas koolstofdiksied te gebruik. Hulle hersirkuleer die lug en maak suurstof sodat ons kan asemhaal.

Wetenskaplikes het uitgevind presies hoe plante in staat is om al hierdie dinge te doen. Kom ons kyk van naderby hoe wetenskaplikes dit uitgevind het en hoe plante vir hulself en vir ons kos maak.

### NUWE WOORDE

- fotosintese
- chlorofil
- koolstof-dioksied
- suurstof
- glukose
- molekule
- toestand
- ankerplek
- mikrobies
- vrugbaar

### VRAE

1. Wat gebeur in 'n fabriek? Waarom dink jy kan ons sê plante is soos fabriek?

*'n Fabriek is 'n plek waar goedere of produkte gemaak/aanmekaargesit/geproduseer word en dan word dit aan ander plekke afgelewer om gebruik te word. Plante werk dus soos fabriek wanneer hulle rou produkte gebruik om nuwe produkte te maak (voedsel en suurstof).*

2. Waarom kan ons sê plante maak kos vir hulself en vir elke ander dier op aarde?

*Plante produseer voedsel vir hulself en is daarom die begin van die voedselketting. Alle diere steun daarom op plante vir voedsel, óf dit nou herbivore is wat plante direk eet, óf karnivore wat herbivore eet.*

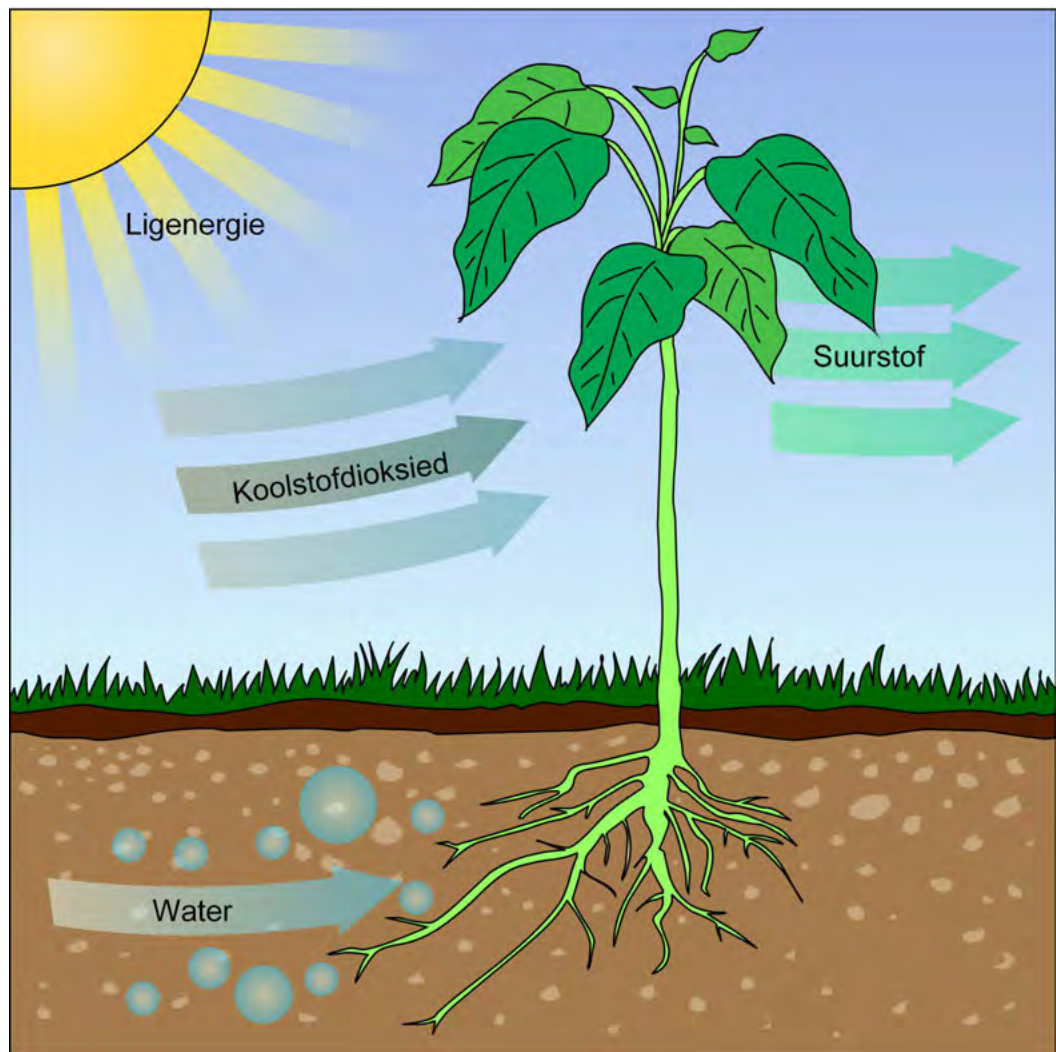


### HET JY GEWEET?

Die woord **fotosintese** bestaan eintlik uit twee dele: **foto** = lig en **sintese** = om te maak of bymekaar te voeg. Dit beteken dus om lig te gebruik om iets te maak (in hierdie geval, voedsel).

## Die proses van fotosintese

Fotosintese is die proses wat plante gebruik om die energie van sonlig te verander in voedselenergie. Plante verander ligenergie van die son in voedselenergie. Fotosintese vind plaas in alle groen dele van 'n plant. Blare is gewoonlik die groenste dele van 'n plant. Plante doen dit dus meestal in hulle blare.



*Kan jy onthou dat ons in Graad 5 van fotosintese geleer het? Plante benodig sekere elemente om te kan fotosinteer.*

Daar is 'n paar belangrike vereistes vir fotosintese om te kan plaasvind:

**1. Chlorofil:** Chlorofil is 'n groen stof wat plante gebruik om ligenergie van die son vas te vang. Chlorofil is baie belangrik. Daarsonder kan plante nie sonligenergie gebruik om voedsel te maak nie. Suurstofvlakke in die lug sal ook daal. Indien dit gebeur, sal plante en diere versmoor.

Vir 'n prettige aktiwiteit, neem die leerders buitentoe om te kyk of daar enige ander kleure as die groen pigment chlorofil in blare gevind kan word. Alhoewel groen chlorofil oorheersend is, is daar ook geel, oranje en pers pigmente in blare te vinde, veral in die winter wanneer die blare van kleur verander. In ons liggame bepaal die hoeveelheid van die pigment melanien hoofsaaklik ons velkleur en dit word ook gevind in hare en in die iris van die oog.

**2. Sonlig:** Sonlig bevat energie. Plante gebruik hierdie energie om suikers te vervaardig deur water en koolstofdioksied te kombineer.

**3. Water:** Die wortels van 'n plant absorbeer water en minerale voedingstowwe uit die grond. Water is 'n oplosmiddel in alle lewende dinge. Opgeloste stowwe word deur die liggaam vervoer na waar dit benodig word. Net soos in ons liggame, het plante ook are vir hierdie vervoer. Die are vervoer suikers vanaf die blare afwaarts. Fotosintese kan slegs plaasvind in 'n wateroplossing. Water is verder belangrik omdat dit ondersteuning verskaf sodat die plant regop kan bly. Net soos jy, het plante ook 'n skelet. Plante gebruik water as 'n hidroskelet!

In die tweede kwartaal sal leerders meer oor mengsels, oplossings en die proses van oplossing in Materie en Materiale leer. Hierdie inligting sal dan meer sin maak. Verwys terug na hierdie afdeling wanneer u oplossings behandel en water as oplosmiddel bespreek.

**4. Koolstofdioksied:** Die plant absorbeer koolstofdioksied uit die lug deur klein openinge wat huidmondjies genoem word. Hierdie openinge word oral oor die plant gevind, maar meestal onder die blare.

**5. Grond:** Die grond verskaf minerale voedingstowwe en water vir die plant, wat noodsaaklik vir fotosintese is. Grond is ook nodig om die plant te anker, anders sal dit nie regop kan staan nie.

## Hoe vind fotosintese plaas?

Plante gebruik chlorofil, sonlig, water en koolstofdioksied om voedsel te vervaardig. Hier volg 'n eenvoudige illustrasie om te verduidelik hoe die proses plaasvind:

- Chlorofil vang die sonligenergie vas.
- Die energie word gebruik om die water in waterstof en suurstof te verdeel.
- Die suurstof word vrygestel in die lug.
- Die waterstof word saam met die koolstofdioksied gebruik om glukose (suikers) te maak.
- Die suikers beweeg van die blare na ander dele van die plante waar hulle geberg word.
- Die water in die plant se are vervoer die suikers. Sodra die suikers die dele bereik waar dit geberg kan word, word dit in stysel verander.
- Plante kan stysel in die volgende plekke berg:
  - blare (kool, spinasie, blaarslaai)
  - vrugte (appels, piesangs, perskes)

### HET JY GEWEET?

Wetenskaplikes het 'n term vir stowwe soos chlorofil wat 'n kleur het. Hulle noem sulke kleurstowwe pigmente. Daar is ander pigmente in plante ook. Kan jy dink aan hul kleure? Daar is pigmente in jou liggaam ook! Waar kan ons dit sien? Wat doen dit?

### HET JY GEWEET?

Huidmondjies laat ook ander gasse en water toe om die plant binne te kom of te verlaat. Hulle het dieselfde funksie as jou mond en neus tydens asemhaling! Die sweetgaatjies in jou vel gee ook water af wanneer jy sweet!

### BESOEK

Video oor fotosintese <sup>1</sup>

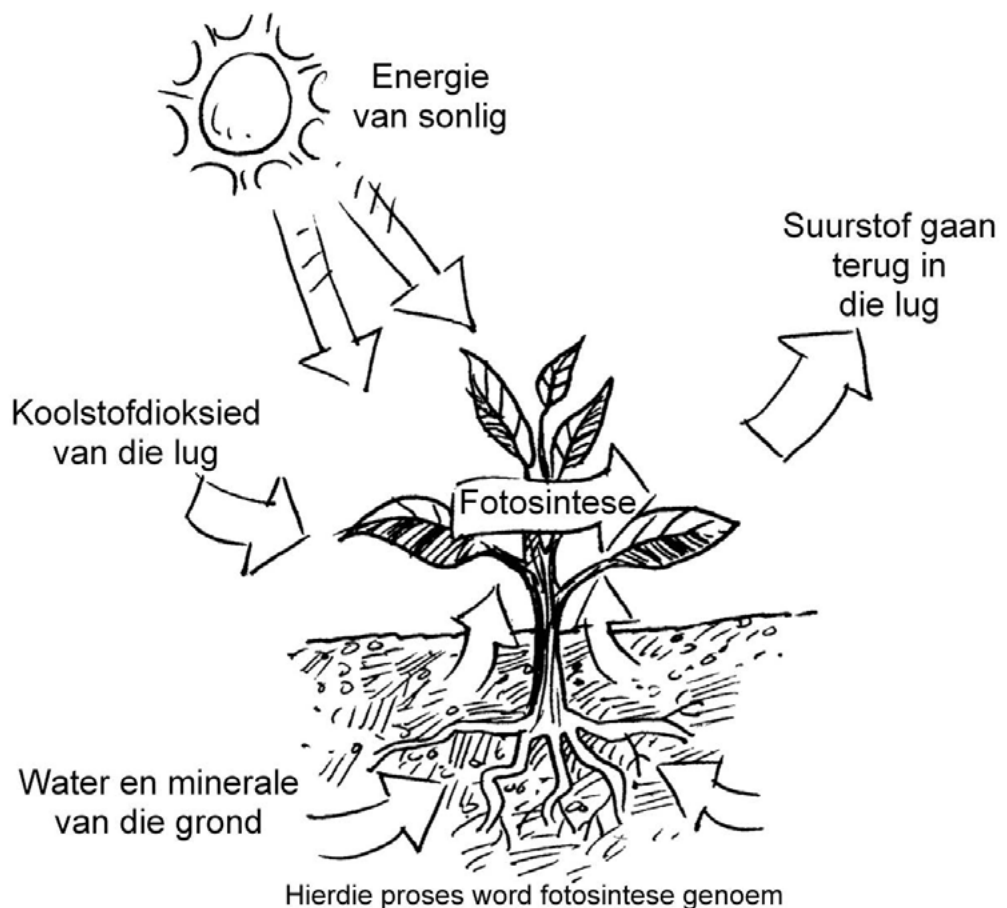
### BESOEK

Die fotosinteseliedjie.

2

- stingel (suikerriet)
- sade (koring of mielies)
- blomme (kappertjies, broccoli en blomkool)
- wortels (geelwortels of beet)

'n Goeie webblad oor fotosintese: <sup>3</sup>



'n Diagram wat die proses van fotosintese illustreer

### BESOEK

'n Speletjie oor groeiende plante! <sup>4</sup>

Stysel is onoplosbaar in water en glukose is oplosbaar; daarom stoor plante koolhidrate as stysel en nie as glukose nie. Keer terug na hierdie afdeling wanneer u oplosbare en onoplosbare stowwe in die tweede termyn behandel.



*Dink jy nie dit klink alles baie tegnies nie? Kom ons probeer dit vir onself uitbeeld!*



## AKTIWITEIT: Dramatiseer die proses van fotosintese

Maak vooraf gereed deur die nodige materiale bymekaar te maak. Die karakters het verskillende kleure nodig om hulself te identifiseer, moontlik T-hemde wat hulle bo-oor hulle klere kan aantrek, of andersins 'n serp of strik of gekleurde stuk papier wat voor aangesteek kan word. U gaan ook tinfoelie benodig, sowel as rys of blinkertjies en tou vir die wortels. Vir die diere kan leerders maskers uit papierborde maak, wat om die leerder se kop met 'n toutjie kan vasbind, met gate vir oë. Leerders kan dieregesigte op die voorkant teken.



### INSTRUKSIES:

1. Die onderwyser sal verduidelik hoe om die proses van fotosintese te dramatiseer.
2. Karakters wat benodig word vir die dramatisering:
  - **Verteller** - om die proses te verduidelik. Dit kan 'n onderwyser of leerder wees. Dit mag 'n goeie idee wees om kort aantekeninge van die inligting hierbo te maak, sodat die leerders kan onthou in watter volgorde die proses plaasvind.
  - **Son** - hierdie leerder kan geel aantrek en miskien ou foelie of blinkpapier gebruik om sy of haar kop of lyf te versier om die lig- en hitte-energie wat die son produseer voor te stel.
  - **Plante** - 'n paar leerders kan groen aantrek en miskien 'n paar stringe tou aan hulle voete vasmaak om die wortels voor te stel. Hulle moet rys of blinkertjies in hulle hande vashou om aan te dui dat water daaruit kan verdamp.
  - **Reën / water** - 'n paar leerders kan blou aantrek en miskien rys, blinkertjies, klein stukkies foelie of iets soortgelyks gebruik om die reën wat val, voor te stel.
  - **Koolstofdioksied** - speld 'n teken aan die leerder se bors vas waarop 'koolstofdioksied' geskryf is. Die leerder kan pers aantrek.
  - **Suurstof** - speld 'n teken aan die leerder se bors vas waarop 'suurstof' geskryf is. Die leerder kan oranje aantrek.
  - **Glukose-energie** as vrugte en groente - trek aan soos, of maak plakkate van, groot wortels, appels, aartappels of iets soortgelyks.
  - Sommige leerders moet **diere** wees, wat koolstofdioksied uitasem en die glukose-energie eet. Jy kan gebruik maak van maskers van papierborde met gate wat uitgeknipt is vir oë.

**Die dramatisering:** Wanneer die dramatisering begin, sit die glukose- en suurstofakteurs stil in klein groepies rondom die plante met hulle koppe gebuig sonder om na die gehoor te kyk.

Die verteller stel die toneel bekend en verduidelik die verskillende prosesse soos dit plaasvind.

Die son skyn in die middel van die verhoog en hierdie leerder kan draai en/of sy of haar arms ophig om te wys hoe die sonlig uit die son straal.

Die 'plante' staan weg van die son en die reënwaterakteurs maak hulle saggies nat deur rys of iets soortgelyks oor hulle koppe te strooi. Daarna gaan sit hulle rondom die plante.

Die koolstofdiksied-akteurs hardloop van die diere af en omsirkel die plante en sit dan rondom die plante.

Nou staan die suurstof- en glukose-akteurs op en hardloop rondom die plante, en daarna na die diere om te wys dat die diere suurstof en voedsel ontvang.

U kan dalk die dramatisering so 'n paar keer herhaal om te wys dat die siklus aanhou.

#### **VRAE:**

1. a) Waarom gaan plante dood in tye van droogte?  
*Daar is baie prosesse wat sonder water sal staak, waarvan fotosintese een is. Plante kan nie sonder water fotosinteer nie. As hulle nie kan fotosinteer nie kan hulle nie glukose produseer om die lewensprosesse in die plant te ondersteun nie. As die plant nie sy eie lewensprosesse kan ondersteun nie, gaan dit dood. Die plant verloor ook die steun wat die water as hidroskelet gee, en 'verlep'.*
2. Ontwerp 'n plakkaat vir jou Graad 4-maats om die proses van fotosintese aan hulle te verduidelik. Jy kan sinne en kort paragrawe gebruik, maar maak seker dat jy van baie illustrasies gebruik maak.

Grond is behandel in Gr. 5 in Die Planeet Aarde en die Ruimte, spesifiek gronddeeltjies en watter soort grond die beste vir plante is. Dit sal egter goed wees om grond ook in hierdie gedeelte te benadruk en om 'n bespreking te hê oor hoe grond saamgestel word, naamlik van organiese en anorganiese materiaal, water, lug, klippies en sand. Waar moontlik, bring voorbeelde van verskillende grondsoorte klas toe (soos leemgrond, kleigrond, sanderige

grond) en laat leerders daaraan voel en ondersoek waaruit die grond bestaan.

## 1.2 Voedsel uit fotosintese

Fotosintese is die proses in plante wat die energie van sonlig verander na 'n vorm van energie wat diere kan inneem en gebruik om hul eie lewensprosesse uit te voer.

Plante verander glukose in stysel, byvoorbeeld in mielies (mieliepitte en meliemeel), rys (rysmeele en ryskorrels) en koring (koringkorrels en koringmeel).

Plante berg hierdie voedsel wat deur diere geëet kan word in verskillende dele van die plant. Plante kan dit berg in hulle blare, stingels of wortels, blomme, vrugte of sade.

### NUWE WOORDE

- jodium
- oplossing
- indikator
- stysel
- toets

### VRAE

Kyk na die volgende voorstellings van verskillende plantprodukte. Identifiseer by elke voorstelling watter deel van die plant ons eet. (Byvoorbeeld: Wanneer ons 'n appel eet, eet ons die stingel, die wortel, die vrug of die saad van die plant?) Gebruik die ruimte hieronder om 'n tabel te trek vir jou antwoorde.



| Plant         | Deel wat ons eet |
|---------------|------------------|
| kool          | blom             |
| tamaties      | vrug             |
| aartappels    | stingel          |
| broccoli      | blom             |
| seldery       | stingel          |
| geelwortels   | wortel           |
| sonneblomsade | saad             |
| blaarslaai    | blaar            |
| suikerriet    | stingel          |
| haselneute    | saad             |
| mielies       | saad             |
| piesangs      | vrug             |



*Kool<sup>5</sup>*



*Sonneblomsade*



*Aartappels*



*Broccoli<sup>6</sup>*





*Seldery*



*Geelwortels*



*Tamaties*



*Blaarslaai*



*Suikerriet*



*Haselneute*



*Mielies*



*Piesangs*

Ons weet dat plante glukose ('n suiker) maak, maar hulle berg stysel. Kom ons vind uit wat die verskil is.



### **AKTIWITEIT:** Verskil tussen 'n stysel en 'n suiker.

Berei voor: Berei ten minste 10 verskillende plantprodukte vooraf vir hierdie les voor en merk elke item van 1 - 10. Sny verskillende vrugte/aartappels/lekkergoed in hapgrootte blokkies. Sit meel/gekookte rys, ens. in bakkies. Gebruik teelepels om die meel/gekookte rys/ens. te proe.

**BELANGRIK:** Voordat u hierdie aktiwiteit doen, vind uit of enige van die leerders allergies vir enige van die kosse is en of leerders met diabetes toegelaat word om die vrugte/lekkers te eet/proe.

### **BENODIGDHEDE**

- mieliemeel
- koringmeel
- gekookte rys, aartappel, brood
- glukoselekkers
- suiker
- suikerriet, indien moontlik
- vars vrugte
- blinddoek
- klampbord

### **INSTRUKSIES:**

1. Werk in pare.
2. Een van die twee moet geblinddoek word.
3. Lys die nommers 1 - 10 op 'n stuk papier.
4. Die ander maat moet die geblinddoekte maat elk van die kosse, wat 1 - 10 gemerk is, laat proe. As dit meel is, gebruik 'n teelepel om die meel in jou maat se mond te sit. As dit 'n saad is, soos 'n ryskorrel of mieliepit, of 'n blokkie vrug, sit dit in die palm van sy/haar hand en laat hom/haar dit self eet.
5. Na elke proeslag moet die geblinddoekte maat op grond van die smaak raai of dit 'n suiker of 'n stysel is.
6. Teken jou maat se antwoorde aan op die stuk papier waarop die nommers 1 - 10 staan.
7. Ruil om met jou maat en herhaal die toets.

Terwyl leerders die blinddoeke omruil, herrangskik die voedsels en die nommers om regverdigheid te verseker. Die doel van die toets

is nie om die presiese name van die vrugte of voedsels vas te stel nie, maar om vas te stel of smaak 'n goeie manier is om te toets vir suiker of stysel. Gewoonlik is suikers soet en stysels nie, maar nie in alle gevalle nie.

#### **VRAE:**

1. Was dit maklik om elke keer te onderskei tussen die suiker en stysel? Watter kosse was vir jou moeilik om te klassifiseer?
2. Wat merk jy op oor die verskil tussen 'n stysel en suiker op grond van die smaak?

*Suikers is soet, stysels is nie.*

Om SMAAK te gebruik om te bepaal of voedsel 'n suiker of 'n stysel is, is nie baie betroubaar nie.

Daar is 'n spesifieke toets wat deur wetenskaplikes gebruik word om te bepaal of 'n sekere voedselsoort stysel bevat of nie. Dit word die **jodiumoplossing-styseltoets** genoem.

Jodiumoplossing is 'n spesiale oplossing wat gewoonlik 'n **bruin vloeistof** is.

Jodiumoplossing is 'n **indikator**.

Wanneer verdunde jodiumoplossing op stysel gedrup word, kombineer die jodium en die stysel en vorm 'n donker blou-swart kleur. Hierdie toets word gebruik om te bepaal of daar stysel in 'n sekere voedselsoort is.

Kom ons kyk hoe dit werk!



## **AKTIWITEIT:** Die jodiumoplossing-styseltoets

**Nota:** Daar sal **NIE** geproe word in hierdie aktiwiteit nie.

### **BENODIGDHEDE**

- jodium
- dieselfde voedsels wat in die proetoets gebruik is (genommer 1 - 10)
- sluit 'n paar ander voedsels in, soos kaas en 'n gekookte eier

### **INSTRUKSIES:**

1. Skryf die voedselsoort of plantproduk wat jy kies in die eerste kolom hieronder.
2. Jy gaan nou toets of hierdie voedselsoort stysel bevat of nie. Wanneer die jodiumoplossing blou-swart van kleur raak, sal jy weet dat die voedsel stysel bevat.

Verduideliking daarvoor dat stysel blou-swart verkleur wanneer jodiumoplossing daarop geplaas word: Stysel bestaan uit polimere van glukose. Lang liniêre glukosekettings word amilose genoem. Amilose draai in 'n ruimtelike struktuur op, wat soos 'n buisie met 'n hol kern lyk. Sekere molekules, insluitende jodiumoplossing, kan in die kern pas. Die jodium wat in die amilosewinding vassit, veroorsaak die kenmerkende blou-swart kleur. Die stysel self word nie verander nie. **NB:** Hierdie verduideliking is nie nodig vir die leerders nie, noem slegs dat jodiumoplossing met stysel reageer om 'n blou-swart kleur te vorm.

3. Gebruik 'n drupper om verdunde jodiumoplossing op elke voedselgroep te drup.
4. Plaas 'n regmerkje langs elke voedselgroep wat blou-swart van kleur raak - dit is 'n aanduiding van stysel. Plaas 'n kruisie langs die voedselgroep wat bruin bly - hierdie voedsels bevat nie stysel nie.



|   | Naam van kossoort | Stysel of nie stysel nie? |
|---|-------------------|---------------------------|
| 1 |                   |                           |
| 2 |                   |                           |
| 3 |                   |                           |
| 4 |                   |                           |
| 5 |                   |                           |
| 6 |                   |                           |
| 7 |                   |                           |

|    | Naam van kossoort | Stysel of nie stysel nie? |
|----|-------------------|---------------------------|
| 8  |                   |                           |
| 9  |                   |                           |
| 10 |                   |                           |
| 11 |                   |                           |
| 12 |                   |                           |

#### **VRAE :**

1. Watter toets is volgens jou die akkuraatste om vir stysel te toets - die proetoets of die jodiumoplossing-styseltoets?
2. Het die diereprodukte soos die kaas en gekookte eier stysel bevat? Waarom dink jy so?

*Diere produseer of stoor nie stysel nie. Stysel word slegs in plantprodukte gestoor.*

Diere stoor wel koolhidrate, maar nie in die vorm van stysel nie. Slegs plante produseer en stoor stysel. Diere stoor koolhidrate in die vorm van glikogeen.

## 1.3 Plante en lug

Alle plante en diere benodig suurstof om te lewe en hulle lewensprosesse uit te voer.

### NUWE WOORDE

- sel
- afvalproduk
- siklus

Dwarsdeur die dag en nag neem diere suurstof in en asem koolstofdioksied uit. Suurstof word gebruik om energie uit die voedsel vry te stel, wat vir al die lewensprosesse in die liggaam benodig word.



### VRAE

1. Kan jy onthou wat die sewe lewensprosesse van alle lewende dinge is? Skryf hulle hieronder neer.

*Beweging, voortplanting, sintuiglike waarneming, voeding, uitskeiding, asemhaling (gaswisseling vir respirasie), groei.*

Net soos enige ander lewende wese, gebruik plante ook suurstof dwarsdeur die dag en nag. Plante gebruik suurstof om te groei sowel as vir die ontwikkeling van byvoorbeeld nuwe plante, sade, blare en lote. Daarom produseer plante ook koolstofdioksied as 'n afvalproduk wanneer hulle suurstof gebruik.

Plante fotosinteer nie gedurende die nag nie omdat daar nie sonenergie beskikbaar is nie. Daarom kan hulle slegs bedags koolstofdioksied vir fotosintese gebruik.

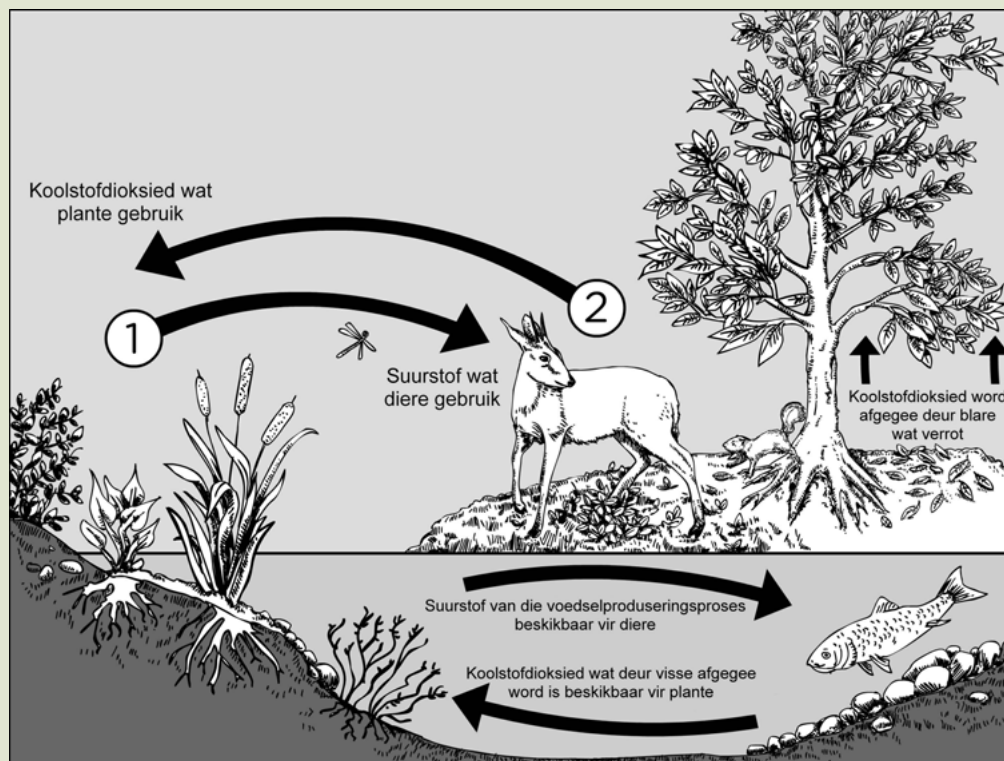
Hierdie siklus van gebruik en produksie van beide suurstof en koolstofdioksied, is baie belangrik vir lewe op aarde.



**AKTIWITEIT:** Die suurstof- en koolstofdioksiedkringloop

### INSTRUKSIES:

1. Bestudeer die volgende illustrasie noukeurig.
2. Beantwoord die vrae wat volg.



Die suurstof- en koolstofdioksiedkringloop

### VRAE:

- Maak 'n lys van lewende organismes in hierdie illustrasie wat beide suurstof en koolstofdioksied kan produseer.  
*Bome, riete, waterplante en die struik op die wal.*
- Identifiseer drie lewende organismes in hierdie illustrasie wat nie suurstof kan produseer nie.  
*Vis, duiker (bok), eekhorning, naaldekokker*
- Voorspel wat jy dink sal gebeur indien al die diere uit hierdie habitat verwyder word.  
*Daar sal tien teen een nie veel gebeur nie, aangesien die blare wat verrot steeds koolstofdioksied sal afgee vir die plante om te gebruik, tesame met die koolstofdioksied wat die plante self produseer.*
- Watter een van die sewe lewensprosesse is by die koolstofdioksied/suurstofkringloop betrokke?  
*inname van suurstof en afskei van koolstofdioksied = gaswisseling vir respirasie = asemhaling*
- Voltooi die kringloop deur die ontbrekende inligting vir die twee pyle aan die linkerkant van die illustrasie in te vul. Benoem hulle pyle 1 en 2.  
  - Pyl 1: Plante produseer suurstof.*
  - Pyl 2: Diere asem koolstofdioksied uit.*
- Verduidelik waarom diere nie sal oorleef indien alle plante op aarde skielik sou uitsterf nie.  
  - Diere het suurstof nodig vir hul selle om te werk en om lewensprosesse uit te voer.*

- *As diere nie suurstof kry nie, sal hulle nie hulle lewensprosesse kan uitvoer nie en sal hulle doodgaan.*
  - *Plante produseer ook voedsel met behulp van die son, wat diere moet eet om die energie te kry om lewensprosesse uit te voer.*
7. Hoekom sê ons dat suurstof en koolstofdiksied in 'n kringloop (siklus) gevorm word?
- Vir lewe op aarde om voort te gaan, moet daar 'n onbeperkte voorraad koolstofdiksied en suurstof wees. Dit gebeur in 'n kringloop of siklus om te verseker dat genoegsame hoeveelhede van albei geproduseer word.*



### SLEUTELKONSEPTE

- Plante vervaardig hulle eie voedsel (glukose) deur 'n proses bekend as fotosintese.
- Fotosintese vind hoofsaaklik in die blare plaas.
- Tydens fotosintese gebruik die plant chlorofil, sonligenergie, koolstofdiksied (uit die lug) en water om glukose te maak.
- Plante omskep 'n deel van die glukose (suiker) na stysel, wat in die blare, stamme en wortels, blomme, vrugte en sade geberg kan word.
- Diere neem suurstof vanuit die lug in en asem koolstofdiksied uit wanneer hulle asemhaal.
- Plante herwin koolstofdiksied en stel suurstof tydens die proses van fotosintese vry.



## HERSIENING:

1. Maak 'n lys van die vier dinge wat lewensbelangrik vir plante en fotosintese is.  
*Sonligenergie, water, koolstofdioksied, chlorofil*
2. Kies woorde uit die vierkant om die volgende sinne te voltooi. Skryf die sinne volledig uit.

### Woordvierkant:

- organiese en anorganiese materiaal
- fotosintese
- water
- lug
- wortels
- sand, klei en rotsdeeltjies

- a) Die proses waardeur die groen dele van 'n plant voedsel vervaardig, word \_\_\_\_\_ genoem.
  - b) Water en minerale word deur die \_\_\_\_\_ van plante opgeneem.
  - c) Grond bestaan uit \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
- a) *Die proses waardeur die groen dele van 'n plant voedsel vervaardig, word fotosintese genoem.*
  - b) *Water en minerale word deur die wortels van plante opgeneem.*
  - c) *Grond bestaan uit organiese en anorganiese materiaal, water, lug, sand, klei en rotsdeeltjies.*
3. Die saailinge wat in die koerantpapier of watte geplant is, het glad nie baie goed gegroei nie, alhoewel hulle sonlig en water gehad het. Wat kon hulle nie uit die koerantpapier of watte kry wat plante normaalweg uit die grond kry nie?  
*minerale voedingstowwe*
  4. Waar vind fotosintese gewoonlik plaas? Verduidelik jou antwoord.  
*Fotosintese vind gewoonlik in die blare plaas. Die blare is groen omdat hulle chlorofil bevat. Blare wys ook in die rigting van die sonlig en word die meeste aan die son blootgestel om sodoende die proses van fotosintese te vergemaklik.*



5. Dink jy fotosintese vind snags plaas? Verduidelik jou antwoord.  
*Nee, dit vind nie plaas nie. Snags is daar geen sonligenergie om die proses van fotosintese te dryf nie.*
6. Wat word die suiker genoem wat plante gedurende die proses van fotosintese produseer?  
*Glukose*
7. In watter vorm berg plante glukose? Lys sommige van die plekke waar dit geberg word.  
*Stysel; word gestoor in blare, stingels, wortels, blomme, sade en vrugte.*





### SLEUTELVRAE

- Hoekom moet ek so baie verskillende goed eet - hoekom kan ek nie net eet waarvan ek hou nie?
- Ek het al gehoor mense sê: "Jy is wat jy eet..." Wat beteken dit?
- Wat is so sleg aan soet lekkergoed - hoekom moet ek nie baie daarvan eet nie?
- Wat is die verskil tussen 'n vet en 'n olie?

## 2.1 Voedselgroepe

Leerders moet die omhulsels en verpakings van die kos wat hulle eet vir die volgende aktiwiteit bymekaar maak. Vra hulle om alle blikkies en plastiek wat nog kosstukkies bevat uit te spoel om slegte reuke en insekbesmetting in die klas te voorkom!

Alle lewende plante en diere moet voedsel inneem vir die nodige energie om hulle lewensprosesse te kan uitvoer. Plante maak hulle eie voedsel met behulp van sonlig, water en koolstofdiksied deur die proses van fotosintese. Diere kan nie hul eie voedsel produseer nie en moet plante of ander diere inneem om energie te verkry. Mense moet ook plant- of dierprodukte eet om energie te kry om te groei en te ontwikkel.

#### NUWE WOORDE

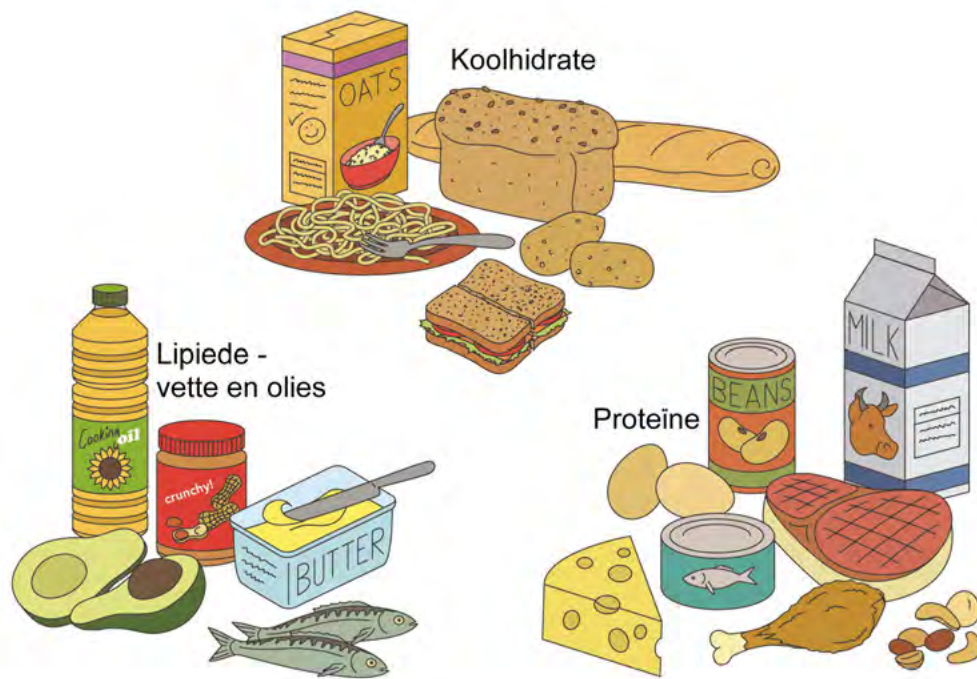
- klassifikasie
- koolhidrate
- proteïene
- vitamien
- voeding
- piramide
- immuunstelsel
- isoleer

### Klassifikasie van voedselgroepe

Die voedsel wat ons eet kan in verskillende tipes of groepe geklassifiseer of groepeer word. Ons noem dit *voedselgroepe*. Daar is vier hoofvoedselgroepe en elke voedselgroep verrig 'n spesifieke funksie in die liggaam.

- koolhidrate
- proteïene
- vette en olies
- vitamien en minerale





*Voorbeelde van die voedsels in die voedselgroepe: koolhidrate, proteïene en vette en olies.*

Ons klassifiser voedsel volgens hierdie voedselgroepe, alhoewel die meeste voedsels 'n mengsel van meer as een groep bevat.

Kom ons kyk na elke voedselgroep om te sien waarom elkeen belangrik is:

### 1. **Koolhidrate:**

- Dit is die belangrikste bron van energie vir die liggaam.
- Dit stoor energie vir die liggaam.
- Koolhidrate vorm 'n belangrike deel van die liggaamstruktuur.
- Voedselsoorte wat besonder baie koolhidrate bevat is: pasta, stampmielies, aartappels, graankos, meliemeel, pap en brood.



*Brood*



*Rys*



*Pasta*



*Aartappels*

## 2. **Proteïene**

- Proteïene is die boustene van ons liggaam - hulle bou die liggaam se spiere.
- Proteïene help ook om beseerde of beskadigde weefsel te herstel.
- Proteïene kan as reserwe-energie gebruik word wanneer daar 'n tekort aan koolhidrate is.
- Voedselsoorte wat baie proteïene bevat is: vleis, vis, hoender, eiers, bone, melk en kaas.
- Proteïene kom ook in baie plantprodukte voor: kekerertjies, bone, lensies, neute en soja.



*Vleis*



*Lensies*



*Amandels*



*Kaas*



### 3. Lipiede - vette en olies:

- Vet word rondom organe soos die niere gestoor om dit teen beserings te beskerm.
- Vet word ook onder die vel gestoor om die liggaam te isoleer (dit hou ons warm).
- Vette kan as reserwe-energie gebruik word indien daar 'n tekort aan koolhidrate is.
- Voedselsoorte wat baie vet bevat is: botter, margarien, sardyne, kookolies, neute, grondboontjiebotter en avokadopere.



*Gemengde neute*



*Kookolie*



*Grondboontjiebotter*



*Margarinen*

### 4. Vitamiene en minerale:

- Vitamiene en minerale is noodsaaklik vir die normale funksionering van die menslike liggaam, maar ons produseer self baie min hiervan.
- Baie belangrike minerale kom voor in die voedsel wat ons eet. Twee van die belangrikstes is:
  - **Natrium** wat help om die korrekte waterbalans in die liggaam te handhaaf. Dit kom in die meeste voedselsoorte voor, behalwe in vrugte.
  - **Kalsium** wat belangrik vir die versterking van bene en tande is. Kalsium kom voor in vis, groen groentes, melk en kaas.
- Die meeste vitamiene word deur plante vervaardig. Ons

kry vitamien van die voedsel wat ons eet of van vitamien-aanvullings.

- Daar is spesifieke voedselsoorte wat spesifieke vitamien bevat. Die volgende tabel toon sommige van die belangrike vitamien, hul natuurlike bronne en/of die voedselsoort waarin hulle veral voorkom, sowel as sommige van die funksies in die menslike liggaam.

| Naam van vitamien | Bronne                                                                                                                                       | Funksie                                                                                                                                 |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vitamien A        | Eiergeel, lewer, donkergeel en donkergroen vrugte en groente, vislewerolies.                                                                 | Stel die oog in staat om 'n pigment te produseer wat ons help om in skemerlig te kan sien.                                              |
| Vitamien B        | Bruin rys, volgraanbrood                                                                                                                     | Daar is verskeie tipes vitamien B met baie verskillende funksies. Hulle is bv. belangrik in die chemiese reaksies tydens selrespirasie. |
| Vitamien C        | Sitrusvrugte, aarbeie, tamaties, rissies                                                                                                     | Versterk die liggaam se immuunstelsel deur mens se vermoë om infeksie teen te werk te verhoog.                                          |
| Vitamien D        | Eiergeel, vislewerolies. Kan in die vel geproduseer word wanneer ultra-violetstrale van die son cholesterol in die vel omskep in vitamien D. | Help met die absorpsie van kalsium- en fosfaatsoute. Hierdie voedingstowwe word gebruik in die vorming van sterk bene en tande.         |



Melk: 'n bron van kalsium.



Vrugte en groente is bronne van vitamienes.

### BESOEK

'n Simulasie oor eet  
en oefening: <sup>1</sup>

**AKTIWITEIT:** Klassifikasie van voedsel in die verskillende voedselgroepe.

### BENODIGDHEDE

- Versamel omhulsels en verpakkingsmateriaal van die kos wat jy eet, soos kartonhouers en blikkies, en bring dit skool toe.

### INSTRUKSIES:

1. Werk in groepe van twee of drie.
2. Kies uit die verskillende omhulsels en kartonhouers in julle groep die drie voedselsoorte wat julle dink die gesondste is om te eet. Skryf 'n rede waarom julle dink dat dit regtig gesond is langs elkeen van hierdie drie keuses.
3. Vind die LYS VAN BESTANDDELE op elke voedselhouer. Julle moet ten minste 10 verskillende houe hê. (Indien julle te min het, ruil met 'n ander groep uit wanneer hulle klaar is.)
4. Sorteer die verskillende voedselsoorte in die hoofvoedselgroepe.





5. Teken jou werk in die onderstaande tabel aan.

| Koolhidrate | Proteïene | Lipiede | Vitamiene en Minerale |
|-------------|-----------|---------|-----------------------|
|             |           |         |                       |

Voedselprodusente voeg dikwels verskillende preserveermiddels, geur- en kleurmiddels, sowel as sout en suiker by om die kos meer aantreklik vir hulle gebruikers te laat lyk of smaak. Ons noem dit **bymiddels**.

6. Lees weer die bestanddele op die 10 verpakkingsetiket.
7. Skryf die naam van die produk in die eerste kolom.
8. Dui in elke kolom met 'n (✓) of jou produk enige van hierdie bymiddels bevat.
9. Die eerste een is as 'n voorbeeld gedoen.

|           | Voedsel | Bymiddels |        |       |
|-----------|---------|-----------|--------|-------|
|           |         | Sout      | Suiker | Ander |
| VOORBEELD | Brood   | ✓         | ✓      | ✓     |
| 1         |         |           |        |       |
| 2         |         |           |        |       |
| 3         |         |           |        |       |
| 4         |         |           |        |       |
| 5         |         |           |        |       |

|    | Voedsel | Bymiddels |        |       |
|----|---------|-----------|--------|-------|
|    |         | Sout      | Suiker | Ander |
| 6  |         |           |        |       |
| 7  |         |           |        |       |
| 8  |         |           |        |       |
| 9  |         |           |        |       |
| 10 |         |           |        |       |

10. Maak 'n lys van die hoofgeurmiddels wat in die produkte gebruik is.
11. Watter preserveermiddels word die meeste deur voedselvervaardigers gebruik?
12. Kyk na die drie voedsels wat jy aanvanklik gelys het as die gesondste en hoekom jy gevoel het dat dit gesonde opsies is.
  - a) Lees die verpakkingsmateriaal - watter bymiddels bevat dit?
  - b) Dink jy hierdie bymiddels maak die voedsel meer gesond of minder gesond om te eet?
  - c) Nadat jy die etikette gelees het, dink jy nog steeds dat hierdie die drie gesondste voedsels is? Verduidelik jou antwoord.
  - d) Vergelyk die ander etikette en besluit of daar dalk ander, gesonder voedsels op jou lys is.

Nadat jy hierdie aktiwiteit uitgevoer het, het jy 'n verskil opgemerk tussen voedselsoorte wat natuurlik voorkom (soos vleis en groente) en verwerkte voedsels? Die natuurlike voedsels bevat 'n mengsel van meer as een voedselgroep. Neute is byvoorbeeld 'n bron van proteïen en vet. Melk is 'n bron van kalsium en proteïen. Groentes bevat verskeie voedselgroepe. Die voedsel wat verwerk of vervaardig is, bevat dikwels bymiddels soos sout, suiker, preserveermiddels en geurmiddels.

**VOORGESTELDE PROJEK** - Indien nodig, kan onderwysers hierdie geleentheid gebruik vir 'n klein navorsingsprojek oor bymiddels en die voordele en nadele daarvan om voedsel met bymiddels te gebruik.

Kom ons kyk na 'n paar verskillende maaltye om te sien of al die voedselgroepe ingesluit is.



**AKTIWITEIT:** Sorteër die voedsel in elke maaltyd in die voedselgroepe.

**INSTRUKSIES:**

1. Hieronder is foto's van vyf verskillende maaltye.
2. Bestudeer elke maaltyd en klassifiseer elke voedselsoort op die bord as een van die voedselgroepe (proteïene, koolhidrate, vette en olies, vitamienene en minerale).
3. Onthou, sommige voedselsoorte kan aan meer as een voedselgroep behoort.
4. Skryf elke voedselsoort in die maaltyd in die tabel neer en skryf die voedselgroep waaraan dit behoort langsaan.

| Maaltyd                                                                             | Voedselgroepe |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   |               |
|  |               |

| Maaltyd                                                                             | Voedselgroepe |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|    |               |
|   |               |
|  |               |

### VRAAG:

1. Watter maaltyd dink jy is die gesondste? Verduidelik jou antwoord.

In die volgende hoofstuk gaan ons verder kyk na waaruit 'n gebalanseerde maaltyd alles bestaan.





## SLEUTELKONSEPTE

- Voedselgroepe:
  - voedsel vir energie - **koolhidrate**
  - voedsel vir groei en herstel - **proteïene**
  - voedsel vir die stoor van energie (as liggaamsvet) en die voorsiening van isolering en die beskerming van senuwees en organe - **vette en olies**
  - voedsel vir die handhawing van 'n gesonde liggaam en immuunstelsel- **vitamiene en minerale**
- Die meeste natuurlike voedsels bevat 'n mengsel van meer as een voedselgroep.
- Die meeste verwerkte (vervaardigde) voedsels bevat bygevoegde sout, suiker, preserveermiddels, geur- en kleurmiddels.



## HERSIENING:



1. Skryf die sin volledig hieronder uit en voltooi die ontbrekende woorde.  
Kos word in die volgende voedselsoorte geklassifiseer \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_.  
*koolhidrate, lipiede, proteïene*
2. Noem drie redes waarom lipiede in ons dieet belangrik is.  
*Vette word rondom ons organe vir beskerming gestoor. Vette word onder ons vel gestoor om ons te isoleer teen hitteverlies. Vette kan as reserve-energie gebruik word wanneer daar 'n tekort aan koolhidrate is.*
3. Lys drie bronne van proteïene.  
*Vleis, vis, hoender, eiers, bone, melk, kaas (aanvaar enige drie bronne van proteïen).*
4. Hoekom is dit soms nodig om ons dieet met vitamienne aan te vul?  
*Laat leerders toe om hulle eie redes te verskaf.*
5. Voltooi die volgende tabel wat sommige belangrike vitamienne, hulle natuurlike bronne en funksies uitbeeld.

| <b>Naam van vitamien</b> | <b>Bronne</b>                                                                                                                                          | <b>Funksie</b>                                                                                                             |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Vitamien A</i>        | <i>Eiergeel, lewer, donkergeel en donkergroen vrugte en groente, vislewerolies.</i>                                                                    | <i>Stel die oog in staat om 'n pigment te produseer wat ons help om in skemerlig te kan sien.</i>                          |
| <i>Vitamien B</i>        | <i>Bruinrys, volgraanbrood</i>                                                                                                                         | <i>Daar is verskeie van hierdie vitamienne en hulle verrig funksies in die chemiese reaksies van sellulêre respirasie.</i> |
| <i>Vitamien C</i>        | <i>Sitrusvrugte, aarbeie, tamaties, rissies</i>                                                                                                        | <i>Versterk die liggaam se immuunstelsel deur die vermoë om infeksies teen te werk, te verhoog.</i>                        |
| <i>Vitamien D</i>        | <i>Eiergele, vislewer-olies. Kan in die vel vervaardig word wanneer die ultravioletstrale van die son cholesterol in die vel omskep in vitamien D.</i> | <i>Word gebruik om sterk bene en tande te maak</i>                                                                         |

6. Wat is sommige van die bymiddels wat ons in verwerkte kossoorte vind?  
*Sout, suiker, preserveermiddels, geurmiddels, kleurmiddels*
7. 'n Vegetariër is iemand wat nie vleis eet nie. Watter ander voedselsoorte, behalwe vleis, behoort hulle te eet en hoekom?  
*'n Vegetariër mag dalk nie genoeg proteïene inneem nie. Hulle moet ander bronne van proteïen eet soos eiers, bone, kaas en ander suiwelprodukte en neute.*





### SLEUTELVRAE

- Ek is baie lief daarvoor om gemorskos te eet, maar hoekom sê my ma dit is nie goed vir my nie?
- Hoekom moet ek my groente eet as ek net proteïene, brood en pasta wil eet?
- Kan ek siek word as ek nie die regte kossoorte of genoeg van 'n sekere kossoort eet nie?

## 3.1 'n Gebalanseerde dieet

### NUWE WOORDE

- dieet
- gebalanseerd



### VRAE

Bespreek die woord **'dieet'** met jou klasmaats en formuleer 'n definisie vir hierdie woord. Skryf dit hieronder neer.

Vir voedingkundiges (mense wat die effek van dieet op gesondheid en welstand bestudeer) beteken die woord **'dieet'** die soort voedsel wat mense gereeld eet. Wanneer ons sê ons eet 'n gebalanseerde dieet, dan beteken dit ons eet voedsel wat genoeg of die regte hoeveelheid van al die voedingstowwe wat ons liggaam benodig, bevat.

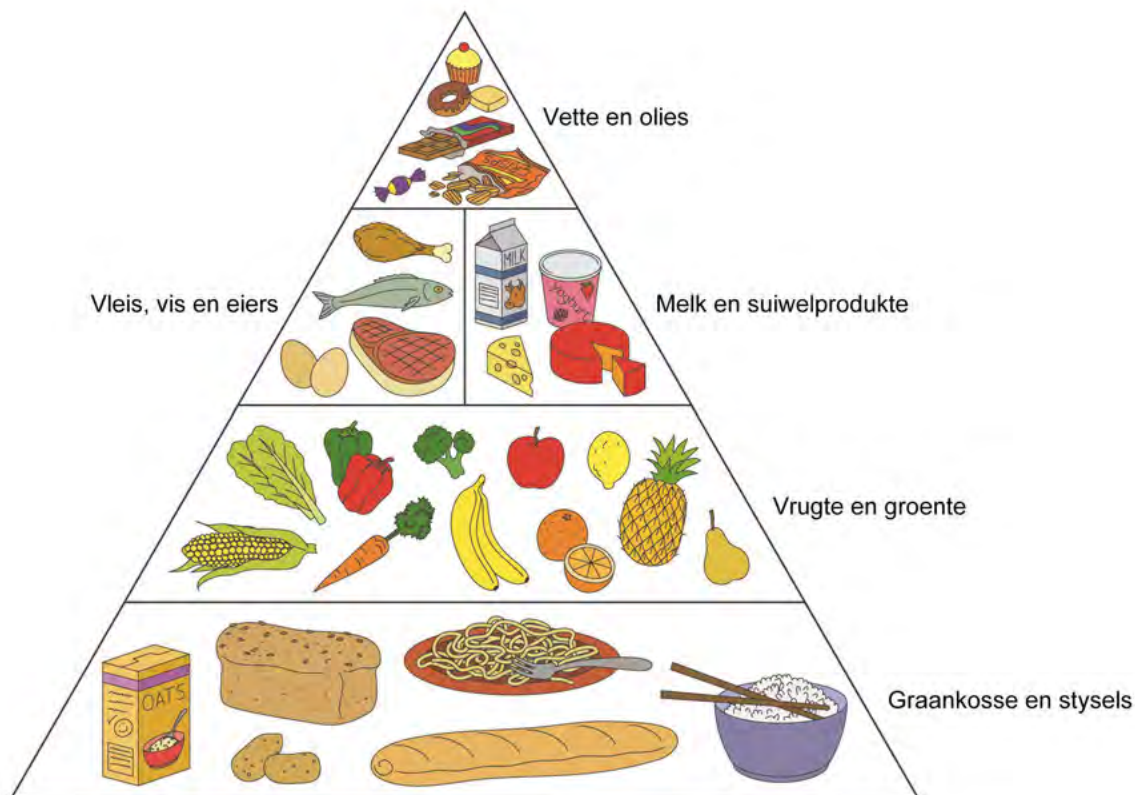
## Voedselpiramides

'n Voedselpiramide gee vir ons 'n riglyn van 'n gesonde, gebalanseerde dieet. Dit illustreer hoe om kossoorte in verskillende vlakke te klassifiseer. 'n Gesonde, gebalanseerde dieet

sal porsies uit elke vlak van die voedselpiramide insluit, asook die regte hoeveelhede wat jy nodig het.

- Jy moet net 'n bietjie van die voedselsoorte aan die bopunt van die piramide eet (olies, soetgoed, ens.)
- Die voedsel in die middel van die piramide, vrugte en groente, moet in redelike hoeveelhede geëet word.
- Jy moet minder vleis, hoender, vis en ander proteïene as groente en vrugte eet.
- Jy moet meer van die kossoorte onderaan die piramide eet (brood, pasta, rys, ens.).

Hier is 'n voorbeeld van 'n voedselpiramide.



*'n Voedselpiramide*

Sommige mense eet baie ongesond - hulle draai die voedselpiramide onderstebo! Hulle eet baie meer lekkernye, koek, ryk vetterige kos en baie minder groente, grane en stysels!





*Mmm... Ek dink ek hou by 'n baie gebalanseerde dieet en ek is gek daarvoor om gesond te wees! Maar ek is nie so seker van my broer nie. Ek het 'n werksweek lank aangeteken wat hy eet.*



**AKTIWITEIT:** Evaluering van 'n dieet om te bepaal of dit al die voedselgroepe insluit.

**BENODIGDHEDE**

- 'n Opgawe van Farrah se broer, Rajesh, se weeklikse dieet.

**INSTRUKSIES:**

1. Bestudeer Rajesh se weeklikse dieet noukeurig.
2. Beantwoord die vrae wat volg.

|                | Ontbyt                                                                         | Middagete                                          | Aandete                                                                                                                                 |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Maandag</b> | roosterbrood met grondboontjiebotter, koffie met melk en drie teelepels suiker | kitsnoedels, Cream Soda, jellie (terwyl hy TV kyk) | spaghetti bolognaise (met gekapte wortels in die maaltvleis) met kaas bo-oor gestrooi, vrugtesap, tee met melk en twee teelepels suiker |

|                  | Ontbyt                                                                                            | Middagete                                                                                                                                               | Aandete                                                                                                            |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dinsdag</b>   | roosterbrood met grondboontjiebotter, koffie met melk en drie teelepels suiker                    | kitsnoedels, Coke, roosterbrood met grondboontjiebotter, springmielies (terwyl hy TV kyk)                                                               | Ma en Pa het laat gewerk - roereier op roosterbrood met gebakte bone; k                                            |
| <b>Woensdag</b>  | laat vir skool - eet nie.                                                                         | twee eiers en roosterbrood met kaas, tee met melk en drie teelepels suiker, later nog roosterbrood met konfyt en grondboontjiebotter (terwyl hy TV kyk) | Hawaiïese pizza, Coke, Cream Soda, sjokolademelk-skommel                                                           |
| <b>Donderdag</b> | roosterbrood met grondboontjiebotter, koffie met melk en drie teelepels suiker                    | binnenshuise hokkieoefening na skool - pastei van die snoepie en Coke, sjokolade en 'n pakkie slaptjips                                                 | geroosterde hoender, botterskorsie, gebakte aartappels, slaai, vrugtesap, koffie met melk en drie teelepels suiker |
| <b>Vrydag</b>    | roosterbrood met botter (die grondboontjiebotter is op), koffie met melk en drie teelepels suiker | orkesoefening na skool - pastei van die snoepie en Coke, lekkers                                                                                        | 'n groot houer wegneemhoender, slaptjips, Coke, tee met melk en drie teelepels suiker, springmielies               |

**VRAE:**

1. As jy deur hierdie tabel met Rajesh se weeklikse dieet lees, dink jy hy volg 'n gebalanseerde dieet? Hoekom sê jy so?  
*Assesseer die leerders se vermoë om gevolgtrekkings te maak gebaseer op die data wat gegee word. Rajesh volg nie 'n gebalanseerde dieet nie om 'n hele paar redes. Hy neem baie suiker, olie en vette in deur die lekkers, Coke, wegneemetes en suiker in sy drankies. Hy eet ook baie stysel, maar nie baie vars vrugte en groente nie.*
2. Kom ons gebruik nou ons kennis van 'n voedselpiramide om te bepaal hoe gesond Rajesh se dieet vir die week was. Gebruik die telmetode om rekord te hou van alles wat hy geëet het: maak een vertikale strepie vir elke item wat jy tel en wanneer jy by die vyfde item kom, trek 'n horisontale strepie deur die ander vier. Dit maak dit maklik om in vywe te tel en dan die origes aan die einde by te tel.

| Totaal Vette en Olies | Totale Proteïene | Totale Vitamiene en Minerale | Totale Koolhidrate |
|-----------------------|------------------|------------------------------|--------------------|
|                       |                  |                              |                    |

3. Lys die tye en dae wat Rajesh vrugte of groente ingeneem het.  
*Maandag het Rajesh wortels in die spaghetti bolognaise gehad en Donderdag het hy slaai en botterskorsie as deel van sy ete gehad.*
4. Watter belangrike voedselgroep ontbreek in Rajesh se dieet as hy nie genoeg vrugte en groente eet nie?  
*Hy sal nie genoeg vitamien en minerale kry nie.*

5. Kan jy voorspel wat met Rajesh sal gebeur as hy met hierdie dieet volhou?  
*As hy nie alreeds baie oorgewig is nie, gaan hy binnekort oorgewig raak en die probleme ontwikkel wat daarmee saamgaan - diabetes, slegte vel, seer gewrigte, groter risiko vir hartsiektes ens.*
6. Noudat jy die verskillende voedselsoorte wat Rajesh in 'n week eet, opgetel het, dink jy hy volg 'n gebalanseerde dieet? Hoekom sê jy so?  
*Rajesh se dieet is ongebalanseerd omdat hy nie die regte hoeveelhede voedsel uit die verskillende voedselgroepe eet nie.*
7. Dink jy Rajesh is 'n baie aktiewe persoon? Hoekom sê jy so?  
*Hy lê die meeste middae voor die TV en sy enigste buitemurse aktiwiteit is orkesoefening, wat nie baie aktief is nie. Binneshuise hokkie een keer per week verskaf nie genoeg oefening nie.*
8. Wegneemetes is bekend daarvoor dat dit baie vette en olies bevat aangesien restaurante dikwels hulle kos in diep-olie voorberei. Rajesh en Farrah se gesin kry twee keer per week wegneemetes en die ma kook twee keer. Vergelyk die gekookte maaltye met die wegneemetes en fokus spesifiek op die hoeveelheid olie wat gebruik is om die kos in voor te berei.  
*Die bolognaise en geroosterde hoender is vermoedelik by die huis voorberei, en die pizza en 'emmer' hoender is wegneemetes. Die ete met die geroosterde hoender het baie groente ingesluit en die bolognaise het wortels in die maaltjie gehad, soos wat die tradisie in baie huise is. Hierdie etes is baie gesonder as die olierige hoender of pizza wat hulle gehad het omdat dit minder olie en meer groente bevat het.*
9. Watter raad sal jy vir Farrah gee om vir haar broer te gee?  
*Leerders moet iets insluit oor 'n meer gebalanseerde dieet, wat sal insluit meer vars vrugte en groente en minder vette, suikers en olie. Rajesh moet die hoeveelheid suiker in sy warm drankies verminder, hy moet altyd ontbyt eet, hy moenie haastig wees as hy eet nie en hy moenie kos by die snoepie koop nie. Rajesh moet ook meer aktief word en nie elke middag voor die TV lê nie. Farrah en haar broer Rajesh moet dit oorweeg om met hulle ouers te praat oor die etes wat hulle in die aande kry. Hulle moenie so gereeld wegneemetes eet nie en die ouers behoort verantwoordelikheid te neem vir wat hulle kinders eet.*
10. Noudat jy hierdie aktiwiteit voltooi het, verduidelik hoekom verskillende porsies van die verskillende voedselgroepe noodsaaklik vir 'n gebalanseerde dieet is.



## AKTIWITEIT: Vergelyk maaltye.

### INSTRUKSIES:

1. Op die volgende bladsy is foto's van verskillende maaltye vir ontbyt, middagete en aandete.
2. Een van die maaltye is ongesond en die ander maaltyd is gesond.
3. Besluit watter een die gesonder opsie is en skryf 'n paragraaf om te verduidelik hoekom jy so sê. Maak 'n lys van die voedselgroepe wat ontbreek in die ongesonde opsie, in vergelyking met die voedselgroepe wat in die gesonde opsie ingesluit is.

### Ontbyt:

| Opsie 1: Versoete graankos                                                          | Opsie 2: Vrugteslaai                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

Die vrugteslaai is gesonder aangesien dit 'n verskeidenheid vars vrugte insluit wat 'n gedeelte van die dag se nodige vrugte- en groente-inname is. Die versoete graankos is ongesond omdat dit baie suiker, kleursel en geursel bevat. Dit het minder voedingswaarde.



| Opsie 1: Hawermout met frambose                                                   | Opsie 2: Plaatkoekies met stroop                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

Die hawermout met frambose is gesonder vergeleke met die plaatkoekies met stroop. Hawermout is 'n goeie bron van voeding en frambose is ryk aan vitamieene. Die plaatkoekies vir ontbyt is ongesond aangesien dit baie vette en suiker bevat.

#### **Middagete:**

| Opsie 1: Eierslaai                                                                  | Opsie 2: Diepgebraaide aartappelskyfies                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

Die eierslaai is die gesonder opsie. Die maaltyd bevat 'n verskeidenheid voedselgroepe aangesien daar vrugte en groente by is wat vitamieene en minerale bevat en eiers wat 'n goeie bron van proteïene is. Die diepgebraaide skyfies is baie ongesond aangesien dit hoofsaaklik uit een voedselgroep (stysel) bestaan en daar is olie bygevoeg met die diepbraai.

| Opsie 1: Hamburger                                                                | Opsie 2: Omelette met slaai                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

Die omelette is die gesonder opsie. Net soos met die eierslaai, bevat hierdie maaltyd vars slaai en die eiers is 'n bron van proteïen. Die omelette het moontlik vleis of sampioene en kaas in, wat ook voedingswaarde toevoeg. Alhoewel die hamburger vleis, stysel en kaas bevat, is dit moontlik op 'n ongesonde manier voorberei. Dink daaraan dat die vleis in olie gaargemaak is en dat die brood minder voedingswaarde het as groentestysels. Die maaltyd sluit ook geen vars vrugte of groente in nie.

#### Aandete:

| Opsie 1: Hoenderstukkies                                                            | Opsie 2: Beesvleis, ertjies en rys                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

Die beesvleis, ertjies en rys is die gesonder opsie vir aandete aangesien die ete stysel (rys), vleis as proteïen (beesvleis) en groente (ertjies) bevat. Die ander ete is minder gesond omdat dit hoofsaaklik een voedselgroep bevat, naamlik die proteïen van die hoenderstukkies, en heelwat vet in die vel en olie van die braaiproses.

## 3.2 Siektes veroorsaak deur 'n ongesonde dieet

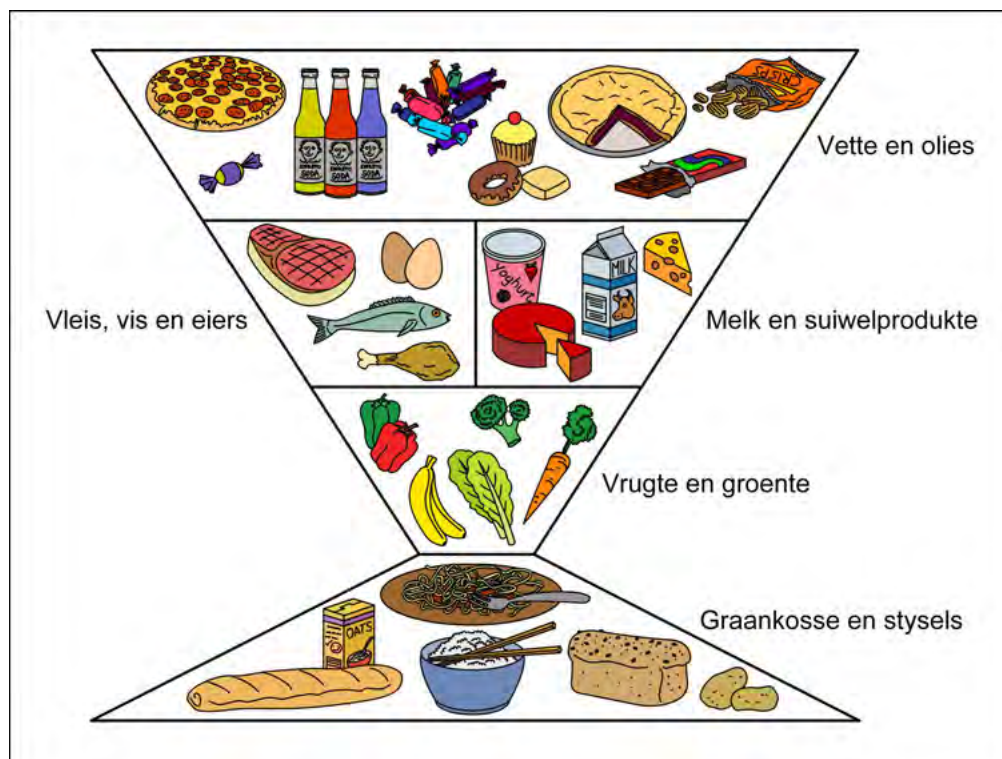
Daar is baie mense op aarde wat nie 'n gesonde, gebalanseerde dieet volg of kan volg nie. Baie mense kies om ongesond te eet, terwyl ander nie 'n keuse het nie.

Baie mense woon in stede en kan dit bekostig om gereeld wegneemetes te koop, of om haastig-voorbereide maaltye te eet wat nie al vier die voedselgroepe insluit nie.

Onthou jy die voedselpiramide waarna ons vroër gekyk het? Langsaan is 'n skets van 'n voedselpiramide van iemand met 'n ongesonde dieet.

### NUWE WOORDE

- voeding
- ooreet
- vetsug
- diabetes



*Die voedselpiramide van 'n ongesonde persoon se dieet*



## VRAE

Bespreek met jou maats waarom jy dink dat hierdie tipe voedselpiramide ongesond is. Vergelyk dit met die gesonde voedselpiramide en skryf sommige van die verskille hieronder neer.

Die voedselpiramide is uit verhouding in vergelyking met die vorige een en vorm nie meer 'n piramide nie. Dit is omdat die persoon baie meer soetgoed, vette en olies eet as wat hy as deel van 'n gesonde dieet behoort in te neem. Die hoeveelheid vleis en suiwelprodukte is naastebly dieselfde. Daar is egter 'n tekort aan vrugte en groente in die dieet. Dit is baie ongesond omdat die persoon nie genoeg vitamienes en minerale in sy dieet kry nie.

Ander gesinne moet eet wat hulle kan bekostig. Hulle het nie die voorreg om te kies hoe hulle voedselpiramide lyk nie, maar eet net wat hulle met hul klein inkomste kan bekostig. Dit bestaan meestal uit koolhidrate en sommige groentes en sluit selde vleis en genoeg proteïene en ander vitamienes in.

Kom ons kyk na die oorsake van 'n swak, ongesonde dieet en dan na moontlike siektes wat hieruit kan voortspruit.

## Oorsake van 'n swak dieet

Daar is baie oorsake van 'n swak dieet.

1. **Siektes en infeksies:** Wanneer mense 'n chroniese siekte soos MIV/vigs het, is hulle vir 'n baie lang tydperk siek. Hulle liggame verswak en hulle kan nie voedingstowwe inneem van die voedsel wat hulle wel inkry nie en dit veroorsaak 'n swak dieet.
2. **Dieetkundige praktyke:** In baie lande het mense 'n voorkeur vir sekere kossoorte, byvoorbeeld rys, stampmielies of mieliemeel. Hulle eet baie van hierdie spesifieke kossoort en kry nie genoeg proteïene of vette en olies in nie. Veral in ontwikkelende lande kan mense dikwels nie ander voedselsoorte bekostig nie. Sommige families in ontwikkelde lande eet uit eie keuse nie genoeg vrugte en groente nie en eet baie verfynde koolhidrate wat ook tot siektes kan lei.
3. **Armoede en hoë kospryse:** Armoede en hoë kospryse



verhinder baie mense om kossoorte soos melk, vleis, pluimvee (soos hoender) en vrugte te geniet. Dit het dit bykans onmoontlik gemaak vir arm gesinne om sekere voedselsoorte te bekostig. Sommige gesinne kan slegs een tipe voedselsoorte bekostig.

4. **Voedseltekort:** In lande waar droogte voorkom, swak boerderykennis en -praktyke toegepas word, en daar 'n gebrek aan tegnologie is, word die opbrengs van boerderygewasse en kuddes diere beperk en dit lei tot hongersnood. Dit lei tot 'n voedseltekort in daardie land.

#### HET JY GEWEET?

'n Gebalanseerde dieet beteken ook dat jy deurlopend water moet drink!

In sulke gevalle sal mense enigiets eet wat beskikbaar is en dit lei tot 'n ongesonde dieet.

'n Ongesonde dieet kan aanleiding gee tot baie gesondheidsprobleme, aangesien die liggaam nie die regte hoeveelhede van die verskillende voedselsoorte inkry nie en die liggaam gevolglik nie behoorlik kan funksioneer nie.

## Sommige siektes en toestande

Dit is nie nodig dat die leerders die verskil tussen 'n siekte en 'n toestand ken nie, maar gewoonlik verwys 'n 'siekte' na een of ander afwyking van die normale funksionering van die liggaam of orgaan. 'n 'Toestand' is egter 'n wyer begrip wat die staat van gesondheid aandui.

Dikwels kry ons siektes en toestande omdat ons liggame nie die nodige voeding inkry nie. Sommige van hierdie siektes is:

- **Tandverrotting:** Wanneer jy te veel suiker eet of drink, maak die bakterieë in jou mond sure wat die tandoppervlak (genoem emalje) wegvreet en gaatjies vorm.



*Te veel lekkers kan gaatjies in jou tande veroorsaak. <sup>1</sup>*



*Onthou om jou tande te borsel om tandverrotting te voorkom! <sup>2</sup>*

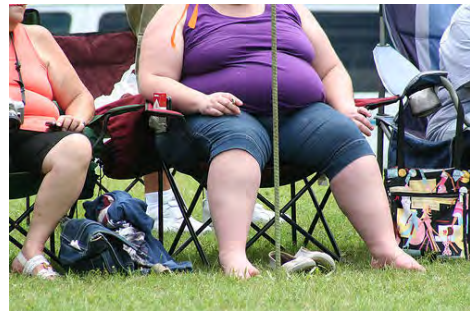


### BESOEK

e.tv-nuusberig oor  
vetsug in Suid-Afrika.<sup>3</sup>

- **Ragitis:** Dit is 'n toestand wat meestal by babas en kinders voorkom. Wanneer kinders nie genoeg vrugte en groente of genoeg vitamien D inkry nie, kan hulle liggame nie kalsium absorbeer nie en kan hulle nie sterk bene vorm nie.
- **Hardlywigheid:** Dit is 'n pynlike toestand (nie 'n siekte nie) wat voorkom wanneer ontlasting moeilik raak en dae of selfs weke uitmekaar plaasvind. 'n Ongesonde dieet is dikwels die oorsaak, maar daar is ander oorsake ook. Die beste manier om hardlywigheid te behandel is om 'n gesonde dieet met baie vesel in die koolhidrate te volg, gereeld te oefen en baie water te drink.
- **Vetsug:** Dit is 'n toestand (nie 'n siekte nie) waar 'n persoon se liggaamsgewig die gemiddelde gewig van ander mense in dieselfde ouderdomsgroep en met dieselfde lengte, met 20% of meer oorskry. Die beste manier om vetsug te voorkom is om 'n gesonde, gebalanseerde dieet te volg en genoeg oefening te kry.

*Vetsug is 'n toestand wat wêreldwyd al hoe meer algemeen voorkom.* <sup>4</sup>



### BESOEK

Wat is diabetes?  
(video) <sup>5</sup>

- **Diabetes:** Dit is 'n siekte wat die liggaam se vermoë om bloedsuiker vir energie te gebruik, aantas. Die simptome van suikersiekte sluit in verhoogde dors en urinering, swak sig en uitermate moegheid.
- **Anorexia nervosa:** Dit is 'n lewensgevaarlike eetversteuring waar die pasiënte hulself verhonger en sodoende hulle liggame ontnem van voeding met die doel om geweldige hoeveelhede gewig te verloor.
- **Kwasjiorkor:** Dit is 'n siekte wat baie kinders aantas. Daar is 'n tekort aan proteïen en jodium in hulle dieet. Kinders wat aan hierdie siekte ly, kan geswelde hande en voete en 'n baie groot buik hê, sowel as baie swere op die vel, en hulle hare kan verkleur.

**AKTIWITEIT:** Watter siektes of simptome kan Farrah se broer, Rajesh, ontwikkel as gevolg van sy dieet?

**INSTRUKSIES:**

1. Lees Rajesh se dieet weer noukeurig deur.
2. Evalueer ook sy middagaktiwiteite.
3. Gebruik hierdie inligting oor siektes en toestande en stel moontlike siektes of toestande voor wat Rajesh kan ontwikkel indien hy nie sy dieet drasties aanpas nie.



Antwoorde:

| Siekte         | Wat in Rajesh se dieet kan hierdie siekte veroorsaak?              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|
| Vetsug:        | Ooreet en onaktiwiteit                                             |
| Ragitis:       | Moontlik vanweë die klein hoeveelhede vrugte en groente wat hy eet |
| Diabetes       | Te veel suiker en stysel, onaktiwiteit                             |
| Hardlywigheid: | Rajesh is baie onaktief en drink omtrent nooit enige water nie!    |



## **AKTIWITEIT:** Doen navorsing oor een van die siektes

Dit kan gebruik word as 'n moontlike projek waar leerders hulle plakkaat aan die klas kan voorhou en so hul mondelinge vaardighede kan oefen. Wees sensitief vir die feit dat sommige kinders in die klas aan party van hierdie dieet-verwante siektes mag lei.

### **BENODIGDHEDE**

- boeke van die biblioteek, inligting van die internet
- velle papier
- gekleurde penne en potlode

### **INSTRUKSIES:**

1. Kies een van die siektes wat verwant is aan 'n ongesonde dieet en doen ekstra navorsing en lees 'n bietjie wyer oor hierdie onderwerp.
2. Jy moet 'n plakkaat maak van hierdie siekte of toestand.
3. Die plakkaat moet inligting bevat rakende die oorsake van die siekte, watter mense meer geneig is om hieraan te ly en hoekom, die simptome, die gesondheidsgehare en enige moontlike behandeling.
4. Jul onderwyser sal besluit of julle die plakkaat aan die klas sal moet voorhou.



### **SLEUTELKONSEPTE**

- 'n Dieet verwys na die verskeidenheid van voedsel wat ons elke dag eet.
- 'n Gebalanseerde dieet bevat voldoende hoeveelhede voedsel uit al vier die voedselgroepe, sowel as water en vesel.
- Sommige siektes kan aan 'n swak dieet toegeskryf word.

## HERSIENING:

1. Wat verstaan jy onder die begrip 'gebalanseerde dieet'?  
Beskryf dit hieronder.
2. Teken 'n voedselpiramide van die kosse wat jy eet en  
beoordeel of dit die korrekte vorm van 'n gebalanseerde dieet  
het.

*(Merk individuele leerders se voedselpiramides volgens die  
een wat vroeër in die boek gebruik is).*

3. Rajesh glo dat hy genoeg water inkry deur Coke en koffie met  
suiker te drink. Verduidelik aan hom of dit waar is of nie en  
hoekom.
4. Skryf 'n paragraaf waarin jy die moontlike oorsake van 'n swak  
dieet beskryf.





### SLEUTELVRAE

- Hoe verleng ons die raklewe van kos?
- Is dit moontlik om te verhoed dat kos sleg word?
- Wat kan jy doen om te verhoed dat bakterieë en ander patogene in jou kos beland?

### Inleiding tot die onderwerp

Hierdie onderwerp vorm deel van Voedingswetenskappe, wat 'n opwindende afdeling van Wetenskap is. Dit inkorporeer Chemie, Biologie en Fisika met toepassings in die werklike lewe.

Herinner leerders dat hierdie termyn se werk fokus op hoe voedsel geproduseer word deur fotosintese en die belangrike rol wat plante in hierdie proses speel. Daarna het ons aanbeweeg na voeding en die belangrikheid van 'n gebalanseerde dieet, voordat ons gekyk het na die siektes en gesondheidsprobleme wat met 'n swak dieet geassosieer word. In hierdie hoofstuk kyk ons na voedselverwerking en hoe mense maniere gevind het om voedsel vir langer tye te bewaar.

Hierdie webblad is uitstekend vir lesplanne en ondersteuningsmateriaal: <sup>1</sup>

## 4.1 Hoekom het ons voedselverwerking nodig?

#### NUWE WOORDE

- verwerking
- preservering
- pekel
- kunsmatige versoeters
- preserveermiddels

Mense verwerk voedsel al duisende jare lank. Voor die uitvinding van die yskas en vrieskas moes mense kos in die somer bymekaar maak en dit bewaar vir die winter wanneer kos baie keer skaars was. Hulle het uitgevind dat hulle kosse soos vleis en vis kon bewaar deur dit te sout, in speserye te laat lê en dan te droog - ons sê ons **pekel** die vleis. In Suid-Afrika is **biltong** en **bokkoms** voorbeelde van gepekelde vleis en vis.





*Bokkoms (gedroogte vis) <sup>2</sup>*



*Stukke vleis opgehang om uit te droog en biltong te word. <sup>3</sup>*

#### BESOEK

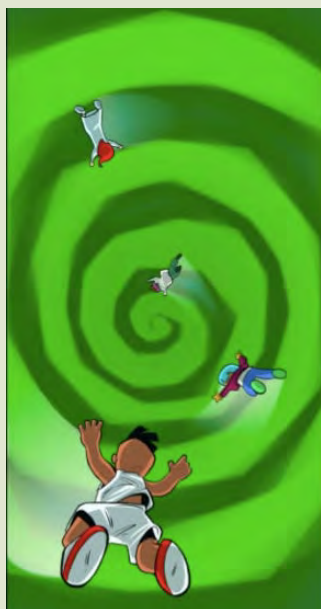
Gedroogde voedsel  
(video).<sup>4</sup>

### AKTIWITEIT: 'n Tyd-reis-rolspel.

Dit bied leerders die geleentheid om kreatief te wees en hulle verbeeldings te gebruik. Moedig hulle aan om dit te doen. As tyd dit nie toelaat nie, hoef die leerders nie al die voorwerpe te maak om saam met hulle te neem nie. Laat hulle egter tyd toe om die moontlike voorwerpe wat hulle kon maak in hulle groepe te bespreek. Hulle kan dan 'n paar ontwerpe teken en aan die klas as 'n groep terugrapporteer .

#### Werk in groepe van vier of vyf.

Julle is tydreisigers en gaan vir die eerste keer saam met die Thunderbolt Kids deur tyd reis. Julle mag niks anorganies saamneem nie, met ander woorde geen blikke of plastiekhouders nie en definitief nie rekenaars, selfone of skootrekenaars nie!



Verbeel julle julle word 300 jaar in die verlede teruggeneem. Julle arriveer in PRESIES dieselfde plek waar julle nou is met net die klere aan julle lywe en die kennis in julle koppe. Dit is laatsomer en julle moet 'n jaar hier deurbring en oorleef totdat julle weer kan terugreis na die toekoms.



#### HET JY GEWEET?

Die Voortrekkers wat per ossewa gereis het gedurende die Groot Trek, het biltong ontdek. Hulle moes vleis vir die lang rit preserveer. Die rou vleis is gepreserveer deur sout, asyn en speserye te gebruik.

Julle missie: versamel soveel inligting as moontlik oor die plaaslike bevolking en die kos wat hulle eet, hul leefwyses en hoe hulle die elemente oorleef, sowel as natuurlike gevare in hul omgewing. Wanneer julle terugkeer, moet julle in staat wees om alles te verduidelik.

Hou 'n dinkskrum oor hierdie probleem in julle groepie. Maak 'n lys van soveel moontlik verskillende vrae en probleme waaraan julle kan dink wat julle sal raak:

- onmiddellik,
- oor omtrent 'n maand,
- oor 6 maande, en
- teen die einde van jou verblyf - 'n week of so voor jy na die hede terugkeer.

Dink veral aan kos en skuiling en spesifiek aan hoe julle die kos bymekaar gaan maak, preserveer en verwerk. Onthou, julle mag niks saamneem wat anorganies is nie, dus geen knipmesse, nylontou of selfs vuuraanstekers nie!

Ontwerp en maak die volgende items wat julle kan gebruik wanneer julle daar aankom.

1. iets waarin julle water kan skep en dra en dit kan berg vir 'die toekoms'.
2. iets waarin julle kos kan versamel en dra en spesifiek iets om dit in te bêre en weg te hou van roofdiere en insekte.
3. iets wat julle kan gebruik om mee te sny - julle moet 'n skuiling maak om in te slaap en julle teen wilde diere te beskerm; julle moet ook materiaal kan sny vir julle kos- en waterhouers.
4. iets wat julle kan gebruik om diere mee te jag of vis te vang as julle vleis wil eet terwyl julle daar is.
5. 'n Toestel wat julle kan gebruik om vleis of vis te preserveer, of moontlik vrugte en groente, vir die wintermaande.

Elke persoon in die groep maak een van hierdie items en bring dit skool toe. Maak seker dat jy nie enige moderne gereedskap of metaal, glas of plastiek gebruik nie aangesien jy nie 300 jaar gelede hierdie items sou hê nie.

#### **VRAE:**

1. Maak 'n lys van die moontlike gevare waaraan jy in jou nuwe tuiste blootgestel kan word.
2. Kan jy voorspel hoe die plaaslike bevolking sal lyk en hoe hulle jou sal behandel?
3. Beskryf die eerste nag daar.

4. Verduidelik hoe jy sal besluit wat jy op die eerste dag daar kan eet en wat jy nie kan eet nie.
5. Voltooi hierdie sin: Indien ek van die vis wat ek vang wil bewaar, moet ek...
6. Die plaaslike inheemse bevolking gebruik verskillende metodes om vars vrugte en groente te preserveer. Vind meer uit oor hierdie metodes en gebruik een daarvan om jou eie vrugte te preserveer. Bring die gepreserveerde vrugte klas toe aan die einde van die tydperk om vir jou maats te wys. Jy het twee weke tyd.

### **Inleiding tot hierdie les:**

Begin die les met 'n dinkskrum oor verwerkte voedsel en fasiliteer die bespreking om te probeer om tot 'n klasdefinisie te kom vir 'verwerkte voedsel'. Dit moet ná hierdie bespreking duidelik wees dat:

- Feitlik al die voedsel wat ons eet op een of ander manier verwerk is.
- Voedsel- en drankmaatskappye rou dierlike materiaal en plantmateriaal deur verskeie prosesse verander in voedsel wat ons kan eet of drink. Dit word voedselverwerking genoem.
- Voedselverwerking kan insluit: kook, bak, rooster, braai, rook, droog, spreidroging, versapping, vries, maal (koring), en soms om diere te slag vir hulle vleis. Dit word as 'n vorm van voedselverwerking beskou.
- Ons verwerk kos om dit meer eetbaar te maak (voorbereiding/kook), om langer te hou (preservering) en om die voedingswaarde te verhoog (fermentasie).

Maak 'n klaslys van moontlike redes HOEKOM voedsel verwerk word en moontlik voorbeelde van mense wat hierdeur bevoordeel kan word - skryf dit op koerant- of plakkaatpapier om na terug te verwys of by te voeg, soos wat u voortgaan.

### **Voedselverwerking - toe en nou**

Honderde jare gelede moes ontdekkingsreisigers soos Columbus, Da Gama en Diaz vir die bemanning voorrade pak wat baie lank kon hou indien hulle nie kos en water tydens hulle ekspedisies kon vind nie. Hulle moes dus ook soveel as moontlik gepreserveerde voedsel en drank saamneem.

Baie van die voedselsoorte wat ons vandag eet, kan nie rou geëet

word nie - ons moet dit verwerk om dit verteerbaar te maak.

Soms word voedselsoorte ook verwerk om die voedingswaarde te verhoog, byvoorbeeld wanneer ons suiwelprodukte fermenteer om jogurt, kaas en karringmelk te maak.

#### HET JY GEWEET?

In die 1790's het Napoleon Bonaparte 'n kompetisie in Frankryk geloods vir wetenskaplikes om maniere te ontwikkel om kos vir die Franse weermag te preserveer! Dit het gelei tot die ontdekking van blikkieskos.

#### VRAE

1. Daar is verskeie redes waarom ons voedsel verwerk. Kan jy aan enige redes dink? Skryf dit hieronder neer.
2. Wanneer jy vandag by die huis kom, vra jou ouers, ander gesinslede en moontlik ook jou vriende se ouers of hulle dink verwerkte voedsel is goed of sleg en hoekom hulle so sê. Skryf jou bevindings van hierdie vinnige opname hieronder neer.

### Voordele van voedselverwerking

Voedselverwerking hou baie voordele vir ons moderne lewens in:

- Die vervoer van vars voedsel is redelik moeilik. Indien produsente die vars vrugte en groente op een of ander manier kan verwerk, is dit makliker om te vervoer. Delikate produkte soos druiwe, aarbeie en perskes kan dan baie makliker vervoer word indien dit verwerk is as wanneer dit vars is. Die verwerking verseker ook dat die vrugte en groente langer hou.



*Hierdie vragmotor laai peer- en appelpokse op en vervoer dit.*

- Vandag kan ons die hele jaar lank vars vrugte en groente eet en is ons nie meer afhanklik van seisoenale beskikbaarheid

nie, danksy die moderne verwerking en vervoer van hierdie produkte. Gevolglik maak voedselverwerking en vervoer dit moontlik om deurgaans 'n gebalanseerde en wisselende dieet te volg.

- Voedsel- en drankprodusente voeg dikwels ekstra vitamienes en voedingstowwe by hulle produkte om dit gesonder vir hulle verbruikers te maak.
- Die koop en voorbereiding van verwerkte voedsel is ook meer gerieflik en minder tydrowend.
- Voedsel word ook verwerk om dit te preserveer, soos wanneer vrugte as konfyt gepreserveer word of gepekelde groente ingelê word.



*Hierdie gemmer is ingelê om dit langer te laat hou.*

- Voedselprosessering is laastens baie belangrik vir mense met allergieë en diabetes, want hulle is dan in staat om 'n groter verskeidenheid gesonde kos te kan eet. Allergieë vir koei- of bokmelk is 'n baie algemene allergie onder klein kindertjies. Hulle is in staat om 'melk' te drink, slegs omdat moderne voedselprosessering 'n manier gevind het om melk van rys, hawer of soja te maak.

#### BESOEK

Maak kaas by die huis  
(video).<sup>5</sup>

#### BESOEK

Die inmaak van  
groente (video).<sup>6</sup>

#### BESOEK

Hoe om pruimkonfyt  
te kook (video).<sup>7</sup>





*Rys- of sojamelk is geprosesseerde voedsel en 'n alternatief vir koeimelk vir mense met allergieë.*

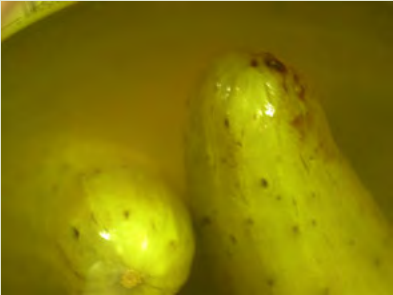


**AKTIWITEIT:** Beskrywing van geprosesseerde voedsel.

**INSTRUKSIES:**

1. Kyk na die volgende foto's van verskillende voedsels.
2. Elkeen is op 'n sekere manier geprosesseer of moet geprosesseer word voordat ons dit kan eet.
3. Beskryf kortliks hoe en waarom elke voedselsoort geprosesseer is of geprosesseer moet word.

| Voedsel                                                                                              | Prosessering en die rede daarvoor |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  <p>Rou vleis</p> |                                   |

| Voedsel                                                                                                                                    | Prosessering en die rede daarvoor |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  <p data-bbox="368 622 475 656">Jogurt</p>                |                                   |
|  <p data-bbox="256 1032 587 1066">Ingemaakte agurkies</p> |                                   |
|  <p data-bbox="325 1442 523 1476">Glanskersies</p>      |                                   |
|  <p data-bbox="316 1818 529 1852">Gebakte eiers</p>     |                                   |

| Voedsel                                                                                                      | Prosessering en die rede daarvoor |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  <p>Kaas</p>                |                                   |
|  <p>Botterskorsie</p>       |                                   |
|  <p>Gevriesde maaltye</p> |                                   |

## Moontlike nadele van geprosesseerde voedsel

Ons het gesien dat geprosesseerde voedsel baie voordele inhou as deel van ons moderne leefstyl, maar dit het ook nadele, veral as dit óórgeprosesseer word.

## VRAE

Skryf 'n paar moontlike redes neer waarom mense dink dat geprosesseerde voedsel nie goed vir 'n mens is nie.



## AKTIWITEIT: Klasbespreking

### INSTRUKSIES:

1. Ons gaan 'n klasbespreking hê oor sommige van die moontlike nadele van geprosesseerde voedsel en redes waarom sommige mense nie daarvan hou nie.
2. Gebruik hierdie as 'n geleentheid om te oefen om aantekeninge te maak van wat in die klas bespreek word.
3. Jul onderwyser sal die bespreking lei en ook 'n paar feite op die bord neerskryf.
4. Maak aantekeninge in die ruimte wat daarvoor voorsien word.



**Klasbespreking:** Bespreek die resultate van die leerders se huiswerk in die klas en maak 'n breinkaart op die bord wat die moontlike redes aantoon waarom mense dink dat verwerkte voedsels goed vir 'n mens is, of nie.

Die volgende inligting moet gebruik word om die klasbespreking te fasiliteer. Maak seker u skryf die hoofpunte op die bord neer sodat leerders die opskrifte kan neerskryf. Moedig ook die leerders aan om ekstra notas te maak. Dit is 'n belangrike vaardigheid vir hul skoolloopbaan.

Daar is verskillende maniere om voedsel te verwerk, maar byna al die maniere laat sekere van die voedingstowwe, vitamienes en minerale verlore gaan. Enige proses wat hitte gebruik vernietig byvoorbeeld Vitamien C. Mense neig egter om te dink dat daar baie min voedingstowwe in verwerkte kos oorbly terwyl dit inderwaarheid nie die geval is nie. Navorsing toon dat slegs sowat 5% - 20% van die voedingstowwe verlore gaan wanneer die voedsel verwerk word - hetsy in 'n fabriek of by die huis. Die hoeveelheid voedingstowwe wat verlore gaan, word bepaal deur die metode wat gebruik word om die voedsel te verwerk.

Jy mag dalk al gehoor het dat daar gevaarlike bymiddels in verwerkte kos is wat baie sleg vir jou kan wees. In die verlede het

baie voedselprodusente wel baie ekstra produkte by kos gegooi:

- **Preserveermiddels:** Preserveermiddels soos swaweldioksied word by kos gevoeg om dit langer te laat hou. Preserveermiddels is nie altyd baie gesond nie, en kan allergieë vererger.
- **Kleurmiddels:** Baie voedsel- en drankprodusente het allerlei kunsmatige kleurmiddels bygevoeg om produkte meer aantreklik te laat lyk vir die verbruikers - dis bietjie soos om verf by jou kos te gooi! Deesdae, omdat baie verbruikers daaroor kla, doen hulle dit nie meer nie, hulle gooi nou wel natuurlike kleurmiddels by wat van plante soos bessies gemaak word.
- **Kunsmatige versoeters, sout en geurmiddels:** Produsente het kunsmatige versoeters en geurmiddels bygevoeg, soos MNG (mononatriumglutamaat), wat goedkoper is en sodoende hul wins vergroot het. Kunsmatige geurmiddels is nie gesond nie en kan orgaan- en breinskade veroorsaak. Baie mense is ook allergies vir hierdie produkte. Daarom het baie maatskappye opgehou om kunsmatige versoeters, sout en geurmiddels by te voeg en verkies eerder natuurlike produkte.
- Regerings regoor die wêreld het baie streng wette gemaak wat die byvoeging van bymiddels by kos en drankies beheer en produsente moet baie versigtig wees wat hulle deesdae byvoeg. Slegs bymiddels wat as veilig vir mense bewys is, mag by voedsel gevoeg word.

## 4.2 Hoe word voedsel geprosesseer?

### Inleiding tot hierdie tema:

Die KABV vereis dat leerders verskillende maniere van voedselprosessering (van rou materiale) navors en dan een manier kies en 'n voedselsoort (rou materiaal) verwerk deur hierdie metode te gebruik. Ons het dit uiteengesit as 'n projek wat onderwysers vir assessering kan gebruik. Die eenheid stel kortliks van die maniere om voedsel te verwerk bekend en gee kortliks aandag aan elk. Daar word dan van leerders verwag om die metode van hulle keuse na te vors en om hulle navorsing voor te hou deur verskillende maniere te gebruik, soos plakkate/skyfie-aanbiedings in PowerPoint, ens. Hulle moet ook voedsel (rou materiaal) verwerk deur hierdie metode te volg en aan die klas demonstreer watter stappe hulle gevolg het.

Daar is verskillende vlakke van voedselprosessering. Die kernvraag



om te vra, is: het enige proses plaasgevind vanwaar die plant of dier in sy natuurlike omgewing was tot waar dit nou is? As jy ja kan sê, dan weet jy dit is op een of ander manier geprosesseer.

#### NUWE WOORDE

- raklewe

#### HET JY GEWEET?

Baie van die inheemse Suid-Afrikaanse kulture verkies om melk om laat dik te word in 'n velsak of kalbas om 'n semi-vaste suur drankie te vorm. Dit word amasi genoem.

## Vlakke van voedselprosessering

### Minimaalgeprosesseerde voedsel

- Vrugte en groente, neute, vleis en melk ondergaan baie min prosessering vanwaar dit in die natuurlike omgewing was tot op die stadium dat dit op jou tafel beland.
- Dit moet geoes, gewas en soms geskil, gekap, versap of gesny word om oneetbare dele te verwyder voordat dit verkoop kan word.



*Melk en sap word minimaal geprosesseer.*



*Groente word gewas, gesny en gekook. Dit is minimale prosessering.*

### Geprosesseerde voedselbestanddele:

- Produkte met 'n ranger raklewe soos meel, olies, vette, suikers, strope, margariene, versoeters en stysel val in hierdie kategorie.
- Die oorspronklike produk is verander en die bestanddeel lyk nie meer soos die oorspronklike saad, graan, oliesaad of bone nie.
- Hierdie prosesseringstegnieke breek dikwels voedingswaarde af en die vervaardigers voeg dan bykomende voedingstowwe, vitamienes en minerale by hulle produk.

### Hoogsgeprosesseerde voedsel:

- Hoogsgeprosesseerde voedsel sluit die volgende in: peuselhappies en nageregte, koekies, ontbytstafies, aartappelskyfies, koek en pasteie, sowel as gaskoeldranke, pastas, ontbytgraan en formulemelk vir babas.
- Diereprodukte wat hoogsgeprosesseer is, sluit die volgende

### HET JY GEWEET?

Mieliemeel, wat gemaak word deur mielies fyn te maal, vorm 'n groot deel van die dieet van baie inheemse kulture in suider-Afrika, bv. van die Ndebeles, Zoeloes en Swazi's.

### HET JY GEWEET?

Die Swazi's maak Maroelabier deur die ryp vrugte in groot tradisionele potte te sit en dit dan te laat fermenteer (gis).

in: geprosesseerde vleis (gerook, geblik, gepekel of gedroog, 'nuggets', visvingers, weense worsies, enige ander wors, soos kaasworsies en boerewors, en burgers)



*Polonie is hoogsgeprosesseerde voedsel.*

Die tabel hieronder toon aan hoe 'n rou produk geprosesseer word om 'n geprosesseerde rou bestanddeel te maak wat baie anders as die oorspronklike rou produk lyk. Dan word die geprosesseerde rou bestanddele gebruik om hoogsgeprosesseerde voedsel, soos brood, te maak.

| Die rou produk:<br>Koring                                                           | Die<br>geprosesseerde<br>bestanddeel: Meel                                           | Die hoogs-<br>geprosesseerde<br>voedsel: Brood                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |



### AKTIWITEIT: Leer hoe om op te som.

Soms word 'n groot hoeveelheid inligting aan ons deurgegee en ons moet dit saamvat sodat dit vir ons makliker is om te onthou.

Dit word 'n opsomming genoem en dit is 'n baie waardevolle vaardigheid.

### INSTRUKSIES:

1. Gebruik die ruimte hieronder om 'n tabel te trek en sodoende die vlakke van voedselprosessering op te som.
2. Sluit 'n kort beskrywing en voorbeelde van die vlakke van voedselprosessering in.
3. Besluit hoeveel kolomme en rye jy nodig het.
4. Jou tabel moet 'n opskrif hê.

Hierdie vraag is daarop gemik om leerders te help om inligting in tabelvorm op te som. As hulle dit moeilik vind, help hulle om te begin deur die buitelyne van die tabel op die bord te teken en van die inligting in te vul. Een moontlike oplossing vir 'n tabel volg hieronder.

| Vlak       | Minimaal-geprosesseerde voedsel              | Geprosesseerde voedselbestanddele                                                       | Hoogs-geprosesseerde kosse                                                    |
|------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Beskrywing | Produkte wat baie min prosessering ondergaan | Produkte wat drasties verander is en die bestanddeel lyk nie soos die oorspronklike nie | Produkte wat bestaan uit 'n kombinasie van geprosesseerde bestanddele         |
| Voorbeelde | Vrugte en groente, melk, neute, vleis        | Meel, suiker, olie, stroop                                                              | Snoeperye, koekies, nageregte, vleisprodukte soos visvingers, boerewors, ens. |

### HET JY GEWEET?

Dr. J.H. Kellogg het in 1860 'n tipe granola-ontbytkos ontwerp - dit was bedoel vir die Sewendedagadventiste wat 'n baie streng dieet gevolg het. Later het sy broer by hom aangesluit en hulle het die Kelloggs-maatskappy gestig! Dink jy hulle was suksesvol?!

## Voedselprosesseringsmetodes

Soos jy in die opsomming hierbo kan sien, bepaal die vlak waarop voedsel geprosesseer word, baie van die voedselpreserveringsprosesse wat daarby betrokke is.

Voedselprosesseringsmetodes het in baie opsigte verander, maar die basiese beginsels word steeds toegepas. Voedsel word steeds gedroog of verhit om dit te preserveer, net soos mense 300 jaar gelede gedoen het, maar daar word vandag ook baie moderne metodes gebruik.

- sondroog
- fermentasie van suiwel tot kaas, karringmelk, Amasi of joghurt, of gisting van gars of druiwe
- die pekel van groente (bv. uie of agurkies)
- gebruik van sout en speserye om vleis te preserveer (en dit dan uit te droog)
- byvoeg van suiker by bessies en/of vrugte om dit in te lê
- pasteurisasie - net die regte hoeveelheid hitte word gebruik om bv. melk of sap op te warm, sodat die raklewe verleng kan word
- kookkuns - braaivleis, rook, bak, braai
- rooster
- vries of verkoel
- vriesdroog
- spuitdroog
- sapkonsentrate

### HET JY GEWEET?

Die Ndebeles van suider-Afrika eet 'n plant wat *Umrhorho* genoem word. Dit word gekook en gedroog deur dit oop te spreid in die son sodat dit vir die wintermaande gestoor kan word.

### VRAE

Wanneer jy vandag ná skool huis toe gaan, maak 'n lys van al die produkte wat by jou huis is (of dit nou in die kruidenierskas, yskas of vrieskas is). Skryf langs elke item neer watter tipe prosessering gebruik is deur die lys hierbo as 'n riglyn te gebruik.

Dit maak nie saak watter voedselprosesseringsmetode gebruik is nie; daar is vyf belangrike vereistes waaraan alle voedselprosessering moet voldoen:

1. Higiëne
2. Energiebesparend
3. Minimale vermorsing

4. Arbeidsdoeltreffend
5. Minimale fabrieksonderbrekings

### **VRAE**

Bespreek waarom jy dink hierdie vyf vereistes belangrik in voedselprosessering is. Jy mag dalk bykomende leeswerk moet doen en 'n klasbespreking hê.



Hieronder volg riglyne om die bespreking te fasiliteer, met moontlike antwoorde.

1. Higiëne - dit is baie maklik vir bakterieë en ander patogene om in kos te begin groei. Daarom moet voedselvervaardigers soveel moontlik voorsorg tref deurdat elke gebruiksvoorwerp, menger, stukkie gereedskap en veral die werkers se hande en klere steriel is en so bly.
2. Energiebesparend - die uitermate hoë koste van energiebronne soos elektrisiteit, olie en diesel, maak dit belangrik dat voedselproduksie so min as moontlik energie gebruik om die taak veilig gedoen te kry. Hoe meer geld op energie spandeer moet word, hoe kleiner is die wins vir die maatskappy.
3. Minimale vermorsing - vervaardigers probeer sover as moontlik besnoei op enige en alle vermorsing. Hoe meer hulle vermors hoe minder is die wins wat hulle maak en hoe meer moet hulle spandeer om van die afval ontslae te raak.
4. Arbeid (gemeet as die hoeveelheid werkure per ton van die klaar produk) - vervaardigers probeer sny op die hoeveelheid mense wat enige gegewe voedselproduk hanteer omdat dit die koste vir die maatskappy verhoog. Arbeid kos in sommige lande meer as in ander lande, wat ook die pryse van die goedere opstoot.
5. Minimale fabrieksonderbrekings - elke keer wanneer 'n fabriek of 'n operasie sluit om skoongemaak te word, maak die fabriek nie geld nie. Vervaardigers probeer daarom om elke klein deeltjie van hulle produksielyn so skoon en 'onderhoudvry' as moontlik te hou. Hulle probeer selfs masjiene ontwerp wat hulself skoonmaak!





## **AKTIWITEIT:** Vergelyking tussen tradisionele en kommersiële voedselprosesseringsmetodes.

Ons het al baie geleer oor voedselprosesseringsmetodes in ons moderne lewens. Die inheemse bevolkings van suider-Afrika het egter al vele geslagte lank voedsel gepreserveer en geprosesseer. Sommige van hulle tradisionele metodes word selfs vandag nog gebruik.

### **INSTRUKSIES:**

1. Lees die volgende beskrywing van hoe bier in die Zoeloe-kultuur gemaak word.
2. Beantwoord dan die daaropvolgende vrae.

### **Hoe die Zoeloes bier maak**

Bier (*utshwala*) speel 'n belangrike rol in die Zoeloe-kultuur, veral by sosiale byeenkomste en tradisionele seremonies. Zoeloe-bier word tradisioneel deur die vroue gemaak. Om die bier te brou, week die vroue growwe sorghum en mielies vir 'n dag lank in water in 'n tipe dromvormige *imbiza* (ysterpot). Die volgende dag word die mengsel oor 'n vuur gekook en meer sorghum word bygevoeg. Hierna word die mengsel fyngemaak en toegelaat om die res van die dag af te koel. Die volgende dag (dag 3 van die brouproses) word die mengsel deur 'n sif gefiltreer, om die groot veselstukke te verwyder. Die sif word gemaak van palmblare en die brousel word van die groot *imbiza* houer in die opdieningsfles, *iphangela*, wat van klei gemaak is, gegooi. Die bier is gereed om bedien te word. Die *iphangela* word van die brouery in die kraal ('n half bedekte hut, wat die rook van die vuur toelaat om te ontsnap om goeie suurstofvoorsiening te verseker wat die brousel sal laat fermenteer/gis) gedra na die plek waar hulle vergader om dit te drink. 'n Vrou skep die bier in 'n houer, *ukhamba* ('n klein, ronde kleipotjie wat met tradisionele patrone versier is) deur 'n gedroogde kalbas te gebruik en bied dit op haar knieë vir die mans aan. Sy sal eers aan die bier proe om vir die hoofman te wys dat sy die bier ordentlik gebrou het. Dan oorhandig sy die *ukhamba* voordat sy dit na die res aanstuur. Die bier bevat 3% alkohol en is gesond omdat dit gemaak word van plantprodukte sonder moderne by- of kleurmiddels.



Hierdie waterdigte, handgeweefde mandjie, wat Ukhamba genoem word, word gebruik om oorblywende bier in te stoor. <sup>8</sup>

### VRAE:

1. Watter bestanddele word gebruik om *utshwala* te maak?  
*Sorghum, gedroogde sorghum, meliemeel en water*
2. Wat is die Zoeloe-name vir die drie verskillende kleipotte (houers) wat in die biermaakproses gebruik word?  
*Imbiza (broupot), iphangela (opdienpot), ukhamba (drinkhouer)*
3. Waarvan word hierdie houers gemaak?  
*Klei*
4. Waarom het die brouershut slegs 'n halfbedekte grasdak en nie 'n volle grasdak nie?  
*Dit is omdat die vroue moet vuurmaak binne-in die hut om die mengsel te kook. Hulle het dus 'n opening nodig om die rook te laat ontsnap en om suurstof in te laat om die vuur te laat brand en die fermentasieproses te laat plaasvind.*
5. Gebruik die ruimte hieronder om 'n vloiediagram te teken en die biermaakproses te illustreer. Onthou om pyltjies in te sluit en die rigting aan te dui.  
*Leerder-afhanklike antwoord*
6. Vir die volgende opdrag sal jy 'n bietjie navorsing buite die klaskamer moet doen deur boeke en die internet te gebruik. Vind uit hoe bier in moderne brouerye gemaak word, soos by die Suid-Afrikaanse Brouery in Nuweland, Kaapstad. Skryf 'n paragraaf in die ruimte hieronder waarin jy die moderne biermaakproses met die inheemse metode van die Zoeloes vergelyk.



## AKTIWITEIT: Voedselprosesseringsprojek

Noudat jy 'n beter idee het van die verskillende maniere waarop rou voedsel geprosesseer kan word, kies een spesifieke metode wat jy regtig interessant gevind het om verdere navorsing te doen en dan die voedsel aan die einde te prosesseer.

Na die navorsing oor die metode, word leerders aangemoedig om die voedselverwerking uit te voer, hetsy in die klas of by die huis. Op die dag wat die leerders hulle projekte voorhou kan hulle die voedselprodukt klas toe bring vir ander om aan te proe.

### INSTRUKSIES:

1. Lees so veel moontlik op oor jou verkose metode van voedselprosessering.
2. Voer 'n onderhoud met ten minste een persoon wat hierdie metode van voedselprosessering gebruik. Voor die onderhoud moet jy ten minste 10 verskillende vrae opstel om aan die persoon te vra. Sluit die vrae en die persoon se antwoorde in wanneer jy jou projek aanbied.
3. Nadat jy jou navorsing gedoen het, moet jy 'n paar paragrawe insluit met die opskrif: **"Wat ek oor voedselprosessering geleer het ... "** Dit moet 'n opsomming wees van al die kennis wat jy opgedoen het.
4. Bied jou bevindinge op 'n visuele manier van jou keuse aan - miskien 'n plakkaat, PowerPoint-skyfievertoning of in 'n 'flip-file' as 'n brosjure. Wees kreatief en stel jou inligting op 'n lewendige en interessante manier voor!
5. Gebruik die kennis en begrip wat jy bekom het en prosesseer die voedsel deur hierdie metode te gebruik.
6. Jy sal die plakkaat/voorstelling/skyfievertoning vir die klas moet aanbied, sowel as die stappe wat jy gevolg het om jou verkose voedsel te prosesseer. Bring van hierdie geprosesseerde voedsel klas toe sodat almal kan geniet wat gemaak is.
7. Wanneer jy 'n prosesseringsmetode kies, maak seker dat jy die nodige voedsel het om te prosesseer! As jy nie vars (rou) perskes kan kry nie omdat dit winter is, sal jy 'n ander prosesseringsmetode moet oorweeg!

Nota aan onderwyser: hieronder is 'n merkskema as riglyn om elke leerder se projek te assesser.



|                                                  | 5                                                                                                                                            | 4                                                                                                                     | 3                                                                                                                                            | 2                                                                                                                   | 1                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Navorsings-vaardig-hede                          | Nougeset-te najaag van kennis en begrip; inligting baie duidelik opgesom                                                                     | Goeie dekking van inligting en nuwe kennis/begrip; bewyse van goeie parafrasering                                     | Genoeg-same en redelik presiese kennis ingesamel. Meestal gekopieer-de inligting                                                             | Inligting ingesamel deur lukraak te kopieer en in te voeg sonder veel beplanning                                    | Nie veel inligting ingesamel nie. Van die inligting vul net ruimte en dien geen doel nie                                                   |
| Onderhoud-voerings-vaardig-hede                  | Vrae en antwoorde toon 'n duidelike begrip van die prosesse wat betrokke is en die inligting wat benodig word                                | Vrae is duidelik en op die man af, alhoewel nie altyd gefokus nie. Sommige antwoorde is wel gestruk-tureerd           | Ten minste een helfte van die vrae is goed gestruk-tureerd/gefor-muleer, maar nie altyd relevant en gefokus nie                              | Sommige vrae is goed gefor-muleer maar hulle is nie in enige volgorde nie en vloei nie van die een na die ander nie | Vrae het nie altyd met die onder-werp te doen nie. Sommige vrae is moeilik om te verstaan. Het nie 10 vrae geformuleer nie                 |
| Vermoë om inligting te integreer in 'n opsomming | Die opsom-ming gee 'n baie goeie oorsig van die hoofidees. Duidelike en presiese sintese van inligting vanuit die navorsing en die onderhoud | Opsom-ming is betreklik saaklik en bevat die hoofpunte, maar onder-steunende idees is ingesluit, wat dit te lank maak | Die opsom-ming is in sommige plekke 'n reproduksie van die vorige teks. Sommige hoof- en baie ondersteunende idees is ingesluit. Onvolledig. | Opsom-ming is baie kort en bevat slegs 'n paar stringe inligting. Dit is nie presies nie en kort inligting          | As die opsom-ming wel ingesluit is, is dit nie meer as een of op die meeste twee sinne nie. Dit is onvolledig en bevat baie misver-stande. |



|                                                 | 5                                                                                                                                | 4                                                                                                                 | 3                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                 | 1                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwysing en bibliografie                       | Alle verwysings is aangedui en die bibliografie is volledig en word goed voorgelê.                                               | Sommige bronne is erken en aangedui. Betrekklike goeie bibliografie.                                              | Een of twee bronne is aangedui. Bibliografie bevat titels, maar is onvolledig.                                             | Geen bronne is in die teks aangedui nie, maar een of twee bronne is by die bibliografie ingesluit.                                                | Geen bibliografie of verwysing na bronne nie.                                                                        |
| Algemene indruk van die voorlegging             | Goed voorgestel, netjies en kreatiewe voorlegging. Goeie taalgebruik en bronne. Interaktief en lewendig.                         | Betrekklik goed voorgestel, maar kan netjieser wees. Voorlegging was goed. Redelike hoeveelheid moeite is gedoen. | Moeite is gedoen, maar die voorlegging kon meer kreatief en interessant gewees het. Kon bronne meer effektief gebruik het. | Voorlegging was oor die algemeen eenvoudig met min gebruik van kleur, uitleg of kreatiwiteit. By tye voel die leser verward en sukkel om te volg. | Voorlegging was swak en slordig. Inligting was onakkuraat. Swak gebruik van taal. Baie min bewyse of moeite ingesit. |
| Effektiewe gebruik van kennis om kos te verwerk | Het die kennis en begrip wat verkry is uit navorsing en die onderhoudende baie effektief gebruik om voedselverwerking te beplan. | Betrekklike goeie begrip van voedselproseseringsprosedure en dit is toegepas in eie proses.                       | Goeie korrelasie tussen sekere aspekte wat geleer is en praktiese toepassing, alhoewel nie alles nie.                      | Het ten minste drie teoretiese konsepte wat geleer is toegepas, maar kon dit nie volhou sonder ondersteuning nie.                                 | Kon nie kennis uit die navorsing korreleer met praktiese toepassing nie.                                             |

|                                            | 5                                                                                                         | 4                                                                                         | 3                                                                                                                           | 2                                                                                                                                                         | 1                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Toepaslike keuse van voedsel om te verwerk | Uitsteken-<br>de keuse<br>gelei deur<br>navorsing,<br>onderhoud<br>en<br>voedsel-<br>beskik-<br>baarheid. | Het die<br>meeste<br>struikel-<br>blokke<br>oorweeg<br>en 'n<br>goeie<br>keuse<br>gemaak. | Keuse is<br>moeilik<br>gemaak<br>deur die<br>feit dat<br>die<br>struikel-<br>blokke<br>nie<br>oorweeg<br>is nie.            | Het 'n<br>lukrake<br>keuse<br>gemaak<br>wat groot<br>probleme<br>opgelewer<br>het<br>aangesien<br>die<br>struikel-<br>blokke<br>nie<br>oorweeg<br>is nie. | Het nie<br>vooraf<br>voorberei-<br>nie. Kies<br>'n ontoe-<br>paslike<br>voedsel-<br>item.                                                               |
| Uitkoms van die voedselverwerking.         | Voedsel is<br>baie goed<br>verwerk<br>en lyk en<br>smaak<br>heerlik.                                      | Sommige<br>items is<br>goed<br>verwerk<br>en lyk en<br>smaak<br>aanvaar-<br>baar.         | Een of<br>twee<br>items is<br>suksesvol<br>verwerk.<br>Ander het<br>nie<br>gewerk<br>nie.                                   | Alhoewel<br>die idee<br>korrek<br>was, het<br>die<br>resultaat<br>nie<br>gewerk<br>nie en dit<br>smaak en<br>lyk<br>onaantrek-<br>lik.                    | Gebrek<br>aan<br>voorbe-<br>reiding<br>en<br>daarom<br>is<br>verwerk-<br>ing<br>onsukses-<br>vol.                                                       |
| Demonstrasie van voedselprosesering        | Demon-<br>strasie is<br>lewendig<br>en<br>vermaak-<br>lik. Die<br>gehoor<br>het dit<br>baie<br>geniet!    | Demon-<br>strasie is<br>redelik<br>goed<br>gedoen<br>met 'n<br>paar<br>haak-<br>plekke.   | Baie<br>gespanne<br>tydens<br>voorleg-<br>ging,<br>maar<br>probeer<br>baie hard.<br>Gehoer<br>was plek-<br>plek<br>verlore. | Demon-<br>strasie<br>was kort/<br>onvolledig.<br>Sukkel<br>om die<br>proses te<br>verduidelik.                                                            | Probeer<br>voorleg-<br>ging<br>gee/<br>demon-<br>streer,<br>maar het<br>nie die<br>selfver-<br>troue nie<br>of<br>verstaan<br>nie die<br>proses<br>nie. |

|                                           | 5                                                     | 4                                                                                               | 3                                                                               | 2                                                                                       | 1                                                                                              |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Afbreek van stappe om voedsel te verwerk. | Baie presiese en duidelike uiteen-setting van stappe. | Betreklik presies, maar nie altyd duidelike kommunikasie oor die uiteen-setting van stappe nie. | Stappe is nie goed georganiseer nie, maar kon stappe in die hoof-fases opbreek. | Kon slegs sommige van die hoof-fases identifiseer, maar nie in 'n logiese volgorde nie. | Het baie leiding nodig gehad om een of twee van die hoof-fases van die proses te identifiseer. |
|                                           |                                                       |                                                                                                 | TOTAAL:                                                                         |                                                                                         | <b>/50</b>                                                                                     |



### **SLEUTELKONSEPTE**

- Voedsel is geprosesseer om dit eetbaar te maak, byvoorbeeld deur dit te kook of te berei.
- Voedsel word geprosesseer om dit langer te laat hou - ons sê dit word gepreserveer.
- Voedsel is geprosesseer om die voedingswaarde daarvan te verhoog, byvoorbeeld deur dit te laat fermenteer (gis)
- Gedurende prosessering kan voedsel sommige voedingstowwe verloor.
- Verskillende metodes word gebruik om voedsel te prosesseer.

## HERSIENING:

1. Skryf 'n definisie neer vir 'voedselprosessering' wat die betekenis daarvan sal verduidelik.  
*Die verandering van dierlike of plantmateriaal in produkte en voedsels wat ons kan eet en gebruik.*
2. Daar is drie hoofredes waarom ons voedsel prosesseeer. Verduidelik wat bedoel word met die volgende woorde wat verband hou met voedselprosessering.
  - a) preserving
  - b) kook/braai
  - c) fermentasie*a) laat voedsel langer hou  
b) maak voedsel meer eetbaar  
c) verhoog die voedingswaarde van voedsel*
2. Baie mense glo dat die verwerking van voedsel sleg is vir hulle gesondheid. Lys drie moontlike nadele van voedselverwerking.
  - a) Daar word baie bymiddels by voedsel gevoeg - preserveermiddels, kleurmiddels, kunsmatige versoeters, sout, ens.
  - b) Voedingstowwe mag tydens die proses vernietig word.
  - c) Daar is 'n risiko van kontaminasie vanaf verskeie bronne.
3. Beskryf hoe jy ekstra vis, wat tydens 'n oornag kampeeruitstappie gevang het, sal preserveer.  
*Maak die vis skoon en verwyder die binnegoed; was die vis in sout water en sny die vis in filette; sprinkel growwe sout en speserye oor; hang die vis op om lugdroog te word in 'n goed geventileerde area, buite die bereik van aasvreters en lastige insekte.*
4. 'n Boer wil tafeldruiwe vanaf sy plaas naby Worcester in die Wes-Kaap na Australië uitvoer. Stel die beste vorm van vervoer waarvan hy gebruik kan maak voor en verduidelik waarom jy hom hierdie raad gegee het.  
*Hy behoort die druiwe in papier toe te draai en in spesiale kartonbokse te pak wat hulle sal beskerm. Dan moet hy die kartonbokse direk in koelkamers plaas. 'n Spesiale verkoelingsvragmotor moet hierdie houe na die lughawe vervoer vanwaar hulle in 'n vragvliegtuig na Australië vervoer sal word.*
5. Hieronder is 'n tabel. Skryf die mate waartoe die rou materiaal verwerk is langs elke item in kolom A neer.



| Voedsel                                                         | Mate van verwerking |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|
| mieliebrood                                                     |                     |
| vars gewaste mielie halfgeskil<br>en in polistireenskuim verpak |                     |
| sonneblomolie                                                   |                     |

6. Verduidelik hoekom baie mense glo dat hoogsverwerkte voedsel sleg vir jou gesondheid is.  
*Die voedselprosesse wat betrokke is in die verwerking van hoogsverwerkte voedsels vernietig baie voedingstowwe. Sommige voedselverwerkingsmetodes voeg baie ekstra suiker, vette of olies by.*
7. Vergelyk die voedselverwerkingsmetodes van enige twee voedselverwerkingstegnieke.  
*Die idee is dat leerders die inligting van hul projek gebruik om hul verduideliking van die voedselverwerkingsmetodes te ondersteun.*
8. Skryf 'n kort paragraaf wat 'n opsomming gee oor wat jy geleer het van voedselverwerking en hoekom jy dink dat dit belangrik vir jou daaglikse lewe is.  
*Leerder-afhanklike antwoord.*







### SLEUTELVRAE

- Wat is 'n ekosisteem?
- Hoe dikwels reën dit in 'n reënwood of in 'n woestyn?
- Noudat ek weet hoe mense eet, hoe kry diere hul kos?
- Hoekom kan diere net een soort ding eet - byvoorbeeld, waarom kan 'n grootwithaai nie kelp begin eet nie en waarom sal 'n seeskilpad nie 'n dolfyn jag nie?

### Inleiding tot die onderwerp

Baie van die konsepte in hierdie eenheid is 'n hersiening van die werk wat in Graad 5 gedoen is, met die gevolg dat hierdie eenheid 'n ander benadering volg: hierdie onderwerpe is nie in diepte behandel nie, maar 'n goeie, duidelike inleiding is gegee om bestaande kennis te hersien en herken. Dan beweeg ons na 'n sterker fokus oor die omgewingsprobleme en permakultuur as een van vele positiewe oplossings beskikbaar. Indien enigsins moontlik, kyk die video oor permakultuur - dit is fantasties en inspirerend en is baie meer positief as die swartgalligheid en somberheid wat geneig is om deesdae die media te oorheers.

Niks kan werklik op sy eie in die wêreld lewe nie. Geen plant of dier en beslis nie 'n mens nie. Lewende dinge is met mekaar verbind, hulle is afhanklik van mekaar en van die nie-lewende dinge in hul omgewings.

In hierdie hoofstuk sal ons ekosisteme van naderby bekyk en die verskillende soorte ekosisteme ondersoek wat oor die hele wêreld bestaan, leer hoe diere, plante en mikro-organismes van mekaar afhanklik is en leer oor voedselwebbe en voedingsverhoudings in 'n ekosisteem.

#### NUWE WOORDE

- ekosisteem
- afhanklik
- interafhanklik
- ysgrond

## 5.1 Verskillende ekosisteme

'n Ekosisteem is 'n gebied waar lewende en nie-lewende dinge op baie verskillende maniere van mekaar afhanklik is. 'n Ekosisteem kan op sy eie voortbestaan sonder enige hulp en produkte van ander bronne omdat die lewende en nie-lewende dinge in die ekosisteem op mekaar mekaar kan steun vir oorlewing.

Daar is baie verskillende soorte ekosisteme op ons planeet:

- riviere
- berge
- die see en die rotse
- poele en vleilande
- Arktiese en Alpyense toendra kom in baie koue gebiede naby aan die Noord- en Suidpool voor. Daar is geen bome nie, maar 'n paar struik en dwergplante groei in die nat, sponsagtige grond as dit nie permanent gevries is nie (dit word dan ysgrond genoem).
- grasvelde: tropiese savannas en gematigde grasvelde
- woude, insluitend tropiese reënwoude, en woude met keëldraende en/of bladwisselende bome in gematigde klimaat, wat baie soorte herbivore en karnivore kan ondersteun.
- woestyne en semi-woestyne

## AKTIWITEIT: Beskrywing van verskillende ekosisteme

### INSTRUKSIES:

1. Hieronder is 'n tabel met foto's van verskillende ekosisteme. Bestudeer elke foto.
2. Identifiseer die soort ekosisteem in die kolom langs die foto.
3. Skryf nou 'n beskrywing van die ekosisteem en identifiseer die volgende:
  - a) sommige belangrike fisiese kenmerke en strukture, soos riviere, berge, rotse, ens.
  - b) die soort klimaat wat jy sou verwag in hierdie ekosisteem, en
  - c) die soorte plante en diere wat jy sou verwag in hierdie ekosisteem en hoekom hulle uit hierdie toestande kan voordeel trek.

| Ekosisteem                                                                          | Soort en beskrywing van die ekosisteem |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|  |                                        |



#### HET JY GEWEET?

In Amerika word grasvelde prairies (of grasvlaktes) genoem en in Asië word hulle steppe genoem; in Suid Amerika word hulle die Pampas genoem en in Suid Afrika bosveld of savanna.

| Ekosisteem                                                                          | Soort en beskrywing van die ekosisteem |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|    |                                        |
|   |                                        |
|  |                                        |
|  |                                        |

| Ekosisteem                                                                          | Soort en beskrywing van die ekosisteem |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|    |                                        |
|   |                                        |
|  |                                        |

Antwoorde: Assesseer ook die leerder se beskrywings in terme van die fisiese eienskappe van die ekosisteem en hoe die plante en diere uit hierdie toestande mag voordeel trek.

- vleilande/poele: riete, waterlelies, voëls, visse in die water, waterskilpaaie, ens.
- rotskus: krappe, mossels, klein vissies, klipmossels, seemeeue, pikkewyne, seewier, ens.
- woud: voëls, klein boksoorte (rooi duiker), klein soogdiere (muise), groot bome, rankplante
- woestyn: kaktusse, gras, ander vetplante, slange, klein muise, voëls
- rivier: riete, bome, visse, voëls, otters

- sneeubedekte berge: minimale lewe - min plantegroei, bergbokke, sneeu-luiperds, hase, ens.
- savanna/grasveld: grasse, enkele bome, voëls, klein knaagdiere, wilde diere (dit wil sê bokke, luiperds, sebras, ens.)
- koraalrif: koraal, seewier, tropiese visse, seeskilpaaie, dolfyne, skaaldiere, see-anemone, ens.

## 'n Unieke Suid-Afrikaanse ekosisteem

Suid-Afrika se fynbosstreek is uniek - dit bevat 'n ongelooflike verskeidenheid plante en, in die besonder, blomme. Ons nasionale simbool, die Koningsprotea, groei natuurlik hier en NÊRENS anders in die wêreld nie!



*Die Koningsprotea, ons nasionale blom <sup>1</sup>*



*Tipiese fynbos by die Kaappunt Natuurreserveaat <sup>2</sup>*





*'n Vuur het deur hierdie fynbosgebied naby Kleinmond in die Wes-Kaap gebrand. 'n Jaar later het die inheemse fynbos uitgegroeï maar die dennehout wat nie inheems is nie, was almal dood.*

Suid-Afrika is bekend vir sy fynbos - dit groei nêrens anders in die wêreld nie! Fynbosplante is spesiaal aangepas om die klimaatstoestande en gereelde brande te oorleef. Die lae bosse kan die strawwe winderige toestande oorleef en die plante lewer saad wat soms net kan ontkiem wanneer dit deur vuur geskroei is.

Die fynbos-bioom in Suid-Afrika het 'n groot biodiversiteit van plante en diere.

## **5.2 Lewende en nie-lewende dinge in ekosisteme**

In 'n ekosisteem is daar sekere verhoudings tussen die lewende dinge en die nie-lewende dinge in 'n bepaalde gebied.

'n Gesonde ekosisteem is een waarin daar 'n balans tussen die nie-lewende en lewende dinge bestaan. 'n Gesonde ekosisteem is ook afhanklik van voldoende biodiversiteit van plante, diere en hulle habitate.

Ons het aan die begin van die kwartaal geleer dat plante van lug, water en sonlig afhanklik is om hul kos te vervaardig. Kan jy onthou wat hierdie proses genoem word?



### VRAE

1. Noem 'n paar van die nie-lewende dinge in 'n ekosisteem.  
*lug, sonlig, water, grond*
2. Wat beteken biodiversiteit?  
*Biodiversiteit verwys na die verskeidenheid spesies van organismes (plante en diere) in 'n gegewe habitat.*

Diere is ook afhanklik van die nie-lewende dinge in hulle ekosisteem. Alle diere het suurstof uit die lug nodig om asem te haal en water om te drink. Sommige diere gebruik ook die nie-lewende dinge as hul skuilplekke. Byvoorbeeld, miere maak



**AKTIWITEIT:** Beoordeling van van die balans tussen lewende en nie-lewende dinge.

### INSTRUKSIES:

1. Kyk na elk van die volgende foto's van verskillende ekosisteme waarin die balans tussen lewende en nie-lewende dinge versteur is.
2. Beantwoord die vrae oor elke foto.



*'n Droë rivierbed*

In hierdie rivierekosisteem het die water opgedroog weens 'n

droogte. Hoe beïnvloed dit die biodiversiteit van die plante en diere in hierdie ekosisteem?

Baie diere soos visse, paddas, ens. wat staatgemaak het op die water as hul habitat, sou gesterf het. As gevolg daarvan sou die voëls, wat hierdie diere as voedsel gebruik het, die habitat verlaat het. Plante soos riete en waterlelies wat staatgemaak het op baie klam grond sou doodgegaan het.

Baie van hierdie ekosisteme het egter ook diere wat aangepas is om droë seisoene te oorleef (visse en amfibieë word dormant, olifante graaf vir water). Ten spyte daarvan is lang periodes van droogte steeds nadelig vir hierdie diere.



*Die grond het begin erodeer. <sup>3</sup>*

In hierdie foto het erosie van die grond plaasgevind. Hoekom dink jy het dit gebeur?

Dit mag 'n moeilike vraag wees om te beantwoord. Dit mag wees dat daar op die stuk grond geboer is en daarom is die plante wat natuurlik voorkom, verwyder. Daar is nou geen wortels om die grond vas te hou nie. Reën spoel die grond weg en veroorsaak



*'n Denneboomplantasie*

In hierdie mensgemaakte woud is daar nie veel lewe onder die blaredak van die bome nie. Waarom is dit so?

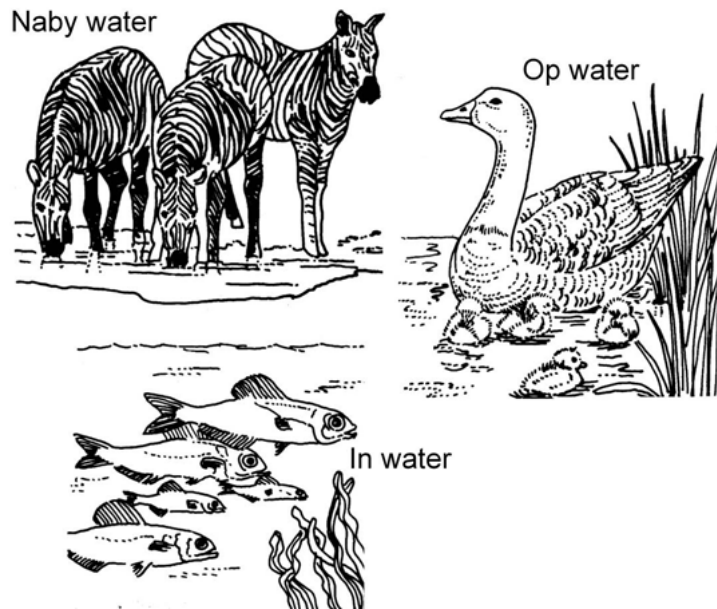
Dit is omdat die bome die sonlig blokkeer wat plante en diere nodig het, dus woon hulle nie daar nie. Die dennebome gebruik ook baie van die water in die grond, wat beteken dat daar nie baie water vir ander plante oorbly nie.

Soos jy geleer het deur hierdie aktiwiteit, is lewende dinge van die nie-lewende dinge in 'n ekosisteem afhanklik. Daar bestaan ook 'n baie fyn balans en as daar iets versteur word, sal die ekosisteem begin agteruitgaan.

## **Die belangrikheid van water in 'n ekosisteem**

Sonder water kan lewe, soos ons dit ken, nie bestaan nie.





*Diere is afhanklik van water in hul ekosisteme*

- Water verskaf 'n habitat vir baie verskillende organismes en laat plante en diere toe om te oorleef en aan te teel.
- Water is 'n universele oplosmiddel en laat belangrike chemiese reaksies toe om plaas te vind. Dit is 'n belangrike bestanddeel vir fotosintese waartydens plante glukose (suiker) vervaardig van sonlig, water en koolstofdioksied.
- Water speel 'n belangrike rol in plantvoortplanting, want sommige sade moet deur water versprei word. (Probeer om te onthou watter sade deur water versprei word?)

## 5.3 Voedselwebbe

Ons het nou gesien waaruit 'n ekosisteem bestaan en dat daar 'n verhouding tussen die lewende en nie-lewende dinge is. In 'n ekosisteem word plante en diere ook aan mekaar verbind as gevolg van hulle voedingsverhoudings. Die plante in 'n ekosisteem word produseerders genoem en die diere verbruikers.

### NUWE WOORDE

- voedselweb
- mikroörganisme



### VRAE

Kan jy onthou wat 'n produseerder en 'n verbruiker in 'n ekosisteem doen (van Graad 5 se werk, maar ook van die werk oor fotosintese waarmee jy hierdie kwartaal begin het)? Skryf 'n antwoord hieronder.

'n Produseerder lewer voedsel deur middel van fotosintese van sonlig, water en koolstofdiksied, terwyl 'n verbruiker nie sy eie voedsel kan produseer nie en dus moet die verbruiker die produseerders of ander verbruikers vir voedsel inneem.

Daar is verskillende soorte verbruikers:

- herbivore voed hoofsaaklik op plante en plantprodukte.
- karnivore voed hoofsaaklik op vleis en vleisprodukte (eiers).
- omnivore voed op beide plant- en dierlike materiaal.
- insektivore eet hoofsaaklik ... kan jy raai wat?
- aasdiere voed op dooie plant- en dieremateriaal.
- ontbinders is mikroörganismes soos bakterieë en swamme, asook sampioene, wat dooie diere- en plantmateriaal afbreek tot klein deeltjies en dit hersirkuleer tot in die grond vir plante om te gebruik.



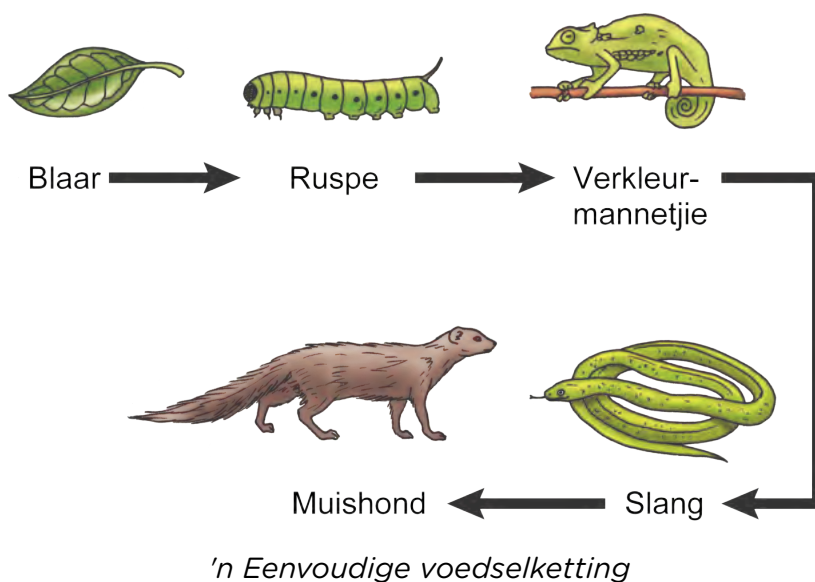
### VRAE

Wat noem ons menslike herbivore?

Vegetariërs

Onthou jy toe ons in Graad 5 van voedselkettings geleer het ? Hier is 'n voorbeeld van 'n voedselketting:





### VRAE

Ontwerp, saam met 'n maat, jou eie voedselketting wat uit vier organismes bestaan. Onthou 'n voedselketting begin altyd met plante (produseerders) en eindig met predatore, aasdiere of ontbinders.



In 'n ekosisteem is die voedingsverhoudings tussen plante en diere baie meer kompleks as in 'n eenvoudige voedselketting.

Byvoorbeeld, in die voedselketting hierbo kan die verkleurmannetjie ook vlieë of skoenlappers eet, die slang eet nie net verkleurmannetjies maar ook akkedisse en muis en die muishond eet ook klein voëls en eiers.

### Dus, wat is 'n voedselweb?

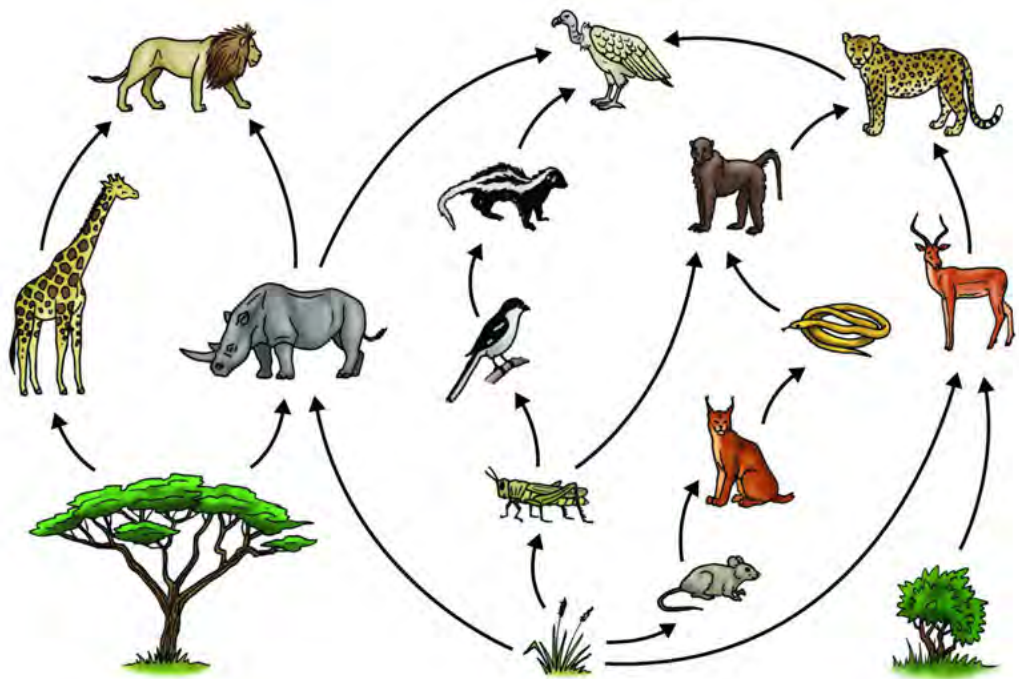
Wanneer ons baie verskillende voedselkettings in 'n ekosisteem aan mekaar verbind, kry ons 'n **voedselweb**.

'n Voedselweb bestaan uit 'n klomp voedselkettings wat aan mekaar verbind is.

Hieronder is 'n voedselweb in 'n savanna-ekosisteem.

### BESOEK

Voedselwebbe  
(video)<sup>4</sup>



'n Voedselweb in 'n savanna

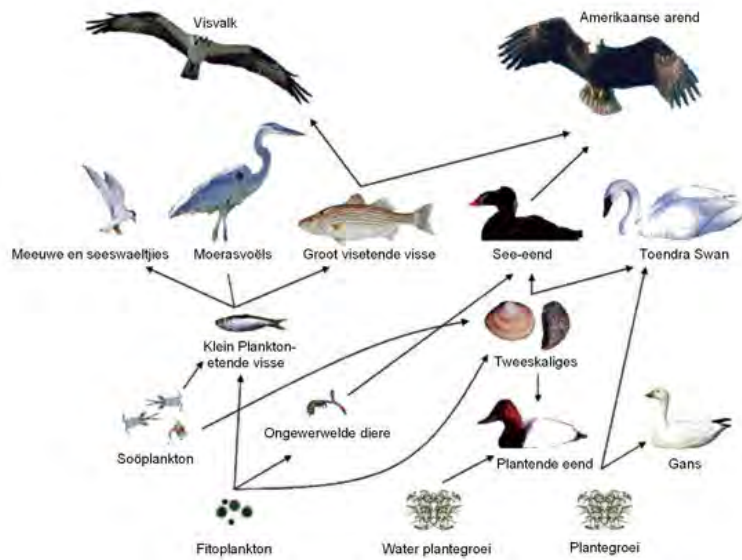
Daar is ook verskillende vlakke van verbruikers in 'n ekosisteem:

- Primêre verbruikers is die herbivore wat die plante eet, soos die muise en die gras in hierdie savannavoedselweb.
- Sekondêre verbruikers eet die primêre verbruikers.
- Tersiêre verbruikers eet die sekondêre of primêre verbruikers.



### VRAE

1. Bestudeer die voedselweb en identifiseer die produseerders en verbruikers. Onderskei tussen die primêre, sekondêre en tersiêre verbruikers. Skryf jou antwoorde (in potlood vir ingeval jy 'n fout maak) op die illustrasie van die voedselweb.
2. Hieronder is nog 'n voedselweb wat uit plante, visse en voëls bestaan. Watter soort ekosisteem beskryf hierdie voedselweb?



'n Voedselweb wat uit plante, visse en voëls bestaan.

*Water - vleiland, rivier, meer, poel, ens.*

## AKTIWITEIT: Die teken van voedselwebbe

### INSTRUKSIES:

1. Gebruik die volgende lys van organismes van 'n see- en woud-ekosisteem om 'n voedselweb vir elke ekosisteem te teken.
  - See-ekosisteem: fitoplankton, seewier, soöplankton, krap, kreef (aasdier), garnaal, klein vissies, groot visse, seeskilpad, rob, dolfyn, moordwalvis.
  - Woud-ekosisteem: gras, klein plante, sade, kewer (herbivoor), vlinder, padder, haas, muis, saadvretende voëls, insekvetende voëls, slang, jakkals, uil.



Noudat ons geleer het van lewende en nie-lewende dinge in 'n ekosisteem en die verhoudings wat bestaan, kom ons ondersoek 'n ekosisteem in of naby die skool.



*Woohoo! Ek is mal daaroor om buitekant toe te gaan en die wêreld om ons te bestudeer! Kom, laat ons gaan!*



## **AKTIWITEIT:** Die bestudering van 'n ekosisteem

Vir hierdie aktiwiteit kan die onderwyser 'n paar moontlike plekke in of naby die skool identifiseer voor die les begin. Dan word daar nie tydens die les tyd vermors om geskikte plekke te kry nie. Leerders kan òf dieselfde plek bestudeer, òf daar kan verskeie plekke met verskillende ekosisteme bestudeer word. Moedig die leerders aan om aantekeninge te maak op hulle afvalpapier en knyperborde terwyl hulle buite is om hul waarnemings- en aantekningsvaardighede te oefen.

## **BENODIGDHEDE**

- 8 stokkies
- tou (omtrent 30 m)
- knyperbord
- afvalpapier
- pen en potlood
- naslaanboeke vir die identifikasie van spesiename

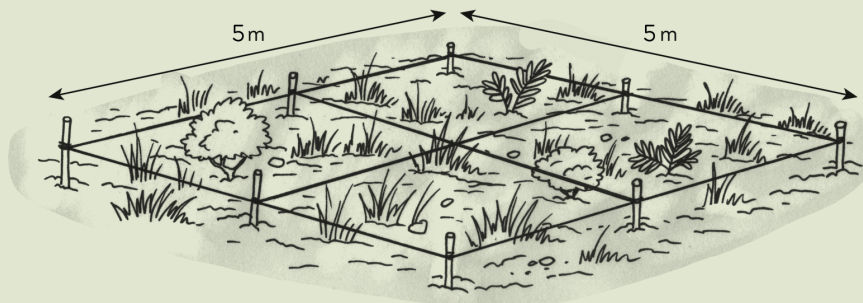
## **INSTRUKSIES:**

### **HET JY GEWEET?**

Wanneer 'n wetenskaplike, soos 'n plantkundige, dierkundige of ekoloog, buitekant toe gaan om hulle werk of eksperimente te doen, noem ons dit 'veldwerk'.

1. Julle sal in groepe werk vir hierdie aktiwiteit.
2. Gaan buitentoe saam met die onderwyser en identifiseer 'n ekosisteem in die skoolterrein, of naby die skool, wat julle kan bestudeer.
3. Jy sal die gebied met die stokkies en tou moet afbaken deur gebruik te maak van die kwadrantmetode.
4. Kyk na die prentjie hieronder om 'n idee te kry van hoe om jul kwadrante op te stel.
5. Die gebied moet ongeveer 5 m x 5 m wees.
6. Sodra jy die vierkant afgebaken het, deel dit in vier kleiner

blokkies met die tou sodat jy 'n vierkant met vier kwadrante het, soos in die prent aangetoon word.



*'n 5 m x 5 m vierkant met vier kwadrante*

7. Wanneer jy die ekosisteem afbaken, wees versigtig om geen plante of diere te beskadig nie aangesien dit is wat jy gaan bestudeer.
8. Tel die aantal verskillende spesies plante en diere in elk van die vier kwadrante in die gekose ekosisteem.
9. Probeer om die name van die verskillende plante- en dierspesies te identifiseer met behulp van die naslaanboeke. Vul hierdie inligting in die onderstaande tabel in wanneer julle terug in die klas is.
10. Bestudeer die nie-lewende dinge in jou ekosisteem. Byvoorbeeld, watter soort grond is dit? Is daar enige klippe of rotse? Is daar miskien 'n stroom wat deur jou ekosisteem loop? Wat is die aard van die sonlig, is daar skaduwee of volle son? Is daar enige dierskuilings? Maak notas hieroor, want julle sal vrae moet beantwoord wanneer julle terug in die klas is.

#### **VRAE:**

1. Watter soort ekosisteem bestudeer julle?  
[Aktiwiteit-afhanklik \(bv. gras-ekosisteem, stroom-/rivier-ekosisteem, woud-ekosisteem, ens.\)](#)
2. Wat is die totale oppervlak van jou vierkant?  
[Hierdie antwoord is afhanklik van die leerder se vierkant, maar indien die vierkant sye van vyf meter gehad het, dan is die area is  \$5\text{ m} \times 5\text{ m} = 25\$  vierkante meter.](#)

3. Vul die tabel hieronder in vir elke kwadrant in:

|                                                  | Kwadrant 1 | Kwadrant 2 | Kwadrant 3 | Kwadrant 4 |
|--------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Aantal plantspesies</b>                       |            |            |            |            |
| <b>Aantal dierspesies</b>                        |            |            |            |            |
| <b>Totale aantal organismes in elke kwadrant</b> |            |            |            |            |

4. Wat is die gemiddelde aantal plantspesies per kwadrant in jou vierkant? (Wenk: Om die gemiddeld uit te werk, tel die aantal plantspesies in elke kwadrant bymekaar en verdeel dit dan deur die aantal kwadrante.)
5. Wat is die gemiddelde aantal dierspesies per kwadrant?
6. Bereken die totale aantal organismes (plante en diere) in jou ekosisteem.
7. Wat is die aantal organismes per oppervlak-eenheid in jou area? Dit kan 'n bietjie moeilik wees - jy mag dalk jou onderwyser se hulp nodig hê!

Om die getal organismes per oppervlakeenheid uit te werk, deel die totale aantal organismes met die totale oppervlak van die vierkant. Die antwoord sal die aantal organismes/m<sup>2</sup> wees. Maak hierdie berekening op die bord sodat die leerders dit kan sien en dan die berekening kan herhaal met hul eie getalle.

8. Vul die name van drie plantspesies en drie dierspesies wat jy geïdentifiseer het by die tabel hieronder in. Maak 'n eenvoudige tekening van elke organisme en skryf 'n kort beskrywing van elke spesie.



| Name van spesies     | Tekening | Beskrywing |
|----------------------|----------|------------|
| <b>Plantspesies:</b> |          |            |
| 1:                   |          |            |
| 2:                   |          |            |
| 3:                   |          |            |
| <b>Dierspesies:</b>  |          |            |
| 1:                   |          |            |
| 2:                   |          |            |

| Name van spesies | Tekening | Beskrywing |
|------------------|----------|------------|
| 3:               |          |            |

9. Gee 'n beskrywing van die nie-lewende dinge in jou ekosisteem. Verduidelik die beskikbaarheid van water, die soort grond (byvoorbeeld sanderige grond of ryk, organiese grond) die hoeveelheid sonlig (byvoorbeeld skaduryk of volle son) en beskryf of daar enige natuurlike skuilings vir diere bestaan.

Moedig die leerders aan om 'n paar moontlike redes vir die verskynsels wat waargeneem is te ondersoek en te verduidelik, byvoorbeeld: die teenwoordigheid van 'n spesifieke insek, die kleur van die grond, die teenwoordigheid van 'n sekere soort plant, ens.

10. Jou ekosisteem sal diere en plante bevat wat interafhanklik is en deur hulle voedingsverhoudings verbind word. Gebruik die ruimte hieronder om 'n voedselweb vir jou ekosisteem te teken.
11. Ekosisteme word dikwels vernietig as gevolg van die invloed van die mens of deur omgewingsrampe, soos 'n vloed of droogte. Identifiseer 'n paar moontlike bedreigings wat vir jou ekosisteem bestaan en skryf dit hieronder neer, sowel as waarom dit jou ekosisteem kan vernietig.
12. Dink na oor moontlike maniere om hierdie bedreigings van jou ekosisteem te verhoed. Skryf jou idees hieronder neer.





## SLEUTELKONSEPTE

- Daar bestaan verskillende ekosisteme waarin lewende en nie-lewende dinge op mekaar staatmaak.
- Lewende en nie-lewende dinge deel 'n ekosisteem.
- Voedselwebbe wys hoe plante en diere deur hul voedingsverhoudings met mekaar skakel.
- Plante is **produseerders** van hulle eie voedsel.
- Diere is **verbruikers** en voed op plante of ander diere.
- Mikroörganismes is **ontbinders** en breek dooie plant- en dieremateriaal af en bring die minerale voedingstofelemente terug na die grond.



## HERSIENING:

1. Gee 'n definisie van 'n ekosisteem.  
*'n Ekosisteem is 'n gebied waarin lewende en nie-lewende dinge op baie verskillende maniere van mekaar afhanklik is. Dit bestaan uit al die organismes en hul habitatte in 'n gegewe gebied.*
2. Hoekom dink jy word die voedingsverhoudings tussen plante en diere in 'n ekosisteem 'n voedsel**web** genoem?  
*Wanneer jy al die skakels tussen al die organismes trek, lyk dit soos 'n spinnekop se web, want elke organisme het verskeie verhoudings met ander organismes.*
3. Wat is die term vir organismes wat dooie plant- en dieremateriaal afbreek?  
*Ontbinders*
4. Lees hierdie blog-item wat deur 'n leerder in Graad 6 in die Limpopo-provinsie oor hul omgewing geskryf is.

"Ek woon in die Waterberg area in die noorde van die Limpopo-provinsie. Dit is die eerste gebied in Suid-Afrika wat as 'n **biosfeerreservaat** verklaar is. Tydens die Steentydperk het inheemse mense hierdie gebied bewoon. Hulle het beeste ingebring wat die grasveld oorbeweï het en wat 'n verskriklike uitbraak van tsetsevlies veroorsaak het. Tydens die 1990s het Nederlandse boere nog meer beeste ingebring. Al die beeste, bokke en skape van beide die Nederlandse boere en die inheemse mense het die natuurlike bosveld amper heeltemal vernietig.

Gelukkig het die mense die probleme betyds agtergekom en begin om die oorspronklike plant- en dierspesies te hervestig en te beskerm. Witrenosters, kameelperde, seekoeie en verskillende spesies wildsbokke en kleiner bokke het na die gebied teruggekeer. Eko-toerisme is nou baie gewild en die boere probeer baie hard om gronderosie te voorkom en om die oorspronklike grasspesies te hervestig. Boere het ook begin om die heinings tussen hul plase te verwyder sodat die diere vryelik kan rondloop."

5. Beskryf wat met die grond gebeur het toe dit deur beeste, skape en bokke oorbeweï was.  
*Die diere het die grond oorbeweï wat beteken dat die meeste van die natuurlike plantegroei vernietig is en nie genoeg tyd*

*gehad het om te herstel nie; dus is die grond sonder bedekking gelaat en erosie het plaasgevind.*

6. Verduidelik wat met die oorspronklike, inheemse diere gebeur het nadat die veeboere aangekom het?

*Omdat die oorspronklike diere nie die natuurlike plantegroei waaraan hulle gewoon was, kon vind nie, het hulle óf honger gely óf die gebied verlaat.*

7. Kan jy voorspel wat sou gebeur het as die mense nie die manier waarop hulle die land gebruik het verander het nie?

*Die land sou 'n dor en verlate plek geword het, sonder enige plantegroei en dit sou baie min gereën het. Die kosbare bogrond sou geërodeer het en die landskap kon 'n woestyn geword het.*

8. Watter faktore moes hulle verander om hul grond te beskerm en te bewaar?

*Hulle het die troppe vee wat die grond oorbeweide, verwyder en vervang met die oorspronklike diere wat in daardie gebied gelewe het. Hulle het ook die natuurlike, oorspronklike plantspesies wat daar gegroei het, hervestig om voedsel vir die diere te voorsien. Hulle het toe die gebied as 'n eko-vriendelike toeriste-aantreklikheid bemark en het toe, in plaas van om die platteland te vernietig, eerder baie geld deur toerisme gemaak.*

9. Wat sou uiteindelik gebeur het as die boere landbougewasse geplant het in plaas van om die beeste en bokke te verwyder?

*Die grond sou waarskynlik nie die gewasse baie lank kon dra nie en die boere sou baie kunsmis, en waarskynlik ook giftige plaagbeheer, moes gebruik en sou gevolglik die omgewing verder kon vernietig het.*

10. Watter keuses moet jy maak of wat moet jy in jou gemeenskap verander of verbeter om soortgelyke vernietiging van die omgewing te verhoed?

*Hierdie is konteksspesifiek, maar die leerders moet evaluerings- en kreatiewe probleemoplossingsvaardighede toon om met goeie aanbevelings vorendag te kom om hul eie gemeenskappe te red.*









# Materie en Materiale en Verwerking



### SLEUTELVRAE

- Hoe verskil die 3 toestande van materie van mekaar?
- Hoe kan ons prente van die 3 verskillende toestande van materie teken wat wys hoe die deeltjies (partikels) hulle in die materie gedra?
- Wanneer materie vanaf een toestand na 'n ander verander, verander die deeltjies self, of net hulle gedrag?
- Wat is nodig om materie vanuit een toestand na 'n ander en weer terug te verander?

## 1.1 Rangskikking van deeltjies

In CAPS word daar slegs 1.75 uur voorgeskryf vir hierdie afdeling en dit is nogal min. Indien jy nie tyd het vir al die aktiwiteite nie, kan jy die derde aktiwiteit oor die toestande van water uitlaat.

### NUWE WOORDE

- toestand (van materie)
- deeltjie
- vakuum

Ons het geleer dat materie in 3 verskillende toestande kan bestaan: vaste stowwe, vloeistowwe en gasse. Al die materiale rondom ons is in een of meer van hierdie drie toestande. Jy het byvoorbeeld al drie toestande in jou liggaam! Daar is been in jou skelet. Daar is water in jou bloed. Daar is lug in jou longe. Ons het geleer dat elk van die toestande (vaste stowwe, vloeistowwe en gasse) unieke eienskappe het.

- Vaste stowwe behou hul vorm.
- Vloeistowwe vloei en neem die vorm van hul houer aan. Hulle vul 'n houer van onder af op tot by 'n sekere vlak. Hulle neem 'n vaste hoeveelheid ruimte in die houer op.
- Gasse vloei ook en neem die vorm van hul houer aan. Hulle vul altyd die hele ruimte in die houer, en sal ontsnap as die houer oop is.

Ons weet wanneer ons 'n vaste stof of 'n vloeistof het. Ons kan gasse normaalweg nie sien nie. Ons kan egter toets of gasse teenwoordig is deur hulle gevolge waar te neem.

Hoekom behou vaste stowwe hulle vorm, maar vloei vloeistowwe en gasse? Hoekom bly 'n vloeistof binne 'n oop houer (tensy dit uitgegooi word), maar ontsnap 'n gas?



Ons moet diep binne-in elke toestand kyk om antwoorde op hierdie vrae te kry. Ons sal ons verbeelding moet gebruik soos nog nooit tevore nie.

Het jy geweet dat alle materie eintlik bestaan uit baie klein deeltjies? Hierdie deeltjies word atome en molekule genoem, en ons sal eers heelwat later van hulle leer. Vir nou gaan ons die term **deeltjie** gebruik om die kleinste 'boublokke' waarvan materie gemaak is, te beskryf.

Die deeltjies waaruit materie bestaan is baie, baie klein. Veel, veel kleiner as 'n klein sandkorrel. Veel, veel kleiner as selfs 'n spikkeltjie stof. Het jy enige idee hoe klein dit is?



*Hmmm, dit is nogal moeilik om my dit voor te stel. Ek is nie so seker nie.*

Dit is moeilik om jou dit voor te stel, né Tom? Die meeste mense vind dit baie moeilik om hieroor te dink, so moet jou nie bekommer nie, ons sal stadig daardeur werk.

Die deeltjies waarvan materie gemaak is, is veels te klein om met die blote oog te sien. Hulle is selfs te klein om met 'n sterk mikroskoop te sien. So hoe weet ons dat hulle bestaan? Wetenskaplikes het met spesiale mikroskope en ander spesiale wetenskaplike instrumente bewyse versamel dat hierdie deeltjies wel bestaan. Dit is nou 'n welbekende en algemeen aanvaarde feit dat alle materie uit deeltjies saamgestel is.

#### BESOEK

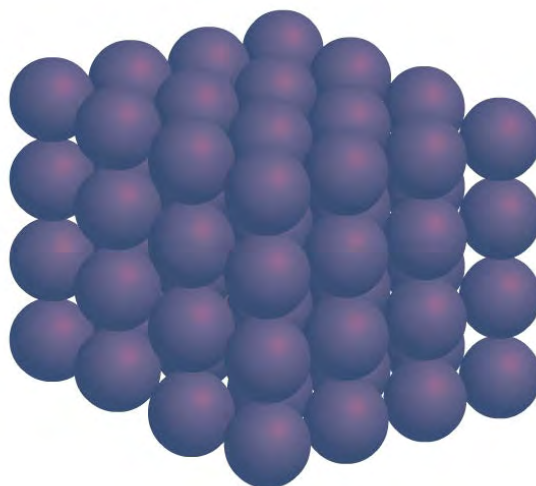
Deeltjies van Materie  
(video)<sup>1</sup>

### Die deeltjies in 'n vaste stof

Kom ons verbeel ons dat ons onself kan laat krimp tot die grootte van so 'n 'materiedeeltjie'. Wat sou ons sien as ons binne-in 'n vaste stof kon rondloer?

Ons sou sien dat deeltjies in die vaste stof **styf teen mekaar gepak** is. Dit verklaar waarom vaste stowwe nie in 'n kleiner vorm saamgedruk kan word nie - vaste stowwe **kan nie saamgepers word nie**.

Ons sou ook sien dat die deeltjies in die vaste stof **vaste posisies** het; hulle kan nie van hul posisies af beweeg nie. Dit verklaar hoekom vaste stowwe **hul vorm behou**.

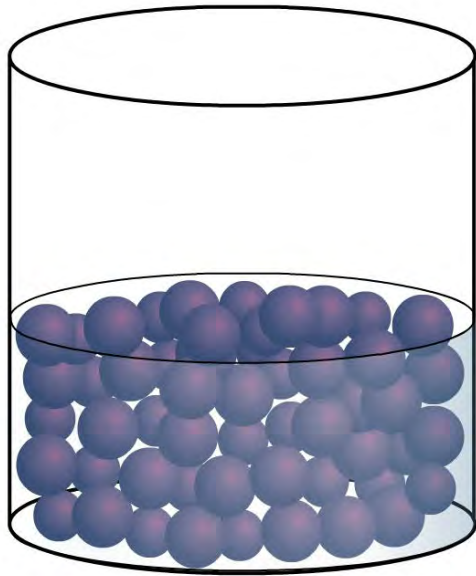


*Die deeltjies in 'n vaste stof.*

## **Die deeltjies in 'n vloeistof**

As ons onself kon laat krimp tot die grootte van 'n 'materiedeeltjie', en binne-in 'n vloeistof kon rondkyk, wat sou ons sien?

Ons sou sien dat die deeltjies in die vloeistof ook baie **naby aan mekaar** is. Soos vaste stowwe, kan vloeistowwe ook **nie saamgepers word nie**.



*Die deeltjies in 'n vloeistof.*

#### HET JY GEWEET?

Selfs as dit lyk asof die water in 'n glas stil is, is die waterdeeltjies die hele tyd aan die beweeg!

Anders as vaste stowwe, het die deeltjies in 'n vloeistof **nie vaste posisies nie**. Hulle is altyd besig om rond te beweeg. Dit verklaar waarom **vloeistowwe vloei**, om die vorm van hul houër aan te neem.

## Die deeltjies in 'n gas

As ons onself kon laat krimp tot die grootte van 'n 'materiedeeltjie', en binne-in 'n gas kon rondkyk, wat sou ons sien?

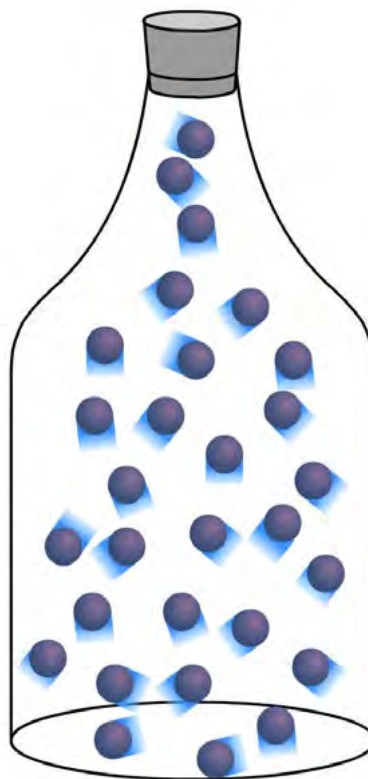
Ons sou sien dat die deeltjies in die gas **ver van mekaar af** is. Die spasies tussen die deeltjies is enorm in vergelyking met die grootte van die deeltjies self. Hierdie spasies is leeg. Ons noem dit 'n vakuum. Dit verklaar waarom gasse **saamgepers kan word** - hulle kan in 'n kleiner vorm saamgedruk word deur hulle nader aan mekaar te druk. Ons kan die spasies tussen hulle kleiner maak.

Die spasie tussen die deeltjies is leeg. Dit is 'n vakuum. Dit is nie met lug, wat eintlik 'n mengsel van ander gasse is, gevul nie. As leerders vra "Daar kan nie net niks wees nie?", dan is dit presies die antwoord - daar is niks. Daar is leë ruimte tussen die deeltjies, net soos daar in die buitenste ruimte 'n vakuum is. 'n Vakuum is 'n spasie waarin daar geen materie is nie. Let daarop dat die spasie tussen atome, ongeag die toestand van materie, of selfs binne-in atome, ook 'n vakuum is. Selfs die spasies tussen deeltjies (atome) in 'n vaste stof is 'n vakuum, maar hierdie spasies is net baie, baie kleiner in vergelyking met die spasies in 'n gas.

### BESOEK

'n Rollespel oor die  
toestande van materie  
(video)<sup>2</sup>

Die deeltjies van 'n gas is gedurig besig om **vrylik rond te beweeg**. As hulle in 'n geslote houer is, sal hulle **uitsprei** om die hele houer te vul. As hulle in 'n oop houer is, sal hulle nie vir lank binne bly nie. Hulle sal uit die houer **uitvloei** en verstrooi word (verstrooi beteken om oor 'n gebied of ruimte uit te spreid.)



*Die deeltjies in 'n gas*



**AKTIWITEIT:** Ons maak asof ons deeltjies is.

Hierdie aktiwiteit sal die beste werk in 'n groot ruimte, soos byvoorbeeld buite op 'n veld. Verdeel die klas in groepe. Elke groep moet genoeg leerders bevat om die aktiwiteit betekenisvol te kan uitvoer (d.w.s. 3 leerders per groep is te min, maar 8-10 sou ideaal wees). Elke groep sal maak asof hulle al 3 toestande is sodat hulle 'n idee kan kry van die verskille tussen die toestande. Daar is twee sleutelpunte hier: die submikroskopiese gedrag van individuele deeltjies, en die grootmaat of gesamentlike ef

Hierdie aktiwiteit behoort ook gebruik te word om die rol van toevoeging of wegname van energie in toestandsveranderinge, te hersien. Toestandsveranderinge word in Graad 4 en Graad 5 behandel, maar nie in Graad 6 nie, dus bied hierdie aktiwiteit 'n geleentheid om hierdie konsep te hersien. 'n Idee sou wees om eers deur elkeen van die toestande te werk, sodat almal 'n geleentheid kry om 'n deeltjie in elke afsonderlike toestand te wees en jy hul bewegings/gedrag kan korregeer. Wanneer hulle dit gedoen het, kan julle die aktiwiteit herhaal en hulle kan dan die oorgange tussen die toestande naboots. Hiermee word



beklemtoon dat dit **dieselfde deeltjies in elke toestand** is, en dat dit net hulle gedrag is wat verander wanneer energie bygevoeg of verwyder word.

**LW.** Nog 'n aspek om van bewus te wees wanneer hierdie aktiwiteit gedoen word, is dat hierdie aktiwiteit die idee dat deeltjies besluite neem, mag laat posvat. Dit hoef nie met die leerders uitgeklaar te word nie, maar dit is belangrik om bewus te wees van die moontlike wanbegrippe wat kan ontstaan deur die gebruik van metafore in wetenskapsonderrig.

In hierdie aktiwiteit gaan ons maak asof ons deeltjies is. Ons gaan ons gedra net soos die deeltjies in die 3 verskillende toestande van materie hulle gedra.

Jou onderwyser sal die klas in groepe verdeel, en dan sal ons deur die verskillende toestande van materie gaan terwyl ons maak asof ons die deeltjies is.

## INSTRUKSIES:

### Vaste stof:

1. Aangesien julle deeltjies in 'n **vaste stof** is, moet julle so naby as moontlik aan mekaar (sodat julle raak) in netjiese rye sit of staan, en julle lywe beweeg, maar sonder om jul voete te beweeg.  
*Die deeltjies moet onafhanklik rondstamp, en nie as 'n eenheid heen-en-weer swaai nie (soos een of twee keer in die video gebeur).*
2. Indien ons hierdie deeltjies van hul vaste posisies af wil beweeg, wat moet ons aan hulle gee?  
*Die deeltjies moet energie gegee word.*
3. Indien ons wil hê dat hierdie deeltjies weer in vaste posisies moet kom en nie moet rondbeweeg nie, wat moet ons van hulle wegneem?  
*Ons moet energie van hulle af wegneem.*

Wanneer jy die leerders vra om van toestand te verander vanaf 'n vaste stof na 'n vloeistof, is dit BAIE belangrik om te beklemtoon dat die deeltjies dieselfde bly in die vaste-, vloeistof- of gasoestand - en dat dit net hul gedrag is wat verander. 'n Algemene wanbegrip is dat vaste stowwe deeltjies het wat solied is; vloeistowwe deeltjies het wat vloeibaar is, en gasse deeltjies het wat gasagtig is. Dit is natuurlik nie waar nie aangesien die deeltjies presies dieselfde in elke toestand is. Deur die leerders te kry om elke toestand na te boots, sal hulle sien dat dieselfde groep mense in elke toestand is, en dat dit net hul gedrag en beweging is wat

verander.

### **Vloeistof:**

4. Kom ons maak nou asof ons die deeltjies in 'n vloeistof is. Bly in dieselfde groepe.
5. Aangesien julle deeltjies in 'n **vloeistof** is, moet julle nou rondbeweeg, maar die hele tyd in kontak met mekaar bly.
6. a) Indien ons hierdie deeltjies verder van mekaar af wil laat wegbeweeg, wat moet ons aan hulle gee?  
*Die deeltjies moet energie gegee word.*
7. a) Indien ons wil hê dat hierdie deeltjies in vaste posisies moet kom en nie rondbeweeg nie, wat moet ons van hulle wegneem?  
*Ons moet energie van hulle af wegneem.*

Onderwysersnota: Vir die gastoestand kan jy elke groep van 'n 'houer' voorsien waarbinne hulle moet bly, byvoorbeeld deur 'n stuk tou in 'n vierkant op die grond uit te lê.

### **Gas:**

8. Kom ons maak nou asof ons die deeltjies in 'n vloeistof is. Bly in dieselfde groepe.
9. Aangesien julle die deeltjies in 'n **gas** is, moet julle nou so ver as moontlik van mekaar af rondbeweeg.
10. Indien julle aan mekaar raak, moet julle onmiddellik van mekaar af wegbeweeg.
11. a) Indien ons wil hê dat hierdie deeltjies stadiger moet beweeg en nader aan mekaar moet kom, wat moet ons van hulle wegneem?  
*Ons moet energie van hulle af wegneem.*
12. a) Indien ons wil hê dat hierdie deeltjies in vaste posisies moet kom en nie meer rondbeweeg nie, wat moet ons van hulle wegneem?  
*Ons moet selfs nog meer van hulle energie wegneem.*

Hoe besluit ons of 'n materiaal 'n vaste stof, 'n vloeistof of 'n gas is? Die volgende aktiwiteit sal ons help om daardie vraag te beantwoord. Ons gaan oor 'n paar alledaagse materiale dink. Ons gaan ons waarnemingsvaardighede gebruik om te besluit of hulle vaste stowwe, vloeistowwe of gasse is.

## VRAE

Kan jy onthou wat jou waarnemingsvaardighede is?

Waarnemingsvaardighede is die vaardighede wat ons sintuie betrek. In vandag se aktiwiteit gaan ons kyk na materiale en dink oor hoe hul deeltjies hulself moontlik gedra.



As ons eers besluit het of 'n materiaal 'n vaste stof, vloeistof of gas is, kan ons 'n paar voorspellings maak oor die gedrag van die deeltjies in elke materiaal. Hiervoor sal jy jou **verbeelding** moet gebruik, aangesien deeltjies veels te klein is om met die blote oog te sien.



*Ek kan beslis my verbeelding gebruik om hieroor te dink!*

## BESOEK

Vaste stowwe,  
vloeistowwe en  
gasdeeltjies (video) <sup>3</sup>

In die video oor 'Vaste stowwe, vloeistowwe en gasse', word kragte (aantrekking en afstoting) genoem, maar is nog nie in hierdie stadium behandel nie. Wees ook daarvan bewus dat die animasie van die twee molekule in die vaste sjokolade soos dit smelt, eerder die situasie in 'n oorgang na die gastoestand voorstel (die molekule bons in 'n reghoekige houer rond). Tog bied hierdie video wel 'n animasie van 'n moeilike konsep.



## **AKTIWITEIT:** Die 3 toestande van materie in die alledaagse lewe

Hier moet jy probeer om die verband te skep tussen die waarneembare (makroskopiese) en die onwaarneembare (mikroskopiese) wêreld, wat so belangrik in konseptuele ontwikkeling in wetenskap is. Wat ons sien (wat ons op makroskopiese vlak waarneem) vertel ons meer van wat op submikroskopiese vlak plaasvind. Byvoorbeeld, die feit dat 'n vaste stof sy vorm behou vertel ons dat die molekule in die vaste stof in hul onderskeie posisies bly. Aan die ander kant help 'n begrip van die submikroskopiese ons om ons waarnemings op makroskopiese vlak te verklaar. Byvoorbeeld, die kennis dat daar groot leë spasies tussen gasdeeltjies is, help om te verklaar waarom twee gasse so maklik meng ('n proses wat diffusie genoem word). Onthou dat hierdie leë spasie presies dit is - daar is 'n vakuum tussen die deeltjies. Verder vind diffusie redelik maklik plaas tussen mengbare vloeistowwe. Dit is nie net spasies, maar ook die deeltjies se spoed en hul vryheid om van posisie te verander wat hier 'n rol speel.

### **INSTRUKSIES:**

Die tabel hieronder bevat 'n lys van houers:

Die spasie tussen die deeltjies is leeg. Dit is 'n vakuum. Dit is nie met lug, wat eintlik 'n mengsel van ander gasse is, gevul nie. As leerders vra "Daar kan nie net niks wees nie?", dan is dit presies die antwoord - daar is niks. Daar is leë ruimte tussen die deeltjies, net soos daar in die buitenste ruimte 'n vakuum is. 'n Vakuum is 'n spasie waarin daar geen materie is nie. Let daarop dat die spasie tussen atome, ongeag die toestand van materie, of selfs binne-in atome, ook 'n vakuum is. Selfs die spasies tussen deeltjies (atome) in 'n vaste stof is 'n vakuum, maar hierdie spasies is net baie, baie kleiner in vergelyking met die spasies in 'n gas.

2. Sê of die materiaal 'n vaste stof, 'n vloeistof of 'n gas is. Skryf jou antwoorde in die regterkantste kolom neer.

| Houer                                                                               | Watter materiaal is binne-in?                                   | Is hierdie materiaal 'n vaste stof, vloeistof of gas? |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|    | Lug (eintlik heliumgas, aangesien hulle sweef)                  | Gas                                                   |
|   | Water, en wanneer kokend, dan stoom (wat uit die houer ontsnap) | Vloeistof binne-in die ketel, stoom is 'n gas         |
|  | Ys                                                              | Vaste stof                                            |



| Houer                                                                               | Watter materiaal is binne-in? | Is hierdie materiaal 'n vaste stof, vloeistof of gas? |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
|    | Lug                           | Gas                                                   |
|   | Melk                          | Vloeistof                                             |
|  | Olie                          | Vloeistof                                             |

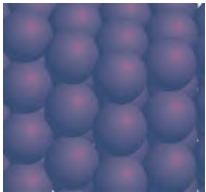
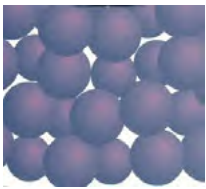
LW. In die bostaande voorbeeld van 'n ketel is dit baie belangrik om op te let wat stoom is. Stoom IS NIE die suspensie van baie fyn waterdruppels wat jy uit die ketel kan sien kom nie. Dit is in werklikheid water in die vloeistofoestand, maar die druppels is só fyn dat hulle in die lug gesuspendeer is. Hierdie wanbegrip kom uit die algemene taalgebruik waar dit gereeld gebruik word om te verwys na die sigbare mis van waterduppeltjies wat vorm wanneer waterdamp in die teenwoordigheid van koeler lug kondenseer. Mens praat van die stoom wat uit 'n ketel of van 'n koppie koffie af kom, waar dit gesien kan word. Dit is nie korrek in terme van fisika en chemie nie aangesien ware stoom onsigbaar is.

Stoom is eerder 'n deursigtige mengsel van water en lug in gasvorm, en is nie sigbaar nie. Stoom is die tegniese term vir waterdamp, die gastoestand van water, wat gevorm word wanneer water kook. Waterdamp kan nie gesien word nie.

In die onderstaande tabel is daar 3 prente.

1. Kyk na hoe die deeltjies in elke prent gerangskik is, en sê of dit 'n vaste stof, 'n vloeistof of 'n gas voorstel. Skryf jou antwoord in die *middelste* kolom neer.

2. Vir elke prent, kies 2 voorbeelde uit die vorige tabel en skryf hulle in die kolom *aan die regterkant* neer.

| Prente van deeltjies                                                                | Vaste stof, vloeistof of gas? | Voorbeelde van materiale |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|   | Gas                           | Lug, stoom               |
|  | Vaste stof                    | Ys, roomys               |
|  | Vloeistof                     | Water, melk, olie        |

Teken 'n prent van die deeltjies binne-in elk van die volgende voorbeelde:

1. 'n koekie seep
2. 'n koppie tee
3. 'n ballon

In die vorige aktiwiteite het ons van die gedrag van deeltjies in materiale geleer. In die volgende aktiwiteit sal ons leer van deeltjies in verskillende toestande van dieselfde materiaal.



### VRAE

1. In die eerste aktiwiteit het die leerders in jou klas die gedrag van deeltjies in 'n vaste stof, vloeistof en gas nageboots. Wanneer die 'vloeistof'-leerders na 'vaste stof'-leerders verander het, het die leerders self verander soos hulle van vaste stof na vloeistof verander het?  
*(Het Jan, Sara en Thandi in ander mense verander?) Nee, hulle het nie verander nie.*
2. Het hulle gedrag verander?  
*Ja.*
3. In watter opsigte het hulle gedrag verander?  
*Hulle het stadiger beweeg. Hulle het in vaste posisies inbeweeg en in daardie posisies gebly.*
4. Ons weet dat materiale van een toestand na 'n ander en weer terug kan verander. Kan jy aan 'n voorbeeld hiervan dink?  
*Ys wat smelt en dan weer vries.*

Wat gebeur met die deeltjies binne-in 'n materiaal wanneer dit van een toestand na 'n ander verander? Die volgende aktiwiteit sal ons help om hierdie vraag te beantwoord.



### AKTIWITEIT: Die toestande van water

Die doel van hierdie uitbouingsaktiwiteit is om aan te toon dat 'n verandering in toestand nie die eienskappe van die deeltjies van 'n materiaal beïnvloed nie, maar slegs die gedrag van die deeltjies verander. Indien julle nie die video kan kyk nie, kan die beelde hieronder gebruik word. Alhoewel 'Toestandsveranderinge' nie in CAPS vir Graad 6 gespesifiseer is nie, kan dit 'n goeie idee wees om te hersien wat in Graad 4 gedoen is as jy daarvoor tyd het, aangesien leerders moontlik nie alles sal onthou nie, en hierdie belangrike konsepte vir Fisiese Wetenskap in die hoër grade is.

### INSTRUKSIES:

1. In hierdie aktiwiteit gaan ons na 'n video kyk oor water in 3 verskillende toestande: vaste stof, vloeistof en gas.
2. Volg die skakel hieronder en kyk na die video. Beantwoord daarna die vrae wat volg. <sup>4</sup>
3. As jy nie na die video kan kyk nie, moenie bekommerd wees nie. Bestudeer in plaas daarvan die prent hieronder.

#### BESOEK

'n Prettige webwerf met aktiwiteite oor materiale <sup>5</sup>



#### VRAE:

1. Wat noem ons die vaste toestand van water?  
*Ys*
2. Wat noem ons die vloeistoftoestand van water?  
*Die tabel hieronder bevat 'n lys van houe:*
3. Wat noem ons die gastoestand van water?  
*Waterdamp of stoom*
4. Wat noem ons die proses waarin ys na vloeibare water verander?  
*Smelting*
5. Wat noem ons die proses waarin vloeibare water na ys verander?  
*Vries*
6. Wat noem ons die proses waarin vloeibare water na waterdamp (stoom) verander?  
*Verdamping*
7. Wat noem ons die proses waarin stoom (waterdamp) na water verander?  
*Kondensasie*
8. Verander die deeltjies in die ys wanneer dit smelt?  
*Nee, die deeltjies bly dieselfde. Hulle is steeds waterdeeltjies.*
9. As ys en vloeibare water dieselfde deeltjies het, hoekom het ys en vloeibare water verskillende eienskappe? (Ys is solied, en water is vloeibaar.)

*Die deeltjies van water gedra hulle anders in ys as in water. In ys is die deeltjies saamgepak en bly hulle in vaste posisies. In vloeibare water is die deeltjies steeds baie naby mekaar, maar hulle kan rondbeweeg.*

10. Hoe kan ons maak dat die waterdeeltjies in ys vrylik beweeg? (Dink aan die 'vaste stof'-leerders. Wat het ons aan hulle gegee om hulle te laat beweeg?)

*Ons moet die deeltjies energie gee.*



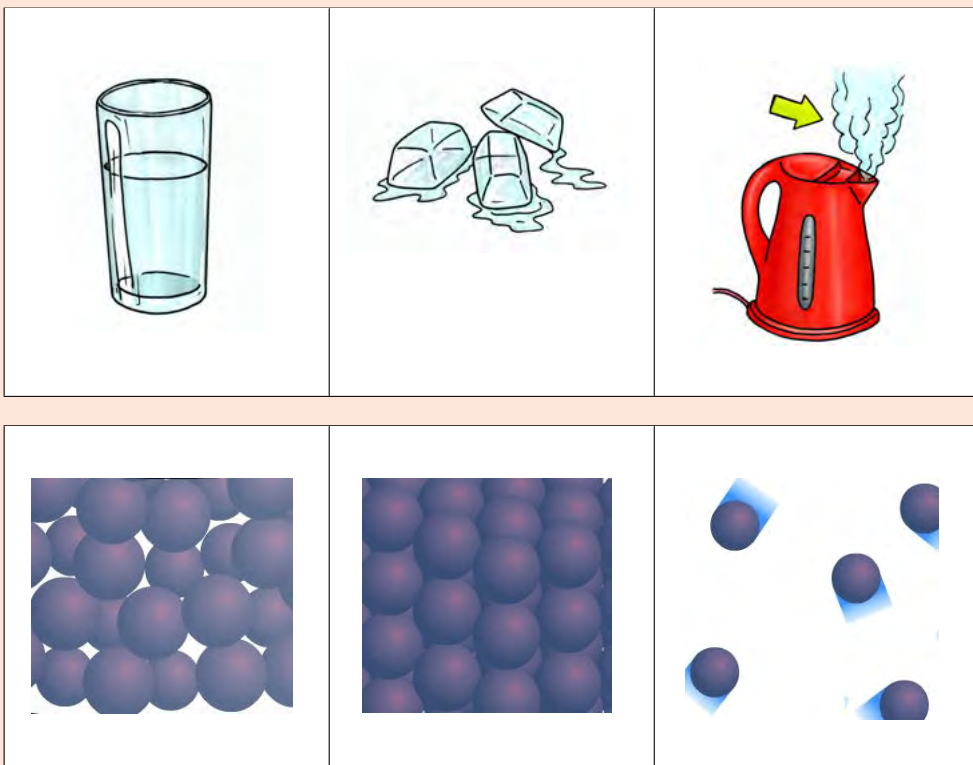
### SLEUTELKONSEPTE

- Materie kan as 3 toestande, naamlik vaste stowwe, vloeistowwe en gasse, bestaan.
- Die deeltjies in vaste stowwe is styf saamgepak en het vaste posisies.
- Die deeltjies in vloeistowwe is ook styf saamgepak, maar hulle kan om mekaar beweeg.
- Die deeltjies in gasse het groot leë spasies tussen hulle.



## HERSIENING:

1. Hoe kan ons water na stoom verander?  
*Ons moet die water verhit (dit meer energie gee).*
2. Hoe kan ons water na ys verander?  
*Ons moet dit koud maak (van die energie daaruit wegneem).*
3. Hoe is die deeltjies in 'n vaste stof gerangskik?  
*Die deeltjies in 'n vaste stof is styf saamgepak in vaste posisies.*
4. Hoe gedra die deeltjies in 'n gas hulself?  
*Die deeltjies in 'n gas beweeg heeltyd rond, en is baie ver uitmekaar. Hulle vul die hele ruimte wat beskikbaar is.*
5. Hier is drie voorstellings van water in die verskillende toestande van materie, en 3 voorstellings van die rangskikking van die deeltjies. Pas die voorstelling van water by die rangskikking van deeltjies deur lyne tussen hulle te trek sodat hulle korrekte pare vorm.



**SLEUTELVRAE**

- Wat is 'n mengsel?
- Wanneer is 'n mengsel ook 'n oplossing?
- Hoe kan mengsels in verskillende materiale geskei word?

**2.1 Mengsels van materiale**

Wat is 'n mengsel? 'n Mengsel is twee of meer verskillende materiale wat saamgemeng is.

In sommige mengsels is die verskillende materiale nog duidelik sigbaar na vermenging. 'n Mengsel van grondbone en rosyne is 'n voorbeeld van so 'n mengsel. Hoe kan ons die grondbone en rosyne skei? Wel, ons kan eenvoudig die rosyne tussen die grondbone uithaal.



*'n Mengsel van grondbone en rosyne*

Kan jy aan ander mengsels dink waarin die verskillende materiale nog duidelik sigbaar is na vermenging? Kyk na die prente hieronder vir 'n paar idees.



*'n Mengsel van verskillend gekleurde jellieboontjies*



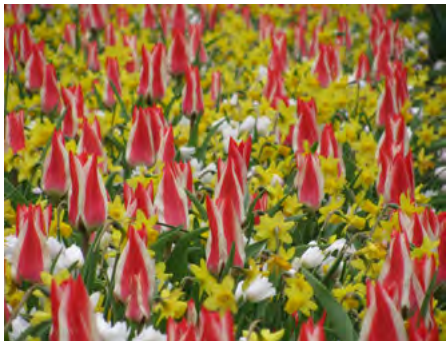
*'n Mengsel van verskillende soorte vrugte in 'n vrugteslaai*



*'n Mengsel van swane en eende op 'n meer*



*'n Mengsel van rooi, groen, geel en oranje soetrissies*



*'n Mengsel van pienk, geel en wit blomme*



*'n Mengsel van verskillende skulpe op die strand*

In ander mengsels is die materiale so goed vermeng dat dit lyk asof een materiaal in die ander verdwyn het. Sulke mengsels word oplossings genoem. Ons sal binnekort meer oor oplossings leer.

## **Die maak van mengsels**

Ons gaan eers 'n bietjie pret hê met die aanmaak van mengsels.



## **AKTIWITEIT:** Die vermenging van vaste stowwe

### **MATERIALE:**

- 500 g sak gort (boontjies of lensies sal ook werk)
- 500g sak rys
- Klein pakkie suiker
- Skoon sand (van die strand of van 'n bouterrein)
- Plastieklepels om mee te skep
- Klein jogurtbakkies of papierbekers om in te meng
- Sif (die tipe wat gebruik word om meel mee te sif)

Jy benodig 'n sif wat grof genoeg is om al die suiker deur te laat. 'n Voorstel is om die suiker vooraf te sif. Wat ook al deur die sif gaan kan in die klas gebruik word.

### **INSTRUKSIES (Deel 1):**

1. Plaas 10 skeppies gort in die mengbak.
2. Plaas 10 skeppies rys in die mengbak.
3. Roer die gort en rys totdat hulle goed gemeng is.
4. Beantwoord die vrae hieronder.

### **VRAE:**

1. Kan jy nog die individuele rys- en gortkorrels sien?  
*Ja.*
2. Teken 'n prent van die mengsel.
3. Skei die mengsel in 'n hoop ryskorrels en 'n hoop gortkorrels. Skryf 'n sin neer om te verduidelik hoe jy die mengsel geskei het.  
*Die leerders sou kon antwoord: 'Ek het die gortkorrels een-vir-een tussen die rys uitgehaal', of 'Ek het die ryskorrels tussen die gort uitgehaal'.*
4. Het die gort- en ryskorrels enigsins verander, of lyk hulle nog dieselfde as voordat hulle vermeng is?  
*Die korrels lyk nog dieselfde.*

### **INSTRUKSIES (Deel 2):**

1. Plaas 10 skeppies rys in die mengbak.
2. Plaas 10 skeppies suiker in die mengbak.

3. Roer die suiker en rys totdat hulle goed gemeng is.
4. Beantwoord die vrae hieronder.

#### **VRAE:**

1. Kan jy nog die individuele rys- en suikerkorrels sien?  
*Ja.*
2. Teken 'n prent van die mengsel.
3. Skei die mengsel in 'n hoop ryskorrels en 'n hoop suikerkorrels. Skryf 'n sin neer om te verduidelik hoe jy die mengsel geskei het.  
*Die leerders sou kon antwoord: 'Ek het die ryskorrels een-vir-een tussen die suiker uitgehaal'.*
4. Kan jy aan 'n vinnige metode dink om die mengsel te skei deur 'n sif te gebruik? Beskryf wat jy sal doen om die mengsel te skei. Beskryf wat met die mengsel sal gebeur.  
*Ek sal die mengsel in die sif plaas. Die suikerkorrels sal deur die sif val en die ryskorrels sal agterbly.*
5. Het die suiker- en ryskorrels enigsins verander, of lyk hulle nog dieselfde as voordat hulle vermeng is?  
*Die korrels lyk nog dieselfde.*

#### **INSTRUKSIES (Deel 3):**

Onderwysersnota: Hierdie deel van die aktiwiteit moet goed deur die onderwyser beplan word. Die suiker en sand moet van dieselfde gemiddelde korrelgrootte wees, en moet vooraf gesif word om seker te maak dat dit wel die geval is. Die impak van die nuttelosheid van sifting sal andersins gedeeltelik of heeltemal verlore gaan.

1. Plaas 10 skeppies sand in die mengbak.
2. Plaas 10 skeppies suiker in die mengbak.
3. Roer die suiker en die sand totdat hulle goed vermeng is.
4. Beantwoord die vrae hieronder.

#### **VRAE:**

1. Teken 'n prent van die mengsel.
2. Kan jy die mengsel in 'n hoop sandkorrels en 'n hoop suikerkorrels skei? Hoe lank sou dit neem om die sandkorrels een-vir-een tussen die suikerkorrels uit te haal?  
*Die leerders sou kon antwoord: 'Dit sou moontlik wees, maar dit sal baie lank neem.'*



3. Dink jy dat dit moontlik sou wees om die mengsel met 'n sif te skei? Hoekom dink jy so?

*Dit sal nie moontlik wees om die mengsel met die sif te skei nie, want die suikerkorrels en die sandkorrels is albei klein genoeg om deur die sif te val.*

In die vorige aktiwiteit het ons vaste materiale met verskillende korrelgroottes vermeng, en geleer dat:

- wanneer die korrels groot genoeg is, ons hulle met die hand kan skei;
- wanneer twee materiale korrels van verskillende groottes het, hulle deur sifting geskei kan word.

In die volgende aktiwiteit gaan ons mengsels van vaste stowwe en vloeistowwe ondersoek.



**AKTIWITEIT:** Die vermenging van 'n vaste stof en 'n vloeistof

**MATERIALE:**

- skoon sand (van die strand of van 'n bouterrein)
- plastieklepels om mee te skep
- klein jogurtbakkies of papierbekers om in te meng
- sif (die tipe waarmee meel gesif word)
- papierhanddoek

**INSTRUKSIES:**

1. Ons gaan eers 'n bietjie pret hê met die aanmaak van mengsels.
2. Gooi water in die mengbak totdat dit halfvol is.
3. Roer die sand en water totdat dit goed gemeng is.
4. Beantwoord die vrae hieronder.

**VRAE:**

1. Kan jy nog die individuele sandkorrels sien?  
*Ja.*
2. Teken 'n prent van die mengsel.
3. Kan jy die mengsel skei in 'n hoop sandkorrels en water? Hoe lank sal dit neem indien jy die sandkorrels een vir een uit die

water haal?

*Die leerders sal dalk antwoord: "Dit sal moontlik wees, maar dit sal baie lank neem."*

4. Sal dit moontlik wees om die sand met 'n sif van die water te skei? Sê hoekom of hoekom nie.

*Nee, dit sal nie moontlik wees nie omdat die sand en water albei deur die sif sal gaan.*

5. Sal dit moontlik wees om die sand van die water te skei deur 'n papierhanddoek te gebruik? As jy dink dat dit moontlik is, verduidelik wat jy sal doen.

*Ja, dit sal moontlik wees. Ek sal die mengsel deur die papierdoek gooi. Die sand sal agterbly terwyl die water daardeur sal gaan.*

6. Dink jy dit sal moontlik wees om suiker en water op dieselfde manier te skei (deur die mengsel deur 'n papierdoek te filtreer)? Sê hoekom of hoekom nie.

*Ek dink nie dit sal moontlik wees nie omdat die suiker in die water sal oplos en ook deur die handdoek sal gaan.*

In die vorige aktiwiteit het ons 'n vaste materiaal (sand) met 'n vloeistof (water) vermeng, en geleer dat 'n mengsel van 'n vloeistof en 'n vastestof soms deur middel van filtrasie geskei kan word. In hierdie aktiwiteit is die handdoek as filter gebruik.

Is dit moontlik om vloeistowwe te vermeng? Kan jy dink aan voorbeelde van mengsels van vloeistowwe? Kyk na die foto hieronder vir 'n paar idees.



*Sap is 'n mengsel van vloeistowwe. <sup>1</sup>*



*Wanneer ek dus sapkonsentraat by water voeg vir my geliefkoosde drankie, is ek besig om 'n vloeistofmengsel te maak?*

Dis reg, Tom. Kom ons kyk na 'n paar vloeistowwe wat nie so maklik is om saam te meng nie.



## AKTIWITEIT: Meng van vloeistowwe

### MATERIALE:

- water
- kookolie
- plastieklepels om mee te skep
- klein glas of deurskynende plastiekbekertjie vir vermenging

### INSTRUKSIES:

1. Plaas tien skeppies water in die mengbak.
2. Plaas tien skeppies kookolie in die mengbak.
3. Roer die olie en water totdat hulle goed gemeng is.
4. Laat die mengsel vir 'n paar minute staan en beantwoord dan die vrae hieronder.

### VRAE:

1. Het die vloeistowwe gemeng? Beskryf hoe die mengsel lyk.  
*Die twee vloeistowwe het nie gemeng nie. Daar is twee lae vloeistof.*
2. Teken 'n prent van die mengsel.
3. Dink jy dit sal moontlik wees om al die olie uit die water te skep? Hoe lank dink jy dit sal neem?  
*Die leerders sal dalk antwoord: "Dit sal moontlik wees om van die olie uit te skep, maar dit sal 'n baie lang tyd neem. Ek dink nie dit sal moontlik wees om al die olie uit die water te kry nie."*
4. Sal dit moontlik wees om die vloeistowwe te skei met behulp van 'n sif of filter? Sê waarom of waarom nie.  
*Nee, dit sal nie moontlik wees nie omdat die olie en die water albei deur die sif en filter sal gaan.*
5. Kan jy aan 'n ander manier dink om die mengsel van olie en water te skei? Indien jy dink dat dit moontlik sal wees, verduidelik wat jy sal doen.  
*Leerders kan dalk voorstel dat die olie van die water afgegiet (afgooi) word.*
6. Dink jy dat dit moontlik sal wees om 'n mengsel van sap en water te skei met enige van die metodes wat ons tot dusver gebruik het (handskeiding, sifting, filtrering of afgieting)? Sê hoekom of hoekom nie.  
*Ek dink nie dit sal moontlik wees nie omdat sap en water te deeglik vermeng sal wees.*

Die werklike rede is dat die sap in water opgelos sal wees. Dit beteken dat die twee stowwe op die vlak van individuele deeltjies vermeng is, maar leerders hoef dit nog nie in woorde te kan stel nie.

In die vorige aktiwiteit het ons twee vloeistowwe (water en olie) vermeng, en geleer dat twee vloeistowwe somtyds deur afgieting geskei kan word.

## Die skeiding van mengsels

In die volgende afdeling gaan ons die verskillende maniere om mengsels te skei opsom. Ons het verskillende mengsels gemaak en hulle probeer skei deur gebruik te maak van verskeie metodes. In hierdie afdeling gaan ons hierdie skeidingmetodes hersien.

### AKTIWITEIT: Die skeiding van mengsels

#### INSTRUKSIES (Deel 1)

Die tabel hieronder bevat foto's van mengsels.

1. Vir elke mengsel in die tabel, skryf in die middelste kolom neer uit watter materiale dit bestaan.
2. Skryf in die regterkantste kolom neer hoe jy dit sou skei.



| Foto van mengsel                                                                    | Bestanddele suurstofdeeltjies. | Hoe die mengsel geskei kan word                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | Grondbone en rosyne            | Haal die rosyne een vir een uit die mengsel. Die grondbone sal agterbly. |
|  | Spaghetti met vleissous        | Haal die spaghetti uit die sous, wat sal agterbly.                       |

| Foto van mengsel                                                                  | Bestanddele suurstofdeeltjies.    | Hoe die mengsel geskei kan word                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Perske, pruim, piesang en bessies | Haal die bessies uit, gevolg deur die piesangstukke en so meer totdat al die bestanddele geskei is. |

### INSTRUKSIES (Deel 2)

Die tabel hieronder bevat beskrywings van mengsels.

1. Vir elkeen van die mengsels op die tafel, skryf in die middelste kolom neer in watter toestand (vastestof, vloeistof of gas) dit is.
2. Skryf in die regterkantste kolom neer hoe jy dit sou skei.

| Beskrywing van mengsel | Toestande in die mengsel | Hoe die mengsel geskei kan word                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Water en olie          | Vloeistof en vloeistof   | Giet die olie van die bokant af.                                                                                                                                 |
| Water en sand          | Vloeistof en vastestof   | Giet die water van die sand af, of filtreer die mengsel.                                                                                                         |
| Suiker en rys          | Vastestof en vastestof   | Haal die rys tussen die suiker uit, of sif die mengsel deur 'n sif waarvan die gaatjies klein genoeg is om die suiker deur te laat, maar nie die ryskorrels nie. |

Dit is moontlik om materiale in baie verkillende kombinasies te meng. In 'n mengsel verander die materiale wat gemeng is nie. Hulle behou hulle individuele eienskappe. Soms is dit moontlik om 'n mengsel weer in sy afsonderlike materiale te skei.





## SLEUTELKONSEPTE

- 'n Mengsel bestaan uit twee of meer verskillende materiale wat gemeng is.
- Somtyds kan mengsels weer in die afsondelike materiale geskei word.
- Sommige van die maniere wat gebruik kan word om mengsels te skei is: sifting, filtrasie/filtrering, handskeiding en afsakking gevolg deur afgieting.
- Wanneer 'n materiaal vanaf 'n vaste stof na 'n vloeistof verander, word dit smelting genoem.
- Wanneer 'n materiaal 'n oplossing in 'n ander materiaal vorm, word die proses oplossing genoem.
- Smelting en oplossing is twee verskillende prosesse.





## HERSIENING:

1. Wat is 'n mengsel?

*'n Mengsel word gemaak wanneer ons twee of meer materiale meng.*

2. Noem ses verskillende maniere waarop vaste stowwe, vloeistowwe en gasse vermeng kan word om mengsels te vorm.

*Meng 'n vastestof met 'n vastestof.*

*Meng 'n vastestof met 'n vloeistof.*

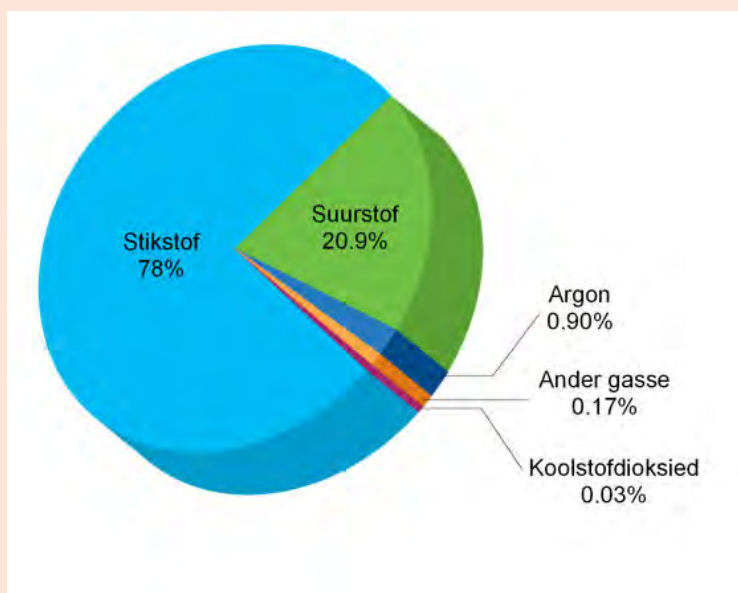
*Meng 'n vastestof met 'n gas.*

*Meng 'n vloeistof met 'n vloeistof.*

*Meng 'n vloeistof met 'n gas.*

*Meng 'n gas met 'n gas.*

3. Het jy geweet dat die lug wat ons inasem eintlik 'n mengsel van gasse is? Die sektordiagram hieronder toon al die verskillende gasse in skoon lug.



- a) Gebruik die inligting in die sektordiagram en maak 'n lys van al die gasse wat in skoon lug voorkom.
- b) Watter gas is die volopste in lug? (Watter gas kom in die grootste hoeveelheid voor?) Watter persentasie van hierdie gas is teenwoordig in skoon lug?
- c) Watter persentasie suurstof is in lug teenwoordig?
- d) As jy 5000 lugdeeltjies het, hoeveel van hierdie deeltjies sal suurstofdeeltjies wees?

*a) Stikstof, suurstof, argon, koolstofdioksied en ander gasse.*

b) Stikstof, 7820,9

Daarom is die aantal suurstofdeeltjies = 20,9

=  $(20,9 / 100) \times 5000$

= 1045 suurstofdeeltjies.



### SLEUTELVRAE

- Wanneer is 'n mengsel ook 'n oplossing?
- Los alle stowwe in water op?
- Is daar 'n beperking vir hoeveel van 'n stof in 'n gegewe hoeveelheid water opgelos kan word?
- Hoe kan die komponente van 'n oplossing geskei word?

Die belangrike boodskap om in hierdie afdeling oor te dra, is dat oplossings mengsels is, hoewel van 'n spesiale aard. Die woord mengsel word gebruik om enige kombinasie van twee of meer stowwe te beskryf. 'n Mengsel kan slegs 'n oplossing wees indien die deeltjies (en hier verwys ons na die kleinste moontlike deeltjies, naamlik molekules) van die twee stowwe afsonderlik van mekaar is en vrylik met mekaar kan meng. Oplossings is mengsels selfs op die vlak van molekules (of ander fundamentele deeltjies).

Die KAPV-dokument sluit die volgende twee stellings in wat ietwat problematies is:

*wanneer stowwe oplos, raak opgeloste deeltjies verstrooi in die spasies tussen die oplossingsmiddel se deeltjies*

*'n oplossing raak versadig wanneer genoeg opgeloste vastestof bygevoeg is om al die spasies in die oplosmiddel te vul*

Die gebruik van die volgende alternatiewe stellings word aanbeveel:

*wanneer stowwe oplos, raak die opgeloste stof se deeltjies verstrooi (versprei) tussen die oplosmiddel se deeltjies*

*'n oplossing is versadig wanneer die maksimum hoeveelheid opgeloste stof in die oplosmiddel opgelos is*

Die belangrike idee om oor te dra is dat die deeltjies van opgeloste stof en oplosmiddel dig vermeng is, met ander woorde hulle is vermeng op die vlak van atome en molekules (deeltjies is die verkose term vir leerders op hierdie vlak van hulle ontwikkeling).

Een moontlike uitdaging met hierdie hoofstuk en die een wat daarop volg (*Oplossing*) is dat die konsepte (oplossing, oplosbaar teenoor onoplosbaar, ens.) amper onlosmaaklik aan mekaar gekoppel is, wat dit moeilik maak om een konsep te verduidelik sonder om woorde te gebruik wat eers in 'n latere afdeling verduidelik word. Byvoorbeeld, dit is regtig moeilik om die konsep van 'n opgeloste stof wat binne-in 'n oplosmiddel versprei te verduidelik sonder gebruik van die woord *oplos* (wat konseptueel in *Oplossings* behandel word, maar eers baie later *benoem* word in die hoofstuk *Oplossing*). Die woord *oplos* sal in hierdie hoofstuk bekendgestel word, maar spaarsamig gebruik word, en dan ook net na die einde se kant toe om leerders gewoond te maak aan sy gebruik en die manier waarop die konsep verband hou met ander in die hoofstuk.

### 3.1 Oplossings

Let op die volgende definisies van nuwe woorde.

- **Oplossing:** 'n Homogene mengsel van twee of meer stowwe, wat vastestowwe, vloeistowwe of gasse, of 'n kombinasie hiervan kan wees.
- **Oplosmiddel:** 'n Stof waarin ander stowwe kan oplos.
- **Opgeloste stof:** 'n Stof wat oplos.

In die vorige hoofstuk het ons na mengsels gekyk. Ons gaan nou kyk na 'n spesiale geval van mengsels, wat oplossings genoem word.

#### Wanneer is 'n mengsel ook 'n oplossing?

Wanneer twee stowwe gemeng word, sal dit moontlik wees om elke stof in die mengsel te sien. Is suiker en sand 'n mengsel? Ja.

'n Oplossing is 'n spesiale tipe mengsel. Wat maak 'n oplossing so spesiaal? Wanneer word 'n mengsel ook 'n oplossing genoem?

Dikwels is die beste manier om 'n vraag te antwoord om dit op 'n ander manier te vra: Wanneer is 'n mengsel NIE 'n oplossing nie?

In die volgende aktiwiteit gaan ons 'n paar mengsels maak en dan besluit watter van hulle oplossings is, en watter nie. Dit behoort ons te help om 'n antwoord te vind op die vraag: Wanneer is 'n mengsel 'n oplossing?

#### NUWE WOORDE

- oplossing
- oplosmiddel
- opgeloste stof





## **AKTIWITEIT:** Wanneer is 'n mengsel ook 'n oplossing?

In hierdie aktiwiteit gaan ons stowwe meng met water om te sien watter van hulle oplossings maak.

Hoe dink jy sal ons weet wanneer 'n stof 'n oplossing met die water gemaak het?

Dit sal lyk asof die stof verdwyn het. Ons sal nie die deeltjies van die stof in die water kan sien nie.

### **MATERIALE:**

- klein hoeveelhede van die volgende stowwe:
  - suiker
  - sout
  - sand
  - olie
  - asyn
  - meel
  - kopersulfaat
- kraanwater
- skoon jogurtbakkies (klein)
- plastieklepels om mee te skep en roer

Wanneer gewerk word met kopersulfaat, soos met meeste chemikalieë, moet streng veiligheidsmaatreëls gevolg word, byvoorbeeld die dra van veiligheidsbrille en die vermyding van aanraking met die vel, oë en nasale lugweë. Hierdie is 'n goeie geleentheid om veiligheidsmaatreëls tydens wetenskaplike ondersoeke gedoen word in die algemeen te bespreek, insluitende die dra van beskermende kleredrag (laboratoriumjasse, brille en handskoene), sowel as om versigtig te werk wanneer chemikalieë betrokke is en om veral nie enige chemiese stowwe te proe, drink of in te asem nie.

### **INSTRUKSIES:**

1. Vul 'n jogurtbakkie halfpad met kraanwater.
2. Plaas een klein skeppie suiker in die water en roer dit goed.
3. Kyk na die mengsel en bespreek hoe dit lyk.
4. Aan die bokant van die tabel hieronder word 'n paar moontlike waarnemings gegee. Kies die een wat dit, wat jy

waargeneem het, die beste beskryf, deur 'n kruis in die ooreenstemmende kolom te maak. (Jy mag ook meer as een kolom kies.) Die eerste stof (suiker) is reeds ingevul om jou te wys wat om te doen.

5. Oplossings as spesiale mengsels
6. Herhaal stappe 1 - 4 totdat jy al die stowwe op die lys getoets het.

**Die belangrike boodskap om in hierdie afdeling oor te dra, is dat oplossings mengsels is, hoewel van 'n spesiale aard. Die woord mengsel word gebruik om enige kombinasie van twee of meer stowwe te beskryf. 'n Mengsel kan slegs 'n oplossing wees indien die deeltjies (en hier verwys ons na die kleinste moontlike deeltjies, naamlik molekules) van die twee stowwe afsonderlik van mekaar is en vrylik met mekaar kan meng. Oplossings is mengsels selfs op die vlak van molekules (of ander fundamentele deeltjies).**

Tabel: Die vermenging van stowwe met water

| Stof         | Dit lyk asof <b>niks</b> van die stof verdwyn het nie | Dit lyk of <b>alles of meeste</b> van die stof verdwyn het |
|--------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| suiker       |                                                       | X                                                          |
| sout         |                                                       | X                                                          |
| sand         | X                                                     |                                                            |
| olie         | X                                                     |                                                            |
| asyn         |                                                       | X                                                          |
| kopersulfaat |                                                       | X                                                          |

#### VRAE:

1. Watter van die stowwe het gelyk asof hulle verdwyn toe hulle met die water gemeng is?  
*Suiker, sout, asyn en kopersulfaat*
2. Watter van die stowwe in hierdie aktiwiteit het NIE oplossings met water gevorm nie? (Wenk: Watter het nie gelyk asof hulle in die water in verdwyn nie?)  
*Sand en olie*

## Wat is 'n oplossing?

Wanneer twee stowwe 'n oplossing vorm, sal dit lyk asof die een stof in die ander een in verdwyn het.

- Die stof wat lyk asof dit verdwyn het, word die **opgeloste stof** genoem.
- Die stof wat ons steeds kan sien, word die **oplosmiddel** genoem.
- Die oplosmiddel en opgeloste stof word saam die **oplossing** genoem.

Die definisies wat hier vir opgeloste stof en oplosmiddel verskaf word, is dalk 'n geskikte onderskeid vir leerders op hierdie vlak, maar in die algemeen is hierdie onderskeid nie só duidelik nie. Ons is geneig om die een waarvan daar meer is die oplosmiddel te noem, byvoorbeeld brons is sink opgelos in koper, en lug is suurstof en ander gasse opgelos in stikstof.



### VRAE

Is suiker en sand 'n oplossing? (Jy sal dalk wil terugblaaï na Deel 3 van die aktiwiteit *Die vermenging van vaste stowwe* om jouself te herinner.)

Nee. Wanneer ons mooi kyk, kan ons nog steeds die individuele suiker- en sandkorrels sien.

Onderwysersnota: Een manier om hierdie aspek te verduidelik is as volg: As ons onself kan krimp tot die grootte van molekules (of "deeltjies", om die terminologie gepas vir hierdie vlak te gebruik), sal ons klonte suiker en sand sien, selfs al is die suiker- en sandkristalle baie klein.



### AKTIWITEIT: Watter mengsels is oplossings?

In hierdie aktiwiteit sal ons ons waarnemings uit die vorige aktiwiteit (*Wanneer is 'n mengsel ook 'n oplossing?*) gebruik om te besluit watter van die mengsels wat ons gemaak het oplossings is.

## VRAE:

In die aktiwiteit *Wanneer is 'n mengsel ook 'n oplossing?* het ons verskillende stowwe met water gemeng. Ons het gesien dat sommige van die stowwe lyk asof hulle in die water in verdwyn het.

1. Watter naam gee ons aan die stof wat lyk asof dit verdwyn het?  
*Opgeloste stof*
2. Watter naam gee ons aan die stof wat ons nog steeds kan sien?  
*Oplosmiddel*
3. Watter naam gee ons aan hierdie mengsels?  
*Hierdie mengsels is oplossings*

Voltooi die tabel deur gebruik te maak van die inligting oor die suiker/water-mengsel as 'n voorbeeld.

| Mengsel               | Is die mengsel 'n oplossing na roering? (Ja of Nee) |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|
| Suiker en water       | Ja                                                  |
| Sout en water         | Ja                                                  |
| Sand en water         | Nee                                                 |
| Olie en water         | Nee                                                 |
| Asyn en water         | Ja                                                  |
| Kopersulfaat en water | Ja                                                  |

In die aktiwiteit hierbo het ons verskillende stowwe met water gemeng.

1. Watter stof is die **oplosmiddel** in al die mengsels?  
*Die tabel hieronder bevat 'n lys van houe:*
2. Vanaf die mengsel hierbo, kies 'n voorbeeld van 'n mengsel wat bestaan uit 'n **vaste opgeloste stof** en 'n **vloeibare oplosmiddel**.  
*Enigeen van die volgende voorbeelde: Suiker in water, sout in water of kopersulfaat in water.*
3. Vanaf die mengsel hierbo, kies 'n voorbeeld van 'n mengsel wat bestaan uit 'n **vloeibare opgeloste stof** en 'n **vloeibare oplosmiddel**.  
*Asyn en water*
4. Kies uit die mengsels hierbo 'n voorbeeld van 'n **mengsel van twee vloeistowwe** wat NIE 'n oplossing is nie.  
*Olie en water*



*Wag 'n bietjie! Hoe is dit moontlik vir een stof om in 'n ander in te verdwyn?*

Goeie vraag, Tom. Ons weet dat wetenskap nie toordery is nie en dat dit nie moontlik is vir iets om te verdwyn nie. Hoe verklaar ons die waarneming dat een stof (die opgeloste stof) in die ander (die oplosmiddel) in verdwyn?

In die volgende aktiwiteit sal ons die oplossing van naderby beskou, ten einde te verstaan hoe dit moontlik is vir die opgeloste stof om in die oplosmiddel in te verdwyn.

Om die logika tot dusver te benadruk: Ons maak waarnemings van dinge rondom ons en probeer om hulle te verduidelik met modelle wat ons ontwikkel. Die leerders moet insien dat die deeltjie-siening nie net 'n beskrywing is van 'n werklikheid wat ons nie direk kan sien nie, maar ook 'n instrument is om dinge te beskryf wat ons wel kan sien.

## AKTIWITEIT: Wat is 'n oplossing?

### MATERIALE:

- kopersulfaatkristalle
- kraanwater
- deurskynende houer, soos 'n glasbeker of proefbuis ('n waterglas sal ook werk)
- plastieklepel om mee te skep en roer

### INSTRUKSIES:

1. Kyk na die kopersulfaatkristalle en die water. Skryf een sin om elke stof in die tabel hieronder te beskryf.
2. Meng een klein skeppie kopersulfaat met genoeg water om dit volledig in op te los ('n halwe koppie water behoort genoeg te wees). Laat dit vir 'n paar minute staan totdat dit helder word.

Onderwysersnota: Maak seker dat al die kopersulfaat opgelos het, anders sal sommige van die resultate van hierdie aktiwiteit die leerders verwar.

3. Kyk na die kopersulfaatoplossing en skryf 'n sin in die tabel hieronder neer om dit te beskryf. Hou dit om die vrae wat volg te beantwoord.

Tabel: Beskrywing van 'n koperulfaatoplossing in water.

| Stof of mengsel       | Beskrywing (hoe dit lyk)                     |
|-----------------------|----------------------------------------------|
| Water                 | Die water is 'n helder, kleurlose vloeistof. |
| Kopersulfaatkristalle | Die kopersulfaat is 'n blou vastestof.       |
| Kopersulfaatoplossing | Die oplossing is 'n helder, blou vloeistof.  |

### VRAE:



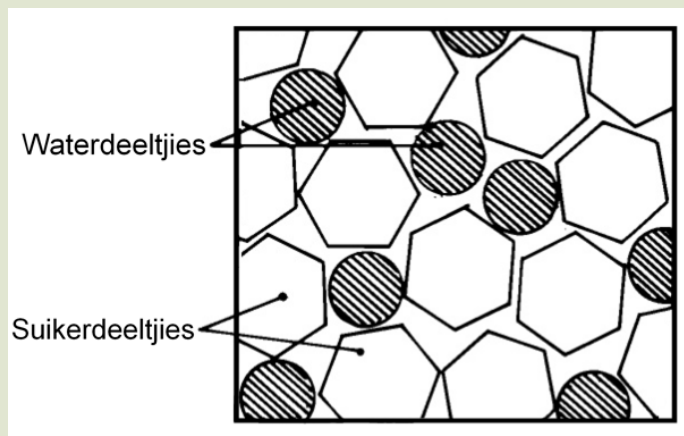
#### BESOEK

Hoe water met 'n opgeloste stof vermeng om 'n oplossing te vorm (video) <sup>1</sup>



1. Kyk na die oplossing. Hoe kan ons sien dat daar kopersulfaat in die water is? Nog 'n manier om hierdie vraag te vra is: Watter **bewyse** het jy dat daar kopersulfaat in die water is?  
*Die water is blou. Die water is dieselfde kleur as die kopersulfaatkristalle.*
2. Kan jy enige kopersulfaatkristalle in die water sien rondbeweeg?  
*Nee.*
3. Verduidelik jou antwoord op vraag 2.  
*Die kristalle het opgebreek in hulle individuele deeltjies, wat te klein is om met die blote oog te sien.*
4. Wat dink jy het met die kopersulfaatdeeltjies gebeur? Waar is hulle nou?  
*Die kopersulfaatdeeltjies is met die waterdeeltjies vermeng.*
5. Teken 'n prent van die deeltjies in die kopersulfaatoplossing in hierdie spasie. Jy kan die volgende simbole gebruik om elke stof mee voor te stel:
  - ingekleurde sirkels om waterdeeltjies voor te stel
  - wit seshoeke om kopersulfaatdeeltjies voor te stel

*Onderwysersnota: Die skets moet die houer met vloeistofdeeltjies aan die onderkant wys. In die vloeistof moet die swart kolle egalig tussen die ongekleurdes versprei wees, op dieselfde wyse as wat suikerdeeltjies tussen die waterdeeltjies in die volgende diagram verstrooi is:*



In die video oor "Hoe water met 'n opgeloste stof vermeng om 'n oplossing te maak", sal die taalgebruik dalk 'n bietjie moeilik wees vir leerders om te verstaan, maar as hulle die video kyk, sal hulle die basiese idee begryp. Dit is egter nie 'n probleem om hierdie video (en ander) in te span nie op grond daarvan dat hulle idees en taalgebruik bevat wat die leerders sal verstaan wanneer hulle ouer is. Jy, die onderwyser, kan self die leerders uitdaag om meer uit te vind omtrent sommige van die nuwe idees in hierdie video, en terug te rapporteer aan jou persoonlik of aan die klas. Kragte word

ook weer in hierdie video behandel - dit kan bekendgestel word deur te vra: "Wat weerhou die deeltjies van 'n vastestof of 'n vloeistof daarvan om van mekaar af weg te beweeg?" Die antwoord is dat daar kragte tussen die deeltjies bestaan.

#### NUWE WOORDE

- oplosbare stof
- onoplosbare stowwe

## 3.2 Oplosbare stowwe

**LW:** 'n Baie algemene wanbegrip is dat suiker of sout wegs smelt as dit by water gevoeg word. Oplossing (in hierdie geval suiker en sout in water) vereis dat twee materiale saam gemeng moet word ('n opgeloste stof sal in die oplosmiddel oplos), terwyl in smelting (in die geval van ys) daar die verhitting van een materiaal is om sy toestand te verander. 'n Enkele stof smelt wanneer dit van een toestand na 'n ander verander. Ten einde die wanbegrip, wat leerders met hulle saamdra tot in latere grade, te vermy, moet die woord smelt NOOIT gebruik word wanneer oplossing beskryf word nie. Beklemtoon aan leerders dat die suiker nie smelt nie, en dat smelting anders is - dit is 'n toestandsverandering.

Ons het 'n woord vir stowwe wat oplossings vorm wanneer hulle met water gemeng word. Hierdie stowwe word **oplosbare** stowwe genoem.

Stowwe wat NIE oplossings vorm wanneer hulle met water gemeng word nie word **onoplosbare** stowwe genoem.

In die volgende aktiwiteit gaan ons van die bevindinge van 'n vorige aktiwiteit (*Watter mengsels is oplossings?*) gebruik om hierdie nuwe idee te koppel aan dit wat ons van **oplossings** weet.

### AKTIWITEIT: Oplosbaar of onoplosbaar?

#### INSTRUKSIES:

1. Die tabel van die aktiwiteit *Watter mengsels is oplossings?* word hieronder weergegee met 'n ekstra kolom bygevoeg.
2. Gebruik die ekstra kolom om te sê of die stof wat met water in hierdie aktiwiteit gemeng is, oplosbaar of onoplosbaar is.

Tabel: Oplosbare en onoplosbare stowwe.



| Mengsel               | Is die mengsel 'n oplossing? (Ja of Nee) | Is die stof wat met water vermeng is oplosbaar of onoplosbaar? |
|-----------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Suiker en water       | Ja                                       | Oplosbaar                                                      |
| Sout en water         | Ja                                       | Oplosbaar                                                      |
| Sand en water         | Nee                                      | Onoplosbaar                                                    |
| Olie en water         | Nee                                      | Onoplosbaar                                                    |
| Asyn en water         | Ja                                       | Oplosbaar                                                      |
| Kopersulfaat en water | Ja                                       | Oplosbaar                                                      |

### VRAE:

Voltooi die volgende deur **oplosbare** of **onoplosbare** in die oop spasies te skryf.

1. Stowwe wat NIE oplossings vorm wanneer hulle met water vermeng word, word \_\_\_\_\_ stowwe genoem.  
onoplosbare
2. Stowwe wat oplossings vorm wanneer hulle met water vermeng word, word \_\_\_\_\_ stowwe genoem.  
oplosbare

In die vorige hoofstuk het ons gesien hoe om mengsels te skei. Byvoorbeeld, ons kon die voorwerpe met die hand sorteer, die groter korrels uit 'n mengsel uit sif, en die olie van die water afgiet. Maar wat van 'n oplossing? Dink jy jy kan die suiker van die oplossing skei as dit eers opgelos is? Kom ons probeer die antwoord op hierdie vraag vind.



**ONDERSOEK:** Hoe kan ons die opgeloste stof (suiker) uit die oplossing herwin?

Berei die suikeroplossing vooraf voor (of aan die begin van die klas sodat die leerders jou kan sien meng), deur suiker in die water in te roer en seker te maak dat dit opgelos is. Jy kan genoeg voorberei vir die hele klas om te gebruik, of jy kan hierdie eksperiment as 'n

demonstrasie doen. Begin deur die leerders te vra of hulle die suiker kan sien. Hersien die konsep dat dit in die water opgelos is om 'n oplossing te vorm. Voordat die ondersoek begin, vra die leerders hoe hulle dink die suiker van die oplossing geskei of herwin sou kon word.

- Vra die leerders of hulle dink skeiding deur sifting of filtrering kan werk. Nadat hulle geantwoord het, demonstreer filtrering deur die suikeroplossing, deur 'n filtreerpapier wat in 'n trechter geplaas is, na in 'n ander beker oor te gooi. Wys die filtreerpapier aan die leerders sodat hulle kan sien dat geen suiker op die filtreerpapier agtergebly het nie. Hulle kan hul waarnemings in die tabel invul.
- Vra leerders of hulle dink dat afsetting sal werk. Jy kan 'n suikeroplossing voor die klas voorberei, en dit dan oornag in die klas laat. Jy kan vir die leerders vertel dat jy die volgende dag wil kyk of die suiker in die oplossing afgesak het. Hulle kan dan self die volgende dag gedurende die volgende les sien dat die suiker nie afgesak het nie, en dat hierdie tegniek dus nie gebruik kan word om die suikeroplossing te skei nie. Hulle kan hul waarnemings in die tabel invul.

Vervolg...

- Die volgende stap is om te sien wat sal gebeur as ons die water laat verdamp. Dit sal waarskynlik nie vir die leerders 'n logiese stap wees om te neem nie. Vra dus leidende vrae soos: Wat dink julle sal met 'n bak water gebeur as dit buite in die son gelaat word? Antwoord: Dit sal verdamp. Let egter daarop dat verdamping nie warmte nodig het om plaas te vind nie, maar dat warmte vanaf die son die proses sal versnel.
- Vra leerders wat hulle dink met die suikeroplossing sal gebeur indien dit buite in 'n bak gelos word om te verdamp. Sal die water verdamp? Wat sal met die suiker gebeur? Hierdie vrae behoort leerders te help om in te sien dat 'n ondersoek nodig is omdat die antwoord nie noodwendig ooglopend mag wees nie.
- Terwyl jy wag vir die water om te verdamp en die suikerkristalle agter te laat, kan jy nog 'n manier om die suiker (die opgeloste stof) te herwin demonstreer, naamlik om die suikeroplossing te kook. Plaas 'n glasbeker met die oplossing op 'n Bunsen brander. Steek die Bunsen brander aan en laat die oplossing toe om te kook. Moenie te veel van die suikeroplossing in die beker plaas nie, anders sal die demonstrasie te lank neem. Deur die suikeroplossing te kook, versnel ons die proses, en die laaste oorblywende water kan gelos word om te verdamp totdat slegs suikerkristalle op die bodem van die beker agterbly. Hierdie proses word

kristallisasie genoem.

**DOEL (wat wil jy uitvind?):**

**MATERIALE EN APPARAAT:**

- suikeroplossing
- 2 bekere
- tregter
- filterpapier
- verdampingsbakkie
- staander
- Bunsen brander
- vuurhoutjies

**METODE:**

1. Gooi 'n klein hoeveelheid van die suikeroplossing in 'n verdampingsbakkie.
2. Plaas die bakkie buite of op 'n vensterbank, op 'n plek waar daar son is.

Herinner leerders daaraan dat verdamping nie bykomende warmte nodig het om plaas te vind nie, maar dat verhitting die proses versnel.

3. Laat die bakkie buite en kyk gereeld daarna om waar te neem wat met die suikeroplossing gebeur.
4. Jou onderwyser sal demonstreer of die suiker herwin kan word deur die oplossing te kook.
5. Teken al jou waarnemings in die tabel hieronder aan.

**RESULTATE EN WAARNEMINGS:**

| Metode                                     | Resultaat - Kan jy die suiker uit die oplossing herwin? |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Sifting of filtrering                      |                                                         |
| Afsakking/neerslagvorming met tyd (oornag) |                                                         |
| Verdamping                                 |                                                         |
| Kook                                       |                                                         |

1. Watter metodes het gewerk om die suiker uit die oplossing te herwin?  
*Kook en verdamping.*

2. Wat het op die bodem agter gebly na afloop van hierdie metodes?  
*Suikerkristalle.*
3. Hoekom dink jy gebeur dit?  
*Dit is omdat die water verdamp of waterdamp word wanneer dit kook. Die suiker kan nie verdamp nie, en bly agter as 'n vaste stof in die vorm van kristalle.*
4. Watter metode dink jy werk die beste en waarom?  
*Leerder-afhanklike antwoord: Hulle kan sê om die suikeroplossing te kook omdat dit vinniger is, of hulle kan sê verdamping omdat dit nie veel apparate soos 'n Bunsen brander ens. nodig het nie.*

### GEVOLGTREKKINGS:

Wat kan jy uit hierdie ondersoek aflei?

Noudat ons gekyk het na hoe om 'n opgeloste stof van 'n oplossing te skei, het jy al ooit gewonder presies hoeveel suiker jy in water kan oplos? Drink jy, byvoorbeeld, suiker in jou tee? Hoeveel teelepels suiker dink jy kan in 'n koppie tee opgelos word? In die volgende afdeling gaan ons hierdie onderwerp ondersoek.

## 3.3 Versadigde oplossings

Verklaring van nuwe woorde

- Oplos: Wanneer deeltjies van 'n opgeloste stof tussen die deeltjies van 'n oplosmiddel versprei sê ons die opgeloste stof los in die oplosmiddel op om 'n oplossing te vorm.
- Versadigde oplossing: Wanneer soveel opgeloste stof opgelos het dat daar nie meer daarvan kan oplos nie, sê ons die oplossing is versadig.

#### NUWE WOORDE

- oplos
- versadigde oplossing

Veronderstel ons maak 'n koppie tee en ons sit 3 teelepels suiker in. Mmmm...lieflike soet, warm tee!

#### VRAE

Verbeel jou nou dat jy nog 3 teelepels suiker by die tee voeg. Hoeveel teelepels suiker het ons nou bygevoeg?

*Ses, in totaal.*





Wanneer die deeltjies van die opgeloste stof tussen die deeltjies van die oplosmiddel versprei, sê ons die opgeloste stof **los op** in die oplosmiddel om 'n oplossing te maak.

Dink jy 6 teelepels suiker sal in die tee oplos? Wie het dit al by die huis probeer? Wat was jou bevinding?

Kom ons verbeel ons nou dat nog 3 teelepels suiker by die tee gevoeg word. Baie soet tee hierdie! Dink jy dat al die suiker sal oplos?

Hoeveel suiker dink jy sal ons in die tee kan oplos? 'n Oneindige hoeveelheid? 'n Koppie vol of minder? Kom ons probeer uitvind.



### **AKTIWITEIT:** Hoeveel opgeloste stof sal oplos?

Hierdie ondersoek is ideaal vir 'n demonstrasie en kan selfs as 'n huiswerk-eksperiment gegee word. Dit skep ook die geleentheid vir die uitbreiding van leerders se begrip van die konsep van oplosbaarheid en versadigde oplossings. U kan die versadigde oplossing verhit om aan die leerders te wys dat meer opgeloste stof sal oplos wanneer die oplosmiddel by 'n hoër temperatuur is (hierdie is meestal die geval, maar nie altyd nie). As meer suiker by die verhitte oplossing gevoeg word tot dit by die hoër temperatuur versadig is, dan sal die oplossing superversadig wees wanneer dit afkoel. 'n Suikerkristal kan in die oplossing gehang word voordat dit afkoel. Dit het tot gevolg dat meer suikerkristalle op die kristal, en die lyntjie waaraan dit hang, sal vorm. Hoe minder die oplossing versteur word, hoe groter sal die kristalle word.

### **MATERIALE:**

- deurskynende houer ('n glasbeker sal die beste wees, maar 'n groot joghurthouer sal ook werk, behalwe as jy van plan is om dit later warm te maak)
- kraanwater
- 'n klein pakkie suiker
- plastieklepel om mee te skep en roer

### **INSTRUKSIES:**

1. Meet 'n halfkoppie water in die houer af.
2. Voeg 'n teelepel suiker by die water. Roer totdat al die suiker opgelos is.
3. Voeg nog 'n teelepel by en roer weer.

4. Hou aan om teelepels suiker by te voeg totdat geen suiker meer kan oplos nie.

**VRAE:**

1. Hoeveel lepels het jy bygevoeg totdat daar nie meer suiker opgelos het nie?
2. Hoe het jy geweet dat daar nie meer suiker kon oplos nie?  
*Die suiker het opgehou om op te los en het na die bodem van die houer afgesak.*
3. Voltooi die volgende deur **versadig** of **onversadig** in die oop spasies te skryf.
  - a) Wanneer geen meer opgeloste stof in die oplossing kan oplos nie, sê ons die oplossing is \_\_\_\_\_.
  - b) Wanneer meer opgeloste stof in die oplossing opgelos kan word, sê ons die oplossing is \_\_\_\_\_.

*a) versadig*  
*b) onversadig*

**BESOEK**

Die vorming van suikerkristalle (video).

2

Kom ons maak nou versadigde oplossings pret.



## **AKTIWITEIT:** Die maak van suikerkristalle

Suikerkristalle kan 'n paar dae tot 'n week neem om te groei, stel dus hierdie eksperiment op en plaas die flesse (bottels) op 'n vensterbank waar hulle nie gesteur sal word nie. Jy kan verskillende kleure voedselkleursel gebruik sodat leerders helder gekleurde kristalle aan die einde van die eksperiment het. Elke leerder kan hul eie maak, of jy kan die hoeveelhede hieronder vermeerder en dit in een groot beker aanmaak, of moontlik drie verskillendes met verskillende kleure. Die hoeveelhede wat hieronder gelys word is om een kristal in een fles te laat vorm. Dit sal egter ideaal wees as elke leerder sy/haar eie kristal kan hê.

### **MATERIALE:**

- 1/2 koppie water
- 1 koppie suiker
- skoon glasfles
- voedselkleursel
- potlood
- growwe tou (bakgaring werk goed)
- beker of pan om die water in te kook en die oplossing in te maak
- lepel
- stoof of Bunsen brander en staander

### **INSTRUKSIES:**

1. Bind 'n stukkie tou aan 'n potlood vas. Die tou moet lank genoeg wees om amper tot by die bodem van die glasfles te kom.
2. Maak 'n versadigde suikeroplossing deur die water in die pan te kook, en stadig die suiker, een teelepel op 'n slag, by te voeg. As jy 'n Bunsen brander en 'n staander het, kan jy hierdie in 'n beker oor die vlam doen.
3. Roer na elke lepel die suiker wat jy byvoeg, en hou aan om suiker by te voeg totdat die suiker nie meer in die water wil oplos nie. Indien daar nie genoeg suiker bygevoeg word nie, sal die kristalle nie vinnig vorm nie. As daar te veel suiker bygevoeg word, sal die kristalle op die onopgeloste kristalle vorm, en nie op die stukkie tou nie.
4. Gooi 'n bietjie voedselkleursel in die versadigde oplossing om die kristalle kleur te gee.
5. Gooi jou oplossing in die deurskynende glasfles. As jy onopgeloste suiker op die bodem van die houer het, maak

seker dat dit nie in die fles beland nie.

6. Bind die tou om die potlood en laat die glasfles sak deur die potlood dwars bo-op die les te laat lê.

'n Wenk is om die iets swaars aan die toutjie vas te maak wat as gewiggie kan dien sodat die toutjie nie aan die kante van die fles raak nie.

7. Plaas jou fles iewers waar dit nie gesteur sal word nie, en kyk elke dag na jou toutjie om die kristalvorming waar te neem.
8. Laat die kristalle toe om te groei totdat hulle die grootte bereik het wat jy wil hê, of totdat hulle opgehou groei het. Jy kan die toutjie uittrek en die kristalle toelaat om droog te word. Jy kan hulle nou eet of hou!

Die beste kristalle vorm wanneer die proses stadig begin en die water stadig afkoel. Die afgekoelde oplossing het 'n konsentrasie bo die versadigingspunt en dit is **superversadig**. Kristalle sal makliker vorm wanneer hulle 'n plek het om te begin groei, soos die stukkie tou.

#### VRAE:

1. Hoe lank het dit geneem vir kristalle om op die toutjie te begin vorm?  
*Leerder-afhanklike antwoord.*
2. Waarvan is die kristalle gemaak?  
*Suiker*
3. Waarom dink jy het ons die water gekook toe ons die suiker daarin opgelos het?  
*Dit mag 'n redelike moeilike vraag wees vir leerders om te beantwoord, maar probeer hierdie vraag antwoord as 'n klasbespreking. Die kook van die water laat 'n mens toe om meer opgeloste stof op te los as wanneer die water koud of by kamertemperatuur is. Dit lei tot 'n superversadigde oplossing.*

#### BESOEK

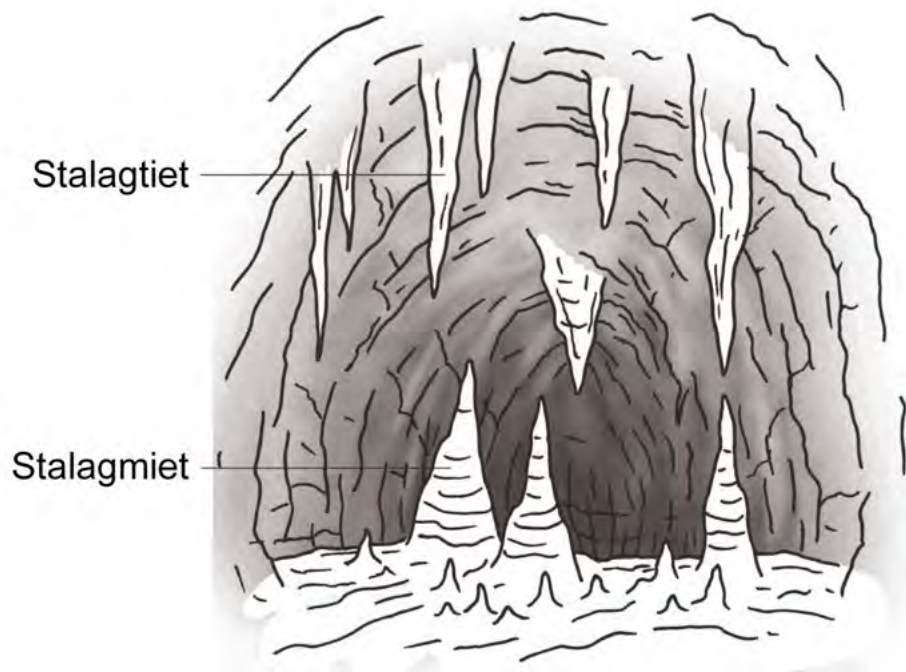
Kopersulfaatkristal se  
tydsverloop (video) <sup>3</sup>

## 'n Voorbeeld van kristalle in die natuur

Het jy al ooit 'n grot besoek? Binne-in mag jy dalk kristalformasies, bekend as stalaktiete en stalagmiete, gesien het. Stalaktiete en stalagmiete vorm in kalksteengrotte. Stalaktiete hang af soos yskeëls en stalagmiete groei van die grond van die grot af opwaarts. Stalaktiete en stalagmiete kom altyd in pare voor. Grotte vorm wanneer water die ondergrondse kalksteen stadig oplos. Die opgeloste kalksteen kan weer kristalliseer wanneer die water verdamp. Hierdie is 'n baie stadige proses, wat gebeur wanneer water oor 'n baie lang tydperk van die dak van die grot afdrup. Die waterdruppels wat op die grond van die grot land verdamp ook met die tyd saam, en as hulle gedurig op dieselfde plek land, sal 'n stalagmiet op daardie plek begin vorm. Oor baie duisende jare mag die stalaktiet en stalagmiet by mekaar uitkom om 'n kolom te vorm.

### NUWE WOORDE

- onoplosbare stowwe



*Stalaktiete en stalagmiete vorm in 'n grot.*



*Kangogrotte in Oudtshoorn in Suid-Afrika<sup>4</sup>*

### Onoplosbare stowwe

Ons het 'n woord vir stowwe wat NIE oplossings vorm wanneer hulle met water vermeng word nie. Hierdie stowwe word **onoplosbare** stowwe genoem.

#### VRAE

Kan jy onthou wat stowwe wat WEL oplossings vorm wanneer hulle met water vermeng word, genoem word? Skryf die term hieronder neer.

Oplosbare stowwe



Sekere stowwe wat onoplosbaar in water is mag oplosbaar in ander oplosmiddels wees. Dink vir 'n oomblik hieroor na: Is naellak oplosbaar in water? Nee, natuurlik nie, anders sou dit moontlik gewees het om dit af te was. Wat sal 'n goeie oplosmiddel vir naellak wees?

Naellakverwyderaar sal 'n goeie oplosmiddel wees.

Wat het ons geleer oor oplossings as spesiale mengsels?

Oplosbare stowwe los op in water en onoplosbare stowwe los nie in water op nie.



Water is nie die enigste oplosmiddel nie. Sommige stowwe wat nie in water oplosbaar is nie, is in ander oplosmiddels oplosbaar. Wanneer geen meer opgeloste stof in die oplossing kan oplos nie, noem ons dit 'n **versadigde oplossing**. 'n **onversadigde oplossing** is waar dit moontlik is om nog opgeloste stof in die oplosmiddel op te los.

Oplossings is spesiale tipes mengsels. Wanneer ons wil besluit of 'n mengsel 'n oplossing is, kan ons die volgende vrae gebruik om te besluit:

| Vraag oor die mengsel                              | Die mengsel is 'n oplossing | Die mengsel is NIE 'n oplossing nie |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Kan jy die opgeloste stof in die oplosmiddel sien? | Nee                         | Ja                                  |
| Sak die opgeloste stof af?                         | Nee                         | Ja                                  |
| Kan die mengsel geskei word deur filtrasie?        | Nee                         | Ja                                  |
| Kan die mengsel deur verdamping geskei word?       | Ja                          | Nee                                 |





## SLEUTELKONSEPTE

- 'n Oplossing is 'n spesiale tipe mengsel. Soos alle mengsels bestaan dit uit twee (of meer) stowwe wat vermeng is.
- 'n Oplossing bestaan uit 'n oplosmiddel (soos water) waarin een of meer opgeloste stowwe opgelos is.
- In 'n oplossing lyk dit asof die opgeloste stof in die oplosmiddel verdwyn het. Dit is omdat die deeltjies van die opgeloste stof en die oplosmiddel baie goed vermeng raak.
- Daar is baie soorte oplossings, maar die bekendstes is mengsels van 'n vaste stof en 'n vloeistof, soos suiker en water.
- Nie alle stowwe los in water op nie. Die stowwe wat oplos, word oplosbare stowwe genoem; dié wat nie oplos nie, word nie-oplosbare stowwe genoem.
- Oplossings kan nie geskei word deur sifting, filtrering, handskeiding, of afsetting en afgieting nie. Dit is omdat die opgeloste stof se deeltjies tussen dié van die oplosmiddel versprei is.
- Oplossings kan geskei word deur dit te verhit sodat die oplosmiddel verdamp. Die droë opgeloste stof sal agterbly.
- Wanneer ons soveel opgeloste stof in die oplosmiddel opgelos het dat daar geen meer opgeloste stof kan oplos nie, sê ons dat die oplossing versadig is.



## HERSIENING:

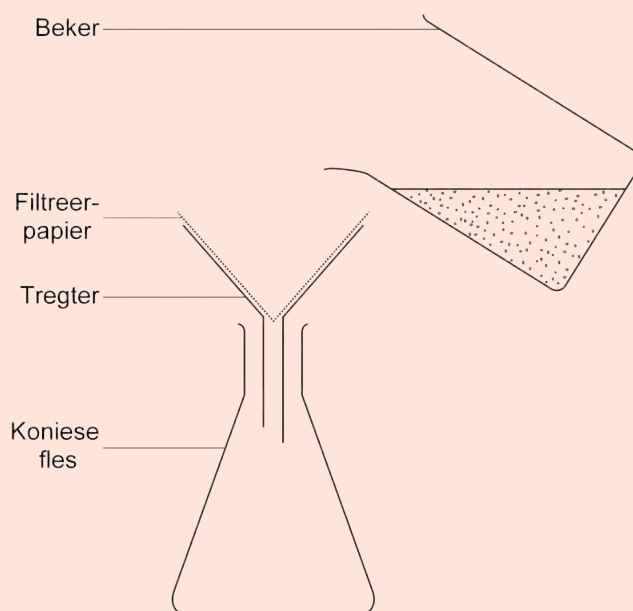
In die aktiwiteit *Oplosbaar of onoplosbaar?* het ons 'n paar stowwe ondersoek, en gevind dat sand **onoplosbare** is in water.

In dieselfde aktiwiteit het ons gevind dat suiker **oplosbare** is in water.

1. Kan jy onthou hoe om sand en water te skei? (Leidraad: Kyk na die aktiwiteit *Die vermenging van 'n vaste stof en 'n vloeistof.*) Skryf dit hieronder neer.

*In die aktiwiteit 'Die vermenging van 'n vaste stof en 'n vloeistof' het ons gesien dat 'n mengsel van sand en water geskei kan word deur die mengsel deur 'n papierhanddoek te gooi.*

2. In die prent hieronder word 'n mengsel van sand en water deur 'n filter gegooi. Wat word hierdie proses genoem?



### *Filtrering/filtrasie*

3. Hoekom bly die sandkorrels op die filtreerpapier agter, maar die water gaan daardeur?

*Bind die tou om die potlood en laat die glasfles sak deur die potlood dwars bo-op die les te laat lê.*

4. Wat word die mengsel van suiker en water genoem? (Leidraad: Dit was 'n spesiale tipe mengsel wat 'n ... genoem

word.)

*Oplossing*

5. Wat sal gebeur as die mengsel van suiker en water deur die filter gegooi word? Sal dit moontlik wees om die water en die suiker te skei?

*Die suiker en water sal deur die filter gaan en dit sal nie moontlik wees om hulle op hierdie manier te skei nie.*

6. Wat gebeur met die suiker wanneer dit in die water oplos?

*Die suikerkristalle breek op in individuele deeltjies wat met die waterdeeltjies vermeng.*

7. Hoekom is dit nie moontlik om 'n oplossing deur 'n filter te skei nie?

*Omdat die deeltjies van die opgeloste stof en die oplosmiddel baie deeglik vermeng is en rofweg dieselfde grootte is.*

8. Beskryf hoe jy die vaste suiker weer uit die suikeroplossing kan herwin.

*Leerders moet die proses van verdamping of kook, wat die suikerkristalle agterlaat, beskryf.*

9. Teken 'n vloeidiagram om te wys hoe 'n mengsel van sout en sand geskei kan word. Elke stap moet duidelik wees. Jou eerste stap sal wees om die sand en sout met water te vermeng.

*Hierdie twee stowwe kan nie deur sifting geskei word nie, aangesien hulle meestal dieselfde korrelgrootte sal hê. Die eerste stap is om die sand en sout met water te vermeng sodat die sout oplos. Die mengsel word dan gefiltreer sodat die soutoplossing deur die filtreerpapier beweeg en die sand agterbly. Om die soutkristalle te herwin, kan die water verdamp of afgekook word sodat die soutkristalle alleen agterbly.*



### SLEUTELVRAE

- Wat beteken tempo van oplossing?
- Hoe beïnvloed temperatuur die tempo van oplossing van 'n stof?
- Hoe word die tempo van oplossing van 'n stof beïnvloed as mens dit roer?
- Hoe beïnvloed die grootte van die opgeloste stof se korrels die tempo van oplossing van 'n stof?

## 4.1 Wat is oplossing?

In hierdie afdeling gaan ons meer oplossings maak. Ons sal 'n paar eksperimente uitvoer om te sien of ons opgeloste stowwe vinniger kan laat oplos. Voor ons dit doen, moet ons een belangrike vraag antwoord, naamlik: is smelting en oplossing dieselfde? Wat dink jy?

Die verskil tussen smelting en oplossing is baie relevant en om oplossing met smelting te verwar is 'n algemene wanbegrip in hierdie stadium van die leerders se ontwikkeling.



### AKTIWITEIT: Is smelting en oplossing dieselfde?

In hierdie aktiwiteit gaan ons die verskille tussen smelting en oplossing ondersoek. Ons het geleer dat materie in 3 verskillende toestande kan bestaan, naamlik vaste stof, vloeistof en gas.

#### INSTRUKSIES (Deel 1)

Kyk na die volgende kort video om jouself te herinner hoe 'n vaste stof, vloeistof en gas van mekaar verskil. Jy moet op die uitkyk wees vir die deel waar die toestande verander. Die vaste stof verander na 'n vloeistof en die vloeistof verander na 'n gas. Onthou dat 'n toestand verander wanneer 'n stof vanaf een toestand (soos 'n vaste stof), na 'n ander (soos 'n vloeistof) verander. <sup>1</sup>

Die volgende prent wys hoe verskillende toestande van materie met mekaar verband hou. Dit wys ook wat die verskillende toestandsveranderinge genoem word.



### VRAE:

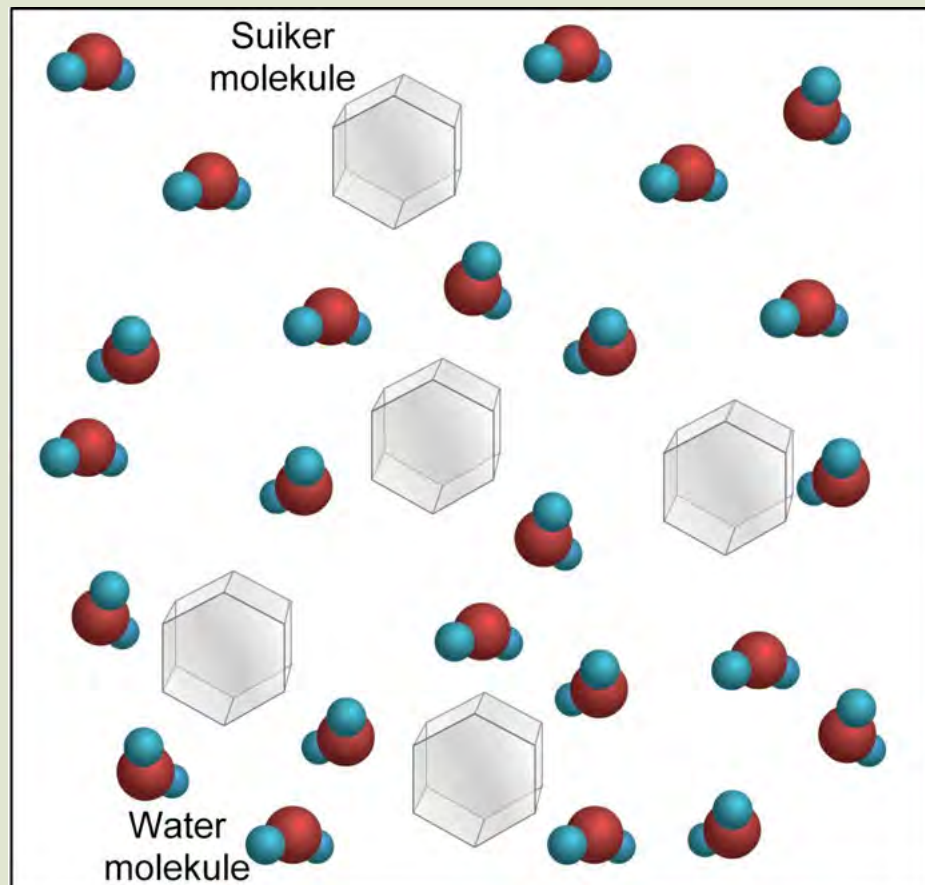
1. Wat is nodig om 'n vastestof na 'n vloeistof te verander?  
*Energie of hitte*
2. Wat word die proses genoem wanneer 'n vastestof na 'n vloeistof verander?  
*Smelting*
3. Vul die ontbrekende woorde in:  
Die deeltjies in 'n \_\_\_\_\_ het vaste posisies. Wanneer die vaste stof smelt, is die deeltjies vry om uit hul posisies te beweeg. Die toestand waarin die deeltjies styf teen mekaar is maar vry is om rond te beweeg, word die \_\_\_\_\_ toestand genoem.  
*Antwoorde: vastestof, vloeistof*

### INSTRUKSIES (Deel 2)

Onthou jy die oplossing van suiker in water in die vorige hoofstuk?

Die volgende prent wys wat ons sou kon sien as ons onself kon laat krimp tot die grootte van water en suikerdeeltjies (molekules).



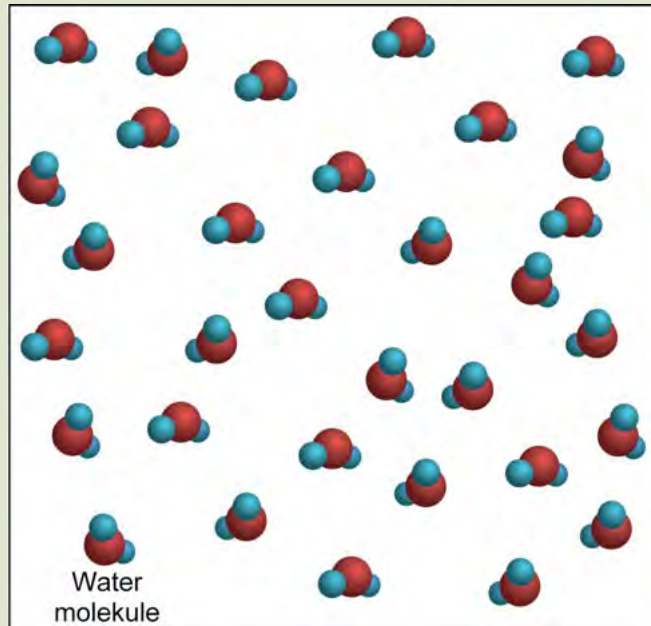


*'n Oplossing van water- en suikermolekules (deeltjies)*

Kyk mooi na die prent en beantwoord dan die volgende vrae:

**VRAE:**

1. Hoekom is die suiker nie meer sigbaar nie? Gee 'n rede.  
*Die suiker verdwyn nie. Dit is nie meer sigbaar nie omdat die suikerkristalle opgebreek het tot individuele suikermolekules wat ons nie met die blote oog kan sien nie.*
2. Hoe kan ons seker wees dat die suiker nie verdwyn het nie, en dat dit steeds daar is?  
*Ons kan die suiker terug in kristalvorm kry deur al die water te laat verdamp.*
3. Hoe is die prent van die suiker- en watermengsel verskillend van die prent van die vloeistof wat hieronder gewys word?  
*Die prent van die suiker en water het twee soorte deeltjies. Die prent van die vloeistof het net een soort deeltjie.*



*Die deeltjies in vloeibare water.*

4. Wat noem ons dit as ons twee of meer stowwe in kombinasie is?

*'n Mengsel.*

5. Kan ons sê dat suiker smelt? Gee 'n rede.

*Nee, die suiker smelt nie. Die suikerdeeltjies is vry, maar hulle is met die water vermeng.*

## 4.2 Tempo van oplossing

### Verklaring van nuwe woorde:

- **Temperatuur:** Dit vertel ons hoe warm of koud 'n voorwerp is. Ons meet temperatuur met 'n termometer.
- **Korrelgrootte:** Dit is die grootte van die deeltjies van 'n stof. 'n Groot klont het 'n groot korrelgrootte, terwyl poeier 'n klein korrelgrootte het.
- **Veranderlike:** Dit is iets ('n aspek van die ondersoek) wat ons tydens die eksperiment verander. Byvoorbeeld, in 'n eksperiment om te vergelyk hoe vinnig 'n opgeloste stof by verskillende temperature oplos, sal ons die temperatuur van die oplosmiddel verander. Die temperatuur is die veranderlike in hierdie eksperiment.

Hierdie afdeling bied 'n geleentheid vir leerders om aspekte van wetenskaplike eksperimente te ervaar wat 'n bietjie meer gevorderd is as wat hulle tot dusver gedoen het. Jy kan met hulle

praat oor die **kontrole van veranderlikes** (die verandering van slegs een veranderlike uit 'n stel, terwyl al die ander konstant gehou word), en hoe om die **onafhanklike** en **afhanklike** veranderlikes te identifiseer. Hulle sal ook bekend gestel word aan die maak van 'n **gevolgtrekking** aan die einde van die ondersoek. Laastens sal hulle bekend gestel word aan die kinetiese molekulêre model van materie, wanneer hulle leer dat deeltjies vinniger beweeg wanneer hulle energie gegee word (net soos kinders) en dat wanneer hulle vinniger beweeg hulle meer bots, wat die tempo van oplossing versnel. Bogenoemde verskaf 'n soliede basis vir die bou van 'n meer ingewikkelde begrip van hierdie konsepte in later jare.

#### NUWE WOORDE

- temperatuur
- korrelgrootte
- veranderlike
- tempo

Die tempo van oplossing verwys na hoe vinnig 'n opgeloste stof in 'n oplosmiddel oplos. Die woord tempo in die wetenskap verwys na hoe vinnig of hoe stadig.

Tom hou van sy koffie soet, met 3 teelepels suiker. Vir die koffie om soet te smaak, moet die suiker opgelos wees. Hier is 'n prent van 'n koppie koffie. Beantwoord die vrae wat volg.



'n Koppie koffie <sup>2</sup>



#### VRAE

1. Is die koffie 'n mengsel? Gee 'n rede.  
*Ja, omdat dit 'n kombinasie is van verskillende stowwe.*
2. Is die koppie koffie 'n oplossing? Gee 'n rede.  
*Nee, dit is nie 'n algehele oplossing nie aangesien die melk 'n suspensie is wat wolkerig is en nie in die water oplos nie. Die koffiekorrels is 'n byvoeging tot die water. Die suiker*

*los ook op in die water en vorm 'n oplossing.*

*Onderwysersnota: Dit mag moeilik wees vir leerders om te beantwoord, maar dit is belangrik om daarop te let dat wolkerigheid impliseer dat daar klein samepakkings of druppels is wat in suspensie in die vloeistof- of gasbasis voorkom. Deursigtigheid impliseer dat die deeltjies van die stowwe van mekaar geskei is en opgelos het. Dus is die melk 'n suspensie, en nie 'n oplossing, in die water nie.*

3. Maak 'n lys van die komponente in die koffiemengsel.

*Koffie, suiker en melk in water*

4. Watter komponent is die oplosmiddel?

*Die tabel hieronder bevat 'n lys van houers:*

5. Is die suiker 'n opgeloste stof of 'n oplosmiddel?

*Opgeloste stof*

6. Wat kan Tom doen om seker te maak dat die suiker vinnig oplos?

*Tom kan die koffie roer, Tom kan fyner suiker gebruik, of Tom kan die suiker inroer voordat die melk bygevoeg word (onder die aanname dat die melk nie warmgemaak is nie).*

Om 'n oplossing te roer is net een van die dinge wat ons kan doen om 'n opgeloste stof vinniger te laat oplos.

Ons gaan 3 ondersoeke uitvoer om die faktore wat die tempo van oplossing van suiker ('n opgeloste stof) in water ('n oplosmiddel) beïnvloed, te ondersoek.

In die eerste ondersoek sal ons ondersoek of sout vinniger in warm of koue water oplos. Wat verwag jy?

**ONDERSOEK:** Los sout vinniger op in warm water as in koue water?

**DOEL:**

*Om ondersoek in te stel na hoe temperatuur die tempo van oplossing beïnvloed*

**MATERIALE EN APPARAAT:**

- 3 deurskynende houers (glasbekers is ideaal, maar klein jogurthouers sal ook werk)



- tafelsout
- baie warm water (maar nie kokend nie)
- kraanwater (teen kamertemperatuur)
- yswater
- teelepel
- stophorlosie of 'n horlosie met 'n sekondewyser

Probeer om seesout te gebruik (of enige handelsnaam wat nie 'n vry vloeiende agent bevat nie - hierdie is gewoonlik meelblom en maak 'n wolkerige suspensie wat waarnemings bemoeilik). Alternatiewelik kan suiker ook hier gebruik word.

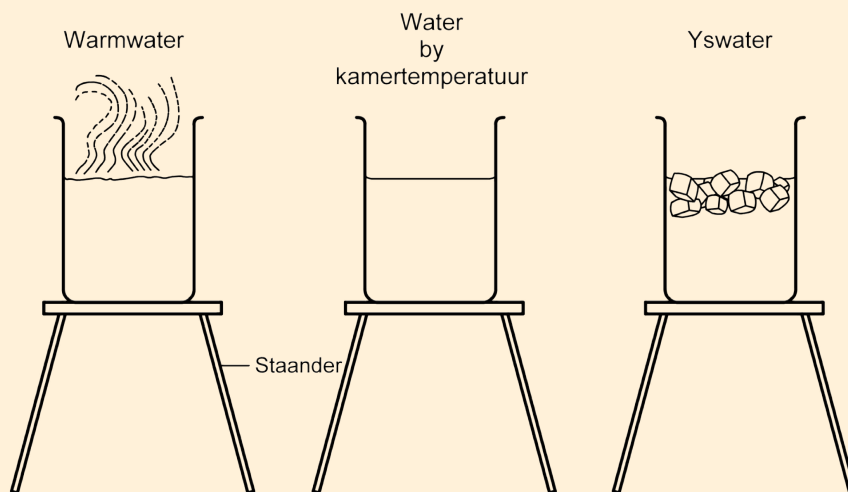
### **METODE:**

1. Meet dieselfde hoeveelheid (100 ml) kraanwater, warm water en yswater onderskeidelik in drie houers af. Kyk na die diagram vir die opstelling.
2. Plaas een teelepel (5 ml) sout in die houer met die warm water.
3. Roer die oplossing deur die teelepel een keer heen-en-weer deur die water te beweeg.

Roer teen dieselfde, reëlmatige tempo sodat vergelykings getref kan word. Laat elke groep vooraf ooreenkom op 'n manier om roer eenvormig te hou (miskien deur elke volle 'roer' van die lepel te tel).

4. Meet hoe lank dit neem vir die sout om heeltemal op te los. Skryf die tyd in die tabel hieronder.
5. Herhaal stappe 3-5 met die kraanwater en skryf die tyd wat die sout neem om op te los neer in die tabel hieronder.
6. Herhaal stappe 3-5 met die yswater en skryf die tyd wat die sout neem om op te los neer in die tabel hieronder.

Hierdie stap moet gedoen word met die ys BUITE die water wat vir vermenging gebruik word. Òf baie koue water vanuit 'n yskas kan gebruik word, òf die houer moet op 'n hoop fyn gebreekte ys geplaas word. Die teenwoordigheid van die ys in die vermengingswater het duidelik niks te doen met die tempo van oplossing nie. Verder kan van die sout bo-op die ys beland en daar vries, wat 'n situasie kan skep waar dit mag voorkom asof die sout vinniger in die koue water oplos as in die kamertemperatuur water.



## RESULTATE:

Die effek van temperatuur op oplossing

| Situasie           | Tyd om op te los (in sekondes) |
|--------------------|--------------------------------|
| Sout in warm water |                                |
| Sout in kraanwater |                                |
| Sout in yswater    |                                |

## VRAE:

- Wat het ons in hierdie ondersoek vergelyk?  
*Ons het die tyd wat sout neem om op te los in warm water, in water by kamertemperatuur en in yswater, vergelyk.*
- Noem drie dinge wat dieselfde was in die drie situasies.  
*Die hoeveelheid water wat ons gebruik het  
Die hoeveelheid sout wat ons by die water gevoeg het  
Hoeveel ons geroer het*
- Wat het ons in hierdie ondersoek verander?  
*Die temperatuur van die water*  
*Onderwysersnota: Hierdie is 'n geleentheid om die term veranderlike bekend te stel (sien Nuwe Woorde hierbo). Die veranderlike wat ons verander (manipuleer), word die **onafhanklike** veranderlike genoem.*
- Ons het die temperatuur van die water gemeet. Wat het ons nog gemeet?  
*Ons het die tyd wat dit die sout geneem het om op te los, gemeet.*



Onderwysersnota: Die veranderlike wat ons meet word die **afhanklike** veranderlike genoem. In hierdie geval is tyd die afhanklike veranderlike.

5. In watter geval het die sout die vinnigste opgelos?

*Die sout het die vinnigste in die warm water opgelos*

### GEVOLGTREKKINGS:

Die soutkristal los \_\_\_\_\_ op in die warm water as in die koue water. Temperatuur beïnvloed die tempo van oplossing. Wanneer ons die temperatuur van die oplosmiddel verhoog, \_\_\_\_\_ die tempo waarteen die sout oplos.

Antwoord: vinniger, vermeerder.

**Uitbreidingsvraag:** Hoekom dink jy los die sout vinniger op in die warm water?

Onderwysersnota: Hierdie is 'n geleentheid om die konsep van energie in die gesprek in te lei. Kinders beweeg vinniger as hulle meer energie het. Deeltjies beweeg ook vinniger as hulle meer energie het. Wanneer 'n opgeloste stof in 'n oplossing oplos, versprei die opgeloste stof se deeltjies tussen die oplosmiddel se deeltjies. Hierdie proses gebeur baie vinniger as al die deeltjies vinniger beweeg.



### ONDERSOEK: Los fyn sout vinniger op as steensout?

In die tweede ondersoek gaan ons probeer uitvind of growwe sout vinniger oplos as fyn sout. Wat dink jy sal gebeur?

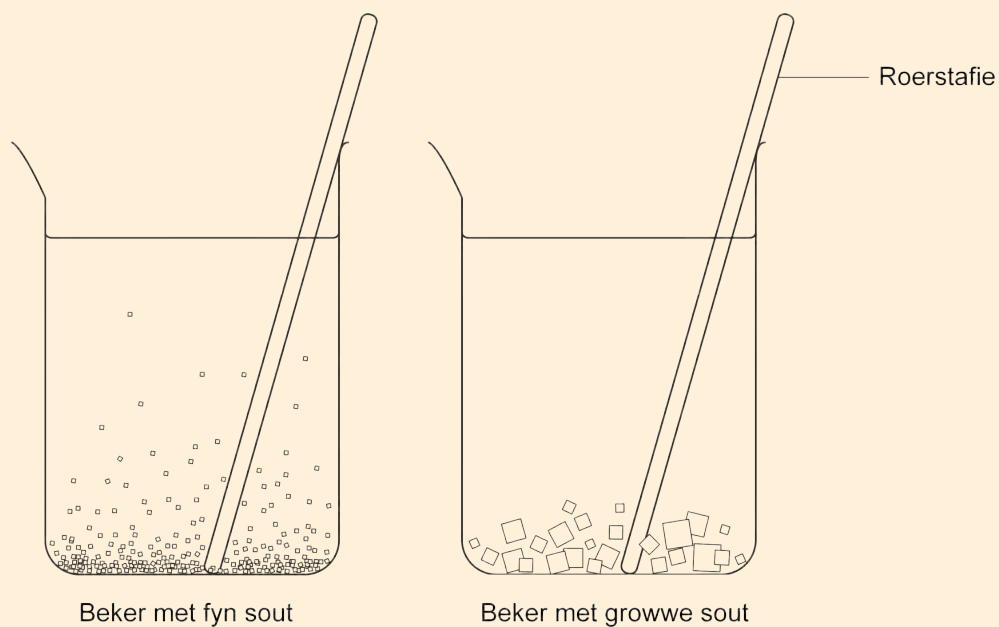
*Om te ondersoek hoe korrelgrootte die tempo van oplossing beïnvloed.*

### MATERIALE EN APPARAAT:

- 2 deurskynende houers (glasbekers is ideaal, maar klein jogurtbakkies sal ook werk)
- fyn tafelsout
- growwe steensout
- teelepel
- kraanwater
- stophorlosie

## METODE:

1. Meet dieselfde hoeveelheid (100 ml) kraanwater af in elke houer.
2. Plaas een teelepel (5 ml) fyn tafelsout in die eerste houer.
3. Roer die oplossing en meet die tyd wat dit neem vir die sout om volledig op te los. Skryf die tyd in die tabel hieronder neer.
4. Herhaal stappe 2-3 vir die growwe steensout.



## RESULTATE:

Die effek van korrelgrootte op oplossing

| Situasie                           | Tyd om op te los (in sekondes) |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Fyn sout in water                  |                                |
| Growwe klipsout/steensout in water |                                |

## VRAE:

1. Wat het ons in hierdie ondersoek **vergelyk**?  
*Ons het vergelyk watter een die vinnigste in water oplos, fyn sout of growwe sout.*
2. Noem drie dinge wat dieselfde was in die drie situasies.  
*Die hoeveelheid water wat ons gebruik het  
Die temperatuur van die water  
Hoeveel ons geroer het*
3. Wat het ons in hierdie ondersoek verander?  
*Die korrelgrootte van die sout  
Onderwysersnota: Hier moet jy die term 'korrelgrootte' verduidelik deur uit te wys dat daar verskille in die groottes van die kristalle is. Jy moet ook probeer verduidelik dat dieselfde hoeveelheid (massa) tafelsout meer korrels sal bevat as die korrels kleiner is.*

Nog 'n geleentheid om die term **veranderlike** bekend te stel (sien *Nuwe Woorde*). Die veranderlike wat ons verander (manipuleer) word die **onafhanklike** veranderlike genoem.

4. Wat het ons gemeet?  
*Ons het die tyd gemeet wat dit elke tipe sout geneem het om op te los.  
Onderwysersnota: Die veranderlike wat ons meet word die afhanklike veranderlike genoem. In hierdie geval is die afhanklike veranderlike tyd, en die onafhanklike veranderlike is korrelgrootte.*
5. Watter tipe sout het die vinnigste opgelos?  
*Die fyn sout het vinniger opgelos.*

## GEVOLGTREKKINGS:

Voltooi die gevolgtrekking hieronder deur die ontbrekende woord of woorde in te vul

Die fyn sout los \_\_\_\_\_ as die growwe sout op. Korrelgrootte beïnvloed die tempo van oplossing. Wanneer ons die korrelgrootte vergroot, \_\_\_\_\_ die tempo waarteen die opgeloste stof oplos.

Antwoord: vinniger, verminder.

**Uitbreidingsvraag:** Hoekom dink jy los die fyn sout vinniger as die growwe sout op?

Onderwysersnota: Hierdie is 'n geleentheid om die konsep van **oppervlakte** in die gesprek in te lei.

Vra die leerders om te sê watter een die meeste korrels sal bevat, 'n teelepel fyn sout, of 'n teelepel growwe sout.

Skets die volgende twee situasies:

1. In die eerste situasie is daar 30 klippe en 30 kinders. Elke kind moet een klip optel en dit wegdra. Eers wanneer die kind uit die pad beweeg het, kan die volgende een in die ry 'n klip optel. As al die klippe op een groot hoop is, sal dit 'n lang tyd neem om al die klippe op te tel en weg te dra. Hierdie situasie kan vergelyk word met die oplos van die groter korrelgrootte deeltjies in water.
2. In die tweede situasie is daar ook 30 klippe en 30 kinders, maar hierdie keer is die klippe in 10 klein hope van 3 klippe elk gepak. In hierdie situasie is dit moontlik om 10 klippe op 'n slag weg te dra omdat daar baie meer klein hope is. Hierdie situasie kan vergelyk word met die oplos van die kleiner korrelgrootte deeltjies in water.

Hierdie is rofweg soortgelyk aan die effek van kleiner korrelgrootte - hoe meer korrels ons het, hoe vinniger kan die opgeloste stof se deeltjies 'weggedra' word deur die oplosmiddel se deeltjies.

In die derde ondersoek gaan ons probeer uitvind of sout vinniger oplos in water wanneer dit geroer word. Wat dink jy sal gebeur?



**ONDERSOEK:** Versnel die tempo van oplossing wanneer dit geroer word?

In hierdie ondersoek moet die leerders hulle eie metode (eksperimentele prosedure) ontwerp om te toets of roer 'n effek het. Jy moet die toerusting verskaf, en hulle kan na die diagram van die opstelling kyk om dan die apparaat en materiale wat hulle sal nodig hê te bepaal. Nadat hulle die ondersoek voltooi het, moet leerders die metode uitskryf. Leerders kan in groepe werk om dit te doen.

In hierdie ondersoek moet jy jou kennis van die vorige twee ondersoeke wat jy gedoen het gebruik. Jy moet nou self 'n eksperimentele prosedure ontwerp om die vraag te beantwoord. Ons help jou met materiale, apparaat en 'n diagram. Skryf nou die eksperimentele vraag in die spasie hieronder neer.

Om te ondersoek hoe roer die tempo van oplossing beïnvloed

#### **MATERIALE EN APPARAAT:**

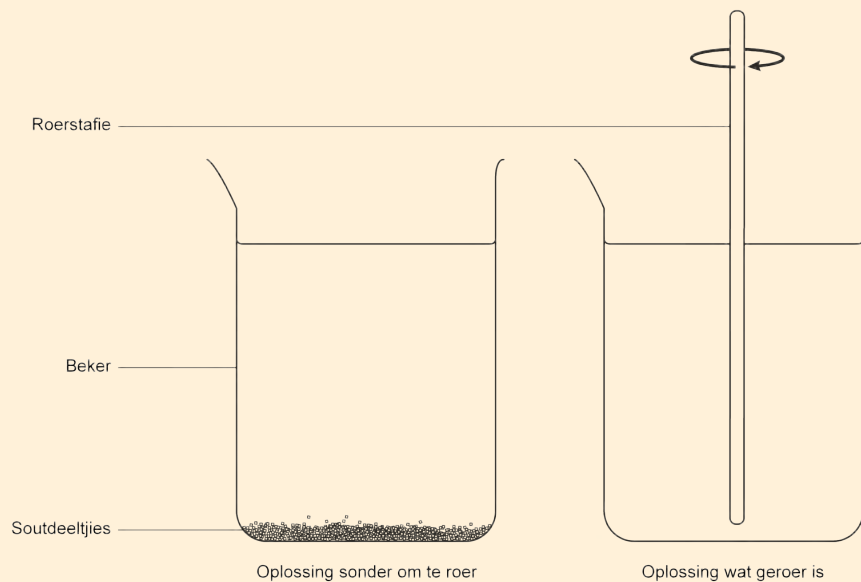
Maak 'n lys van wat jy gaan nodig hê om hierdie ondersoek te voltooi:

- 2 deurskynende houers (glasbekers is ideaal, maar klein jogurtbakkies sal ook werk)
- fyn tafelsout
- kraanwater
- teelepel

#### **METODE:**

Skryf die stappe wat jy gevolg het om die ondersoek te voltooi neer. Onthou om alle afmetings in te sluit.

1. Plaas 'n teelepel sout in elkeen van die houers.
2. Gooi dieselfde hoeveelheid water ('n halwe koppie) in elkeen van die houers.
3. Roer die mengsel in die eerste beker, maar nie die mengsel in die tweede beker nie.
4. Skryf jou waarnemings in die tabel neer.



## RESULTATE:

Die effek van roering op oplossing.

| Situasie                   | Tyd om op te los (in sekondes) |
|----------------------------|--------------------------------|
| Sout in water (geroer)     |                                |
| Sout in water (nie geroer) |                                |

## VRAE:

- Wat het ons in hierdie ondersoek **vergelyk**?  
*Ons het ondersoek watter een die vinnigste opgelos het, 'n soutoplossing wat geroer is, of 'n soutoplossing wat nie geroer is nie.*
- Noem 3 dinge wat in al 3 gevalle dieselfde was.  
*Die hoeveelheid water wat ons gebruik het*  
*Die temperatuur van die water*  
*Die hoeveelheid sout wat ons gebruik het*  
*Die hoeveelheid sout wat ons gebruik het*
- Wat het ons in hierdie ondersoek verander?  
*Ons het ondersoek of die mengsel geroer is of nie.*
- Wat het die sout vinniger laat oplos: om te roer of om nie te roer nie?  
*Die sout in die geroerde oplossing het vinniger opgelos.*



## GEVOLGTREKKINGS:

Die mengsel wat geroer is het \_\_\_\_\_ opgelos as die mengsel wat nie geroer is nie. Om te roer beïnvloed die tempo van oplossing.

Antwoord: vinniger

**Uitbreidingsvraag:** Hoekom dink jy los die sout vinniger op as dit geroer word?

Deeltjies beweeg vinniger wanneer hulle geroer word. Wanneer 'n opgeloste stof in 'n oplosmiddel oplos, versprei die opgeloste stof se deeltjies tussen die deeltjies van die oplosmiddel. Hierdie proses gebeur baie vinniger as al die deeltjies vinniger beweeg.



### SLEUTELKONSEPTE

- Die tyd wat dit neem vir 'n stof om op te los word die oplossingstempo, of die tempo van oplossing, genoem.
- Die tempo waarteen 'n stof oplos, kan deur 3 faktore beïnvloed word, naamlik:
  - Growwe klipsout/steensout in water
  - of die oplossing geroer (of geskud) word of nie; en
  - die korrelgrootte van die opgeloste stof.
- 'n Opgeloste stof sal oor die algemeen vinniger oplos as die oplosmiddel waarin dit oplos warm is.
- 'n Opgeloste stof sal vinniger oplos as die oplossing geroer of geskud word.
- 'n Opgeloste stof sal vinniger oplos as die grootte van die korrels klein is.

## HERSIENING:

1. Wat is die 3 faktore wat oplosbaarheid beïnvloed? Skryf 'n sin waarin jy beskryf hoe elke faktor oplosbaarheid beïnvloed.  
*Temperatuur, korrelgrootte en roer. 'n Verhoging in temperatuur verhoog oplosbaarheid, 'n verlaging in korrelgrootte verhoog oplosbaarheid, en om te roer verhoog ook die oplosbaarheid.*
2. Skryf 3 voorbeelde neer van waar ons die faktore wat oplossing beïnvloed in ons alledaagse lewens gebruik.  
*Enige toepaslike voorbeelde is aanvaarbaar, byvoorbeeld: om koffie of tee te roer om die suiker te laat oplos; om water te verhit om sout daarin te laat oplos wanneer daar gekook word; en om eerder fyn sout op te los in water as growwe sout wanneer 'n soutoplossing voorberei word om te kook of af te spoel ens.*
3. Voltooi die volgende blokkiesraaisel:  
Gebruik die woorde in die boksie hieronder sowel as die leidrade wat verskaf word.

oplosbaar opgeloste stof  
oplosmiddel los op roer  
verminder oplossing versadig

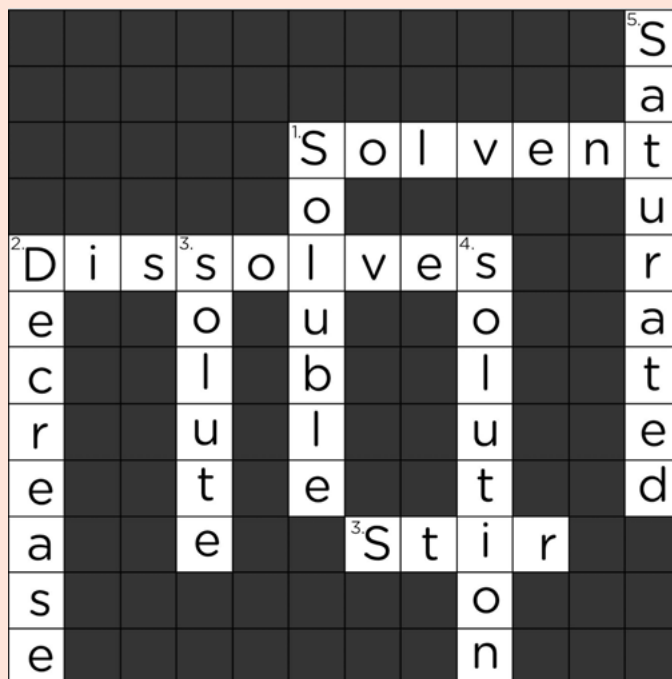
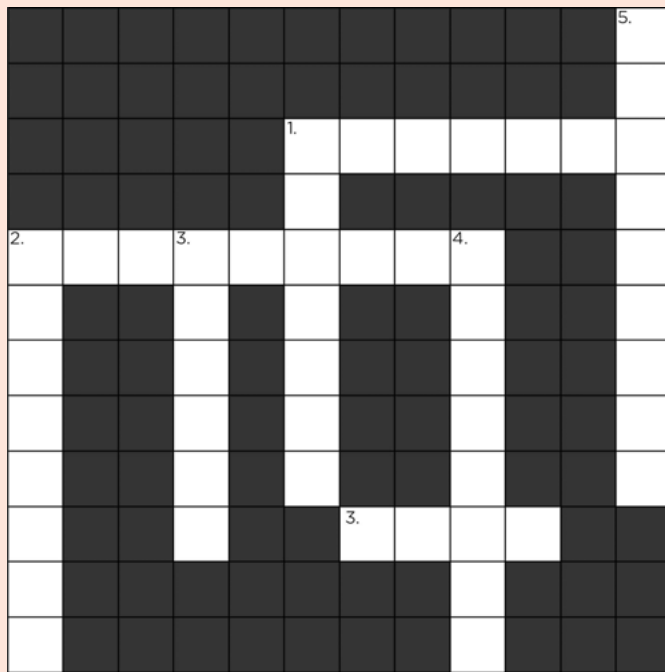
AF:

- a) Wanneer 'n opgeloste middel kan oplos in 'n oplosmiddel, sê ons dit is ... (9 letters)
- b) Wanneer ons die temperatuur van die oplosmiddel verlaag, sal die tempo van oplossing van die opgeloste middel ... (7 letters)
- c) Die stof wat in die oplosmiddel oplos, word die ... (13 letters) genoem
- d) Die mengsel van die opgeloste stof en die oplosmiddel word die ... (9 letters) genoem
- e) Wanneer ons glad nie meer opgeloste stof in die oplosmiddel kan oplos nie, sê ons die oplossing is ... (8 letters)

DWARS:

- a) Die stof wat die opgeloste stof oplos, is die ... (11 letters)
- b) Die opgeloste stof ... in die oplosmiddel (5 letters)
- c) Wanneer ons wil hê dat die opgeloste stof vinniger moet oplos, moet ons die oplossing ... (4 letters)









### SLEUTELVRAE

- Waarom is dit belangrik vir mense, plante en diere om toegang tot skoon water te hê?
- Wat is die verskil tussen skoon en besoedelde water?
- Wat is die verskillende dinge wat water kan besoedel?
- Waarom is dit nodig om vleilande te beskerm?

Ons het geleer dat water baie stowwe kan oplos - water is 'n goeie *oplosmiddel*. Wanneer water ongesonde stowwe bevat, sê ons die water is *besoedel*. Besoedelde water is nie skoon water nie.

#### NUWE WOORDE

- besoedeling
- afvalwater
- riool

## 5.1 Waterbesoedeling

Wanneer is water skoon? Ons kan sê water is skoon water as dit geen besoedelende stowwe bevat nie.

Wat is besoedelende stowwe? Besoedelende stowwe is stowwe (of voorwerpe) wat nie natuurlik in die water hoort nie en wat skadelik vir ons en die omgewing is.

Besoedelende stowwe kan enige van die volgende wees:

- Onoplosbare besoedelde stowwe: Hierdie is goed wat nie in water oplos nie, maar dit vuil maak, soos olie, vullis en toiletafval (riool).
- Oplosbare besoedelende stowwe: Hierdie is chemikalieë (soos seep, bemestingstowwe) en gifstowwe (soos insekdoders).
- Lewende organismes (bakterieë) wat mense en diere kan siek maak.

#### BESOEK

Waterbesoedeling  
(video)<sup>1</sup>

Daar is 'n interessante term in die video oor Waterbesoedeling: 'natuurlike besoedelende stowwe'. Dit is 'n goeie onderwerp vir 'n kort bespreking. Selfs dinge wat heeltemal natuurlik is, kan besoedelende stowwe wees wanneer dit in groot hoeveelhede vrygestel word. Menslike riool is 'n uiterste voorbeeld. Die meeste ekosisteme is 'beskerm' teen abnormale hoeveelhede van sulke stowwe, maar ook net tot op 'n punt.

In die volgende aktiwiteit gaan ons besoedeling bespreek. Ons gaan ook leer waar dit vandaan kom.

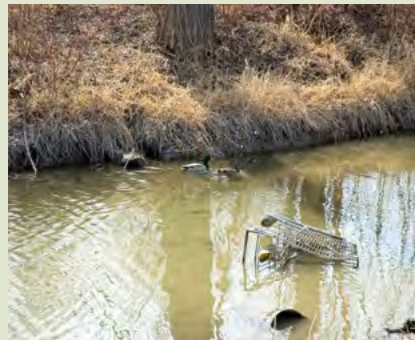
## **AKTIWITEIT:** Dink na oor besoedeling

### **INSTRUKSIES:**

1. Ons gaan besoedeling bespreek.
2. Die volgende prente van verskillende besoedelde waterbronne, en die vrae wat volg, is bedoel om die bespreking te lei.



*Besoedeling in 'n dammetjie*



*'n Besoedelde rivier*



*Besoedeling aan die kus*



*Mense het hierdie stroom gebruik om gemors weg te gooi.*





*'n Oliestorting*

### **VRAE:**

1. Kyk na die prente hierbo en maak 'n lys van al die voorwerpe wat nie in die water hoort nie.  
*Plastieksakke, buitebande, papier, polistireen, bottels, winkelrollies, blikkies, metaal-asblik, olie*
2. Wat is die drie hoofkategorieë van besoedelende stowwe wat in water gevind word?  
*Onoplosbare besoedelende stowwe*  
*Oplosbare besoedelende stowwe*  
*Bakterieë (lewende mikroskopiese organismes) wat siektes veroorsaak*
3. Watter kategorie van besoedelingstowwe kan jy met die blote oog sien?  
*Onoplosbare besoedelende stowwe*
4. Watter kategorie van besoedelende stowwe sal jy nie met die blote oog kan sien nie?  
*Oplosbare besoedelende stowwe en kieme*

5. Hoe dink jy beland onoplosbare besoedelende stowwe in die water?

*Mense laat afval in die water val in plaas daarvan om dit in 'n vullissak te sit vir verwydering, en mag selfs die water as 'n toilet gebruik, wat kieme in die water loslaat.*

6. Hoe dink jy beland oplosbare besoedelende stowwe in die water?

*Daar is baie voorbeelde:*

*Reënwater kan kunsmis en insekdoders vanaf landerye tot in riviere en ander waterbronne spoel.*

*Mense kan toelaat dat hulle huishoudelike water (wat seep en opwasmiddels bevat) direk in die riviere loop.*

*Fabrieke kan besoedelde uitloop- of afvalwater in die riviere laat inloop. (Afvalwater is die term vir vloeibare afval of riool wat in riviere of die see gestort word.)*

7. Hoe dink jy beland bakterie, wat siektes soos diarree en cholera veroorsaak, in water?

*Bakterieë beland in water meestal wanneer mense en diere waterbronne as toilette gebruik. Mense en diere het bakterieë wat natuurlik in hulle verteringstesels voorkom, maar buite hierdie omgewing is hulle skadelik.*

8. Hoe dink jy beland olie in die water, veral in die oseane?

*Motors mors oral olie en ander chemiese besoedelende stowwe. Dit spoel dan met die reënwater-afvoersisteem na die riviere en oseane. Nog meer dramatiese is die groot rampe wat plaasvind wanneer olietankskepe lek of oopbars, of wanneer olie deur olieboere in die see gemors word.*

9. Wat het al 3 kategorieë besoedeling in gemeen?

*Leerders mag sê: "Hulle hoort nie in skoon water nie." Help hulle om in te sien dat dit hoofsaaklik deur **menslike aktiwiteite** is dat waterbronne besoedel word.*

#### BESOEK

BP oliestorting in die  
Golf van Mexico  
(video)<sup>2</sup>

Het jy opgelet dat **mense en hulle aktiwiteite** dikwels die rede is hoekom water besoedel word?

Ons vergeet dikwels dat ons hierdie natuurlike hulpbron met baie ander organismes deel. Baie van ons aktiwiteite verander die kwaliteit van water op 'n manier wat die gesondheid en gedrag van ander organismes beïnvloed.



*Ons as mense het dus 'n baie belangrike verantwoordelikheid om ons waterhulpronne op te pas.*

#### NUWE WOORDE

- vleiland
- watertafel
- moerasagtige

## 5.2 Belangrikheid van vleilande

Die natuur het spesiale metodes om besoedelde water skoon te maak. In die natuur word water gesuiwer in natuurlike omgewings wat **vleilande** genoem word. Vleilande is baie effektiewe natuurlike waterbehandelingsisteme, en in hierdie afdeling gaan ons leer hoe hulle werk.

### Wat is vleilande?

'n Paar handige dokumente is beskikbaar by hierdie webskakels en mag gebruik word solank as wat hulle as bron erken word. 'n Voorstel is om die skool te kry om hulle in kleur te druk.

<sup>3</sup> en <sup>4</sup>

'n Vleiland het:

- moerasagtige grond,
- waterliewende plante en
- 'n hoë watertafel

As die grond moerasagtig is, beteken dit dat dit vol water is. Die

watertafel verwys na die vlak in die grond waaronder al die grond vol water (moerasagtig) is. As die watertafel in 'n gebied hoog is, dan beteken dit dat hierdie vlak naby die oppervlak is. In sulke gevalle sal die water nie in die grond in dreineer nie, maar op die oppervlak bly om 'n vleilande te vorm.

#### BESOEK

Vleilande in  
Suid-Afrika<sup>5</sup>

Voorbeelde van vleilande is:

- moerasse
- vloedvlaktes
- vleie
- damme en panne
- spruite en fonteine
- riviermondings
- rivieroewers

#### BESOEK

Isimangaliso Vleiland  
Park (website)<sup>6</sup>

Kyk na die verskillende prente van vleilande:



Vleilande is nie noodwendig dwarsdeur die jaar nat nie.



#### HET JY GEWEET?

In Suid-Afrika is die bekendste vleilande die St. Luciavleilande in KwaZulu-Natal.

- A *Tydlike vleiland* is nat tussen 1 en 4 maande van die jaar.
- 'n *Seisoenale vleiland* is nat tydens die reënseisoen. Dit beteken dat dit nat sal wees vir tussen 5 en 11 maande van die jaar, afhangende van die lengte van die reënseisoen.
- 'n **Permanente vleiland** is dwarsdeur die jaar nat.

## Hoekom is vleilande so belangrik?

Vleilande is baie spesiale plekke wat beskerm moet word. Maar hoekom is hulle so belangrik?

Drie unieke eienskappe van vleilande maak hulle baie belangrik.

### 1. *Vleilande is soos reuse-sponse:*

Vleilande **versamel water** en **gaar** dit op. Tydens 'n droogte, wanneer daar nie veel reën is nie, kan hierdie opgegaarde water riviere en strome help om aan te hou vloei sodat diere en plante aan die lewe kan bly.

### 2. *Vleilande vertraag vloedwater:*

Water wat in vloed is, vloei so sterk en vinnig dat dit gevaarlik is. Dit kan mense en diere laat verdrink en skade aan eiendom en die omgewing aanrig, laasgenoemde onder andere deur gronderosie. Vloedwater vloei stadiger wanneer dit 'n vleiland binnevloei, omdat die vleiland 'n groot gebied is wat 'n groot hoeveelheid water kan hou.

### 3. *Vleilande is natuurlike filtrasiesisteme vir suiwering van water:*

As water deur 'n vleiland vloei, word dit gefiltreer. Gronddeeltjies en sedimente, voedingstowwe, sowel as besoedeling en skadelike organismes wat die water ongesond maak, word deur plante opgevang.

Met betrekking tot die filtrering van besoedelende stowwe, kan slegs sekere soorte en in sekere hoeveelhede gefiltreer word. Onoplosbare afval soos plastiek moenie in 'n vleiland beland nie. Bakterieë en ander gevaarlike organismes word geneutraliseer. Chemiese besoedeling soos swaar metale word vasgevang, maar as dit in te groot hoeveelhede gekonsentreer raak, moet dit verwyder word deur die plantmateriaal waarin die stowwe vasgevang is, te verwyder.

## **AKTIWITEIT:** Maak van 'n model van 'n vleiland

Onderwysersnota: Die rede om hierdie aktiwiteit te doen, is om leerders te help verstaan hoe verskillende oppervlaktes, veral wanneer hulle met plante bedek is, water toelaat om teen verskillende tempos te dreineer, wat die grond toelaat om baie van die water te behou, en ander oppervlaktes om baie water te verloor. Dit sal ook wys hoe vleilande help om watervloei stadiger te maak, en dit te filtreer.



### **MATERIALE:**

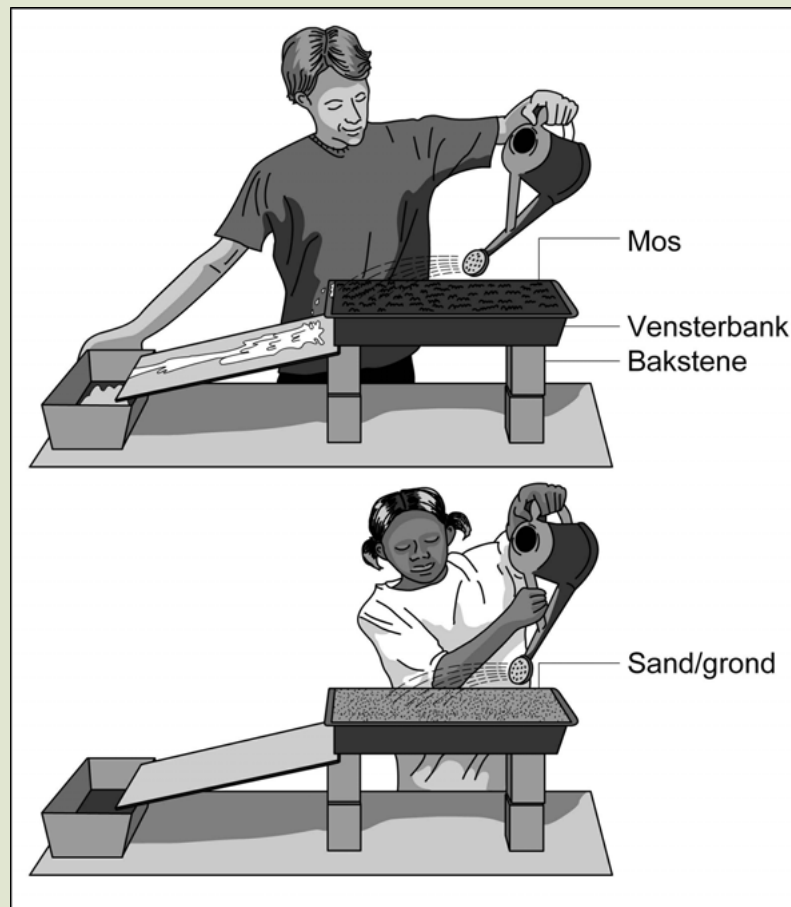
- grasmos of enige ander tuinmos
- bakstene
- sand
- grond
- vlak plastiekbakkies (omtrent 7-10 cm diep)
- kartonplank
- gieter met rosetluit
- maatbeker om 2 liter water af te meet
- hand- of elektriese boor (om slegs onder STRENG VOLWASSE TOESIG gebruik te word)
- horlosie of stophorlosie
- plastiek vensterblombak

Die gieter met rosetluit is om reënval te stimuleer.

### **INSTRUKSIES:**

1. Boor 'n gat in die middel en aan die onderkant van een kant van die plastiek blombak.
2. Pak 2 lae bakstene, die vensterblombak, en die kartonplank soos in die illustrasie getoon.
3. Posisioneer die gat wat jy in die die bakkie geboor het oor die middel van die kartonplank sodat jy nie per ongeluk water, wat in die blombak moet inloop, oor die kante verloor nie.
4. Vul jou gieter met 2 liter water.





*Opstelling vir die dreinerings eksperiment*

5. Mos word in vleilandgebiede soos moerasse en waterweë gevind. Plaas die mos in die bakkie bo-op nat grond. Gooi 2 liter water stadig en eweredig oor die mos. Hou tyd van hoe lank dit neem vir die water om deur die mos te filtreer en in die blombak in te loop.
  - a) Hoe lank het dit geneem vir die water om in die blombak in te loop?
  - b) Waarom dink jy het dit so gou geneem vir die water om te dreineer?

Mos hou water baie goed en dit is waarom dit so lank neem vir die water om te dreineer.

Miskien moet iemand agterbly om die tyd te hou vir daardie eksperiment terwyl die res na die ander eksperimente aanbeweeg.

6. Herhaal hierdie eksperiment met sand - dit is wat gebeur in die Namib- of Saharawoestyne.
  - a) Hoe lank het dit geneem vir die water om in die blombak in te loop?
  - b) Waarom dink jy het dit so gou geneem vir die water om

te dreineer?

Sand hou water glad nie baie goed nie. Dit is waarom die water so gou weggedreineer het.

### VRAAG:

1. Wat het jy omtrent die verband tussen plante en waterdreinerings in vleilande geleer deur hierdie eksperiment te doen?

*Leerder-afhanklike antwoord*

Vleilande is ook belangrik omdat hulle 'n habitat aan verskillende plant- en dierspesies bied. Vleilande is belangrik as gevolg van hulle biodiversiteit.

Vra vir die leerders waarom biodiversiteit belangrik is. Die vraag is 'n verbinding met wat hulle in Lewe en Lewenswyse en Strukture gedoen het.

### VRAE

1. Onthou jy dat jy habitate in Graad 4 en Graad 5 bestudeer het? Wat verskaf 'n habitat aan 'n organisme?  
*'n Habitat verskaf voedsel, water, skuiling, 'n plek om kleintjies groot te maak en bied skuiling.*
2. Bespreek met 'n maat hoe julle die term biodiversiteit verstaan, en skryf dit hieronder neer.  
*Biodiversiteit verwys na die verskeidenheid organismes (plante en diere) in 'n spesifieke gebied. 'n Gebied met 'n hoë biodiversiteit sal baie verskillende plant- en dierspesies hê.*



Laat ons nou 'n bietjie navorsing doen oor die vleilande in Suid-Afrika en hulle belangrikheid.

Voordat die volgende aktiwiteit gedoen word, word dit aanbeveel dat u die volgende PowerPoint-voorlegging aan die leerders wys:

7

Indien dit nie moontlik is nie, kan die voorlegging in gedrukte formaat aan die leerders gegee word.



**AKTIWITEIT:** Bestudeer die verskillende vleilande in Suid-Afrika.

**MATERIALE:**

- pamflette, plakkate en enige ander leesstof oor vleilande
- boeke of ander leesmateriaal van die huis af, of gedrukte bladsye vanaf die internet
- plakkaatmateriaal: karton, gom, kleurpotlode, skêr, prente, ens.

Organiseer 'n besoek aan 'n natuurreservaat om 'n vleiland van naderby te bestudeer, of nooi 'n spreker vanaf 'n natuurbewaringsgebied (soos SANParke) om met die klas oor vleilande te praat. **VOOR die besoek:** Vra leerders om deur die inligting wat na die skool gebring is te lees, sowel as die boeke en leesmateriaal in die klas. Vanuit hierdie inligting stel ten minste 5 vrae op wat aan die natuurbewaringsbeampte gevra kan word wanneer hy/sy die klas kom besoek, of wanneer die natuurbewaringsgebied besoek word. Ten minste 2 van hierdie vrae moet handel oor die gevare waaraan vleilande blootgestel word. **GEDURENDE die besoek** Sê aan leerders om te ONTHOU om notas te maak terwyl hulle na die natuurbewaringsbeampte luister. **NA die besoek:** In hulle groepe moet leerders 'n plakkaat oor vleilande maak deur gebruik te maak van die vrae as 'n riglyn. **LW:** Indien jy nie daarby uitkom om 'n vleiland te besoek nie, moet leerders in elk geval die navorsingstaak voltooi deur die internet en boeke te gebruik as bronne om die vrae te beantwoord en as 'n plakkaat voor te lê.

**INSTRUKSIES:**

1. Jy mag dalk 'n vleiland naby jou skool kan besoek, of 'n praatjie deur 'n bewaringskundige hoor.
2. Indien jy nie hierdie geleentheid kry nie, moet jy steeds die projek voltooi deur die internet en boeke te gebruik as bronne om die vrae hieronder te beantwoord.
3. Jou verslag moet in die vorm van 'n plakkaat voorgelê word.

**VRAE OM IN JOU VERSLAG TE BEANTWOORD**

- Wat is 'n vleiland?
- Wat doen 'n vleiland vir die omgewing?
- Wat doen 'n vleiland vir plante en diere?
- Wat verskaf 'n vleiland aan mense?
- Wat is die omgewingsgevaar wat vleilande bedreig?
- Kies 'n spesifieke vleiland en evalueer die habitatte, biodiversiteit en waterkwaliteit van hierdie vleiland.
- Wat sal die invloed op biodiversiteit en waterkwaliteit wees as hierdie vleiland verlore sou gaan?

Vleilande moet beskerm word, want:

- hulle is natuurlike watersuiweringsisteme;
- hulle werk soos sponse waarin water in die nat seisoen geberg word, en verskaf water in die droë seisoen; en
- hulle vertraag vloedwater deur skade aan eiendom en die omgewing te verhoed.

### **SLEUTELKONSEPTE**

- Skoon water is krities belangrik om die gesondheid van mense, diere en plante te verseker.
- Water kan besoedel word deur onoplosbare stowwe, oplosbare stowwe en organismes wat siektes veroorsaak.
- Vleilande tree as natuurlike watersuiweraars op omdat hulle oplosbare en onoplosbare onsuiverhede kan absorbeer, en ook die watervloei oor die landskap reguleer.





## HERSIENING:

1. Kyk na die prent hieronder van 'n voël wat met olie bedek is en beantwoord die vrae.



*'n Voël met olie bedek. <sup>8</sup>*

- a) Hoe dink jy het die olie in die water waarin hierdie voël bly, beland?
  - b) Is olie 'n oplosbare of 'n onoplosbare waterbesoedelstof?
  - c) Hoe sal die olie hierdie voël en ander seediere skade aandoen?
- a) *'n Olielek vanaf 'n skip of olieboor.*
  - b) *Olie is onoplosbaar, aangesien dit op die water dryf.*
  - c) *Die olie bedek hulle vere en vel, wat dit vir hulle moeilik maak om te vlieg. Dit is baie taai en moeilik om te verwyder. Die olie beland in hulle longe en mae, wat hulle dood kan veroorsaak. Olie maak ook visse dood (wat moontlik die voël se voedselbron is) omdat dit verhoed dat suurstof in die water oplos (suurstof is onoplosbaar in olie).*
2. Lys 'n paar van die gevare wat vleilande bedreig.  
*Leerders kan enige van die volgende lys:*
    - *dreinerings van vleilande vir weivelde en gesaaides*
    - *oorbeweiding wat tot gronderosie lei*
    - *verkeerde branding wat tot gronderosie lei*
    - *houtproduksie*
    - *verkeerde plasing van damme*
    - *besoedeling*
    - *stedelike ontwikkeling*

*Al die bostaande menslike aktiwiteite kan die vloei en gehalte van die water in die vleiland beïnvloed, en dit kan uiteindelik die vleiland verwoes.*

3. Soek deur die woordsoekraaisel vir die tipes diere wat in vleilande gevind word.

Kyk of jy die volgende kan vind:

- gapermossel
- kreef
- muskiet
- reier
- padda
- veereier
- naaldekokker
- waterskilpad
- vis
- garnaal
- krap
- salamander
- eend

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | O | O | T | X | B | Z | T | D | A | Q | L | X | A | T | L | M |
| T | H | C | U | W | O | O | D | D | U | C | K | X | T | S | X | C |
| B | E | L | R | A | C | C | S | T | C | R | A | B | T | F | O | R |
| C | R | T | T | S | M | I | N | K | F | G | C | G | F | B | S | A |
| S | O | N | L | T | S | S | M | O | S | Q | U | I | T | O | U | Y |
| B | N | T | E | O | Q | R | S | T | A | O | C | U | X | N | N | F |
| E | L | R | T | S | O | P | X | P | P | A | B | E | A | R | F | I |
| A | C | C | X | T | S | H | R | I | M | P | L | L | N | A | I | S |
| V | D | R | A | G | O | N | F | L | Y | N | T | S | S | C | S | H |
| E | T | V | V | U | Q | Q | R | L | U | I | V | I | L | C | H | O |
| R | E | G | R | E | T | X | O | T | V | N | Z | A | T | O | X | O |
| V | X | S | G | N | A | Z | G | X | T | V | M | V | S | O | A | O |
| X | S | A | L | A | M | A | N | D | E | R | N | Q | X | N | N | L |
| N | L | T | F | L | O | U | N | D | E | R | L | I | T | T | O | L |





### SLEUTELVRAE

- Hoekom is 'n skoon watertoevoer so belangrik?
- Hoe kan water skoongemaak word?
- Hoe word water deur munisipaliteite gesuiwer om seker te maak dat ons skoon water in ons huise het?

## 6.1 Skoon water

Het jy al ooit 'n teken soos die een in die prent gesien? Hierdie teken is 'n waarskuwing dat die water nie skoon is nie, en dat mense dit nie moet drink nie aangesien dit sleg is vir jou gesondheid. As dit ongeskik is vir gebruik, is dit ook onveilig om in te swem.



'n Waarskuwing teen die drink van besoedelde water

### NUWE WOORDE

- suiwer / suiwing
- riool
- rou water
- waterdistilleerder



### VRAE

1. Wat beteken "skoon water" vir jou?  
*Skoon water is water wat geen besoedeling bevat nie.*
2. Kan jy onthou wat besoedeling is? Skryf dit hieronder neer.  
*Besoedeling is dinge wat nie in die water hoort nie. Onoplosbare stowwe (olie, vullis en afval), oplosbare stowwe (chemikalieë en giwwe) en kieme, is alles besoedeling.*

Ons het ook geleer dat die natuur spesiale metodes het om besoedelde water skoon te maak. Watersuiwing gebeur in spesiale natuurlike omgewings wat vleilande genoem word.

Vleilande is baie effektiewe natuurlike "watersuiweringsaanlegte", maar hulle werk stadig. Mense, diere en plante het elke dag vars water nodig, en daarom moet ons ons vuil water skoonmaak sodat dit hergebruik kan word. Die skoonmaak van vuil water is waaroor hierdie afdeling gaan.

## Waarom het ons skoon water nodig?

Hoekom is dit so belangrik vir mense, plante en diere om skoon water te hê?

- Ons liggame bevat baie water. Om die waarheid te sê, jy is meestal van water gemaak. Ons benodig elke dag water omdat ons elke dag water deur uitskeiding van afvalstowwe verloor. Die water wat ons drink moet skoon wees om te voorkom dat ons siek of vergiftig word.
- Plante en diere het ook skoon water nodig sodat hulle kan groei en gesond kan wees. Ons het gesonde plante en diere in ons omgewing nodig omdat hulle 'n ekologiese balans en voedsel verskaf.
- Water word ook vir pret gebruik. Watersport is 'n baie gewilde ontspanningsaktiwiteit en sluit dinge soos swem, branderplankry en waterski in. Ons wil skoon water in ons oseane en mere hê sodat ons dit kan geniet om in die water te wees sonder om siek te word.

### HET JY GEWEET?

Mense het water nodig om dehidrasie te voorkom; die hoeveelheid wat jy elke dag nodig het hang af van die temperatuur, hoe aktief jy is en 'n paar ander faktore.

## Hoe kan water skoongemaak word?

Verbeel jou jy is in 'n plek sonder skoon water. Die enigste water naby jou is 'n modderige stroom. Hoe kan die vuil water skoon genoeg gemaak word om te drink? Wanneer ons dink oor hoe om water te suiwer, moet ons dink oor wat ons nodig het om die besoedelende deeltjies van die water te skei. Die modderige water is eintlik 'n mengsel van sand en water, en moontlik ander besoedeling.



## VRAE

1. Onthou jy dat ons aan die begin van die kwartaal na die verskillende maniere gekyk het om mengsels te skei? Wat is 'n paar van hierdie metodes?  
*Filtrering/filtrasie, handsortering, sifting, verdamping, distillerende/distillasie, afgiet, kook.*
2. Watter metodes dink jy sal gebruik kan word om die groot onsuiverhede van die vuil water te skei?  
*Filtrering, sifting (moontlik handsortering)*
3. Watter metodes sal bruikbaar wees om die onoplosbare onsuiverhede van die water te skei?  
*Verdamping, kook, distillerende.*

Kom ons ondersoek 'n paar verskillende maniere om water by die skool of huis te suiwer.



**AKTIWITEIT:** Suiwering van water in 'n distillasie-apparaat.

### MATERIALE:

- skoon, droë pot/houer
- modderige water
- groot, diep kookpot
- liniaal
- 1 albaster of skoon klip
- kleefplastiek

### INSTRUKSIES: S:

1. Gooi die modderige water in die groot pot totdat dit omtrent 5 cm diep is (jy kan die liniaal gebruik om die waterdiepte te meet).
2. Plaas die kleiner pot/houer binne-in die groter pot.

Die rand van die kleiner pot of houer moet laer wees as die rand van die groter pot sodat die water wat op die plastiekvel kondenseer ruimte het om na die middel af te loop (waar die klippie of albaster die plastiek aftrek) en in die kleiner pot of houer te drup.

3. Bedek die groter pot met kleefplastiek.
4. Plaas 'n albaster of klippe in die middel van die kleefplastiek sodat dit bo die klein pot/houer is wat in die pot is. Jy het nou 'n distillasie-apparaat vir die suiwering van water gemaak.
5. Laat die distillasie-apparaat vir 'n dag in die son staan.

Jy moet met hierdie aktiwiteit aanhou totdat die distillasie-apparaat vir 'n geruime tyd buite in die son was.

6. Kyk mooi na die distillasie-apparaat en beantwoord die vrae op die volgende bladsy.
7. As jy 'n foon met 'n kamera het, kan jy foto's van die distillasie-apparaat neem en dit aan jou klas wys.

### VRAE:

1. Wat let jy op oor die binnekant van die kleiner houer? Is dit nat of droog?  
*Die klein houer is nat aan die binnekant.*
2. Wat let jy op oor die kleefplastiek? Is dit nat of droog?  
*Die kleefplastiek is nat.*
3. Skryf 'n paragraaf om te verduidelik hoe die water aan die binnekant van die houer gekom het. Jy kan woorde uit die volgende lys gebruik, maar jy kan ook jou eie woorde byvoeg:

energie, son, verdamp, water, waterdamp, kondenseer, drup, skoon

*Leerders mag skryf:*

*Energie vanaf die son veroorsaak dat die water in die pot verdamp. Aangesien die pot met kleefplastiek geseël is, het die water teen die plastiek van die oortreksel gekondenseer. Die albaster veroorsaak dat die kleefplastiek in die middel afgetrek word. Die gekondenseerde water het afgeloop na die middel toe en in die klein houer gedrup. Die water in die houer was skoon.*

4. Hoekom is daar geen grond in die klein houer/pot nie?  
*Grond verdamp nie.*
5. Waar was die grond aan die einde van die eksperiment?  
*Die grond het in die pot agtergebly*
6. Maak 'n plakkaat van die proses. Jy kan prente teken of foto's gebruik wat jy van die eksperiment geneem het.

### HET JY GEWEET?

Watersuiwerings-tablette kan gebruik word tydens noodsituasies soos 'n vloed of 'n aardbewing wanneer jy nie toegang het tot skoon water nie. Die tablette verwyder mikroskopiese onsuiverhede en chemikalieë.



### VRAE

Kan jy onhou watter metode ons in hierdie aktiwiteit gebruik het om sand uit water te verwyder: *Die vermenging van 'n vaste stof en 'n vloeistof* in die hoofstuk *Mengsels*?

Ons het die water en sand deur 'n papierhanddoek gefiltreer om die sand te verwyder.

Filtrasie is 'n goeie manier om onoplosbare stowwe uit water te verwyder. Groot stukke onoplosbare stowwe kan ook uit die water **gesif** word.

## **AKTIWITEIT:** Ontwerp, maak en evalueer 'n filter.

Hierdie is die eerste keer hierdie jaar dat leerders 'n tegnologieprojek doen vir Graad 6, dus sal u waarskynlik nodig hê om hulle aan die ontwerpproses wat in tegnologieprojekte gevolg word, te herinner. Die eerste deel is om die **behoefte** te identifiseer, en in hierdie projek is 'n situasie geskep waar die Thunderbolt Kids 'n kampeeruitstappie beplan en die Graad 6 klas genooi het om saam te kom. Maar daar is geen skoon drinkwater by die kampeerterrein waarnatoe hulle wil gaan nie. Hulle kan ook nie genoeg water vir almal saamdra nie. Gebruik hierdie situasie om die behoefte vir die ontwerp van 'n filter te skep, wat hulle saam met hulle op die kampeeruitstappie kan neem.



### **Ons volg die OOMEK-stappe in die ontwerp proses.**

**O staan vir Onderzoek** die probleem deur bestaande produkte en die konsepte en vaardighede wat nodig is om die probleem ondersoek, in die geval om water te suiwer, te ondersoek. Moedig leerders aan om filtreringsmetodes soos die gebruik van sand, watte, wol en houtskool, te ondersoek.

**O staan vir Ontwerp** Dit beteken om te gebruik wat jy geleer het uit die ondersoek, om aan goeie maniere om 'n filter te ontwerp te dink.

**M staan vir Maak** Wanneer die filter gemaak word, word materiale en gereedskap gebruik om dit te maak volgens die ontwerp. Let op dat meeste leerders met hulle hande ontwerp, en nie net met potlood en papier nie. Soos hulle met materiale werk kry hulle



meer idees, en hulle ontwerpe verbeter. Dus kan ontwerp en maak as twee dele van dieselfde stadium van die proses gesien word.

**E staan vir Evaluering** Nadat jy jou filter gemaak het om die probleem op te los, moet jy vra, hoe werk dit? Kan ons 'n beter een maak? Gedurende hierdie fase, neem al die leerders na buite laat hulle toe om hulle filters te toets deur modderwater deur hulle te laat vloei. **LW: Maak seker dat die leerders nie die water drink nie.** Vergelyk eerder die water voor en na filterering om te sien of dit gesuiwer is. Berei 'n groot emmer modderwater voor waaruit jy water kan skep om te suiwer. Op hierdie manier sal jy water oor hê om met die gesuiwerde water te vergelyk, om te sien of die leerders se filters die water gesuiwer het.

**K staan vir Kommunikeer.** Jy moet aan ander mense wys hoe jy besluit het op jou oplossing vir die probleem. Jy moet jou idees neerskryf en teken. (Die leerders moet dwarsdeur die projek teken en skryf. Moenie die skryfgedeelte tot aan die einde laat nie omdat leerders dit teen daardie tyd vervelig vind. Wanneer hulle nuwe idees kry geniet hulle dit dikwels om te skryf omdat hulle oor hulle eie idees skryf; hierdie is 'n groot sterkpunt van Tegnologie op skool. 'n Tegnologieprojek gee aan leerders rede om te lees en te skryf. Op hierdie manier kan ons die leesvaardigheidsprobleem met behulp van Natuurwetenskap en Tegnologie oplos.)

Die Thunderbolt Kids beplan 'n kampeeruitstappie en het jou en jou klasmaats genooi om saam met hulle te kom. Hulle het al die kampeertoerusting, soos tente, slaapsakke en slaapmatte. Die enigste probleem is dat daar geen skoon drinkwater by die kampeerterrein is nie. Vir só 'n groot groep kan die Thunderbolt Kids nie genoeg bottels met skoon water saamdra nie. Dus het Tom besluit dat die groep 'n filter moet bou om die modderige water van die nabygeleë stroom te suiwer. Maar hulle weet nie hoe nie. Ons moet hulle help om 'n filter te ontwerp en te bou om water op die kampeeruitstappie te suiwer.

## ONTWERPOPDAG

'n Ontwerpopdrag vir 'n Tegnologieprojek is 'n kort stelling waarin jy sê wat jy gaan maak, hoekom jy dit gaan maak, en hoe. Skryf 'n kort stelling neer waarin jy sê wat jy gaan ontwerp en hoekom. Jou filter het die volgende spesifikasies:

- Die filter moet 'n koppie modderige water kan filtreer sodat die water wat uitkom skoner moet wees as die water wat ingaan.
- Die filter moet opgehang kan word, byvoorbeeld vanaf 'n tak van 'n boom.
- Jy moet dit buite kan gebruik.

Jou filter het die volgende beperkinge:

- Jy mag nie die filter by die huis maak nie - dit moet in die klas gemaak word.
- Jy is beperk tot die gebruik van soveel herwinbare materiale as moontlik, byvoorbeeld 2 liter plastiekbottels, plastieksakke ens.

## **ONDERSOEK**

Ons het nou nodig om ondersoek in te stel na hoe water gesuiwer kan word. Ons het gesien hoe om water te suiwer deur van 'n distillasie-apparaat gebruik te maak, of deur verdamping. Maar hoe kan water gesuiwer word deur 'n filter te gebruik? Doen navorsing op die internet en in boeke en beantwoord die volgende vrae:

1. Watter tipes filters kan jy maak?
2. Van watter tipe materiale maak hierdie filters gebruik?
3. Wat is die doel van elkeen van die materiale wat in die filter gebruik word? Byvoorbeeld, is party materiale daar om groot deeltjies te filtreer, en ander om klein deeltjies te filtreer? Indien wel, watter een is watter een?

## **ONTWERP**

Kom ons begin nou om die filter te ontwerp. Beantwoord hierdie vrae voordat jy begin om jou ontwerp te teken.

1. Watter tipe filter gaan jy ontwerp?
2. Wat sal die vorm en grootte van jou filter wees?
3. Watter herwinbare materiale kan jy gebruik?
4. Hoe gaan jy dit ophang, byvoorbeeld van die tak van 'n boom af?
5. Hoe sal jy die water wat gefiltreer is versamel?

Gebruik die spasie hieronder om jou filter in te ontwerp en teken. Onthou om die verskillende dele van byskrifte te voorsien, en wys watter materiale jy gaan gebruik. Laat spasie oop om 'n tweede tekening te maak, aangesien jy dalk met 'n beter ontwerp vorendag mag kom soos jy jou filter maak en maniere kan sien om dit te verbeter.

## **MAAK**

Noudat jy 'n ontwerp het, is dit tyd om jou filter te maak volgens die spesifikasies en beperkings. Wanneer julle almal julle filters gemaak het, moet julle hulle uittoets om te sien of hulle werk.

Doen die toetsing buite. Wys die klas hoe jou filter werk en gooi 'n koppie modderwater deur die filter. Versamel die water wat aan

die ander kant uitkom.

**MOENIE HIERDIE WATER DRINK NIE** aangesien jy nie weet of jy hierdie water volledig gesuiwer het nie. Om die water na filtrering nog verder te suiwer, kan jy ook 'n sondistillasie doen deur gebruik te maak van jou distillasie-apparaat wat jy in die vorige aktiwiteit gemaak het om die vaste stowwe te verwyder, en dan laastens kan jy die water kook.

## EVALUEER

Nadat jy jou filter gemaak het, moet jy vra of dit werk en of jy 'n beter een sou kon maak.

1. Vergelyk die water voor en na filtrering. Was die water skoner na filtrering?
2. Watter onsuierhede het jou filter verwyder - groot of klein of beide?
3. Hoeveel gefiltreerde water kon jy vanaf jou filter versamel? Was dit dieselfde hoeveelheid as wat jy ingegooi het?
4. Het jou filter op enige plek gelek? Indien wel, hoe kan jy verhoed dat dit lek?
5. Dink jy jy kan die water verder skoonmaak deur dit weer deur jou filter te gooi? Probeer dit en kyk of dit 'n verskil maak.
6. Hoe kan jy jou ontwerp verbeter?
7. Watter verdere stappe kan jy neem om die water wat uit jou filter kom te suiwer.

### BESOEK

Suiwering van water  
op 'n staptog (video).<sup>1</sup>

Jy kan 'n distillasie doen deur die distillasie-apparaat wat jy in die vorige aktiwiteit gebou het te gebruik, en daarna die water te kook.

## KOMMUNIKEER

Die laaste deel van die ontwerpproses is om dit wat jy ontwerp en gemaak het aan ander te kommunikeer, sodat hulle kan leer wat jy gedoen het, en van jou kan leer. Skryf 'n paragraaf hieronder waarin jy vir Tom vertel oor die filter wat jy ontwerp en gemaak het om op die kampeeruitstappie saam te neem om die modderige stroomwater te suiwer. Vertel vir Tom wat jy gevind het wat werk, en enigiets wat jy sou verander.

## Hoe word water deur munisipaliteite gesuiwer?

Het jy lopende water in jou huis? As jy het, is jy baie bevoorreg, want baie Suid-Afrikaners het nie.



*Skoon water wat uit 'n kraan kom. <sup>3</sup>*

die algemeen skoon en vars en veilig om te drink. Hoe word dit so? Hierdie afdeling vertel die storie van hoe water gesuiwer word.

Die water vanuit 'n kraan is nie aanvanklik skoon en vars nie. Dit mag uit 'n rivier of dam kom, of mag dalk selfs afvalwater wees wat deur 'n gemeenskap of fabriek gebruik is.

Die proses om water skoon te maak word **watersuiwering** genoem, en die plek waar dit gebeur word 'n **watersuiweringsaanleg** genoem.

#### BESOEK

Prettige aktiwiteit om jou te laat dink oor water en waar dit gaan na ons dit gebruik het <sup>2</sup>

So wat presies gebeur by 'n tipiese watersuiweringsaanleg?

Daar is vyf stappe (of prosesse) betrokke by die suiwering van water. Die vyf prosesse wat algemeen gebruik word om water te suiwer is **sifting**, **sedimentering**, **deurlugting**, **uitsakking**, en **ontsmetting**.

Kom ons kyk om die beurt na elkeen.

## STAP 1: SIFTING

Die ongesuiwerde water wat by die aanleg aankom, mag grond, visse, vullis, plante en selfs riool bevat.

Hierdie dinge word dan **uitgesif** soos die water in die aanleg invloei. Dit beteken dat die water deur 'n groot sif gaan, en die vaste materiale bly dan op die sif agter.

Na die siftingstap is die water steeds vuil, maar die groter stukke gemors is verwyder.

## STAP 2: UITSAKKING

Gedurende hierdie stap word die vuil water toegelaat om in 'n tenk te staan. Die tenk word 'n **uitsakkingtenk** genoem.



### VRAE

Wat gebeur met die grond as modderige water vir 'n lang tyd stilstaan?

[Dit sink na die bodem.](#)

Wanneer die deelsgesuiwerde water in die tenk staan, sak die mediumgrootte deeltjies van vaste materiale (wat **slik** genoem word) neer na die bodem van die tenk.

Die water is steeds vuil, maar bevat nou net klein deeltjies vaste stof materiaal. Die stukkies vaste stof materiaal wat oorbly is klein genoeg vir klein organismes (soos bakterieë) om te vreet. Dit is wat gebeur in die volgende stap van die suiweringsproses.

## STAP 3: BELUGTING

Die rou water vloei nou na 'n spesiale tenk wat bakterieë bevat. Hierdie is nuttige bakterieë want hulle help om die laaste bietjie soliede materiaal, sowel as natuurlik oplosbare besoedeling, af te breek.

Aangesien bakterieë suurstof nodig het om aan die lewe en gesond te bly, word lug deur die water geborrel. Hierdie proses word **belugting** genoem.

## STAP 4: FILTRASIE

Vervolgens vloei die water deur 'n spesiale **filter**, gemaak van lae van sand en gruis, net soos die een wat jy ontwerp het, maar net baie groter. Die gruislaag van die filter is omtrent 30 cm diep, en die sandlaag is omtrent 1 m diep. Die filtreringstap verwyder enige oorblywende deeltjies en die meeste van die bakterieë wat nog in die water oor is.

Na hierdie stap is die water helder, maar kieme en bakterieë van STAP 3 mag nog in die water wees. Onthou dat kieme en bakterieë klein genoeg is om tussen die gapings tussen sand en gruis deur te gaan.

## STAP 5: ONTSMETTING

Gedurende **ontsmetting**, word chemikalieë by die water gevoeg om enige oorblywende kieme dood te maak

Hulpbronne oor water: <sup>4</sup>

### SLEUTELKONSEPTE

- Skoon water is belangrik vir mense, plante en diere.
- Water kan skoongemaak word deur middel van prosesse soos sifting, filtrasie, uitsakking, dekantering, kook en deur byvoeging van chemikalieë om kieme dood te maak.
- Die water wat ons in ons huise gebruik, word gesuiwer voor en na ons dit gebruik.







## HERSIENING:

1. Wat beteken dit om water te suiwer?  
*Om water te suiwer beteken om besoedeling uit water te verwyder.*
2. Wat is skoon water?  
*Skoon water bevat geen besoedeling nie.*
3. Hoekom het mense, plante en diere skoon water nodig? Skryf 'n paragraaf waarin jy sommige van hierdie behoeftes beskryf.

*Leerder-afhanklike antwoord. Water is nodig vir lewe. Ons het skoon drinkwater nodig vir metaboliese prosesse in ons liggame, en om water wat verlore gaan deur urinering en uitskeiding te vervang. Ons gebruik water vir was en kook en benodig skoon water sodat ons nie siek word nie. Baie diere skep hulle tuistes en skuilings in en naby water en het skoon water nodig sodat hulle nie siek word nie.*

4. As jy nie seker is oor die water wat uit die kraan kom nie en jy het 'n ketel, wat sal jy doen om die water te suiwer? Waarom dink jy hierdie metode van suiwering werk?  
*Jy kan die water kook. Dit sal enige lewende mikro-organisme of bakterieë in die water doodmaak.*
5. Die vrou in die prent drink water aan die kant van die dam. Aan watter moontlike gevare kan sy aan blootgestel word deur hierdie water te drink sonder om dit eers te suiwer?



*Die water kan bakterieë bevat wat siektes veroorsaak, soos cholera, haakwurm, bilharzia, tifus, ens., en dit kan ook chemikalieë of bemestingstowwe van omliggende landerye bevat, ens.*

6. Noem die 5 stappe in die watersuiweringsproses.

*Die vyf stappe is sifting, sedimentasie, belugting, uitsakking, en ontsmetting.*

7. Dink jy dit is belangrik om water te bespaar? Waarom dink jy so? Skryf 'n paragraaf om jou antwoord te staaf.

*Leerder-afhanklike antwoord.*

## Hoofstuk 1 Fotosintese

1. [goo.gl/oFp5v](http://goo.gl/oFp5v)
2. [http://www.youtube.com/watch?v=C1\\_uez5WX1o&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=C1_uez5WX1o&feature=youtu.be)
3. <http://www.realtrees4kids.org/sixeight/letseat.htm>
4. <http://puzzling.caret.cam.ac.uk/pregame.php?game=16&phpsessid=65f1b591e2a1548e0f52d556373966ce>
5. <http://www.flickr.com/photos/kewl/6471030841/>
6. <http://www.flickr.com/photos/aligraney/661789978/>

## Hoofstuk 2 Voedingstowwe in kos

1. [goo.gl/7APCr](http://goo.gl/7APCr)

## Hoofstuk 3 Voeding

1. <http://www.flickr.com/photos/joanet/5772686658/>
2. <http://www.flickr.com/photos/seeseecards/7209691478/in/set-72157629756301182/>
3. [goo.gl/h6MgU](http://goo.gl/h6MgU)
4. <http://www.flickr.com/photos/78428166@N00/4296824658/>
5. [goo.gl/FxJOU](http://goo.gl/FxJOU)

## Hoofstuk 4 Voedselverwerking

1. [http://www.jhsph.edu/research/centers-and-institutes/teaching-the-food-system/curriculum/food\\_processing.html](http://www.jhsph.edu/research/centers-and-institutes/teaching-the-food-system/curriculum/food_processing.html)
2. <http://www.flickr.com/photos/salsaboy/2449275663/>
3. <http://www.flickr.com/photos/55530505@N08/5148999033/>

4. [http://www.youtube.com/watch?v=FKSgyjk\\_e3c&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=FKSgyjk_e3c&feature=related)
5. [goo.gl/EVLhG](http://goo.gl/EVLhG)
6. <http://www.youtube.com/watch?v=103mpng1Jp8&feature=related>
7. <http://www.youtube.com/watch?v=eFIPGpiS9bM&feature=fvwrel>
8. <http://www.flickr.com/photos/37743612@N05/4685092625/>

## Hoofstuk 5 Ekosisteme en voedselwebbe

1. <http://www.flickr.com/photos/wrathdelivery/393079740/>
2. <http://www.flickr.com/photos/graeme/4183321986/>
3. <http://www.flickr.com/photos/soilscience/5097054849/>
4. [goo.gl/qbccF](http://goo.gl/qbccF)

## Hoofstuk 1 Vaste stowwe, vloeistowwe en gasse

1. [goo.gl/IPhul](http://goo.gl/IPhul)
2. [goo.gl/dN8NX](http://goo.gl/dN8NX)
3. [http://www.youtube.com/watch?v=guoU\\_cuR8EE&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=guoU_cuR8EE&feature=related)
4. <http://www.youtube.com/watch?v=s-KvoVzukHo&feature=share&list=PLBD54C6BCA947A5E4>
5. <http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials>

## Hoofstuk 2 Mengsels

1. <http://www.flickr.com/photos/horiavarlan/4268285083/>

## Hoofstuk 3 Oplossings as spesiale mengsels

1. [goo.gl/zH7FY](http://goo.gl/zH7FY)
2. [goo.gl/1UP5w](http://goo.gl/1UP5w)

3. <http://www.youtube.com/watch?v=caGX6PoVneU&feature=related>
4. <http://www.flickr.com/photos/exfordy/384963651/>

## Hoofstuk 4 Oplossing

1. <http://www.youtube.com/watch?v=-CwnAxylyFo&feature=related>
2. <http://www.flickr.com/photos/preppybyday/6703560771/>

## Hoofstuk 5 Mengsels en waterhulpbronne

1. [goo.gl/07xDe](http://goo.gl/07xDe)
2. [goo.gl/0CmEG](http://goo.gl/0CmEG)
3. [http://www.wetland.org.za/ckfinder/userfiles/files/2\\_1-%20MWP%20wetland%20basics%20presentation%201%281%29.pdf](http://www.wetland.org.za/ckfinder/userfiles/files/2_1-%20MWP%20wetland%20basics%20presentation%201%281%29.pdf)
4. [http://www.wetland.org.za/ckfinder/userfiles/files/2\\_2-%20MWP%20wetland%20basics%20presentation%202.pdf](http://www.wetland.org.za/ckfinder/userfiles/files/2_2-%20MWP%20wetland%20basics%20presentation%202.pdf)
5. [goo.gl/PQvKw](http://goo.gl/PQvKw)
6. [goo.gl/2RT6H](http://goo.gl/2RT6H)
7. [http://www.wetland.org.za/ckfinder/userfiles/files/2\\_1-%20MWP%20wetland%20basics%20presentation%201%281%29.pdf](http://www.wetland.org.za/ckfinder/userfiles/files/2_1-%20MWP%20wetland%20basics%20presentation%201%281%29.pdf)
8. <http://www.flickr.com/photos/19378856@N04/2037098785/>

## Hoofstuk 6 Prosesse om water te suiwer

1. [goo.gl/LEB5J](http://goo.gl/LEB5J)
2. [goo.gl/eh8ke](http://goo.gl/eh8ke)
3. <http://www.flickr.com/photos/wwarby/4916577404/>
4. <http://www.partstap.com/ground-water-and-drinking-water-an-expert-guide-for-kids.aspx>