# Voorbeeld Cartoons met Aantekeningen

EvdB, 6-1-2012

In dit document treft u een aantal concept cartoons aan. Enkele cartoons zijn uitgewerkt met docentinstructies en leerlinginstructies. De andere cartoons zijn niet uitgewerkt. Voor de complete selectie zie <http://www.millgatehouse.co.uk> Op die website kunt u het boek bestellen of een CD. De CD heeft alle cartoons in kleur en het is mogelijk screen shots te maken met de PrtScr toets, die te plakken in een Word document en dan de cartoon verder te bewerken zoals vertalen van de Engelse uitspraken. Een collega suggereerde dat dat in Paint nog mooier kon.

Er zijn Nederlandstalige cartoons met eigentijdse cartoon figuren, gemaakt door Jan de Lange van Artevelde Hogeschool in Gent. Ik heb een voorbeeld opgenomen (sneeuwman). Ik heb in ’t verleden wat moeilijkheden gehad met downloaden, maar het is allicht de moeite waard nog eens te proberen.

**Docentversie (24/05/2012)**

**Natte Glazen**

**Benodigdheden**

-glazen

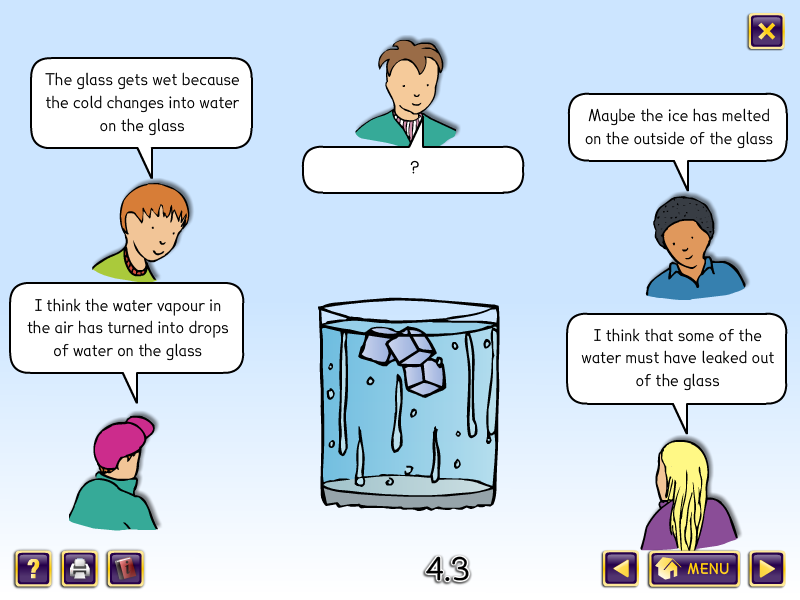
-ijsklontjes

-koud water in kan of thermos of plastic flessen

-maatbeker

-weegschaal

Een glas water uit de ijskast en met ijsklontjes wordt op tafel gezet. De buitenkant wordt nat. Waarom?



Ik denk dat wat water door het glas gelekt is

Ik denk dat waterdamp uit de lucht veranderd is in waterdruppels op het glas

Het glas wordt nat want de kou verandert in water op het glas

Misschien is het ijs gesmolten aan de buitenkant van het glas

**Gang van zaken**:

1) Introductie, waarschijnlijk kent ieder dat verschijnsel al en weten sommigen misschien heel zeker hoe het komt.

2) Eerst de kinderen wat laten argumenteren over wie er gelijk heeft en wat de argumenten zijn. Zijn er ook nog andere mogelijkheden?

3) Dan de kinderen voor elke mening een experiment laten bedenken dat de mening kan ondersteunen of juist niet. Ze kunnen bij planning onderstaand werkblad gebruiken.

**Voorbeelden van mogelijke oplossingen**:

**Benodigdheden**

-glazen

-ijsklontjes -maatbeker

-koud water in kan of thermos of plastic flessen -(nauwkeurige weegschaal)

**Mogelijke experimenten**

Je zou bv kunnen denken aan de volgende experimenten (maar kinderen komen vast met meer):

* Als het water uit de lucht komt, dan zou het glas zwaarder moeten worden. Glas direct uit de ijskast op een weegschaal zetten en zien wat er gebeurt. Moet nauwkeurige weegschaal zijn want het gaat om druppels.
* Je kunt ook ademen op het glas en zien wat er dan gebeurt, ook dan wordt het nat en de adem komt duidelijk van buiten het glas.
* Emma stelde voor om te zien of waterdamp adem op de buitenkant van een glas warm water ook condenseert. Nee dus. Ze concludeerde: als waterdamp tegen iets kouders aankomt (kouder dan de damp), dan condenseert het. Dus adem op een glas water met kamertemperatuur en er is condensatie. Op een glas water van 40 of 50 graden en je krijgt geen condensatie van waterdamp in adem.
  + Dit is een schitterend idee. In werkelijkheid is het als volgt: lucht kan per liter een bepaalde hoeveelheid waterdamp bevatten. Die hoeveelheid is afhankelijk van de temperatuur. Bij hogere temperatuur kan lucht meer waterdamp bevatten dan bij lagere temperatuur. Als vochtige lucht afkoelt, dan zal er dus waterdamp uit moeten en die condenseert dan. Om het nog ingewikkelder te maken spreken we over verzadigde lucht als de hoeveelheid waterdamp maximaal is, en onverzadigde lucht als er bij die temperatuur nog wel waterdamp bij kan.
* Als ijs aan de buitenkant van het glas gesmolten zou zijn….. doe een deksel op het glas. Wordt de buitenkant nu nog nat?
* Als water door het glas lekt, dan zou het waterniveau in het glas moeten dalen. Is dat zo? Neem bv een maatbeker of maatcilinder. Laat eerst zien dat die ook van buiten nat wordt. Doe dan een experiment waarbij de maat cilinder met koud water + ijs wordt gevuld en zie of het waterniveau naar beneden gaat bij condensatievorming op de buitenkant….. Een handiger experiment is gewoon een deksel op het glas te zetten en kijken of condensatievorming wel of niet gebeurt.
  + Luca en Lloyd (10 jaar) voorspelden dat het waterniveau zou stijgen want ijs wordt water en in het begin steekt het ijs eruit. Dus hun experiment was de eigen voorspelling van stijging van water en Bea’s voorspelling dat het water niveau zou dalen. Maar het waterniveau stijgt niet, klasgenoot Joost herinnerde zich dat ijs een kleiner volume aanneemt wanneer het water wordt.
* Als water door het glas lekt…..neem een glas van ander materiaal, probeer diverse materialen (bij sommige isolerende materialen zoals piepschuim zal condensvorming aan de buitenkant minder zijn doordat de buitenkant misschien niet koud genoeg is).
* Exploratie van het verschijnsel: Een beker met een andere koude inhoud, bv niet water met ijs, maar iets anders dat ook ’s nachts bevroren is geweest. Dit kunnen diverse soorten frisdranken zijn (voornamelijk water) maar ook andere vloeistoffen zoals olie of schoonmaak alcohol.
* Experimenteren met andere vloeistoffen of vaste stoffen in het glas die ook koud gemaakt zijn. Probleem is wel dat water een veel grotere warmtecapaciteit heeft dan de meeste andere stoffen en daardoor een veel sterker afkoelingseffect heeft.
* Als waterdamp uit de lucht condenseert, breng het koude glas in een zeer droge omgeving, bv een gesloten doos met silicakristallen die vocht absorberen, is er nu nog condensvorming op de buitenkant? Eventueel vochtigheid met hygrometer controleren.
* Doet een koud glas zonder water het ook? Ja met adem, maar niet met waterdamp op kamertemperatuur. Maar zie commentaar over warmtecapaciteit hieronder en warmtecapaciteit gaat misschien net wat te ver voor de kinderen.
* Verkennen van het verschijnsel: experimenteren met andere materialen en bv ook met de Starbucks beker met dubbele isolatie. Nou dat is een mooi model voor dubbele ramen!
* Verkennen van het verschijnsel: Zou het ook met andere koude vloeistoffen kunnen? Neem een flesje schoonmaak alcohol (gedenatureerde alcohol 96% van Etos) en laat het ’s nachts in de ijskast staan en haal het eruit. Komen er druppels op de buitenkant? Of schenk het in een glas en doe er ijsklontjes in, komen er druppels op de buitenkant? N.B. de ijsklontjes zullen niet drijven maar zinken!
* Joost en Rosa stelden voor het glas in plastic te verpakken. Ze voorspelden dat er nu water gevormd zou worden aan de buitenkant van het plastic en niet tussen het plastic en het glas. Ze gebruikten bubble plastic. Ze vonden dat de buitenkant droog en warm aanvoelde terwijl de binnenkant van het plastic (dat tegen het glas zat) koud en nat was.

**Uitleg**

**Natuurkunde (achtergrond voor leerkrachten)**

IJs, water, en waterdamp bestaan uit watermoleculen (H2O). Die moleculen zitten strak aan elkaar vast (ijs), of trekken elkaar sterk aan maar kunnen wel vrij bewegen (water) of bewegen zo snel vanwege de temperatuur dat ze elkaars’ aantrekkingskracht niet of nauwelijks voelen en zich verspreiden over een grote ruimte (waterdamp). Wanneer die snelbewegende waterdamp moleculen tegen een koud oppervlak aankomen (zoals de buitenkant van een glas ijswater), dan verliezen ze snelheid en condenseren ze vervolgens door de onderlinge aantrekkingskracht tot waterdruppels. Dat is wat er aan de buitenkant van een glas ijswater gebeurt. Waterdampmoleculen uit de lucht condenseren tot druppels.

Bij een glas heet water zie je ook condensatie op het glas, maar dan op de binnenkant boven het water. Er vindt verdamping plaats, de damp komt tegen de koudere binnenrand van het glas en condenseert weer tot water. In het begin is het temperatuur verschil van onderste deel van het glas dat in contact is met het hete water, en het bovenste deel (geen water) heel duidelijk te voelen. De binnenrand van het glas is dus kouder dan de waterdamp van het hete water. Resultaat …… dampvorming tegen de binnenrand.

De drie aggregatie toestanden zijn al genoemd: IJs (vast), water (vloeibaar), waterdamp (gas). Om van de een naar de ander te gaan is energie nodig. Verdampen gebeurt bij elke temperatuur. Bij elke temperatuur kunnen moleculen aan het oppervlak toevallig wat extra energie op doen en verdampen. Het verschil met koken is dat bij koken verdamping overal in de vloeistof plaatsvindt en niet alleen aan het oppervlak. Dat koken gebeurt bij een heel speficieke temperatuur (water 100 oC) terwijl verdamping bij elke temperatuur plaatsvindt.

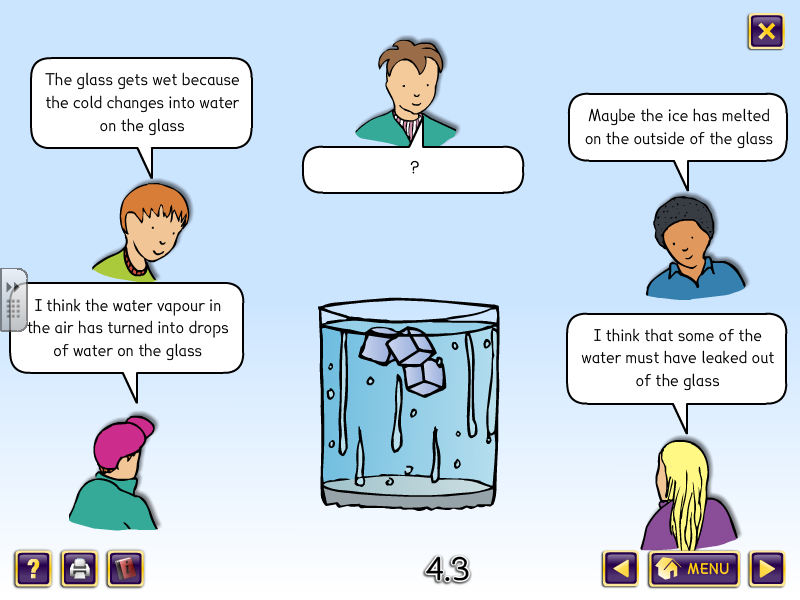
Sofia uit groep 6 suggereerde na enkele experimenten die anders uitkwamen dan ze voorspeld had, dat als adem tegen een kouder oppervlak komt, er condens ontstaat. Maar als adem tegen een warmer oppervlak aankomt, dan ontstaat er geen condens. En dat klopt! Als er een hoge graad van verzadiging is, zoals waterdamp in adem, dan vindt condensatie plaats tegen elk voorwerp dat een lagere temperatuur heeft dan de damp, dus bij adem een lagere temperatuur dan 37 graden.

In het glas met heet water besloeg de binnenkant van het glas. Bij heet water vind veel verdamping plaats en wordt veel damp gevormd. Als de wand van het glas die boven het water uitsteekt toch kouder is dan die waterdamp, dan kan het daarop condenseren.

**Leerlingversie**

**Natte Glazen**

Een glas water uit de ijskast en met ijsklontjes wordt op tafel gezet. De buitenkant wordt nat. Waarom?



Bram: Het glas wordt nat want de kou verandert in water op het glas

Ibrahim: Misschien is het ijs gesmolten aan de buitenkant van het glas

Bea: Ik denk dat wat water door het glas gelekt is

Peter: Ik denk dat waterdamp uit de lucht veranderd is in waterdruppels op het glas

**Vragen/opdrachten**:

1) Wie denk je dat er gelijk heeft, waarom?

2) Zou één van de anderen toch gelijk kunnen hebben? Waarom?

3) Bedenk met je groep een experiment waarmee je het *gelijk* of het *ongelijk* van één van de kinderen kunt aantonen.

* Maak een schets van je experiment
* Schrijf op wat je gaat doen
* Voorspel wat je als uitkomst verwacht
* Na het experiment: Wat is de uitkomst van je experiment?
* Kun je je experiment nog verbeteren? Hoe?
* Wat zou je nog meer kunnen doen om dit verschijnsel te onderzoeken?

**Docentversie (nog niet volledig uitgewerkt)**

De sneeuwpop

**Benodigdheden**

-thermometers

-kleine plastic flessen met compleet bevroren water, eventueel ijsklontjes

-diverse soorten verpakkingsmateriaal die op een temperatuur van rond het vriespunt zijn gebracht (aluminium folie, zakdoeken, karton, piepschuim,

Helpt een jas nu wel of niet om het smelten van de sneeuwpop te voorkomen? Of moet je die uitspraken nog wat kwalificeren?

Bedenk voor elk van die meningen argumenten voor of tegen en hoe je die argumenten met ervaringen of experimenten zou kunnen ondersteunen. Ook zonder sneeuwpop zijn er experimenten te doen om bewijsmateriaal te krijgen voor of tegen de uitspraken. Experimenten die door kinderen uitvoerbaar zijn. Bedenk eens wat!

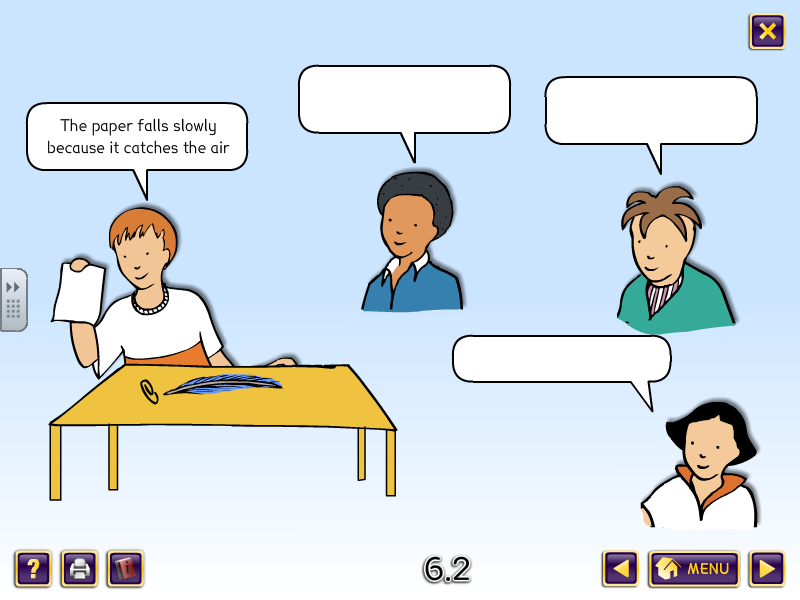


**Mogelijke experimenten**:

Gebruik bv plastic flessen met ijs (NIET glas!) of ijsklontjes en verpak die met verschillende soorten verpakkingsmateriaal. Zorg dat het verpakkingsmateriaal dezelfde lage temperatuur heeft als het ijs. Bv verpakken in aluminiumfolie, in papier, in een zakdoek, in piepschuim, in …… etc en steeds vergelijken met een onverpakt ijsklontje. Moeten de ijsklontjes ongeveer dezelfde massa hebben? Wat moet je uiteindelijk meten? De tijd die het duurt tot een ijsklontje gesmolten is? Wacht je tot een van de twee ijsklontjes die vergeleken worden gesmolten is, of neem je voor elk de tijd op tot het gesmolten is? Als je lang moet wachten op dat smelten, wat doen de kinderen intussen? Een taal- of rekentaak?

### Leerlingversie

### Vallende Voorwerpen



Els: een grote steen valt sneller dan de kleine want hij is zwaarder.

Jan: De paperclip valt langzaam want hij is klein

Tom: Het papier valt langzaam vanwege de lucht

Clarence: De veer valt langzaam want hij is licht

**Vragen/opdrachten**:

1) Kijk naar elke uitspraak, ben je het er mee eens of niet? Waarom?

2) Bedenk met je groep een experiment waarmee je het *gelijk* of het *ongelijk* van één van de kinderen kunt aantonen.

* Maak een schets van je experiment
* Schrijf op wat je gaat doen
* Voorspel wat je als uitkomst verwacht
* Na het experiment: Wat is de uitkomst van je experiment?
* Kun je je experiment nog verbeteren? Hoe?
* Kun je nog meer vragen bedenken over vallen?
* Wat zou je nog meer kunnen doen om dit verschijnsel te onderzoeken?

### Leerkrachtversie

### Vallende Voorwerpen



Tom: Het papier valt langzaam vanwege de lucht

Jan: De paperclip valt langzaam want hij is klein

Els: de grote steen valt sneller dan de kleine want hij is zwaarder.

Clarence: De veer valt langzaam want hij is licht

**Benodigdheden**

-een paar A4

-paper clip

-veer of iets vergelijkbaars

-grote steen, kleine steen

-schaar om papier in kleinere stukjes te knippen

-nietapparaat

**Vragen/opdrachten**:

1) Kijk naar elke uitspraak, ben je het er mee eens of niet? Waarom?

2) Bedenk met je groep een experiment waarmee je het *gelijk* of het *ongelijk* van één van de kinderen kunt aantonen.

* Maak een schets van je experiment
* Schrijf op wat je gaat doen
* Voorspel wat je als uitkomst verwacht
* Na het experiment: Wat is de uitkomst van je experiment?
* Kun je je experiment nog verbeteren? Hoe?
* Kun je nog meer vragen bedenken over vallen?
* Wat zou je nog meer kunnen doen om dit verschijnsel te onderzoeken?

**Mogelijke experimenten**

Papier laten vallen

Papier opvouwen of een prop maken en laten vallen

Papier op boek leggen en dat laten vallen (luchtweerstand weggenomen).

Veer: lichte voorwerpen laten vallen, bv grote en kleine veer of soortgelijke voorwerpen, is er verschil in valtijd?

Grote en kleine paperclip laten vallen, welke valt sneller? Of grote en kleine steen.

Experimenten met luchtweerstand zoals dat papier door vouwen kleiner maken, of een gestroomlijnde vorm geven (bv kegel), of bakjes maken en die blijken met constante snelheid te vallen maar wel afhankelijk van massa en doorsnede.

Boombladeren, hoe kun je dingen gelijkmatig laten vallen ipv als een boomblad?

Parachutes

**Natuurkunde**

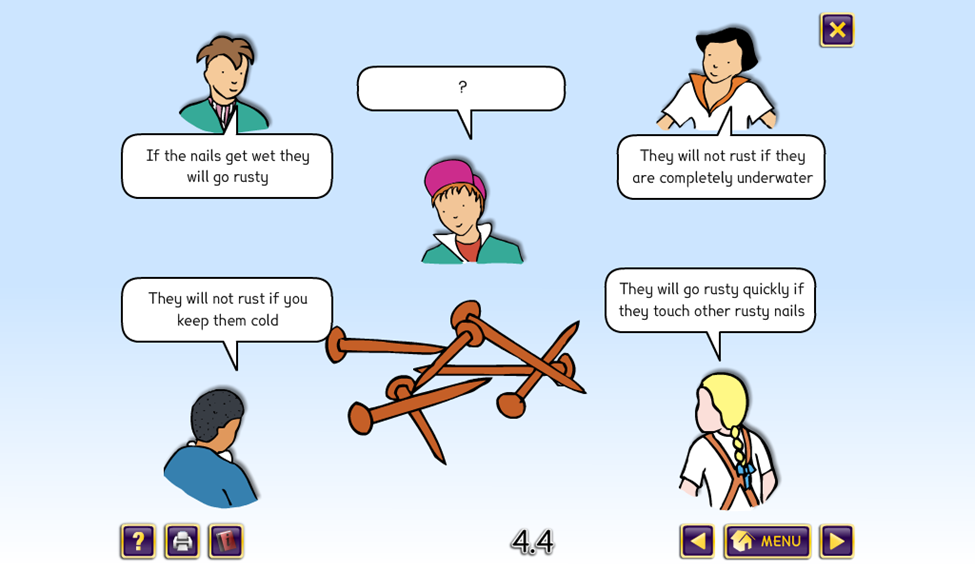
freefal1Vallen is een versnelde beweging. Vallende voorwerpen gaan steeds sneller. Zolang je luchtweerstand kunt verwaarlozen, versnellen alle vallende voorwerpen op precies dezelfde manier en vallen ze even snel. Bijvoorbeeld neem een grote en een kleine steen (figuur 1) en laat ze tegelijk vallen. Ze komen ook tegelijk op de grond aan. Dit is heel verrassend omdat we intuïtief verwachten dat zwaardere voorwerpen sneller zouden vallen. Dat is dus niet zo tenzij luchtweerstand een grote rol speelt.

Als luchtweerstand (een naar boven gerichte kracht) vergelijkbaar is met het gewicht (een naar beneden gerichte kracht), dan speelt het een grote rol. Denk aan een parachute. Die zorgt ervoor dat luchtweerstand en gewicht gelijk worden en daardoor de snelheid niet verder toeneemt en mensen dus met veilige snelheid naar beneden komen.

Bij grote valsnelheid kan de luchtweerstand groot worden. Als je een grote steen en een kleine steen van de derde of vierde verdieping van een gebouw laat vallen, dan kan er een klein verschil zijn in valtijd terwijl laten vallen van 2 of 3 meter geen verschil geeft.

Papier valt langzaam, maar als je er een prop van maakt (dus kleinere luchtweerstand), dan valt het bijna even snel als een Euro of een steen. Als je papier op een boek legt en je laat dat vallen, dan neemt het zware boek de luchtweerstand weg en valt het papier even snel als het boek.

### Cartoon over Roesten

**Cartoons over Licht**



