

Handleiding Mobiele Windgenerator

Project 5-6 Hogeschool Rotterdam Technische Informatica

Gemaakt in opdracht van MIND

Gemaakt door Hannah Saunders (1093894), Berkin Demirel (1077286), Sem Hoogstad (1094004) en Mike Verka

19 November 2025

Contents

1	Inleiding	2
2	Algemene Handleiding	3
2.1	Aansluiten en opstarten van de generator	3
2.2	Opladen via Netspanning	4
2.3	Fouten, Foutcodes en andere problemen	5
2.3.1	Geen 230v AC te verkrijgen	5
2.3.2	Verbinding verbroken tussen inverter/Batterij beheer	5
2.3.3	Batterijen laden niet op	5
2.4	Schematische tekeningen systeem	6
2.4.1	Elektrisch schema/algemeen schema	6
2.4.2	Aansluiting Netwerkkabels	6
3	Technische Handleiding	7
3.1	Raspberry PI	7
3.1.1	Flashing PI-OS	7
3.2	Raspberry pi terminal	8
3.2.1	Opening a terminal in the pi	8
3.3	MQTT	8
3.3.1	automatisch opstarten MQTT	8
3.4	Docker	9
3.4.1	Installatie van de Docker	9
3.4.2	Folder van USB-Stick halen en Docker build uitvoeren	9
4	Installatiehandleiding	12
4.1	Onderdelenlijst	12
4.2	Bekabeling systeem	13
4.2.1	Elektra	13
4.2.2	Netwerk en Data	14
4.3	Hardware en monteren steigerbuis	14
5	Changelog	15

Inleiding

Deze handleiding is gemaakt voor de Mobiele Windgenerator van MIND (Military Innovation by Doing) en bestaat uit drie delen. Het algemene deel, het technische deel (ICT) en de Installatiehandleiding.

Het algemene deel is bedoeld voor snelle oplossingen en algemene info, denk aan het aansluiten van de generator, eventuele kleine storingen/fouten oplossen, enz.

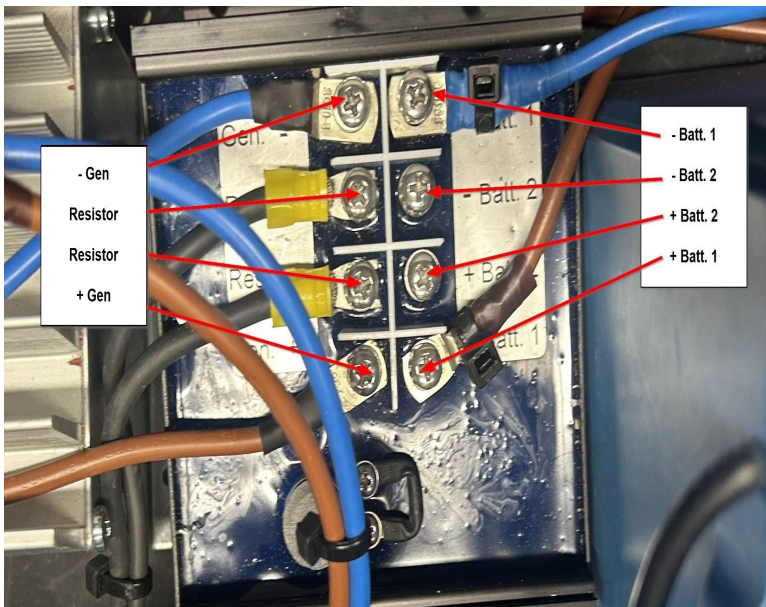
Het technische deel is bedoeld voor grootschalig onderhoud aan de apparatuur. Denk hierbij aan het updaten van software, aanpassen van verschillende instellingen enz.

De Installatiehandleiding is gemaakt voor wanneer de windgenerator vanaf nul wordt opgebouwd.

Algemene Handleiding

2.1 Aansluiten en opstarten van de generator

De windgenerator wordt aangesloten aan de aansturingskast. Hier zitten vier verschillende poorten op. De stekker die van de windgenerator af komt past maar op een van deze poorten, namelijk de poort gelabeld “**GEN IN**”. zie afbeelding (a) hieronder



(a) aansturings kast



(b) systeem schakelaar

Schakel vervolgens het systeem in. Dit kan worden gedaan via de schakelaar “**SYSTEM**” worden gedaan. Zodra deze omgehaald is zal het scherm op de aansturingskast opstarten en zullen alle interne systemen opstarten. zie afbeelding (b) hierboven

Haal vervolgens de schakelaar “**GENERATOR**” op de aansturingskast om naar de RUN positie. De windgenerator is nu klaar om gebruikt te worden. Via de schuko aansluiting op de aansturingskast (gelabeld “**POWER OUT**”) kan 230v AC verkregen worden vanuit de batterijen.



Figure 2.2: Enter Caption

2.2 Opladen via Netspanning

De generator is ook op te laden via netspanning. Hiervoor zit de **“POWER IN”** poort op de aansturingskast. Hiermee kunnen door middel van een schuko naar IEC C13 snoer de interne batterijen worden opgeladen.

2.3 Fouten, Foutcodes en andere problemen

2.3.1 Geen 230v AC te verkrijgen

Dit betekent dat de batterijen niet voldoende opgeladen zijn en het systeem het ontladen van de batterijen uitschakelt. Laat de batterijen ophalen totdat er op het remote dashboard staat dat het systeem weer klaar is om energie te leveren.

2.3.2 Verbinding verbroken tussen inverter/Batterij beheer

Zodra er een melding met de beschrijving “**Connection to BMS lost**” verschijnt op het scherm van de aansturingskast, betekent dit dat de verbinding tussen de inverter, de BMS en het beheersysteem verbroken is. Dit is op te lossen door te controleren of alle netwerkkabels nog verbonden zijn aan de correcte poorten. Zie ‘Zie figuur 2.1’ voor de handleiding/tekening hoe dit aan te sluiten is

2.3.3 Batterijen laden niet op

Dit kan komen doordat een van de zekeringen is gesprongen in de aansturingskast. Deze zijn makkelijk te resetten. De zekeringen zijn te resetten door op de rode knop te drukken en vervolgens de hendel terug te duwen. Er zijn in de aansturingskast in totaal 4 zekeringen:

- Een zekering tussen de generator en de aanvoer naar de charge controller
- Een zekering tussen de charge controller en de batterijen
- Een zekering tussen de Power In poort en de Inverter
- Een zekering tussen de Power Out poort en de Inverter

Zodra deze gereset zijn zal het weer mogelijk zijn om de batterijen weer op te laden met de windgenerator.

? Informatie

Blijft de generator storingen melden? Neem dan contact op met MIND.

2.4 Schematische tekeningen systeem

2.4.1 Elektrisch schema/algemeen schema

Hieronder een schematische tekening van de opbouw en aansluitingen van het interne systeem.

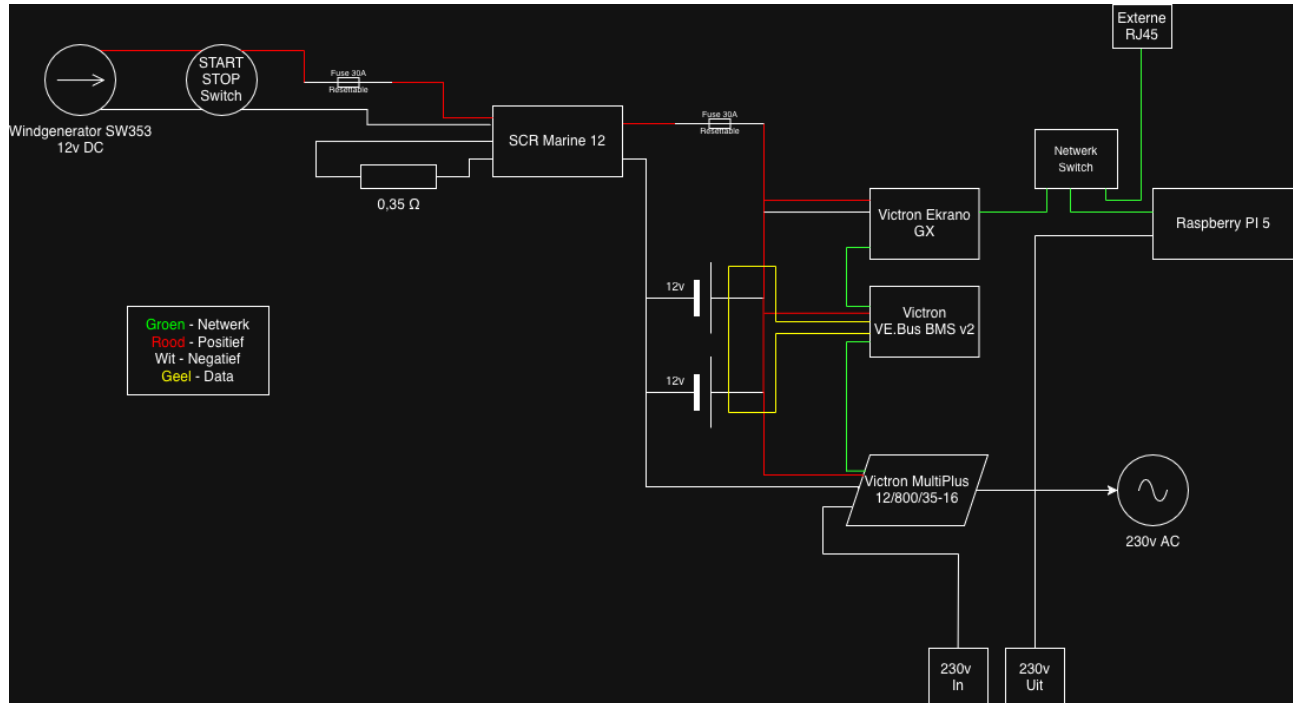


Figure 2.3: Elektrisch schema van de windgenerator

2.4.2 Aansluiting Netwerkkabels

Op de Victron VE.Bus BMS v2 zitten 2 netwerkpoorten. De “**Remote Panel**” poort en de “**Multiplus/Quatro**” poort. Verbindt de “**Remote Panel**” poort met een van de **BUS** poorten op het beeldscherm wat op de aansturingskast gemonteerd zit. Verbindt de “**Multiplus/Quatro**” poort aan de Multiplus Inverter. Hierop zit maar 1 netwerkpoort.

Technische Handleiding

Let op!

Dit deel van de handleiding is alleen voor medewerkers van MIND. Zorg daarom ook altijd dat er iemand van MIND aanwezig is als de onderstaande handleiding wordt uitgevoerd.

3.1 Raspberry PI

3.1.1 Flashing PI-OS

- Stap 1: Download de Raspberry PI Imager en installeer deze op een computer. Het programma voor het installeren van de imager is te vinden op: <https://www.raspberrypi.com/software/>
Volg vervolgens de instructies van het programma.
- Stap 2: Stop een Micro-SD kaart van minimaal 32gb in de computer (Niet de PI)
- Stap 3: Open Raspberry PI Imager. Selecteer hier de SD kaart en vervolgens het operating system wat je wilt installeren (Raspberri PI OS)
- Stap 4: Klik op “**Next**” en vervolgens op “**Edit Settings**”
- Stap 5a: Onder “**General**” zet je de naam op “**raspberry.local**” (hoofdlettergevoelig). Stel zelf de gebruikersnaam en het wachtwoord in. Let op! Dit zijn de inloggegevens van de Raspberri PI zelf en ook van de SSH service.
- Stap 5b: Onder “**Services**” zet je de SSH Service aan. Zorg ook dat “**Use password as authentication**” checkbox aangevinkt staat.
- Stap 6: Klik op “**Save**”, en vervolgens op “**Next**” om te starten met het flashen van Raspberry PI OS.
- Stap 7: Zodra de Raspberry PI Imager klaar is met het flashen van Raspberry PI OS kan je de Micro-SD kaart veilig ejecten.

3.2 Raspberry pi terminal

3.2.1 Opening a terminal in the pi

- Stap 1: verbindt een laptop via een netwerk kabel aan de Pi.
- Stap 2: Open de terminal op de laptop.
- Stap 3: type het volgende in de terminal en druk op enter.

```
1 ssh project56@192.168.1.101
```

- Stap 4: vervolgens zie je dit:

```
1 project56@192.168.1.101 password:
```

Hier voer je in het wachtwoord: project56 (het wachtwoord dat je in typt wordt niet getoond in de terminal)

3.3 MQTT

3.3.1 automatisch opstarten MQTT

- Stap 1: voer dit in bij de terminal

```
1 sudo nano
   /ect/systemd/system/chromium-startup.service
```

- Stap 2: kopieer (CTRL c) de onderstaande tekst en plak (CTRL v) deze in de terminal.

```
1 [Unit]
2 Description=Start Chromium after graphical session
3 After=graphical.target
4
5 [Service]
6 Type=simple
7 User=pi
8 Environment=DISPLAY=:0
9 Environment=XAUTHORITY=/home/pi/.Xauthority
10 ExecStart=/usr/bin/chromium --incognito
   --noerrdialogs http://192.168.1.101
11 Restart=on-failure
12
13 [Install]
14 WantedBy=graphical.target
```

Type vervolgens CTRL x in op het op te slaan. en druk dan op ENter

- Stap 3: Type vervolgens:

```
1 sudo systemctl enable chromium-startup.service
```

Druk daarna op ENTER

- Stap 4: Type dan:

```
1 sudo systemctl start chromium-startup.service
```

en druk vervolgens op ENTER.

3.4 Docker

3.4.1 Installatie van de Docker

- Stap 0: open de terminal aan de hand van de instructies in hoofdstuk 3.2.1.
- Stap 1: Verifieer dat Docker is geïnstalleerd doormiddel van het uitvoeren van:

Listing 3.1: Verifying that docker is installed

```
1 docker -v
```

Dan moet je iets zien van Docker version 27.1.1, build 6312585.

Zie je dit niet? Ga dan door naar stap 2. Zie je dit wel? Ga dan door naar Stap 3.

- Stap 2: Installeer docker via het officiële installatie-script. Download het script doormiddel van het uitvoeren van:

Listing 3.2: Installing docker with the terminal

```
1 curl -fsSL https://get.docker.com -o get-docker.sh
```

Docker Engine, Docker CLI en Containerd worden dan automatisch geïnstalleerd.

- Stap 3: Voeg je gebruiker toe aan de docker-groep zodat je geen *sudo* meer hoeft te gebruiken. Doe dit doormiddel van:

Listing 3.3: Adding user to the docker group

```
1 sudo usermod -aG docker $USER
```

Hierna moet je opnieuw inloggen of de Raspberry PI opnieuw opstarten (optie 2 wordt aangeraden)

- Stap 4: Test of Docker werkt. Dit kan worden gedaan doormiddel van het uitvoeren van:

Listing 3.4: Testing if docker is working

```
1 docker run hello-world
```

Je moet een bericht krijgen waarin staat dat Docker correct werkt.

3.4.2 Folder van USB-Stick halen en Docker build uitvoeren

- Stap 0: Open de terminal aan de hand van de instructies in hoofdstuk 3.2.1.
- Stap 1: Steek de USB-stick in de Raspberry PI. Deze wordt vaak vanzelf gemount onder */media/pi/NAAMUSB*
- Stap 2: Controleer of de USB-stick zichtbaar is. Dit kan worden gedaan door

Listing 3.5: Checking if USB stick is working

```
1 ls /media/pi
```

uit te voeren in de terminal. Je zou dan de naam van de USB-stick moeten zien.

- Stap 3: Navigeer naar de USB-map.

Listing 3.6: Navigating to folder on USG stick

```
1 cd /media/pi/NAAMUSB
```

Daar staat de folder met het Docker project.

- Stap 4: Kopieer de projectmap naar de Raspberry PI.

Listing 3.7: Copying directory to the PI

```
1 cp -r PROJECTMAP /home/pi/
```

Het wordt afgeraden om het project vanaf de USB stick te bouwen ivm de snelheid van de stick en het gevaar dat deze tijdens de installatie kan stoppen met werken. Vandaar dat de projectmap naar de PI verplaatst moet worden.

- Stap 5: Ga naar de gekopieerde projectmap

Listing 3.8: Navigating to the copied project directory

```
1 cd /home/pi/PROJECTMAP
```

Hier staat de Dockerfile en alle andere projectbestanden

- Stap 6: Start de Docker build

Listing 3.9: Building the Docker container

```
1 docker build -t MobileGenerator .
```

- Stap 7: Controleer of de Docker build is gelukt. Dit kan worden gedaan met het uitvoeren van

Listing 3.10: Checking if the container has been built succesfully

```
1 docker images
```

Hier zou nu de naam van de container tussen moeten staan (*MobileGenerator* in dit geval, tenzij een andere naam is ingevuld)

- Stap 8: Nu kan de container worden gestart. Dit kan worden gedaan door het volgende uit te voeren

Listing 3.11: Starting the Docker container

```
1 docker run MobileGenerator -p '3001:3000/tcp' -p  
  '32848:32848/tcp -v' /home/pi/PROJECTMAP  
  ':' /workspace ':' rw' -d
```

? Informatie

-d is niet verplicht. Dit is alleen nodig als de container op de achtergrond moet draaien (wat in de meeste gevallen zo is)

- Stap 9: USB-Stick veilig verwijderen (belangrijk!)
Zodra alles gekopieerd en opgebouwd is moet de USB-stick veilig verwijderd worden. Dit kan door het uitvoeren van

Listing 3.12: Safely removing the USB-stick

```
1 sudo umount /media/pi/NAAMUSB
```

Hierna kan de USB-stick uit de PI verwijderd worden

Installatiehandleiding

Let op!

Dit deel van de handleiding is alleen voor medewerkers van MIND. Zorg daarom ook altijd dat er iemand van MIND aanwezig is als de generator opnieuw wordt opgebouwd

4.1 Onderdelenlijst

- 1x Superwind SW353
- 1x Superwind SW353 Run/Stop schakelaar
- 1x SCR Marine 12 Charge Controller
- 1x 0,35 Ohm Load Resistor
- 1x Victron Energy Multiplus 12 / 800 / 35
- 2x Victron Energy Lithium 12.8V-50Ah Smart LiFePO4
- 1x Victron Energy Ekrano GX
- 1x Victron Energy VE.Bus BMS V2
- 2x 30A zekering
- Minstens 15m 6 mm² draad (15m per kleur)
- 30cm 2.5 mm² draad (Rood)
- 3x Cat 5e (of hoger) UTP kabels
- 1x Stijgerbuis (60.3mm Diameter, minimaal 2m hoog)
- 1x Stijgerbuis Voetstuk (60.3mm Diameter)
- 1x Verzwaarde Voet
- 1x Raspberry PI 5
- 1x Raspberry PI 5 4g Hat
- 1x *Unmanaged* Netwerk Switch (min. 5 port)

4.2 Bekabeling systeem

4.2.1 Elektra

Hieronder twee figuren van hoe de elektra moet worden aangesloten. Het is belangrijk dat alles met 6 mm² draad wordt aangesloten (tenzij anders aangegeven).

Tussen de output van de Victron Energy Multiplus 12 / 800 / 35 zit een EATON PLN6-B16/1N automaat. Deze is bevestigd aan een DIN rail, samen met de andere 2 zekeringen.

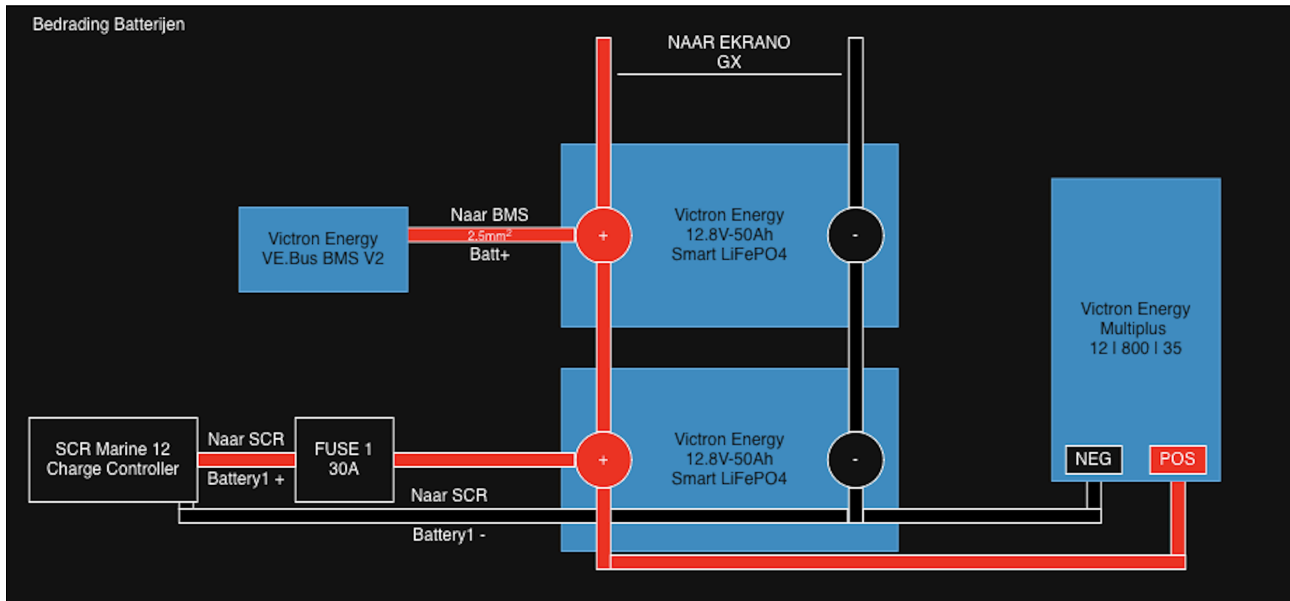


Figure 4.1: Elektrisch Schema van de Batterijen

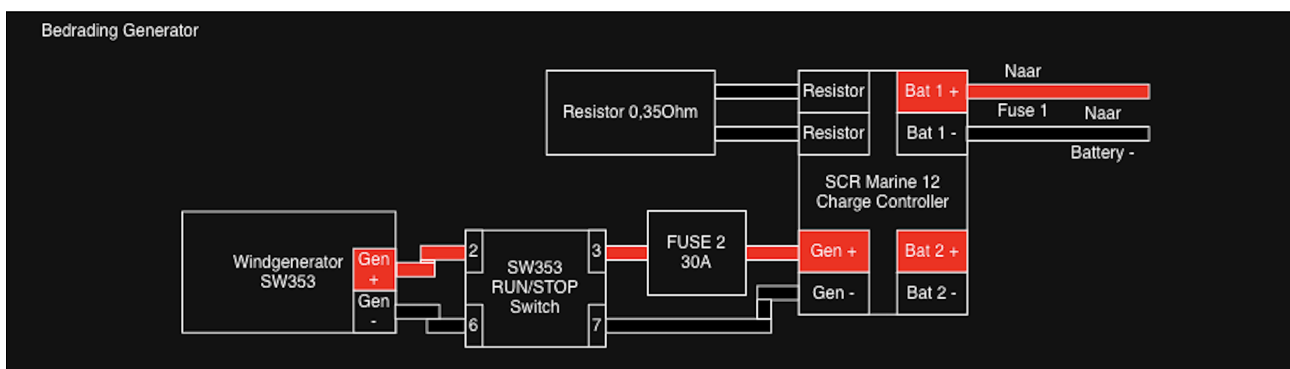


Figure 4.2: Elektrisch Schema van de Generator

⚠ Let op!

Raadpleeg voor het installeren en aansluiten van de windgenerator de handleiding voor de Superwind SW353. Deze is te vinden op de website van SuperWind: https://www.superwind.com/fileadmin/user_upload/Downloads/350/SW350-II_Operation_Manual.pdf en zal ook worden meegeleverd met het product zelf.

4.2.2 Netwerk en Data

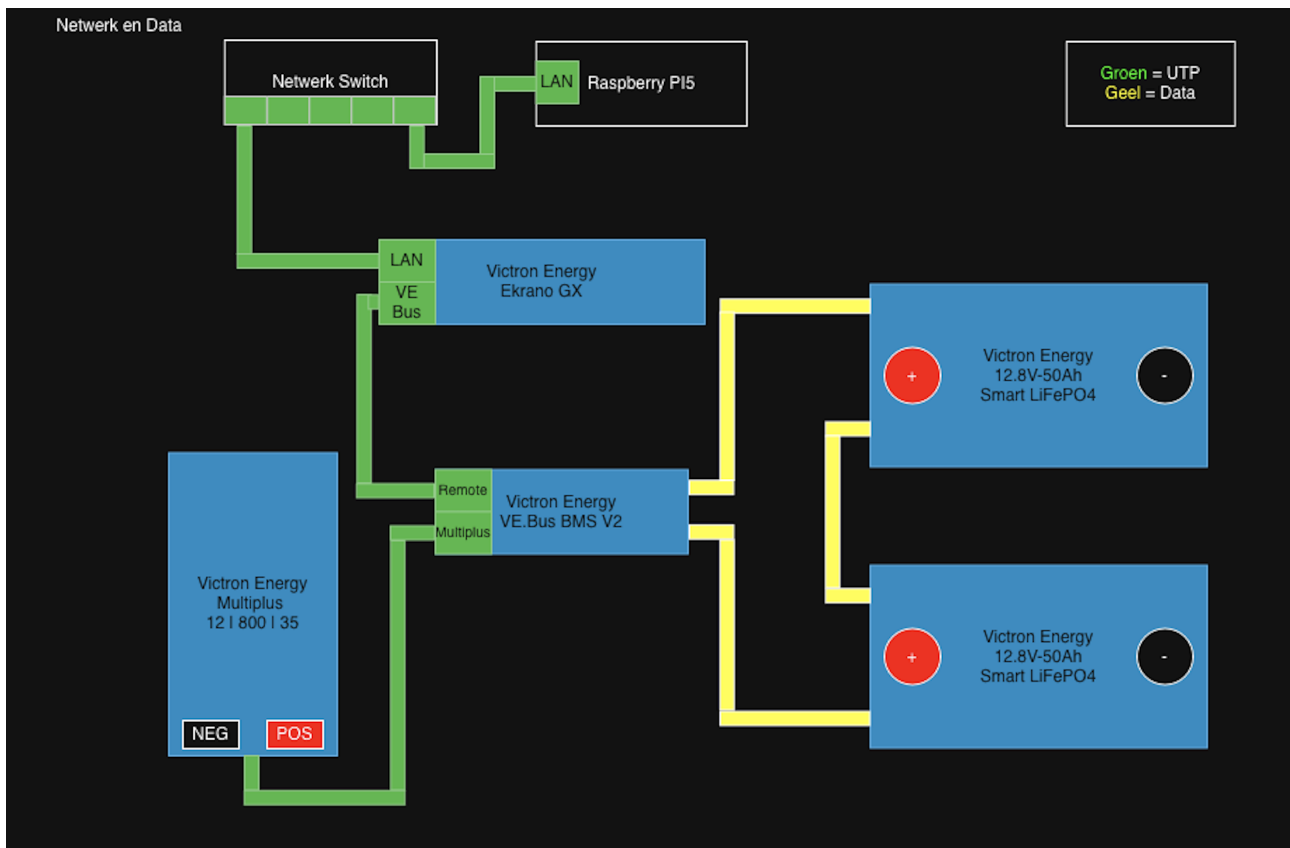


Figure 4.3: Schema van Netwerk en Data

? Informatie

De datakabels van de 2 batterijen zitten standaard aan de batterij vast. De batterijen moeten aan elkaar doorgelust worden met een male en female stekker. De andere twee overblijvende stekkers moeten aan de VE.Bus BMS V2 worden verbonden.

4.3 Hardware en monteren steigerbuis

Monteer de steigerbuis voet aan een stevige en verzwaarde basis. Vervolgens kan de steigerbuis in de voet worden geschoven en worden vastgeschroefd met een inbussleutel (type 8).

De kop van de windgenerator wordt op 4 punten aan de steigerbuis vastgeschroefd. Hier moeten 4 ...mm gaten voor worden geboord, die elk op 90 graden van elkaar in de buis moeten worden geboord.

Changelog

Date	version	description
25/11/2015	1.0	creatie document
01/12/2025	2.0	update manual
02/12/2025	3.0	update
26/01/2026	3.1	updates uitgevoerd aan de hand van feedback