

# Blok 10

## Elektriciteit thuis

### Blok 10

---

### Inleiding

In dit blok gaan we bekijken op welke manieren we thuis gebruik maken van elektriciteit. Het blok begint met een onderzoek naar verschillende soorten elektrische apparaten. We vergelijken vooral de verschillen in vermogen en energiegebruik.

Aan het eind van het blok gaan we na waarom het nodig is om de elektrische installatie te beveiligen. We bekijken welke voorzieningen er zijn aangebracht zodat we veilig gebruik kunnen maken van elektriciteit.

### Blok 10

---

#### P1

### Elektriciteit thuis

Thuis maak je vaak gebruik van elektriciteit. Als het donker wordt, druk je op een knop om de lamp aan te doen. Steek je een stekker in het stopcontact, dan begint de radio te spelen.

Je kunt de apparaten die je gebruikt, verdelen in drie

groepen:

- 1 apparaten voor licht en warmte;
- 2 apparaten voor beeld en geluid;
- 3 apparaten die zorgen voor beweging.

- 1 Noem van iedere soort drie verschillende apparaten.  
Apparaten voor licht en warmte:

---

Apparaten voor beeld en geluid:

---

---

Apparaten die zorgen voor beweging:

---

- 2 Sommige apparaten sluit je aan op het stopcontact.  
Andere apparaten werken op batterijen.  
a Noem twee voordelen van het gebruik van batterijen.

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

- b Waarom zijn batterijen niet geschikt voor een straalkachel?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- c Noem twee nadelen van het gebruik van batterijen:

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

Apparaten die je vaak gebruikt, en apparaten die veel energie gebruiken, zul je meestal op het stopcontact aansluiten. Maar hoe komt die elektrische energie bij het stopcontact?

In een elektriciteitscentrale wordt elektrische energie opgewekt. Daar wordt met behulp van een ander soort energie (bijvoorbeeld chemische energie uit steenkolen of gas en kernenergie) stoom geproduceerd. Met deze stoom wordt in zeer grote dynamo's elektrische energie

opgewekt. Via hoogspanningsleidingen wordt deze elektrische energie vervoerd naar koppelstations en vervolgens door het energiebedrijf over alle huizen verdeeld. In de meterkast komt een kabel van het energiebedrijf het huis binnen.

- 3 Kijk in de meterkast bij je thuis en schrijf op wat je tegenkomt. Volg de leidingen vanaf de plaats waar de kabel het huis binnenkomt (meestal vanaf de grond) tot aan de plaats waar de leidingen de meterkast verlaten.  
Noteer in de juiste volgorde de onderdelen in de meterkast:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Blok 10

### P2

## Het vermogen van elektrische apparaten

- 1 Zoek vijf apparaten waarop het vermogen vermeld staat (zie figuur 1).

fig. 1  
Gegevens op een elektrisch apparaat.



Noteer de apparaten op volgorde van vermogen (het apparaat met het grootste vermogen bovenaan). Noteer ook in welke groep het apparaat thuishoort (groep 1: apparaten voor licht en warmte; groep 2: apparaten voor beeld en geluid; groep 3: apparaten die zorgen voor beweging).

apparaat	vermogen	groep
1 _____	_____	_____
2 _____	_____	_____
3 _____	_____	_____
4 _____	_____	_____
5 _____	_____	_____

2 Je ziet dat niet alle apparaten hetzelfde vermogen hebben. Je gaat onderzoeken waar het vermogen van een apparaat van afhangt.

Hiervoor heb je nodig:

- drie of vier huishoudelijke apparaten met verschillend vermogen;
- twee verschillende lampjes;
- een stroommeter;
- een regelbare spanningsbron of vier batterijen van 1,5 V.

Bij een regelbare spanningsbron kan de spanning ingesteld worden door middel van een draaiknop. Op het apparaat zit een meter waarop je de spanning kunt aflezen. Het symbool voor een regelbare spanningsbron zie je in figuur 2.

fig. 2  
Symbool voor een regelbare spanningsbron.



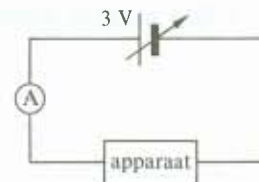
Als je geen regelbare spanningsbron hebt, kun je de spanning veranderen door meer of minder batterijen te gebruiken.

a Noteer in de tabel het vermogen dat op de apparaten vermeld staat.

apparaat	vermogen	stroomsterkte
1 _____	_____	_____
2 _____	_____	_____
3 _____	_____	_____
4 _____	_____	_____

b Bouw de schakeling volgens het schema in figuur 3. Stel de spanning in op 3,0 V.

fig. 3



c Meet de stroomsterkte door het eerste apparaat. Noteer de stroomsterkte in de tabel.

d Herhaal de meting met de andere apparaten.

e Welke conclusie kun je uit de tabel trekken?

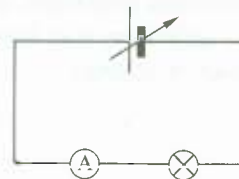
---



---

- 3 Van een lampje kun je makkelijk zien of het veel of weinig energie gebruikt. Het brandt fel als het veel energie gebruikt en zwak als het weinig gebruikt. In de volgende opdrachten werk je daarom met lampjes. Maak de schakeling uit figuur 4.

fig. 4



- a Noteer in de tabel hoe fel het lampje brandt bij verschillende spanningen. Kies uit: heel zwak, zwak, gewoon, fel, heel fel.

spanning	hoe fel brandt het lampje?	spanning	hoe fel brandt het lampje?
1,5 V	_____	4,5 V	_____
3,0 V	_____	6,0 V	_____

- b Op welke spanning moet het lampje aangesloten worden om het normaal te laten branden?

\_\_\_\_\_

- c Welke conclusie kun je trekken uit de tabel?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Hoe feller het lampje brandt, des te meer energie wordt er per seconde omgezet.

- d Wat kun je zeggen over het vermogen van het lampje bij een lage spanning?

\_\_\_\_\_

- 4 De apparaten waar je in opdracht 2 aan gemeten hebt, waren niet op de juiste spanning aangesloten.

- a Hoe werken deze apparaten bij een te lage spanning?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- b Wat weet je dus van het vermogen van de apparaten bij een te lage spanning?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- c Wat wordt er bedoeld met de mededeling op een lamp: 220 V, 40 W?

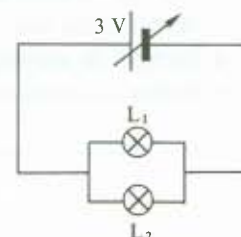
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 5 Je gaat aan twee verschillende lampjes ( $L_1$  en  $L_2$ ) onderzoeken waarom het ene meer elektrische energie gebruikt dan het andere.

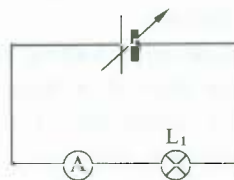
Maak de schakeling uit figuur 5.

fig. 5



a Welk lampje brandt het felste?

fig. 6



Maak de schakeling uit figuur 6.

b Meet de stroomsterkte door  $L_1$ .

Vervang  $L_1$  door  $L_2$ ; laat de spanning onveranderd.

c Meet de stroomsterkte door  $L_2$ .

d Welk lampje had bij deze proef het grootste vermogen?

### 6 Conclusies:

a In opdracht 3 en 4 zag je wat er gebeurt met het vermogen van een apparaat als je de spanning varieert.

Vul in: Hoe groter de spanning over een apparaat, hoe \_\_\_\_\_ elektrische energie het apparaat per seconde gebruikt, dus hoe \_\_\_\_\_ het vermogen van het apparaat.

b In opdracht 5 was de spanning over het apparaat hetzelfde, maar bleek de stroomsterkte verschillend.

Vul in: Hoe groter de stroomsterkte door een apparaat, hoe \_\_\_\_\_ elektrische energie het apparaat per seconde gebruikt, dus hoe \_\_\_\_\_ het vermogen van het apparaat.

c Vul in:

Het vermogen van een apparaat hangt af van \_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_

## Blok 10

### P3

## Elektrische energie

P3 kan in de klas worden gemaakt, maar kan ook als huiswerk worden gedaan.

1a Zet de apparaten uit opdracht 1 van P2 in dezelfde volgorde als in P2 in de tabel.

### Het energiegebruik van apparaten

apparaat	vermogen (kW)	tijd per dag (uur)	energiegebruik	volgorde in gebruik
1 _____	_____	_____	_____	_____
2 _____	_____	_____	_____	_____
3 _____	_____	_____	_____	_____
4 _____	_____	_____	_____	_____
5 _____	_____	_____	_____	_____

- b Noteer bij elk apparaat het vermogen in kW (bedenk: 1 kW = 1000 W).
- c Maak een schatting van het aantal uren dat het apparaat per dag aan staat (dit mogen ook delen van een uur zijn).  
Het energiegebruik in kWh = aantal kW × aantal uur dat het apparaat aan staat.
- d Bereken hoeveel energie ieder apparaat per dag gebruikt. Noteer het resultaat in de tabel.
- e Noteer in de laatste kolom de volgorde van de apparaten naar energiegebruik (het apparaat dat het meeste energie gebruikt, krijgt nr. 1).
- 2 Welke conclusies kun je uit de tabel trekken?

## Blok 10

### P4

## Beveiliging

Elektriciteit kan gevaarlijk zijn.

- Je kunt bijv. per ongeluk in aanraking komen met een spanning van 220 V.
- Er kunnen te veel apparaten aangesloten worden, zodat de stroomsterkte te groot wordt (overbelasting).

– Er kan kortsluiting optreden, zodat er brand kan ontstaan.

In P4 ga je onderzoeken hoe gevaarlijk elektriciteit is en wat er gedaan is om de huisinstallatie te beveiligen.

#### 1 Elektrische stroom door je lichaam

Gebruik voor deze opdracht een accu van 12 V. Als je beide polen vastpakt, voel je vrijwel niets. De schok die je krijgt van 220 V is 80 maal zo ernstig.

De spanning van het stopcontact is een wisselspanning. Je lichaam reageert veel heftiger op wisselstroom dan op gelijkstroom (zoals bij een accu).

- a Meet de stroomsterkte door de proefpersoon (zie figuur 7).

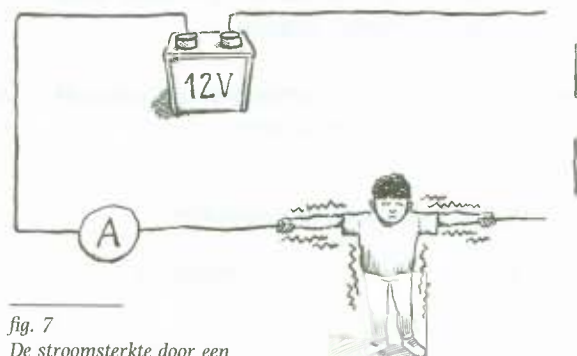


fig. 7  
De stroomsterkte door een proefpersoon meten.

- b Laat de proefpersoon zijn handen goed nat maken.

Meet nu weer de stroomsterkte. ....



- c Leg uit waarom er extra veiligheidsmaatregelen nodig zijn in vochtige ruimtes.

Zoek in T4 op hoe gevaarlijk elektrische stroom is.

- d Wat zou de proefpersoon voelen als we 220 V gebruikt hadden in plaats van 12 V?

We moeten dus voorzichtig zijn als we met een spanning van 220 V werken. Stopcontacten en stekkers zijn zó gemaakt dat het vrijwel uitgesloten is dat je onderdelen met een spanning van 220 V aan kunt raken. Een snoer kun je veilig aanraken omdat er isolerend plastic omheen zit. Maar de isolatie in een apparaat

kan kapot gaan. De buitenkant kan daardoor een spanning van 220 V krijgen, waardoor aanraken van het apparaat gevaarlijk is. Om dit te voorkomen is de buitenkant van veel apparaten via een speciale draad verbonden met de aarde (0 V).

## 2 Randaarde

- a Schroef een (niet aangesloten) stopcontact met randaarde open. Beschrijf kort hoe dit in elkaar zit.

- b Schroef een stekker met randaarde open. Beschrijf kort hoe die in elkaar zit.

- c Welke kleur heeft de draad die met de aarde verbonden is?

Een te grote elektrische stroom door een draad is ook gevaarlijk. De draad wordt dan warm en de isolatie kan gaan smelten. Er kan zelfs brand ontstaan.

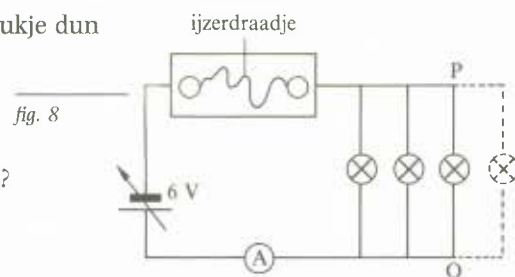
## 3 Overbelasting

Bevestig op een plankje met twee aansluitklemmen een stukje dun ijzerdraad. Maak de schakeling uit figuur 8.

Sluit steeds meer lampjes parallel aan.

- a Wat gebeurt er met de stroomsterkte door het ijzerdraadje?

- b Wat gebeurt er op een gegeven moment met het ijzerdraadje?



We noemen dit *overbelasting*.

#### 4 Kortsluiting

Bevestig op het plankje een nieuw ijzerdraadje en maak dezelfde schakeling, maar nu met één lamp. Zorg ervoor dat de lamp op de juiste spanning brandt. Verbind met een snoetje de punten P en Q rechtstreeks met elkaar.

a Wat gebeurt er met de lamp?

b Wat gebeurt er met het ijzerdraadje?

c Waardoor gebeurt dit?

We noemen dit *kortsluiting*.

#### 5 Beveiliging tegen overbelasting en kortsluiting

De elektrische stroom moet bij overbelasting of kortsluiting zo snel mogelijk worden uitgeschakeld. Daar dient een zekering voor.

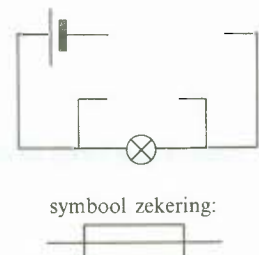
In een zekering zit een dun zilverdraadje (figuur 9). Wordt de stroomsterkte te groot, dan smelt het zilverdraadje door en kan er geen stroom meer lopen.

Teken in figuur 10 op de juiste plaats een zekering.

fig. 9  
Smeltveiligheid of zekering,  
ook wel 'stop' genoemd.



fig. 10





# Blok 11

## Lichtbeelden

### Blok 11

### Maak je eigen camera

In het eerste blok optica heb je kennis gemaakt met het verschijnsel licht. Je hebt ontdekt hoe het komt dat we voorwerpen kunnen zien en op welke manier een spiegel een beeld vormt van een voorwerp. In dit blok onderzoeken we de werking van een ander optisch

instrument: de lens. Daarbij maken we onder andere gebruik van een camera zoals deze vroeger werd gebruikt. Als je zo'n camera maakt, kun je zelf een aantal proeven uitvoeren.

#### Hoe kun je de camera maken?

De camera bestaat uit twee dozen van stevig karton die in elkaar geschoven kunnen worden. De binnendoos bevat een scherm van overtrekpapier. De buitendoos heeft een opening die je kunt verkleinen. We noemen dat een diafragma. Je kunt de camera ook met een lens gebruiken door vóór het diafragma een kokertje met een vergrootglas te schuiven.

fig. 1  
Bouwtekening van de camera.

