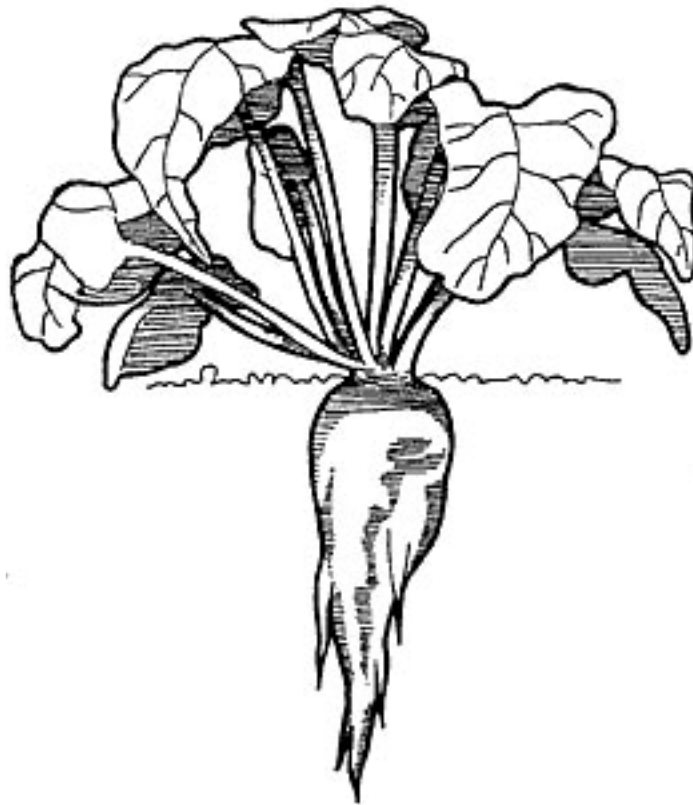


# Wie zoet is krijgt lekkers



## **MODULE SCHEIKUNDE VOOR H3/A3/A3<sup>+</sup>**

Versie College De Heemlanden  
April 2011

ALF / ALK

## Inleiding

Aan de hand van de module in dit boekje ga je leren hoe suiker geproduceerd wordt. Daarnaast leer je een aantal begrippen die gebruikt worden in de scheikunde.

Bij de taken zullen we **groepjes** vormen om verschillende practica uit te voeren. De docent zal voor een indeling zorgen. In zo'n groepje heeft iedereen een **rol**.


- Eén leerling zorgt voor **rust en tempo**. De scheikundelessen zijn werklessen, en niks doen is nou eenmaal niks leren!
- Eén leerling is **schrijver**. Hij of zij zorgt ervoor dat antwoorden die jullie samen bedenken worden opgeschreven in het **groepsschrift**. Dat groepsschrift blijft op school en wordt als superservice nagekeken door de docent. Elke leerling schrijft de antwoorden ook in het **eigen boekje**. Het is heel belangrijk dat je de volgende les **verbeteringen** en commentaar van je docent overneemt in je eigen boekje.
- Eén leerling is **loper** en zorgt ervoor dat benodigdheden voor de practica opgehaald worden. Deze persoon mag niet rondlopen om het lopen en moet ook meedoen met de opdrachten.
- Als er nog een 4<sup>e</sup> leerling is in het groepje is die **uitvoerder**, en zorgt voor de uitvoering van de proef. Als het nodig is geeft hij of zij hierin de andere groepsleden ook een taak. Groepjes die geen 4<sup>e</sup> leerling hebben moeten zelf de taken verdelen bij het uitvoeren van de practica.


De rollen rouleren in de groep, bij elke taak heb je een andere rol die aan het eind van een taak afspreekt.


Aan het einde van een taak wordt je gevraagd de **begrippenlijst** in te vullen. Het is fijn als je daar in de les nog tijd voor hebt want dan kun je nog overleggen en elkaar helpen, anders moet je het thuis doen. Bewaar alle begrippenlijsten goed en houd ze zorgvuldig bij in je persoonlijke schrift.


Er zijn ook nog een aantal symbolen die voor een activiteit staan. Elk symbool heeft een eigen uitleg. Ze betekenen het volgende:

 Een stukje lezen

 Iets doornemen wat op internet staat

 Je hebt materialen nodig, die moet de looper ophalen

 Een praktische handeling uitvoeren

 Let op, goed lezen

 Huiswerk, volgende les afhebben

Van je docent krijg je antwoordbladen om je antwoord na te kijken.

Heel veel plezier en succes toegewenst!

# Inhoudsopgave

Inleiding .....	2
Taak 1: Wat weet je al? Wat ga je leren? .....	4
Taak 2: Van biet tot kristal .....	7
Taak 3: Extractie van suiker uit een suikerbiet. ....	9
Taak 4: Speurtocht naar suiker.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Taak 5: Zuivering van het ruwe dunsap door adsorptie & filtratie.....	12
📖 Verankeringstaak A .....	15
Taak 6: De dichtheid van zuivere stoffen.....	16
📖 Verankeringstaak B.....	18
Taak 7: De dichtheid van oplossingen. ....	19
📖 Verankeringstaak C.....	23
Taak 8: Indampen en de suikerconcentratie bepalen.....	25
📖 Verankeringstaak D .....	28
Taak 9: Is het wel suiker? .....	29
📖 Verankeringstaak E.....	30
Taak 10: Kwaliteitscontrole .....	31
Taak 11: Suikersoorten.....	32
📖 Verankeringstaak F.....	32
Taak 12: Wat weet je nu? Wat heb je geleerd? .....	33
Bijlage I: Tabel van dichtheden, smelt- en kookpunten .....	1
Bijlage II: Tabel van de gemiddelde samenstelling van suikerbieten .....	4
Bijlage III: Begrippenlijst.....	2
Bijlage IV Verankeringstaken.....	5
Verankeringstaak A: Kopje koffie? .....	5
Verankeringstaak B: Oefenen met dichtheid. ....	9
Verankeringstaak C: Wie maakt de mooiste kandijknots?.....	11
Verankeringstaak D: Concentratie en dichtheid .....	13
Verankeringstaak E: Indicatoren .....	15
Verankeringstaak F: Mengsels en scheidingsmethoden .....	17

## Taak 1: Wat weet je al? Wat ga je leren?

Vul in onderstaande tabel **ja of nee** in bij elke vraag en ook **hoe zeker** je van je antwoord bent (1 = gegokt; 2 = dat lijkt me; 3 = dat weet ik zeker en ik kan dat uitleggen.)  
In de lessen scheikunde ga je meer leren over het vak en je moet het kunnen toepassen in een andere situatie.  
Vul af en toe de tabel opnieuw in om te zien wat er nog moet gebeuren, overleg dat ook met je begeleider.  
De vaktermen waarvan je de betekenis moet kennen en moet kunnen toepassen staan *schuin gedrukt*.

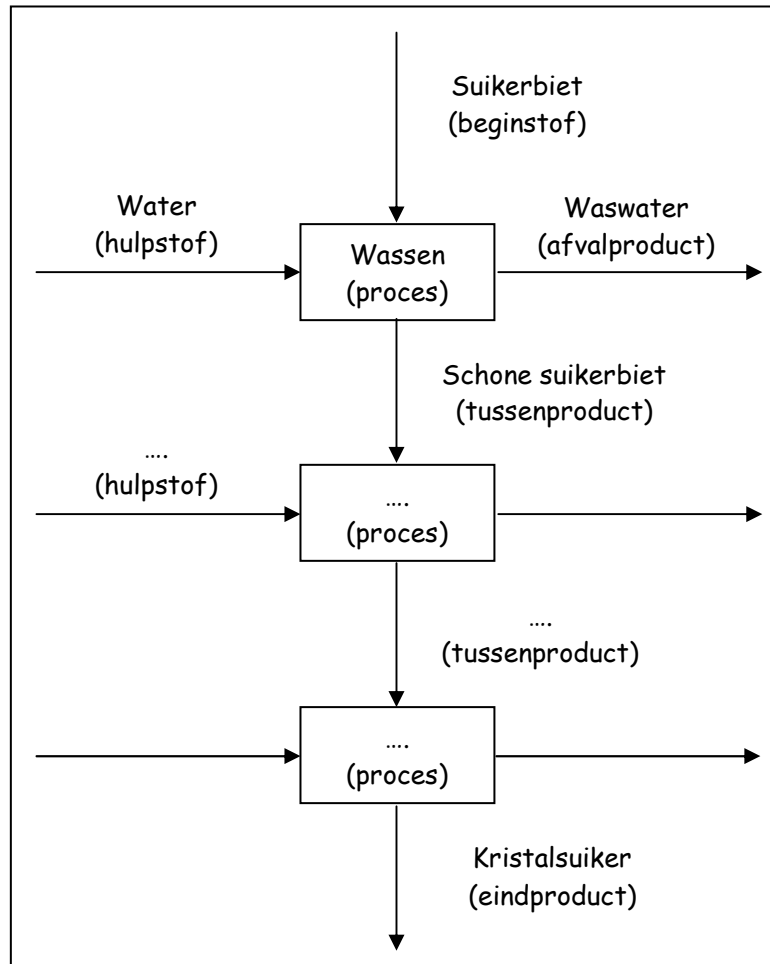
	Vraag	j/n	Uitleg:
1	Chemici noemen het water dat thuis uit de kraan komt "zuiver water"		
2	Van stof kun je een broek maken, maar chemici verstaan iets anders onder <i>stof</i>		
3	Als ik kristalsuiker en poedersuiker door elkaar roer heb ik geen <i>mengsel</i>		
4	Kristalsuiker en poedersuiker kan ik van elkaar <i>scheiden</i> door te zeven		
5	Suiker kan ik uit een suiker <i>oplossing</i> halen door te <i>filtreren</i>		
6	Ik kan een verschil tussen een <i>oplossing</i> en een <i>suspensie</i> waarnemen		
7	Een overeenkomst tussen <i>oplossing</i> en <i>suspensie</i> is dat het allebei vloeibaar is		
8	Een <i>heldere vloeistof</i> is altijd <i>kleurloos</i> en een <i>kleurloze</i> vloeistof is altijd <i>helder</i>		
9	Ik kan te weten komen of een kleurloze vloeistof water is door het <i>kookpunt</i> te bepalen		
10	Als ik witte korreltjes in een potje zie weet ik dat het suiker is		

<b>11</b>	Als een blokje aan een magneet vastplakt is het zeker van ijzer gemaakt		
<b>12</b>	<i>suspensies</i> en <i>emulsies</i> hebben overeenkomsten, maar ook verschillen		
<b>13</b>	Suiker is een voorbeeld van een <i>oplosmiddel</i> , en water van een <i>opgeloste stof</i>		
<b>14</b>	Als ik koffie zet maak ik gebruik van <i>extractie</i> en <i>indampen</i>		
<b>15</b>	Als ik met norit spiritus ontkleur maak ik gebruik van <i>indampen</i>		
<b>16</b>	Als ik een mengsel van zand + zout + water <i>filtreer</i> is het zand het <i>residu</i> en het zout water het <i>filtraat</i>		
<b>17</b>	<i>Verdampen</i> is een voorbeeld van een <i>faseovergang</i>		
<b>18</b>	Chemici noemen een blokje ijzer een <i>vaste stof</i> , en ijzerpoeder niet		
<b>19</b>	Het is handig dat ik een <i>vloeistof</i> in een bakje kan gieten. Met een <i>gas</i> kan dat niet		
<b>20</b>	<i>Adsorptie</i> is een <i>scheidingsmethode</i> die berust op het verschil in <i>fase</i>		
<b>21</b>	<i>Extractie</i> is een geschikte methode om de oranje kleurstof uit worteltjes te halen		
<b>22</b>	Als 2 stoffen een verschillende kleur hebben weet ik zeker dat het verschillende <i>stoffen</i> zijn		
<b>23</b>	Als 2 stoffen dezelfde kleur hebben weet ik zeker dat het dezelfde <i>stoffen</i> zijn		
<b>24</b>	Als ik suikerwater <i>indamp</i> is suiker het <i>residu</i> en water het <i>filtraat</i>		

<b>25</b>	Als ik water <i>verwarm</i> gaat het <i>koken</i>		
<b>26</b>	<i>Verwarmen</i> en <i>verhitten</i> zijn andere woorden voor <i>koken</i>		
<b>27</b>	<i>Kookpunt</i> is een onduidelijk woord, ze hadden het beter kooktemperatuur kunnen noemen		
<b>28</b>	Als de aardappels koken, <i>koken</i> ze niet		
<b>29</b>	Een <i>zuivere stof</i> is het tegenovergestelde van een <i>mengsel</i>		
<b>30</b>	Met een <i>densimeter</i> kun je de <i>dichtheid</i> van een <i>oplossing</i> meten		
<b>31</b>	Hoe groter de <i>dichtheid</i> van een <i>suikeroplossing</i> des te groter de <i>suikerconcentratie</i>		
<b>32</b>	De eenheid van concentratie is g/L		
<b>33</b>	Het begrip <i>massapercentage</i> wordt vooral gebruikt voor <i>oplossingen</i>		
<b>34</b>	Als ik met een viltstift schrijf ben ik eigenlijk aan het <i>indampen</i>		
<b>35</b>	Als ik wil weten of er water in een mengsel zit kan ik dat onderzoeken met <i>Fehling</i>		
<b>36</b>	Een goede <i>indicator</i> verkleurt bij zo veel mogelijk verschillende stoffen		
<b>37</b>	De resten van een proef met <i>Fehling</i> moeten in een speciaal afvalvat		
<b>38</b>	<i>Custard</i> is wit, maar na mengen met water zie je een geel mengsel		
<b>39</b>	Na het doorwerken van dit boekje kan ik alle vragen goed beantwoorden		

## Taak 2: Van biet tot kristal

Je gaat van het proces dat in een suikerfabriek plaatsvindt een *blokschema* maken. Hieronder staat een voorbeeld van een blokschema, het is al gedeeltelijk ingevuld.



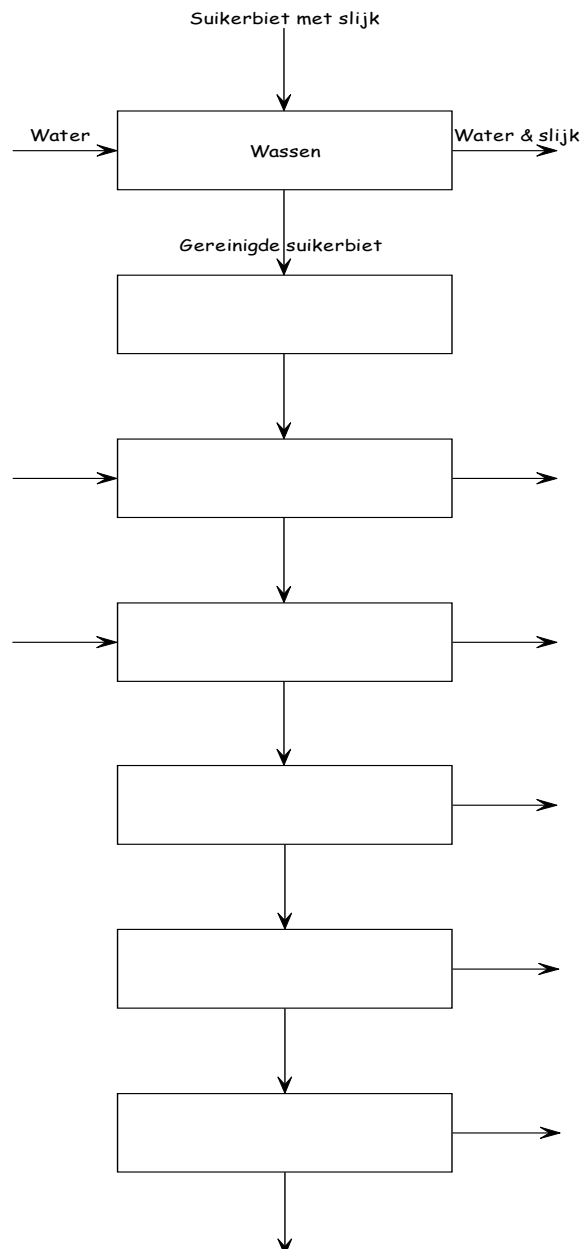
- In een blokschema noteer je in een blok de naam van een proces. In het voorbeeld van de suikerfabriek noteer je bijvoorbeeld in het eerste blok “wassen”, want de suikerbieten worden eerst gewassen.
- Bij de pijlen noteer je de naam van een stof of een mengsel. In dit blokschema staan op de verticale pijlen de beginstof, verderop in het schema de tussenproducten, en tot besluit het eindproduct. De beginstof van de suikerfabriek is natuurlijk de suikerbiet, na het eerste blok zijn de suikerbieten gewassen enz
- Soms is bij een proces een hulpstof nodig. Die noteer je bij een horizontale pijl links van het blok, in ons voorbeeld water. Als er geen hulpstof nodig is bij een proces laat je de pijl weg.
- Soms is er bij een proces een afvalproduct. Dat noteer je bij een horizontale pijl rechts van het blok, in ons voorbeeld waswater. Als er geen afvalproduct is bij een proces laat je de pijl weg.

Open <http://www.suikerwereld.nl/vo/werkblad3/index.html>

Onderaan deze bladzijde is al een begin gemaakt met het blokschema van de suikerfabriek.

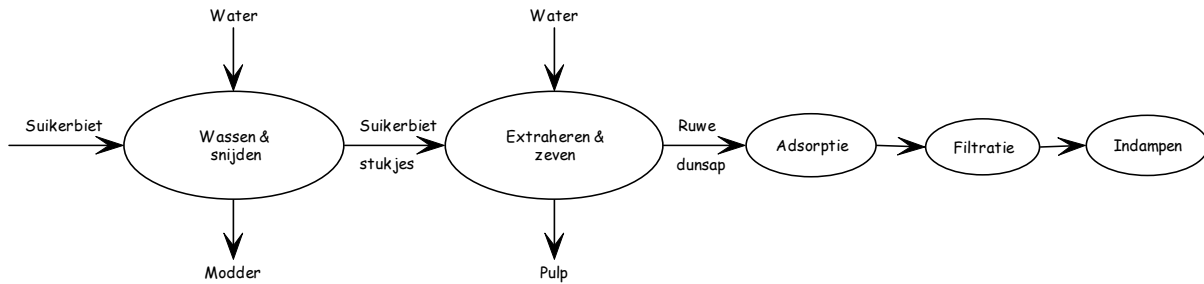
Bekijk de site goed.

1. Teken zelf het blokschema in het groepsboekje, maak het blokschema af en vul eventueel verder aan.
2. Verdeel de rollen voor de volgende taak, en noteer die taakverdeling in het groepsboekje.  
Rust & Tempo:  
Schrijver:  
Loper:  
Uitvoerder:
3. Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis **in je eigen woorden** in op de begrippenlijst. Bijlage II





### Taak 3: Extractie van suiker uit een suikerbiet.



☞ Iedereen neemt de rol aan die in de vorige taak is vastgesteld.

☞ In de volgende lessen gaan jullie zelf suiker uit een suikerbiet halen. Daarbij leer je chemische begrippen kennen. Het blokschema van het proces dat jullie daarbij gaan doorlopen staat aan het begin van elke taak afgedrukt. Je ziet dan steeds hoe ver jullie al zijn. Het blokschema is overigens horizontaal afgedrukt, de beginstoffen, tussenproducten en de eindstof staan op de horizontale pijlen, de hulpstoffen bij de verticale pijlen boven een blok en de afvalstoffen bij de verticale pijlen onder een blok.

☞ De suikerbiet is al in stukjes van ongeveer 50 gram gesneden, maar de schil moet er misschien nog wel vanaf.

1. Denken jullie dat er suiker in een suikerbiet zit? Leg uit.

2. Denken jullie dat er alleen suiker in een suikerbiet zit?

☞ Een suikerbiet noemen we een *mengsel*, dat zijn meerdere stoffen met elkaar gemengd. Als het goed is hebben jullie aan het eind van alle taken de *zuivere stof* suiker in handen. Dat is één stof, dus geen mengsel.

✂ Haal een stuk van de suikerbiet en weeg het nauwkeurig af. Haal een mesje en vraag of je ook een plankje mee moet nemen. Haal ook een *bekerglas van 250 mL*. Dat is een bekerglas waar je maximaal 250 mL vloeistof in kan doen, maar natuurlijk ook minder.

3. Noteer de massa van jullie stuk suikerbiet. Vergeet niet de eenheid erachter te zetten.

☞ Snij de suikerbiet in kleine blokjes (ongeveer  $0,5 \text{ cm}^3$ ). Doe de blokjes in het bekerglas. Er staat meestal een maatverdeling op een bekerglas. Die is zeer onnauwkeurig. Die maatverdeling is alleen geschikt om een hoeveelheid mee te schatten. Om een hoeveelheid vloeistof af te meten gebruik je bij scheikunde in de regel een *maatcilinder*

✂ Verwarm minimaal 100 mL demiwater tot ongeveer  $80^\circ\text{C}$ . Jullie gebruiken zo 80 mL van dit water. Haal ook een spatel.

☞ Voeg het warme water toe aan de bietenblokjes in het bekerglas. Als het goed is liggen alle blokjes nu onder water. Is dit niet zo, probeer de blokjes dan kleiner te maken.

☞ In de klas staat een *waterbad*. In het waterbad zit een *thermostaat* die ervoor zorgt dat de temperatuur van het water constant blijft. Plaats je bekeerglas met inhoud in het waterbad en laat het daar 20 minuten in staan. Roeren om de 5 minuten met een spateltje.

Beantwoord intussen de volgende vragen, en doe de bijbehorende proeven

4. Hebben jullie nu de maatverdeling op het bekeerglas gebruikt? Waarom wel/niet?

5. Vinden jullie dat er nu een *mengsel* of een *zuivere stof* in het bekeerglas zit? Leg uit.

6. Hoe hoog is de temperatuur van het water in het waterbad?

7. Hoe hoog zal de temperatuur van jullie water/bietenmengsel worden/blijven?

☛ Haal een *trechter*, een *filtreerpapiertje*, een *reageerbuis met suiker*, een *reageerbuisrekje*, en een *spuitfles*. Haal ook alvast een *zeef*, een *kroesetang* en een *bekerglas van 250 mL*. Deze spullen heb je straks nodig.

☞ Voordat jullie met een zeef en filtreerpapier gaan werken, ga je eerst even onderzoeken of de suiker die in een mengsel aanwezig is in het filter achterblijft (*residu*) of juist dóór het filter gaat (in het *filtraat*).

☞ Voeg *demiwater*, dat is water in de spuitfles, toe aan de reageerbuis met suiker tot maximaal  $\frac{1}{3}$  van de hoogte van de buis en *kwispel* tot alle suiker is opgelost. Er ontstaat dan een suikeroplossing.

☞ Een *oplossing* is een mengsel van een vloeistof en nog een andere stof, waarbij je de opgeloste stof niet meer kunt zien. Een oplossing is altijd **helder**. Het kan wel een kleur hebben.

8. Hoe weet je dat je kunt stoppen met kwispelen, dus hoe weet je dat alle suiker is *opgelost*?

☞ Bij scheikunde onderzoeken we wat er met stoffen gebeurt als we ze bijvoorbeeld mengen of verwarmen. Als we zo'n actie uitvoeren met water dan werken we met alleen maar water en verder geen andere stoffen erbij. Kraanwater is niet geschikt want het is een mengsel. *Demiwater* is geen mengsel want het bestaat maar uit 1 stof. Chemici noemen dat een *zuivere stof*. We bewaren demiwater in spuitflessen.

9. Welke stoffen zitten er volgens jullie in kraanwater? Hoe weet je dat?

10. Wat bedoelen we als we het hebben over zuiver "drinkwater"?

11. Vinden chemici zuiver drinkwater een *zuivere stof*? Leg je antwoord uit.

12. Waarom mag je de spuitflessen nooit bijvullen met water uit de kraan?

☞ Vouw het filtreerpapiertje in vieren tot een kwart taartpunt. Steek je vinger tussen de filterblaadjes zodat er aan de ene kant 3 en aan de andere kant 1 stukje papier zit. Plaats het filtreerpapier in de trechter (vraag even hulp als het niet lukt) en maak het nat met demiwater.



☞ De trechter en het filtreerpapiertje samen noemen we in het vervolg het *filter*.

☞ Giet de suikeroplossing door het *filter* boven een reageerbuis in een rekje.

13. Gaat de suiker door het *filter* of blijft de suiker in het filter achter? Hoe weet je dat?

14. Wat zou je nog kunnen doen om je antwoord op de vorige vraag te controleren?  
(Proeven is in het scheikundelokaal verboden dus je moet hier iets anders bedenken)

15. Gaan jullie dat nog even doen of zijn de 20 minuten al voorbij?

☞ Jullie gaan nu het water/bieten mengsel in het bekeerglas *zeven*.  
Een zeef is een grof filter. We gebruiken meestal fijnere filters.

16. Leg uit dat het hier niet nodig is om zo'n fijne filter te gebruiken.

☞ *Voordat Julie gaan zeven schrijf je eerst de namen met watervaste stift op het bekeerglas.*  
*Zeef het water/bieten mengsel boven het bekeerglas van 250 mL.*  
Spoel de prut in de zeef na met maximaal 20 ml demiwater.

☞ Het *filtraat* noemen we voortaan het **ruwe dunsap**.

☞ Het ruwe dunsap zit nu in een bekeerglas met jullie namen en klas erop geschreven.  
Lever het in. Het wordt in de koelkast bewaard tot de volgende les.

☞ Ruim alles netjes op. Maak de practicumspullen schoon met kraanwater en spoel na met *demiwater*.

17. Verdeel de rollen voor de volgende taak, en noteer die taakverdeling in het groepsboekje.

Rust & Tempo:

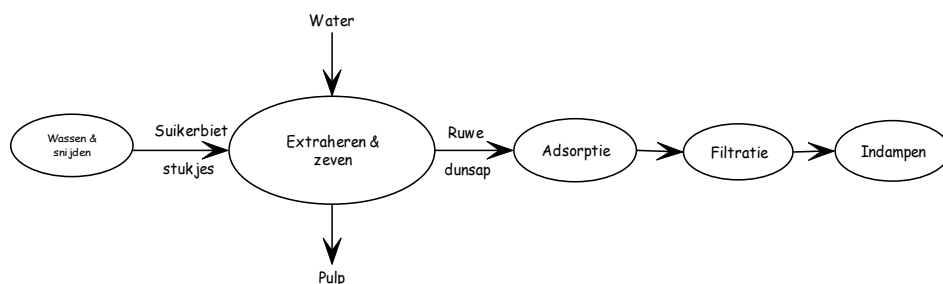
Schrijver:

Loper:

Uitvoerder:

18. Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis **in je eigen woorden** in op de begrippenlijst. Bijlage II

## Taak 4: Speurtocht naar suiker



☞ Iedereen neemt de rol aan die in de vorige taak is vastgesteld.

☞ In taak 3 hebben jullie het water/bietenmengsel gezeefd. In het blokschema hier boven kun je controleren of je weet waar we zijn.

1. Waaruit bestond volgens jullie het residu, de prut in de zeef?
2. Waar is volgens jullie de suiker gebleven?
3. Van welke stoffen is het filtraat volgens jullie in ieder geval een mengsel?
4. Denken jullie dat er nog meer stoffen in het filtraat zitten? Waarom denken jullie dat?
5. Wat is volgens jullie het nut van het naspoeien van het residu?

☞ In taak 3 hebben jullie twee *scheidingsmethoden* leren kennen: *extractie* en *filtratie*. *Extractie* gebeurde toen je het hete water bij de bietenfrietjes voegde. Het hete water “trok” de suiker uit de biet.

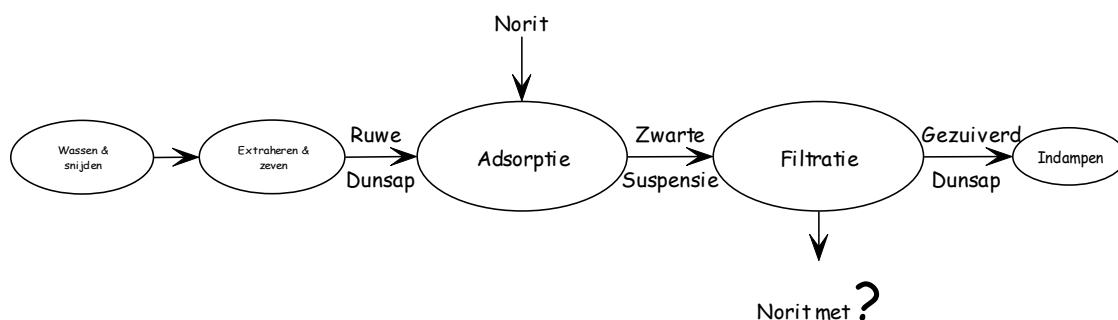
Bij *extractie* (werkwoord *extraheren*) maak je gebruik van het feit dat de ene stof wel oplost in het *extractiemiddel*, een vloeistof, en de andere stof niet.

6. Welke stof was het *extractiemiddel*?
7. Welke stof(fen) loste(n) op in het *extractiemiddel* en welke niet?
8. Leg uit dat de stoffen die in de biet zaten door *extractie* van elkaar gescheiden zijn.
9. Waarom denken jullie dat de biet eerst tot blokjes gesneden moest worden?

- ☝ Na een extractie vindt in de regel *filtratie* plaats.  
Bij *filtratie* (werkwoord *filtreren*) maak je gebruik van het feit dat vloeistoffen wel door een filter kunnen en vaste stoffen niet. De scheidingsmethode is op basis van verschil in deeltjes grootte.

10. Welke stoffen (of mengsels) hebben jullie door *filtratie* van elkaar gescheiden?
  
11. Gaat volgens jullie een vaste stof die niet is opgelost in de vloeistof mee door het filter? Licht je antwoord toe met een voorbeeld.
  
12. Gaat volgens jullie een vaste stof die wel is opgelost in de vloeistof mee door het filter? Licht je antwoord toe met een voorbeeld.
  
13. Verdeel de rollen voor de volgende taak, en noteer die taakverdeling in het groepsboekje.
  
14. Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis **in je eigen woorden** in op de begrippenlijst. Bijlage II

## Taak 5: Zuivering van het ruwe dunsap door adsorptie & filtratie



👉 Iedereen neemt de rol aan die in de vorige taak is vastgesteld.

- 👉 Aan het eind van taak 3 hebben jullie het water/bietenmengsel gezeefd. Het filtraat zit in jullie bekersglas, het residu hebben jullie weggegooid.
- 🔦 Haal jullie bekersglas met het ruwe dunsap, 2 erlenmeyers van 250 mL, een brander, een driepoot met gaasje, een spateltje, norit, een grote trechter met 2 grote bijpassende filtreerpapertjes, lucifers en een spuitfles met demiwater.

🌀 Giet de inhoud van jullie flesje, het ruwe dunsap, in een erlenmeyer van 250 mL (op de foto te zien).  
Maak jullie bekersglas schoon met kraanwater, en daarna nog eens met demiwater.  
Jullie hebben het straks weer nodig.



1. Is het ruwe dunsap nu helder of troebel?
2. Is het ruwe dunsap nu kleurloos of gekleurd?

👉 Om het ruwe dunsap te zuiveren gaan jullie gebruik maken van een voor jullie nieuwe scheidingsmethode: *adsorptie*.  
Bij *adsorptie* maak je gebruik van het feit dat de ene stof wel hecht aan het *adsorptiemiddel*, en de andere niet. Deze methode wordt vaak toegepast om een kleurstof uit een gekleurde oplossing te verwijderen.

🌀 Voeg aan het ruwe dunsap een theelepeltje norit toe. *Zwenk* de erlenmeyer.

3. Is het mengsel helder of troebel?
4. Is het mengsel kleurloos of gekleurd?
5. Lost norit volgens jullie op in water? Leg uit.

👉 Leg in ongeveer 5 stappen uit hoe je de brander aansteekt. Laat dit controleren, als het goed is krijg je een paraaf. Daarna mag je de brander aansteken.

☞ Verwarm het mengsel in de erlenmeyer boven een brander met een kleurloze niet ruisende vlam. Stop met verwarmen vóór het mengsel gaat koken!

☝ Na het toevoegen van norit ontstaat een ondoorzichtige vloeistof.  
Zo'n ondoorzichtig mengsel van een vloeistof en een vaste stof heet een *suspensie*.

☞ Vouw de 2 filtreerpapiermpjes zodat ze in de trechter passen, en steek ze in elkaar.  
Filtreer de suspensie boven een erlenmeyer van 250 mL. Zorg ervoor dat de norit uit de erlenmeyer zoveel mogelijk in het filter terecht komt.  
Het filtreren duurt wel even. Maak intussen de vragen af.

6. Noem een overeenkomst tussen een *oplossing* en een *suspensie*.

7. Noem een verschil tussen een *oplossing* en een *suspensie*.

8. Noteer je waarnemingen.

9. Uit welke stoffen bestaat het filtraat volgens jullie in elke geval?

10. Hoe wordt het filtraat genoemd in het blokschema aan het begin van deze taak?

11. Uit welke stoffen bestaat het residu volgens jullie?

12. Welke stof(fen) zou er bij het vraagtekentje in het blokschema aan het begin van deze taak bedoeld worden?

13. Leg aan de hand van het blokschema uit waar de suiker gebleven is.

☞ Giet het filtraat, het **gezuiverde dunsap**, in jullie schoongespoelde bekeerglas.  
Lever het bekeerglas met het gezuiverde dunsap in zodat het in de koelkast bewaard kan worden tot een van de volgende lessen. Het filtreerpapier met het residu mag in de prullenbak.

14. Ruim alles netjes op. Maak de practicumspullen schoon met kraanwater en spoel na met demiwater.

15. Verdeel de rollen voor de volgende taak, en noteer die taakverdeling in het groepsboekje.

16. Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis **in je eigen woorden** in op de begrippenlijst. Bijlage II

📖 *Verankeringsstaak A*

## Taak 6: De dichtheid van zuivere stoffen



👉 Iedereen neemt de rol aan die in de vorige taak is vastgesteld.

🔦 Haal één reageerbuis met water, één met glycerol, en één met wasbenzine.

1. Noteer twee overeenkomst tussen de vloeistoffen in de reageerbuizen.
2. Schat de hoeveelheid die in elke reageerbuis zit.
3. Hebben jullie bij het antwoord op de vorige vraag een eenheid vermeld?  
Zo niet, doe dat dan alsnog.
4. Weten jullie wat het volume is van de vloeistoffen in de reageerbuizen?  
Zo ja, hoeveel is dat dan?  
Zo nee, wat kun je doen om dat volume te weten te komen?
5. Weten jullie wat de massa is van de vloeistoffen in de reageerbuizen?  
Zo ja, hoeveel is die dan?  
Zo nee, wat kun je doen om die massa te weten te komen?
6. Wat gebeurt er met het volume van de vloeistof, als we twee maal zoveel vloeistof in de reageerbuis doen?
7. Wat gebeurt er met de massa van de vloeistof als we twee maal zoveel vloeistof in de reageerbuis doen?

👉 Onder de *dichtheid* van een stof verstaan we de *massa* van een bepaald *volume* van die stof.  
De eenheid waarin we de massa uitdrukken is g of kg.  
De eenheid waarin we het volume uitdrukken is mL of L of  $\text{cm}^3$  of  $\text{m}^3$ .  
De eenheid waarin we de dichtheid uitdrukken is  $\text{g/mL}$  (voor gasen en vloeistoffen) of  $\text{g/cm}^3$  of  $\text{kg/m}^3$  (voor gasen en vaste stoffen).



☞ Een voorbeeld:

De dichtheid van alcohol is 0,80 g/mL.

Dit betekent dat 1 mL alcohol 0,80 g weegt.

Voor het rekenen met dichtheid is een verhoudingstabel handig:

Massa	0,80 g			1,80 g	21,0 g
Volume	1,0 mL	2,0 mL	3,5 mL		

8. Bereken met behulp van de verhoudingstabel de massa van

a) 2,0 mL alcohol =

b) 3,5 mL alcohol =

9. Bereken met behulp van een verhoudingstabel het volume van

a) 1,80 g alcohol =

b) 21 g alcohol =

☞ *Dichtheid is een stoffeigenschap.* Dus elke stof heeft zijn eigen dichtheid, je kunt een stof herkennen aan zijn dichtheid. Het symbool voor de dichtheid is "ρ" (spreek uit rho).  
In bijlage I achter in dit boekje vind je een tabel met dichtheden van een aantal stoffen.

10. Noteer de dichtheid van ijzer.

11. Hebben jullie bij het antwoord op de vorige vraag een eenheid genoteerd?  
Zo niet doe dat dan alsnog.

12. Vertel in eigen woorden wat het antwoord op vraag 11 precies betekent.

13. Noteer de dichtheid van ijzer in een verhoudingstabel.

Massa	
Volume	

14. Laat door berekening zien dat een blokje ijzer van 2x2x3 cm 94,44 g weegt.

Massa	94,44 g
Volume	

15. Bereken hoeveel kg een blok ijzer van 1 m<sup>3</sup> weegt.

16. Bereken de massa van een blokje ijzer van 21,2 cm<sup>3</sup>

17. Meike beweert dat je om de dichtheid van ijzer te weten te komen moet weten hoeveel  $\text{cm}^3$  het blokje is. Zijn jullie het met Meike eens? Leg uit.

👉 In een van de huiswerktaken vind je nog meer opgaven over rekenen met dichtheid. Ga hier thuis mee aan de slag om het beter te begrijpen.

👉 Bij een practicum moet Coen een heldere kleurloze vloeistof onderzoeken. Deze vloeistof kan water of alcohol zijn.

Coen besluit de dichtheid van de vloeistof te gaan bepalen. Hij maakt hiervoor een *werkplan*. In een werkplan noteer je stapje voor stapje wat je gaat doen:

- 1) Onderzoeksvraag: Wat ga je onderzoeken?
- 2) Uitvoering: Hoe ga je dat doen? Stapje voor stapje noteren!
- 3) Benodigdheden.

18. Maak voor Coen een *werkplan* aan de hand waarvan hij de dichtheid van de vloeistof kan bepalen.

19. Zou je dit ook kunnen doen met de 3 reageerbuizen die je hebt gekregen? Waarom wel/niet?

🔬 Bepaal de dichtheid van de vloeistoffen in de 3 reageerbuizen.

20. Hoe kan Coen nu met behulp van de tabel uit bijlage I te weten komen of de vloeistof water of alcohol is?

🌀 Er is ook een snellere manier om te weten te komen of het water of alcohol is.

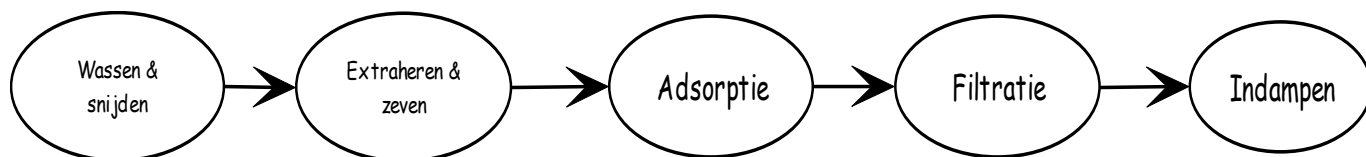
21. Hoe had Coen het heel snel te weten kunnen komen?

22. Verdeel de rollen voor de volgende taak, en noteer die taakverdeling in het groepsboekje.

23. Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis **in je eigen woorden** in op de begrippenlijst. Bijlage II

📖 *Verankerings*taak B

## Taak 7: De dichtheid van oplossingen.



☞ Iedereen neemt de rol aan die in de vorige taak is vastgesteld.

☞ Een suikeroplossing is een mengsel van suiker en water. Als 1 L van die oplossing 95,0 g suiker bevat zeggen we dat de suikerconcentratie 95,0 g/L is.

Een suikeroplossing met een suikerconcentratie van 95,0 g/L kun je maken door 9,5 gram suiker op te lossen in water en daarna de vloeistof aan te vullen tot 100 mL. Daarna moet je het mengsel afsluiten en een paar keer helemaal op zijn kop draaien en weer terug.

1. Leg uit hoe je 100 ml suikeroplossing kunt maken met een suikerconcentratie van 65 g/L.
2. Leg uit waarom het na het aanvullen belangrijk is het mengsel helemaal op z'n kop houden te draaien.

☞ **Dichtheid meten met een densimeter**

Dichtheid is een stoffeigenschap, elke zuivere stof heeft zijn eigen dichtheid.

☞ Ook oplossingen hebben een dichtheid, elke oplossing heeft ook zijn eigen dichtheid.

Een suikeroplossing met een suikerconcentratie 95,0 g/L heeft bijvoorbeeld een dichtheid van 1,035 g/ml (= 1,035 g/cm<sup>3</sup>).

Maar een suikeroplossing met een andere suikerconcentratie heeft een andere dichtheid.

In deze taak ga je leren wat het verband is tussen de *dichtheid* van een oplossing en het *concentratie* van de oplossing.

☞ De dichtheid van een vloeistof kun je meten met een *densimeter*.

Dat is een soort dobber die gebruikt wordt bij de bereiding van wijn (op de foto te zien).

Jullie gaan leren de densimeter te gebruiken zodat jullie er ook de suikerconcentratie mee kunnen bepalen van jullie eigen dunsap.

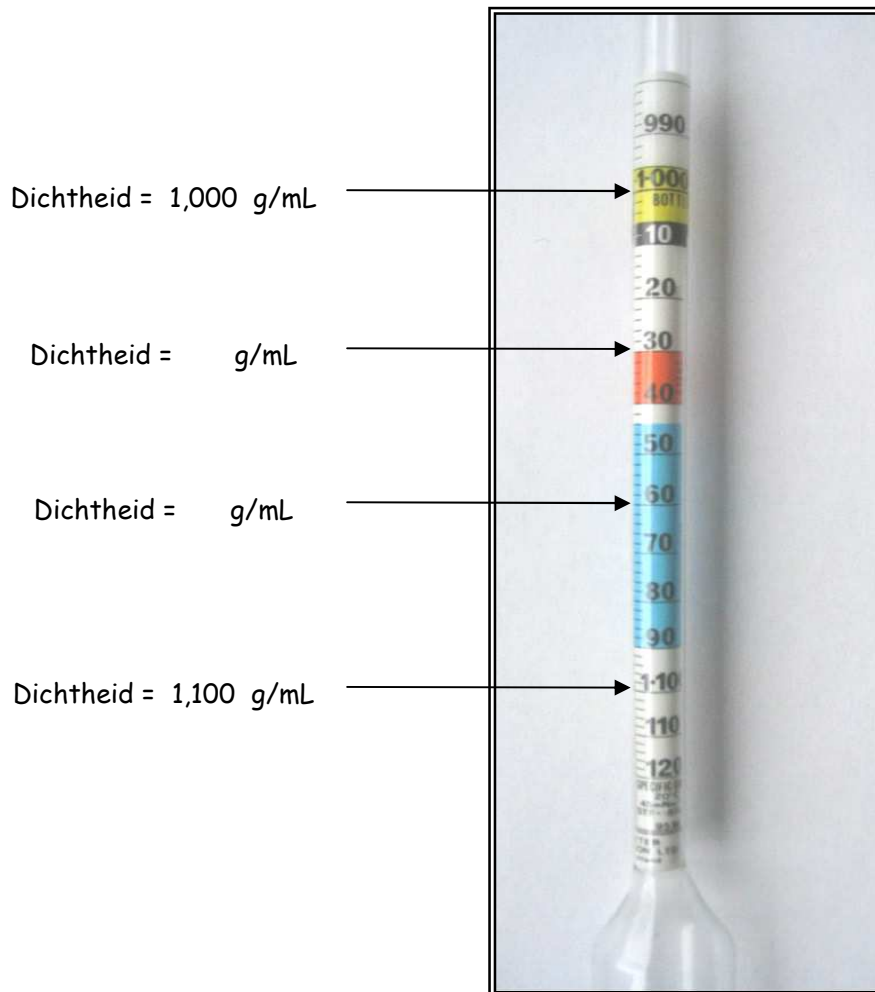
Misschien kunnen jullie de densimeter wel vaker gaan gebruiken om een suikerconcentratie te bepalen.



✂ Neem een *densimeter* en haal het voorzichtig uit de koker.

👁 Bekijk de densimeter goed.

Er staan een aantal verschillende schaalverdelingen op. Jullie gaan de schaalverdeling gebruiken waarop je de dichtheid kunt aflezen.



✂ Hebben jullie op jullie eigen densimeter de juiste schaalverdeling gevonden?  
Als dat niet lukt, moet je even hulp vragen!

3. Controleer in het plaatje van de densimeter de twee dichtheden die al ingevuld zijn. Kloppen ze volgens jullie?
4. Lees in het plaatje van de densimeter de twee dichtheden af die nog niet ingevuld zijn. Noteer de waarden op de stippelijnen.

## De dichtheid van suikeroplossingen meten met een densimeter.

✂ Maak 5 suikeroplossingen.

De suikeroplossingen moeten verschillende concentratie hebben.

0 g/L, 25 g/L, 50 g/L, 75 g/L en 125 g/L.

5. Noteer in onderstaande tabel de concentratie van de vier suikeroplossingen

	Suikerconcentratie (g/L)	Dichtheid (g/ml)
Oplossing 1		
Oplossing 2		
Oplossing 3		
Oplossing 4		
Oplossing 5		

✂ Meet de dichtheid van de vijf suikeroplossingen met de densimeter.

Als je daarmee klaar bent breng je de oplossingen terug.

6. Noteer in de tabel de gemeten dichtheid van de vijf suikeroplossingen.

✂ Aan het eind van taak 7 staat een diagram. Daarin zijn een aantal punten getekend. Die punten zijn verkregen door van suikeroplossingen met een bekende suikerconcentratie de dichtheid te meten.

Jullie gaan de dichtheden die jullie zelf gemeten hebben invullen in het diagram.

Door daarna een zo recht mogelijke lijn tussen de punten door te tekenen, ontstaat een *ijkgrafiek*. Het zou best kunnen dat sommige punten niet precies op de lijn liggen.

🖨 Zet de waarden die jullie gevonden hebben voor de dichtheid van de vijf suikeroplossingen in het diagram. Teken de ijkgrafiek: een rechte lijn zo goed mogelijk tussen de punten door.

7. Zijn er bij jullie punten die niet op de lijn liggen?

8. Hoe komt het volgens jullie dat sommige punten niet precies op de lijn liggen?

### De ijkgrafiek bekijken.

9. Wat staat er op de x-as van de grafiek?
10. Wat is de eenheid van de x-as?
11. Als je van links naar rechts gaat in de grafiek, heb je dan te maken met oplossingen met een steeds grotere of een steeds kleinere suikerconcentratie?
12. Zal zo'n oplossing dan zoeter of minder zoet smaken?
13. Wat staat er op de y-as van de grafiek?
14. Wat is de eenheid van de y-as?
15. Zoek op in bijlage I wat de dichtheid is van zuiver water. Denk aan de eenheid!
16. Klopt de dichtheid van zuiver water uit bijlage I met de waarde die je in de grafiek kunt aflezen?
17. Wat is de grootste dichtheid die je nog in de grafiek zou kunnen aflezen? Denk aan de eenheid!  
  
✍️ Uit de ijkgrafiek kun je het verband tussen de suikerconcentratie van een oplossing en de dichtheid van die oplossing afleiden.
18. Noteer dat verband als volgt:  
Hoe groter de suikerconcentratie van de oplossing, des te ..... de dichtheid.

### De ijkgrafiek gebruiken.

Jeroen heeft een suikeroplossing waarvan de suikerconcentratie onbekend is. Hij meet de dichtheid van de oplossing: 1,020 g/mL is.

19. Bepaal met behulp van de ijklijn de concentratie van de suikeroplossing van Jeroen.

20. Bereken hoeveel gram suiker er in 80,0 mL van de suikeroplossing van Jeroen zit.

Massa		
Volume		

Aan het eind van taak 5 hebben jullie een flesje gezuiverd dunsap bewaard. Daarin zit de suiker die jullie uit de suikerbiet gehaald hebben. Hoeveel gram suiker zou dat zijn? Je kunt de ijkgrafiek gebruiken om dat te weten te komen.

21. Maak een werkplan voor het bepalen van de **suikerconcentratie van jullie gezuiverd dunsap**. Zorg dat je hierbij de ijkgrafiek gebruikt. Laat het werkplan controleren door je docent. Vraag of je het werkplan **in taak 8** mag uitvoeren.

#### **Concentratie en dichtheid van een oplossing. Wat is wat?**

In deze taak hebben jullie gemerkt dat een oplossing een *concentratie* en een *dichtheid* heeft.

Zorg dat je die begrippen niet door elkaar haalt.

22. Wat bedoelen we met “de concentratie van de oplossing”?

23. Wat is de eenheid bij concentratie?

24. Wat bedoelen we met “de dichtheid van de oplossing”?

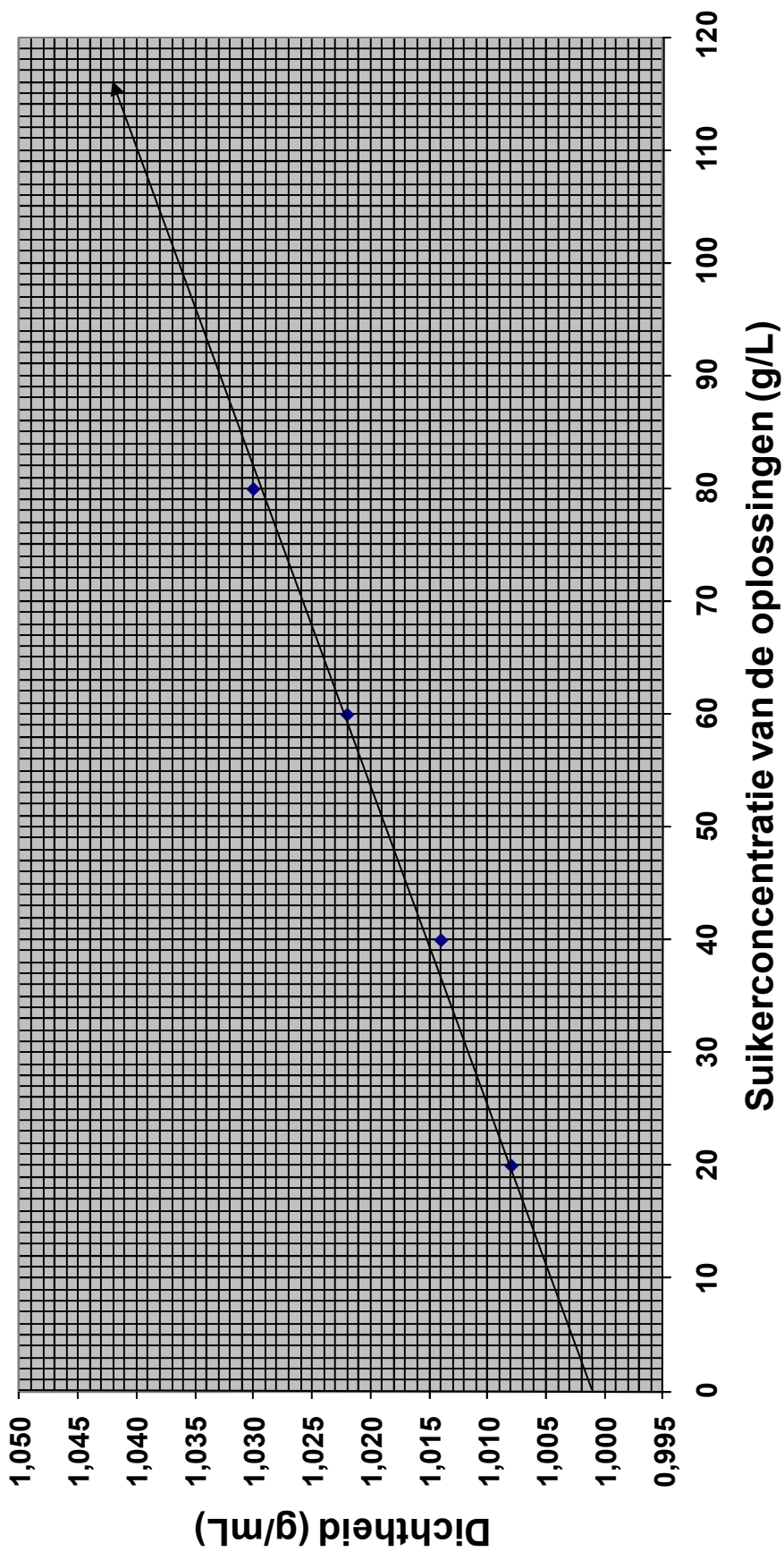
25. Wat is de eenheid bij dichtheid?

26. Verdeel de rollen voor de volgende taak, en noteer die taakverdeling in het groepsboekje.

27. Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis **in je eigen woorden** in op de begrippenlijst. Bijlage II

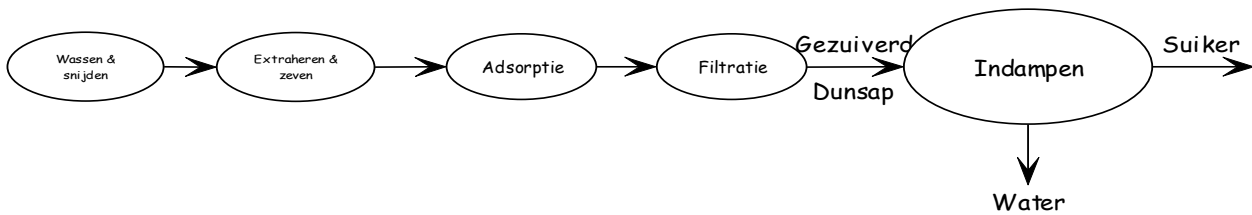
 Verankeringsstaak C

# Dichtheid van suikeroplossingen





## Taak 8: Indampen en de suikerconcentratie bepalen



👉 Iedereen neemt de rol aan die in de vorige taak is vastgesteld.

🔬 Haal jullie bekglas met gezuiverd dunsap, een *maatcilinder van 100 mL*, een spuitfles met water, een roerstaaf, een thermometer, een *driepoot met gaasje*, twee *glasparels*, een *brander*.

👉 Hebben jullie in taak 7 een werkplangemaakt dat je mag uitvoeren? Dan mag je dat nu gaan doen. Zorg ervoor dat je de maatcilinder goed afleest.

Als jullie een **eigen goedgekeurd werkplan** gebruiken mogen jullie de opdrachten tot 👉 overslaan. Hebben jullie geen eigen goedgekeurd werkplan dan moeten jullie alles maken.



🔬 Giet de inhoud van jullie flesje in een *maatcilinder van 100mL*. Vul de inhoud van de maatcilinder aan met demiwater tot 100 mL. Zorg er daarbij voor dat je de maatcilinder op ooghoogte afleest. Daarbij moet de onderkant van de *meniscus* precies op het streepje staan.

1. Waarom moet je de maatcilinder op ooghoogte aflezen?

🔬 Roer met je roerstaaf in de maatcilinder. Zo wordt de suikeroplossing mooi *homogeen*.

🌀 Als een oplossing homogeen is wil dat zeggen dat er in elk deel van de vloeistof evenveel suiker is opgelost. Dat kennen jullie misschien wel van aanmaaklimonade. Als je niet goed mengt dan kan je kleurverschil zien. Hoe lichter de kleur, hoe minder siroop dus minder suiker.

🔬 Bepaal de dichtheid van de oplossing met de densimeter.

2. Noteer de dichtheid van de oplossing. Die dichtheid ga je later gebruiken om de suikerconcentratie van je gezuiverde dunsap te bepalen.

👉 De volgende opdrachten moeten jullie weer allemaal maken.

- ✂ Giet de inhoud van de maatcilinder in jullie bekeerglas van 250 mL en voeg twee glasparels toe.  
Verwarm de inhoud van het bekeerglas boven een zacht ruisende blauwe vlam. Meet af en toe de temperatuur. Als het mengsel eenmaal kookt zet je de brander wat lager (gas én luchtschijf), zodat het spul niet aanbrandt of overkookt!  
Ga door met verwarmen tot dat het volume van de oplossing minder dan 20 mL is. Er moet nog wel vloeistof in het bekeerglas achter blijven.  
Zet dan de brander uit en laat het mengsel afkoelen.  
Beantwoord intussen de volgende vragen.



3. Hoe weet je dat de vloeistof kookt?

4. Noteer de temperatuur van de vloeistof als hij kookt, en zet er de juiste eenheid achter.

☞ De temperatuur die jullie meten is ongeveer gelijk aan de temperatuur waarbij water kookt.

5. Verbaast het jullie dat de temperatuur die jullie meten ongeveer gelijk is aan de temperatuur is waarbij water kookt? Leg uit.

6. Wat gebeurt er volgens jullie tijdens het koken met het water in het bekeerglas?

7. Wat gebeurt er volgens jullie tijdens het koken met de suiker in het bekeerglas?

☞ Veel *stoffen* kunnen in drie verschillende *fasen* voorkomen: vast, vloeibaar en gasvormig.

☞ Als het mengsel eenmaal kookt blijven jullie verwarmen, maar de temperatuur stijgt niet verder. Dat komt omdat de warmte van brander nu gebruikt wordt om water van de *vloeibare fase* over te laten gaan in de *gasfase*. Dat noemen we *verdampen*.  
*Verdampen* is een *faseovergang*.

☞ Water verdampt ook wel bij een lagere temperatuur dan het kookpunt, maar dan gaat het veel langzamer.

8. Leg uit dat je merkt dat water ook bij een lagere temperatuur kan verdampen als je 's ochtends door een regenbui in een natte broek op school komt.

☞ Als je water en suiker van elkaar wil scheiden kun je gebruik maken van het feit dat water een veel lager kookpunt heeft dan suiker. Je gaat het mengsel verwarmen. Het water verdampt, terwijl de suiker in het bekeerglas achterblijft. We noemen deze scheidingsmethode *indampen* en de stof die achterblijft, in dit geval suiker, het *residu*.

Er is echter een praktisch probleem bij het indampen van een suikeroplossing: als bijna al het water verdampt is gaat de suiker caramelliseren! Daarom moet het laatste beetje water voorzichtig verdampen bij een lagere temperatuur.

✂ Als het bekeerglas met het mengsel zo ver is afgekoeld dat je het gemakkelijk kunt vastpakken kan de vloeistof verder worden verdampt. Dit doen we bij een lagere temperatuur zodat het langzamer verdampt. Daarom zetten we het bekeerglas in de stoof. Voor een stoof kun je de temperatuur instellen. Wij zetten het op 30 °C.

Voordat je het in de stoof zet, moeten jullie wel de glasparsels uit het bekeerglas vissen. Na enkele dagen kun je het resultaat bekijken.

### Bepaling van het massapercentage suiker in jullie suikerbiet

☞ Als jullie een **eigen werkplan** gebruiken mogen jullie de opdrachten tot ☞ overslaan. Hebben jullie geen eigen werkplan dan moeten jullie alles maken.

● Bepaal met behulp van de ijkgrafiek de suikerconcentratie van het gezuiverde dunsap waarvan je eerder in deze taak de dichtheid hebt bepaald.

9. Noteer de suikerconcentratie van de oplossing.

☞ De volgende opdrachten moeten jullie weer allemaal maken.

10. Noteer hoeveel gram suiker er in 100,0 mL van jullie gezuiverd dunsap zat.

11. Leg uit dat jullie nu weten hoeveel gram suiker jullie uit het stukje biet hebben geëxtraheerd.

12. Wat was de massa van jullie stukje biet? (Opzoeken bij taak 3, vraag 3.)

☞ Je kunt nu uitrekenen hoeveel procent (%) van het gewicht van het de suikerbiet uit suiker bestaat.

Dit noemen we het *massapercentage* (= *massa %*).

13. Bereken het massapercentage suiker van de suikerbiet. Laat je berekening zien en zet er % achter.

● Je hebt nu twee manieren geleerd waarop de hoeveelheid van een stof in een mengsel wordt aangeduid: de concentratie (eenheid g/L) wordt gebruikt voor oplossingen, en het *massapercentage* (eenheid %) wordt gebruikt voor mengsels van vaste stoffen

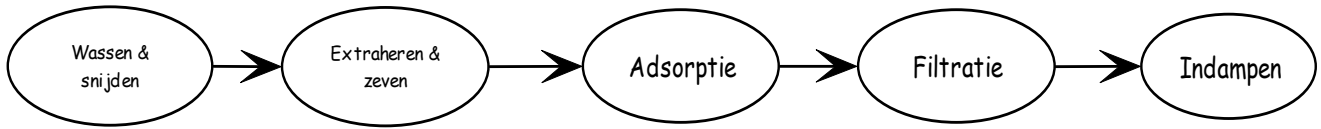
✂ Ruim alles netjes op. Maak de practicumspullen schoon met kraanwater en spoel na met demiwater.

14. Verdeel de rollen voor de volgende taak, en noteer die taakverdeling in het groepsboekje.

15. Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis **in je eigen woorden** in op de begrippenlijst. Bijlage II

📖 *Verankerings*taak D

## Taak 9: Is het wel suiker?



👉 Iedereen neemt de rol aan die in de vorige taak is vastgesteld.

💡 Jullie hebben wit spul uit de suikerbiet gehaald. Daarbij hebben jullie een aantal ingrediënten van de suikerbiet verwijderd, bijvoorbeeld celmateriaal, kleurstoffen en water. Maar hebben jullie nu wel suiker? Jullie gaan leren hoe je dat kunt controleren.

✂ Haal een rekje en 4 reageerbuizen, een watervaste stift.  
Denken jullie aan een jas en een bril?

💡 Vul 4 reageerbuizen met de stoffen die in het tabel staan. Doe dat met een spateltje, je hebt hooguit een spatelpuntje nodig. Je moet niet vergeten welke stof in welke buis zit, dus nummer de buizen en maak een tabel in je schrift.

🌀 We gaan onderzoeken wat er gebeurt met de stoffen als we er *Fehling* bij doen. Fehling is een *reagens of indicator*. Een indicator heeft als eigenschap dat het de aanwezigheid van bepaalde stoffen kan aantonen. Fehling heeft de eigenschap om suiker aan te tonen. Daarvoor moet de reageerbuis wel verwarmd worden.

💡 Als in elke buis een spatelpuntje stof zit doe je in elke buis 3 druppels Fehling A en 3 druppels Fehling B. Daarna moet je de buizen in een waterbad plaatsen, anders kan de Fehling zijn werk niet doen.

1. Neem de onderstaande tabel over in je groepsschrift, als je dat nog niet gedaan had, en noteer de waarnemingen.

		kleur met <i>Fehling</i>
1	Geen stof	
2	Keukenzout	
3	Suiker	
4	Zetmeel	

💡 Fehling bevat een stof die slecht is voor het milieu. Vraag aan de docent of je de inhoud van de buizen in een speciaal daarvoor bestemd **afvalvat** moet gieten.  
Maak de practicumspullen schoon met kraanwater en spoel na met demiwater.

2. Vinden jullie Fehling een goede indicator? Voor welke stof?

3. Welke eisen stellen jullie aan een goede indicator?

✂ Haal een potje *custard*, een spateltje, wasbenzine, fles demiwater, 2 reageerbuisen en een rekje.

🌀 Doe een paar druppels van de verschillende vloeistoffen in een reageerbuis. Schep een spatelpuntje custardpoeder in de buizen. Probeer te mengen en kijk wat er gebeurt.

4. Noteer je waarnemingen in de onderstaande tabel.

		kleur	kleur na mengen met custard
1	Custard		
2	Wasbenzine		
3	Demiwater		

5. Leg uit dat je uit de waarnemingen kunt concluderen dat custard een indicator voor water is.

6. Vinden jullie custard een goede indicator?


7. Verdeel de rollen voor de volgende taak, en noteer die taakverdeling in het groepsboekje.


8. Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis **in je eigen woorden** in op de begrippenlijst. Bijlage II

📖 *Verankerings*taak E

## Taak 10: Kwaliteitscontrole



 Iedereen neemt de rol aan die in de vorige taak is vastgesteld.


 Jullie gaan de witte stof die jullie uit de biet gehaald hebben onderzoeken op aanwezigheid van suiker en water.

1. Maak een werkplan om een onderzoek te doen naar suiker en water. Maak het werkplan in jullie groepsschrift en laat het controleren door de docent.

 Voer het goedgekeurde werkplan uit

2. Noteer de waarnemingen in een tabel.

3. Noteer de conclusie.

 Ruim alles netjes op. Maak de practicumspullen schoon met kraanwater en spoel na met demiwater.

4. Verdeel de rollen voor de volgende taak, en noteer die taakverdeling in het groepsboekje.

## Taak 11: Suikersoorten



☝ Iedereen neemt de rol aan die in de vorige taak is vastgesteld.

💻 Open <http://www.suikerinfo.nl/allesoversuiker/suikersoorten.html> of lees het artikel “Suiker in alle soorten en varianten” van Suikerstichting Nederland.

Beantwoord nadat je het artikel hebt gelezen de volgende vragen.

1. Noem 5 verschillende suikersoorten.
2. Welke soorten bestaan volgens het artikel uit de zuivere stof suiker en welke zijn een mengsel?
3. Bekijk het etiket van poedersuiker en leg uit dat poedersuiker geen zuivere stof is
4. Uit welke stoffen is basterdsuiker samengesteld?
5. Welk voordeel heeft basterdsuiker bij het bakken ten opzichte van gewone suiker?
6. Hoe komt het dat poedersuiker zoeter smaakt dan kristalsuiker?
7. Wat wordt er bedoeld met “vloeibare suiker”?
8. Leg uit of het gezonder is rietsuiker te gebruiken in de plaats van bietsuiker.

📖 *Verankeringsstaak F*



### Taak 12: Wat weet je nu? Wat heb je geleerd?

Vul in onderstaande tabel **ja of nee** in bij elke vraag en ook **hoe zeker** je van je antwoord bent. (1 = gegokt; 2 = dat lijkt me; 3 = dat weet ik zeker en ik kan dat uitleggen.)

	Vraag	j/n	Uitleg:
1	Chemici noemen het water dat thuis uit de kraan komt "zuiver water"		
2	Van stof kun je een broek naaien, maar chemici verstaan iets anders onder <i>stof</i>		
3	Als ik kristalsuiker en poedersuiker door elkaar roer heb ik geen <i>mengsel</i>		
4	Kristalsuiker en poedersuiker kan ik van elkaar <i>scheiden</i> door te zeven		
5	Suiker kan ik uit een suikeroplossing halen door te <i>filtreren</i>		
6	Ik kan een verschil tussen een <i>oplossing</i> en een <i>suspensie</i> waarnemen		
7	Een overeenkomst tussen <i>oplossing</i> en <i>suspensie</i> is dat het allebei vloeibaar is		
8	Een <i>heldere vloeistof</i> is altijd <i>kleurloos</i> en een <i>kleurloze vloeistof</i> is altijd <i>helder</i>		
9	Ik kan te weten komen of een kleurloze vloeistof water is door het <i>kookpunt</i> te bepalen		
10	Als ik witte korreltjes in een potje zie weet ik dat het suiker is		
11	Als een blokje aan een magneet vastplakt is het zeker van ijzer gemaakt		

<b>12</b>	<i>suspensies en emulsies hebben overeenkomsten, maar ook verschillen</i>		
<b>13</b>	Suiker is een voorbeeld van een <i>oplosmiddel</i> , en water van een <i>opgeloste stof</i>		
<b>14</b>	Als ik koffie zet maak ik gebruik van <i>extractie</i> en <i>indampen</i>		
<b>15</b>	Als ik met norit spiritus ontkleur maak ik gebruik van <i>indampen</i>		
<b>16</b>	Als ik een mengsel van zand + zout + water <i>filtreer</i> is het zand het <i>residu</i> en het zout water het <i>filtraat</i>		
<b>17</b>	<i>Verdampen</i> is een voorbeeld van een <i>faseovergang</i>		
<b>18</b>	Chemici noemen een blokje ijzer een <i>vaste stof</i> , en ijzerpoeder niet		
<b>19</b>	Het is handig dat ik een <i>vloeistof</i> in een bakje kan, gieten. Met een <i>gas</i> kan dat niet		
<b>20</b>	<i>Adsorptie</i> is een <i>scheidingsmethode</i> die berust op het verschil in <i>fase</i>		
<b>21</b>	<i>Extractie</i> is een geschikte methode om de oranje kleurstof uit worteltjes te halen		
<b>22</b>	Als 2 stoffen een verschillende kleur hebben weet ik zeker dat het verschillende <i>stoffen</i> zijn		
<b>23</b>	Als 2 stoffen dezelfde kleur hebben weet ik zeker dat het dezelfde <i>stoffen</i> zijn		
<b>24</b>	Als ik suikerwater <i>indamp</i> is suiker het <i>residu</i> en water het <i>filtraat</i>		
<b>25</b>	Als ik water <i>verwarm</i> gaat het <i>koken</i>		

<b>26</b>	Verwarmen en verhitten zijn andere woorden voor koken		
<b>27</b>	Kookpunt is een onduidelijk woord, ze hadden het beter kooktemperatuur kunnen noemen		
<b>28</b>	Als de aardappels koken, koken ze niet		
<b>29</b>	Een zuivere stof is het tegenovergestelde van een mengsel		
<b>30</b>	Met een densimeter kun je de dichtheid van een oplossing meten		
<b>31</b>	Hoe groter de dichtheid van een suikeroplossing des te groter de suikerconcentratie		
<b>32</b>	De eenheid van concentratie is g/L		
<b>33</b>	Het begrip massapercentage wordt vooral gebruikt voor oplossingen		
<b>34</b>	Als ik met een viltstift schrijf ben ik eigenlijk aan het indampen		
<b>35</b>	Als ik wil weten of er water in een mengsel zit kan ik dat onderzoeken met Fehling		
<b>36</b>	Een goede indicator verkleurt bij zo veel mogelijk verschillende stoffen		
<b>37</b>	De resten van een proef met Fehling moeten in een speciaal afvalvat		
<b>38</b>	Custard is wit, maar na mengen met water zie je een geel mengsel		
<b>39</b>	Na het doorwerken van dit boekje kan ik alle vragen goed beantwoorden		

## Bijlage I: Tabel van dichtheden, smelt- en kookpunten

<b>Tabel van dichtheden, smelt- en kookpunten</b>			
<i>Vaste stof</i>	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$T_s$ (°C)	$T_k$ (°C)
Goud	19,3	1064	2856
Zink	7,20	420	907
Ijzer	7,87	1538	2861
Zilver	10,5	962	2162
Tin	7,28	232	2602
Lood	11,4	328	1749
Suiker	1,58	185	-
Koper	8,96	1084	2927
Zand	1,60	>1600	-
<i>Vloeistof</i>	$\rho$ (g/mL)	$T_s$ (°C)	$T_k$ (°C)
Water	1,00	0	100
Kwik	13,55	-39	357
Alcohol	0,80	-95	56

## Bijlage II: Begrippenlijst

### Taak 2:

Blokschema: wat staat erin en hoe gebruik je het?

### Taak 3:

Mengsel:	Zeven:
Zuivere stof:	Filtraat:
Oplossing:	Residu:
Demiwater:	

Controleer van de volgende begrippen of je weet wat ze betekenen, hoe ze eruit zien en hoe je ze kunt gebruiken:

Bekerglas van 250 mL	Spatel
Maatcilinder	Spuitfles
Waterbad	Zeef
Trechter, filtreerpapiertje, filter	Kwispelen
Reageerbuis	

### Taak 4:

Scheidingsmethode:	Residu:
Filtratie, filtreren:	Extractie, extraheren:
Filtraat:	Extractiemiddel:

### Taak 5:

Adsorptie, adsorberen:	Oplossing:
Adsorptiemiddel:	Suspensie:

Controleer van de volgende begrippen of je weet wat ze betekenen, hoe ze eruit zien en hoe je ze kunt gebruiken:

Zwenken
Erlenmeyer van 250 mL

### Taak 6:

Dichtheid:	Stofeigenschap:
Massa:	Werkplan:
Volume:	

### Taak 7:

Concentratie:	Volumepercentage:
Gehalte:	Massapercentage:

**Controleer van de volgende begrippen of je weet wat ze betekenen, hoe ze eruit zien en hoe je ze kunt gebruiken:**

Densimeter: IJKgrafiek IJKlijn
--------------------------------------

**Taak 8:**

Homogeen:	Faseovergang:
Fasen van stoffen:	Verdampen:
Vloeibare fase:	Indampen:
Gasfase:	Residu:
Massapercentage, massa %:	

**Controleer van de volgende begrippen of je weet wat ze betekenen, hoe ze eruit zien en hoe je ze kunt gebruiken:**

Petrischaaltje	Parafilm
Maatcilinder van 100 mL	Driepoot met gaasje, glasparsels
Meniscus	Brander

**Taak 9:**

Koken:	Bezinken:
Indicator, reagens:	Onderzoek:
Fehling:	Probleemstelling:
Custard:	Conclusie:

**Controleer van de volgende begrippen of je weet wat ze betekenen, hoe ze eruit zien en hoe je ze kunt gebruiken:**

Verwarmen
-----------

### Bijlage III: Tabel van de gemiddelde samenstelling van suikerbieten

<b>Tabel van de gemiddelde samenstelling van suikerbieten</b>			
<i>bestanddelen</i>		<i>gehalte (g/100g)</i>	
<b>Water</b>		76	
<b>Wateronoplosbare stoffen (merg)</b>		4	
onderverdeling:	pectine		2
	cellulose		1
	hemicellulose		1
	eiwit		0,1
	lignine		0,1
	saponine		0,1
<b>Wateroplosbare stoffen</b>			
<b>Sacharose (= suiker)</b>		17	
<b>Eiwit</b>		0,4	
<b><math>\alpha</math>-Aminostikstofverbindingen</b>		0,25	
onderverdeling:	glutamine		0,1
	asparagine		0,02
	glutaminezuur		0,02
	asparaginezuur		0,02
	rest aminozuren		0,1
<b>Betaine</b>		0,2	
<b>Kationen</b>		0,3	
onderverdeling:	kalium		0,2
	natrium		0,02
	magnesium		0,01
	calcium		0,003
<b>Anionen</b>		0,3	
onderverdeling:	fosfaat		0,08
	citraat		0,08
	oxalaat		0,05
	sulfaat		0,02
	nitraat		0,02
	chloride		0,01
	malaat		0,01
	lactaat		0,01
	acetaat		0,01
<b>Pectine</b>		0,1	
<b>Saponine</b>		0,1	
<b>Glucose</b>		0,1	
<b>Fructose</b>		0,05	
<b>Raffinose</b>		0,05	
<b>Galactose</b>		0,01	
<b>Overige bestanddelen</b>		1	

## Bijlage IV Verankeringsstaken

### *Verankeringsstaak A: Kopje koffie?*

Deze verankeringsstaak past na taak 5.

Vraag thuis of je deze proef in de keuken mag uitvoeren.  
Misschien helpt het als je belooft zelf alles netjes op te ruimen.

Voor deze verankeringsstaak heb je afgekoelde zeer slappe koffie nodig (zonder suiker en melk) in een glas of theeglas. Vraag hulp als dat nodig is. Verder heb je nodig: een zaklamp of andere lamp

Hoe heb je de slappe koffie gemaakt? Noteer alle stapjes!

Schijn met de zaklamp in de koffie en bekijk de vloeistof goed.

1. Zie je vaste deeltjes in de koffie zweven?
2. Is de vloeistof kleurloos of gekleurd?
3. Is de vloeistof helder of troebel?
4. Is de vloeistof een oplossing of een suspensie?

Geef een voorbeeld van een vloeistof die

- helder en kleurloos is...
- helder en gekleurd is...
- troebel en kleurloos is...
- troebel en gekleurd is...

*Van koffieboon tot kopje koffie.*

Om te kunnen genieten van een lekker kopje koffie moet er het een en ander gebeuren. De basis vormt de koffieplant. Daaraan groeien koffiebonen. Deze koffiebonen worden geplukt en gebrand. Daarna worden ze gemalen. Het koffiebonenmaalsel wordt meestal "koffie" genoemd. Van koffie kun je op verschillende manieren een kopje koffie zetten:

- ✓ Een kopje koffie uit het koffiezetapparaat
- ✓ Een kopje koffie uit de Senseo
- ✓ Een kopje koffie oploskoffie

5. Welke methode gebruiken jullie thuis?


Beantwoord de vragen op de volgende pagina's, die horen bij de methode die jullie thuis gebruiken.



## Een kopje koffie uit het koffiezetapparaat

Als je koffie zet met een koffiezetapparaat gebruik je water, gemalen koffie en een filter. Tijdens het koffiezetten vindt onder andere *extractie* plaats. Bij extractie maak je gebruik van het feit dat de ene stof wel oplost in een vloeistof, het extractiemiddel en de andere stof niet.

1. Welke stof was het *extractiemiddel*?
2. Welke stof(fen ) lost(sen) op in het *extractiemiddel* en welke niet?
3. Vind je dat bij koffie zetten de stoffen door *extractie* van elkaar gescheiden zijn?
4. Kruis door en vul in: gemalen koffie is een mengsel/zuivere stof want ...
5. Denk je dat je net zo goed koffie kunt zetten van gebrande koffiebonen of is het nodig de bonen eerst te malen? Leg uit
6. Denk je dat je ook koffie kunt zetten met koud water? Leg uit.
7. Naast extractie wordt hier ook gebruik gemaakt van een andere scheidingsmethode. Welke dan?

 Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis in je eigen woorden in op de begrippenlijst bij taak 4.

## Een kopje koffie uit de Senseo


Als je koffie zet met de Senseo gebruik je water en een koffiepads. In een koffiepads zit gemalen koffie en vaak ook nog wat anders zodat de koffie er schuimig en smakelijk uitziet.

Knip een koffiepads open. Bekijk de inhoud en het zakje zelf.

1. Hoe ziet de inhoud eruit?
2. Kruis door en vul in: de inhoud van de koffiepads is een mengsel/zuivere stof want ...
3. Hoe ziet het zakje eruit?

Tijdens het koffiezetten vindt onder andere *extractie* plaats.

4. Bij extractie maak je gebruik van het feit dat de ene stof wel oplost in een vloeistof, het extractiemiddel en de andere stof niet.
5. Welke stof is het *extractiemiddel*?
6. Welke stof(fen ) lost(sen) op in het *extractiemiddel* en welke niet?
7. Vind je dat bij koffie zetten de stoffen door *extractie* van elkaar gescheiden zijn?
8. Kruis door en vul in: gemalen koffie is een mengsel/zuivere stof want ...
9. Denk je dat je net zo goed koffie kunt zetten door gebrande koffiebonen in een pads te doen of is het nodig de bonen eerst te malen? Leg uit
10. Denk je dat je ook koffie kunt zetten met koud water? Leg uit.
11. Naast extractie wordt hier ook gebruik gemaakt van een andere scheidingsmethode. Welke dan?


 Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis in je eigen woorden in op de begrippenlijst bij taak 4.

## Een kopje oploskoffie.

Oploskoffie wordt in de fabriek gemaakt door eerst koffie te zetten zoals dat thuis in een koffiezetapparaat ook gebeurt.

Als je koffie zet met een koffiezetapparaat gebruik je water, gemalen koffie en een filter. Tijdens het koffiezetten vindt onder andere *extractie* plaats. Bij extractie maak je gebruik van het feit dat de ene stof wel oplost in een vloeistof, het extractiemiddel en de andere stof niet.

1. Welke stof is het extractiemiddel?
2. Welke stof(fen ) lost(sen) op in het extractiemiddel en welke niet?
3. Vind je dat bij koffie zetten de stoffen door extractie van elkaar gescheiden zijn?
4. Kruis door en vul in: gemalen koffie is een mengsel/zuivere stof want ...
5. Denk je dat je net zo goed koffie kunt zetten van gebrande koffiebonen of is het nodig de bonen eerst te malen? Leg uit
6. Denk je dat je ook koffie kunt zetten met koud water? Leg uit.
7. Naast extractie wordt hier ook gebruik gemaakt van een andere scheidingsmethode. Welke dan?
8. Als de koffie klaar is wordt hij in de fabriek ingedampt, men laat het water verdampen en de bruine korrels blijven over, de "oploskoffie".
9. Kruis door en vul in: oploskoffie is een mengsel/zuivere stof want ...
10. Leg uit wat er gebeurt als je thuis water bij de "oploskoffie" doet.

 Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis in je eigen woorden in op de begrippenlijst bij taak 4.

*Verankeringsstaak B: Oefenen met dichtheid.*

Deze verankeringsstaak past na taak 6

Gebruik bij de volgende opdrachten de tabel met dichtheden in bijlage I van dit boekje.  
Noteer altijd je berekeningen, rond af op twee decimalen en vergeet de eenheden niet!

Als je een andere eenheid gaat gebruiken moet jij je afvragen of je nog dezelfde portie hebt (want dan weegt hij evenveel) of een grotere (of kleinere) (want dan weegt hij meer of minder.)

Dezelfde portie:

1 m<sup>3</sup> is gelijk aan 1000 dm<sup>3</sup>

1 dm<sup>3</sup> is gelijk aan 1000 cm<sup>3</sup>

1 dm<sup>3</sup> is gelijk aan 1 liter

1 cm<sup>3</sup> is gelijk aan 1 mL

Grotere (of kleinere) portie:

1m<sup>3</sup> is 1000 x zo veel dan 1 dm<sup>3</sup>

1 dm<sup>3</sup> is 1000 x zo veel dan 1 cm<sup>3</sup>

Druk een even grote portie uit in een andere eenheid:

$$3 \text{ m}^3 = \quad \text{dm}^3$$

$$0,21 \text{ m}^3 = \quad \text{dm}^3$$

$$7,3 \text{ dm}^3 = \quad \text{mL}$$

$$0,63 \text{ m}^3 = \quad \text{L}$$

$$23 \text{ cm}^3 = \quad \text{m}^3$$

$$2300 \text{ cm}^3 = \quad \text{m}^3$$

Een blokje van 5,55 cm<sup>3</sup> heeft een massa van 43,7 g.

Bereken met behulp van een verhoudingstabel:

- De massa van 7,20 cm<sup>3</sup> van deze stof.
- De massa van 0,12 dm<sup>3</sup> van deze stof.
- De massa van 1,50 m<sup>3</sup> van deze stof.
- De massa van 1 cm<sup>3</sup> van deze stof, dat noemen we de dichtheid van deze stof

Massa	43,7 g				
Volume	5,55 cm <sup>3</sup>				

Dichtheid is een stofeigenschap, elke stof heeft zijn eigen dichtheid. Van een aantal stoffen kun je de dichtheid vinden in de tabel in bijlage I.

1. Van welke stof is het blokje gemaakt?

De massa van een blokje tin is 291,2 g.

2. Bereken het volume in  $\text{cm}^3$  van dit blokje

De lengte en de breedte van dit blokje zijn allebei 2,0 cm.

3. Bereken de hoogte van dit blokje.
  
4. Leg uit of dit blokje in een bak water zou zinken, zweven of drijven.

Een stof heeft een dichtheid van  $8,96 \text{ g/cm}^3$ . Daarvan is een voorwerp van 86,7 g gemaakt.

5. Van welke stof is dit voorwerp gemaakt?
  
6. Bereken het volume van dit voorwerp.
  
7. Hoe kun je het volume van dit voorwerp bepalen?

Mevrouw Dijksterhuis heeft 2 “kuub” zand nodig voor haar tuin. Een kuub is één kubieke meter ( $1 \text{ m}^3$ ). Maar zij heeft een aanhangwagentje waarin 300 kg kan.

8. Bereken de dichtheid van zand in  $\text{kg/m}^3$ .
  
9. Hoe vaak moet zij minstens heen en weer om de 2 kuub zand op te halen?

### Verankeringsstaak C: Wie maakt de mooiste kandijknots?

Deze verankeringsstaak past na taak 7.

Vraag thuis of je deze proef in de keuken mag uitvoeren.  
Misschien helpt het als je belooft zelf alles netjes op te ruimen.

Je hebt gemerkt dat suiker oplost in water.

1. Hoe kun je zien dat suiker oplost in water?
2. Denk je dat je twee eetlepels suiker kunt oplossen in een glas water?
3. Hoe kun je het oplossen versnellen?
4. Denk je dat je alsmaar door kunt gaan met nog meer suiker oplossen in een glas water?

Als de maximale hoeveelheid is suiker opgelost noemen we de oplossing verzadigd.  
Je gaat een oplossing maken die meer suiker bevat dan het maximum, zo'n oplossing noem je oververzadigd.

Zoek bij elkaar:

- 100 g kristalsuiker
- 4 satéprikkers
- steelpannetje
- houten lepel
- maatbeker waarmee je 50 mL kan afmeten
- hoog limonadeglas
- een bakje
- een mok
- een lepel

Straks ga je in een pannetje ongeveer 50 mL water verwarmen totdat het kookt.

5. Hoe ga je die 50 mL afmeten?
6. Hoe weet je dat het water kookt?

Doe 50 mL water in een pannetje en verwarm tot het kookt.

Zet het vuur lager. Voeg de 100 g suiker toe aan het water in het pannetje en roer met een houten lepel.  
Breng het mengsel langzaam al roerend weer aan de kook. Let op dat het mengsel niet overkookt of aanbrandt.

Laat het mengsel ongeveer 1 minuutje zachtjes koken, blijf roeren!  
Zet het vuur uit en laat het mengsel afkoelen.

7. Leg uit dat tijdens het oplossen ook sprake is van *indampen*.

8. Wat is volgens jou de temperatuur van de oplossing in het pannetje?  
Leg uit waarom je dat denkt.

Leg intussen de satéprikkers in het bakje met wat water. Doop de natte satéprikkers in suiker zodat er wat suikerkorrels aan vast plakken. Laat ze drogen in de mok.

Giet het water/suiker mengsel in het hoge glas en laat het verder afkoelen.

9. Hoe ziet het mengsel eruit?

10. Zit er nu een oplossing of een suspensie in het glas? Leg dit uit aan de hand van een waarneming.

*Een uurtje later:*

Breng voorzichtig de satéprikkers waar wat suikerkorreltjes aan kleven in het glas. Zet het weg op een plek waar het 2 weken met rust gelaten wordt (niet bij de verwarming).

Wacht rustig af ... kijk af en toe wat er gebeurt. Haal de satéprikkers elke dag even uit de vloeistof. Haal elke **4e** dag 1 satéprikker uit het glas, spoel het water/suiker mengsel er vanaf en laat het drogen. Bewaar de prikkers zodat je ze met elkaar kunt vergelijken.


11. Wat neem je waar na 4 dagen, na 8 dagen en na 12 dagen?

12. Vind je de uitdrukking "kristallisatie" een goede naam voor het proces dat in 2 weken in het glas heeft plaatsgevonden?

13. Vind je dat bij kristallisatie stoffen van elkaar gescheiden worden?  
Zo ja, welke stoffen worden van elkaar gescheiden?

14. Denk je dat alle suiker die je oorspronkelijk hebt opgelost uiteindelijk aan de prikkers terecht zal komen? Hoe kun je dat controleren?

15. Denk je dat de stof die aan de satéprikkers zit een zuiver stof is of een mengsel?

 Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis ervan in je eigen woorden in op de begrippenlijst bij taak 8.

### Verankeringsstaak D: Concentratie en dichtheid

Deze verankeringsstaak past na taak 8.

Noteer altijd je berekeningen, rond af op twee decimalen en vergeet de eenheden niet!

Bij oplossingen van stoffen in water wordt het begrip “concentratie” gebruikt.

1. Maak een zin waarin je laat zien dat je weet wat het begrip concentratie betekent.

Bij suikeroplossingen gebruiken we g/L als eenheid voor *concentratie*.

In deze verankeringsstaak leer je nog een paar andere eenheden van concentratie kennen.

Op een wijnfles staat: 11,5 % Vol. Dat is een maat voor de alcoholconcentratie van de wijn.

Je spreekt dit uit als 11,5 *volumeprocent*, en dat betekent dat 11,5 % van het volume alcohol is.

2. Waaruit bestaat de overige 88,5 % voornamelijk?

Omdat je de dichtheid van alcohol en water kent (kunt opzoeken in de tabel) kun je de massa uitrekenen van 1 liter wijn.

3. Hoeveel mL alcohol bevat een liter wijn?
4. Wat is de massa van die alcohol?
5. Hoeveel mL water bevat een liter wijn?
6. Wat is de massa van dat water?
7. Bereken de massa van een liter wijn.
8. Leg uit dat je nu ook de dichtheid van wijn kent.
9. Bereken hoeveel mL alcohol je binnenkrijgt als je een glas wijn drinkt van 150 mL.
10. Bereken de massa van 150 mL wijn.



Bij mengsels van vaste stoffen wordt het begrip “*gehalte*” gebruikt.

Tien bastogne koeken wegen samen 42,6 g.

Alice gaat onderzoeken wat het suikergehalte van bastogne koeken is.

Ze beschikt over een weegschaal, een densimeter en verder de normale practicum spullen.

Maak een *werkplan* voor het onderzoek dat Alice gaat uitvoeren.

In het werkplan noteer je stapje voor stapje wat ze gaat doen:

Onderzoeksvraag: *Wat gaat ze onderzoeken?*

Uitvoering: *Hoe gaat ze dat doen? Stapje voor stapje noteren!*

Benodigdheden: *Welke materialen gebruik ik?*


Alice heeft de suiker uit de bastogne koeken geëxtraheerd en heeft nu 100 mL suikeroplossing waarvan ze de dichtheid bepaalt: 1,032 g/mL.

11. Bepaal de suikerconcentratie van de oplossing met behulp van de ijkgrafiek.
12. Leg uit dat je nu weet hoeveel gram suiker er in 10 bastogne koeken (dus in 42,6 gram koek) zit.
13. Bereken hoeveel % van de massa van de bastognekoeken uit suiker bestaat.

De eenheid *massapercentage* wordt in deze situatie toegepast voor het gehalte aan suiker omdat we te maken hebben met vaste stoffen.

Op een pak bastogne koeken staat: inhoud 375 gram.

14. Bereken hoeveel gram suiker je binnenkrijgt als je een heel pak bastogne koeken opeet.

 Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis ervan in je eigen woorden in op de begrippenlijst bij taak 8.

*Verankeringsstaak E: Indicatoren*

Deze verankeringsstaak past na taak 9.

1. Hebben jullie thuis Betadine-oplossing (of “jodium”)?
2. Waar wordt dat voor gebruikt?

Als jullie thuis geen Betadine oplossing hebben kun je deze verankeringsstaak niet uitvoeren. Laat dit weten aan je docent.

Op een flesje Betadine oplossing staat:

lotion 100 mg/mL povidonjood 10 mL
--

3. Denk je dat met “100 mg/mL” de concentratie of de dichtheid van de oplossing bedoeld wordt?
4. Op het flesje zit een druppeltuit. Daarmee kun je druppeltjes maken van 0,05 mL. Bereken hoeveel mg povidonjood een druppeltje van 0,05 mL bevat.

Zoek bij elkaar: een flesje povidonjood of jodium, een papieren zakdoekje of een stukje keukenpapier, zetmeel (aardappelzetmeel, maïzena of allesbinder), suiker, zout.

5. Neem een stukje keukenpapier of een papieren zakdoekje en doe daar een druppeltje van Betadine oplossing (of jodium) op. Beschrijf wat je ziet gebeuren.

Onderzoek voor welke stof Betadine oplossing (of jodium) een *indicator* is.

6. Noteer de waarnemingen in onderstaande tabel:

	Kleur	Kleur met Betadine oplossing (of jodium)
Betadine oplossing		
Cellulose (papier)		
Zetmeel (aardappelzetmeel, maïzena of allesbinder)		
Suiker		
Zout		

7. Voor welke stof is Betadine oplossing (of jodium) een *indicator*?

Onderzoek verschillende voedingsmiddelen met Betadine oplossing (of jodium). Hieronder staan een paar voorbeelden, maar je mag natuurlijk ook zelf wat bedenken.


8. Noteer de waarnemingen in een tabel in je schrift

Product	Kleur met Betadine oplossing (of jodium)	Conclusie
Melk		
Brood		
Koekje		
Appel		
Aardappel		
Rijst		

In deze verankeringstaak heb je een *onderzoek* uitgevoerd. Een goed onderzoek heeft altijd een *probleemstelling* (= onderzoeksvraag) en een *conclusie* (= antwoord op de onderzoeksvraag).

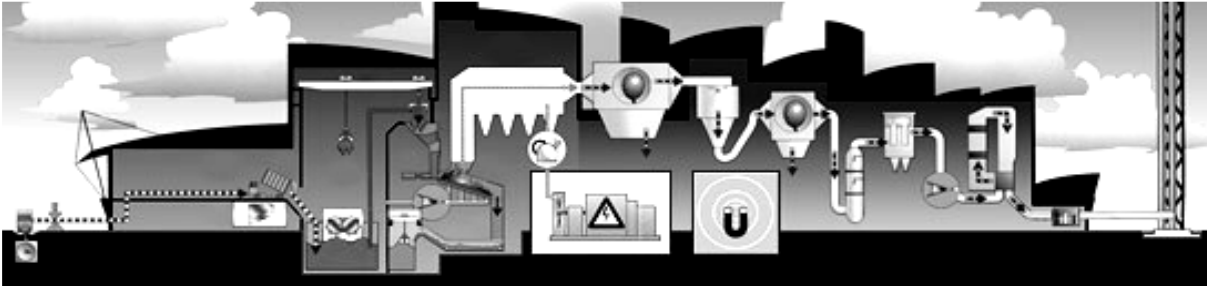
9. Wat was in dit onderzoek de probleemstelling?

10. Wat was in dit onderzoek de conclusie?

 Vul van de schuin gedrukte woorden in deze taak de betekenis in je eigen woorden in op de begrippenlijst bij taak 9.

## Verankeringsstaak F: Mengsels en scheidingsmethoden

Deze verankeringsstaak past na taak 11.



Uit: website huisvuilverwerking Noord-Holland, [www.huisvuilcentrale.nl](http://www.huisvuilcentrale.nl)

### Rookgasreiniging

De eisen die de Nederlandse overheid stelt aan de uitstoot van afvalverbrandingsinstallaties zijn de strengste ter wereld. De vrijkomende rookgassen worden uitgebreid behandeld in de geavanceerde rookgasreinigingsinstallatie, die veel weg heeft van een chemische fabriek, met schone lucht als uiteindelijk resultaat!

In zes stappen worden milieubelastende componenten uit de rookgassen verwijderd.

**1e Elektrostatische filter** - Bij verbranding ontstaat uiterst fijne stof (vliegias) die met de rookgassen wordt meegevoerd. In dit filter worden de vliegiasdeeltjes door middel van een elektrisch veld negatief geladen. De deeltjes bewegen zich naar de aanwezige positieve platenelektroden en blijven daar als 'magneetjes' aan hechten. Die platen worden regelmatig schoon geklopt. De vrijkomende vliegias wordt getransporteerd naar een opslagsilo en verder verwerkt in de RVI (Reststoffen Verwerkings Installatie).

**Sproeidroger** - Het afvalwater dat op verschillende plaatsen in de verbrandings- en rookgasreinigings-installatie ontstaat, wordt na voorreiniging verdampt in de sproeidroger. Wat overblijft zijn zouten. Door het gebruik van een sproeidroger is een afvalwater vrije rookgasreinigingsinstallatie gerealiseerd.

**2e Elektrostatische filter** - De in de sproeidroger ingedamppte zouten worden hier afgevangen. De techniek is in grote lijnen gelijk zoals vermeld onder stap 1.

**Wasser** - De wasser is een groot, uit twee delen bestaand wasvat met zeer fijne waterdouches die de rookgassen schoon wassen. In het onderste deel (met een zuur milieu) worden niet alleen zoutzuur en waterstoffluoride afgescheiden, maar ook de zware metalen (onder andere kwik en cadmium). Door de dosering van kalksteen wordt de zuurgraad geregeld. In het bovenste deel van de wasser (met een neutraal milieu als gevolg van de toevoeging van extra veel kalksteen) worden de zwaveloxiden verwijderd. Een gedeelte van het vuile water wordt regelmatig vervangen

door schoon water. Het afgetapte vuile water wordt afgevoerd naar een speciaal daarvoor ontworpen fysisch-chemische waterzuivering en vervolgens ingedampt in de sproeidroger.

**DeNox** - Tijdens de hiervoor genoemde processtappen is al een groot aantal milieubelastende stoffen verwijderd. De stikstofoxiden (NOx) en mogelijke dioxine en furanen zitten echter nog in de rookgassen. De DeNox ontdoet die rookgassen van de NOx. Onder toevoeging van ammonia wordt in de katalysator NOx omgezet in zuivere stikstof plus waterdamp. Stikstof is een ongevaarlijke component die permanent in onze leefomgeving aanwezig is. Normale omgevingslucht bestaat tenslotte voor 79 procent uit stikstof en voor 21 procent uit zuurstof.

**Absorptiedoekenfilter** - Dit filter bestaat uit een aantal kamers waarin over lange, geperforeerde buizen filterdoeken (stofzakken) zijn getrokken. De dioxine en furanen (PCDD en PCDF's) en de allerlaatste zware metalen en zuren worden tenslotte door dit absorptiedoekenfilter verwijderd. Een mengsel van poederkalk en actieve bruinkool/cokes wordt als absorptiemateriaal in de luchtstroom gebracht en slaat neer op de filterdoeken, terwijl de rookgassen er langs stromen. De genoemde bestanddelen hechten zich aan het mengsel van kalk en kool. Kleine hoeveelheden van het absorptiemateriaal worden telkens ververs. Het verzadigde poeder wordt verwerkt in de RVI.


Uit: website Afvalverwerking Regio Nijmegen, <http://www.arnbv.nl/>

In de afgelopen lessen heb je 4 scheidingsmethoden geleerd.


1. Noteer de namen van die 4 scheidingsmethoden.
2. Hoe zou je de scheidingsmethode noemen die bij het vuilverbrandingbedrijf in stap I plaatsvindt noemen? Kies uit de 4 scheidingsmethoden die je bij a genoemd hebt.
3. Hoe zou je de scheidingsmethode noemen die bij het vuilverbrandingbedrijf in stap II plaatsvindt noemen? Kies uit de 4 scheidingsmethoden die je bij a genoemd hebt.
4. Hoe zou je de scheidingsmethode noemen die bij het vuilverbrandingbedrijf in stap VI plaatsvindt noemen? Kies uit de 4 scheidingsmethoden die je bij a genoemd hebt.
5. Waarom laat men het waswater uit stap IV door een waterzuivering gaan?

Lees de tekst "Drinkwater en afvalwater" behorende bij deze taak en beantwoord de volgende vragen:

In stap 1 van het waterzuiveringsproces wordt een scheidingsmethode genoemd die je nog niet kent: *bezinken*. De scheidingsmethode treedt ook op als je in een glas water een lepeltje meel, bloem of zand doet, even roert en daarna het mengsel even laat staan.

-  Ga je dat even doen?
6. Hoe ziet het mengsel eruit direct na het roeren?
7. Zit er dan een oplossing of een suspensie in het glas?
8. Wat neem je waar als je het mengsel een poosje laat staan?
9. Vind je de term "bezinken" passen bij je waarneming?
10. Voor welk soort mengsel is bezinken een geschikte scheidingsmethode?

Terug naar het artikel:

11. Is rivierwater volgens jou een oplossing of een suspensie?  
Leg je antwoord uit aan de hand van een gegeven uit de tekst.
  12. Is drinkwater een zuiver stof of een mengsel?  
Leg je antwoord uit aan de hand van een gegeven uit de tekst.
  13. Welke scheidingsmethode wordt gebruikt in stap 2?
  14. En in stap 3?
  15. En in stap 5?
  16. En in stap 6?
  17. En in stap 7?
-  Vul van de schuin gedrukte woorden de betekenis in je eigen woorden in op de begrippenlijst bij taak 9.

## Drinkwater en afvalwater

Het drinkwaterbedrijf zorgt er voor dat er bij jou elke dag schoon water uit de kraan stroomt. Dat water komt op sommige plaatsen uit een rivier en op sommige plaatsen komt het uit de grond. Op het kaartje hieronder kun je zien waar het water dat bij jou uit de kraan komt van is gemaakt.

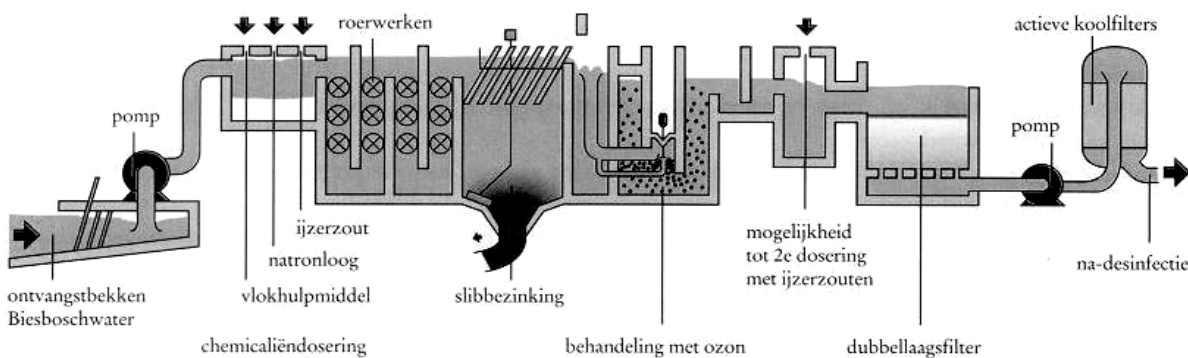
### Grondwater

In het noorden, oosten en zuiden van ons land zit diep in de grond water dat erg geschikt is om drinkwater van te maken. Dit grondwater is namelijk erg schoon, het hoeft bijna niet gezuiverd te worden. Het grondwater in het westen van het land is niet geschikt om te drinken. Dat komt doordat het grondwater daar zout is, net zo als het zeewater. En iedereen die per ongeluk wel eens een slok zeewater heeft gedronken weet dat zout water erg vies is!

### Rivierwater

In het westen van Nederland wordt drinkwater uit rivierwater gemaakt. Tijdens de lange reis van de rivier door Europa naar de zee wordt de rivier langzaam maar steeds vuiler. Je begrijpt dat het een erg ingewikkeld en duur proces is om van dat vuile rivierwater zuiver drinkwater te maken. Maar je hoeft je geen zorgen te maken. Het water dat uit de kraan komt is schoon genoeg om te drinken, daar zorgt het drinkwaterbedrijf wel voor. Natuurlijk wordt de kwaliteit van het drinkwater heel vaak gecontroleerd.

Bij wijze van voorbeeld bespreken we de gang van zaken bij het drinkwaterleidingbedrijf te Rotterdam:



In de Biesbosch wordt water ingenomen uit de Maas en voor een half jaar opgeslagen in een open waterreservoir. Tijdens deze periode kunnen allerlei vaste bestanddelen bezinken en vindt een natuurlijke voorzuivering van het water plaats.

Na deze voorzuivering wordt het water naar het eigenlijke zuiveringsbedrijf in Rotterdam gepompt. Hier voegt men stoffen aan het water toe (o.a. ijzersulfaat), die de bijzondere eigenschap hebben kleine vlokken te vormen, waarin allerlei zwevende verontreinigingen als het ware worden ingekapseld.

De gevormde vlokken laat men naar beneden zakken en worden afgevoerd.

Nu de zwevende verontreinigingen grotendeels verwijderd zijn, worden de opgeloste afvalstoffen aangepakt. Dit gebeurt door ozon in het water te blazen. Dit gas reageert met de afvalstoffen op een manier die we de beste chemische afbraak kunnen noemen. Ook doodt ozon de nog in het water aanwezige bacteriën en andere ziektekiemen.

Omdat tijdens de behandeling met ozon weer nieuwe zwevende bestanddelen in het water kunnen ontstaan, wordt het toevoegen van het vlokmiddel ijzersulfaat herhaald.

Daarna wordt het water door filterbedden gevoerd die bestaan uit lagen grint, zand en antraciet.

Eventueel aanwezige opgeloste kleur-, geur- en smaakstoffen worden verwijderd door behandeling van het water met actieve koolstof.

Vervolgens wordt nog een klein beetje chloorbleekmiddel toegevoegd om besmetting van het water te voorkomen. Hierna kan het water, na een tussenstop in een opslagtank, het drinkwaterleidingnet in.

## Bijlage V: Grafiek maken in Excel 2003

Open Excel, dan krijg je een nieuwe, lege werkmap.

Vul je meetgegevens in, gebruik daarvoor kolom A en kolom B.

Kolom A komt overeen met de X-as in je grafiek.

Kolom B komt overeen met de Y-as in je grafiek.

Zorg ervoor dat je alle getallen achter de komma ook kunt lezen met de volgende knop(pen). Zie plaatje →



Selecteer al je gegevens uit kolom A en kolom B.

Kies "Wizard grafieken" in de werkbalk. (het tekenje met de 3 gekleurde staafjes)

Klik "Spreiding" in het nieuwe scherm. (links uit de lijst)

Selecteer "Spreiding. Vergelijkt waardenparen". (links boven in het rechtervak)

Klik "Volgende".

Je krijgt een grafiek te zien. Nu kun je de assen van de grafiek opmaken.

Klik "Volgende".

Nu kun je een naam geven aan de grafiek en aan de assen.

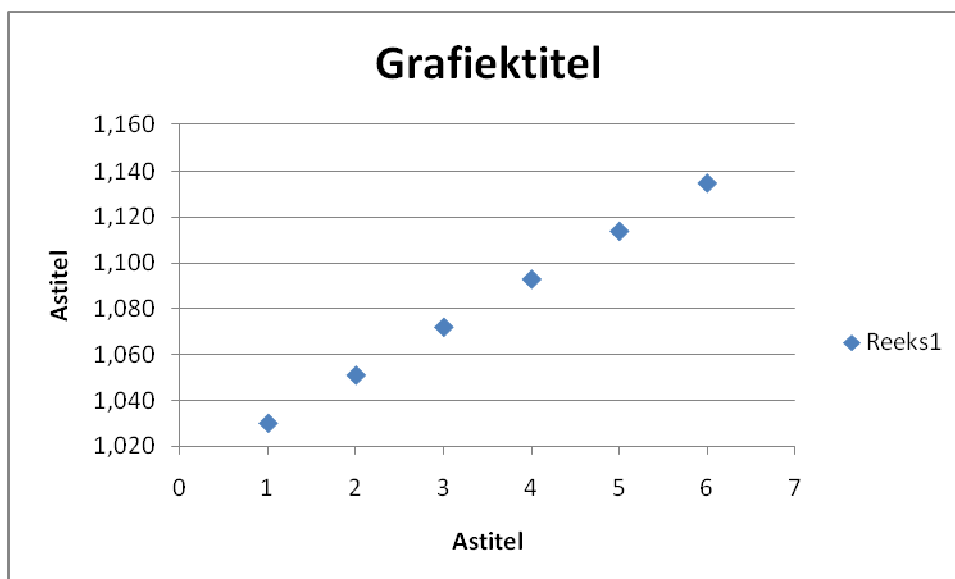
Geef een naam aan de grafiek. De naam van de grafiek moet iets zeggen over je meting.

Klik "Volgende".

Laat de grafiek weergeven als "Object" in blad 1.

Klik "Voltooien".

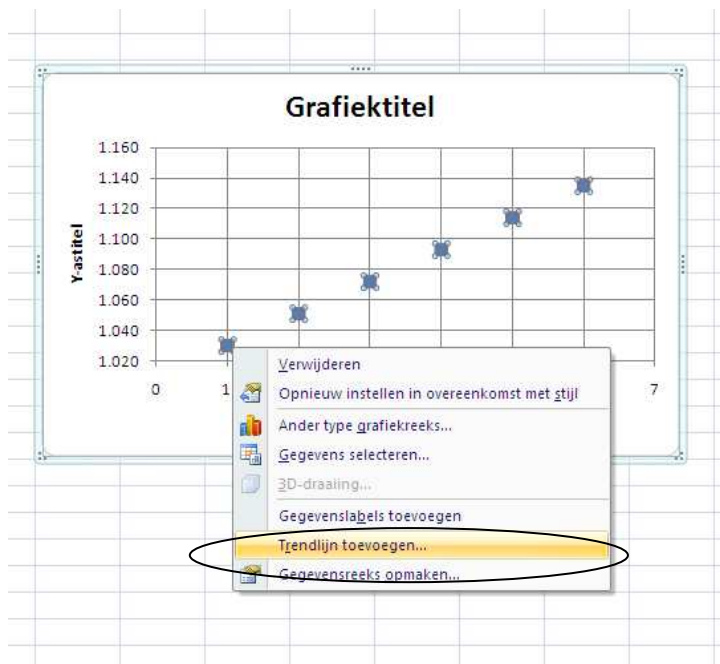
Je hebt het volgende gemaakt met eigen grafiektitel en asnamen:



We missen nog een paar dingen, die gaan we nu invoeren.

Klik met je rechter muisknop op een meetpunt.

Kies "Trendlijn toevoegen"

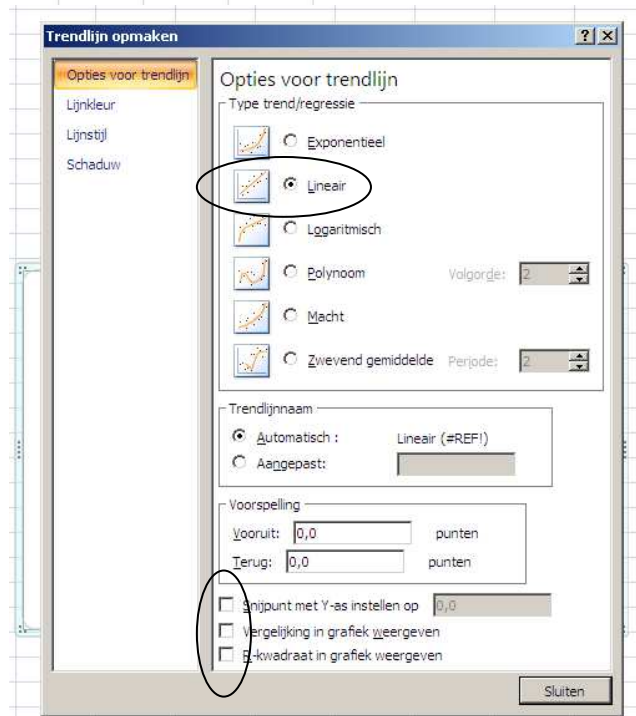


Je krijgt het volgende te zien:

Kies voor de optie trendlijn "Lineair",  
omcirkeld in plaatje.

Als je opties klikt zie je onderaan het  
volgende:

- "Snijpunt met Y-as instellen op..."  
*Als je dit vakje aanvinkt zorgt het ervoor dat de lijn, die we straks in gaan voegen, door het 0 punt wordt getrokken.*
- "Vergelijking in grafiek weergeven"  
*Als je dit vakje aanvinkt geeft de grafiek een wiskundige vergelijking, met deze formule kun je een onbekend monster berekenen. In principe gaan jullie dat op dit moment niet gebruiken.*



- "R-kwadraat in grafiek weergeven"  
*Als je dit vakje aanvinkt geeft het de juistheid van de lijn. Dat houdt in dat de meetpunten in 1 lijn met elkaar liggen. Het is een getal tussen de 0 en 1. Hoe dichter bij de 1, hoe beter.*

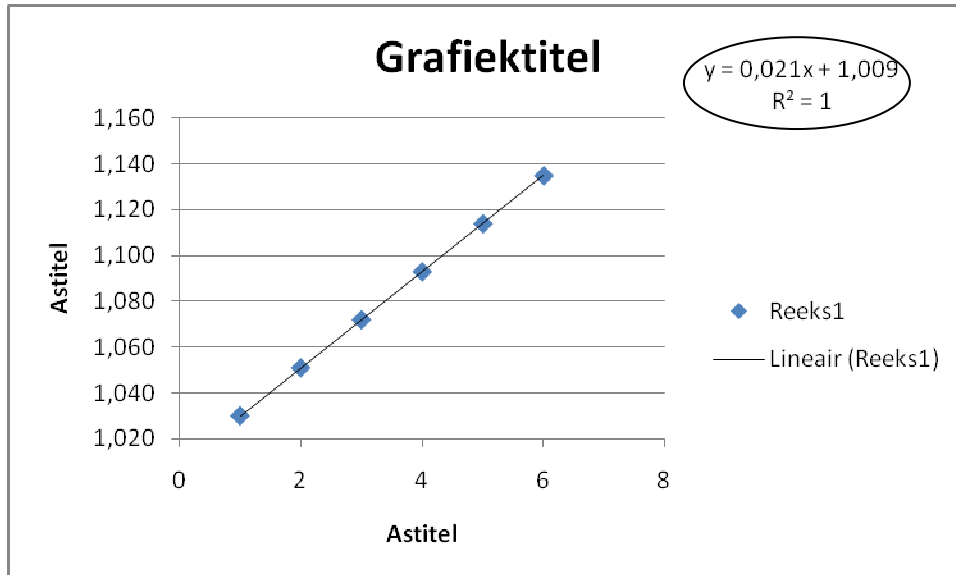


Vink de vakjes aan die je nodig hebt.

In dit voorbeeld heb ik de onderste 2 vakjes aangevinkt, je krijgt het volgende:

Het omcirkelde zijn de gevinkte vakjes.

De wiskundige formule en de juistheid van de lijn.



Naast de grafiek zie je staan "Reeks 1 en Lineair (Reeks 1)". Als je meer met ijklijnen gaat werken kun je dit gebruiken. Dat wordt tegen die tijd uitgelegd.

**De ijklijn is nu klaar, je kunt de grafiek gebruiken**

## Bijlage VI: Grafiek maken in Excel 2007

Open Excel, dan krijg je een nieuwe, lege werkmap.

Vul je meetgegevens in, gebruik daarvoor kolom A en kolom B.

Kolom A komt overeen met de X-as in je grafiek.

Kolom B komt overeen met de Y-as in je grafiek.

Zorg ervoor dat je alle getallen achter de komma ook kunt lezen met de volgende knop(pen). Zie plaatje →



Selecteer al je gegevens uit kolom A en kolom B.

Klik "menu" in de werkbalk.

Kies "grafiek invoegen" in de werkbalk. (het tekenje met de 3 gekleurde staafjes)

Klik "spreiding" in het nieuwe scherm. (links uit de lijst)

Selecteer "spreiding met alleen markeringen". (links onder in het rechtervak)

Klik "OK".

Je krijgt een grafiek te zien. Nu kun je de assen van de grafiek opmaken.

Klik op de grafiek.

De werkbalk gaat automatisch naar "Ontwerpen".

Klik "Indeling", dat gaan wij gebruiken.

Klik "grafiek titel" in de werkbalk.

Hier kun je op verschillende manier een titel aan de grafiek geven.

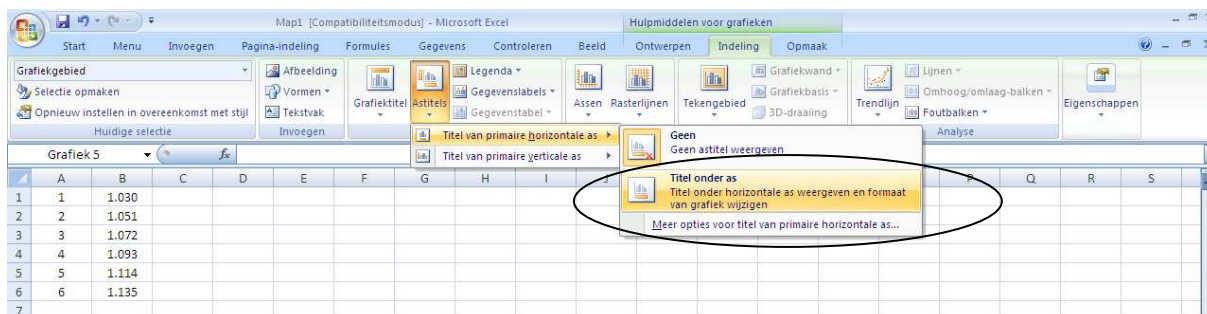
Wij nemen "Boven grafiek".



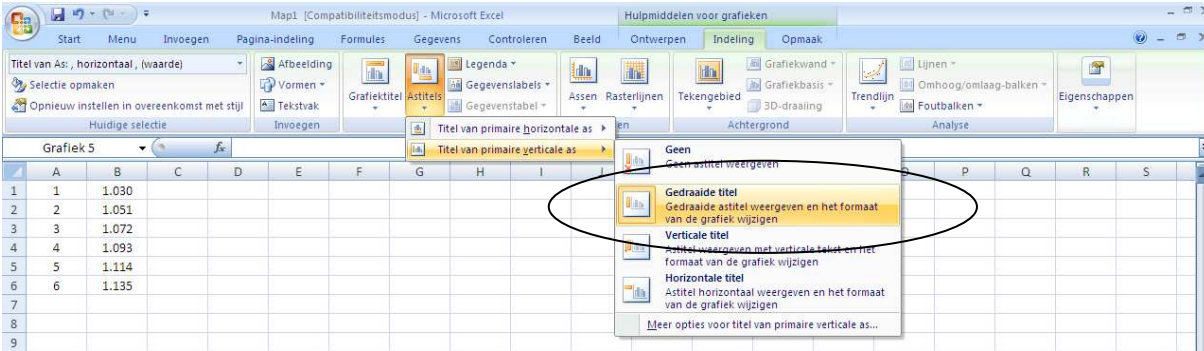
Geef een naam aan de grafiek. De

naam van de grafiek moet iets zeggen over je meting.

Selecteer de grafiek weer en geef nu de assen een naam. Eerst de X-as. De naam van de as moet iets zeggen over de waarden.

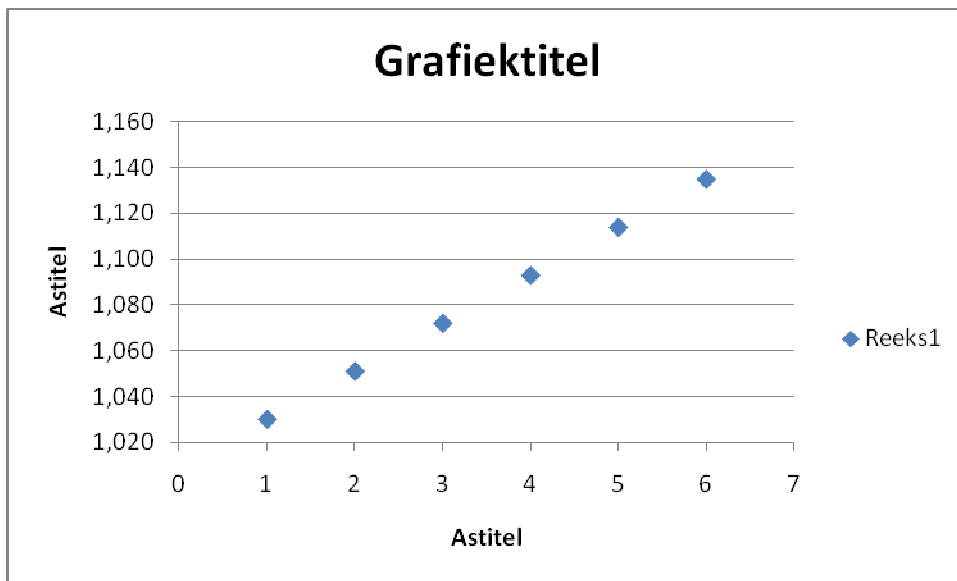


Nu de Y-as. Ook de naam van deze as moet iets zeggen over de waarden.



Je hebt het volgende gemaakt met eigen grafie

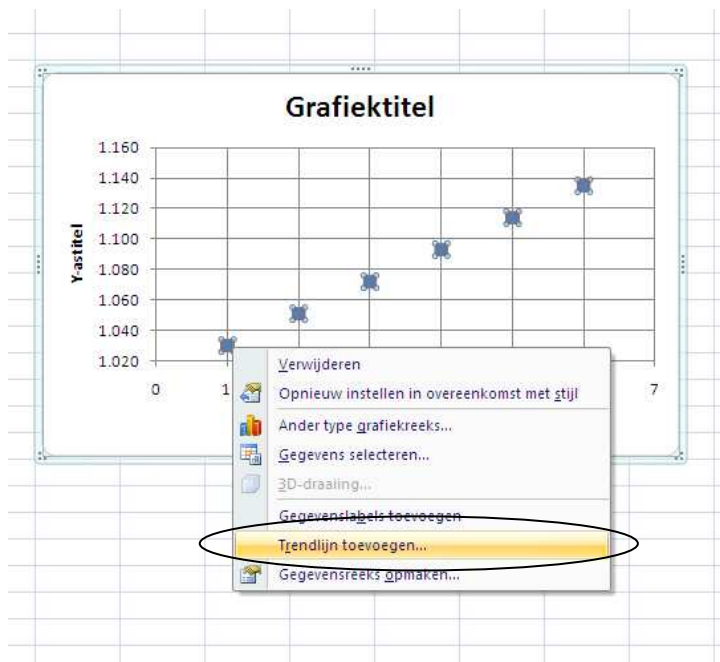
ktitel en asnamen:



We missen nog een paar dingen, die gaan we nu invoeren.

Klik met je rechter muisknop op een meetpunt.

Kies "Trendlijn toevoegen"



Je krijgt het volgende te zien:

Kies voor de optie trendlijn "Lineair",  
omcirkeld in plaatje.

Onderaan staan drie vakjes die informatie  
geven over de grafiek. Ook omcirkeld.

- "Snijpunt met Y-as instellen op..."

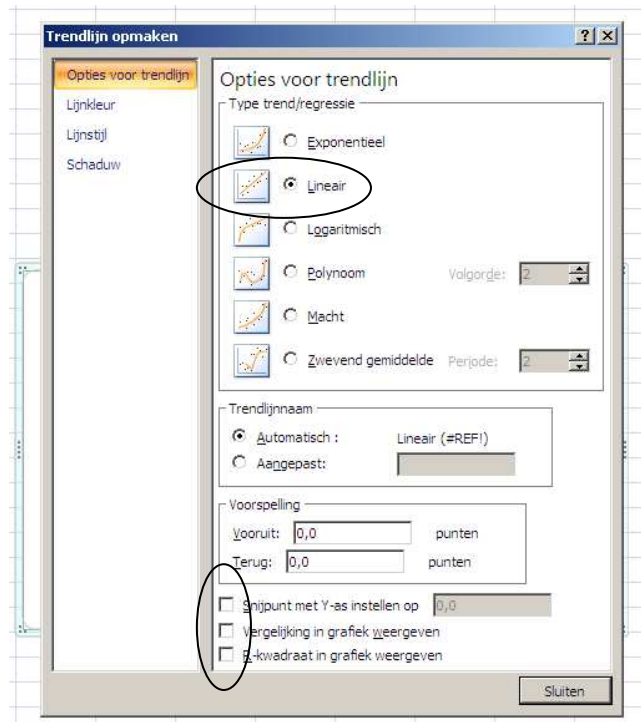
Als je dit vakje aanvinkt zorgt het ervoor dat de  
lijn, die we straks in gaan voegen, door het 0  
punt wordt getrokken.

- "Vergelijking in grafiek weergeven"

Als je dit vakje aanvinkt geeft de grafiek een  
wiskundige vergelijking, met deze formule kun  
je een onbekend monster berekenen. In  
principe gaan jullie dat op dit moment niet  
gebruiken.

- "R-kwadraat in grafiek weergeven"

Als je dit vakje aanvinkt geeft het de juistheid van de lijn. Dat houdt in dat de meetpunten in 1 lijn met elkaar  
liggen. Het is een getal tussen de 0 en 1. Hoe dichter bij de 1, hoe beter.

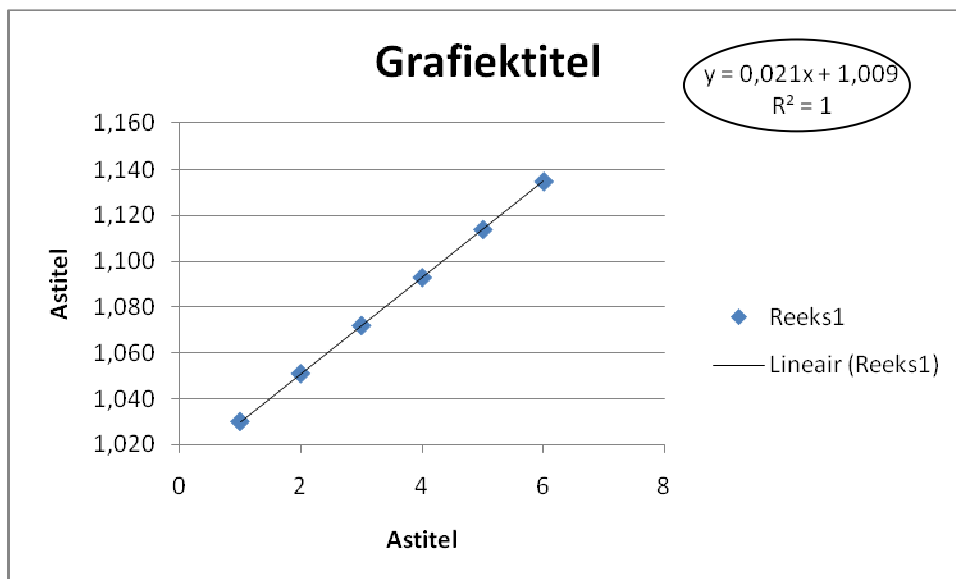


Vink de vakjes aan die je nodig hebt.

In dit voorbeeld heb ik de onderste 2 vakjes aangevinkt, je krijgt het volgende:

Het omcirkelde zijn de gevinkte vakjes.

De wiskundige formule en de juistheid van de lijn.



Naast de grafiek zie je staan "Reeks 1 en Lineair (Reeks 1)". Als je meer met ijklijnen gaat werken kun je dit  
gebruiken. Dat wordt tegen die tijd uitgelegd.

De ijklijn is nu klaar, je kunt de grafiek gebruiken