



## Waarom fietsverlichting?

Wanneer je 's avonds in het donker fietst, is je fietsverlichting erg belangrijk voor je veiligheid. De twee lampen die op je fiets zijn verbonden met de dynamo, zijn in serie geschakeld. Deze stroomkring wordt een serieschakeling genoemd. Dat wil zeggen dat de lampen op één lijn met elkaar liggen en dus met één draad aan elkaar verbonden zijn. Een elektrische bron, zoals een batterij of dynamo, zendt elektrische deeltjes uit die we elektronen noemen. De elektronen bewegen vanuit de minpool (-) van de batterij door de stroomdraad naar de pluspool (+) van de batterij en zullen dus door beide lampjes heen moeten gaan.

Soms wordt er bij een fiets niet alleen gebruik gemaakt van stroomdraad om een stroomkring te vormen, maar ook van het frame. Vanaf de dynamo gaat de stroom via een draad naar de lampen toe. Daarna gaat deze stroom via het frame weer terug naar de dynamo. Je frame staat dan dus onder stroom! Gelukkig merk je daar niks van. Kijk een keer bij je eigen fiets hoe de stroomkring wordt gevormd.

Behalve de serieschakeling kennen we ook nog een andere soort stroomkring, namelijk de parallelschakeling. In een parallelschakeling worden meerdere draadjes gebruikt, waardoor er vertakkingen ontstaan in de stroomkring. Je kunt dit verschil duidelijk terug zien in de afbeeldingen; in de parallelschakeling vormen de draadjes kruispunten met elkaar. De cirkels stellen lampjes voor en de twee streepjes zijn samen de batterij.

De elektronen die door een stroomkring gaan, zijn erg lui. Ze gaan door het draadje met de minste weerstand en kiezen dus voor het draadje waar de elektronen het gemakkelijkst doorheen gaan. Dat kost namelijk het minste energie. Een lampje of een apparaat zorgen voor deze weerstand.

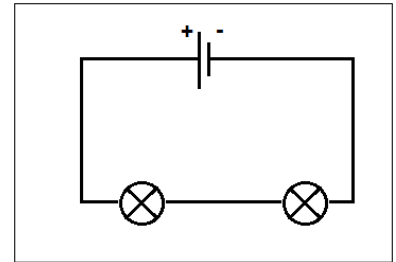
## Wet van Ohm (spreek uit: oom)

In een stroomkring heb je, net zoals bij afstand, te maken met een maten:

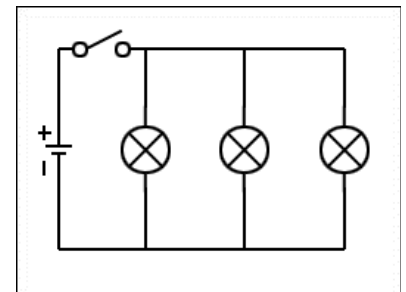
- De spanning (U) die op een batterij zit, dit wordt uitgedrukt in Volt (V).
- De stroomsterkte (I) die uitgedrukt wordt in ampère (A).
- De weerstand (R), die uitgedrukt wordt in ohm ( $\Omega$ ).
- Het energieverbruik, ook wel het vermogen (P) genoemd van het apparaat, dit wordt in Watt (W) uitgedrukt.

Deze begrippen lijken misschien vreemd, maar je zou het kunnen vergelijken met lengte (l) dat wordt uitgedrukt in meters (M) of met een hoeveelheid uitgedrukt in liters (L).

Wanneer je genoeg gegevens hebt kun je het aantal volt (V), ampère (A) of het aantal ohm ( $\Omega$ ) uitrekenen. Je kunt het vermogen van een apparaat uitrekenen door de spanning te vermenigvuldigen met de stroomsterkte ( $P=U \times I$ ). Je kunt ook de weerstand uitrekenen door de spanning te delen door de stroomsterkte ( $R=U : I$ ). Met deze maten kunnen we meten en uitrekenen hoeveel vermogen een apparaat verbruikt, hoeveel spanning een stroombron levert en hoeveel weerstand er in een stroomkring ontstaat. Voor een zo goed mogelijk gebruik van de energie, willen we natuurlijk zo weinig mogelijk weerstand hebben. Maar als je een sterke batterij op een klein lampje aansluit, heb je die weerstand juist wel nodig, anders brandt het lampje door!



**Serieschakeling**



**Parallel schakeling**

7-8



## Verlichting

### Wat ga je leren?

Geen licht! Wat nu?! Het licht van je fiets doet het niet meer en nu moet je uitzoeken wat er aan de hand is. Je leert in deze opdracht hoe jij je fietsverlichting moet repareren.

### Wat heb je nodig?

- Fiets met stroomkringverlichting. De stroomkring bestaat uit: dynamo, voor- en achterlicht die verbonden zijn met koperdraden.
- Striptang
- Schuurpapier
- Extra koperdraad of elektriciteitsdraad
- Pen

### Stap 1: wat kan er mis zijn?

Om een fietsverlichting te repareren moet je natuurlijk eerst weten wat er mis is. Het beste is om na te gaan of de stroomkring gesloten is. Alle draden moeten goed verbonden zijn, de fietslampjes moeten goed in de fitting gedraaid zijn en de dynamo moet het wiel goed raken.

Als er niks mis is met al deze dingen zal er waarschijnlijk iets mis zijn met de dynamo. In dat geval kan je er vrij weinig aan veranderen. Het beste wat je dan kunt doen, is gewoon een andere dynamo op je fiets zetten.

### Stap 2: controleren en repareren

Op de strategiekaart staat een afvinklijstje om bij te houden wat je allemaal heb gecontroleerd. Kruis aan wat je allemaal hebt gecontroleerd en hebt gerepareerd op de fiets. De volgende punten moet je controleren:

1. Controleer de lampjes door te kijken of ze misschien een beetje verroest zijn. Als dit zo is moet je even de roest eraf schuren met een schuurpapiertje. De roest verbreekt het contact tussen de lamp en de fitting waardoor de stroomkring niet gesloten wordt. Doe dit bij de voorlamp en achterlamp. Haal de lampkapjes er af en draai de lampjes uit de fitting, zodat je goed kunt zien of er wel of geen roest aan zit.
2. De draadjes van de dynamo willen nog wel eens losraken, kijk of de draden goed vast zitten aan de dynamo. Als dit niet zo is moet je deze even vast maken. Draai het koperdraadje rond zodat alle draadjes dicht tegen elkaar zitten. Vervolgens druk je op het knopje aan de onderkant van de dynamo, als je dit doet ontstaat er een opening waar je het koperdraadje doorheen kan steken. Laat het knopje los en het koperdraadje wordt vast geklemd.
3. De koplamp is natuurlijk ook verbonden met de dynamo door middel van koperdraden. Controleer nu of de draden van de koplamp goed vast zitten. Zet ze vast als dat nodig is.
4. Ook het achterlicht zit verbonden met koperdraden aan de dynamo en de koplamp. Controleer hier ook of de draden goed bevestigd zijn en zet ze vast indien nodig.
5. Nu kun je de rest van de bedrading controleren. Begin bij de dynamo en volg het stroomdraad. Als je ziet dat het draad ergens niet meer heel is, moet je de uiteinden weer met elkaar verbinden. Pak een striptang en strip de uiteinden tot 1 cm en haal het rubber eromheen af. Nu je van beide uiteinden ongeveer 1 cm bloot hebt liggen, kun je de uiteinden met elkaar verbinden door ze in elkaar te draaien.

### Stap 3: het testen van het licht

Nu je dit allemaal gedaan hebt moet het loopwiel van de dynamo tegen het voorwiel plaatsen. Als je dit gedaan hebt draai je het voorwiel en kijk je of het licht het doet. Ondertussen laat je iemand anders kijken of het achterlicht het doet terwijl je aan het wiel draait.

**Vul de strategiekaart verder in.**

7-8



# Verlichting

## Controleren en repareren

Hieronder staat het afvinklijstje om bij te houden wat je nog moet doen.

1. Kruis aan wat je gecontroleerd hebt en wat dus goed werkt:

- Lampje van het voorlicht
- Lampje van het achterlicht
- Verbinding met de dynamo
- Verbinding met de koplamp
- Verbinding met het achterlicht
- Bedrading

Als je het lijstje hebt afgewerkt, zal alles het weer moeten doen. Ga terug naar de doekaart om de laatste stap uit te voeren.

## Stroomkring

In de informatiekaart en de doekaart ben je een aantal keren het woord stroomkring. Een stroomkring wordt ook wel elektrische schakeling genoemd.

2. Wat voor soort stroomkring vind je op je fiets?

.....

3. Probeer deze stroomkring eens te tekenen. Lees de informatiekaart goed en probeer de volgende plaatjes op de juiste manier verbinden door de draden met je potlood te tekenen:



Op de informatiekaart worden er symbolen gebruikt om een stroomkring weer te geven.

4. Wat betekenen deze symbolen? Vul maar in!

$\begin{matrix} + & - \\ | & | \\ \hline | & | \end{matrix}$  = .....

$\otimes$  = .....

5. Zou je de dynamo ook door iets anders kunnen vervangen in de stroomkring? Zo ja, door wat?

.....

### De wet van Ohm

In de informatiekaart heb je ook iets kunnen lezen over de “maten” die je tegenkomt in een stroomkring. Deze maten zijn: de spanning, stroomsterkte en de weerstand. Nu gaan jullie zelf deze maten uitrekenen. Als je namelijk twee maten weet, kun je zelf de derde maat uitrekenen. Dit doe je met behulp van een keer-som of een deel-som. Deze sommen zijn hieronder met letters aangegeven, dit worden formules genoemd:

$$\text{Spanning } U = I \times R$$

$$\text{Stroom } I = \frac{U}{R}$$

$$\text{Weerstand } R = \frac{U}{I}$$

Dit lijkt misschien een beetje raar, maar de letters geven aan waar in de som het getal moet staan. De letters betekenen het volgende:

U = Spanning

I = Stroomsterkte

R = Weerstand

6. Hieronder zie je een tabel met getallen. De stippelijntjes moeten jullie zelf uitrekenen met een rekenmachine. Zet het getal op de goede plek in de som, dus op de plek van de letter die boven in de tabel staat. Let goed op de stroomsterkte: dit zijn getallen achter de komma! Aan de hand van de tabel kun je twee getallen invullen in een van de bovenste drie formules. Het is aan jou om te bepalen welke formule je moet gebruiken. Denk erom dat je dus moet kijken welk getal je voor welke letter moet invullen in de formules.

Let op: deze tabel is geen reketabel, maar gewoon een overzicht van de getallen die je nodig hebt voor de som! Bijvoorbeeld: voor som 1 heb een spanning van 6 Volt en een stroomsterkte van 0,5 Ampère. Hoeveel Ohm is dan de weerstand? Gebruik één van de formules.

	Spanning = U	Stroomsterkte = I	Weerstand = R
<b>Som 1:</b>	6 Volt	0,5 Ampère	... Ohm
<b>Som 2:</b>	3 Volt	... Ampère	15 Ohm
<b>Som 3:</b>	... Volt	0,33 Ampère	12 Ohm

7. Wat heb je geleerd over de fietsverlichting?

.....

.....