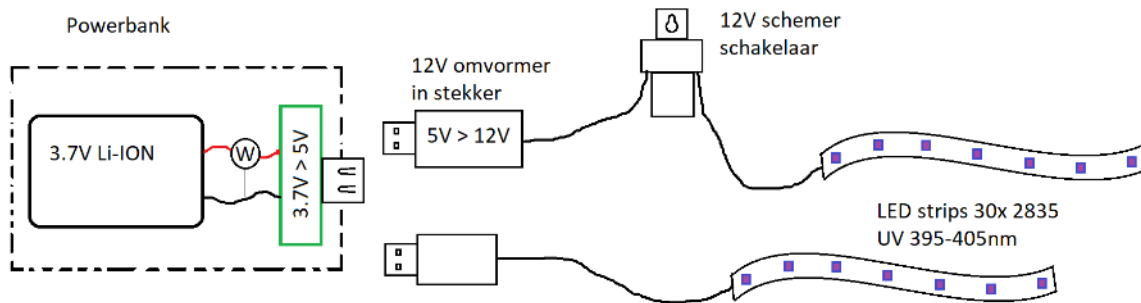


## Metingen aan LED-strips, powerbanks en schemerschakelaars t.b.v. LED-emmer

Om een goed beeld te krijgen van de effectiviteit van een schemerschakelaar op een LED-emmer systeem heb ik wat metingen gedaan.



*Afbeelding 1, schematische voorstelling van de meetopstelling met vermogensmeting binnen de powerbank direct na de batterij.*

**Uitgangspunt;** 2 verschillende LED strips, een werkend op 5V welke continu aan is, en één op 12V met een schermeschakelaar en “omvormer” om van 5 volt 12 volt te maken.

De LED-strips komen van dezelfde bron en er wordt geen stroomverbruik of vermogen vermeldt enkel de werkspanning is vermeld.

De strips zijn beide 0.5m lang en voorzien van 30 stuks 2835 LED's met een golflengte van 395-405nm (UV-A, lange golflengte, niet gevaarlijk)

De 5V strip is gemeten aan een 5V labvoeding en gebruikt 1.2 Watt

De 12V strip is gemeten aan een 12V labvoeding en gebruikt 1.7 Watt

### Metingen aan LED-emmer circuit

Alle komende metingen zijn het vermogen die de batterij van de powerbank levert, dus alle stroom die de elektronica van de powerbank zelf gebruikt is ook meegenomen.

12V metingen zijn gedaan met de USB omvormer verwerkt in de USB stekker. (zoals ledemmer bouwbeschrijving voorstelt)

- Powerbank actief, geen gebruiker. <0.1Watt - 0.15Watt (2 verschillende powerbanks gemeten)
- 5V LED aan powerbank 1.4 Watt
- 12V LED aan powerbank (met "USB stekker-omvormer maar geen schemerschakelaar) 2.4 Watt
- 12V LED met schemerschakelaar “uit” 0.3 Watt (powerbank blijft niet actief)
- 12V LED met schemerschakelaar “aan 2.9Watt

We kunnen hieruit opmaken dat de 12V omvormer 0.7watt van het vermogen opneemt als de 12V lamp aan is.

De schemerschakelaar gebruikt ca. 0.5Watt als deze aan is.

### **Berekeningen van totaal opgenomen vermogen per 24 uur.**

5V LED strip gebruikt per 24h ( $24 \times 1.4W$ ) 33.6Wh of wel ( $33.6Wh/3.7V$ ) = 9Ah

Als we uitgaan van een minimaal verbruik 0.4W waarbij de powerbank aan blijft en de

schemerschakelaar uit is dan verbruikt een 12V LED stip met het regime 8 uren aan en 16 uren uit:  
( $16 \times 0.4$ ) + ( $8 \times 2.9$ ) = 29.6Wh of wel ( $29.6Wh/3.7V$ ) = 8Ah

Waarschijnlijk gaat de powerbank bij dit stroomverbruik (0.4 watt) uit en zal de belasting moeten worden verhoogt naar 0.5Watt. Het stroomverbruik bij een relatief korte zomernacht is dus vrijwel gelijk.

Bij de kortste nachten besparen we met de schemerschakelaar nog iets aan stroom, bij langere nachten besparen we geen stroom, het enige voordeel is dat de lamp overdag uit is.

### **Conclusie**

Het besparen van stroom met de schemerschakelaar is zeer gering omdat de schakeling zelf ook best wat stroom gebruikt. Als de nachten wat langer worden is er geen stroombesparing meer, maar mogelijk juist meer verbruik.

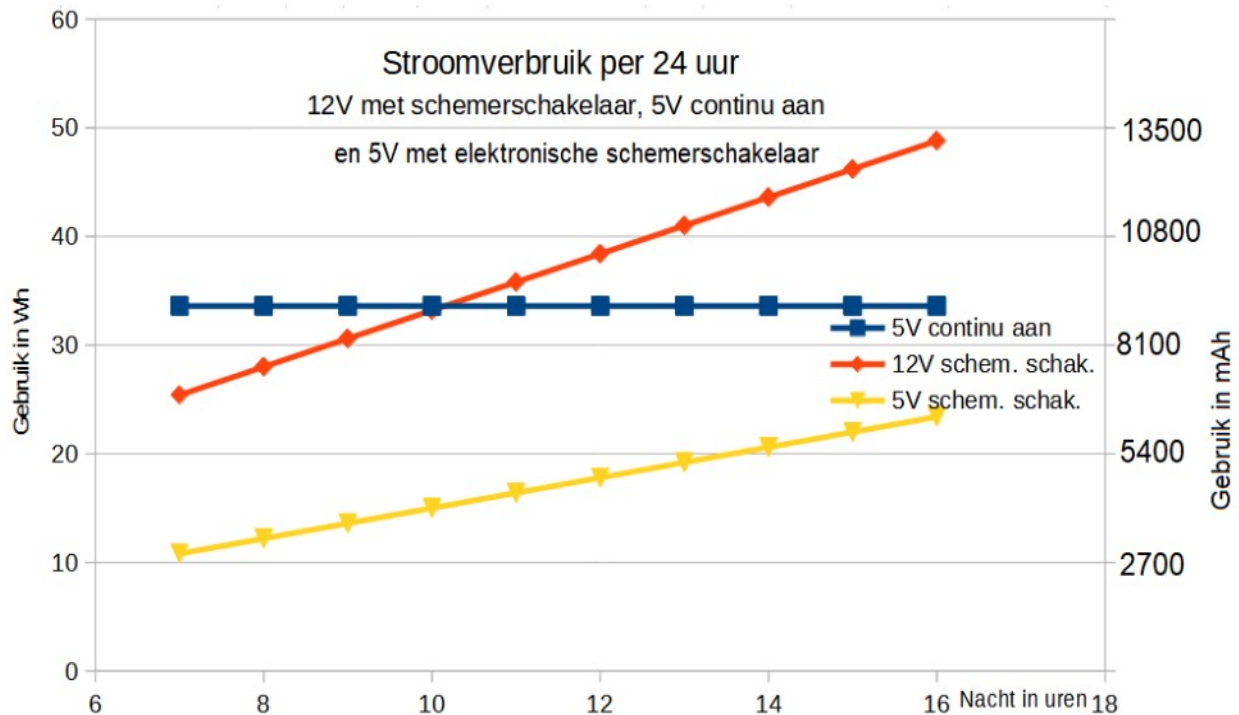
Wanneer u de LED emmer al vroeg in de ochtend wilt plaatsen en overdag de lamp beslist uit wilt hebben, dan is dat de enige reden is om de LED-emmer met een schemerschakelaar systeem uit te voeren.

Een betere constructie is mogelijk een elektronische 5V schemerschakelaar met een “keep-alive schakeling” welke de powerbank steeds even kort belast zodat deze niet uitschakelt. De meeste powerbanks schakelen namelijk uit als er enige tijd geen of te weinig verbruik wordt gemeten. Als de powerbank een functie heeft waarbij de “aan” functie geforceerd kan worden dan is het keep-alive circuit uiteraard niet nodig. De elektronische schakeling is bedoelt om de stroom door de spoel van een relais te voorkomen. Het elimineren van de omvormer van 5 aar 12 volt levert ook een besparing op van 0,7 watt.

***Toevoeging, 21/02/2025 is getest met een elektronische schemerschakelaar geschikt voor 5VDC en een “keep-alive schakeling dat het 10 seconden een halve seconde lang 0.6 watt gebruikt. Het verbruik van de keep-alive schakeling is 1watt/24H ongeacht of de LED aan of uit is (verschil tussen aan of uit is minimaal). Met een 5V (1.4 watt LED lamp) zou men in theorie 2 nachten van 12 uren kunnen werken op één 10.000mAh (37Wh) powerbank. Een en ander is afhankelijk van de effectiviteit van de elektronica in uw powerbank en de staat van de lithium cel in de powerbank.***

Wat opvalt bij deze metingen is dat het de opgenomen energie bij de 12V LED strip hoger is als die van de 5V LED strip terwijl dat eigenlijk andersom was verwacht. Mogelijk is de LED op de 5V strip efficiënter als die van de 12V strip al was er verwacht dat deze LED's gelijk zouden zijn.

In deze grafiek staat een overzicht van het energieverbruik per type schakeling en het aantal brand uren.



Grafiek 1, stroomverbruik van drie systemen.

Bij het aantal branduren ben ik uitgegaan van de langste en kortste dag (zon op en zon onder) ik weet niet hoe vlot de schemerschakelaar inschakelt rond zonsondergang of zonsopkomst. De 5V uitvoering met elektronische schemerschakelaar is het voordeligst qua stroomverbruik. Deze 5V schemerschakelaar is echter duurder als een extra powerbank en geeft alleen maar meer kans op storingen. Het toepassen van de schemerschakelaar heeft relatief weinig voordeel, eerder nadelen. Zeker bij een 12V systeem waarbij het stroomverbruik 2/3 van het jaar hoger is als een 5V led die continu aan is.

Voordeel van een systeem zonder schemerschakelaar: Lamp is te controleren bij het neerzetten (is aan en men kan verwachte dat deze aan blijft) minder onderdelen en draden dus minder kans op storingen. Bijna elke powerbank van 10.000mAh of meer is bruikbaar, geen afschakeling bij te laag verbruik.

Het nadeel is dat de lamp continu aan is.

Voordeel van de schemerschakelaar, lamp is overdag uit en zal minder de aandacht trekken.

Nadeel van de schemerschakelaar, het is niet eenvoudig te controleren of de lamp aan zal gaan of aan is geweest, de gebruikte stroom bij uitgeschakelde lamp is voor veel powerbank aan de lage kant en de powerbank kan terugschakelen naar de slaapstand waardoor de lamp uit blijft. De schemerschakelaar kan weigeren door elektronische storing door bijvoorbeeld vocht of een slecht relaiscontact.