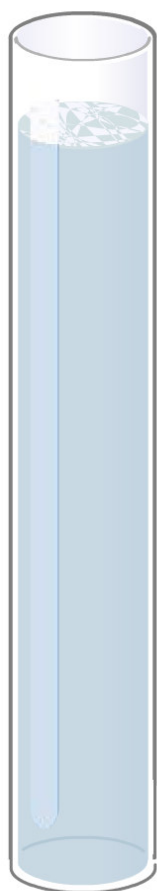


# Stroom, spanning en weerstand

Student booklet



**VOLVO**



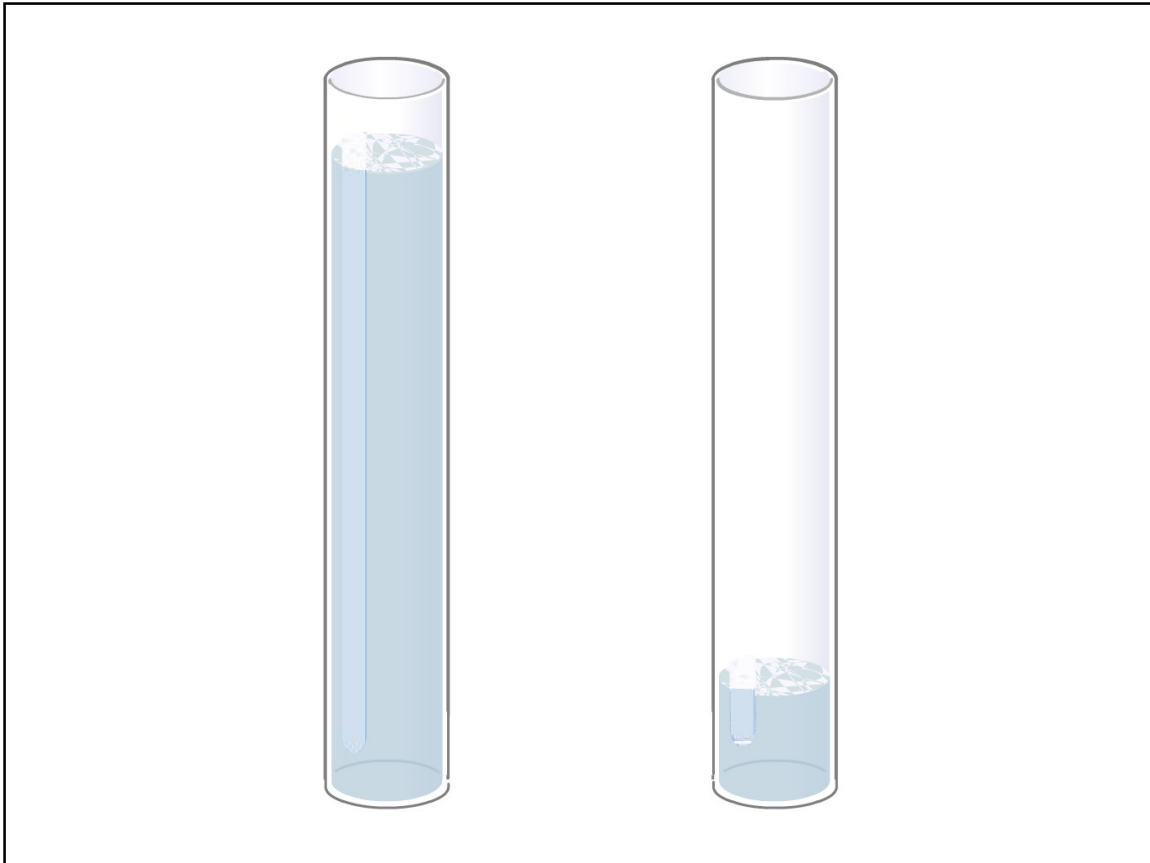
## Stroom, spanning en weerstand

De analogie die vaak wordt gebruikt om te visualiseren wat er in een stroomkring gebeurt, is die van stromend water. Wetenschappelijk is het niet helemaal correct, maar het helpt wel bij de begripsvorming. Waterdruk wordt vergeleken met spanning, de stroomsterkte (in ampère) met het stroomvolume en de weerstand met een verstopping in een leiding. In deze module worden de volgende termen uitgelegd: stroom, spanning en weerstand.

## Inhoud

1 Stroom: waterillustratie .....	1
2 Stroom: elektronillustratie .....	2
3 Stroom: meeteenheid .....	3
4 Spanning: waterillustratie .....	4
5 Spanning: elektronillustratie .....	5
6 Spanning: meeteenheid .....	6
7 Weerstand: waterillustratie .....	7
8 Weerstand: elektronillustratie .....	8
9 Samenvatting .....	9
10 Test .....	10

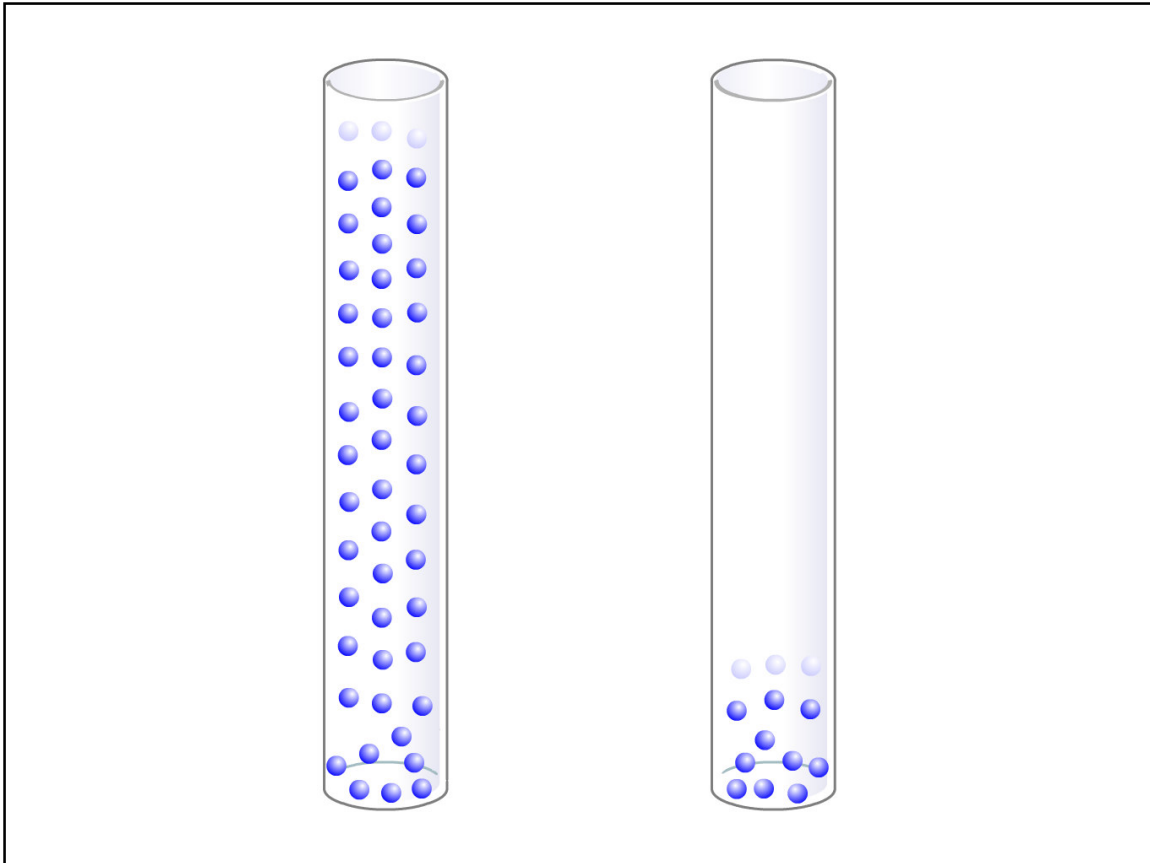




**Stroom: waterillustratie**

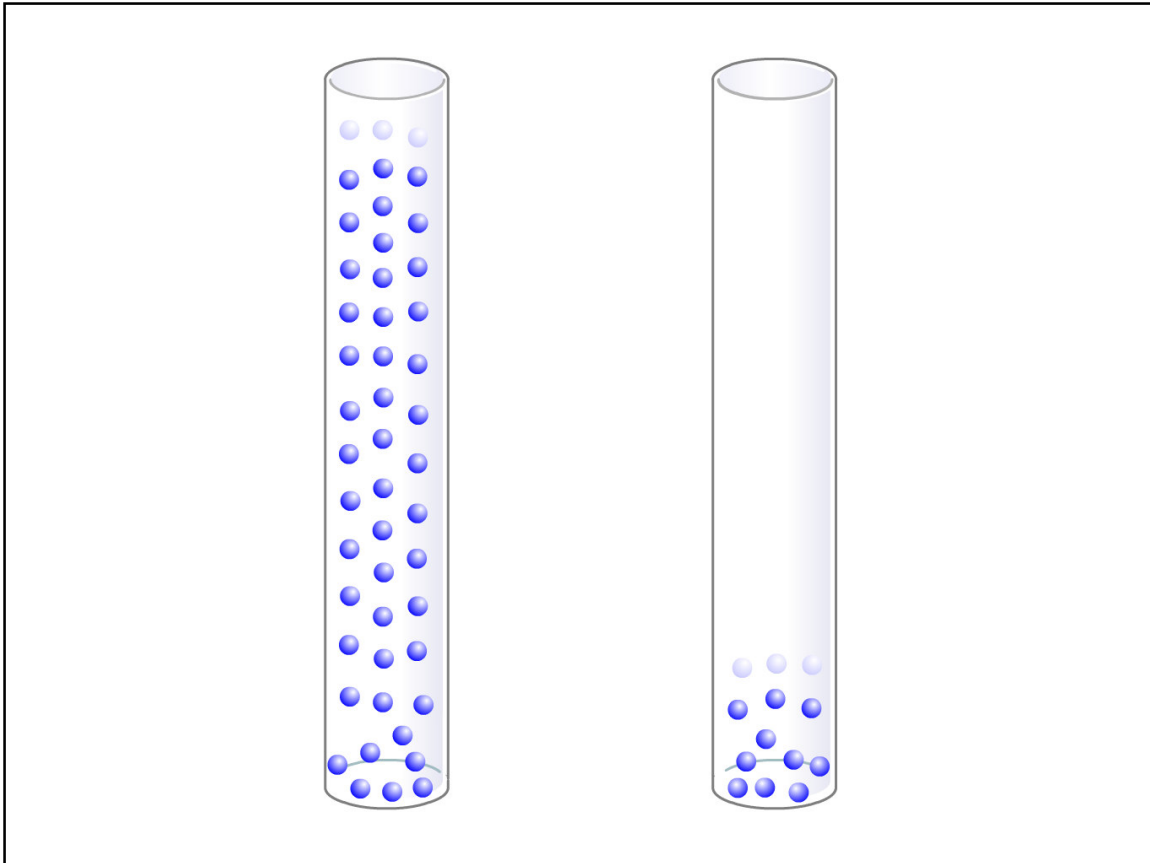
Elektrische stroom wordt gevormd doordat vrije elektronen door materiaal stromen. De vrije elektronen kunnen worden vergeleken met druppels water. We kijken eerst wat er gebeurt als we twee bakken met verschillende hoeveelheden water aan elkaar koppelen.

—  
Als u de bakken aan elkaar koppelt, begint het water van de ene bak naar de andere te stromen. Hoe groter het verschil tussen de niveaus van het water in de bakken, des te groter is de kracht die het water laat stromen. Dit betekent dat de meeste waterdruppels per tijdseenheid passeren als het verschil in niveau het grootst is. Als de niveaus egaliseren, worden de kracht en de stroming minder. Als de niveaus gelijk staan, stopt de stroming.

**Stroom: elektronillustratie**

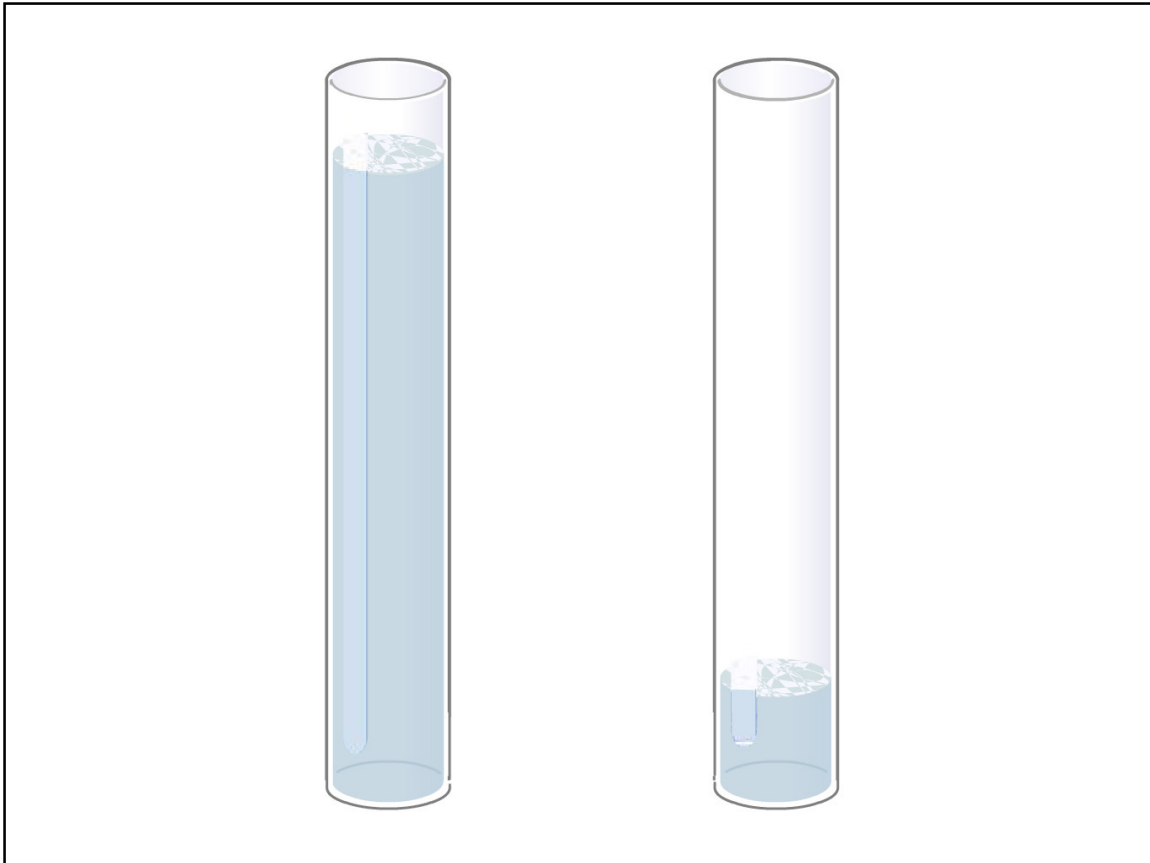
We vervangen het water door elektronen en de bakken door twee metalen cilinders. De cilinders bevatten verschillende aantallen elektronen, net als de bakken verschillende hoeveelheden water bevatten.

—  
Als u de cilinders aan elkaar koppelt, beginnen de elektronen van de ene cilinder naar de andere te bewegen. Hoe groter het verschil tussen het aantal elektronen in de cilinders, des te groter is de kracht die ze laat bewegen. Dit betekent dat de meeste elektronen per tijdseenheid passeren als het verschil in het aantal elektronen het grootst is. Als de aantallen elektronen egaliseren, worden de kracht en de stroming van de elektronen minder. Als de niveaus gelijk staan, stopt de stroming. De stroming van de elektronen noemen we elektrische stroom.

**Stroom: meeteenheid**

De eenheid van elektrische stroom is een ampère, afgekort als 'A'. Een ampère is een meting van hoeveel elektronen gedurende een bepaalde periode een punt in een geleider passeren. 1 ampère is hetzelfde als 6.240.000.000.000.000 elektronen die in één seconde een bepaald punt in een geleider passeren.

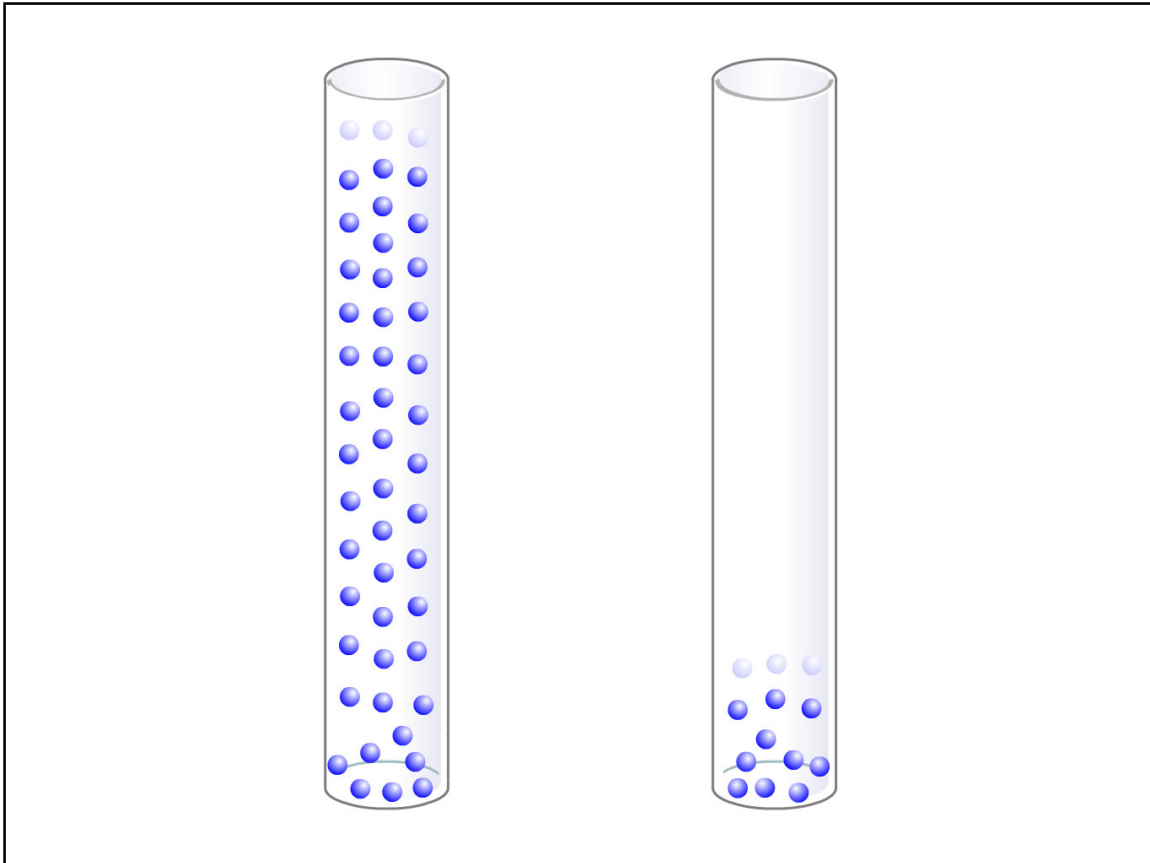
— De hoeveelheid elektrische stroom wordt vertegenwoordigd door de letter  $I$ . Voordat u de cilinders aan elkaar koppelt, is de elektrische stroom  $I = 0$  A. Als u de cilinders koppelt, wordt de elektrische stroom meteen verhoogd naar de hoogste waarde en daalt daarna weer tot  $I = 0$  A.

**Spanning: waterillustratie**

De kracht die de elektronen laat bewegen, noemen we spanning. Om te begrijpen hoe spanning werkt, vergelijken we de elektrische stroom weer met het stromen van water tussen twee bakken. Spanning kan worden vergeleken met het verschil in niveau tussen de twee bakken. We kijken eerst wat er gebeurt als we twee bakken met verschillende hoeveelheden water aan elkaar koppelen.

—

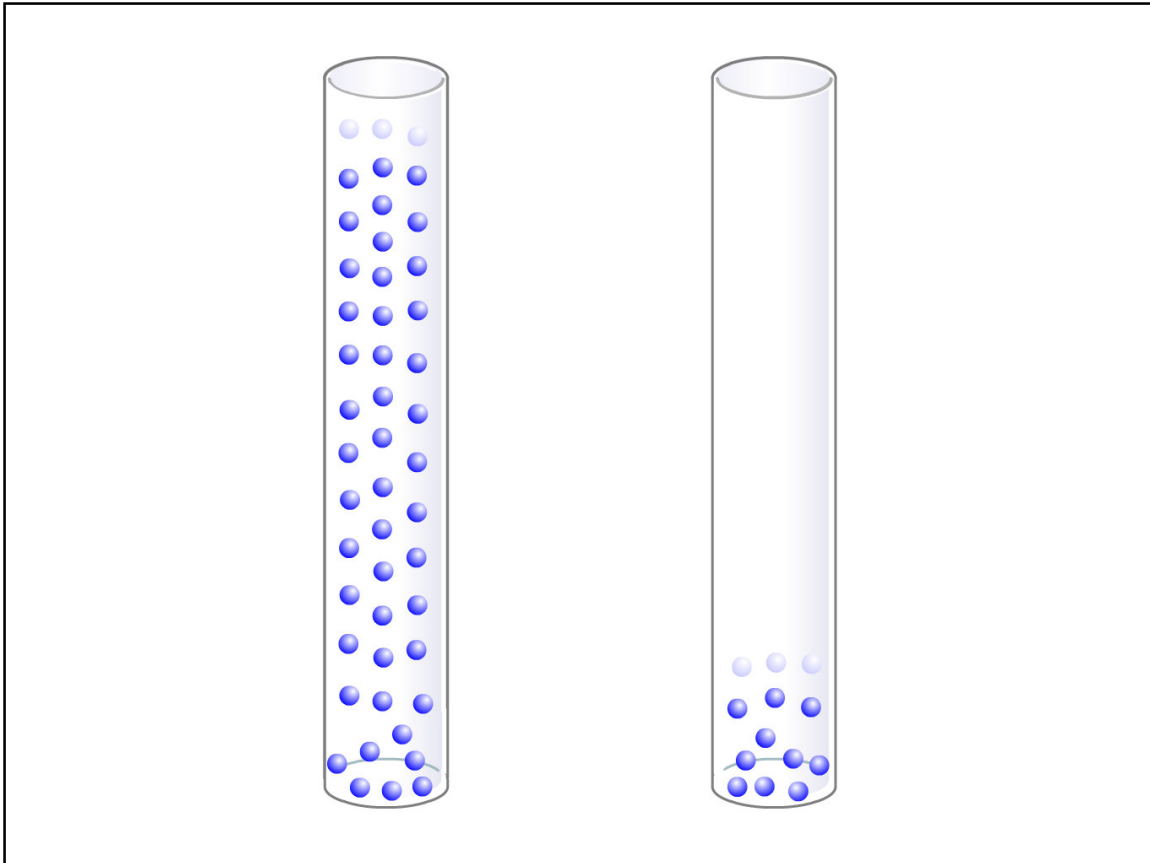
Als u de bakken aan elkaar koppelt, begint het water van de ene bak naar de andere te stromen. Hoe groter het verschil tussen de niveaus van het water in de bakken, des te groter is de kracht die het water laat stromen. Dit betekent dat de meeste waterdruppels per tijdseenheid passeren als het verschil in niveau het grootst is. Als de niveaus egaliseren, worden de kracht en de stroming minder. Als de niveaus gelijk staan, stopt de stroming.



### Spanning: elektronillustratie

We vervangen het water door elektronen en de bakken door twee metalen cilinders. De cilinders bevatten verschillende aantallen elektronen, net als de bakken verschillende hoeveelheden water bevatten.

—  
 Als u de cilinders aan elkaar koppelt, beginnen de elektronen van de ene cilinder naar de andere te bewegen. Hoe groter het verschil tussen het aantal elektronen in de cilinders, des te groter is de kracht die ze laat bewegen. Dit betekent dat de meeste elektronen per tijdseenheid passeren als het verschil in het aantal elektronen het grootst is. Als de aantallen elektronen egaliseren, worden de kracht en de stroming van de elektronen minder. Als de niveaus gelijk staan, stopt de stroming. De kracht die de elektronen laat bewegen, noemen we spanning.

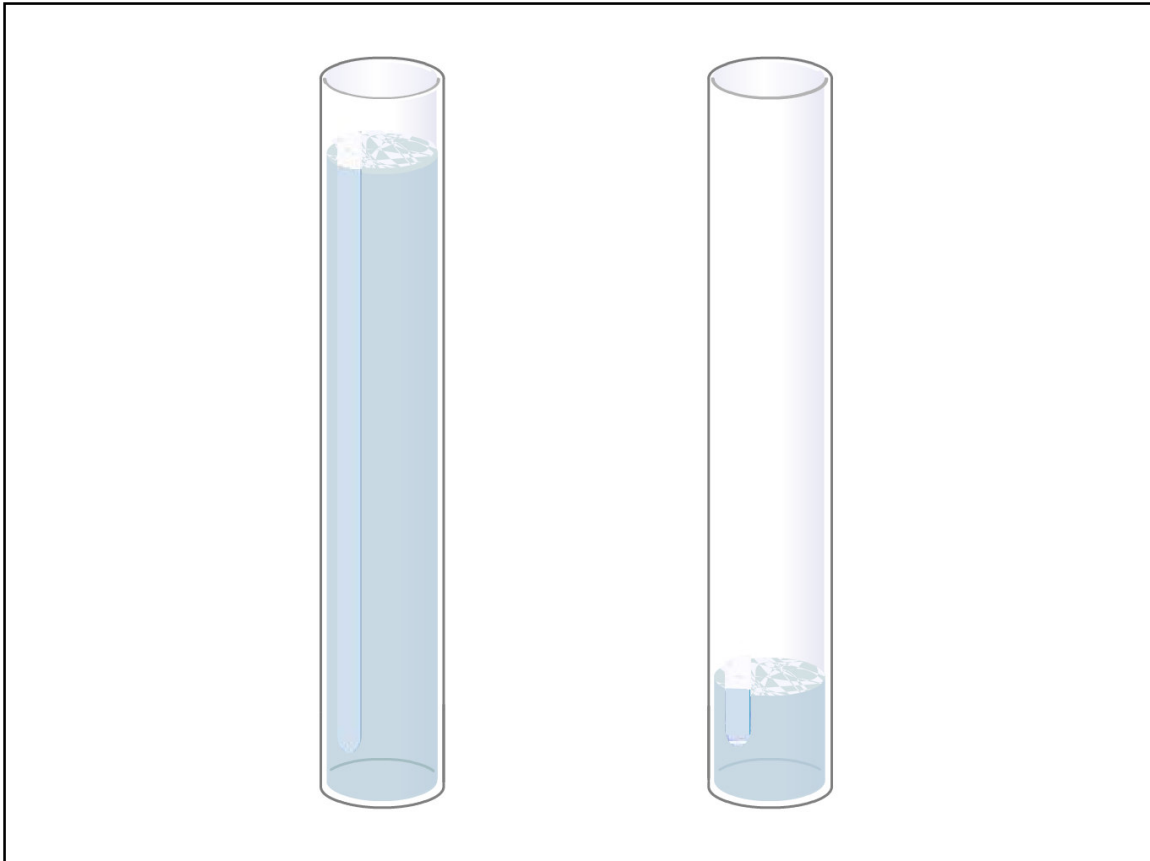


**Spanning: meeteenheid**

Spanning wordt gemeten in volt, afgekort tot V. Volt is een meting van het verschil in kracht tussen elektronen op twee punten.

De elektrische hoeveelheid spanning wordt vertegenwoordigd door de letter U.

—  
Voordat u de cilinders aan elkaar koppelt, is de spanning op zijn hoogste waarde. Als u de cilinders aan elkaar koppelt, daalt de spanning naar  $U = 0 \text{ V}$ .



### **Weerstand: waterillustratie**

Weerstand werkt elektrische stroom tegen.

—

Als u de bakken aan elkaar koppelt, begint het water van de ene bak naar de andere te stromen. De weerstand in de leidingen bepaalt hoe lang het duurt voordat de niveaus gelijk worden en de stroming stopt.

—

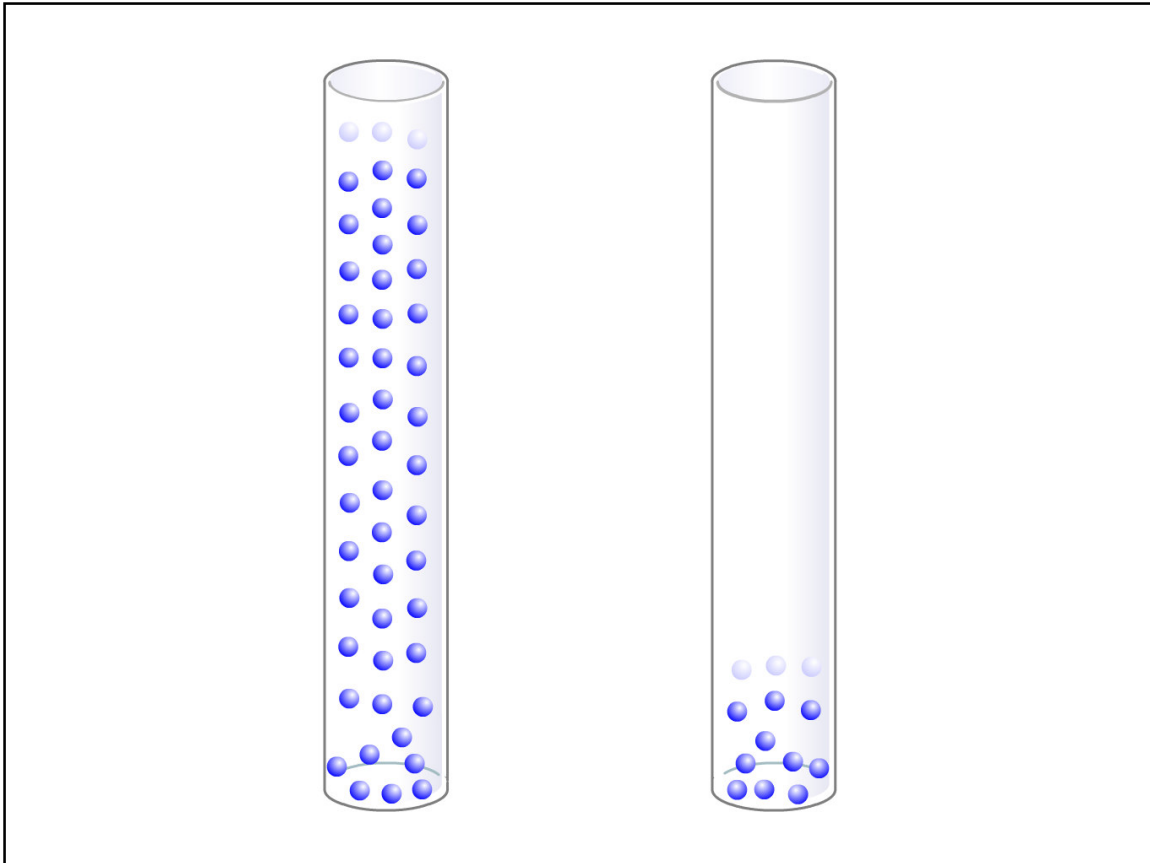
Als u de bakken met een leiding met een kleinere dwarsdoorsnede dan de oorspronkelijke leiding aan elkaar koppelt, wordt de weerstand in die leiding groter. De waterstroom neemt af en het duurt langer voordat de niveaus gelijk worden en de stroming stopt.

—

Als u de bakken met een langere leiding dan de oorspronkelijke leiding aan elkaar koppelt, wordt de weerstand in die leiding groter. De waterstroom neemt af en het duurt langer voordat de niveaus gelijk worden en de stroming stopt.

—

Als u de bakken met een leiding van ander, minder glad materiaal dan de oorspronkelijke leiding aan elkaar koppelt, wordt de weerstand in die leiding groter. De waterstroom neemt af en het duurt langer voordat de niveaus gelijk worden en de stroming stopt.



### Weerstand: elektronillustratie

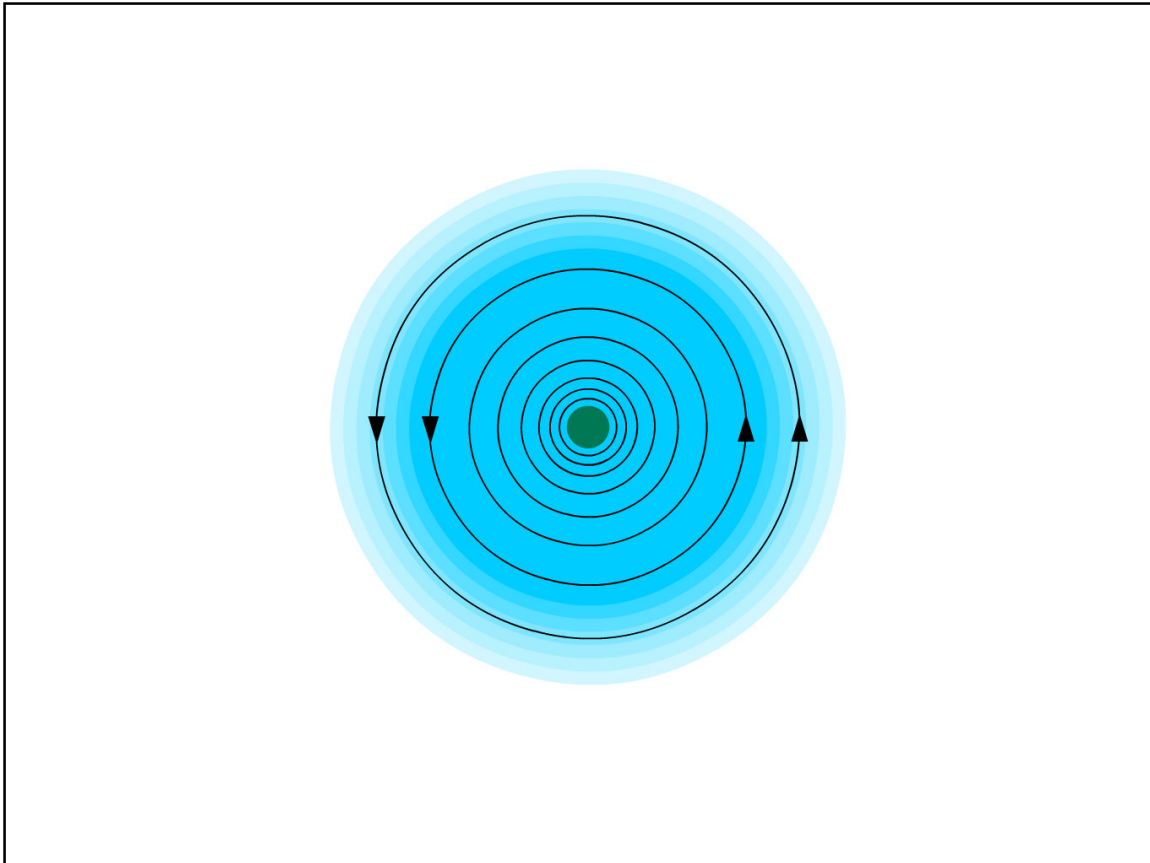
We vervangen het water door elektronen en de bakken door twee metalen cilinders. De cilinders bevatten verschillende aantallen elektronen, net als de bakken verschillende hoeveelheden water bevatten.

— Als u de cilinders aan elkaar koppelt, beginnen de elektronen van de ene cilinder naar de andere te bewegen. De weerstand in de kabel bepaalt hoe lang het duurt voordat het aantal elektronen gelijk wordt.

— Als u de cilinders met een kabel met een kleinere dwarsdoorsnede dan de oorspronkelijke kabel aan elkaar koppelt, neemt de weerstand toe. De elektrische stroom neemt af en het duurt langer voordat het aantal elektronen gelijk is.

— Als u de cilinders met een langere kabel dan de oorspronkelijke kabel aan elkaar koppelt, neemt de weerstand toe. De elektrische stroom neemt af en het duurt langer voordat het aantal elektronen gelijk is.

— Als u de cilinders met een minder goed geleidende kabel dan de oorspronkelijke kabel aan elkaar koppelt, neemt de weerstand toe. De elektrische stroom neemt af en het duurt langer voordat het aantal elektronen gelijk is. Het geleidend vermogen van het materiaal hangt af van de eigenschappen en de temperatuur. Het geleidend vermogen van metalen neemt af als de temperatuur toeneemt.



### **Samenvatting**

Deze samenvatting moet worden gebruikt als discussieplatform voor de behandelde stof in deze module. Eventuele vragen kunt u in de groep bespreken.

Mogelijke vragen:

Wat gebeurt er bij een groot verschil tussen de aantallen elektronen in een stroomkring?

Wat gebeurt er wanneer het aantal elektronen egaliseert?

Wat wordt er met ampère gemeten?

Hoe heet de kracht die de elektronen laat bewegen?

Wat is weerstand?

Maakt het iets uit van welk materiaal de kabels die de stroom geleiden zijn gemaakt?



# Test

Stroom, spanning en weerstand

## Test

- 1) Hoe noemen we de kracht die elektrische stroom laat stromen?
- 2) Wat wordt er met ampère gemeten?
- 3) Welke letter vertegenwoordigt spanning?



**VOLVO**

Aftermarket Training