

## Inhoudsopgave

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>   | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Schema's tekenen</b>                                      | <b>3</b> |
| 2.1      | Aansluiting . . . . .  | 3        |
| 2.2      | Bord . . . . .   | 4        |
| 2.3      | Kringen . . . . .  | 5        |
| 2.3.1    | Natte kringen . . . . .                                      | 5        |
| 2.3.2    | Kringen stapelen . . . . .                                   | 6        |
| 2.3.3    | Kringen splitsen . . . . .                                   | 6        |
| 2.4      | Splitsing . . . . .  | 7        |
| 2.4.1    | Een splitsing gebruiken voor natte kringen . . . . .         | 8        |
| 2.5      | Verbruikers . . . . .  | 8        |
| 2.5.1    | Enkelvoudige verbruikers en "Meerdere verbruikers" . . . . . | 8        |
| 2.5.2    | Bel . . . . .  | 9        |
| 2.5.3    | Boiler . . . . .   | 10       |
| 2.5.4    | Diepvriezer . . . . .  | 10       |
| 2.5.5    | Droogkast . . . . .  | 11       |
| 2.5.6    | Drukknop . . . . .   | 11       |
| 2.5.7    | Elektriciteitsmeter . . . . .                                | 11       |
| 2.5.8    | Elektrische oven . . . . .                                   | 11       |
| 2.5.9    | Ketel . . . . .  | 11       |
| 2.5.10   | Koelkast . . . . .   | 12       |
| 2.5.11   | Kookfornuis . . . . .  | 12       |
| 2.5.12   | Lichtcircuit . . . . .                                       | 13       |
| 2.5.13   | Lichtpunt . . . . .  | 15       |
| 2.5.14   | Microgolfoven . . . . .                                      | 16       |
| 2.5.15   | Motor . . . . .  | 16       |
| 2.5.16   | Omvormer . . . . .   | 17       |
| 2.5.17   | Schakelaars . . . . .  | 17       |
| 2.5.18   | Stopcontact . . . . .  | 20       |
| 2.5.19   | Transformator . . . . .                                      | 20       |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 2.5.20   | USB lader . . . . .  | 21        |
| 2.5.21   | Vaatwasmachine . . . . .   | 21        |
| 2.5.22   | Ventilator . . . . .   | 21        |
| 2.5.23   | Verwarmingstoestel . . . . .                                       | 21        |
| 2.6      | Vrije tekst . . . . .  | 22        |
| 2.6.1    | Wasmachine . . . . .   | 22        |
| 2.6.2    | Zonnepaneel . . . . .  | 22        |
| 2.7      | Verbruikers nummers . . . . .                                      | 22        |
| 2.8      | Het “adres/tekst”-attribuut . . . . .                              | 22        |
| <b>3</b> | <b>Schema’s opslaan en weer openen</b>                             | <b>23</b> |
| 3.1      | Opslaan . . . . .  | 23        |
| 3.2      | Openen . . . . .   | 23        |
| <b>4</b> | <b>Schema’s printen</b>  | <b>24</b> |
| 4.1      | gebruik van een schermafdruck-tool . . . . .                       | 24        |
| 4.2      | Converteren van een SVG . . . . .                                  | 25        |
| 4.3      | Knippen van een SVG in Inkscape . . . . .                          | 25        |
| 4.4      | Omzetten naar PDF en knippen met Adobe Acrobat Reader DC . . . . . | 25        |
| <b>5</b> | <b>Voorbeelden van complexere schakelingen</b>                     | <b>27</b> |

# 1 Inleiding

Dit document bevat enkele belangrijke hulpmiddelen voor het gebruik van de ééndraadschema-tool. Zowel het gebruik van de tool zelf als het bewerken en printen van de gecreëerde schema's komt aan bod. Dit document is in volle ontwikkeling en nog niet geheel compleet. Indien u er echt niet uit raakt raden we aan uw vraag te stellen via het "Info/Contact"-formulier.

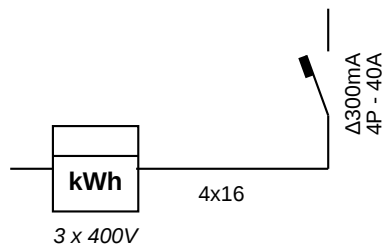
## 2 Schema's tekenen

### 2.1 Aansluiting

Nagenoeg elk electriciteitschema begint met het tekenen van de aansluiting. Kies links het element "aansluiting" en selecteer de parameters:

- **Zekering:** Kies hier de hoofdbescherming van uw installatie. In veel gevallen zal dat een 300 mA differentieel zijn maar andere opties zijn mogelijk zoals een automatische zekering of een smeltzekering. Kies de optie "geen" indien u geen bescherming wenst toe te voegen aan het "aansluiting"-element. In dat geval zal u de bescherming zelf moeten tekenen. We leggen in het vervolg van deze tekst uit hoe dat moet.
- **Kabeltype:** Een tekst die in het schema bij de kabelaansluiting zal verschijnen. Aangezien hier doorgaans geen aardegeleider aan te pas komt gebruiken we het formaat "4x16" met 4 het aantal geleiders (dit kan ook 2 of 3 zijn afhankelijk van uw aansluiting) en 16 de draadsectie in mm<sup>2</sup> (andere draadsecties zijn mogelijk).
- **Adres/tekst:** Een optionele tekst die onder de meter wordt weergegeven, probeer bijvoorbeeld "3 x 400V".

Een voorbeeld van het resultaat wordt getoond in figuur 1.



Figuur 1: Voorbeeld van een 3-fazige aansluiting.

## 2.2 Bord

Een “bord” mag u zien als het hart van uw zekeringkast en volgt doorgaans dadelijk na de aansluiting. In het schema is het bord een vette horizontale lijn. De parameters van een bord zijn de volgende:

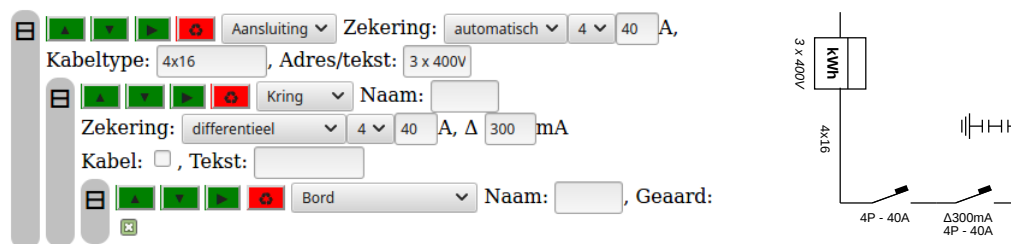
- **Naam:** Optioneel en doorgaans enkel nuttig als u meerdere zekeringkasten in uw installatie heeft. Probeer bijvoorbeeld “B1”.
- **Geaard:** Een selectievak om aan te geven of de zekeringkast dadelijk verbinding maakt met de hoofd-aarding van uw woning. Voor de zekeringkast vlak na de elektriciteitsmeter zal dat bijna altijd het geval zijn. Voor een 2e zekeringkast in uw woning mogelijk niet indien de aarding van de 1ste zekeringkast wordt afgetakt.

Een voorbeeld van een 3-fazige aansluiting met geaarde zekeringkast wordt getoond in figuur 2.



Figuur 2: Een 3-fazige aansluiting met geaarde zekeringkast. De aarding wordt steeds met aarde-onderbreker getekend.

In occasionele gevallen kan het nodig zijn meerdere zekeringen of differentielen in serie onder uw bord te plaatsen. We tonen in figuur 3 ter illustratie hoe dit kan verwezenlijkt worden door middel van het “kring”-element. Het kring element wordt uitgelegd in het volgende hoofdstuk.



Figuur 3: Voorbeeld van een zekering en differentieel onder een bord.

## 2.3 Kringen

In de meest strikte betekenis zijn kringen de leidingen die vertrekken aan de verschillende zekeringen in uw zekeringkast en naar de verbruikers in uw installatie lopen. Kringen worden typisch opgedeeld in kringen voor verlichting (minstens 2 in de gemiddelde woning) en kringen voor stopcontacten of andere verbruikers.

In de online tool kan het “kring”-element eveneens worden aangewend telkens u in het schema een stukje verticale geleiding wenst te tekenen, zelfs indien deze geleider niet in de zekeringkast vertrekt. We geven later in dit hoofdstuk enkele voorbeelden.

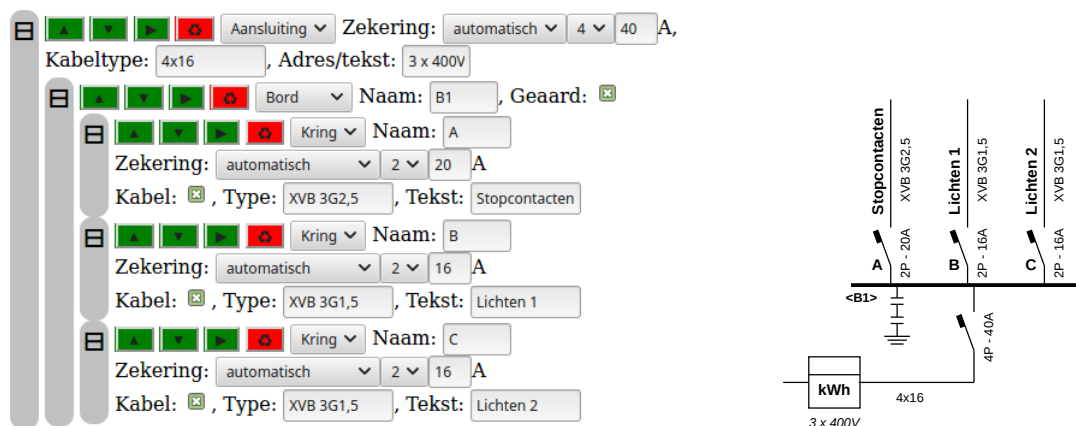
De parameters van een kring zijn de volgende:

- **Naam:** Een korte naam voor de kring. In de meeste gevallen en zeker voor kleinere installaties zijn dit de letters “A” tot “Z”, maar namen tot een 4-tal karakters kunnen vlot in het schema worden weergegeven. Voor uitgebreidere beschrijvingen raden we het gebruik van de parameter “Tekst” aan.
- **Zekering:** De bescherming van de kring. In veel gevallen zal dat een automatische zekering of smeltzekering zijn maar andere opties zijn mogelijk zoals een differentieel of een schemerschakelaar. Kies de optie “geen” indien u zuiver een verticale leiding wenst te tekenen zonder bescherming.
- **Kabel:** Dit selectievak geeft aan dat de kring een lange geleider (kabel of buis) bevat die vertrekt in de zekeringkast en verder loopt naar de verbruikers in uw installatie. De geleider wordt getekend als een verticale lijn na de zekering. Indien niet aangevinkt wordt in de praktijk enkel de zekering zelf getekend. dit kan nuttig zijn indien na de zekering dadelijk een ander element in de zekeringkast volgt zoals een in de zekeringkast verwerkt stopcontact.
- **Type:** Een tekstveld dat weergeeft uit welk materiaal de kabel of buis gemaakt zijn. Probeer bijvoorbeeld “XVB 3G2,5” of “VOB 3G2,5”. Met de letter G wordt aangegeven dat een aardegeleider aanwezig is. Zoniet wordt de notatie “2x2,5” gebruikt.
- **Tekst:** Een optionele lijn tekst die naast de geleider kan worden weergegeven.

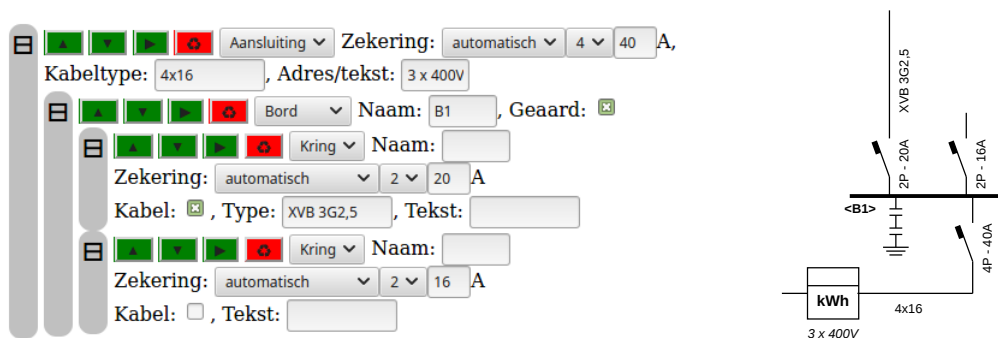
Ter voorbeeld verwijzen we naar figuur 4 voor een bord met 3 kringen en figuur 5 voor de invloed van het selectievak “Kabel”.

### 2.3.1 Natte kringen

In huishoudelijke installaties vinden we vaak een aantal zogenaamd droge kringen achter een 300 mA differentieel en een aantal natte kringen achter een 30 mA differentieel. In figuur 6 ziet u hoe een dergelijke installatie kan getekend worden met de elementen “aansluiting”, “bord” en “kring” die we tot nogtoe behandelden.



Figuur 4: Voorbeeld van een bord met 3 kringen.



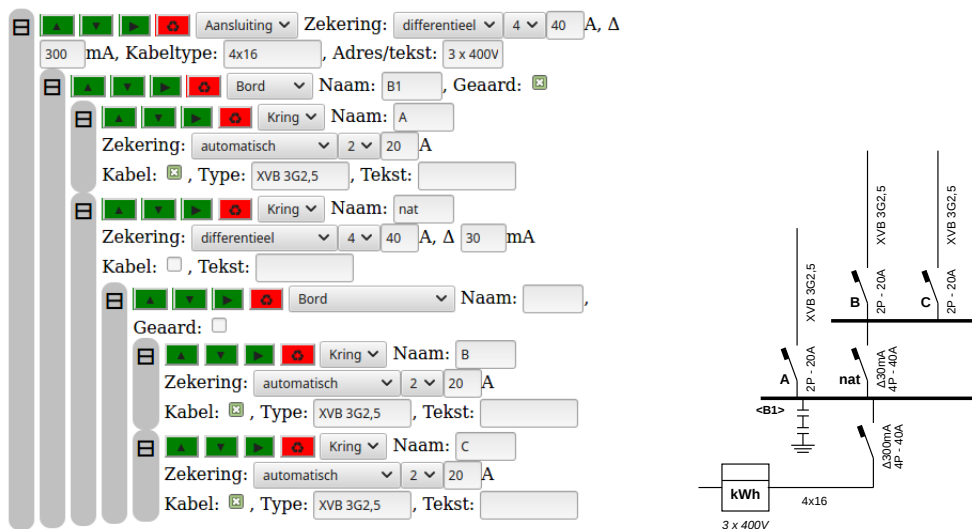
Figuur 5: Kringen met en zonder kabel

### 2.3.2 Kringen stapelen

Het is mogelijk meerdere kringen aan elkaar te rijgen en zo een lange verbinding van zekeringen en geleiders te creëren. U bereikt dit effect door iedere volgende kring in de ketting als een kind van de vorige kring te definiëren zoals weergegeven in figuur 7.

### 2.3.3 Kringen splitsen

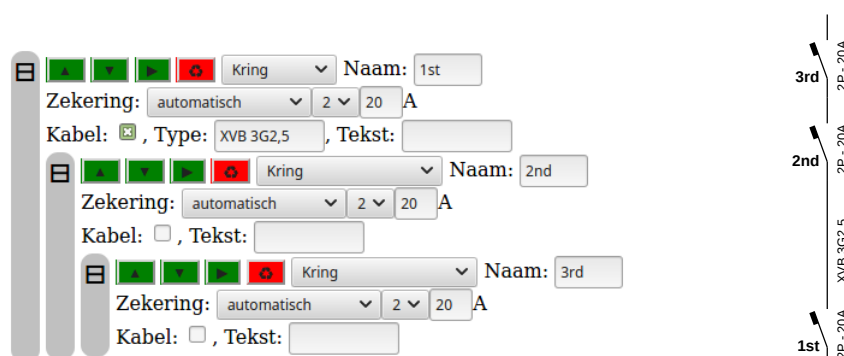
Het kan nodig zijn een kring in 2 of meerdere afzonderlijke kringen te splitsen, bijvoorbeeld als u wil aangegeven dat vanuit één enkele zekering in uw zekeringkast 2 kabels vertrekken naar van elkaar gescheiden zones in uw installatie. We verwijzen haar hoofdstuk 2.4.



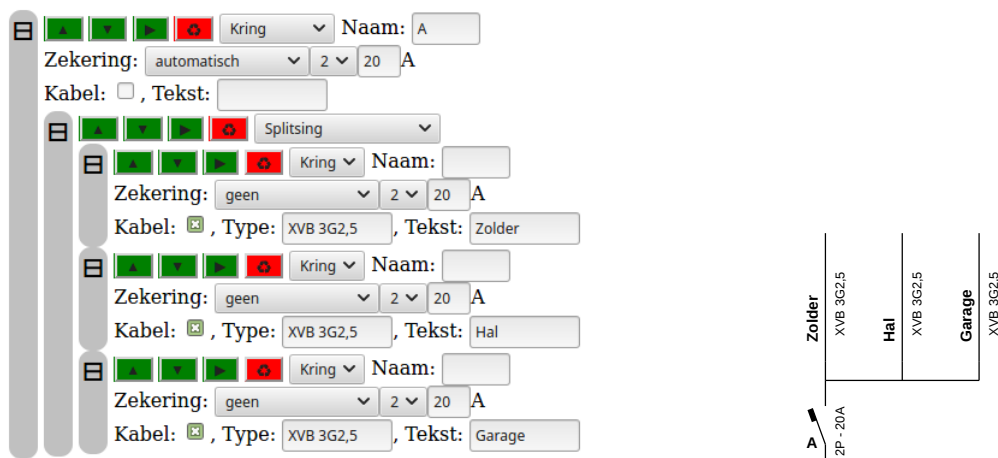
Figuur 6: Natte kringen achter een 30mA differentieel

## 2.4 Splitsing

Indien u een kring wenst te splitsen in 2 of meerdere afzonderlijke kringen wordt het “Splitsing”-element gebruikt. Indien een splitsing als kind van een kring <A> wordt gedefinieerd, wordt op die plaats kring <A> gesplitst. Het “Splitsing”-element zal op zijn beurt een aantal kinderen van het type kring bevatten. Zij beschrijven de afzonderlijke kringen waarin de originele kring <A> vertakt. We geven een voorbeeld in figuur 8 van een kring die splitst in 3 afzonderlijke kringen.



Figuur 7: Een ketting van meerdere kringen.



Figuur 8: Een kring die vertakt in 3 afzonderlijke kringen.

#### 2.4.1 Een splitsing gebruiken voor natte kringen

In hoofdstuk 2.3.1 zagen we hoe met behulp van de elementen “Kring” en “Bord” de afzonderlijke natte Kringen in een installatie kunnen worden weergegeven. We kunnen in deze opstelling het element “Bord” ook vervangen door een “Splitsing” om ongeveer hetzelfde resultaat te bekomen. Het verschil tussen beide schema’s kan u zelf bekijken in figuur 9.

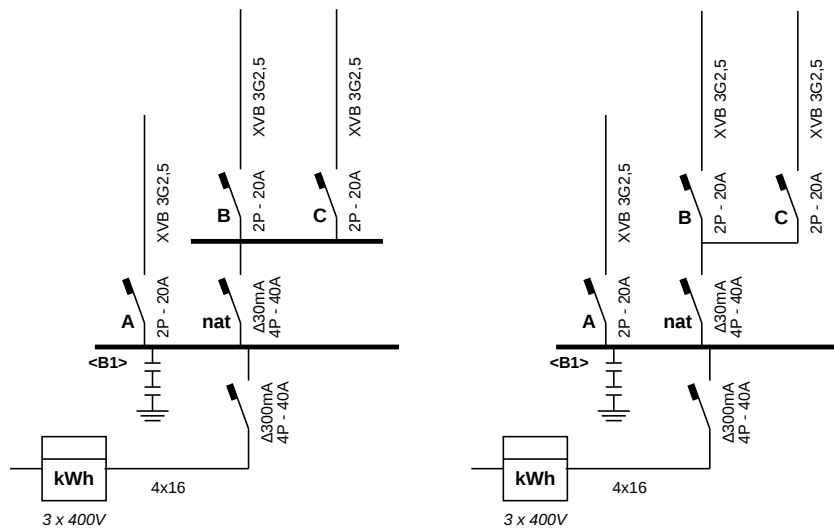
### 2.5 Verbruikers

#### 2.5.1 Enkelvoudige verbruikers en “Meerdere verbruikers”

Verbruikers zijn de kinderen van een kring en bevatten het geheel van stopcontacten, toestellen, en schakelaars in uw installatie. We onderscheiden in het programma enkelvoudige verbruikers (gewoon “verbruiker” genoemd) en “meerdere verbruikers” zoals geïllustreerd in Figuur 10:

- **enkelvoudige verbruiker:** De eenvoudigste vorm van een verbruiker. Onder een enkelvoudige verbruikers beschouwen we zaken zoals een stopcontact (al dan niet meervoudig), of een toestel zoals een droogkast of wasmachine. Doorgaans is dit het diepste niveau van het schema en vinden we hieronder geen kinderen meer. Indien u zowel een droogkast wenst te tekenen als het stopcontact waaraan deze is aangesloten spreken we van meerdere verbruikers.
- **meerdere verbruikers:** Hiermee bedoelen we in het programma een horizontale aaneenschakeling van enkelvoudige verbruikers. Dit kan bvb. een toestel in een stopcontact zijn, of een lichtpunt getekend achter een schakelaar. Het programma is

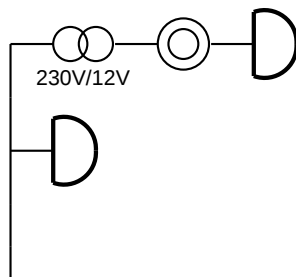




Figuur 9: Links natte kringen opgebouwd met het element “Bord”. Rechts dezelfde opstelling met het element “Splitsing”. We verwijzen naar figuur 6 voor meer informatie over het concreet tekenen van dit schema.

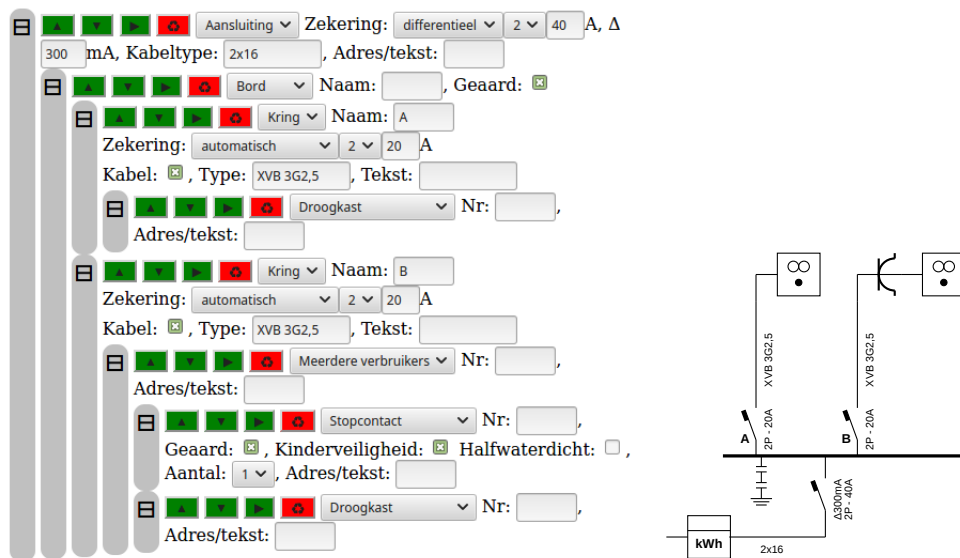
zeer flexibel in de opstellingen die op deze manier kunnen getekend worden, ook als de horizontale aaneenschakeling van elementen strikt genomen niet echt verbruikers zijn. We verwijzen naar Sectie 5 voor enkele meer complexe voorbeelden.

### 2.5.2 Bel



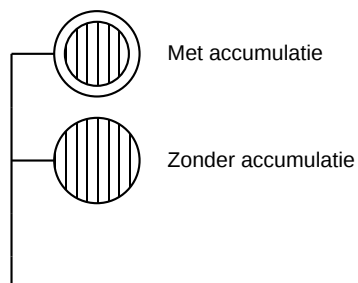
**Bel:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en hoeft geen verdere configuratie. Indien de bel achter een transformator en/of drukknop hangt gebruikt u de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een transformator, drukknop en bel als volgt:

- Meerdere verbruikers
  - Transformator
  - Drukknop
  - Bel



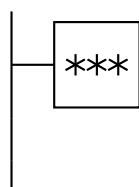
Figuur 10: Kring A als een voorbeeld van een kring met enkelvoudige verbruiker. Kring B als dezelfde kring met meerdere verbruikers.

### 2.5.3 Boiler



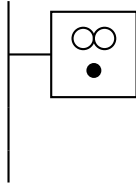
**Boiler:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen. U kan kiezen tussen een standaard boiler of een boiler met accumulatie.

### 2.5.4 Diepvriezer



**Diepvriezer:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en behoeft geen verdere configuratie. Indien het toestel aan een stopcontact hangt gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact en het toestel. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.5.5 Droogkast

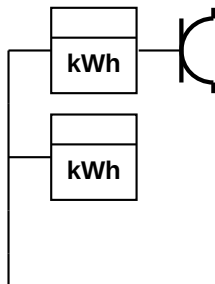


**Droogkast:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en behoeft geen verdere configuratie. Indien het toestel aan een stopcontact hangt gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact en het toestel. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.5.6 Drukknop

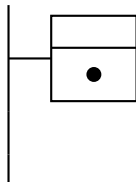
Deze Sectie dient nog geschreven te worden. Onze excuses.

### 2.5.7 Elektriciteitsmeter



**Elektriciteitsmeter:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en behoeft geen verdere configuratie. Meestal zal er achter de elektriciteitsmeter echter ander schakelmateriaal te vinden zijn. Gebruik in dat geval de optie “meerdere verbruikers” met daaronder eerst de elektriciteitsmeter, en dan het andere schakelmateriaal.

### 2.5.8 Elektrische oven



**Elektrische oven:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en behoeft geen verdere configuratie. Indien het toestel aan een stopcontact hangt gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact en het toestel. Zie ook Sectie 2.5.1.

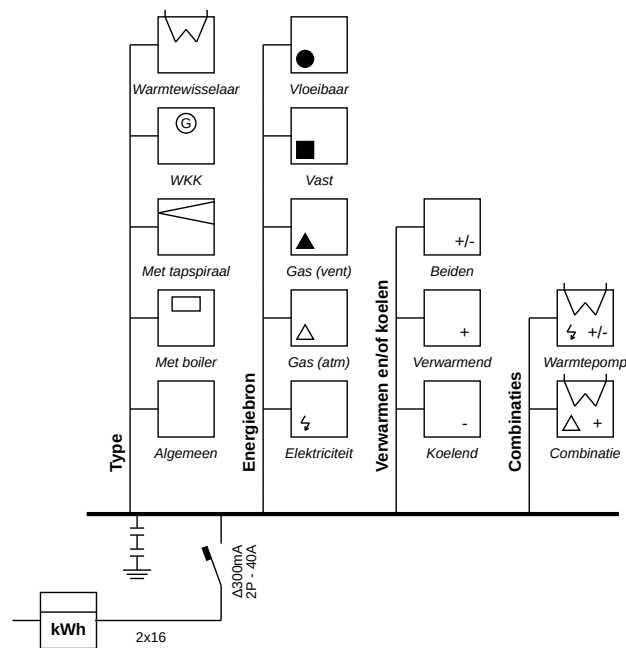
### 2.5.9 Ketel

Het ”ketel-symbool wordt zowel gebruikt voor verwarming (bvb een klassieke gasbrander) als voor een warmtepomp.

In zijn meest eenvoudige vorm is de ketel gewoon een vierkant. Zoals zichtbaar in Figuur 11 kunnen meerdere attributen worden ingesteld om het symbool verder te verfijnen en te bepalen over welk type ketel het gaat:

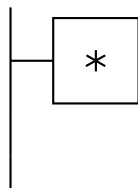
- **Type:** Dit bepaalt het type-ketel. Volgende mogelijkheden worden ondersteund; “met boiler”, “met tapspiraal”, “Warmtekrachtkoppeling”, “Warmtewisselaar”.

- **Energiebron:** “Elektriciteit”, “Gas (atmosferisch)”, “Gas (ventilator)”, “Vaste brandstof”, “Vloeibare brandstof”.
- **Warmtefunctie:** “Koelend”, “Verwarmend”, “Verwarmend en koelend”.



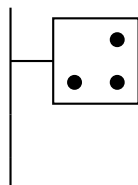
Figuur 11: de ketel en zijn verscheidene attributen. De attributen kunnen vrij worden gecombineerd.

### 2.5.10 Koelkast



**Koelkast:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en heeft geen verdere configuratie. Indien het toestel aan een stopcontact hangt gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact en het toestel. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.5.11 Kookfornuis

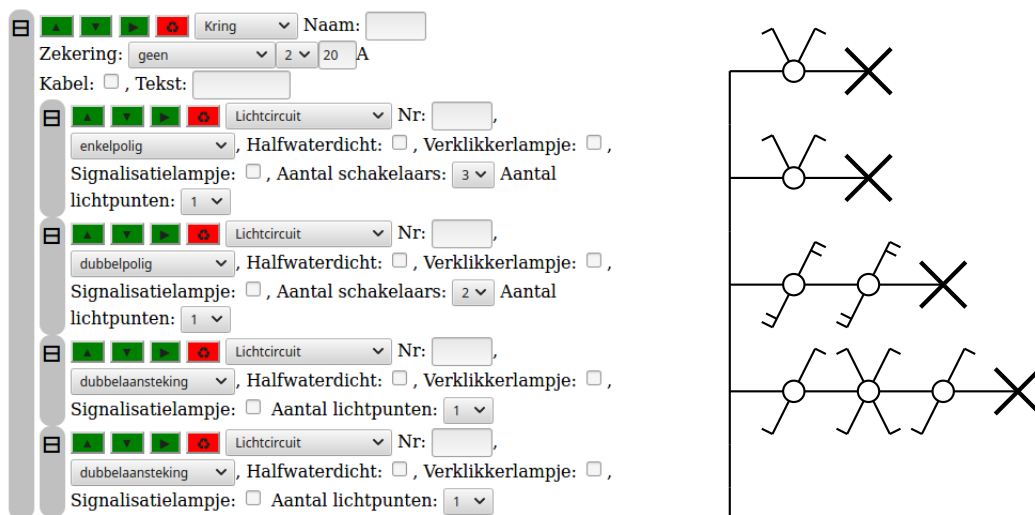


**Kookfornuis:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en heeft geen verdere configuratie. Indien het toestel aan een stopcontact hangt gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact en het toestel. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.5.12 Lichtcircuit

Het lichtcircuit is een combinatie van één of meerdere schakelaars en de lichtpunten die door deze schakelaars bediend worden. Het lichtcircuit beperkt zich tot éénvoudige schakelingen en laat niet toe alle mogelijke combinaties van schakelaars en lichtpunten weer te geven. Indien u een complexere schakeling nodig heeft raden wij het gebruik van “Meerdere verbruikers” aan met daaronder een combinatie van de elementen “Schakelaars” en “Lichtpunt”. Voor meer informatie over het gebruik van “Meerdere verbruikers” verwijzen we naar Sectie 2.5.1. Het gebruik van “Schakelaars” en “Lichtpunt” wordt beschreven in Secties 2.5.17 en 2.5.13 respectievelijk.

In zijn meest eenvoudige vorm bestaat een lichtcircuit uit een set van enkelpolige of dubbelpolige 230V schakelaars zoals weergegeven in Figuur 12.



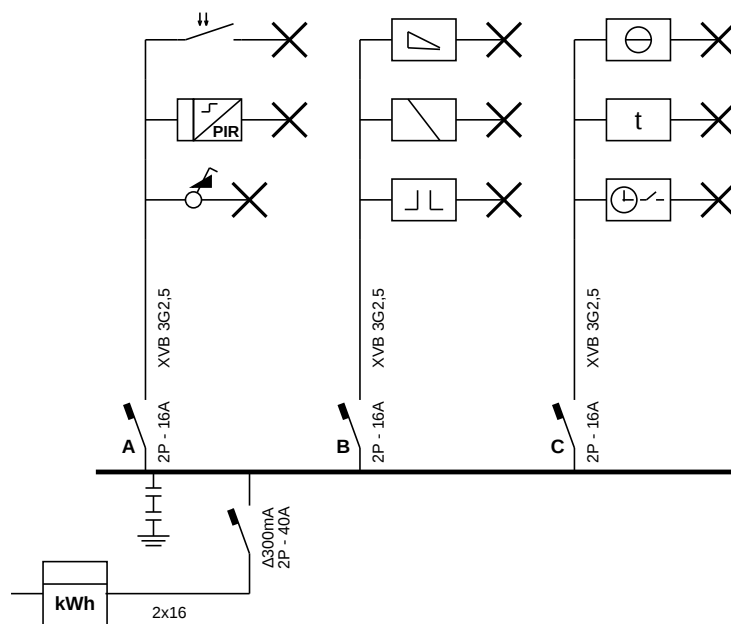
Figuur 12: Een lichtpunt bediend door 3 enkelpolige schakelaars (onder), 2 dubbelpolige schakelaars (midden) en 2 lichtpunten bediend door een enkele schakelaar met dubbele aansteking (boven).

Zoals zichtbaar in Figuur 12 aan de linker zijde kunnen meerdere attributen worden ingesteld. Het is hierbij van belang te beseffen dat de attributen van toepassing zijn op alle afgebeelde schakelaars en/of lichtpunten. Als u bijvoorbeeld de optie “halfwaterdicht” kiest zal een kleine letter h worden weergegeven bij elke schakelaar en elk lichtpunt. Voor een meer gedetailleerde instelling per individuele schakelaar of lichtpunt dient opnieuw gewerkt te worden met “Meerdere verbruikers”, “Schakelaars” en “Lichtpunt”. De attributen van een lichtcircuit zijn de volgende:

- **Halfwaterdicht:** Alle schakelaars en lichtpunten zijn tot op zekere hoogte waterdicht.

- **Verklikkerlampje:** Alle schakelaars geven licht in het donker, onafgezien van of de lamp al dan niet brandt.
- **Signalisatielampje:** Alle schakelaars geven licht als het lichtpunt zich in één welbepaalde toestand bevindt (aan of uit) en geven geen licht in de andere toestand.
- **Aantal schakelaars:** Het aantal schakelaars dat eenzelfde lichtpunt bedient. Voor enkelpolige schakelaars zijn dit er maximaal 5. Voor dubbepolige schakelaars 2.
- **Aantal lichtpunten:** Het aantal lichtpunten dat door de schakelaars bediend wordt. Dit zijn er maximaal 10. Alle lichtpunten worden weergegeven met het standaard-symbool dat lijkt op een hoofdletter X. Voor andere symbolen (TL, led, spot) raden wij het gebruik van “Lichtpunt” aan in plaats van “Lichtcircuit”.

Tenslotte kan een lichtcircuit ook voorzien worden van een hele reeks andere schakelaars, waarvan de teleruptor (ook impulschakelaar genoemd) en de dimmer de meest bekende zijn. We verwijzen naar Figuur 13 voor een lijst van de mogelijkheden.



Figuur 13: Alternatieve schakelaars. In kring **A**, van onder naar boven een dimschakelaar, een infrarood-sensor, en een schemerschakelaar. In kring **B** van onder naar boven een teleruptor (ook impulschakelaar genoemd), een relais, en een dimmer. In kring **C** van onder naar boven een tijdschakelaar, minuterie, en een thermostaat. Het verschil tussen een dimschakelaar en een dimmer bestaat erin dat de dimschakelaar net zoals een gewone schakelaar in of op de wand wordt bevestigd, daar waar de dimmer eerder gebruikt wordt voor een dimmer in de zekeringkast.

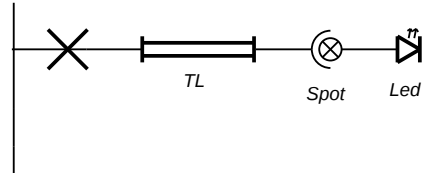
### 2.5.13 Lichtpunt

De lichtpunt verbruiker beschrijft één of meerdere lichtpunten zonder schakelaar of sturing. Om het lichtpunt achter een schakelaar te plaatsen dient het element “Meerdere verbruikers” geselecteerd te worden met daaronder achteréenvolgens een schakelaar en een lichtpunt. Zie Sectie 2.5.1 voor meer informatie hierover.

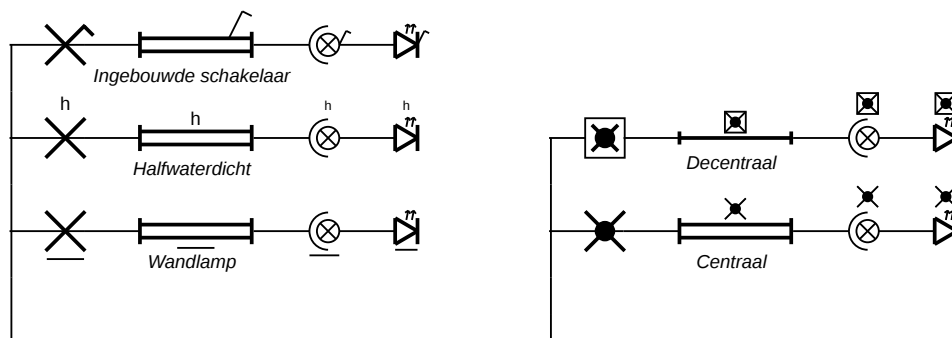
De lichtpunt verbruiker komt met een lange lijst attributen:

- **Type:** Het type lichtpunt, dit kan het standaard kruisje zijn, of een specifiek symbool om aan te geven dat het over een TL-lamp, spot of led-verlichting gaat indien u expliciet in het schema wenst op te nemen. Zie ook Figuur 14.
- **Wandlamp:** Een selectievak om aan te geven dat het lichtpunt zich tegen een wand bevindt. Er wordt dan een horizontaal lijntje onder het lichtpunt weergegeven. Zie ook Figuur 15.
- **Halfwaterdicht:** Een selectievak om aan te geven dat het lichtpunt tot op zekere hoogte waterdicht is. Er wordt dan een letter “h” aangegeven op het schema. Zie ook Figuur 15.
- **Ingebouwde schakelaar:** Een selectievak om aan te geven dat in het lichtpunt een schakelaar werd ingebouwd. Zie ook Figuur 15.

Tevens is het mogelijk aan te geven dat het lichtpunt in kwestie deel uitmaakt van een noodverlichting-systeem. Dat zowel centraal als Decentraal kan zijn. We verwijzen naar Figuur 15.

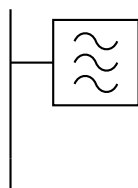


Figuur 14: Types lichtpunten.



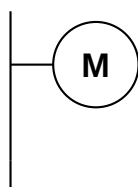
Figuur 15: Links illustratie van attributen wandlamp, halfwaterdicht en ingebouwde schakelaar. Niet afgebeeld, maar wel mogelijk, is het combineren van deze attributen. Rechts illustratie van centrale en decentrale noodverlichting.

### 2.5.14 Microgolfoven



**Microgolfoven:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en heeft geen verdere configuratie. meestal zal dit toestel aan een stopcontact hangen en gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact en het toestel. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.5.15 Motor

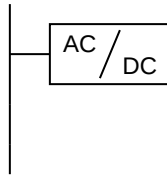


**Motor:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en heeft geen verdere configuratie. Indien de motor achter een stopcontact, schakelaar, of aftakdoos hangt gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact/schakelaar/aftakdoos en de motor. Zie ook Sectie 2.5.1.

Merk op dat als u de motor rechtstreeks onder een kring tekent dit wil zeggen dat hij dadelijk wordt gevoed door de stugge koper-adere die in uw zekeringkast vertrekken. In veel gevallen zal een motor met soepele (gevlochten) koperdraden worden aangesloten en dienen stopcontact/schakelaar/aftakdoos duidelijk op het schema geplaatst te worden.



### 2.5.16 Omvormer



**Omvormer:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en behoeft geen verdere configuratie. Indien de omvormer vóór een ander element hangt zoals een zonnepaneel dient de optie “meerdere verbruikers” gebruikt te worden met daaronder de omvormer en het zonnepaneel. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.5.17 Schakelaars

De “Schakelaars” verbruiker laat toe één of meerdere schakelaars aan het schema toe te voegen. Vaak zal de schakelaar gevolgd worden door een lichtpunt of andere verbruiker. In dit geval dienen zowel de schakelaar als de andere verbruiker als kinderen van het elementen “Meerdere verbruikers” gehangen worden. Zie Sectie 2.5.1 voor meer informatie hierover. De volgende types schakelaars worden door het programma ondersteund en zijn afgebeeld in Figuur 16:

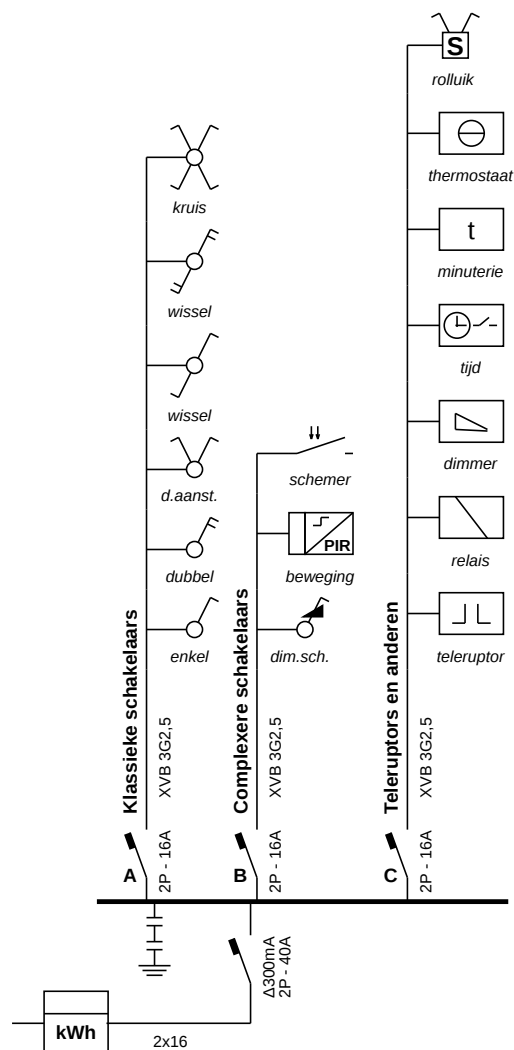
- **Klassieke schakelaars, doorgaans 230V**

- **enkelpolig:** Eén of meerdere, doorgaans 230V, schakelaars die de stroom éénpolig onderbreken. Het aantal schakelaars kan gekozen worden. Het programma zal automatisch wisselschakelaars en kruisschakelaars toevoegen waar nodig. Indien dit automatisme niet werkt zoals verwacht kunnen de elementen “wissel\_enkel” en “kruis\_enkel” worden gebruikt (zie onder) om de schakelaars manueel te plaatsen.
- **dubbelpolig:** Eén of twee, doorgaans 230V, dubbelpolige schakelaars. Indien twee schakelaars gekozen worden zal het programma automatisch het symbool voor wisselschakelaars gebruiken.
- **dubbelaansteking:** Twee enkelpolige schakelaars achter hetzelfde plaatje. Vaak zal dit symbool dubbel voorkomen in het schema, aangezien er doorgaans twee afzonderlijke lichtpunten worden gestuurd.
- **wissel\_enkel:** Een enkele enkelpolige wisselschakelaar.
- **wissel\_dubbel:** Een enkele dubbelpolige wisselschakelaar.
- **kruis\_enkel:** Een enkelpolige kruisschakelaar.

- **Complexere schakelaars, doorgaans 230V**

- **dimenschakelaar:** Een dimmer in inbouw of opbouw.
- **bewegingsschakelaar:** Schakelt zodra beweging gedetecteerd wordt. Doorgaans via infrarood.
- **schemerschakelaar:** Schakelt als het donker wordt. Via lichtsensor of op basis van gekende tijden van zons-opgang en zons-ondergang.

- **Teleruptors en anderen, vaak, maar niet noodzakelijk, gestuurd via laagspanning**
  - **teleruptor:** Teleruptor of impulsschakelaar
  - **relais:** Een relais
  - **dimmer:** Dimmer in de zekeringkast, in regel gestuurd via laagspanning.
  - **tijdschakelaar:** Schakelt op vaste tijden. Indien de schakelaar werkt op basis van zons-opgang en zons-ondergang kan beter de schemerschakelaar gebruikt worden.
  - **minuterie:** Schakelt automatisch weer uit na een ingestelde tijd.
  - **thermostaat:** Schakeling op basis van temperatuur.
  - **rolluikschakelaar:** Bediening voor rolluiken. Bevat een dubbele knop om het rolluik te openen en sluiten.



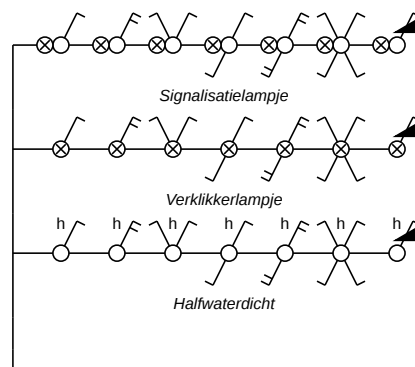
Figuur 16: Type schakelaars. In kring **A**, van onder naar boven een enkelpolige, een dubbelpolige, een dubbelaansteking, een enkelpolige wissel, een dubbelpolige wissel, en een enkelpolige kruisschakelaar. In kring **B** van onder naar boven een dimschakelaar, een bewegingsschakelaar, en een schemerschakelaar. In kring **C** van onder naar boven een teleruptor (ook impulsschakelaar genoemd), een relais, een dimmer, een tijdschakelaar, een minuterie, een thermostaat, en een rolluikschakelaar.

Afhankelijk van het type schakelaar dat gekozen werd zijn onderstaande attributen mogelijk. Wij worden ook afgebeeld in Figuur 17.

- **Halfwaterdicht:** De schakelaar is tot op zekere hoogte waterdicht.
- **Verklikkerlampje:** De schakelaar geeft licht in het donker, onafgezien van of de

lamp al dan niet brandt.

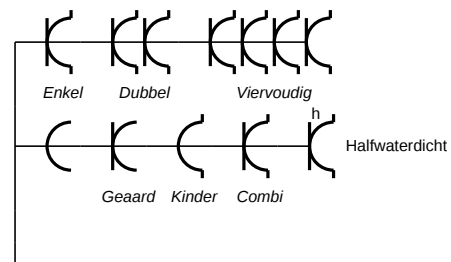
- **Signalisatielampje:** De schakelaar geven licht als het lichtpunt zich in één welbepaalde toestand bevindt (aan of uit) en geeft geen licht in de andere toestand.
- **Aantal schakelaars:** Het aantal schakelaars dat eenzelfde lichtpunt bedient. Voor enkelpolige schakelaars zijn dit er maximaal 5. Voor dubbepolige schakelaars 2.



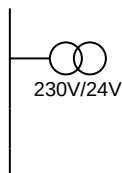
Figuur 17: Illustratie van attributen van een schakelaar. Niet afgebeeld, maar wel mogelijk, is het combineren van deze attributen.

### 2.5.18 Stopcontact

**Stopcontact:** Meerdere symbolen zijn mogelijk voor een stopcontact (zie ook links). Tevens is het mogelijk meervoudige stopcontacten te tekenen (tot maximaal 6).

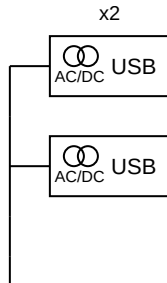


### 2.5.19 Transformator



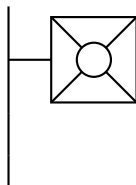
**Transformator:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen. U kan de tekst onder de transformator (voltage) wijzigen. Vaak zal na de transformator nog een ander element worden getekend zoals bijvoorbeeld een deurbel. Gebruik in dat geval de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een transformator en het andere element. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.5.20 USB lader



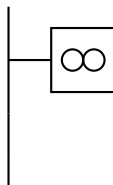
**USB lader:** Gebruik dit symbool enkel voor een ingebouwde USB lader. Een lader die via een stekker in het stopcontact wordt geplaatst moet niet op het ééndraadschema vermeld worden. Het is mogelijk aan te geven hoeveel USB connecties de lader bevat (tot maximaal 10, al zijn laders met meer dan 2 connecties zeldzaam).

### 2.5.21 Vaatwasmachine



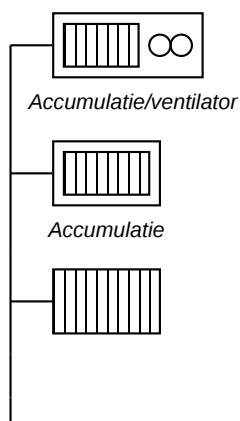
**Vaatwasmachine:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en behoeft geen verdere configuratie. Indien het toestel aan een stopcontact hangt gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact en het toestel. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.5.22 Ventilator



**Ventilator:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en behoeft geen verdere configuratie. Indien het toestel aan een stopcontact of schakelaar hangt gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact/schakelaar en het toestel. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.5.23 Verwarmingstoestel

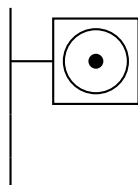


**Verwarmingstoestel:** Dit element wordt gebruikt voor klassieke elektrische verwarmingstoestellen zoals convectoren en stralingspanelen en eveneens voor elektrische accumulatoren. Het symbool kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen. De additionele opties (accumulatie/ventilator) kunnen éénvoudig worden geselecteerd. Voor alle andere vormen van verwarming zoals verwarming op olie of gas of warmtepompen wordt het element “Ketel” gebruikt (zie Sectie 2.5.9).

## 2.6 Vrije tekst

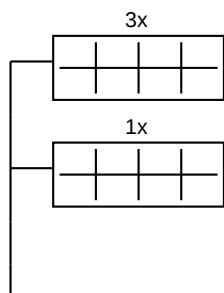
Deze Sectie dient nog geschreven te worden. Onze excuses.

### 2.6.1 Wasmachine



**Wasmachine:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen en behoeft geen verdere configuratie. Indien het toestel aan een stopcontact hangt gebruikt u beter de optie “meerdere verbruikers” met daaronder een stopcontact en het toestel. Zie ook Sectie 2.5.1.

### 2.6.2 Zonnepaneel



**Zonnepaneel:** Dit element kan rechtstreeks onder een kring worden gehangen. Het aantal zonnepanelen kan worden gekozen als optie. Doorgaans zal het zonnepaneel achter een omvormer hangen. Om dit te tekenen gebruikt u “meerdere verbruikers” met daaronder een omvormer en het zonnepaneel. Zie ook Sectie 2.5.1 en 2.5.16.

## 2.7 Verbruikers nummeren

Deze Sectie dient nog geschreven te worden. Onze excuses.

## 2.8 Het “adres/tekst”-attribuut

Deze Sectie dient nog geschreven te worden. Onze excuses.

## 3 Schema's opslaan en weer openen

### 3.1 Opslaan

Om een schema op te slaan voor latere aanpassing kiest u in het menu bovenaan de optie “Opslaan”. Er wordt dan een EDS-bestand gegenereerd dat u kan opslaan op uw lokale schijf. Het EDS bestand kan later enkel en alleen door de online tool worden gelezen en wordt niet door andere software of tekenprogramma's ondersteund. U kan het EDS bestand best zien als de selectie van elementen en parameters die aan de linker-kant van de tool worden weergegeven terwijl u het schema bouwt.

Om enkel de tekening te downloaden voor gebruik in een ander tekenprogramma kiest u rechts bovenaan de optie “Download als SVG”. Het SVG document dat gegenereerd wordt kan gelezen en gewijzigd worden in moderne tekenprogramma's zoals Inkscape maar later niet opnieuw door de tool gelezen worden. U kan het SVG bestand best zien als de tekening die wordt weergegeven aan de rechter-kant van de tool.

Er bestaat eveneens een optie om de tekening te downloaden als html, mocht u deze later in een web-browser willen kunnen openen.

### 3.2 Openen

Openen is enkel mogelijk voor schema's die werden opgeslagen via de “Opslaan” functie in het menu. Kies “Openen” in het hoofdmenu en lokaliseer het eerder opgeslagen EDS-bestand op uw lokale computer. Het schema wordt daarop geïmporteerd en kan verder worden aangepast.

## 4 Schema's printen

Op dit moment is het nog niet mogelijk een schema rechtstreeks vanuit de software te printen. Wij raden aan een leeg document aan te maken in een tekstverwerker en daar het schema, of delen ervan, als figuur te plakken. Vervolgens kan het document worden aangevuld met uw persoonlijke gegevens (bvb. adres) en worden geprint.

Om een schema of een deel ervan als figuur te plakken zijn er 3 mogelijkheden die we hieronder meer in detail bespreken:

- Delen kopiëren vanop het scherm met een schermafdruck-tool (zie Sectie 4.1).
- Downloaden als SVG en converteren met een geschikt tekenprogramma, daarna in stukken knippen (zie Sectie 4.2).
- Downloaden als SVG en in een geschikt tekenprogramma dadelijk in stukken knippen en de delen exporteren (zie Sectie 4.3).

Een andere mogelijkheid is de “poster”-print optie in “Adobe Acrobat Reader DC”. Deze optie is de snelste maar heeft enkele belangrijke nadelen. We leggen deze optie uit in Sectie 4.4.

### 4.1 gebruik van een schermafdruck-tool

Veruit de éénvoudigste manier om een schema of delen ervan te kopiëren in een tekstverwerker is via de schermafdruck-tool die in nagenoeg elk besturingssysteem voor handen is.

- **Windows:** In windows heet deze tool het “knipselprogramma” of “snipping-tool” voor wie een Engelstalige versie heeft. Vervolgens kiest u om een deel van het scherm te selecteren en trekt een kader rond het gewenste deel van het schema in de browser. Na selectie kan de schermafdruck dadelijk in de tekstverwerker geplakt worden (**Ctrl + V**).
- **Mac:** Op een Mac volstaat het de toetsencombinatie **Command + Shift + 3** te gebruiken het gewenste deel van het schema in de browser te selecteren. na selectie wordt doorgaans een bestand aangemaakt op de Desktop. Dit bestand kan in een tekstverwerker worden ingelezen (figuur importeren).
- **Andere systemen:** Voor andere systemen zoals Linux volstaat het doorgaans keywords als “screenshot” of “schermafdruck” in de zoekbalk van het systeem in te geven. Indien dit niet werkt kan u via een professionele zoekmachine opzoeken hoe in uw systeem best een schermafdruck wordt genomen.



## 4.2 Converteren van een SVG

Deze optie start met het Downloaden van het schema als SVG zoals beschreven in Sectie 3.1. Na download bekomt u een SVG-file op de interne opslag van uw computer die met een professioneel tekenprogramma kan worden gelezen.

SVG is een ideaal bestandsformaat voor elektrische schema's aangezien het een schema in een zogenaamd vector-bestandsformaat opslaat. Dat wil zeggen dat een SVG-file geen verzameling van pixels bevat zoals de meeste andere bestandsformaten (gif, png, jpeg, ...) maar een directe beschrijving van de geometrische elementen in de figuur en hun locatie. Een SVG zal een tekening beschrijven als een combinatie van lijnen, cirkels, vierkanten etc. Het grote voordeel hiervan is dat op een SVG oneindig kan worden ingezoomd zonder kwaliteitsverlies. In een klassiek bestandsformaat worden de pixels bij inzoomen mee uitvergroot en gaat de uitvergrote figuur er al heel snel als een mozaiek uitzien.

Het grote nadeel van SVG is dat het bestandsformaat buiten de browser niet erg breed ondersteund wordt en in regel niet kan ingelezen worden in een tekstverwerker. Om te converteren dient u gebruikt te maken van een programma dat SVG-files kan lezen zoals het tekenprogramma **Inkscape**. Eens de SVG-file werd ingelezen in Inkscape kan ze opnieuw worden opgeslagen in een formaat dat uw tekstverwerker ondersteunt zoals gif, png, jpeg. Ook opslaan als PDF is mogelijk.

Eens het schema werd omgezet in een meer gangbaar formaat kan het ook éénvoudiger in stukken worden geknipt. Bepaalde tekstverwerkers zoals Microsoft Word laten toe het bestand te importeren en vervolgens te knippen in de tekstverwerker zelf ("crop" in Engelstalige versies). Zo-niet dient dit knippen in een tekenprogramma te gebeuren.

## 4.3 Knippen van een SVG in Inkscape

Om een SVG file in stukken te knippen alvorens deze te converteren gaan we als volgt te werk:

- Download de SVG zoals beschreven in Sectie 3.1.
- Open de SVG in Inkscape zoals beschreven in Sectie 4.2.
- Kies in het file menu "Export PNG Image...". Selecteer daarop met de muis in Inkscape het deel dat u wenst te exporteren en controleer de coördinaten in de weergegeven dialog. Klik vervolgens op "export" om het gewenste deel van het schema te exporteren als PNG.
- Open de PNG file in een tekstverwerker en print.

## 4.4 Omzetten naar PDF en knippen met Adobe Acrobat Reader DC

Een snelle manier om het schema over meerdere pagina's te printen bestaat erin het SVG-bestand dat u gedownload heeft om te zetten in een PDF en gebruik te maken van de

”poster-print optie in het programma “Adobe Acrobat Reader DC”. Nadeel van deze methode is dat u zelf niet kan kiezen waar de pagina-overgangen worden geplaatst, noch enige andere informatie kan toevoegen zoals naam en adres.

Ga als volgt te werk als u deze methode wenst toe te passen:

- Download het schema als SVG-bestand.
- Open het schema in Inkscape (gratis software).
- Kies ”Opslaan als in Inkscape en sla op als PDF.
- Open het schema met “Adobe Acrobat Reader DC”. Opgelet, als u Windows 10 gebruikt heeft u wellicht de “Adobe Acrobat Touch reader”. U kan “Adobe Acrobat Reader DC” installeren vanop de Adobe-website.
- Kies Print in het Adobe-menu en print als poster. U kan er in de opties voor kiezen al dan niet markeringen te printen mocht u de afgeprinte vellen achteraf weer aan elkaar willen lijmen.

Het nadeel van deze methode is dat ze in essentie bedoelt is om een poster te printen die u achteraf weer aan elkaar lijkt. Adobe zal zelf kiezen waar het schema geknipt wordt en niet zelden is dat dwars door uw symbolen.

## 5 Voorbeelden van complexere schakelingen

Naam:

Zekering: geen 2 20 A

Kabel: ☐, Tekst:

---

Meerdere verbruikers Nr: , Adres/tekst:

---

Schakelaars Nr: ,

dubbelpolig , Halfwaterdicht: ☐, Verklikkerlampje: ☐,

Signalisatielampje: ☐, Aantal schakelaars: 1 , Adres/tekst:

---

Stopcontact Nr: , Geaard: ,

Kinderveiligheid: Halfwaterdicht: ☐, Aantal: 1 ,

Adres/tekst:

Figuur 18: Een stopcontact achter een dubbelpolige schakelaar.

☐ ☐ ☐ ☒ Kring Naam:   
 Zekering:    A  
 Kabel:  , Tekst:   
☐ ☐ ☐ ☒ Meerdere verbruikers Nr:  , Adres/tekst:   
☐ ☐ ☐ ☒ Schakelaars Nr:  ,  
 , Halfwaterdicht: ☐ , Verklikkerlampje: ☐ ,  
 Signalisatielampje: ☐ , Aantal schakelaars:  , Adres/tekst:   
☐ ☐ ☐ ☒ Transformator Nr:  , Voltage:  , Adres/tekst:   
☐ ☐ ☐ ☒ Lichtpunt Nr:  , Type:  , Aantal lampen:  , Wandlamp: ☐ ,  
 Halfwaterdicht: ☐ , Ingebouwde schakelaar: ☐ ,  
 Noodverlichting:  , Adres/tekst:

Figuur 19: laagspanning achter een dubbelpolige schakelaar.

28